	<p>INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO</p>
<p>Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta</p>	

ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS, FINANCIACIÓN, GESTIÓN AMBIENTAL, PREDIAL Y SOCIAL, CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y REVERSIÓN DEL CORREDOR VIAL PAMPLONA-CÚCUTA

CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO



sacyr
INGENIERÍA E
INFRAESTRUCTURAS

**Unión Vial
Río Pamplonita**
Una Compañía de Sacyr Concesiones

ANi
Agencia Nacional de
Infraestructura

CORREDOR 4G PAMPLONA – CÚCUTA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA DOBLE CALZADA PAMPLONA- CÚCUTA, UF 3 - 4 - 5 SECTOR PAMPLONITA - LOS ACACIOS
CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
5	39
5.2	39
5.2.1	39
5.2.1.1.	39
5.2.1.1.1.	39
5.2.1.1.2.	41
5.2.1.1.3.	44
5.2.1.1.4.	49
5.2.1.1.5.	87
5.2.1.1.5.1.	98
5.2.1.1.5.2.	120
5.2.1.1.5.3.	156
5.2.1.1.5.4.	196
5.2.1.1.5.5.	220
5.2.1.1.5.6.	244
5.2.1.1.5.7.	323
5.2.1.1.5.8.	334
5.2.1.1.5.9.	408
5.2.1.1.5.10.	461
5.2.1.1.5.4.	496
5.2.1.1.5.5.	502
5.2.1.1.5.6.	503
5.2.1.1.5.7.	518
5.2.1.1.6.	552
5.2.1.2.	569
5.2.1.2.5.	570
5.2.1.2.5.5.	572
5.2.1.2.5.6.	579
5.2.1.2.5.7.	584
5.2.1.2.5.8.	596
5.2.1.2.6.	614
5.2.1.2.6.5.	614
5.2.1.2.6.6.	630
5.2.1.2.6.7.	644
5.2.1.2.6.8.	687
5.2.2.	714

5.2.1.1	Principales ecosistemas acuáticos presentes en el área de influencia y su importancia en el contexto regional.....	715
5.2.1.2	Componente biótico de los ecosistemas acuáticos	717
5.2.1.2.1	Perifiton.....	721
5.2.1.2.2	Fitoplancton	730
5.2.1.2.3	Zooplancton	738
b)	Ecosistemas lénticos.....	744
5.2.1.2.4	Macroinvertebrados acuáticos.....	744
5.2.1.2.5	Macrófitas	755
5.2.1.2.6	Peces.....	757
5.2.3.	Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas	765
5.2.3.1.	Áreas protegidas de carácter nacional, regional y local.....	765
5.2.3.1.5.	Áreas Protegidas de Orden Nacional.....	765
5.2.3.1.6.	Áreas Protegidas de Orden Regional	767
5.2.3.1.7.	Instrumentos de Ordenamiento y Planificación Regional	768
5.2.3.1.8.	Sistema Regional de Áreas Protegidas – SIRAP	773
5.2.3.1.9.	Instrumentos de Ordenación y Planificación Local.....	776
5.2.3.2.	Otras estrategias de conservación <i>in situ</i> y distinciones internacionales	786
5.2.3.2.5.	Humedales de Colombia	787
5.2.3.2.6.	Áreas de interés científico o con Prioridades de Conservación.....	789
5.2.3.2.7.	Relictos de Bosque Seco Tropical	790
5.2.3.2.8.	Zonas de Protección y Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente.....	793
	BIBLIOGRAFÍA.....	795

CORREDOR 4G PAMPLONA – CÚCUTA
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-
CÚCUTA, UF 3 - 4 - 5 SECTOR PAMPLONITA - LOS ACACIOS**
CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 5-1 Zonas de vida presentes en el área de influencia UF 3-4-5	40
Tabla 5-2 Provincias y Unidades Biogeográficas	43
Tabla 5-3 Grandes Biomas presentes en el área de influencia	45
Tabla 5-4 Biomas del Área de Influencia.....	46
Tabla 5-5 Coberturas de la Tierra en el Área de Influencia y de aprovechamiento de la UF 3-4-5.....	53
Tabla 5-6 Descripción de las coberturas de la tierra a nivel 1 y 2 en el área de influencia	59
Tabla 5-7 Descripción de las coberturas a niveles superiores a 2 en el área de influencia	61
Tabla 5-8 Ecosistemas terrestres en el AI y el área de aprovechamiento.	88
Tabla 5-9 Ecosistemas naturales caracterizados	98
Tabla 5-10 Localización parcelas de caracterización florística	100
Tabla 5-11 Cálculo del error de muestro para los ecosistemas naturales	104
Tabla 5-12 Composición florística de los ecosistemas naturales	109
Tabla 5-13 Composición Florística en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	121
Tabla 5-14 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	122
Tabla 5-15 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	123
Tabla 5-16 Posición sociológica en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	126
Tabla 5-17 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	128
Tabla 5-18 Índices de diversidad en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	130
Tabla 5-19 Parámetros de Regeneración natural en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental.....	131
Tabla 5-20 Composición Florística en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	133
Tabla 5-21 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	134
Tabla 5-22 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	135
Tabla 5-23 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	139

Tabla 5-24 Índices de diversidad en el en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	142
Tabla 5-25 Parámetros de Regeneración natural en el en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	142
Tabla 5-26 Composición Florística en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental.....	144
Tabla 5-27 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental....	146
Tabla 5-28 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental.....	147
Tabla 5-29 Posición sociológica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental.....	149
Tabla 5-30 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	152
Tabla 5-31 Índices de diversidad en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental.....	155
Tabla 5-32 Parámetros de Regeneración natural en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	155
Tabla 5-33 Composición Florística en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	157
Tabla 5-34 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	159
Tabla 5-35 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	160
Tabla 5-36 Posición sociológica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	162
Tabla 5-37 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental.....	165
Tabla 5-38 Índices de diversidad en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	167
Tabla 5-39 Parámetros de Regeneración natural en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	167
Tabla 5-40 Composición Florística en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental.....	169
Tabla 5-41 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	171
Tabla 5-42 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental.....	172
Tabla 5-43 Posición sociológica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental.....	175
Tabla 5-44 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	178

Tabla 5-45 Índices de diversidad en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental.....	180
Tabla 5-46 Parámetros de Regeneración natural en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	181
Tabla 5-47 Composición Florística en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	183
Tabla 5-48 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	185
Tabla 5-49 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	186
Tabla 5-50 Posición sociológica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	188
Tabla 5-51 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	192
Tabla 5-52 Índices de diversidad en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	194
Tabla 5-53 Parámetros de Regeneración natural en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	195
Tabla 5-54 Composición Florística del arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo.....	197
Tabla 5-55 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo	198
Tabla 5-56 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo	198
Tabla 5-57 Posición sociológica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo.....	200
Tabla 5-58 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo	203
Tabla 5-59 Índices de diversidad en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo.....	205
Tabla 5-60 Parámetros de Regeneración natural en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo.....	205
Tabla 5-61 Composición Florística en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo.....	207
Tabla 5-62 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo.....	208
Tabla 5-63 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo.....	210
Tabla 5-64 Posición sociológica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo.....	213
Tabla 5-65 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo ...	216

Tabla 5-66 Índices de diversidad en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo	218
Tabla 5-67 Parámetros de Regeneración natural en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo	219
Tabla 5-68 Composición Florística en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	221
Tabla 5-69 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental ..	222
Tabla 5-70 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	224
Tabla 5-71 Posición sociológica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	226
Tabla 5-72 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	229
Tabla 5-73 Índices de diversidad en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	231
Tabla 5-74 Parámetros de Regeneración natural en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	232
Tabla 5-75 Composición Florística en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental.....	234
Tabla 5-76 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	235
Tabla 5-77 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	237
Tabla 5-78 Posición sociológica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	238
Tabla 5-79 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	241
Tabla 5-80 Índices de diversidad en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	243
Tabla 5-81 Parámetros de Regeneración natural en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	243
Tabla 5-82 Composición Florística en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	245
Tabla 5-83 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	247
Tabla 5-84 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	248
Tabla 5-85 Posición sociológica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	250

Tabla 5-86 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo	253
Tabla 5-87 Índices de diversidad en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	255
Tabla 5-88 Parámetros de Regeneración natural en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo	256
Tabla 5-89 Composición Florística en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo	258
Tabla 5-90 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	260
Tabla 5-91 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo	262
Tabla 5-92 Posición sociológica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo	263
Tabla 5-93 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo	267
Tabla 5-94 Índices de diversidad en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo	269
Tabla 5-95 Parámetros de Regeneración natural en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	269
Tabla 5-96 Composición Florística en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo	272
Tabla 5-97 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo	274
Tabla 5-98 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo	276
Tabla 5-99 Posición sociológica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo	278
Tabla 5-100 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo	282
Tabla 5-101 Índices de diversidad en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo	284
Tabla 5-102 Parámetros de Regeneración natural en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo	285
Tabla 5-103 Composición Florística en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo	287
Tabla 5-104 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo	289
Tabla 5-105 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo	290
Tabla 5-106 Posición sociológica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	292

Tabla 5-107 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo	295
Tabla 5-108 Índices de diversidad en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	297
Tabla 5-109 Parámetros de Regeneración natural en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	298
Tabla 5-110 Composición Florística en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo	300
Tabla 5-111 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo	302
Tabla 5-112 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo	303
Tabla 5-113 Posición sociológica en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo	305
Tabla 5-114 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo ...	309
Tabla 5-115 Índices de diversidad en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo	311
Tabla 5-116 Parámetros de Regeneración natural en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	312
Tabla 5-117 Composición Florística en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo	314
Tabla 5-118 Abundancia y dominancia de las especies presentes en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo	315
Tabla 5-119 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo	317
Tabla 5-120 Posición sociológica en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo	318
Tabla 5-121 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo ..	319
Tabla 5-122 Índices de diversidad en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo	322
Tabla 5-123 Parámetros de Regeneración natural en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	322
Tabla 5-124 Composición Florística en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta	324
Tabla 5-125 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta.....	325
Tabla 5-126 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta.....	326
Tabla 5-127 Posición sociológica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta.....	328

Tabla 5-128 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta.....	331
Tabla 5-129 Índices de diversidad en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta.....	333
Tabla 5-130 Parámetros de Regeneración natural en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta	333
Tabla 5-131 Composición Florística en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo.....	335
Tabla 5-132 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo	336
Tabla 5-133 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo	337
Tabla 5-134 Posición sociológica en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo.....	339
Tabla 5-135 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo	342
Tabla 5-136 Índices de diversidad en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo.....	344
Tabla 5-137 Parámetros de Regeneración natural en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo	344
Tabla 5-138 Composición Florística en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo	346
Tabla 5-139 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo	348
Tabla 5-140 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo	352
Tabla 5-141 Posición sociológica en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo.....	353
Tabla 5-142 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo.....	357
Tabla 5-143 Índices de diversidad en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo.....	359
Tabla 5-144 Parámetros de Regeneración natural en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo.....	360
Tabla 5-145 Composición Florística en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	362
Tabla 5-146 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	364
Tabla 5-147 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	366
Tabla 5-148 Posición sociológica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	368
Tabla 5-149 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	373

Tabla 5-150 Índices de diversidad en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	375
Tabla 5-151 Parámetros de Regeneración natural en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	376
Tabla 5-152 Composición Florística en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	379
Tabla 5-153 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo...	380
Tabla 5-154 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	382
Tabla 5-155 Posición sociológica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	385
Tabla 5-156 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo.....	388
Tabla 5-157 Índices de diversidad en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	390
Tabla 5-158 Parámetros de Regeneración natural en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	391
Tabla 5-159 Composición Florística en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo	393
Tabla 5-160 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo	395
Tabla 5-161 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo.....	398
Tabla 5-162 Posición sociológica en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo.....	400
Tabla 5-163 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo.....	404
Tabla 5-164 Índices de diversidad en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo.....	406
Tabla 5-165 Parámetros de Regeneración natural en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo	407
Tabla 5-166 Composición Florística en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo	409
Tabla 5-167 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo	410
Tabla 5-168 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo	411
Tabla 5-169 Posición sociológica en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo	413
Tabla 5-170 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo	416

Tabla 5-171 Índices de diversidad en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo	418
Tabla 5-172 Parámetros de Regeneración natural en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo	418
Tabla 5-173 Composición Florística en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo	420
Tabla 5-174 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo	422
Tabla 5-175 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo	424
Tabla 5-176 Posición sociológica en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo	426
Tabla 5-177 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo	430
Tabla 5-178 Índices de diversidad en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo	432
Tabla 5-179 Parámetros de Regeneración natural en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo	433
Tabla 5-180 Composición Florística en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo	435
Tabla 5-181 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo	437
Tabla 5-182 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo	439
Tabla 5-183 Posición sociológica en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo	441
Tabla 5-184 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo	444
Tabla 5-185 Índices de diversidad en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo	446
Tabla 5-186 Parámetros de regeneración natural en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo	446
Tabla 5-187 Composición Florística en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo	448
Tabla 5-188 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo	450
Tabla 5-189 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo	452
Tabla 5-190 Posición sociológica en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo	454

Tabla 5-191 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	457
Tabla 5-192 Índices de diversidad en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	459
Tabla 5-193 Parámetros de Regeneración natural en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	460
Tabla 5-194 Composición Florística en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	462
Tabla 5-195 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta.....	463
Tabla 5-196 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	464
Tabla 5-197 Posición sociológica en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	466
Tabla 5-198 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	469
Tabla 5-199 Índices de diversidad en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	471
Tabla 5-200 Parámetros de Regeneración natural en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	472
Tabla 5-201 Composición Florística en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	473
Tabla 5-202 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta.....	475
Tabla 5-203 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	476
Tabla 5-204 Posición sociológica en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	477
Tabla 5-205 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	480
Tabla 5-206 Índices de diversidad en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	482
Tabla 5-207 Parámetros de Regeneración natural en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	483
Tabla 5-208 Composición Florística en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	485
Tabla 5-209 Abundancia y dominancia de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	487
Tabla 5-210 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	488
Tabla 5-211 Posición sociológica en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	490

Tabla 5-212 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta .	491
Tabla 5-213 Índices de diversidad en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta	494
Tabla 5-214 Parámetros de Regeneración natural en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta	495
Tabla 5-215 Clasificación de usos de las especies forestales.....	496
Tabla 5-216 Clasificación de usos de las especies forestales encontradas en el AI del proyecto	497
Tabla 5-217 Especies amenazadas, endémicas y/o en veda registradas en el área de estudio.....	502
Tabla 5-218 Composición florística de los ecosistemas antrópicos del área de influencia	504
Tabla 5-219 Riqueza de especies vasculares y no vasculares registradas en los diferentes sustratos de crecimiento.....	518
Tabla 5-220 Número de forófitos y parcelas de caracterización de especies en veda....	522
Tabla 5-221 Riqueza y abundancia de epífitas vasculares.	524
Tabla 5-222 Frecuencia de epífitas vasculares.	525
Tabla 5-223 Riqueza y abundancia de especies vasculares terrestres y/o rupícolas.	528
Tabla 5-224 Frecuencia de las especies vasculares terrestres y/o rupícolas.	528
Tabla 5-225 Riqueza y cobertura (cm ²) de epífitas no vasculares.....	530
Tabla 5-226 Frecuencia de epífitas no vasculares.	533
Tabla 5-227 Riqueza y abundancia de especies no vasculares terrestres y/o rupícolas.	539
Tabla 5-228 Frecuencia de las especies no vasculares terrestres y/o rupícolas.	541
Tabla 5-229 Número de familias y de especies vasculares por zona de vida por cobertura.	544
Tabla 5-230 Número de especies vasculares e individuos reportados por estrato en las diferentes coberturas por zona de vida.....	545
Tabla 5-231 Índices de diversidad de especies epífitas vasculares por zona de vida por cobertura de la tierra.	547
Tabla 5-232 Número de familias y de especies no vasculares por zona de vida por cobertura.	548
Tabla 5-233 Número de especies no vasculares e individuos reportados por estrato en las diferentes coberturas por zona de vida.....	550
Tabla 5-234 Índices de diversidad de especies epífitas no vasculares por zona de vida por cobertura de la tierra.	551
Tabla 5-235 Métricas del paisaje en el escenario SIN proyecto	553
Tabla 5-236 Rango de valores de fragmentación.....	555
Tabla 5-237 Contexto paisajístico CP (Conectividad) SIN proyecto por ecosistema	556
Tabla 5-238 Rangos de conectividad y fragmentación en el escenario SP UF 3-4-5	558
Tabla 5-239 Métricas del paisaje en el escenario CON proyecto	561
Tabla 5-240 Rangos de conectividad y fragmentación en el escenario CP UF 3-4-5	562
Tabla 5-241 Contexto paisajístico CP (Conectividad) CON proyecto por ecosistema	566

Tabla 5-242 Métricas de paisaje y conectividad en los escenarios SIN y CON proyecto UF 3-4-5.....	568
Tabla 5-243 Especies potenciales de anfibios reportadas para el área de influencia.....	572
Tabla 5-244 Especies de anfibios potenciales reportadas en alguna categoría de amenaza	576
Tabla 5-245. Especies potenciales de anfibios endémicos y casi endémicos reportadas para el área	577
Tabla 5-246 Ficha especie endémica: <i>Pristimantis frater</i>	577
Tabla 5-247 Ficha especie endémica: <i>Tachiramantis douglasi</i>	578
Tabla 5-248 Ficha especie endémica: <i>Dendropsophus molitor</i>	579
Tabla 5-249 Especies potenciales de reptiles reportadas para el área de influencia.....	580
Tabla 5-250 Especies potenciales de reptiles casi endémicos reportadas para el área .	583
Tabla 5-251 Especies de aves potenciales reportadas en alguna categoría de amenaza	587
Tabla 5-252 Especies potenciales de aves incluidos en los apéndices CITES.....	588
Tabla 5-253 Especies potenciales de aves casi endémicas reportadas para el área	590
Tabla 5-254 Ficha especie Casi endémica: <i>Chlorostilbon gibsoni</i>	591
Tabla 5-255 Ficha especie Casi endémica: <i>Chlorostilbon poortmani</i>	591
Tabla 5-256 Ficha especie Casi endémica: <i>Cyanocorax affinis</i>	592
Tabla 5-257 Ficha especie endémica: <i>Ramphocelus dimidiatus</i>	592
Tabla 5-258 Ficha especie endémica: <i>Tangara vitriolina</i>	593
Tabla 5-259 Ficha especie endémica: <i>Spinus cucullatus</i>	593
Tabla 5-260 Especies potenciales de aves migratorias reportados para el área	594
Tabla 5-261 Especies de mamíferos potenciales reportadas para el área de influencia	597
Tabla 5-262 Especies de mamíferos potenciales reportadas en alguna categoría de amenaza o en veda, reportadas para el área de influencia.....	604
Tabla 5-263 Especies potenciales de mamíferos incluidos en los apéndices CITES reportadas para el área de influencia.....	610
Tabla 5-264 Especies potenciales de mamíferos endémicas y casi endémicas reportadas para el área de influencia.	611
Tabla 5-265 Especies potenciales de mamíferos migratorias reportados para el área de influencia.	613
Tabla 5-266 Esfuerzo de muestreo para anfibios.....	614
Tabla 5-267. Valores de representatividad mediante estimadores de riqueza no paramétricos para el muestreo de anfibios	615
Tabla 5-268 Especies de anfibios registradas para el área de influencia	617
Tabla 5-269 Indices de diversidad de anfibios por cobertura vegetal	618
Tabla 5-270 Especies de anfibios incluidas en categorías de amenaza y vedas.....	624
Tabla 5-271 Ficha informativa de <i>Tachiramantis douglasi</i>	625
Tabla 5-272 Ficha informativa de <i>Aromobates saltuensis</i>	626
Tabla 5-273 Ficha informativa de <i>Centrolene daidaleum</i>	627
Tabla 5-274 Especies endémicas y casi- endémicas registradas en el área de estudio.	629
Tabla 5-275 Esfuerzo de muestreo para reptiles.....	630

Tabla 5-276 Valores de representatividad mediante estimadores de riqueza no paramétricos para el muestreo de anfibios	630
Tabla 5-277 Especies registradas de reptiles para el área de influencia	631
Tabla 5-278 Indices de diversidad de reptiles por cobertura vegetal.....	634
Tabla 5-279 Ficha informativa de <i>Chelonoidis carbonarius</i>	641
Tabla 5-280 Especies de reptiles incluidas en apéndices CITES	642
Tabla 5-281 Especies registradas de reptiles endémicos y casi endémicos para el área de influencia del proyecto.....	643
Tabla 5-282 Esfuerzo de muestreo para aves	644
Tabla 5-283 Valores de representatividad mediante estimadores de riqueza no paramétricos para el muestreo de aves	645
Tabla 5-284 Especies registradas de aves para el área de influencia.....	646
Tabla 5-285 Indices de diversidad de aves por cobertura vegetal.....	656
Tabla 5-286 Similaridad entre coberturas según el estimador de Whittaker para las especies de aves registradas	663
Tabla 5-287 Especies registradas de aves incluidas en los apéndices CITES	666
Tabla 5-288 Ficha especie Casi endémica: <i>Ramphocelus dimidiatus</i>	668
Tabla 5-289 Especies de aves migratorias registradas para el área	672
Tabla 5-290. Aspectos ecológicos de <i>Piranga rubra</i>	673
Tabla 5-291. Aspectos ecológicos de <i>Polygochelidon cyanoaleuca</i>	674
Tabla 5-292. Aspectos ecológicos de <i>Setophaga fusca</i>	676
Tabla 5-293. Aspectos ecológicos de <i>Setophaga castanea</i>	677
Tabla 5-294. Aspectos ecológicos de <i>Pheucticus ludovicianus</i>	678
Tabla 5-295. Aspectos ecológicos de <i>Myiodynastes maculatus</i>	680
Tabla 5-296. Aspectos ecológicos de <i>Leiothlypis peregrina</i>	681
Tabla 5-297. Aspectos ecológicos de <i>Mniotilta varia</i>	682
Tabla 5-298. Aspectos ecológicos de <i>Buteo platypterus</i>	683
Tabla 5-299. Aspectos ecológicos de <i>Catharus ustulatus</i>	684
Tabla 5-300 Esfuerzo de muestreo para mamíferos	688
Tabla 5-301 Valores de representatividad mediante estimadores de riqueza no paramétricos para el muestreo de mamíferos	689
Tabla 5-302 Especies registradas de mamíferos para el área de influencia.....	691
Tabla 5-303 Indices de diversidad de mamíferos por cobertura vegetal.....	702
Tabla 5-304 Similaridad entre coberturas según el estimador de Whittaker para las especies de mamíferos registrados	707
Tabla 5-305 Especies de mamíferos registrados en alguna categoría de amenaza	709
Tabla 5-306 Ficha informativa de <i>Mazama rufina bricenii</i>	709
Tabla 5-307 Ficha informativa de <i>Lontra longicaudis</i>	710
Tabla 5-308 Especies de mamíferos incluidas en los Apéndices de CITES.....	712
Tabla 5-309 Estaciones de muestreo definidas para la caracterización de las comunidades hidrobiológicas para la UF3-4-5.....	718
Tabla 5-310 Composición taxonómica de Perifiton	721
Tabla 5-311 Composición taxonómica de Perifiton en ecosistemas lénticos	729

Tabla 5-312 Composición taxonómica de fitoplacton presente en los cuerpos de agua superficial asociados al AI de la UF3,4,5	730
Tabla 5-313 Composición taxonómica de Fitoplancton en ecosistemas lénticos.....	738
Tabla 5-314 Composición taxonómica de Zooplancton presente en los cuerpos de agua superficial asociados al AI de la UF3,4,5	739
Tabla 5-315 Composición taxonómica de Zooplancton en ecosistemas lénticos	744
Tabla 5-316 Composición taxonómica de Macroinvertebrados acuáticos presente en los cuerpos de agua superficial asociados al AI de la UF3,4,5.....	745
Tabla 5-317 Valores resultado del índice BMWP/Col para cada una de las estaciones de muestreo	754
Tabla 5-318 Composición taxonómica de Macroinvertebrados acuáticos en ecosistemas lénticos	755
Tabla 5-319 Composición taxonómica de Macrófitas presente en los cuerpos de agua superficial asociados al AI de la UF3,4,5	756
Tabla 5-320 Composición taxonómica de Peces	758
Tabla 5-321 Descripción <i>Piabucina erythrinoides</i>	758
Tabla 5-322 Descripción Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>).....	758
Tabla 5-323 Descripción Guppy (<i>Poecilia</i> sp.)	759
Tabla 5-324 Descripción Mojarra azul, azuleja, (<i>Andinoacara latifrons</i>)	760
Tabla 5-325 Descripción Baboso (<i>Astroblepus</i> sp.)	760
Tabla 5-326 Composición y riqueza de especies de peces de potencial ocurrencia	761
Tabla 5-327 Representación de órdenes, familias, géneros y especies de peces de distribución probable	762
Tabla 5-328 Especies de peces endémicas de probable presencia	763
Tabla 5-329 Especies de peces de potencial uso o importancia comercial	764
Tabla 5-330 Categorías de Ordenación de la propuesta de zonificación ambiental del POMCA río Pamplonita	770
Tabla 5-331 Extensión y porcentaje de superposición del área de influencia de la UF 3-4-5 con áreas cobijadas por el SIRAP	774
Tabla 5-332 Representatividad del Suelo de Protección establecido por el EOT del municipio de Bochalema en el Área de influencia de la UF 3-4-5	778
Tabla 5-333 Representatividad del Suelo de Protección establecido por el EOT del municipio de Chinácota en el Área de influencia de la UF 3-4-5.....	780
Tabla 5-334 Representatividad del Suelo de Protección establecido por el PBOT del municipio de Los Patios en el Área de influencia de la UF 3-4-5	782
Tabla 5-335 Representatividad de la zonificación ambiental rural establecida por el EOT del municipio de Pamplonita en el Área de influencia de la UF 3-4-5	784
Tabla 5-336 Representatividad del uso rural establecido por el EOT del municipio de Pamplonita en el Área de influencia de la UF 3-4-5	785
Tabla 5-337 Confluencia del Bosque seco Tropical en las coberturas del AI	791

CORREDOR 4G PAMPLONA – CÚCUTA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA DOBLE CALZADA PAMPLONA-CÚCUTA, UF 3
- 4 - 5 SECTOR PAMPLONITA - LOS ACACIOS
CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 5.1 Zonas de vida en el área de influencia UF 3-4-5	41
Figura 5.2 Unidades biogeográficas de Colombia	42
Figura 5.3 Provincia y Unidades biogeográficas de Colombia en el AI del proyecto UF 3-4-5	43
Figura 5.4 Biomas presentes en el área de influencia de la UF 3-4-5	49
Figura 5.5 Tipo de cobertura de la tierra en el Área de Influencia	50
Figura 5.6 Tipo de cobertura de la tierra en el Área de Aprovechamiento	51
Figura 5.7 Cobertura de la tierra en el Área de Influencia	58
Figura 5.8 Ecosistemas terrestres en el Área de Influencia	96
Figura 5.9 Leyenda Mapa de Ecosistemas terrestres	97
Figura 5.10 Abundancia de familias presentes en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	122
Figura 5.11 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	123
Figura 5.12 Grados de agregación en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	124
Figura 5.13 Diagrama de Ogawa del arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	125
Figura 5.14 Estructura vertical por especie en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	126
Figura 5.15 Perfil de vegetación en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	127
Figura 5.16 Abundancia por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	128
Figura 5.17 Área basal por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	129
Figura 5.18 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	130
Figura 5.19 Regeneración natural por especie en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	132
Figura 5.20 Abundancia de familias presentes en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	134
Figura 5.21 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	135
Figura 5.22 Grados de agregación en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	136

Figura 5.23 Estructura vertical del arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	137
Figura 5.24 Perfil de vegetación en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	138
Figura 5.25 Abundancia por clase diamétrica en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental.....	139
Figura 5.26 Área basal por clase diamétrica en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	140
Figura 5.27 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	141
Figura 5.28 Regeneración natural por especie en el en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental.....	143
Figura 5.29 Abundancia de familias presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	145
Figura 5.30 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental....	147
Figura 5.31 Grados de agregación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental.....	148
Figura 5.32 Diagrama de dispersión de Ogawa del bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	148
Figura 5.33 Estructura vertical por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	150
Figura 5.34 Perfil de vegetación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental.....	151
Figura 5.35 Abundancia por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	153
Figura 5.36 Área basal por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	153
Figura 5.37 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental.....	154
Figura 5.38 Regeneración natural por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	156
Figura 5.39 Abundancia de familias presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental.....	158
Figura 5.40 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	160
Figura 5.41 Grados de agregación en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	161
Figura 5.42 Diagrama de Ogawa del arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	162
Figura 5.43 Estructura vertical por especie en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental.....	163
Figura 5.44 Perfil de vegetación en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	164

Figura 5.45 Abundancia por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental.....	165
Figura 5.46 Área basal por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental.....	166
Figura 5.47 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	166
Figura 5.48 Regeneración natural por especie en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental.....	168
Figura 5.49 Abundancia de familias presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	170
Figura 5.50 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	172
Figura 5.51 Grados de agregación en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental.....	173
Figura 5.52 Diagrama de dispersión de Ogawa del bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	174
Figura 5.53 Estructura vertical por especie en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	176
Figura 5.54 Perfil de vegetación en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental.....	177
Figura 5.55 Abundancia por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	178
Figura 5.56 Área basal por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	179
Figura 5.57 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	180
Figura 5.58 Regeneración natural por especie en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	182
Figura 5.59 Abundancia de familias presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	184
Figura 5.60 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	186
Figura 5.61 Grados de agregación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	187
Figura 5.62 Diagrama de Ogawa del bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental.....	187
Figura 5.63 Estructura vertical por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	190
Figura 5.64 Perfil de vegetación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	191
Figura 5.65 Abundancia por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	192

Figura 5.66 Área basal por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	193
Figura 5.67 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	194
Figura 5.68 Regeneración natural por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	196
Figura 5.69 Abundancia de familias presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo.....	197
Figura 5.70 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo	198
Figura 5.71 Grados de agregación en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo.....	199
Figura 5.72 Diagrama de Ogawa del arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo.....	200
Figura 5.73 Estructura vertical por especie en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo	201
Figura 5.74 Perfil de vegetación en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo.....	202
Figura 5.75 Abundancia por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo	203
Figura 5.76 Área basal por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo	204
Figura 5.77 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo	204
Figura 5.78 Regeneración natural por especie en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo	206
Figura 5.79 Abundancia de familias presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo	208
Figura 5.80 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo.....	210
Figura 5.81 Grados de agregación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo.....	211
Figura 5.82 Diagrama de Ogawa del bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo	212
Figura 5.83 Estructura vertical por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo	214
Figura 5.84 Perfil de vegetación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal Catatumbo	215
Figura 5.85 Abundancia por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo	216
Figura 5.86 Área basal por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo	217
Figura 5.87 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo.....	218

Figura 5.88 Regeneración natural por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo	220
Figura 5.89 Abundancia de familias presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	222
Figura 5.90 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental ..	224
Figura 5.91 Grados de agregación en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	225
Figura 5.92 Diagrama de Ogawa del bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	225
Figura 5.93 Estructura vertical por especie en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	227
Figura 5.94 Perfil de vegetación en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	228
Figura 5.95 Abundancia por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	229
Figura 5.96 Área basal por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	230
Figura 5.97 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	231
Figura 5.98 Regeneración natural por especie en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	233
Figura 5.99 Abundancia de familias presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	235
Figura 5.100 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	236
Figura 5.101 Grados de agregación en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	237
Figura 5.102 Diagrama de Ogawa del bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	238
Figura 5.103 Estructura vertical por especie en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	239
Figura 5.104 Perfil de vegetación en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	240
Figura 5.105 Abundancia por clase diamétrica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	241
Figura 5.106 Área basal por clase diamétrica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	242
Figura 5.107 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	242
Figura 5.108 Regeneración natural por especie en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	244

Figura 5.109 Abundancia de familias presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo	246
Figura 5.110 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	248
Figura 5.111 Grados de agregación en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo	249
Figura 5.112 Diagrama de Ogawa del arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	249
Figura 5.113 Estructura vertical por especie en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo	251
Figura 5.114 Perfil de vegetación en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	252
Figura 5.115 Abundancia por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo	253
Figura 5.116 Área basal por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo	254
Figura 5.117 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	255
Figura 5.118 Regeneración natural por especie en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo	257
Figura 5.119 Abundancia de familias presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	259
Figura 5.120 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	261
Figura 5.121 Grados de agregación en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo	262
Figura 5.122 Diagrama de Ogawa del bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo	263
Figura 5.123 Estructura vertical por especie en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo	265
Figura 5.124 Perfil de vegetación en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo	266
Figura 5.125 Abundancia por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	267
Figura 5.126 Área basal por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo	268
Figura 5.127 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	269
Figura 5.128 Regeneración natural por especie en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	271
Figura 5.129 Abundancia de familias presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	273
Figura 5.130 Índice de valor de importancia (IVI) del bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	275

Figura 5.131 Grados de agregación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo	276
Figura 5.132 Diagrama de Ogawa del bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo	278
Figura 5.133 Estructura vertical por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	280
Figura 5.134 Perfil de vegetación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo	281
Figura 5.135 Abundancia por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	282
Figura 5.136 Área basal por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	283
Figura 5.137 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo	284
Figura 5.138 Regeneración natural por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	286
Figura 5.139 Abundancia de familias presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	288
Figura 5.140 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo	289
Figura 5.141 Grados de agregación en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	291
Figura 5.142 Diagrama de Ogawa del bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	291
Figura 5.143 Estructura vertical por especie en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	293
Figura 5.144 Perfil de vegetación en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	294
Figura 5.145 Abundancia por clase diamétrica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	295
Figura 5.146 Área basal por clase diamétrica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	296
Figura 5.147 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	297
Figura 5.148 Regeneración natural por especie en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	299
Figura 5.149 Abundancia de familias presentes en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	301
Figura 5.150 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo	303
Figura 5.151 Grados de agregación en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo	304

Figura 5.152 Diagrama de Ogawa de la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo	305
Figura 5.153 Estructura vertical por especie en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo	307
Figura 5.154 Perfil de vegetación en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo	308
Figura 5.155 Abundancia por clase diamétrica en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	310
Figura 5.156 Área basal por clase diamétrica en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo	310
Figura 5.157 Volumen total y comercial por clase diamétrica en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo	311
Figura 5.158 Regeneración natural por especie en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	313
Figura 5.159 Abundancia de familias presentes en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	314
Figura 5.160 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo	316
Figura 5.161 Diagrama de Ogawa de la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo	317
Figura 5.162 Estructura vertical por especie en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo	318
Figura 5.163 Abundancia por clase diamétrica en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	320
Figura 5.164 Área basal por clase diamétrica en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo	321
Figura 5.165 Volumen total y comercial por clase diamétrica en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo	321
Figura 5.166 Regeneración natural por especie en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo.....	323
Figura 5.167 Abundancia de familias presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta	325
Figura 5.168 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta.....	326
Figura 5.169 Grados de agregación en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta	326
Figura 5.170 Diagrama de Ogawa del arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta.....	327
Figura 5.171 Estructura vertical por especie en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta	328
Figura 5.172 Perfil de vegetación en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta.....	330
Figura 5.173 Abundancia por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta	331

Figura 5.174 Área basal por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta	332
Figura 5.175 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta.....	332
Figura 5.176 Regeneración natural por especie en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta	334
Figura 5.177 Abundancia de familias presentes en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo	336
Figura 5.178 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo	337
Figura 5.179 Grados de agregación en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo.....	337
Figura 5.180 Diagrama de Ogawa del arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo.....	338
Figura 5.181 Estructura vertical por especie en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo	340
Figura 5.182 Perfil de vegetación en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo.....	341
Figura 5.183 Abundancia por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo	342
Figura 5.184 Área basal por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo	343
Figura 5.185 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo.....	343
Figura 5.186 Regeneración natural por especie en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo	345
Figura 5.187 Abundancia de familias presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo	348
Figura 5.188 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo	351
Figura 5.189 Grados de agregación en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo	352
Figura 5.190 Diagrama de Ogawa del bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo.....	353
Figura 5.191 Estructura vertical por especie en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo	355
Figura 5.192 Perfil de vegetación en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo.....	356
Figura 5.193 Abundancia por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo	357
Figura 5.194 Área basal por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo	358
Figura 5.195 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo	359

Figura 5.196 Regeneración natural por especie en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo	361
Figura 5.197 Abundancia de familias presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	364
Figura 5.198 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	366
Figura 5.199 Grados de agregación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	367
Figura 5.200 Diagrama de Ogawa del bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	367
Figura 5.201 Estructura vertical por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	370
Figura 5.202 Perfil de vegetación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	372
Figura 5.203 Abundancia por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	373
Figura 5.204 Área basal por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	374
Figura 5.205 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	375
Figura 5.206 Regeneración natural por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	377
Figura 5.207 Abundancia de familias presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	379
Figura 5.208 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo...	382
Figura 5.209 Grados de agregación en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	383
Figura 5.210 Diagrama de Ogawa del bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	384
Figura 5.211 Estructura vertical por especie en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	386
Figura 5.212 Perfil de vegetación en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	387
Figura 5.213 Abundancia por clase diamétrica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	389
Figura 5.214 Área basal por clase diamétrica en el Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	389
Figura 5.215 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	390
Figura 5.216 Regeneración natural por especie en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	392
Figura 5.217 Abundancia de familias presentes en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo	394

Figura 5.218 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo	398
Figura 5.219 Grados de agregación en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo	399
Figura 5.220 Diagrama de Ogawa de la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo.....	399
Figura 5.221 Estructura vertical por especie en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo	402
Figura 5.222 Perfil de vegetación en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo.....	403
Figura 5.223 Abundancia por clase diamétrica en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo	405
Figura 5.224 Área basal por clase diamétrica en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo	405
Figura 5.225 Volumen total y comercial por clase diamétrica en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo.....	406
Figura 5.226 Regeneración natural por especie en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo	408
Figura 5.227 Abundancia de familias presentes en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	409
Figura 5.228 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	411
Figura 5.229 Grados de agregación en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	412
Figura 5.230 Diagrama de Ogawa del arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	413
Figura 5.231 Estructura vertical por especie en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	414
Figura 5.232 Perfil de vegetación en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	415
Figura 5.233 Abundancia por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	416
Figura 5.234 Área basal por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	417
Figura 5.235 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	417
Figura 5.236 Regeneración natural por especie en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	419
Figura 5.237 Abundancia de familias presentes en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	421
Figura 5.238 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	423
Figura 5.239 Grados de agregación en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	424

Figura 5.240 Diagrama de Ogawa del bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	425
Figura 5.241 Estructura vertical por especie en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	427
Figura 5.242 Perfil de vegetación en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	429
Figura 5.243 Abundancia por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	430
Figura 5.244 Área basal por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	431
Figura 5.245 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo.....	432
Figura 5.246 Regeneración natural por especie en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	434
Figura 5.247 Abundancia de familias presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	436
Figura 5.248 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo.....	438
Figura 5.249 Grados de agregación en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	439
Figura 5.250 Diagrama de Ogawa del bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	440
Figura 5.251 Estructura vertical por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	442
Figura 5.252 Perfil de vegetación en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	443
Figura 5.253 Abundancia por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	444
Figura 5.254 Área basal por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	445
Figura 5.255 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo.....	445
Figura 5.256 Regeneración natural por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	447
Figura 5.257 Abundancia de familias presentes en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	449
Figura 5.258 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo.....	451
Figura 5.259 Grados de agregación en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	452
Figura 5.260 Diagrama de Ogawa de la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	453
Figura 5.261 Estructura vertical por especie en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	454

Figura 5.262 Perfil de vegetación en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	456
Figura 5.263 Abundancia por clase diamétrica en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	458
Figura 5.264 Área basal por clase diamétrica en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	458
Figura 5.265 Volumen total y comercial por clase diamétrica en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	459
Figura 5.266 Regeneración natural por especie en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	461
Figura 5.267 Abundancia de familias presentes en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	462
Figura 5.268 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta.....	464
Figura 5.269 Grados de agregación en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	465
Figura 5.270 Diagrama de Ogawa del arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	465
Figura 5.271 Estructura vertical por especie en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	467
Figura 5.272 Perfil de vegetación en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	468
Figura 5.273 Abundancia por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	469
Figura 5.274 Área basal por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	470
Figura 5.275 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	471
Figura 5.276 Regeneración natural por especie en el arbustal denso alto del Oroboma azonal subandino Cúcuta	473
Figura 5.277 Abundancia de familias presentes en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	474
Figura 5.278 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta.....	475
Figura 5.279 Grados de agregación en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	476
Figura 5.280 Diagrama de Ogawa de la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	477
Figura 5.281 Estructura vertical por especie en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	478
Figura 5.282 Perfil de vegetación en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	479
Figura 5.283 Abundancia por clase diamétrica en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	480

Figura 5.284 Área basal por clase diamétrica en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	481
Figura 5.285 Volumen total y comercial por clase diamétrica en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	482
Figura 5.286 Regeneración natural por especie en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	484
Figura 5.287 Abundancia de familias presentes en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	486
Figura 5.288 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	487
Figura 5.289 Estructura vertical por especie en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	491
Figura 5.290 Abundancia por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	492
Figura 5.291 Área basal por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	493
Figura 5.292 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta.....	494
Figura 5.293 Regeneración natural por especie en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	496
Figura 5-294 Número de géneros y especies epífitas vasculares por familia.	523
Figura 5-295 Distribución vertical de las epífitas vasculares.	526
Figura 5-296 Preferencia de forófito de las epífitas vasculares.	527
Figura 5-297 Número de géneros y especies vasculares terrestres y/o rupícolas por familia.	528
Figura 5-298 Número de familias, géneros y especies epífitas no vasculares por grupo.	529
Figura 5-299 Distribución vertical de las epífitas vasculares.	537
Figura 5-300 Preferencia de forófito de las epífitas no vasculares.	538
Figura 5-301 Número de géneros y especies no vasculares terrestres y/o rupícolas por familia.....	538
Figura 5.302 Conectividad del escenario SP UF 3-4-5.....	558
Figura 5.303 Buffer de conectividad del escenario SIN proyecto	560
Figura 5.304 Conectividad del escenario CP UF 3-4-5	564
Figura 5.305 Buffer de conectividad del escenario CON proyecto	565
Figura 5.306 Conectividad paisajística SIN proyecto	567
Figura 5.307 Conectividad paisajística CON proyecto	567
Figura 5.308. Análisis de alertas tempranas para la Biodiversidad Tremarctos Colombia - Áreas de distribución de especies sensibles.....	570
Figura 5.309 Distribución geográfica de <i>Crax alberti</i>	570
Figura 5.310 Distribución geográfica de <i>Scytalopus latebricola</i>	570
Figura 5.311 Distribución geográfica de <i>Cercomacra parkeri</i>	571
Figura 5.312 Distribución geográfica de <i>Dacnis hartlaubi</i>	571
Figura 5.313 Distribución geográfica de <i>Habia cristata</i>	571

Figura 5.314 Distribución geográfica de <i>Myiarchus apicalis</i>	571
Figura 5.315 Órdenes de anfibios potenciales reportadas para el área de influencia.....	574
Figura 5.316 Familias de anfibios potenciales reportadas para el área de influencia	574
Figura 5.317 Riqueza de los órdenes de reptiles potenciales reportados.....	582
Figura 5.318. Familias de reptiles potenciales reportadas para el área de influencia	582
Figura 5.319 Órdenes de aves potenciales reportadas para el área de influencia	585
Figura 5.320 Familias de aves potenciales reportadas para el área de influencia.....	585
Figura 5.321 Riqueza de especies para los órdenes de mamíferos potenciales reportados para el área de influencia	603
Figura 5.322. Riqueza de especies para las familias de mamíferos potenciales reportadas para el área de influencia	603
Figura 5.323. Curva de acumulación de anfibios	616
Figura 5.324 Ordenes de anfibios registrados para el área de influencia	616
Figura 5.325 Riqueza de anfibios registrada para el área de influencia	618
Figura 5.326. Asociación a coberturas vegetales de las especies de anfibios registradas	620
Figura 5.327 Hábitos de vida en los anfibios registr	622
Figura 5.328. Análisis de cluster con índices de similaridad de Bray Curtis	623
Figura 5.329. Curva de acumulación de reptiles	631
Figura 5.330 Ordenes de reptiles registrados para el área de influencia.....	632
Figura 5.331 Familias de reptiles registradas para el área de influencia	633
Figura 5.332. Asociación a coberturas vegetales de las especies de reptiles registradas	635
Figura 5.333 Hábitos de vida en los anfibios registrados en el área de influencia del proyecto	638
Figura 5.334. Análisis de cluster con el índice de similaridad de Bray Curtis	639
Figura 5.335. Curva de acumulación de aves	645
Figura 5.336 Ordenes de aves registradas para el área de influencia.....	652
Figura 5.337 Familias de aves registradas para el área de influencia	653
Figura 5.338. Asociación a coberturas vegetales de las especies de aves registradas..	658
Figura 5.339 Riqueza y Abundancia de Aves por gremio trófico	660
Figura 5.340. Análisis de cluster con índices de similaridad de Bray Curtis	663
Figura 5.341 Posibles rutas de movimiento de las aves migratorias registradas.....	687
Figura 5.342. Curva de acumulación de mamíferos.....	690
Figura 5.343 Riqueza de especies y familias para los órdenes de mamíferos registrados para el área de influencia	693
Figura 5.344 Familias de mamíferos registradas para el área de influencia.....	694
Figura 5.345. Asociación a coberturas vegetales de las especies de mamíferos registradas	702
Figura 5.346. Preferencias tróficas de las especies de mamíferos registradas	704
Figura 5.347. Hábitos de vida de las especies de mamíferos registradas	706
Figura 5.348. Análisis de cluster con índices de similaridad de Bray Curtis	707
Figura 5.349 Principales ecosistemas lóticos y lénticos presentes en el área de influencia de la UF3-4-5	715

Figura 5.350 Distribución de los puntos de muestreo dentro de área de influencia de la UF3-4-5.....	720
Figura 5.351 Riqueza específica (S') de Perifiton por clase.....	722
Figura 5.352 Abundancia (Cel/cm ²) porcentual del Perifiton por clases	722
Figura 5.353 Porcentaje de abundancia del Perifiton por órdenes en el AI de la UF3,4,5	723
Figura 5.354 Riqueza específica (S') por morfoespecie de Perifiton para cada estación de muestreo evaluada en el AI de la UF3,4,5.....	723
Figura 5.355 Porcentaje de abundancia por especie de Perifiton para cada estación de muestreo evaluada en el AI de la UF3,4,5.....	725
Figura 5.356 Dendrograma del índice de similitud de Bray-Curtis para la composición y abundancia del Perifiton por estación de muestreo en el AI de la UF 3,4,5	726
Figura 5.357 Valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener para la comunidad perifítica entre estaciones de muestreo	727
Figura 5.358 Valores del índice de dominancia de Simpson (1-D) para la comunidad perifítica entre estaciones de muestreo	727
Figura 5.359 Valores del índice de equidad de Pielou (J') para la comunidad perifítica entre estaciones de muestreo	728
Figura 5.360 Riqueza específica (S') de Fitoplancton por clase	731
Figura 5.361 Abundancia porcentual del fitoplancton por clases en el AI de la UF3,4,5.	731
Figura 5.362 Abundancia (Ind/mL) de fitoplancton por órdenes en el AI de la UF 3,4,5.	732
Figura 5.363 Riqueza específica (S') de fitoplancton para cada estación de muestreo evaluada en el AI de la UF3,4,5.....	732
Figura 5.364 Porcentaje de abundancia por especie de fitoplancton para cada estación de muestreo evaluada en el AI de la UF3,4,5.....	734
Figura 5.365 Dendrograma del índice de similitud de Bray-Curtis para la composición y abundancia del fitoplancton por estación de muestreo en el AI de la UF3,4,5	735
Figura 5.366 Valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener para la comunidad del fitoplancton entre estaciones de muestreo	736
Figura 5.367 Valores del índice de dominancia de Simpson (1-D) para la comunidad del fitoplancton entre estaciones de muestreo	736
Figura 5.368 Valores del índice de equidad de Pielou (J') para la comunidad de fitoplancton entre estaciones de muestreo	737
Figura 5.369 Riqueza específica (S') de Zooplancton por clase	740
Figura 5.370 Abundancia porcentual del Zooplancton por clases en el AI de la UF3,4,5	740
Figura 5.371 Riqueza específica (S') de Zooplancton para cada estación de muestreo evaluada en el AI de la UF3,4,5.....	741
Figura 5.372 Porcentaje de abundancia por especie de Zooplancton para cada estación de muestreo evaluada en el AI de la UF3,4,5.....	743
Figura 5.373 Riqueza específica (S') de Macroinvertebrados acuáticos por clase.....	747
Figura 5.374 Abundancia porcentual del Macroinvertebrados acuáticos por clases en el AI de la UF3,4,5.....	747
Figura 5.375 Abundancia (Ind/m ²) de Macroinvertebrados acuáticos por órdenes en el AI de la UF 3,4,5.....	748

Figura 5.376 Riqueza específica (S') de Macroinvertebrados acuáticos para cada estación de muestreo evaluada en el AI de la UF3,4,5.....	749
Figura 5.377 Porcentaje de abundancia por especie de Macroinvertebrados acuáticos para cada estación de muestreo evaluada en el AI de la UF3,4,5.....	749
Figura 5.378 Dendrograma del índice de similitud de Bray-Curtis para la composición y abundancia de macroinvertebrados acuáticos por estación de muestreo en el AI de la UF3,4,5.....	751
Figura 5.379 Valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener para la comunidad macroinvertebrados acuáticos entre estaciones de muestreo	752
Figura 5.380 Valores del índice de dominancia de Simpson (1-D) para la comunidad macroinvertebrados acuáticos entre estaciones de muestreo	752
Figura 5.381 Valores del índice de equidad de Pielou (J') para la comunidad de macroinvertebrados acuáticos entre estaciones de muestreo	753
Figura 5.382 Riqueza específica (S') de Macrófitas por orden.....	756
Figura 5.383 Areas Protegidas de orden Nacional más cercanas al AI UF 3-4-5.....	766
Figura 5.384 Parques Naturales Regionales cercanos al AI UF 3-4-5	767
Figura 5.385 Distribución de las áreas de protección definidas en el POMCA del río Pamplonita para el área de influencia de la UF 3-4-5	773
Figura 5.386 Superposición del área de influencia de la UF 3-4-5 con áreas clasificadas en el SIRAP de Norte de Santander	776
Figura 5.387 Zonificación ambiental respecto de AI UF 3-4-5.....	786
Figura 5.388 Humedales Interiores de Colombia, respecto del área de influencia y el área de intervención de la UF 3-4-5	788
Figura 5.389 Confluencia de Ecosistemas de Humedales con el área de influencia	789
Figura 5.390 Prioridades de Conservación en el AI UF 3-4-5	790
Figura 5.391 Bosque seco tropical respecto del AI UF 3-4-5	792
Figura 5.392 Superposición del Área de Influencia y el área de intervención de la UF 3-4-5 con áreas declaradas según la Res. 2157 de 2017	794

CORREDOR 4G PAMPLONA – CÚCUTA
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA DOBLE CALZADA PAMPLONA- CÚCUTA, UF 3 - 4 - 5 SECTOR PAMPLONITA - LOS ACACIOS
CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 5.1 Tejido urbano continuo Municipio de Bochalema, La Donjuana	61
Fotografía 5.2 Tejido urbano continuo Municipio de Pamplonita	61
Fotografía 5.3 Tejido urbano discontinuo municipio de Pamplonita, el Diamante	61
Fotografía 5.4 Tejido urbano discontinuo Municipio de Pamplonita	61
Fotografía 5.5 Vivienda rural - Bochalema	62
Fotografía 5.6 Vivienda rural Municipio de Pamplonita	62
Fotografía 5.7 Zona Industrial municipio Los Patios	63
Fotografía 5.8 Avícola Vereda Zarcuta municipio de Bochalema	63
Fotografía 5.9 Avícola Vereda Zarcuta municipio de Bochalema	63
Fotografía 5.10 Zonas comerciales Municipio Pamplonita	64
Fotografía 5.11 Zonas comerciales Municipio de Chinácota	64
Fotografía 5.12 Red vial Cúcuta- Pamplona	64
Fotografía 5.13 Red vial Cúcuta- Pamplona Municipio de Bochalema	64
Fotografía 5.14 Obras hidráulicas Municipio de Pamplonita	65
Fotografía 5.15 Obras hidráulicas Municipio de Chinácota	65
Fotografía 5.16 Explotación de carbón Municipio de Pamplonita	66
Fotografía 5.17 Explotación de carbón Municipio de Pamplonita, El Colorado	66
Fotografía 5.18 Explotación de materiales de construcción Municipio de Bochalema	67
Fotografía 5.19 Explotación de materiales de construcción Municipio de Bochalema	67
Fotografía 5.20 Condominios Municipio de Pamplonita	67
Fotografía 5.21 Condominios Municipio de Bochalema, Vereda Zarcuta	68
Fotografía 5.22 Condominios Municipio de Pamplonita	68
Fotografía 5.23 Fincas recreativas Municipio de Bochalema	68
Fotografía 5.24 Fincas recreativas Municipio de Bochalema	68
Fotografía 5.25 Otros cultivos transitorios y terrenos en preparación Municipio de Pamplonita	69
Fotografía 5.26 Otros cultivos transitorios y terrenos en preparación Municipio de Bochalema	69
Fotografía 5.27 Cultivo de Maíz Municipio de Bochalema	70
Fotografía 5.28 Cultivo de Maíz Municipio de Bochalema	70
Fotografía 5.29 Otros cultivos permanentes herbáceos Municipio de Chinácota	70
Fotografía 5.30 Otros cultivos permanentes herbáceos Municipio de Chinácota	70
Fotografía 5.31 Cultivos permanentes arbustivos Municipio de Pamplonita	71
Fotografía 5.32 Cultivos permanentes arbustivos Municipio de Pamplonita	72
Fotografía 5.33 Cultivos permanentes arbustivos Municipio de Pamplonita	72
Fotografía 5.34 Café con sombrero Municipio de Bochalema	72
Fotografía 5.35 Café con sombrero Municipio de Bochalema	72
Fotografía 5.36 Cultivo de Cítricos Municipio de Bochalema	73

Fotografía 5.37 Cultivo de Cítricos Municipio de Bochalema	73
Fotografía 5.38 Cultivo confinado Pamplonita.....	74
Fotografía 5.39 Cultivo confinado Municipio de Pamplonita	74
Fotografía 5.40 Pastos limpios Municipio de Pamplonita	74
Fotografía 5.41 Pastos limpios Municipio de Pamplonita	74
Fotografía 5.42 Pastos arbolados Municipio de Chinacota	75
Fotografía 5.43 Pastos arbolados Municipio de Pamplonita	75
Fotografía 5.44 Pastos enmalezados Municipio de Los Patios	76
Fotografía 5.45 Pastos enmalezados Municipio de Pamplonita	76
Fotografía 5.46 Mosaico de cultivos Municipio de Bochalema	77
Fotografía 5.47 Mosaico de cultivos Municipio de Pamplonita	77
Fotografía 5.48 Mosaico de pastos y cultivos Municipio de Bochalema	77
Fotografía 5.49 Mosaico de pastos y cultivos Municipio de Pamplonita	77
Fotografía 5.50 Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales Municipio de Chinácota	78
Fotografía 5.51 Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales municipio de Pamplonita	78
Fotografía 5.52 Mosaico de pastos con espacios naturales Municipio de Pamplonita.....	78
Fotografía 5.53 Mosaico de pastos con espacios naturales Municipio de Pamplonita.....	78
Fotografía 5.54 Mosaico de cultivos y espacios naturales Municipio de Pamplonita	79
Fotografía 5.55 Mosaico de cultivos y espacios naturales Municipio de Pamplonita	79
Fotografía 5.56 Bosque denso bajo de tierra firme Municipio de Bochalema	80
Fotografía 5.57 Bosque denso bajo de tierra firme Municipio de Bochalema	80
Fotografía 5.58 Bosque fragmentado con vegetación secundaria Municipio de Chinácota	81
Fotografía 5.59 Bosque fragmentado con vegetación secundaria Municipio de Bochalema	81
Fotografía 5.60 Bosque de galería y/o ripario Municipio de Pamplonita.....	81
Fotografía 5.61 Bosque de galería y/o ripario Municipio de Bochalema.....	81
Fotografía 5.62 Arbustal denso alto Municipio de Pamplonita.....	82
Fotografía 5.63 Arbustal denso alto Municipio de Pamplonita.....	82
Fotografía 5.64 Arbustal denso bajo Municipio de Pamplonita.....	82
Fotografía 5.65 Arbustal denso bajo Municipio de Pamplonita.....	82
Fotografía 5.66 Vegetación secundaria alta Municipio de Bochalema	83
Fotografía 5.67 Vegetación secundaria alta Municipio de Bochalema	83
Fotografía 5.68 Vegetación secundaria baja Municipio de Los Patios.....	84
Fotografía 5.69 Vegetación secundaria baja Municipio de Pamplonita	84
Fotografía 5.70 Zonas arenosas naturales Municipio de Bochalema	84
Fotografía 5.71 Zonas arenosas naturales Municipio de Bochalema	84
Fotografía 5.72 Afloramiento rocoso, vereda Naranjales, municipio Bochalema	85
Fotografía 5.73 Afloramiento rocoso, vereda Naranjales, municipio Bochalema	85
Fotografía 5.74 Tierras desnudas y degradadas Municipio de Los Patios.....	86
Fotografía 5.75 Tierras desnudas y degradadas Municipio de Bochalema	86
Fotografía 5.76 Río Pamplonita	86

Fotografía 5.77 Río Pamplonita	86
Fotografía 5.78 Cuerpos de agua artificiales Municipio de Bochalema	87
Fotografía 5.79 Cuerpos de agua artificiales Municipio de Bochalema	87
Fotografía 5.80 Vista del ecosistema de Arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	121
Fotografía 5.81 Vista del ecosistema de Arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	132
Fotografía 5.82 Vista del ecosistema de bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	143
Fotografía 5.83 Vista del ecosistema de Arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	157
Fotografía 5.84 Vista del ecosistema del bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	169
Fotografía 5.85 Vista del ecosistema del bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	182
Fotografía 5.86 Vista del ecosistema del arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo	196
Fotografía 5.87 Vista del ecosistema del bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo	207
Fotografía 5.88 Vista del ecosistema del bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	221
Fotografía 5.89 Vista del ecosistema del bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	234
Fotografía 5.90 Vista del ecosistema de arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo	245
Fotografía 5.91 Vista del ecosistema de Bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo	257
Fotografía 5.92 Vista del ecosistema de bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo	271
Fotografía 5.93 Vista del ecosistema de bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo	286
Fotografía 5.94 Vista del ecosistema de la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo	300
Fotografía 5.95 Vista del ecosistema de la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo	314
Fotografía 5.96 Vista del ecosistema de arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta	323
Fotografía 5.97 Vista del ecosistema de Arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo	335
Fotografía 5.98 Vista del ecosistema de bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo	346
Fotografía 5.99 Vista del ecosistema de Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	362

Fotografía 5.100 Vista del ecosistema de bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	378
Fotografía 5.101 Vista del ecosistema de vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo	393
Fotografía 5.102 Vista del ecosistema del arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	408
Fotografía 5.103 Vista del ecosistema del bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	419
Fotografía 5.104 Vista del ecosistema del bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	435
Fotografía 5.105 Vista del ecosistema de la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	448
Fotografía 5.106 Vista del ecosistema del arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	461
Fotografía 5.107 Vista de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	473
Fotografía 5.108 Vista del ecosistema del bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	484
Fotografía 5.109 <i>Leptodactylus colombiensis</i> (Rana colombiana)	619
Fotografía 5.110 <i>Scinax manriquei</i>	619
Fotografía 5.111 <i>Pristimantis gryllus</i> (Rana grillo andina)	620
Fotografía 5.112 <i>Aromobates saltuensis</i> (Sapito niñera silvatico)	620
Fotografía 5.113 <i>Boana xerophylla</i> (Rana platanera)	621
Fotografía 5.114 <i>Dendropsophus microcephalus</i> (Ranita misera)	621
Fotografía 5.115 <i>Imantodes cenchoa</i>	635
Fotografía 5.116 <i>Cnemidophorus lemniscatus</i> (Lobito)	635
Fotografía 5.117 <i>Basiliscus basiliscus</i> (Basilisco común)	636
Fotografía 5.118 <i>Oxybelis aeneus</i> (Bejuquilla)	636
Fotografía 5.119 <i>Anolis fuscoauratus</i> (Lagartijo cuellirojo)	638
Fotografía 5.120 <i>Bothrops asper</i> (Mapanare-pudridora)	638
Fotografía 5.121 <i>Mabuya zuliae</i> (Salamanqueja)	640
Fotografía 5.122 <i>Atractus pamplonensis</i> (Serpiente tierrera de pamplona)	640
Fotografía 5.123 <i>Tangara cyanicollis</i> (Tangara Real)	654
Fotografía 5.124 <i>Zimmerius chrysops</i> (Mosquerito Caridorado)	654
Fotografía 5.125 <i>Myiozetetes similis</i> (Suelda Social)	654
Fotografía 5.126 <i>Chalybura buffonii</i> (Colibrí de Buffon)	655
Fotografía 5.127 <i>Anthracothorax nigricollis</i> (Quinchita)	655
Fotografía 5.128 <i>Turdus nudigenis</i> (Mirla Caripelada)	658
Fotografía 5.129 <i>Schistochlamys melanopsis</i> (Pizarrita sabanera)	659
Fotografía 5.130 <i>Basileuterus culicivorus</i> (Arañero Cejiblanco)	659
Fotografía 5.131 <i>Tangara giorla</i> (Tangara Cabecirrufa)	661
Fotografía 5.132 <i>Hemithraupis guira</i> (Pintasilgo Guira)	661
Fotografía 5.133 <i>Melanerpes rubricapillus</i> (Carpintero Habado)	661
Fotografía 5.134 <i>Xiphorhynchus triangularis</i> (Trepatroncos Perlado)	661

Fotografía 5.135 <i>Amazona amazonica</i> (Lora Amazonica).....	668
Fotografía 5.136 Murciélago (<i>Carollia brevicauda</i>).....	695
Fotografía 5.137 Murciélago (<i>Carollia perspicillata</i>)	695
Fotografía 5.138 Murciélago (<i>Sturnira cf parvidens</i>)	696
Fotografía 5.139 Murciélago (<i>Artibeus planirostris</i>).....	696
Fotografía 5.140 Murciélago (<i>Artibeus lituratus</i>).....	696
Fotografía 5.141 Murciélago (<i>Glosophaga soricina</i>).....	696
Fotografía 5.142 Murciélago (<i>Myotis nigricans</i>).....	697
Fotografía 5.143. Marmosa (<i>Marmosa cf robinsoni</i>).....	697
Fotografía 5.144 Fara o Chucha (<i>Didelphis marsupialis</i>)	697
Fotografía 5.145. Armadillo (<i>Dasypus novemcinctus</i>)	698
Fotografía 5.146 Madriguera Armadillo (<i>Dasypus novemcinctus</i>)	698
Fotografía 5.147 Zorro perruno (<i>Cerdocyon thous</i>).....	699
Fotografía 5.148. Huella de mapache (<i>Procyon cancrivorus</i>).....	699
Fotografía 5.149 Venado Soche (<i>Mazama Rufina bricenii</i>)	699
Fotografía 5.150. Ardilla (<i>Notosciurus granatensis</i>)	700
Fotografía 5.151 Tinajo (<i>Cuniculus paca</i>)	700
Fotografía 5.152. Ñeque (<i>Dasyprocta punctata</i>)	700
Fotografía 5-153 Ratón trepador del Chimborazo (<i>Rhipidomys latimanus</i>).	701
Fotografía 5.154 Perros y gatos callejeros y/o ferales.....	708
Fotografía 5.155. Uso de fauna silvestre.....	713
Fotografía 5.156. Uso de fauna silvestre como mascotas	713

5 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

5.2 MEDIO BIÓTICO

La caracterización del medio biótico para la construcción de la doble calzada Pamplona – Cúcuta sector Pamplonita – Los Acacios UF 3-4-5, hace énfasis en presentar de forma integral los aspectos básicos ambientales de los ecosistemas presentes en el área de influencia, para de esta forma determinar las posibles afectaciones dadas por el proyecto. De esta manera, se brindan herramientas necesarias para la evaluación ambiental y las respectivas medidas de manejo que buscan reducir el impacto generado por las actividades del proyecto en estudio. Como resultado se espera contar con mejores herramientas que permitan proteger, conservar y/o mejorar a través de las actividades de manejo propuestas, reduciendo el impacto generado por las actividades del proyecto sobre ellos.

5.2.1 Ecosistemas Terrestres

De acuerdo con el Convenio sobre diversidad biológica, un ecosistema es “un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos en su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional materializada en un territorio, la cual se caracteriza por presentar una homogeneidad, en sus condiciones biofísicas y antrópicas”

La caracterización de la cobertura vegetal se desarrolla en función del enfoque estructural/fisiológico, el cual clasifica la vegetación basado en la apariencia externa de las plantas y comunidades vegetales; concibiéndola como la matriz estructural y funcional de los ecosistemas terrestres a través del sostenimiento de la entrada de la energía a la red trófica, distribuyendo el hábitat y el alimento de la fauna y la flora asociadas a nivel espacio – temporal


5.2.1.1. Flora

La flora se puede definir como el resultado de las relaciones existentes entre los factores bióticos y abióticos sobre un espacio determinado, lo cual indica que los factores ambientales como clima, hidrología, geomorfología y suelo, sumados a los procesos biológicos, determinan las unidades estructurales y funcionales de un ecosistema

5.2.1.1.1. Zonas de vida

Las zonas de vida elaboradas por Holdridge para el área tropical de las Américas, es un sistema de clasificación que permite agrupar en unidades naturales las distintas asociaciones de la tierra. Estas asociaciones se relacionan entre sí a través de los efectos de la altitud, la temperatura, precipitación y la humedad. Tales factores dejan un sello característico en cada zona de vida y determina una serie de prácticas agronómicas, un uso de la tierra o también se puede reconocer por el aspecto de la vegetación (Holdridge, 2000).

En la Tabla 5-1, se describen las zonas de vida identificadas en el AI, de las cuales la de mayor ocupación es el Bosque seco Tropical (bs-T, con el 46,96%, en segundo lugar se encuentra la zona de vida de Bosque seco Premontano (bs-PM), con el 39,71%. En relación

 Unión Vial Río Pamplonita <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

con el área de aprovechamiento, la zona de vida con mayor participación es el Bosque seco tropical (bs-T), con 164,25 ha que representan el 56,37%.

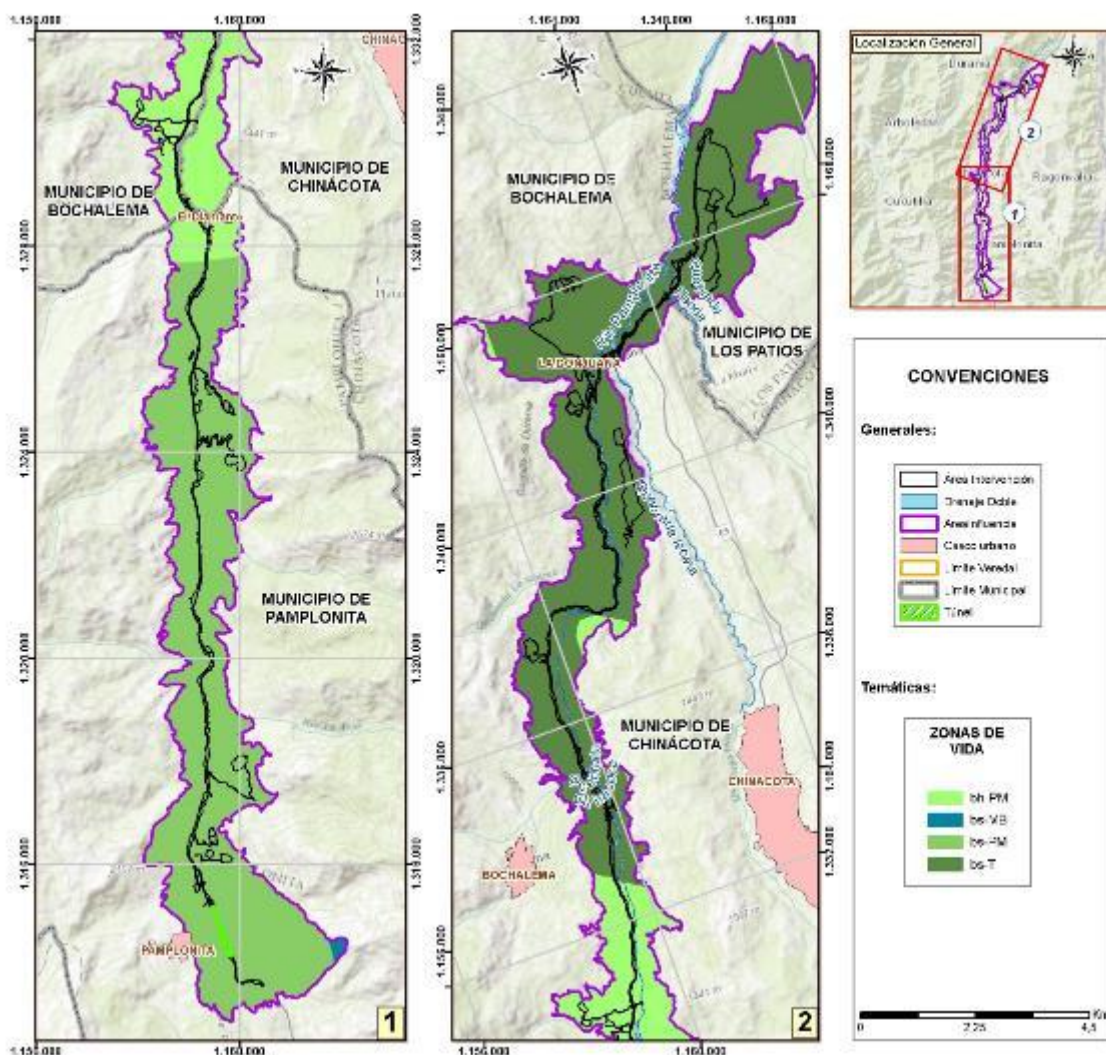
Tabla 5-1 Zonas de vida presentes en el área de influencia UF 3-4-5

Zona de Vida	Área de influencia		Área Aprovechamiento		Generalidades
	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)	
Bosque húmedo premontano bh-PM	760,55	13,14	29,32	10,06	Precipitación promedio anual de 1000 a 2000 mm, biotemperatura media anual entre 18°C a 24°C y una altitud de 1000 a 2000 msnm.
Bosque seco tropical bs-T	2.717,45	46,96	164,25	56,37	Precipitación media anual entre los 600 y los 1800 mm, un rango altitudinal entre los 0-1000 m y biotemperatura media superior a los 24°C. Lo anterior hace que la evapotranspiración supere la precipitación, presentándose un déficit de agua la mayor parte del año (IAVH, 1998).
Bosque seco premontano bs-PM	2.297,67	39,71	97,83	33,57	Tiene una precipitación promedio anual de 500 a 1000 mm, una biotemperatura media anual entre 24°C y 18°C, con altitudes entre los 1000 y los 2000 msnm.
Bosque seco montano bajo bs-MB	10,72	0,19	-	-	Biotemperatura media entre 12 a 18°C y un promedio anual de lluvias entre 500-1.000 mm. Los suelos, al no sufrir lavado excesivo, conservan su fertilidad por largo tiempo. Generalmente estos terrenos permiten una agricultura intensiva.
Total	5.786,39	100%	291,40	100	

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019 / Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

La Figura 5.1, muestra las zonas de vida presentes en el área de influencia del proyecto, se puede observar que la zona de vida Bosque seco premontano (bs-PM), se presenta principalmente sobre el municipio de Pamplonita, el Bosque seco tropical (bs-T) en los municipios de Bochalema, Chinácota y Los Patios; el Bosque húmedo premontano (bh-PM), se localiza principalmente en la parte sur del AI sobre los municipios de Bochalema y Chinácota, una pequeña parte en el sector Sur- Oriental del AI, está ocupada por Bosque seco montano bajo (bs-MB) en el municipio de Pamplonita. También hace presencia la zona de vida del Bosque seco premontano en transición hacia el municipio de Los Patios.

Figura 5.1 Zonas de vida en el área de influencia UF 3-4-5



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. / Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

5.2.1.1.2. Provincias y Distritos biogeográficos

La distribución de los seres vivos en la Tierra y los procesos que han originado esa distribución como resultado de la evolución biológica, los cambios climáticos y la orogénesis entre otros, representa un marco esencial para entender los patrones de distribución de las especies, relacionados con el medio donde las especies desarrollan sus ciclos vitales y los centros de origen de grupos de plantas y animales. En Colombia se han definido 9 provincias biogeográficas, tal como lo muestra la Figura 5.2.

Figura 5.2 Unidades biogeográficas de Colombia



Fuente: Adaptado Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019; a partir de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2011.

Bajo esta clasificación propuesta por (Hernández Camacho e. a., 1992), se puede afirmar que la totalidad del AI, se localiza sobre la Provincia biogeográfica IX. NorAndina, la cual se encuentra conformada por la gran Cordillera de los Andes que recorre Suramérica en su segmento Norte. Se agrupan en esta Provincia un conjunto de Unidades correspondientes a las tres cordilleras con un relieve dominado por montañas y valles intercordilleranos de las cuencas altas de los ríos Magdalena y Cauca. La vegetación de la provincia puede dividirse en una de carácter andino en las tierras altas de las montañas y otra en las tierras bajas de los valles interandinos. (Latorre, Jaramillo, & Corredor, 2014)

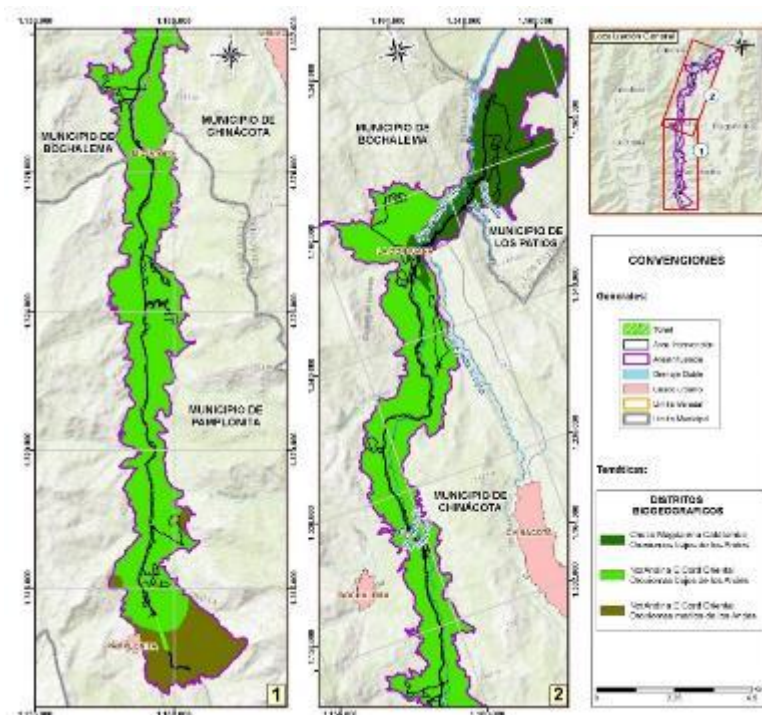
De acuerdo con la clasificación de Unidades Biogeográficas de Colombia, el área de influencia atraviesa por 2 provincias y 3 Unidades (Ver Tabla 5.2), predomina con el 74,27%, la provincia y unidad de NorAndina E_Cord_Oriental_Orobiomas bajos de los Andes, localizada en su mayor parte en los municipios de Pamplonita, Bochalema y Chinácota, seguido de Choco_Magdalena Catatumbo Orobiomas bajos de los Andes, con el 17,21%, localizado principalmente sobre el municipio de Los Patios, finalmente NorAndina E_Cord_Oriental_Orobiomas medios de los Andes, con el 8,53%, ubicado en el municipio de Pamplonita, especialmente sobre las veredas El Páramo y Batagá. En la Figura 5.3, se puede observar la distribución espacial.

Tabla 5-2 Provincias y Unidades Biogeográficas

PROVINCIA BIOGEOGRÁFICA	UNIDAD BIOGEOGRÁFICA	Área de influencia		Área de Aprovechamiento	
		ha	%	ha	%
V-Chocó-Magdalena	Catatumbo Orobiomas bajos de los Andes	995,66	17,21	49,01	16,82
IX. Norandina	E_Cord_Oriental_Orobiomas bajos de los Andes	4297,29	74,27	238,60	81,88
	E_Cord_Oriental_Orobiomas medios de los Andes	493,44	8,53	3,79	1,30
Total		5786,39	100,00	291,40	100,00

Fuente: (Latorre, Jaramillo, & Corredor, 2014) / Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

Figura 5.3 Provincia y Unidades biogeográficas de Colombia en el AI del proyecto UF 3-4-5



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019 / Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

IX.4b.Distrito Montañas del Catatumbo Vegetación Semiárida Subandina y Seca Altoandina-Cordillera Oriental Vertiente Oriental

Corresponde a una franja montañosa de la cordillera oriental con climas semiárido y arido, las cuales, drenan hacia las cuencas de los ríos Catatumbo y Río de Oro, en los departamentos de Norte de Santander y Cesar. En este sector de la cuenca del río Catatumbo se presenta un descenso considerable de las lluvias, por lo tanto, se presentan meses marcados con déficits de humedad, situación climática que favorece el desarrollo de procesos de erosión laminar, y cárcavas. Las precipitaciones varían entre 700 y 1.500 milímetros anuales y abarcan los pisos climáticos templados y frío. Los biomas asociados con estas características ambientales corresponden con la vegetación semiárida subandina y seca alto andina. (Latorre, Jaramillo, & Corredor, 2014)

V-Choco-Magdalena-Catatumbo .Distrito Catatumbo-Bosques Secos de Táchira

Este distrito se encuentra localizado en las estribaciones surorientes de la serranía de los motilones en el departamento de Norte de Santander. Está conformado por los valles aluviales de los ríos Táchira y Zulía, los cuales se encuentran en posición de abrigo de los frentes de condensación, por lo tanto, predominan las condiciones hídricas deficitarias asociados a climas áridos y semiáridos. Las características del clima seco en el distrito facilitan los procesos de escurrimiento superficial difuso y concentrado, facilitando la erosión de suelos y el pobre cubrimiento de la vegetación. En general la temperatura está asociada al piso climático árido, sin embargo, en algunos cerros dentro del distrito se presentan condiciones templadas. La vegetación que se desarrolla en el distrito corresponde con el bosque seco tropical y el matorral seco. En las zonas más altas se presentan transiciones hacia condiciones más húmedas en las cuales hay pequeñas islas de bosque húmedo alto Andino, mientras que en las planicies de desborde de los drenajes, se encuentran algunos complejos de humedales. (Latorre, Jaramillo, & Corredor, 2014)

5.2.1.1.3. Biomas y Grandes biomas

Se entiende por bioma aquellos conjuntos de ecosistemas muy similares entre sí por sus rasgos estructurales y funcionales, los cuales se diferencian por la fisionomía de la vegetación (Hernández-Camacho J. & Sánchez H, 1992). Cada bioma se caracteriza por presentar un clímax vegetal o formación vegetal madura, estable en equilibrio con el clima de una región y por ende con toda la misma fisionomía de todo su territorio. Al estudiar la distribución de la flora y fauna sobre un espacio determinado, es posible reconocer conjuntos o paisajes caracterizados por el aspecto general que presenta la vegetación natural. Por lo tanto, los biomas han sido diferenciados por las características de la vegetación ya que estas por lo general son más fácil perceptibles que las de la fauna. (Hernández-Camacho J. & Sánchez H, 1992).

De acuerdo con los Ecosistemas Continentales Marinos y Costeros (MEC) (IDEAM, 2017), el área de influencia del proyecto se ubica en los grandes biomas que se presentan en la


 Unión Vial Río Pamplonita <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Tabla 5-3.

Tabla 5-3 Grandes Biomas presentes en el área de influencia

Gran Bioma	Área de influencia		Área de Aprovechamiento		Características generales
	ha	%	ha	%	
Orobioma Azonal del Zonobioma Húmedo Tropical	1.839,25	31,79	91,70	31,47	Ambientes montañosos que van desde los 800 hasta los 5775 m.s.n.m., se ubican principalmente en cañones y presentan largos períodos de sequía, durante los cuales la vegetación pierde su follaje, que es recuperado en los meses lluviosos.
Orobioma del Zonobioma Húmedo Tropical	2.855,18	49,34	144,50	49,59	Ambientes montañosos del país que van desde los 800 hasta los 5775 m.s.n.m., y que no presentan déficit hídrico que afecte la vegetación. Para su identificación se asumieron los pisos climáticos templado, frío, muy frío, extremadamente frío y nival para las provincias de humedad húmedo, semihúmedo y superhúmedo de la clasificación climática de Caldas Lang.
Pedobioma del Zonobioma Húmedo Tropical	87,63	1,51	0,001	0,000004	Son regiones específicas donde las condiciones de humedad y suelo determinan el tipo de vegetación y fauna presente. Para el caso del MEC se definieron los siguientes pedobiomas: Peinobiomas, Helobiomas, Halobiomas, Litobiomas e Hidrobiomas.
Zonobioma Alternohigróico Tropical	1.004,33	17,36	55,19	18,94	Bosques por debajo de los 800 msnm con largos periodos de sequia, durante los cuales la vegetacion pierde su follaje, que es recuperado en meses lluviosos.
Total	5.786,39	100	291,40	100	

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. / Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

La concepción de los biomas utilizada en la versión 2017 del MEC es tomada del Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad (1997) elaborado por el I. Humboldt y corresponde a una adaptación del Sistema Walter (1980), el cual define el bioma como un ambiente grande y uniforme de geo-biosfera, el cual corresponde a un área homogénea en términos biofísicos, la cual abarca un conjunto de ecosistemas más específicos.

Teniendo en cuenta lo anterior, el área de influencia de la UF 3-4-5 se ubica sobre los biomas que se listan en la

Tabla 5-4; se muestra la distribución en área de cada bioma y su representatividad en el AI y en el Área de intervención, se puede observar que no se realizará intervención sobre el Orobioma andino Altoandino cordillera oriental, Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental y Orobioma azonal andino Catatumbo.

Tabla 5-4 Biomas del Área de Influencia

BIOMA	Área de influencia		Área de Aprovechamiento	
	ha	%	ha	%
Hidrobioma Quebrada Chiracoca	0,15	0,003	-	-
Hidrobioma Quebrada Honda	1,41	0,02	-	-
Hidrobioma Quebrada Iscala	0,56	0,01	-	-
Hidrobioma Quebrada La Colonia (Tescua)	0,61	0,01	-	-
Hidrobioma Rio Pamplonita	84,91	1,47	0,001	0,0004%
Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	26,33	0,46	-	-
Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	255,3	4,41	-	-
Orobioma azonal andino Catatumbo	102,17	1,77	-	-
Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	22,05	0,38	0,12	0,04%
Orobioma azonal subandino Catatumbo	1.357,29	23,46	84,52	29,00%
Orobioma azonal subandino Cúcuta	102,44	1,77	7,07	2,42%
Orobioma subandino Catatumbo	2.828,85	48,89	144,50	49,59%
Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	596,38	10,31	49,09	16,85%
Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	407,95	7,05	6,10	2,09%
Total general	5.786,39	100	291,40	100,00%

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. / Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

A continuación, se hace una breve descripción de los biomas localizados en el área de influencia de la UF 3-4-5, tomando como base las definiciones establecidas por el IDEAM en la memoria técnica del mapa de ecosistemas continentales, marinos y costeros de Colombia (2017). Es importante aclarar que para los Hidrobiomas, se tomo referente los drenajes dobles identificados en el área de influencia.

Hidrobioma Quebrada Chiracoca

Corresponde al área ocupada por la Quebrada Chiracoca, en 0,15 ha del área de influencia, localizadas en el municipio de Bochalema, vereda Peña Viva. Para el área de aprovechamiento este bioma no tiene representación.

Hidrobioma Quebrada Honda

Corresponde al área ocupada por la Quebrada Honda, en 1,41 ha del área de influencia, localizadas en los municipios de Patios y Chinacota. Para el área de aprovechamiento este bioma no tiene representación.

Hidrobioma Quebrada Iscala

Corresponde al área ocupada por la Quebrada Iscala, en 0,56 ha del área de influencia, localizadas en los municipios de Chinacota y Bochalema. Para el área de aprovechamiento este bioma no tiene representación.

Hidrobioma Quebrada La Colonia (Tescua)

Corresponde al área ocupada por la Quebrada La Colonia, en 0,61 ha del área de influencia, localizadas en el municipio de Bochalema. Para el área de aprovechamiento este bioma no tiene representación.

Hidrobioma Río Pamplonita

Corresponde al Río Pamplonita, se encuentra en 84,91 ha del área de influencia, atravesandola longitudinalmente. Para el área de aprovechamiento se reporta un área de 0,001ha.

Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental

Corresponde a la franja altitudinal ubicada en los 1800 y 2800 m.s.n.m. para su identificación se tiene en cuenta el piso climático Frío y las provincias de humedad: húmedo, semihúmedo y superhúmedo, en la unidad biótica Altoandino Cordillera Oriental. Para el área de influencia del proyecto, es el bioma que menor representación con 26,31 ha correspondiente al 0,46%. Para el área de aprovechamiento este bioma no tiene representación.

Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental

Presenta la misma franja altitudinal del Orobioma Azonal Andino (1800 a los 2800 m.s.n.m.) y al mismo del piso climático de Caldas (Frío) con la diferencia que este bioma tiene las provincias de humedad de Lang: en árido y semiárido y corresponde a la unidad biótica Altoandino Cordillera Oriental. Para el AI del proyecto equivale a 255,30 ha correspondiente al 4,41%. Para el área de aprovechamiento este bioma no tiene representación.

Orobioma Azonal Andino Catatumbo

Presenta las mismas características de identificación del bioma preliminar Orobioma Azonal Andino, con la diferencia que este bioma pertenece a la unidad biótica del Catatumbo. En

el AI del proyecto presenta una extensión de 102,17 ha correspondientes al 1,77%. Para el área de aprovechamiento este bioma no tiene representación.

Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

En general el bioma preliminar Orobioma azonal subandino, presenta como límites altitudinales entre los 800 a los 1800 m.s.n.m., piso climático de caldas templado, y las provincias de humedad de Lang árido y semiárido, se diferencia entre biomas por la unidad biótica, en este caso corresponde a la unidad Altoandino cordillera oriental. Para el área de influencia del proyecto este bioma se encuentra presente en 22,05 ha (0,38%), en el área de aprovechamiento tiene una extensión de 0,12 ha (0,04%).

Orobioma azonal subandino Catatumbo

Presenta las características de identificación del Orobioma azonal subandino donde la altitud se encuentra desde lo entre los 1800 a los 2800 m.s.n.m., piso climático de caldas como templado, y las provincias de humedad de Lang árido y semiárido, pertenece a la unidad biótica Catatumbo. En el AI del proyecto presenta una extensión de 1357,29 ha correspondientes al 23,46%. En el área de aprovechamiento reporta un valor de 84,52 del total del área (29,00%).

Orobioma azonal subandino Cúcuta

Presenta las características de identificación del Orobioma azonal subandino donde la altitud se encuentra desde los 1800 a los 2800 m.s.n.m., piso climático de caldas como templado, y las provincias de humedad de Lang árido y semiárido, este bioma pertenece a la unidad biótica Cúcuta. En el AI del proyecto presenta una extensión de 102,44 ha correspondientes al 1,77%. En el área de aprovechamiento reporta un área de 7,07 (2,42%).

Orobioma subandino Catatumbo

Corresponde a la franja altitudinal ubicada en los 1800 y 2800 m.s.n.m. para su identificación se tiene en cuenta el piso climático templado y las provincias de humedad: húmedo, semihúmedo y superhúmedo, en la unidad biótica Catatumbo. Para el área de influencia del proyecto, es el bioma que mayor representación tiene con 2828,85 ha correspondiente al 48,89%. Así mismo, para el área de aprovechamiento con una ocupación del 49,59% del total del área (144,50ha), siendo el más representativo.

Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo

En general el bioma preliminar Zonobioma tropical alternohigrico, presenta una franja altitudinal por debajo de los 800 m.s.n.m., piso climático de caldas como cálido, y las provincias de humedad de Lang árido y semiárido, se diferencia entre biomas por la unidad biótica, en este caso corresponde a la unidad Cúcuta. Para el área de influencia del proyecto este bioma se encuentra presente en 596,38 ha (10,31%), en el área de aprovechamiento tiene una extensión de 49,09 ha (16,85%).

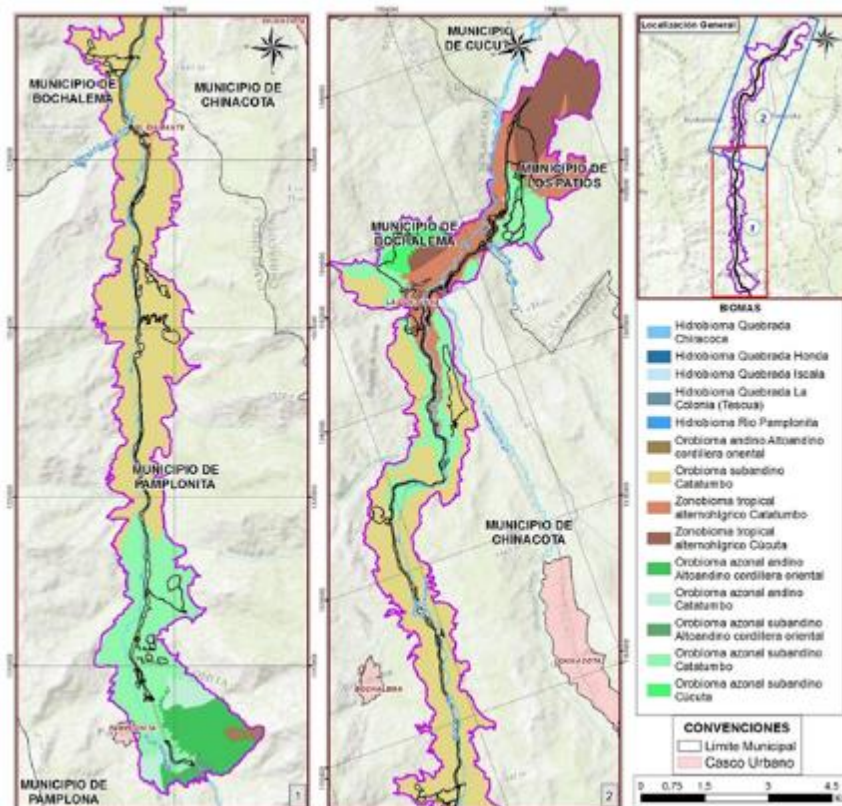
Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta

Pertenece al bioma preliminar Zonobioma tropical alternohigróico, el cual presenta las mismas características de identificación del bioma anterior, con la diferencia que este pertenece a la unidad biótica Catatumbo. Para el AI del proyecto equivale a 407,95 ha correspondiente al 7,05%. En el área de aprovechamiento reporta una ocupación del 2,09% del total del área (6,10 ha).

En la

Figura 5.4 se observa la distribución espacial de los biomas que hacen parte del área de influencia del proyecto, se puede observar que la mayor representación está dada por el bioma Orobioma subandino Catatumbo, siendo el de menor representación el Hidrobioma Quebrada Chiracoca.

Figura 5.4 Biomas presentes en el área de influencia de la UF 3-4-5



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. / Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

5.2.1.1.4. Coberturas de la Tierra

Las coberturas son definidas como los atributos de la tierra que ocupan una porción de su superficie; esta se deriva de ambientes naturales producto de la evolución ecológica o a partir de ambientes artificiales creados y mantenidos por el ser humano (cultivos, zonas urbanas e infraestructura). Estos interactúan conformando los elementos del paisaje y dadas sus características, se conforman tipos como bosques, arbustales, además de los elementos antrópicos existentes sobre la tierra, así como otras superficies terrestres por ejemplo afloramientos rocosos y cuerpos de agua. (Gonzales & Romero , 2012)

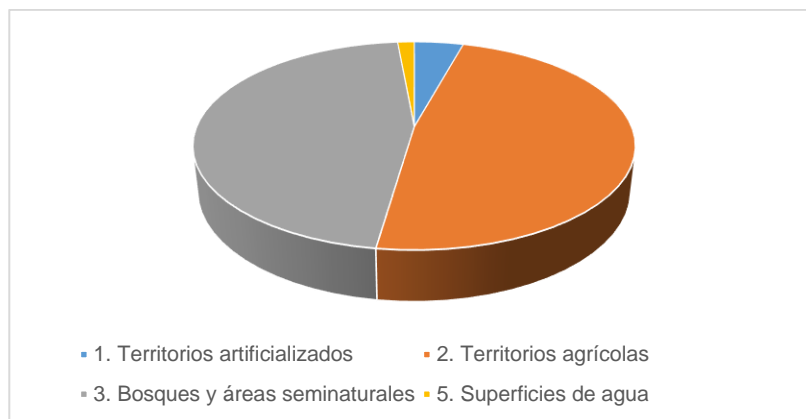
La definición de las unidades de coberturas presentes en el AI de la UF 3-4-5 se desarrolló a partir de la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia (escala 1:100000), teniendo en cuenta las modificaciones realizadas a la leyenda por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (escala 1:25000), modificaciones que permiten un mayor detalle en los niveles 3, 4, 5 y 6, con la finalidad de construir un mapa temático a escala 1:25.000, acorde a las necesidades del proyecto y los términos de referencia. La identificación se realizó por medio de la interpretación de fotografías aéreas e imágenes satelitales y su posterior verificación en campo.

La interpretación del mosaico de imágenes Rapideye de 2014 Multiespectral de 5 bandas, de resolución espacial 5m y la ortofotografía Lidar de resolución espacial 0,04m, se realizó teniendo en cuenta criterios fisonómicos y estructurales de la vegetación, combinados con las características fisiográficas, geomorfológicas y ecológicas del área de estudio. Se utilizaron criterios relacionados con el tipo de vegetación, tamaño de las copas de los árboles e identificación de estratos.

En la fase de campo se realizó la verificación y la observación de coberturas en terreno, por medio de puntos de control que fueron previamente seleccionados de manera estratégica con la finalidad de validar y corroborar la información que se obtuvo en la fase previa.

Como resultado de este proceso para el Área de Influencia (5786,39 ha), se identificaron 41 coberturas de la tierra, de las cuales el 48,03% corresponde a territorios agrícolas, representados en 2779,07 ha, seguido de bosques y áreas seminaturales con una ocupación de 46,24%, equivalente a 2675,80 ha; con 247,52 ha se encuentran los territorios artificializados, los cuales ocupan el 4,27% del AI, y finalmente con 83,998 ha (1,45%), las superficies de agua. En la Figura 5.5, se presenta la distribución de las coberturas de la tierra en el Área de Influencia.

Figura 5.5 Tipo de cobertura de la tierra en el Área de Influencia

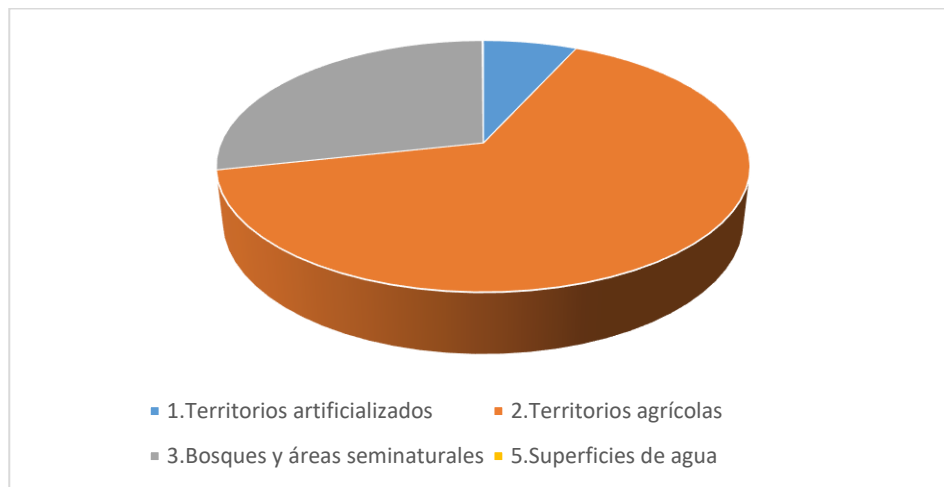


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Para el área de aprovechamiento los territorios agrícolas ocupan el 64,79% (188,78 ha) del total, seguidamente se encuentran los bosques y áreas seminaturales con el 28,35% (82,60 ha) y en tercer lugar se identifican los territorios artificializados con el 6,78% (19,77 ha), finalmente se encuentra las superficies de agua con el 0,08% (0,24 ha) del área de aprovechamiento (Ver

Figura 5.6).

Figura 5.6 Tipo de cobertura de la tierra en el Área de Aprovechamiento



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. / Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP, 2019.

En la Tabla 5-5, se presenta la relación del área para cada cobertura dentro del área de influencia (AI) y el área de aprovechamiento. Se puede observar que la cobertura con mayor ocupación en el AI es el Arbustal denso alto, con 1123,30 ha, que ocupa el 19,41%, en segundo lugar, los Pastos arbolados con 1069,85 ha, que ocupa el 18,49%.

En cuanto al área de aprovechamiento, las coberturas con mayor afectación son Pastos limpios con 73,75 (25,31%) y Pastos arbolados con 57,27 (19,65%) En el Anexo 1D-PAPM_024_EIA_MB_ES_001_SIG, se puede observar el mapa de cobertura de la tierra del área de influencia de la UF 3-4-5.

Tabla 5-5 Coberturas de la Tierra en el Área de Influencia y de aprovechamiento de la UF 3-4-5

NIVEL					Área			
					Influencia		Aprovechamiento	
1	2	3	4	5	ha	%	ha	%
1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	1.1 Zonas urbanizadas	1.1.1 Tejido urbano continuo			85,86	1,48	1,46	0,50
		1.1.2 Tejido urbano discontinuo			61,86	1,07	5,40	1,85
		1.1.3 Construcciones Rurales			23,46	0,41	4,45	1,53
	1.2 Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1 Zonas industriales o comerciales	1.2.1.1 Zona Industrial		3,78	0,07	0,24	0,08
			1.2.1.1.1. Agroindustria	1.2.1.1.1.2 Avicultura	5,39	0,09	0,01	0,002
		1.2.1.2 Zonas comerciales			2,3	0,04	-	-
		1.2.2 Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.1 Red vial y territorios asociados	1.2.2.1.1 Red vial	40,38	0,7	6,58	2,26
		1.2.5 Obras hidráulicas			0,25	0,004	-	-
	1.3. Zonas de extracción	1.3.1 Zonas de extracción minera	1.3.1.3 Explotación de carbón		6,19	0,11	0,98	0,34

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

NIVEL					Área			
					Influencia		Aprovechamiento	
1	2	3	4	5	ha	%	ha	%
	mineras y escombreras		1.3.1.5 Explotación de materiales de construcción		4,55	0,08	0,11	0,04
					0,14	0,002	-	-
	1.4 Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	1.4.2 Instalaciones recreativas	1.4.2.3 Áreas turísticas	1.4.2.3.1 Condominios	2,79	0,05	0,36	0,12
				1.4.2.3.2 Fincas recreativas	10,59	0,18	0,20	0,07
2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS	2.1 Cultivos transitorios	2.1.1 Otros cultivos transitorios y terrenos en preparación			43,7	0,76	7,89	2,71
		2.1.2 Cereales	2.1.2.2 Maíz		0,25	0,004	0,04	0,01
	2.2 Cultivos permanentes	2.2.1 Cultivos permanentes herbáceos	2.2.1.1 Otros cultivos permanentes herbáceos		8,97	0,16	-	-
		2.2.2 Cultivos permanentes arbustivos			1,06	0,02	-	-
			2.2.2.1 Otros cultivos permanentes arbustivos		9,3	0,16	-	-
			2.2.2.2 Café	2.2.2.2.1 Café con sombrío	18,29	0,32	0,51	0,18

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

NIVEL						Área			
						Influencia		Aprovechamiento	
1	2	3	4	5		ha	%	ha	%
		2.2.3 Cultivos permanentes arbóreos	2.2.3.3 Cítricos			21,58	0,37	1,78	0,61
		2.2.5 Cultivos confinados				0,66	0,01	-	-
	2.3 Pastos	2.3.1 Pastos limpios				498,96	8,62	73,75	25,31
		2.3.2 Pastos arbolados				1.069,85	18,49	57,27	19,65
		2.3.3 Pastos enmalezados				291,14	5,03	13,84	4,75
	2.4 Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.1 Mosaico de cultivos				154,71	2,67	8,86	3,04
		2.4.2 Mosaico de pastos y cultivos				244,13	4,22	11,30	3,88
		2.4.3 Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales				193,07	3,34	7,36	2,53
		2.4.4 Mosaico de pastos con espacios naturales				179,87	3,11	4,59	1,58
		2.4.5 Mosaico de cultivos con espacios naturales				43,53	0,75	1,56	0,54

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

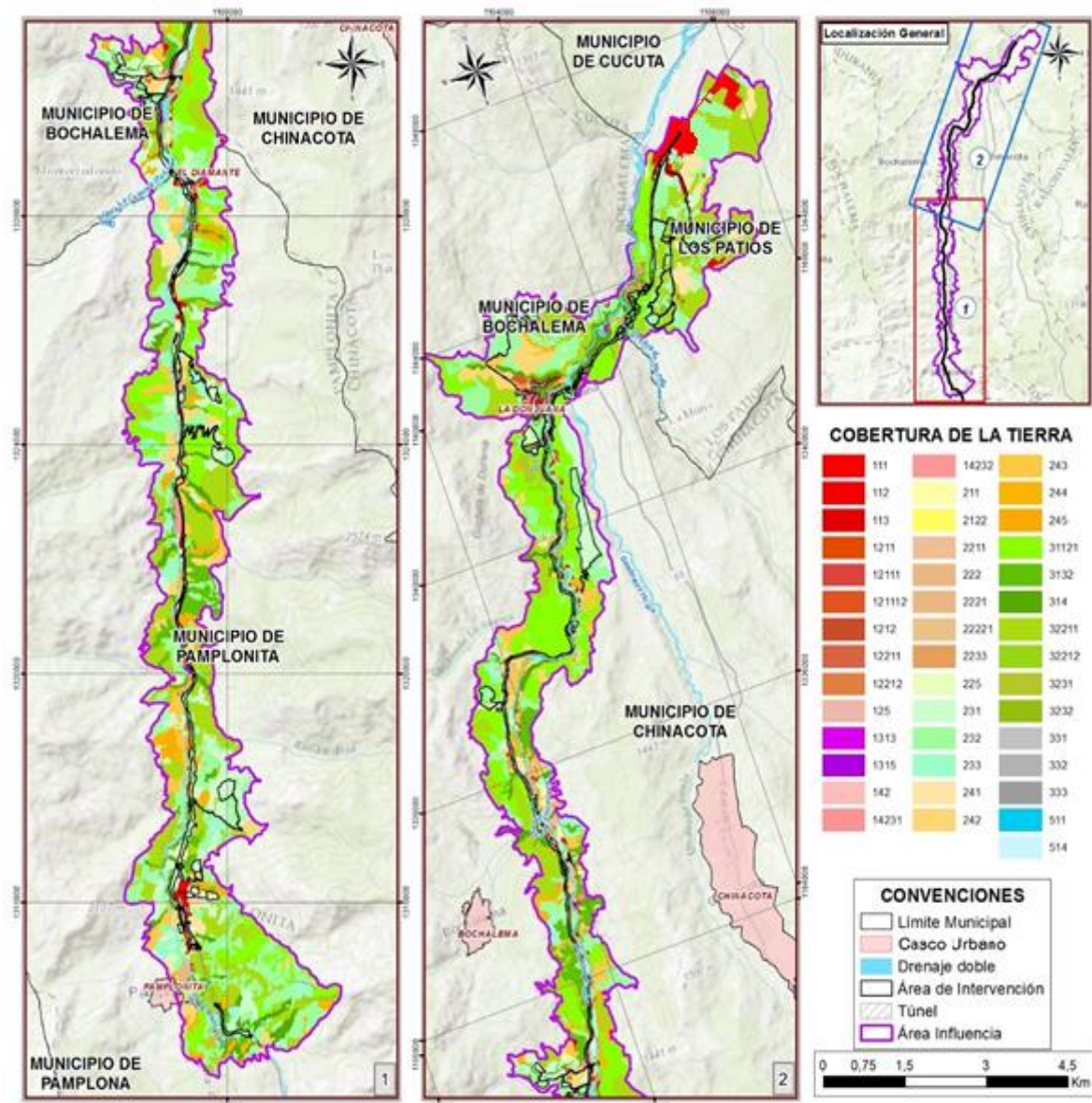
NIVEL					Área			
					Influencia		Aprovechamiento	
1	2	3	4	5	ha	%	ha	%
3. BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	3.1 Bosques	3.1.1 Bosque denso	3.1.1.2 Bosque denso bajo	3.1.1.2.1 Bosque denso bajo de tierra firme	972,03	16,8	33,74	11,58
		3.1.3 Bosque fragmentado	3.1.3.2 Bosque fragmentado con vegetación secundaria		186,3	3,22	6,70	2,30
		3.1.4. Bosque de galería y ripario			304,8	5,27	11,90	4,08
	3.2 Áreas con vegetación herbácea o arbustiva	3.2.2 Arbustal	3.2.2.1 Arbustal denso	3.2.2.1.1 Arbustal denso alto	1.123,30	19,41	23,80	8,17
				3.2.2.1.2 Arbustal denso bajo	6,71	0,12	-	-
		3.2.3 Vegetación secundaria o en transición	3.2.3.1 Vegetación secundaria alta		66,66	1,15	6,37	2,19
			3.2.3.2 Vegetación secundaria baja		5,6	0,1	0,03	0,01
	3.3 Áreas abiertas sin o	3.3.1 Zonas arenosas naturales			1,94	0,03	-	-

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

NIVEL						Área			
						Influencia		Aprovechamiento	
1	2		3	4	5	ha	%	ha	%
	con poca vegetación	3.3.2 Afloramientos rocosos				3,38	0,06	0,01	0,003
		3.3.3 Tierras desnudas y degradadas				5,08	0,09	0,07	0,02
5. SUPERFICIES DE AGUA	5.1 Aguas continentales	5.1.1 Ríos (50 m)				74,21	1,28	-	-
		5.1.4 Cuerpos de agua artificiales				9,78	0,17	0,24	0,08
TOTAL						5.786,39	100	291,40	100,00

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. / Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

Figura 5.7 Cobertura de la tierra en el Área de Influencia



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. / Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

A continuación, se presentan las descripciones de las unidades de coberturas a nivel 1 y 2 de la Corine Land Cover adaptada para Colombia, tomando como base las definiciones establecidas por el IDEAM en la Leyenda Nacional de Cobertura de la tierra (IDEAM, 2010). En la Tabla 5.6, se relacionan dichas descripciones y se presenta su ocupación correspondiente a nivel 1 en el área de influencia del proyecto.


Tabla 5-6 Descripción de las coberturas de la tierra a nivel 1 y 2 en el área de influencia

UNIDADES DE COBERTURAS		DESCRIPCIÓN
Territorios artificializados	1. Territorios artificializados	Son las áreas que corresponden a las ciudades, poblaciones y las zonas aledañas que se encuentran en un proceso progresivo de urbanización o de cambio del uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos. El área de los territorios artificializados para esta Unidad Funcional correspondió a 247,54 ha (4,29%).
	1.1. Zonas Urbanizadas	Se incluyen dentro de esta categoría los territorios cubiertos por infraestructura urbana y todos aquellos espacios verdes y redes de comunicación asociados con ellas, que configuran un tejido urbano.
	1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	Hacen parte de esta unidad los territorios con infraestructura de uso exclusivamente comercial, industrial de servicios y comunicaciones.
	1.3. Zonas de extracción minera y escombreras	Comprende las áreas donde se extraen o acumulan materiales asociados con actividades mineras, de construcción, producción industrial y vertimiento de residuos de diferente origen.
	1.4 Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	Comprende las zonas verdes localizadas en áreas, sobre las cuales se desarrollan actividades comerciales, recreacionales, de conservación y amortiguación, donde los diferentes usos del suelo no requieren de infraestructura construida apreciable. En general, estas zonas verdes son áreas resultantes de procesos de planificación o áreas que por los procesos de urbanización quedaron embebidas en el perímetro de la ciudad.
Territorios Agrícolas	2. Territorios Agrícolas	Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Los territorios agrícolas, en sus diferentes categorías se extienden en 2779,07 ha, lo cual equivale a 48,03%, siendo esta una actividad económica importante en la zona, entre la agricultura y la ganadería. Esta categoría es la de mayor ocupación para la zona de estudio.
	2.1 Cultivos transitorios	Comprende las áreas ocupadas con cultivos cuyo ciclo vegetativo es menor a un año, llegando incluso a ser de sólo unos pocos meses, como por ejemplo los cereales (maíz, trigo, cebada y arroz), los tubérculos (papa y yuca), las oleaginosas (el ajonjolí y el algodón), la mayor parte de las hortalizas y algunas especies de flores a cielo abierto. Tienen como característica fundamental, que después de la cosecha es necesario volver a sembrar o plantar para seguir produciendo.
	2.2 Cultivos Permanentes	Comprende los territorios dedicados a cultivos cuyo ciclo vegetativo es mayor a un año, produciendo varias cosechas sin necesidad de volverse a plantar; se incluyen en esta categoría los cultivos de herbáceas como caña de azúcar, caña panelera, plátano y banano; los cultivos arbustivos como café y cacao; y los cultivos arbóreos como palma africana y árboles frutales.

UNIDADES DE COBERTURAS	DESCRIPCIÓN
	<p>2.3. Pastos</p> <p>Comprende las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por la familia Poaceae, dedicadas a pastoreo permanente por un período de dos o más años. Algunas de las categorías definidas pueden presentar anegamientos temporales o permanentes cuando están ubicadas en zonas bajas o en depresiones del terreno. Una característica de esta cobertura es que en un alto porcentaje su presencia se debe a la acción antrópica, referida especialmente a su plantación, con la introducción de especies no nativas principalmente, y en el manejo posterior que se le hace.</p>
	<p>2.4. Áreas agrícolas heterogéneas</p> <p>Son unidades que reúnen dos o más clases de coberturas agrícolas y naturales, dispuestas en un patrón intrincado de mosaicos geométricos que hace difícil su separación en coberturas individuales; los arreglos geométricos están relacionados con el tamaño reducido de los predios, las condiciones locales de los suelos, las prácticas de manejo utilizadas y las formas locales de tenencia de la tierra.</p>
Bosques y Áreas Seminaturales	<p>3 Bosques y Áreas Seminaturales</p> <p>Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos. En el AI está constituida por 2675,80 ha correspondiente al 46,25%</p>
	<p>3.1 Bosques</p> <p>Comprende las áreas naturales o seminaturales, constituidas principalmente por elementos arbóreos de especies nativas o exóticas. Los árboles son plantas leñosas perennes con un solo tronco principal, que tiene una copa más o menos definida. De acuerdo con FAO.</p>
	<p>3.2 Áreas con vegetación herbácea o arbustiva</p> <p>Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo natural y producto de la sucesión natural, cuyo hábito de crecimiento es arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales, con poca o ninguna intervención antrópica</p>
	<p>3.3 Áreas abiertas sin o con poca vegetación</p> <p>Comprende aquellos territorios en los cuales la cobertura vegetal no existe o es escasa, compuesta principalmente por suelos desnudos y quemados, así como por coberturas arenosas y afloramientos rocosos.</p>
Superficies de agua	<p>5. Superficies de agua</p> <p>Son los cuerpos y cauces de agua permanentes, intermitentes y estacionales, localizados en el interior del continente y los que bordean o se encuentran adyacentes a la línea de costa continental, como los mares. Se encontraron 83,99 ha equivalente a 1,45% pertenecientes a esta cobertura.</p>
	<p>5.1. Aguas continentales</p> <p>Son cuerpos de aguas permanentes, intermitentes y estacionales que comprenden lagos, lagunas, ciénagas, depósitos y estanques naturales o artificiales de agua dulce (no salina), embalses y cuerpos de agua en movimiento, como los ríos y canales.</p>




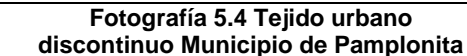
Fuente: Adaptado por Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019; a partir de DEAM , 2010.

En la Tabla 5.7, se relacionan las coberturas presentes en el área de influencia y área de intervención en niveles 3, 4, 5 de la Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia, tomando como base las definiciones establecidas por el IDEAM en la Leyenda Nacional de Cobertura de la tierra (IDEAM , 2010) y de acuerdo con las características encontradas en campo para cada cobertura, y la leyenda estructurada a escala 1:25.000, incluyendo las modificaciones realizadas a la leyenda por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, modificaciones que permiten un mayor detalle en los niveles 3,




 Unión Vial Río Pamplonita <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	


4, 5 y 6, con la finalidad de construir un mapa temático a escala 1:25.000, acorde a las necesidades del proyecto.





Tabla 5-7 Descripción de las coberturas a niveles superiores a 2 en el área de influencia


DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
Tejido urbano continuo	
Nivel 1	Territorios artificializados
Nivel 2	Zonas urbanizadas
Nivel 3	Tejido urbano continuo
Código	1.1.1
Área AI (ha)	85,86
Área de Intervención (ha)	1,46
Descripción General	<p>El tejido urbano continuo se encuentra conformado por edificaciones, y espacios asociados, como también, vías y superficies cubiertas artificialmente, cuya área abarca más del 80% de la superficie del terreno.</p> <p>Esta cobertura tiene un área de 85,86 ha equivalente al 1,48% del área de influencia, presente en los municipios de Bochalema, Chinácota y los Patios, en el área de aprovechamiento son 1,46 ha, que corresponde al 0,50% (Ver Fotografía 5.1 y Fotografía 5.2).</p>
Registro Fotográfico	<div> Fotografía 5.1 Tejido urbano continuo Municipio de Bochalema, La Donjuana  Fuerce: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. </div>
	<div> Fotografía 5.2 Tejido urbano continuo Municipio de Pamplonita  Coordenada 1314434,26 N, 1159006,73 E. </div>
Tejido urbano discontinuo	
Nivel 1	Territorios artificializados
Nivel 2	Zonas urbanizadas
Nivel 3	Tejido urbano discontinuo
Código	1.1.2
Área AI (ha)	61,86
Área de Intervención (ha)	5,40
Descripción General	<p>Son espacios conformados por edificaciones y zonas verdes. Las edificaciones, vías e infraestructura construida cubren la superficie del terreno de manera dispersa y discontinua, ya que el resto del área está cubierta por vegetación. Dentro del área de influencia son 61,86 ha, correspondiente al 1,07% identificadas en los sectores el Diamante, La Miguelera y Tescua, entre otros (Ver Fotografía 5.3 y Fotografía 5.4). Para el área de aprovechamiento son 5,40 ha equivalentes al 1,85%.</p>
Registro Fotográfico	<div> Fotografía 5.3 Tejido urbano discontinuo municipio de Pamplonita, el Diamante  </div>
	<div> Fotografía 5.4 Tejido urbano discontinuo Municipio de Pamplonita  </div>





DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Coordenada 1315262,92 N, 1159344,2 E.</p> </div> </div>
Construcciones Rurales	
Nivel 1	Territorios artificializados
Nivel 2	Zonas urbanizadas
Nivel 3	Construcciones Rurales
Código	1.1.3.
Área AI (ha)	23,46
Área de Intervención (ha)	4,45
Descripción General	<p>Las construcciones rurales están destinadas en su mayoría a servir como vivienda de alguna familia campesina, aunque en ocasiones pueden corresponder a escuelas de enseñanza rural. Estas se encuentran segregadas a lo largo de la unidad funcional ocupando 23,46 ha equivalentes a 0,41% (Ver Fotografía 5.5 y Fotografía 5.6), se encuentra presente en los 4 municipios que hacen parte del área de influencia. En cuanto al área de aprovechamiento 4,45 ha, serán afectadas, lo que corresponde al 1,53%.</p>
Registro Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.5 Vivienda rural - Bochalema</p>  <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.6 Vivienda rural Municipio de Pamplonita</p>  <p>Coordenada 1319915,83 N, 1159364,54 E.</p> </div> </div>
Zonas Industriales	
Nivel 1	Territorios artificializados
Nivel 2	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación
Nivel 3	Zonas industriales o comerciales
Nivel 4	Zonas industriales
Área AI (ha)	3,78
Área de Intervención (ha)	0,24


DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
Descripción General	Las zonas industriales o comerciales son las áreas cubiertas por infraestructura artificial (terrenos cimentados, alquitranados, asfaltados o estabilizados), sin presencia de áreas verdes dominantes, las cuales también se utilizan para actividades comerciales o industriales (IDEAM, 2010). Esta categoría esta dividida en zonas industriales y comerciales, corresponden a un área de 3,78 ha equivalente a 0,07%, para el área de influencia y 0,24 ha equivalente a 0,08% para el área de aprovechamiento.
Registro Fotográfico	<p align="center">Fotografía 5.7 Zona Industrial municipio Los Patios</p>  <p align="center">Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p>
Avicultura	
Nivel 1	Territorios artificializados
Nivel 2	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación
Nivel 3	Zonas industriales o comerciales
Nivel 4	Zonas industriales
Código	Agroindustrial
	Avicultura
	1.2.1.1.1.2
Área AI (ha)	5,39
Área de Intervención (ha)	0,01
Descripción General	Dentro de la categoría agroindustrial, se incluye la Avicultura, que ocupa una extensión de 5,39 ha que corresponde al 0,09% en el área de influencia de la UF 3-4-5 y se encuentra presente en los municipios de Bochalema y Chinácota. En relación con el área de aprovechamiento 0,01 ha, serán afectadas, lo que corresponde al 0,002%.
Registro Fotográfico	<div> <p align="center">Fotografía 5.8 Avícola Vereda Zarcuta municipio de Bochalema</p>  <p align="center">Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> </div> <div> <p align="center">Fotografía 5.9 Avícola Vereda Zarcuta municipio de Bochalema</p>  <p align="center">Coordenada 1330382,97 N, 1158659,65 E.</p> </div>



 Unión Vial Río Pamplonita Una Compañía de Sacyr Concesiones	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	




DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
Zonas comerciales	
Nivel 1	Territorios artificializados
Nivel 2	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación
Nivel 3	Zonas industriales o comerciales
Nivel 4	Zonas comerciales
Código	1.2.1.2
Área AI (ha)	2,30
Área de Intervención (ha)	Esta cobertura no se encuentra dentro del área de aprovechamiento
Descripción General	Del área total del área de influencia, las zonas comerciales corresponden a 2,30 ha las cuales representan el 0,04% y están conformadas por restaurantes, tiendas, colegios, hoteles y fruterías entre otros (Ver Fotografía 5.10 y Fotografía 5.11), localizadas en los municipios de Chinácota y Pamplonita.
Registro Fotográfico	<div> Fotografía 5.10 Zonas comerciales Municipio Pamplonita  Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. </div>
	<div> Fotografía 5.11 Zonas comerciales Municipio de Chinácota  Coordenada 1316315,64 N, 1159127,89 E. </div>
Red Vial	
Nivel 1	Territorios artificializados
Nivel 2	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación
Nivel 3	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados
Nivel 4	Red vial y terrenos asociados
Nivel 5	Red vial
Código	1.2.2.1.1.
Área AI (ha)	40,38
Área de Intervención (ha)	6,58
Descripción General	La Red vial, ferroviarias y terrenos asociados, se define principalmente como las superficies de rodamiento como por ejemplo carreteras, autopistas, y vías férreas, incluyendo, además, la infraestructura asociada como andenes, terraplenes, estaciones de servicio y zonas verdes. Específicamente la red vial, comprende las áreas cubiertas por la infraestructura vial, tales como carreteras, autopistas y puentes, así como las áreas asociadas como peajes, zonas verdes y zonas de estacionamiento (IDEAM, 2010). En el área de influencia está representando principalmente por la vía nacional, ruta 5505, siendo un 0,70% equivalente a 40,38 ha, en el área de aprovechamiento son 6,58 ha correspondiente al 2,26%.
Registro Fotográfico	<div> Fotografía 5.12 Red vial Cúcuta- Pamplona  </div> <div> Fotografía 5.13 Red vial Cúcuta- Pamplona Municipio de Bochalema  </div>



 Unión Vial Río Pamplonita Una Compañía de Sacyr Concesiones	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	





DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> <p>Coordenada 1324702,38 N, 1159089,64 E.</p> </div>
Obras hidráulicas	
Nivel 1	Territorios artificializados
Nivel 2	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación
Nivel 3	Obras hidráulicas
Código	1.2.5
Área AI (ha)	0,25
Área de Intervención (ha)	Esta cobertura no se encuentra dentro del área de aprovechamiento
Descripción General	<p>Superficies que corresponden a construcciones consolidadas de carácter permanente, destinadas a instalaciones hidráulicas y aquellas de pequeña magnitud, generalmente asociadas con infraestructura urbana, tales como acueductos, bocatomas, plantas de tratamiento y pequeñas presas (IDEAM, 2010). Las obras hidráulicas identificadas en la zona, correspondieron a obras de estabilización de taludes como gaviones y muros de concreto a lo largo del río Pamplonita, cuya cobertura abarca 0,25 ha, equivalentes a 0,004%, ubicadas en el municipio de Pamplonita en las veredas de Tescua, Matajira, San Antonio y Buenos Aires (Fotografía 5.14 y Fotografía 5.15).</p>
Registro Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.14 Obras hidráulicas Municipio de Pamplonita</p>  <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.15 Obras hidráulicas Municipio de Chinácota</p>  <p>Coordenada 1328744,75 N, 1159310,56 E.</p> </div> </div>
Explotación de carbón	
Nivel 1	Territorios artificializados
Nivel 2	Zonas de extracción mineras y escombreras
Nivel 3	Zonas de extracción minera
Nivel 4	Explotación de carbón
Código	1.3.1.3





 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	


DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
Área AI (ha)	6,19
Área de Intervención (ha)	0,98
Descripción General	<p>Las zonas de extracción minera son áreas dedicadas a la extracción de materiales minerales a cielo abierto. En cuanto a la unidad de Explotación de carbón, La infraestructura minera y las áreas asociadas comprende un total de 6,19 ha (0,11%) y en la Fotografía 5.16 y Fotografía 5.17, se muestra el registro de la actividad en el municipio de Pamplonita, sector El Colorado. También se reporta esta cobertura en el municipio de Chinácota. En el área de aprovechamiento, se presenta un total de 0,98 ha, lo que es equivalente al 0,34%.</p>
Registro Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.16 Explotación de carbón Municipio de Pamplonita</p>  <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.17 Explotación de carbón Municipio de Pamplonita, El Colorado</p>  <p>Coordenada 1313995,27 N, 1159897,39 E.</p> </div> </div>
Explotación de Materiales de Construcción	
Nivel 1	Territorios artificializados
Nivel 2	Zonas de extracción minera y escombreras
Nivel 3	Zonas de extracción minera
Nivel 4	Explotación de materiales de construcción
Código	1.3.1.5.
Área AI (ha)	4,55
Área de Intervención (ha)	0,11
Descripción General	<p>Esta actividad se observa al costado del Río Pamplonita, dónde se extraen materiales de río como arena y piedra; también se encuentran industrias trituradoras de piedra y cementeras, las cuales se incluyen dentro de esta categoría. Esta cobertura se extiende en un área de 4,55 ha es decir que ocupa el 0,08% del total del área de influencia, en los municipios de: Pamplonita en la vereda Buenos Aires; Bochalema en la vereda Zárcuta; y en Chinácota en las veredas de Nuevo Diamante, Urengue Rujas y La Nueva Donjuana (ver Fotografía 5.18 y Fotografía 5.19). En cuanto al área de aprovechamiento, se presenta un total de 0,11 ha, lo que es equivalente al 0,04%.</p>



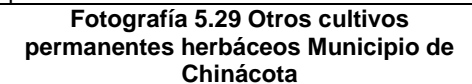
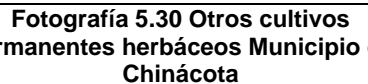
DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
Registro Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">Fotografía 5.18 Explotación de materiales de construcción Municipio de Bochalema</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">Fotografía 5.19 Explotación de materiales de construcción Municipio de Bochalema</p>  <p style="text-align: center;">Coordenada 1320038,38 N, 1159344,2 E.</p> </div> </div>
Instalaciones Recreativas	
Nivel 1	Territorios artificializados
Nivel 2	Zonas verdes artificializadas, no agrícolas
Nivel 3	Instalaciones recreativas
Código	1.4.2
Área AI (ha)	0,14
Área de Intervención (ha)	Esta cobertura no se encuentra dentro del área de intervención
Descripción General	Las instalaciones recreativas (1.4.2), se definen como terrenos dedicados a las actividades de camping, deporte, parques de atracción, golf, hipódromos y otras actividades de recreación y esparcimiento, incluyendo los parques habilitados para esparcimiento, no incluidos dentro del tejido urbano. Esta categoría se presentan áreas dentro de la área de influencia que no están catalogadas dentro de las áreas turísticas y corresponden a un área de 0,14 ha equivalente a 0,002%.
Registro Fotográfico	<p style="text-align: center;">Fotografía 5.20 Condominios Municipio de Pamplonita</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019</p>
Condominios	
Nivel 1	Territorios artificializados
Nivel 2	Zonas verdes artificializadas, no agrícolas
Nivel 3	Instalaciones recreativas

 	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	



DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
Nivel 4	Instalaciones turísticas
Nivel 5	Condominios
Código	1.4.2.3
Área AI (ha)	2,79
Área de Intervención (ha)	0,36
Descripción General	Un condominio es un bien cuya propiedad recae en más de una persona. No obstante, el término se utiliza más que todo para referirse a un inmueble habitado por muchas personas que comparten algunos espacios comunes, espacios que son gestionados y cuidados solidariamente (Metro Cuadrado, 2018). Dentro de la zona se encuentran casas campestres en los municipios de Chinácota y Bochalema cuya área corresponde 2,79 ha, que corresponde al 0,05% del área de influencia (ver Fotografía 5.20). En relación con el área de aprovechamiento, 0,36 ha, serán afectadas, lo que corresponde al 0,12%.
Registro Fotográfico	<div> Fotografía 5.21 Condominios Municipio de Bochalema, Vereda Zárcuta.  Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. </div> <div> Fotografía 5.22 Condominios Municipio de Pamplonita  Coordenada 1315313,37 N, 1159263,67 E. </div>
Fincas recreativas	
Nivel 1	Territorios artificializados
Nivel 2	Zonas verdes artificializadas, no agrícolas
Nivel 3	Instalaciones recreativas
Nivel 4	Áreas turísticas
Nivel 5	Fincas recreativas
Código	1.4.2.3.2
Área AI (ha)	10,59
Área de Intervención (ha)	0,20
Descripción General	Las Finca recreativas y sus zonas asociadas se encuentran dentro del área cubriendo 10,59 ha que representan el 0,18%, en los municipios de Bochalema y Pamplonita; se reportan el Country Club, Finca recreativa La Playita y las piscinas termales de Raizón y Azufra, y algunas ubicadas en las veredas La Palmita, Zárcuta y Matajira entre otras (ver Fotografía 5.23 y Fotografía 5.24), las cuales se encuentran en el área de influencia. Dentro del área de aprovechamiento 0,20 ha, serán afectadas, lo que corresponde al 0,07%.
Registro Fotográfico	<div> Fotografía 5.23 Fincas recreativas Municipio de Bochalema  </div> <div> Fotografía 5.24 Fincas recreativas Municipio de Bochalema  </div>



DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> <p>Coordenada 1332861,24 N, 1159639,97 E</p> </div>
Otros cultivos transitorios y terrenos en preparación	
Nivel 1	Territorios agrícolas
Nivel 2	Cultivos transitorios
Nivel 3	Otros cultivos transitorios y terrenos en preparación
Código	2.1.1
Área AI (ha)	43,70
Área de Intervención (ha)	7,89
Descripción General	<p>Los cultivos transitorios, son áreas ocupadas por cultivos cuyo ciclo vegetativo es menor a un año como el maíz, el trigo, la cebada, así como las hortalizas y algunas especies de flores a cielo abierto. La unidad de cobertura Otros cultivos transitorios y terrenos en preparación, comprende los cultivos con rotación a corto plazo o de recolección que no supera los periodos trimestrales entre las mismas. La dinámica temporal de estos cultivos obedece a la oferta regional y local en el mercado de ciertos productos.</p> <p>Esta unidad se encuentra presente en los 4 municipios que hacen parte del área de influencia y tiene una extensión 43,70 ha, que corresponde a 0,76%, encontrándose cultivos de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>), habichuela (<i>Phaseolus coccineus</i>), yuca (<i>Manihot esculenta</i>), granadilla (<i>Passiflora ligularis</i>), entre otros (ver Fotografía 5.25 y Fotografía 5.26). En cuanto al área de aprovechamiento, se presenta afectación en 7,89 ha, lo que es equivalente al 2,71%.</p>
Registro Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.25 Otros cultivos transitorios y terrenos en preparación Municipio de Pamplonita</p>  <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.26 Otros cultivos transitorios y terrenos en preparación Municipio de Bochalema</p>  <p>Coordenada 1316819,46 N, 1159172,56 E</p> </div> </div>
Maíz	
Nivel 1	Territorios agrícolas





 Unión Vial Río Pamplonita <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	


DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
Nivel 2	Cultivos transitorios
Nivel 3	Cereales
Nivel 4	Maíz
Código	2.1.2.2
Área AI (ha)	0,25
Área de Intervención (ha)	0,04
Descripción General	Son tierras que presentan una cobertura vegetal compuesta por plantas herbáceas de la familia de las gramíneas, de altura muy variable, hojas grandes, alternas y lineares, tallos rectos y flores agrupadas en panículas las masculinas y en espigas las femeninas. Se identificó un total de 0,25 ha (0,004%), distribuidas en los municipios de Chinácota y Bochalema, que en su mayoría se ubican al costado del Río Pamplonita (ver Fotografía 5.27 y Fotografía 5.28). En relación con el área de aprovechamiento, se presenta afectación en 0,04 ha, lo que es equivalente al 0,01%.
Registro Fotográfico	<div> Fotografía 5.27 Cultivo de Maíz Municipio de Bochalema  </div> <div> Fotografía 5.28 Cultivo de Maíz Municipio de Bochalema  </div> <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. Coordenada 1316134,66 N, 1159133,08 E.</p>
Otros cultivos permanentes herbáceos	
Nivel 1	Territorios agrícolas
Nivel 2	Cultivos permanentes
Nivel 3	cultivos permanentes herbáceos
Nivel 4	Otros cultivos permanentes herbáceos
Código	2.2.1.1
Área AI (ha)	8,97
Área de Intervención (ha)	Esta cobertura no se encuentra dentro del área de aprovechamiento
Descripción General	Cobertura compuesta principalmente por cultivos permanentes de hábito herbáceo, es decir, plantas que no presentan órganos leñosos, son verdes y con ciclo de vida vegetativo anual. Para el AI se encontraron cultivos como el plátano y el banano, y otras especies no diferenciadas con este hábito, asociadas a otras coberturas de menor proporción de área. Estos cultivos abarcaron un área de 8,97 ha, equivalentes al 0,16%, en donde predomina el plátano (<i>Musa paradisiaca</i>), aunque en algunas ocasiones asociado a otras especies (Ver Fotografía 5.29 y Fotografía 5.30), está presente en su totalidad en el municipio de Chinácota. En el área de aprovechamiento, no se presenta esta cobertura.
Registro Fotográfico	<div> Fotografía 5.29 Otros cultivos permanentes herbáceos Municipio de Chinácota  </div> <div> Fotografía 5.30 Otros cultivos permanentes herbáceos Municipio de Chinácota  </div>



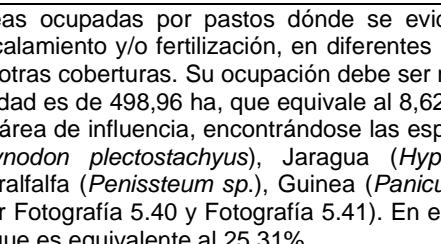
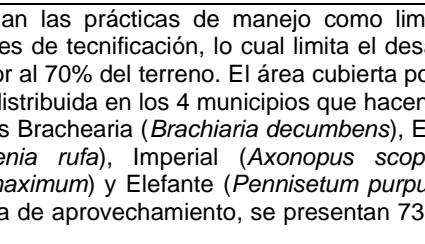
DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
	Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. Coordenada 1314061,26 N, 1159872,33 E.
Cultivos permanentes arbustivos	
Nivel 1	Territorios agrícolas
Nivel 2	Cultivos permanentes
Nivel 3	Cultivos permanentes arbustivos
Código	2.2.2
Área AI (ha)	1,06
Área de Intervención (ha)	Esta cobertura no se encuentra dentro del área de aprovechamiento
Descripción General	Los cultivos permanentes arbustivos son coberturas permanentes ocupadas principalmente por cultivos de hábito arbustivo, en otras palabras, plantas perennes, con estructura de tallo leñoso y alturas que no superan los 5m (FAO, 2001). Esta categoría ocupa dentro de la área de influencia una ocupación del 0,02% (1,06 ha).
Registro Fotográfico	<p style="text-align: center;">Fotografía 5.31 Cultivos permanentes arbustivos Municipio de Pamplonita</p> <p style="text-align: center;">Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p>
Otros cultivos permanentes arbustivos	
Nivel 1	Territorios agrícolas
Nivel 2	Cultivos permanentes
Nivel 3	Cultivos permanentes arbustivos
Nivel 4	Otros cultivos permanentes arbustivos
Código	2.2.2.1
Área AI (ha)	9,30



 	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	


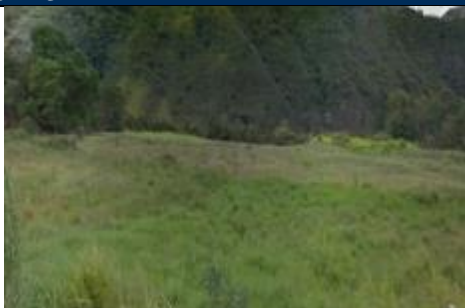


DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
Área de Intervención (ha)	Esta cobertura no se encuentra dentro del área de aprovechamiento
Descripción General	Los cultivos permanentes arbustivos son coberturas permanentes ocupadas principalmente por cultivos de hábito arbustivo, en otras palabras, plantas perennes, con estructura de tallo leñoso y alturas que no superan los 5m (FAO, 2001). Esta categoría ocupa dentro de la área de influencia una ocupación del 0,16% (9,30ha), siendo representativos los cultivos de Durazno (<i>Prunus persica</i>). Algunos de éstos se aprecian en la Fotografía 5.32 y Fotografía 5.33.
Registro Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.32 Cultivos permanentes arbustivos Municipio de Pamplonita</p>  <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.33 Cultivos permanentes arbustivos Municipio de Pamplonita</p>  <p>Coordenada 1314937,15 N, 1159238,52 E.</p> </div> </div>
Café con sombrío	
Nivel 1	Territorios Agrícolas
Nivel 2	Cultivos permanentes
Nivel 3	Cultivos permanentes arbustivos
Nivel 4	Café
Nivel 5	Café con sombrío
Código	2.2.2.2.1
Área AI (ha)	18,29
Área de Intervención (ha)	0,51
Descripción General	Cobertura predominantemente compuesta por áreas dedicadas al cultivo de café (<i>Coffea</i> sp.) bajo sombrío (temporal o permanente, generado por una cobertura arbórea) o a libre exposición. Los cafetos son arbustos de las regiones tropicales del género <i>Coffea</i> de la familia Rubiaceae. Hace referencia a los cultivos de café (<i>Coffea</i> sp.) bajo cobertura arbórea, las variedades que requieren estas condiciones son: Arábica, Borbón y Típica, en donde los arbustos o árboles que evitan su exposición pueden alcanzar alturas de más de 6 metros. Las áreas de café sembradas en estas condiciones contemplan un área de 18,29 ha, es decir que ocupan el 0,32% del área total (ver Fotografía 5.34 y Fotografía 5.35), distribuidas en los municipios de Bochalema y Chinácota. En el área de intervención, se presentan 0,51 ha, correspondiente al 0,18%.
Registro Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.34 Café con sombrío Municipio de Bochalema</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.35 Café con sombrío Municipio de Bochalema</p> </div> </div>



DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
	<div> Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</div> <div> Coordenada 1321031,43 N, 1159112,76 E.</div>
Cítricos	
Nivel 1	Territorios Agrícolas
Nivel 2	Cultivos permanentes
Nivel 3	Cultivos permanentes arbóreos
Nivel 4	Cítricos
Código	2.2.3.3
Área AI (ha)	21,58
Área de Intervención (ha)	1,78
Descripción General	Esta cobertura comprende cultivos conformados por especies frutales cítricas como naranja, limón, mandarina y lima, entre otras frutas (IDEAM, 2010). Fueron reconocidos dentro del área de estudio cultivos de Naranja (<i>Citrus x sinensis</i>), Mandarina (<i>Citrus reticulata</i>), Lima (<i>Citrus x aurantiifolia</i>) y Toronja (<i>Citrus x paradisi</i>) distribuidos en 21,58 ha, equivalente al 0,37% del AI. (Ver Fotografía 5.36 y Fotografía 5.37). Con relación al área de intervención, se presentan 1,78 ha equivalentes al 0,61%.
Registro Fotográfico	<div><div><p>Fotografía 5.36 Cultivo de Cítricos Municipio de Bochalema</p><p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p></div><div><p>Fotografía 5.37 Cultivo de Cítricos Municipio de Bochalema</p><p>Coordenada 1335922,69 N, 1159665,6 E.</p></div></div>
Cultivos confinados	
Nivel 1	Territorios Agrícolas
Nivel 2	Cultivos permanentes
Nivel 3	Cultivos confinados
Nivel 4	
Código	2.2.5



 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	





DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
Área AI (ha)	0,66
Área de Intervención (ha)	Esta cobertura no se encuentra dentro del área de aprovechamiento
Descripción General	Esta cobertura comprende áreas ocupadas por cultivos bajo infraestructuras de invernaderos, dentro de la cual es posible obtener unas condiciones artificiales de microclima, y con ello cultivar plantas en condiciones óptimas. (IDEAM , 2010) En el AI, se identificaron en distribuidos en 0,66ha ha, equivalente al 0,01% del AI. (Ver Fotografía 5.36 y Fotografía 5.37).
Registro Fotográfico	<div><div>Fotografía 5.38 Cultivo confinado Pamplonita</div><div></div><div>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</div></div>
	<div><div>Fotografía 5.39 Cultivo confinado Municipio de Pamplonita</div><div></div><div>Coordenada 1315508,2 N, 1159359,65 E.</div></div>
Pastos Limpios	
Nivel 1	Territorios Agrícolas
Nivel 2	Pastos
Nivel 3	Pastos limpios
Código	2.3.1.
Área AI (ha)	498,96
Área de Intervención (ha)	73,75
Descripción General	Áreas ocupadas por pastos dónde se evidencian las prácticas de manejo como limpieza, enclamiento y/o fertilización, en diferentes niveles de tecnificación, lo cual limita el desarrollo de otras coberturas. Su ocupación debe ser mayor al 70% del terreno. El área cubierta por esta unidad es de 498,96 ha, que equivale al 8,62%, distribuida en los 4 municipios que hacen parte de área de influencia, encontrándose las especies <i>Brachearia (Brachiaria decumbens)</i> , Estrella (<i>Cynodon plectostachyus</i>), Jaragua (<i>Hyparrhenia rufa</i>), Imperial (<i>Axonopus scoparius</i>), Maralfalfa (<i>Penissteum sp.</i>), Guinea (<i>Panicum maximum</i>) y Elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>) (ver Fotografía 5.40 y Fotografía 5.41). En el área de aprovechamiento, se presentan 73,75ha, lo que es equivalente al 25,31%.
Registro Fotográfico	<div><div>Fotografía 5.40 Pastos limpios Municipio de Pamplonita</div><div></div></div> <div><div>Fotografía 5.41 Pastos limpios Municipio de Pamplonita</div><div></div></div>


 	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	



DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. Coordenada 1316304,24 N, 1159118,42 E.</p>
Pastos Arbolados	
Nivel 1	Territorios Agrícolas
Nivel 2	Pastos
Nivel 3	Pastos arbolados
Código	2.3.2.
Área AI (ha)	1069,85
Área de Intervención (ha)	57,27
Descripción General	<p>Cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa. La cobertura de árboles debe ser mayor a 30% y menor a 50% del área total de la unidad de pastos (IDEAM, 2010). Se encuentra presente en los 4 municipios (Pamplonita, Bochalema, Chinácota y Los Patios) que hacen parte del área de influencia, ocupando un área de 1069,85 (18,49%), por lo que es la tercera cobertura de mayor extensión para la UF 3-4-5, lo cual está ligado evidentemente a las actividades ganaderas que se realizan en el territorio (ver Fotografía 5.42 y Fotografía 5.43). En el área de aprovechamiento, se presentan 57,27 ha, lo que es correspondiente al 19,65%.</p>
Registro Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.42 Pastos arbolados Municipio de Chinacota</p>  <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.43 Pastos arbolados Municipio de Pamplonita</p>  <p>Coordenada 1328888,08 N, 1158979,83 E.</p> </div> </div>
Pastos Enmalezados	
Nivel 1	Territorios Agrícolas
Nivel 2	Pastos
Nivel 3	Pastos enmalezados
Código	2.3.3.
Área AI (ha)	291,14



 	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	





DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
Área de Intervención (ha)	13,84
Descripción General	<p>Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m (IDEAM, 2010). Para esta cobertura, la representatividad en cuanto a área fue de 291,14 ha equivalentes al 5,03%, se encuentra en los municipios de Pamplonita, Bochalema, Chinácota y Los Patios (Ver Fotografía 5.44 y Fotografía 5.45). En el área de aprovechamiento, se presentan 13,84 ha, correspondiente 4,75%.</p>
Registro Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.44 Pastos enmalezados Municipio de Los Patios</p>  <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.45 Pastos enmalezados Municipio de Pamplonita</p>  <p>Coordenada 1341231,69 N, 1162110,68 E.</p> </div> </div>
Mosaico de cultivos	
Nivel 1	Territorios Agrícolas
Nivel 2	Áreas agrícolas heterogéneas
Nivel 3	Mosaico de cultivos
Código	2.4.1.
Área AI (ha)	154,71
Área de Intervención (ha)	8,86
Descripción General	<p>Incluye las tierras ocupadas con cultivos anuales, transitorios o permanentes, en los cuales el tamaño de las parcelas es muy pequeño (inferior a 25 ha) y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual (IDEAM, 2010). El porcentaje de área para esta cobertura en el área de influencia fue de 154,71 ha, que representan el 2,67%, conformado en la mayoría de los casos con especies herbáceas de ciclo transitorio (ver Fotografía 5.46 y Fotografía 5.47). En el área de aprovechamiento, se presentan 8,86 ha, correspondiente al 3,04%.</p>


DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA		
Registro Fotográfico	Fotografía 5.46 Mosaico de cultivos Municipio de Bochalema  Fuelle: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.	Fotografía 5.47 Mosaico de cultivos Municipio de Pamplonita  Coordenada 1317460,87 N, 1159384,86 E.
	Mosaico de Pastos y Cultivos	
Nivel 1	Territorios Agrícolas	
Nivel 2	Áreas agrícolas heterogéneas	
Nivel 3	Mosaico de pastos y cultivos	
Código	2.4.2.	
Área AI (ha)	244,13	
Área de Intervención (ha)	11,30	
Descripción General	Comprende las tierras ocupadas por pastos y cultivos, en los cuales el tamaño de las parcelas es muy pequeño y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual (IDEAM, 2010). Del total del área de influencia, esta cobertura ocupa 244,13 ha, que corresponden al 4,22% (Ver Fotografía 5.48 y Fotografía 5.49), distribuida en los municipios de Pamplonita, Bochalema y Chinácota. En el área de aprovechamiento, se presentan 11,30 ha, equivalente al 3,88%.	
Registro Fotográfico	Fotografía 5.48 Mosaico de pastos y cultivos Municipio de Bochalema  Fuelle: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.	Fotografía 5.49 Mosaico de pastos y cultivos Municipio de Pamplonita  Coordenada 1315738,52N, 1159122,42 E.
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	
Nivel 1	Territorios Agrícolas	
Nivel 2	Áreas agrícolas heterogéneas	
Nivel 3	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	
Código	2.4.3	



 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	


DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
Área AI (ha)	193,07
Área de Intervención (ha)	7,36
Descripción General	<p>Comprende las superficies del territorio ocupadas principalmente por coberturas de cultivos y pastos en combinación con espacios naturales. Las áreas de cultivos y pastos ocupan entre 30% y 70% de la superficie total de la unidad. Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustales, bosque de galería o riparios, vegetación secundaria o en transición, pantanos y otras áreas no intervenidas o poco transformadas, que debido a limitaciones de uso por sus características biofísicas permanecen en estado natural o casi natural (IDEAM, 2010). Esta categoría se encuentra presente en el 3,34% de la unidad, es decir, 193,07 ha (Fotografía 5.50 y Fotografía 5.51), distribuida en los municipios de Pamplonita, Bochalema y Chinácota. En cuanto al área de aprovechamiento, se presenta cruce con 7,36 ha, equivalente al 2,53%.</p>
Registro Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="354 693 852 1144"> <p>Fotografía 5.50 Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales Municipio de Chinácota</p>  <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> </div> <div data-bbox="852 693 1383 1144"> <p>Fotografía 5.51 Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales municipio de Pamplonita</p>  <p>Coordenada 1333314,14 N, 1159803,11 E.</p> </div> </div>
	<p style="text-align: center;">Mosaico de pastos con espacios naturales</p>
Nivel 1	Territorios Agrícolas
Nivel 2	Áreas agrícolas heterogéneas
Nivel 3	Mosaico de Pastos con Espacios Naturales
Código	2.4.4.
Área AI (ha)	179,87
Área de Intervención (ha)	4,59
Descripción General	<p>Constituida por las superficies ocupadas principalmente por coberturas de pastos con espacios naturales. En esta unidad, el patrón de distribución de las zonas de pastos y de espacios naturales no puede ser representado individualmente. Las coberturas de pastos representan entre 30% y 70% de la superficie total del mosaico. Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustales, bosque de galería o ripario, pantanos y otras áreas no intervenidas o poco transformadas y que debido a limitaciones de uso por sus características biofísicas permanecen en estado natural o casi natural. Se identifica esta cobertura en los 4 municipios que hacen parte del área de influencia, distribuida dentro de 179,87 ha, es decir, en 3,11%. Dentro del área de aprovechamiento, 4,59 ha serán afectadas, correspondientes al 1,58%.</p>
Registro Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="354 1669 852 1745"> <p>Fotografía 5.52 Mosaico de pastos con espacios naturales Municipio de Pamplonita</p> </div> <div data-bbox="852 1669 1383 1745"> <p>Fotografía 5.53 Mosaico de pastos con espacios naturales Municipio de Pamplonita</p> </div> </div>





 	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	


DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. Coordenada 1318711,42 N, 1159333,53 E.</p>
Mosaico de cultivos y espacios naturales	
Nivel 1	Territorios Agrícolas
Nivel 2	Áreas agrícolas heterogéneas
Nivel 3	Mosaico de cultivos y espacios naturales
Código	2.4.5.
Área AI (ha)	43,53
Área de Intervención (ha)	1,56
Descripción General	<p>Corresponde a las superficies ocupadas principalmente por cultivos en combinación con espacios naturales, donde el tamaño de las parcelas es muy pequeño y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual. En esta unidad, los espacios naturales se presentan como pequeños parches o relictos que se distribuyen en forma irregular y heterogénea, a veces entremezclada con las áreas de cultivos, dificultando su diferenciación. Las áreas de cultivos representan entre 30% y 70% de la superficie total de la unidad. Los parches y residuos de espacios naturales están conformados por aquellas áreas cubiertas por relictos de bosque, arbustales, bosque de galería y/o ripario, vegetación secundaria o en transición, zonas pantanosas u otras áreas no intervenidas o poco transformadas que permanecen en estado natural o casi natural. Esta cobertura se encuentra presente solamente en el municipio de Pamplonita, distribuida en una área de 43,53 ha que corresponden a 0,75% del área de influencia (Fotografía 5.54 y Fotografía 5.55). En el área de aprovechamiento, se presenta cruce, con 1,56 ha, equivalente al 0,54%.</p>
Registro Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.54 Mosaico de cultivos y espacios naturales Municipio de Pamplonita</p>  <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.55 Mosaico de cultivos y espacios naturales Municipio de Pamplonita</p>  <p>Coordenada 1319594,04 N, 1159162,25 E.</p> </div> </div>
Bosque denso bajo de tierra firme	
Nivel 1	Bosques y Áreas Seminaturales




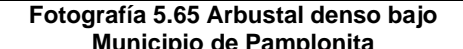
	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	


DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
Nivel 2	Bosques
Nivel 3	Bosque denso
Nivel 4	Bosque denso bajo
Nivel 5	Bosque denso bajo de tierra firme
Código	3.1.1.2.1.
Área AI (ha)	972,03
Área de Intervención (ha)	33,74
Descripción General	<p>Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, y con altura del dosel superior a cinco metros. Presenta una altura del dosel entre 5 y 15 metros, y que se encuentra localizada en zonas que no presentan procesos de inundación periódicos. Esta área natural se extiende en 972,03 ha, siendo la cobertura de mayor ocupación para la UF 3-4-5, que representan el 16,80% del área de influencia. (Ver Fotografía 5.56 y Fotografía 5.57), está presente en todos los municipios. En relación con el área de aprovechamiento esta cobertura será afectada en 33,74, lo que representa el 11,58%.</p>
Registro Fotográfico	<div> <div> <p>Fotografía 5.56 Bosque denso bajo de tierra firme Municipio de Bochalema</p>  <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> </div> <div> <p>Fotografía 5.57 Bosque denso bajo de tierra firme Municipio de Bochalema</p>  <p>Coordenada 1338336,56 N, 1161121,73 E.</p> </div> </div>
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	
Nivel 1	Bosques y Áreas Seminaturales
Nivel 2	Bosques
Nivel 3	Bosque fragmentado
Nivel 4	Bosque fragmentado con vegetación secundaria
Código	3.1.3.2.
Área AI (ha)	186,30
Área de Intervención (ha)	6,70
Descripción General	<p>Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales donde se presentó intervención humana y recuperación del bosque, de tal manera que el bosque mantiene su estructura original. Las áreas de intervención están representadas en zonas de vegetación secundaria, las cuales se observan como parches de variadas formas que se distribuyen de forma irregular en la matriz de bosque. Su origen es debido al abandono de áreas de pastos y cultivos, donde ocurre un proceso de regeneración natural del bosque en los primeros estados de sucesión vegetal (IDEAM, 2010). Se encuentra presente en los municipios de Pamplonita, Bochalema y Chinácota, ocupando un área de 186,30 ha del área de influencia, que equivale a una ocupación de 3,22% (Fotografía 5.58 y Fotografía 5.59). En cuanto al área de aprovechamiento, se encuentran 6,70 ha (2,30%).</p>





 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	


DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
Registro Fotográfico	<div> <div> Fotografía 5.58 Bosque fragmentado con vegetación secundaria Municipio de Chinácota  Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. </div> <div> Fotografía 5.59 Bosque fragmentado con vegetación secundaria Municipio de Bochalema  Coordenada 1331303,26 N, 1159469,17 E. </div> </div>
	Bosque de galería y ripario
Nivel 1	Bosques y Áreas Seminaturales
Nivel 2	Bosques
Nivel 3	Bosque de Galería y/o Ripario
Código	3.1.4.
Área AI (ha)	304,80
Área de Intervención (ha)	11,90
Descripción General	<p>Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de bosques ocurre en regiones de sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, las otras franjas de bosque en cursos de agua de zonas andinas son conocidas como bosque ripario (IDEAM, 2010). Dentro de la UF 3-4-5, está presente en todos los municipios (Pamplonita, Bochalema, Chinácota y Los Patios) ocupando una extensión de 304,80 ha, equivalente al 5,27% del área de influencia. (Fotografía 5.60 y Fotografía 5.61). En cuanto al área de intervención, se presentan 11,90 ha (4,08%)</p>
Registro Fotográfico	<div> <div> Fotografía 5.60 Bosque de galería y/o ripario Municipio de Pamplonita  Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. </div> <div> Fotografía 5.61 Bosque de galería y/o ripario Municipio de Bochalema  Coordenada 1342466,95 N, 1162613,49 E. </div> </div>
	Arbustal Denso Alto
Nivel 1	Bosques y Áreas Seminaturales



 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	


DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA		
Nivel 2	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	
Nivel 3	Arbustal	
Nivel 4	Arbustal Denso	
Nivel 5	Arbustal Denso alto	
Código	3.2.2.1.1.	
Área AI (ha)	1123,30	
Área de Intervención (ha)	23,80	
Descripción General	Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbustivos, los cuales forman un dosel irregular, el cual representa más de 70% del área total de la unidad. La unidad puede contener elementos arbóreos dispersos (IDEAM, 2010). Esta cobertura abarca 1123,30 ha, que corresponden al 19,41% del total de área (ver Fotografía 5.62 y Fotografía 5.63) y está presente en todos los municipios que hacen parte del área de influencia. En el área de aprovechamiento, se presentan 23,80 ha, lo que es equivalente al 8,17%.	
Registro Fotográfico	Fotografía 5.62 Arbustal denso alto Municipio de Pamplonita 	Fotografía 5.63 Arbustal denso alto Municipio de Pamplonita 
	Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. Coordenada 1316720,44 N, 1159246,81 E.	
Arbustal Denso Bajo		
Nivel 1	Bosques y Áreas Seminaturales	
Nivel 2	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	
Nivel 3	Arbustal	
Nivel 4	Arbustal Denso	
Nivel 5	Arbustal Denso bajo	
Código	3.2.2.1.2.	
Área AI (ha)	6,71	
Área de Intervención (ha)	Esta cobertura no se encuentra dentro del área de aprovechamiento	
Descripción General	Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbustivos con alturas inferiores a 1,5 metros, los cuales forman un dosel irregular, el cual representa más de 70% del área total de la unidad. La unidad puede contener elementos arbóreos dispersos. Esta formación vegetal no ha sido intervenida o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y sus características funcionales. Se encuentra presente en los municipios de Pamplonita, Bochalema y Los Patios, ocupando 6,71 ha que equivalen a 0,12% del área de influencia dentro de esta Unidad Funcional, como se observa en la Fotografía 5.64 y Fotografía 5.65.	
Registro Fotográfico	Fotografía 5.64 Arbustal denso bajo Municipio de Pamplonita 	Fotografía 5.65 Arbustal denso bajo Municipio de Pamplonita 





 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	


DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Coordenada 1317767,31 N, 1159401,65 E</p> </div> </div>
Vegetación secundaria alta	
Nivel 1	Bosques y Áreas Seminaturales
Nivel 2	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva
Nivel 3	Vegetación secundaria o en transición
Nivel 4	Vegetación secundaria alta
Código	3.2.3.1.
Área AI (ha)	66,66
Área de Intervención (ha)	6,37
Descripción General	<p>Son aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbórea con dosel irregular y presencia ocasional de arbustos, palmas y enredaderas, que corresponde a los estadios intermedios de la sucesión vegetal, después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales. Se desarrolla luego de varios años de la intervención original, generalmente después de la etapa secundaria baja (IDEAM, 2010). Se identificaron en todos los municipios que hacen parte del área de influencia con una extensión de 66,66 ha equivalentes a 1,15% (ver Fotografía 5.66 y Fotografía 5.67). En cuanto al área de aprovechamiento, se presentan 6,37 ha (2,19%).</p>
Registro Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.66 Vegetación secundaria alta Municipio de Bochalema</p>  <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.67 Vegetación secundaria alta Municipio de Bochalema</p>  <p>Coordenada 1336948,01N, 1159656,89 E.</p> </div> </div>
Vegetación secundaria baja	
Nivel 1	Bosques y Áreas Seminaturales
Nivel 2	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva
Nivel 3	Vegetación secundaria o en transición
Nivel 4	Vegetación secundaria baja
Código	3.2.3.2





 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	


DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
Área AI (ha)	5,60
Área de Intervención (ha)	0,03
Descripción General	<p>Son aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbustiva y herbácea, con dosel irregular y presencia ocasional de árboles y enredaderas, que corresponde a los estadios iniciales de la sucesión vegetal después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales. Se desarrolla posterior a la intervención original y, generalmente, están conformadas por comunidades de arbustos y herbáceas formadas por muchas especies (IDEAM, 2010). Se encuentra presente en los municipios de Los Patios, ocupando un área de 5,60 ha que representan el 0,10% del total de la unidad (Fotografía 5.68 y Fotografía 5.69). Para el área de aprovechamiento, 0,03 ha (0,01%).</p>
Registro Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.68 Vegetación secundaria baja Municipio de Los Patios</p>  <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.69 Vegetación secundaria baja Municipio de Pamplonita</p>  <p>Coordenada 1344920,87 N, 1165454,38 E.</p> </div> </div>
Zonas arenosas naturales	
Nivel 1	Bosques y Áreas Seminaturales
Nivel 2	Áreas abiertas, con o sin poca vegetación
Nivel 3	Zonas arenosas naturales
Código	3.3.1
Área AI (ha)	1,94
Área de Intervención (ha)	Esta cobertura no se encuentra dentro del área de aprovechamiento
Descripción General	<p>Son terrenos bajos y planos constituidos principalmente por suelos arenosos y pedregosos, por lo general desprovistos de vegetación o cubiertos por una vegetación de arbustal ralo y bajo. Se encuentran conformando playas litorales, playas de ríos, bancos de arena de los ríos y campos de dunas. También se incluyen las superficies conformadas por terrenos cubiertos por arenas, limos o guijarros ubicados en zonas planas de los ambientes litoral y continental, que actualmente no están asociadas con la actividad de los ríos, el mar o el viento (IDEAM, 2010). Las zonas arenosas naturales se distribuyen en 1,94 ha que corresponden a 0,03% de toda el área de influencia y está identificado con las playas de Río Pamplonita (Fotografía 5.70 y Fotografía 5.71).</p>
Registro Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.70 Zonas arenosas naturales Municipio de Bochalema</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.71 Zonas arenosas naturales Municipio de Bochalema</p> </div> </div>

	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> <p>Coordenada 1342548,92 N, 1163033,5 E.</p> </div>
Afloramientos rocosos	
Nivel 1	Bosques y Áreas Seminaturales
Nivel 2	Áreas abiertas, con o sin poca vegetación
Nivel 3	Afloramientos rocosos
Código	3.3.2
Área AI (ha)	3,38
Área de Intervención (ha)	0,01
Descripción General	Son áreas en las cuales la superficie del terreno está constituida por capas de rocas expuestas, sin desarrollo de vegetación, generalmente dispuestas en laderas abruptas, formando escarpes y acantilados (IDEAM, 2010). Esta cobertura se encuentra presente en el municipio de Bochalema con una extensión de 3,38 ha equivalentes al 0,06% del área de influencia. En el área de aprovechamiento tiene una extensión de 0,01 ha equivalentes al 0,003%.
Registro Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.72 Afloramiento rocoso, vereda Naranjales, municipio Bochalema</p>  <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.73 Afloramiento rocoso, vereda Naranjales, municipio Bochalema</p>  <p>Coordenada 1340867,64N, 1161873,42 E.</p> </div> </div>
Tierras desnudas y degradadas	
Nivel 1	Bosques y Áreas Seminaturales
Nivel 2	Áreas abiertas, con o sin poca vegetación
Nivel 3	Tierras desnudas y degradadas
Código	3.3.3
Área AI (ha)	5,08
Área de Intervención (ha)	0,07

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
Descripción General	<p>Esta cobertura corresponde a las superficies de terreno desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a la ocurrencia de procesos tanto naturales como antrópicos de erosión y degradación extrema y/o condiciones climáticas extremas (IDEAM, 2010). Se identificaron en los municipios de Chinácota y Bochalema con una extensión de 5,08 ha correspondientes a 0,09% del área de influencia, asociadas a derrumbes originados por procesos erosivos (ver Fotografía 5.74 y Fotografía 5.75). En el área de aprovechamiento, se presentan 0,07 ha, lo correspondiente al 0,02%.</p>
Registro Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.74 Tierras desnudas y degradadas Municipio de Los Patios</p>  <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.75 Tierras desnudas y degradadas Municipio de Bochalema</p>  <p>Coordenada 1340848,45 N, 1162010,83 E.</p> </div> </div>
Ríos	
Nivel 1	Superficies de agua
Nivel 2	Aguas continentales
Nivel 3	Ríos
Código	5.1.1
Área AI (ha)	74,21
Área de Intervención (ha)	Esta cobertura no se encuentra dentro del área de aprovechamiento
Descripción General	<p>Un río es una corriente natural de agua que fluye con continuidad, posee un caudal considerable y desemboca en el mar, en un lago o en otro río (IDEAM, 2010). Los ríos se encuentran abarcando un área de 74,21 ha, lo que equivale a 1,28% del área de influencia, siendo el Río Pamplonita el afluente de mayor importancia en la zona y en el que se evidenció vertimientos y puntos de captación de aguas sobre este afluente (Fotografía 5.76 y Fotografía 5.77).</p>
Registro Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.76 Río Pamplonita</p>  <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.77 Río Pamplonita</p>  <p>Coordenada 1313644,9 N, 1159977,37 E.</p> </div> </div>
Cuerpos de agua artificiales	
Nivel 1	Superficies de agua

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE LA TIERRA	
Nivel 2	Aguas continentales
Nivel 3	Cuerpos de agua artificiales
Código	5.1.4
Área AI (ha)	9,78
Área de Intervención (ha)	0,24
Descripción General	<p>Esta cobertura comprende los cuerpos de agua de carácter artificial, que fueron creados por el hombre para almacenar agua usualmente con el propósito de generación de electricidad y el abastecimiento de acueductos, aunque también para prestar otros servicios tales como control de caudales, inundaciones, abastecimiento de agua, riego y con fines turísticos y recreativos (IDEAM,2010). Se encuentra presente en todos los municipios que hacen parte del área de influencia con una extensión de 9,78 ha que corresponden al 0,17% (Fotografía 5.78 y Fotografía 5.79). En el área de aprovechamiento se presentan 0,24 ha, correspondiente al 0,08%.</p>
Registro Fotográfico	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.78 Cuerpos de agua artificiales Municipio de Bochalema</p>  <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Fotografía 5.79 Cuerpos de agua artificiales Municipio de Bochalema</p>  <p>Coordenada 1330668,58 N, 1159255,72 E.</p> </div> </div>

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. / Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

5.2.1.1.5. Ecosistemas Terrestres identificados en el Área de Influencia

En el área de influencia del proyecto se identificaron 152 ecosistemas terrestres de los cuales 29 corresponden a ecosistemas boscosos naturales y con vegetación secundaria, con un área de 2.665,36 ha (46,06%) y 123 ecosistemas no boscosos y antrópicos, con 3.121,03, es decir el 53,94% del Área de Influencia. La mayor representatividad dentro del primer grupo, la tiene el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo, con el 10,42%, seguido del arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo, con 8,21% y con respecto al segundo grupo los pastos arbolados del Orobioma subandino Catatumbo, con 7,95% y los pastos limpios del Orobioma subandino Catatumbo, con 4,69%. En la Tabla 5-8 y en la Figura 5.5, se presenta el listado de ecosistemas encontrados y su correspondiente área y ocupación en el área de influencia y en el área de aprovechamiento. En el Anexo 1D- PAMP_024_EIA_MB_ES_001_SIG, se puede observar el mapa.

Tabla 5-8 Ecosistemas terrestres en el AI y el área de aprovechamiento.

Bioma	Ecosistema	Área de Influencia		Área de Aprovechamiento	
		Área Ha	Área (%)	Área Ha	Área (%)
Hidrobioma Quebrada Chiracoca	Ríos (50 m) del Hidrobioma Quebrada Chiracoca	0,15	0,003	-	-
Hidrobioma Quebrada Honda	Ríos (50 m) del Hidrobioma Quebrada Honda	1,41	0,02	-	-
Hidrobioma Quebrada Iscala	Ríos (50 m) del Hidrobioma Quebrada Iscala	0,56	0,01	-	-
Hidrobioma Quebrada La Colonia (Tescua)	Ríos (50 m) del Hidrobioma Quebrada La Colonia (Tescua)	0,61	0,01	-	-
Hidrobioma Rio Pamplonita	Mosaico de pastos con espacios naturales del Hidrobioma Rio Pamplonita	9,69	0,17	0,001	0,0004
	Pastos enmalezados del Hidrobioma Rio Pamplonita	3,68	0,06	-	-
	Ríos (50 m) del Hidrobioma Rio Pamplonita	71,51	1,24	-	-
	Zonas arenosas naturales del Hidrobioma Rio Pamplonita	0,02	0,0003	-	-
Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	Arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	1,78	0,03	-	-
	Arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	6,71	0,12	-	-
	Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	8,24	0,14	-	-
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	1,14	0,02	-	-
	Pastos arbolados del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	1,95	0,03	-	-
	Pastos enmalezados del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	6,44	0,11	-	-
	Red vial del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	0,06	0,001	-	-
	Arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	59,30	1,02	-	-

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Bioma	Ecosistema	Área de Influencia		Área de Aprovechamiento	
		Área Ha	Área (%)	Área Ha	Área (%)
Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	23,25	0,40	-	-
	Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	26,92	0,47	-	-
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	11,61	0,20	-	-
	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	3,41	0,06	-	-
	Pastos arbolados del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	108,97	1,88	-	-
	Pastos enmalezados del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	8,92	0,15	-	-
	Pastos limpios del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	12,07	0,21	-	-
	Red vial del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	0,86	0,01	-	-
Orobioma azonal andino Catatumbo	Arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo	23,63	0,41	-	-
	Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo	34,35	0,59	-	-
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma azonal andino Catatumbo	6,73	0,12	-	-
	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma azonal andino Catatumbo	1,32	0,02	-	-
	Pastos arbolados del Orobioma azonal andino Catatumbo	31,25	0,54	-	-
	Pastos enmalezados del Orobioma azonal andino Catatumbo	3,39	0,06	-	-
	Pastos limpios del Orobioma azonal andino Catatumbo	1,49	0,03	-	-
Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	5,48	0,09	-	-
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	1,13	0,02	0,04	0,01
	Construcciones rurales del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	0,07	0,001	-	-
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	2,07	0,04	-	-
	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	5,94	0,10	-	-

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Bioma	Ecosistema	Área de Influencia		Área de Aprovechamiento	
		Área Ha	Área (%)	Área Ha	Área (%)
	Pastos arbolados del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	5,73	0,10	0,08	0,03
	Pastos enmalezados del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	0,91	0,02	-	-
	Red vial del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	0,32	0,01	-	-
	Tejido urbano discontinuo del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	0,42	0,01	-	-
Orobioma azonal subandino Cúcuta	Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta	31,86	0,55	0,75	0,26
	Cuerpos de agua artificiales del Orobioma azonal subandino Cúcuta	0,12	0,002	-	-
	Mosaico de cultivos del Orobioma azonal subandino Cúcuta	0,07	0,001	-	-
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Orobioma azonal subandino Cúcuta	2,43	0,04	0,07	0,02
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma azonal subandino Cúcuta	4,07	0,07	-	-
	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma azonal subandino Cúcuta	12,88	0,22	-	-
	Pastos arbolados del Orobioma azonal subandino Cúcuta	37,91	0,66	3,79	1,30
	Pastos enmalezados del Orobioma azonal subandino Cúcuta	2,62	0,05	-	-
	Pastos limpios del Orobioma azonal subandino Cúcuta	10,49	0,18	2,46	0,84
Orobioma azonal subandino Catatumbo	Afloramientos rocosos del Orobioma azonal subandino Catatumbo	1,93	0,03	-	-
	Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo	258,09	4,46	9,75	3,35
	Avicultura del Orobioma azonal subandino Catatumbo	2,77	0,05	-	-
	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo	62,06	1,07	2,76	0,95
	Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo	157,51	2,72	6,57	2,26
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo	18,64	0,32	1,22	0,42
	Cítricos del Orobioma azonal subandino Catatumbo	2,49	0,04	0,002	0,001

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Bioma	Ecosistema	Área de Influencia		Área de Aprovechamiento	
		Área Ha	Área (%)	Área Ha	Área (%)
	Café con sombrío del Orobioma azonal subandino Catatumbo	6,00	0,10	0,37	0,13
	Construcciones rurales del Orobioma azonal subandino Catatumbo	4,15	0,07	0,74	0,25
	Cuerpos de agua artificiales del Orobioma azonal subandino Catatumbo	1,20	0,02	-	-
	Cultivos confinados del Orobioma azonal subandino Catatumbo	0,66	0,01	-	-
	Cultivos permanentes arbustivos del Orobioma azonal subandino Catatumbo	1,06	0,02	-	-
	Explotación de carbón del Orobioma azonal subandino Catatumbo	0,27	0,005	0,17	0,06
	Instalaciones recreativas del Orobioma azonal subandino Catatumbo	0,14	0,002	-	-
	Maíz del Orobioma azonal subandino Catatumbo	0,22	0,004	0,04	0,01
	Mosaico de cultivos del Orobioma azonal subandino Catatumbo	59,60	1,03	6,95	2,39
	Mosaico de cultivos y espacios naturales del Orobioma azonal subandino Catatumbo	12,57	0,22	-	-
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Orobioma azonal subandino Catatumbo	67,66	1,17	0,30	0,10
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma azonal subandino Catatumbo	44,61	0,77	2,49	0,85
	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma azonal subandino Catatumbo	60,76	1,05	3,30	1,13
	Obras hidráulicas del Orobioma azonal subandino Catatumbo	0,10	0,002	-	-
	Otros cultivos permanentes arbustivos del Orobioma azonal subandino Catatumbo	9,30	0,16	-	-
	Otros cultivos transitorios del Orobioma azonal subandino Catatumbo	10,55	0,18	4,32	1,48
	Pastos arbolados del Orobioma azonal subandino Catatumbo	262,54	4,54	20,03	6,87
	Pastos enmalezados del Orobioma azonal subandino Catatumbo	67,15	1,16	4,25	1,46
	Pastos limpios del Orobioma azonal subandino Catatumbo	189,06	3,27	16,45	5,65
	Red vial del Orobioma azonal subandino Catatumbo	10,19	0,18	2,27	0,78

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Bioma	Ecosistema	Área de Influencia		Área de Aprovechamiento	
		Área Ha	Área (%)	Área Ha	Área (%)
	Tejido urbano continuo del Orobioma azonal subandino Catatumbo	0,13	0,002	0,03	0,01
	Tejido urbano discontinuo del Orobioma azonal subandino Catatumbo	21,12	0,36	0,98	0,33
	vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo	19,49	0,34	1,48	0,51
	vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo	3,00	0,05	0,03	0,01
	Zonas comerciales del Orobioma azonal subandino Catatumbo	0,77	0,01	-	-
	Zonas industriales del Orobioma azonal subandino Catatumbo	1,52	0,03	-	-
Orobioma subandino Catatumbo	Afloramientos rocosos del Orobioma subandino Catatumbo	0,39	0,01	-	-
	Arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo	475,08	8,21	5,03	1,73
	Avicultura del Orobioma subandino Catatumbo	1,84	0,03	0,01	0,002
	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma subandino Catatumbo	145,70	2,52	7,58	2,60
	Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	603,05	10,42	4,92	1,69
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	166,54	2,88	5,44	1,87
	Cítricos del Orobioma subandino Catatumbo	10,69	0,18	1,77	0,61
	Café con sombrío del Orobioma subandino Catatumbo	12,29	0,21	0,14	0,05
	Condominios del Orobioma subandino Catatumbo	2,79	0,05	0,36	0,12
	Construcciones rurales del Orobioma subandino Catatumbo	16,72	0,29	3,47	1,19
	Cuerpos de agua artificiales del Orobioma subandino Catatumbo	5,57	0,10	0,24	0,08
	Explotación de materiales de construcción del Orobioma subandino Catatumbo	4,55	0,08	0,11	0,04
	Fincas recreativas del Orobioma subandino Catatumbo	10,59	0,18	0,20	0,07
	Mosaico de cultivos del Orobioma subandino Catatumbo	41,18	0,71	1,24	0,43

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Bioma	Ecosistema	Área de Influencia		Área de Aprovechamiento	
		Área Ha	Área (%)	Área Ha	Área (%)
	Mosaico de cultivos y espacios naturales del Orobioma subandino Catatumbo	30,97	0,54	1,57	0,54
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Orobioma subandino Catatumbo	119,04	2,06	6,94	2,38
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma subandino Catatumbo	89,51	1,55	2,10	0,72
	Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma subandino Catatumbo	132,60	2,29	7,12	2,44
	Obras hidráulicas del Orobioma subandino Catatumbo	0,15	0,00	-	-
	Otros cultivos permanentes herbáceos del Orobioma subandino Catatumbo	8,97	0,16	-	-
	Otros cultivos transitorios del Orobioma subandino Catatumbo	23,81	0,41	0,88	0,30
	Pastos arbolados del Orobioma subandino Catatumbo	460,08	7,95	25,90	8,89
	Pastos enmalezados del Orobioma subandino Catatumbo	117,12	2,02	4,88	1,67
	Pastos limpios del Orobioma subandino Catatumbo	271,24	4,69	54,60	18,74
	Red vial del Orobioma subandino Catatumbo	16,57	0,29	2,65	0,91
	Tejido urbano discontinuo del Orobioma subandino Catatumbo	19,67	0,34	2,91	1,00
	Tierras desnudas y degradadas del Orobioma subandino Catatumbo	0,21	0,004	0,07	0,02
	vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo	38,39	0,66	4,13	1,42
	Zonas arenosas naturales del Orobioma subandino Catatumbo	1,85	0,03	-	-
	Zonas industriales del Orobioma subandino Catatumbo	1,71	0,03	0,24	0,08
Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	156,09	2,70	4,31	1,48
	Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	3,23	0,06	-	-
	Construcciones rurales del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	0,21	0,004	-	-
	Cuerpos de agua artificiales del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	2,13	0,04	-	-

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Bioma	Ecosistema	Área de Influencia		Área de Aprovechamiento	
		Área Ha	Área (%)	Área Ha	Área (%)
	Mosaico de cultivos del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	36,31	0,63	0,06	0,02
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	6,08	0,11	-	-
	Mosaico de pastos y cultivos del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	14,45	0,25	0,10	0,03
	Pastos arbolados del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	60,54	1,05	0,79	0,27
	Pastos enmalezados del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	44,63	0,77	0,24	0,08
	Pastos limpios del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	11,17	0,19	0,01	0,003
	Red vial del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	3,50	0,06	0,21	0,07
	Tejido urbano continuo del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	57,80	1,00	0,08	0,03
	Tejido urbano discontinuo del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	8,66	0,15	0,29	0,10
	vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	2,60	0,04	-	-
	Zonas industriales del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta	0,55	0,01	-	-
Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	Afloramientos rocosos del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	1,06	0,02	0,01	0,003
	Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	117,44	2,03	3,94	1,35
	Avicultura del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	0,78	0,01	-	-
	Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	65,08	1,12	1,54	0,53
	Bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	141,97	2,45	22,26	7,64
	Cítricos del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	8,39	0,14	-	-
	Construcciones rurales del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	2,30	0,04	0,24	0,08
	Cuerpos de agua artificiales del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	0,77	0,01	-	-
	Explotación de carbón del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo	5,91	0,10	0,81	0,28

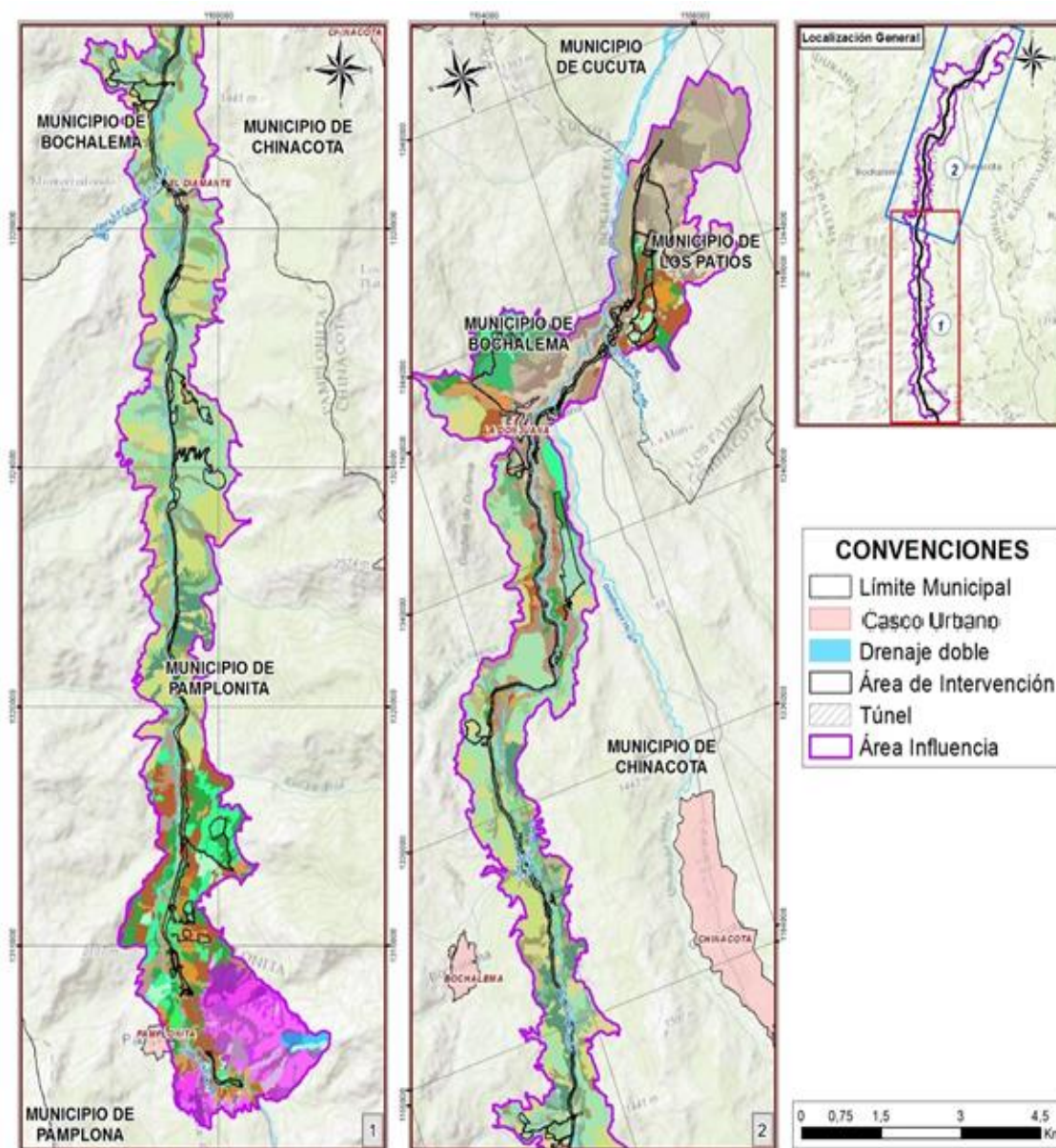
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Bioma	Ecosistema	Área de Influencia		Área de Aprovechamiento	
		Área Ha	Área (%)	Área Ha	Área (%)
	Maíz del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	0,03	0,0005	-	-
	Mosaico de cultivos del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	17,57	0,30	0,61	0,21
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	3,92	0,07	0,05	0,02
	Mosaico de pastos con espacios naturales del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	4,38	0,08	-	-
	Mosaico de pastos y cultivos del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	12,76	0,22	0,76	0,26
	Otros cultivos transitorios del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	9,34	0,16	2,68	0,92
	Pastos arbolados del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	100,92	1,74	6,69	2,30
	Pastos enmalezados del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	36,30	0,63	4,47	1,54
	Pastos limpios del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	3,42	0,06	0,25	0,09
	Red vial del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	8,90	0,15	1,44	0,50
	Tejido urbano continuo del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	27,92	0,48	1,34	0,46
	Tejido urbano discontinuo del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	12,00	0,21	1,23	0,42
	Tierras desnudas y degradadas del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	4,87	0,08	0,0004	0,0001
	vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	8,77	0,15	0,77	0,26
	Zonas arenosas naturales del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	0,06	0,001	-	-
	Zonas comerciales del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	1,53	0,03	-	-
Total		5.786,39	100,00	291,40	100,00

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. / Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

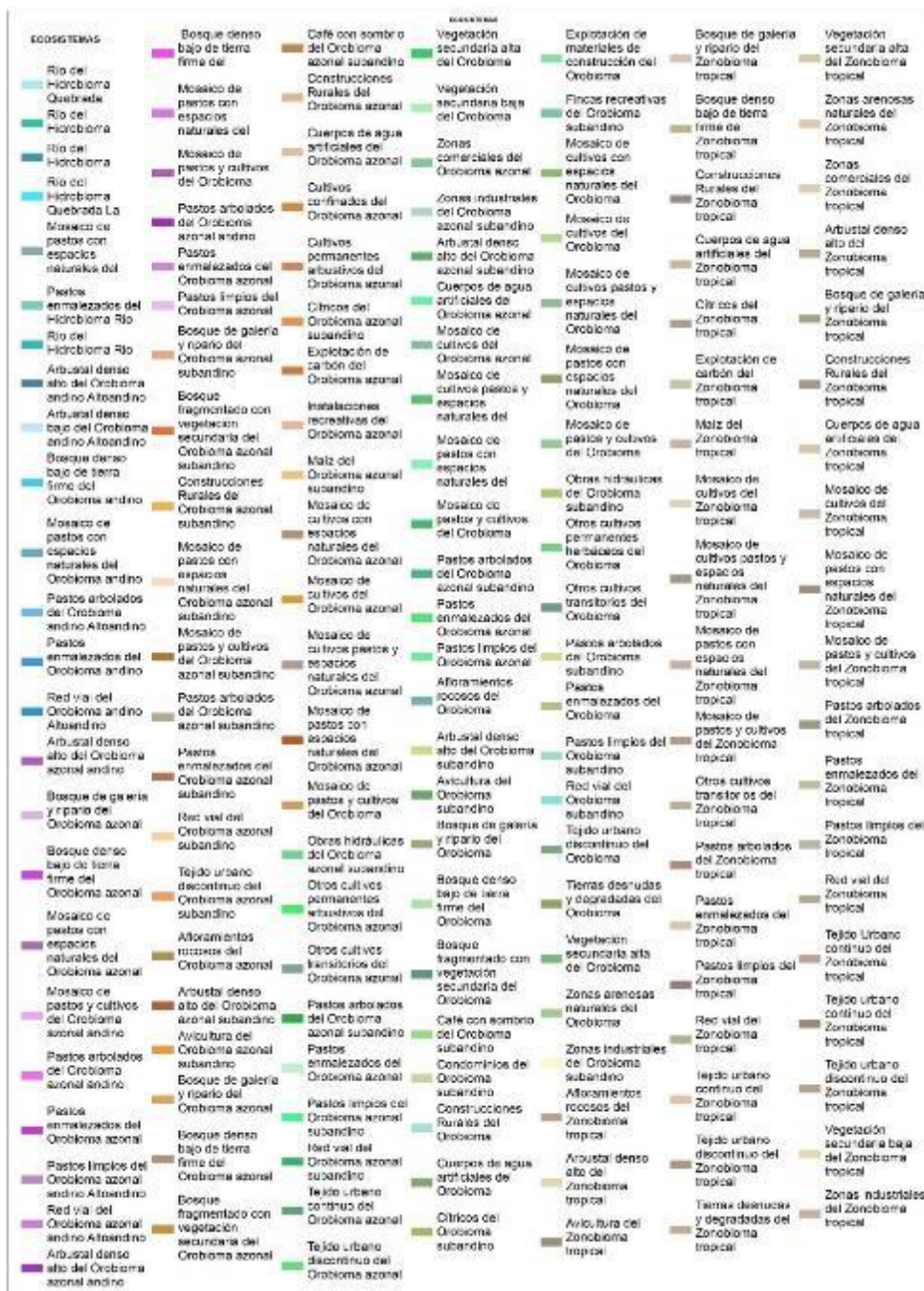
En la Figura 5.8, se puede observar la distribución espacial de los ecosistemas en el AI y en la Figura 5.9, la leyenda correspondiente.

Figura 5.8 Ecosistemas terrestres en el Área de Influencia



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. / Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

Figura 5.9 Leyenda Mapa de Ecosistemas terrestres



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

5.2.1.1.5.1. Caracterización de los ecosistemas naturales del Área de Influencia

El análisis florístico permite conocer la composición de las especies, la estructura biológica, los rasgos físicos y su relación con el número de individuos, generando características particulares de los ecosistemas, mediante el análisis de la estructura horizontal, vertical y diamétrica. Mediante la estructura horizontal se evaluó el comportamiento de los individuos presentes en la cobertura, mediante el uso de índices y factores que expresan la ocurrencia de cada una de las especies, al igual que su importancia ecológica. La estructura vertical indica la estratificación de cada ecosistema, las categorías según las alturas y su ordenación, así como la distribución de acuerdo con su vista de perfil. La estructura diamétrica, permite clasificar las especies por clases diamétricas y obtener el volumen por hectárea.

En el área de influencia del proyecto se identificaron 152 ecosistemas terrestres, de los cuales, 29 corresponden a ecosistemas naturales, sobre los que se realizó la caracterización florística, en dos de ellos Vegetación secundaria baja del Orobionoma azonal subandino catatumbo con 3 ha y Bosque de galería y/o ripario del Zonobionoma tropical alternohigrico cucuta con 3,23 ha se caracterizaron mediante un censo forestal debido a que los polígonos eran muy pequeños. En la Tabla 5-9, se listan estos ecosistemas donde se relacionan su área y respectiva ocupación en el AI.

Tabla 5-9 Ecosistemas naturales caracterizados

Bioma	Ecosistema Boscosos y vegetación secundaria	Área de Influencia	
		Área Ha	Área (%)
Orobionoma andino Altoandino cordillera oriental	Arbustal denso alto del Orobionoma andino Altoandino cordillera oriental	1,78	0,03
	Arbustal denso bajo del Orobionoma andino Altoandino cordillera oriental	6,71	0,12
	Bosque denso bajo de tierra firme del Orobionoma andino Altoandino cordillera oriental	8,24	0,14
Orobionoma azonal andino Altoandino cordillera oriental	Arbustal denso alto del Orobionoma azonal andino Altoandino cordillera oriental	59,30	1,02
	Bosque de galería y/o ripario del Orobionoma azonal andino Altoandino cordillera oriental	23,25	0,40
	Bosque denso bajo de tierra firme del Orobionoma azonal andino Altoandino cordillera oriental	26,92	0,47
Orobionoma azonal andino Catatumbo	Arbustal denso alto del Orobionoma azonal andino Catatumbo	23,63	0,41
	Bosque denso bajo de tierra firme del Orobionoma azonal andino Catatumbo	34,35	0,59
Orobionoma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	Bosque de galería y/o ripario del Orobionoma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	5,48	0,09
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobionoma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	1,13	0,02
Orobionoma azonal subandino Cúcuta	Arbustal denso alto del Orobionoma azonal subandino Cúcuta	31,86	0,55

Bioma	Ecosistema Boscosos y vegetación secundaria	Área de Influencia	
		Área Ha	Área (%)
Orobioma azonal subandino Catatumbo	Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo	258,09	4,46
	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo	62,06	1,07
	Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo	157,51	2,72
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo	18,64	0,32
	vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo	19,49	0,34
	vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo	3,00	0,05
Orobioma subandino Catatumbo	Arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo	475,08	8,21
	Bosque de galería y/o ripario del Orobioma subandino Catatumbo	145,70	2,52
	Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	603,05	10,42
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	166,54	2,88
	vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo	38,39	0,66
Zonobioma tropical alternohigríco Cúcuta	Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigríco Cúcuta	156,09	2,70
	Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical alternohigríco Cúcuta	3,23	0,06
	vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigríco Cúcuta	2,60	0,04
Zonobioma tropical alternohigríco Catatumbo	Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigríco Catatumbo	117,44	2,03
	Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical alternohigríco Catatumbo	65,08	1,12
	Bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigríco Catatumbo	141,97	2,45
	vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigríco Catatumbo	8,77	0,15
Total		2665,36	46,06

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Dentro del desarrollo del análisis se realizaron 133 parcelas para individuos fustales, las cuales fueron distribuidas en los 9 biomas que están presentes en el área de influencia, la información correspondiente a la georreferenciación de cada parcela se encuentra en la Tabla 5-10. En el Anexo 5 CARACTERIZACION\5.2 BIÓTICO\5.2.1 Flora\A-Bases de datos Parcelas, se pueden consultar las bases de datos, de cada ecosistema muestreado.



 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	


Tabla 5-10 Localización parcelas de caracterización florística

Ecosistema	Parcela	Coordenadas inicio		Coordenadas fin	
		Este	Norte	Este	Norte
Orobioma andino Altoandino cordillera oriental					
Arbustal denso alto	G100	1161469,87	1314343,84	1161463,41	1314348,89
	G101	1161471,74	1314333,78	1161484,62	1314329,22
	G102	1161418,81	1314338,56	1161416,22	1314339,73
	G97	1161452,67	1314343,66	1161448,28	1314354,66
	G98	1161430,22	1314340,05	1161440,05	1314339,3
	G99	1161457,97	1314356,5	1161452,61	1314363,65
Arbustal denso bajo	G38	1161710,29	1314330,54	1161726,25	1314330,51
	G39	1161660,29	1314332,11	1161651,3	1314329
	G41	1161403,06	1314279,25	1161404,01	1314271,63
Bosque denso bajo de tierra firme	G96	1161928,19	1314525,49	1161865,61	1314446,55
	M14	1161907,79	1314524,01	1161851,31	1314455,46
	M15	1161979,91	1314529,28	1161950,62	1314468
Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental					
Arbustal denso alto	G103	1160986,03	1314508,79	1160973,34	1314506,54
	G105	1160982,02	1314482,18	1160986,93	1314482,9
	L10	1159844,07	1314511,66	1159839,46	1314518,81
	L7	1159829,76	1314580,89	1159841,1	1314577,42
	L9	1159825,69	1314540,73	1159833,41	1314529,53
	M16	1161051,38	1314490,97	1161041,82	1314514,47
Bosque de galería y ripario	E13	1160917,03	1313700,81	1160970,57	1313776,7
	E14	1160394,73	1313938,48	1160373,06	1313860,6
	F11	1160774,2	1314027,94	1160691,32	1313978,25
	F9	1160890,47	1313584,47	1160972,78	1313592,89
Bosque denso bajo de tierra firme	D20	1161439,88	1314826,27	1161346,96	1314867,36
	F5B	1161088,24	1315082,93	1161077,56	1315181,46
	F8	1160713,87	1314034,94	1160644,64	1313986,89
Orobioma azonal andino Catatumbo					
Arbustal denso alto	G87	1159880,81	1315587,25	1159892,06	1315590,67
	G88	1159890,71	1315584,32	1159890,86	1315577,56

Ecosistema	Parcela	Coordenadas inicio		Coordenadas fin	
		Este	Norte	Este	Norte
	G89	1159909,16	1315579,04	1159899,15	1315572,61
	G90	1159909,7	1315567,57	1159910,26	1315554,68
	G91	1159913,95	1315568,12	1159927,02	1315564,73
	G92	1159978,66	1315495,94	1159974,29	1315489,31
	G93	1160005,08	1315483,6	1159999,45	1315481,47
	G94	1159994,85	1315485,61	1159986,13	1315487,45
	G95	1160001,63	1315494,86	1159990,81	1315498,79
Bosque denso bajo de tierra firme	D18	1160115,38	1315195,95	1160190,95	1315145,94
	D19	1160033,78	1315105,62	1159940,98	1315091,02
	D23	1160520,51	1315212,49	1160530,95	1315126,31
Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental					
Bosque de galería y ripario	F7	1160555,06	1313891,27	1160533,61	1313802,56
	M25	1160426,64	1313449	1160438	1313534,09
	M26	1160606,15	1313915,47	1160570,15	1313831,55
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	G106	1160345,73	1313573,25	1160380,63	1313601,49
	G107	1160332,97	1313563,76	1160290,72	1313509,13
Orobioma azonal subandino Catatumbo					
Arbustal denso alto	G4	1159366,72	1317548,94	1159371,61	1317558,16
	G5	1159378,72	1317607,4	1159385,01	1317615,26
	G7	1159385,19	1319057,48	1159398,2	1319045,83
	G9	1159452,02	1317326,12	1159446,25	1317317,56
Bosque de galería y ripario	F10	1160374,98	1313742,94	1160397,25	1313832,63
	G42	1159178,22	1316505,36	1159139,23	1316589,27
	M18	1159628,55	1318133,97	1159696,36	1318176
	M19	1159439,51	1315406,92	1159552,52	1315410,95
	M20	1159593,71	1315389,06	1159675,28	1315370,24
Bosque denso bajo de tierra firme	D25	1161488,44	1339219,92	1161465,71	1339196,94
	D7	1161378,16	1338023,33	1161330,69	1337929,06
	D8	1161507,92	1338511,99	1161429,93	1338517,28
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	A2	1160295,98	1313646,39	1160282,26	1313578,52
	B3	1159916,82	1313940,28	1159904,87	1314034,76

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Ecosistema	Parcela	Coordenadas inicio		Coordenadas fin	
		Este	Norte	Este	Norte
	C11	1160275,07	1313629,86	1160261,58	1313537,13
	I3	1159353,84	1316827,89	1159297,04	1316752,33
Vegetación secundaria alta	D13	1159116,8	1317340,73	1159088,2	1317245,01
	E5	1161662,74	1339857,91	1161629,04	1339793,64
	L5	1161848,16	1341580,59	1161805,08	1341643,91
	M17	1159048,36	1317317,25	1159013,14	1317242,41
Orobioma azonal subandino Cúcuta					
Arbustal denso alto	G133	1162982,87	1343610,91	1162990,6	1343611,46
	G135	1163017,6	1343673,59	1163026,27	1343671,83
	G136	1163033,7	1343672,95	1163037,02	1343683,68
	G137	1163040,63	1343717,56	1163035,19	1343720,4
	G138	1163058,49	1343740,74	1163052,9	1343740,5
	G139	1163060,07	1343754,81	1163053,08	1343748,89
Orobioma subandino Catatumbo					
Arbustal denso alto	G108	1159625,22	1319984,56	1159629,51	1319978,36
	G109	1159620	1320012,37	1159607,55	1320018,22
	G111	1159599,37	1320035,97	1159593,4	1320039,31
	G112	1159557,2	1320071,6	1159556,99	1320076,34
	G113	1159549,07	1320064,75	1159559,87	1320060,8
	G114	1159528,47	1320061,35	1159523,25	1320081,33
	G115	1159518	1320090,29	1159519,45	1320091,78
	G116	1159515,39	1320097,22	1159511,15	1320099,03
	G117	1159490,42	1320126,4	1159489,72	1320115,05
Bosque de galería y ripario	C2	1159013,2	1323318,02	1159001,34	1323236,9
	G118	1159024,93	1323393,98	1159111,16	1323435,58
	G3	1159720,79	1334002,14	1159715,78	1334094,91
	M21	1158885,02	1322330,01	1158961,11	1322372,89
	M22	1158825,65	1322086,2	1158845,82	1322174,52
Bosque denso bajo de tierra firme	D5	1159553,61	1336021	1159516,89	1335944,55
	D6	1160903,77	1337888,9	1160905,25	1337974,86
	E17	1159586,98	1335756,89	1159583,39	1335664,46

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Ecosistema	Parcela	Coordenadas inicio		Coordenadas fin	
		Este	Norte	Este	Norte
	E3	1159076,04	1329076,47	1159103,71	1329002,95
	I11	1159574,7	1335988,95	1159574,14	1335898,07
	A4	1159475,74	1332975,25	1159486,25	1333083,89
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	B4	1159215,21	1331060,74	1159248,74	1331162,51
	I2	1159310,95	1322055,97	1159266,71	1321969,43
	E4	1159616,67	1333478,92	1159597,2	1333414,79
Vegetación secundaria alta	G2	1159494,99	1332892,8	1159490,07	1332805,35
	I5	1159658,89	1334820,6	1159615,82	1334916,11
	L18	1159248,42	1325039,52	1159256,56	1324935,64
Zonobioma tropical althernohígrico Catatumbo					
Arbustal denso alto	D31	1165850,61	1345523,91	1165843,11	1345511,71
	D33	1165829,98	1345495,19	1165821,62	1345492,59
	D35	1165812,32	1345485,95	1165797,09	1345474,43
	D37	1165788,24	1345461,59	1165796,64	1345471,97
	D38	1165846,45	1345539,04	1165852,9	1345547,61
	D39	1165878,23	1345501,69	1165889,61	1345513,91
Bosque de galería y ripario	M1	1162417,7	1342612,02	1162345,08	1342553,23
	M2	1162117,67	1341748,21	1162035,43	1341738,95
	M5	1162213,62	1341560,31	1162196,21	1341472,05
	M6	1162916,97	1342808,42	1162836,51	1342881,46
Bosque denso bajo de tierra firme	D11	1163539,5	1342908,74	1163650,57	1342917,4
	D12	1164659,69	1343429,92	1164588,57	1343360,73
	D16	1162048,33	1341407,86	1162044,44	1341338,47
Vegetación secundaria alta	D15	1162567,14	1342611,01	1162645,71	1342639,93
	D30	1162739,72	1342678,28	1162679,02	1342656,32
	M9	1162027,18	1342405,28	1162013,14	1342319,17
Zonobioma tropical althernohígrico Cúcuta					
Arbustal denso alto	G123	1168388,71	1347391,19	1168397,61	1347395,31
	G124	1168394,45	1347382,49	1168400,35	1347375,34
	G125	1168422,86	1347377,33	1168429,84	1347380,42
	G126	1168487,7	1347402,62	1168489,1	1347404,55

Ecosistema	Parcela	Coordenadas inicio		Coordenadas fin	
		Este	Norte	Este	Norte
	G127	1168531,68	1347389,64	1168535,63	1347386,62
	G128	1168483,61	1347334,59	1168471,17	1347332,09
	G129	1168468,03	1347313,9	1168463,87	1347317,31
	G130	1168491,03	1347268,76	1168483,98	1347268,43
	G76	1166175,39	1345329,26	1166174,41	1345337,98
	G77	1166246,6	1345208,56	1166257,37	1345207,65
	G78	1166265,2	1345167,73	1166270,29	1345169,78
	G80	1166268,26	1345151,76	1166273,61	1345148,46
	G81	1168004,83	1346986,61	1168005,81	1346979,5
Vegetacion secundaria baja	E15a	1166399,49	1345592,18	1166397,67	1345601,51
	E15b	1166397,67	1345601,51	1166395,86	1345610,85
	E15c	1166395,86	1345610,85	1166394,05	1345620,18
	E15d	1166394,05	1345620,18	1166392,23	1345629,51
	E15e	1166392,23	1345629,51	1166390,42	1345638,85
	E15f	1166390,42	1345638,85	1166388,61	1345648,18
	E15g	1166388,61	1345648,18	1166386,8	1345657,52
	E15h	1166386,8	1345657,52	1166384,98	1345666,85
	E15i	1166384,98	1345666,85	1166383,17	1345676,19
	E15j	1166383,17	1345676,19	1166381,36	1345685,52


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Error de muestreo calculado para ecosistemas naturales


Para los requerimientos adicionales de flora en la Resolución 751 de 2015 del MADS, los muestreos realizados en la caracterización florística deben ser estadísticamente representativos en función del área, con una probabilidad del 95% y error de muestreo no mayor del 15%. Es por ello que, para cada uno de los ecosistemas naturales encontrados en el área de influencia se ha calculado el error de muestreo los cuales se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 5-11 Cálculo del error de muestro para los ecosistemas naturales


Cobertura	Parc.	Vol.	Vol. T	\bar{x}	Desv.	Sx	t	CV%	Ea	Er	Li	LS	n
Orobioma andino Altoandino cordillera oriental													
Arbustal denso alto	G100	0,028	0,16	0,03	0,001	0,0003	2,57	4,08	0,001	3,29	0,03	0,03	6
	G101	0,027											

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Cobertura	Parc.	Vol.	Vol. T	\bar{x}	Desv.	Sx	t	CV%	Ea	Er	Li	Ls	n
	G102	0,026											
	G97	0,027											
	G98	0,026											
	G99	0,028											
Arbustal denso bajo	G38	0,002	0,006	0,002	0,0001	0,0001	4,30	5,28	0,0002	11,80	0,002	0,002	3
	G39	0,002											
	G41	0,002											
Bosque denso bajo de tierra firme	G96	8,904	25,78	8,59	0,46	0,26	4,30	5,31	1,12	13,06	7,47	9,71	3
	M14	8,071											
	M15	8,810											
Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental													
Arbustal denso alto	G103	0,399	2,30	0,38	0,05	0,02	2,57	13,20	0,05	13,82	0,33	0,44	6
	G105	0,367											
	L10	0,287											
	L7	0,425											
	L9	0,406											
	M16	0,410											
Bosque denso bajo de tierra firme	D20	11,815	37,12	12,37	0,70	0,40	4,30	5,69	1,73	13,98	10,64	14,10	3
	F5B	12,138											
	F8	13,164											
Bosque de galería y ripario	E13	5,188	22,00	5,50	0,50	0,25	3,18	9,21	0,79	14,37	4,70	6,28	4
	E14	5,579											
	F11	6,180											
	F9	5,049											
Orobioma azonal andino Catatumbo													
Arbustal denso alto	G87	0,023	0,20	0,02	0,001	0,0004	2,31	4,14	0,001	4,18	0,02	0,02	9
	G88	0,022											
	G89	0,022											
	G90	0,022											
	G91	0,024											
	G92	0,021											
	G93	0,023											
	G94	0,025											
	G95	0,023											
Bosque denso bajo de tierra firme	D18	5,826	16,81	5,60	0,31	0,18	4,30	5,54	0,77	13,69	4,83	6,37	3
	D19	5,249											
	D23	5,737											
Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental													
Bosque de galería y ripario	F7	11,821	33,46	11,15	0,58	0,33	4,30	5,27	1,40	12,56	9,75	12,55	3
	M25	10,708											
	M26	10,934											
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	G106	13,234	24,34	12,17	1,51	0,5	12,71	12,37	9,36	100,86	2,79	21,52	5
	G107	11,104											
Orobioma azonal subandino Catatumbo													

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Cobertura	Parc.	Vol.	Vol. T	\bar{x}	Desv.	Sx	t	CV%	Ea	Er	Li	Ls	n
Arbustal denso alto	G4	0,290	1,18	0,29	0,01	0,005	3,18	4,41	0,02	5,49	0,27	0,31	4
	G5	0,279											
	G7	0,306											
	G9	0,305											
Bosque denso bajo de tierra firme	D25	9,011	28,34	9,45	0,56	0,32	4,30	6,03	1,39	14,72	8,05	10,83	3
	D7	9,240											
	D8	10,092											
Bosque de galería y ripario	F10	4,546	23,05	4,61	0,51	0,23	2,78	11,05	0,63	13,68	3,98	5,24	5
	G42	5,025											
	M18	4,867											
	M19	3,750											
	M20	4,865											
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	A2	5,383	22,99	5,75	0,41	0,20	3,18	7,29	0,65	11,33	5,09	6,39	4
	B3	6,062											
	C11	6,158											
	I3	5,390											
Vegetación secundaria alta	D13	3,906	14,87	3,72	0,24	0,12	3,18	6,43	0,38	10,12	3,34	4,09	5
	E5	3,390											
	L5	3,884											
	M17	3,689											
Orobioma azonal subandino Cúcuta													
Arbustal denso alto	G133	0,086	0,42	0,07	0,009	0,004	2,57	13,10	0,01	13,48	0,06	0,08	6
	G135	0,066											
	G136	0,062											
	G137	0,072											
	G138	0,062											
	G139	0,074											
Orobioma subandino Catatumbo													
Arbustal denso alto	G108	0,152	1,34	0,15	0,03	0,01	2,31	16,61	0,02	12,77	0,13	0,17	7
	G109	0,142											
	G111	0,140											
	G112	0,158											
	G113	0,111											
	G114	0,124											
	G115	0,173											
	G116	0,149											
	G117	0,194											
Bosque denso bajo de tierra firme	D5	9,474	42,33	8,47	0,78	0,34	2,78	8,93	0,94	11,09	7,53	9,40	5
	D6	8,914											
	E17	8,468											
	E3	7,740											
	I11	7,729											
Bosque de galería y ripario	C2	8,627	40,14	8,03	0,57	0,25	2,78	7,22	0,71	8,81	7,31	8,73	5
	G118	7,499											
	G3	8,666											

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Cobertura	Parc.	Vol.	Vol. T	\bar{x}	Desv.	Sx	t	CV%	Ea	Er	Li	Ls	n
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	M21	7,827	20,59	6,86	0,36	0,21	4,30	5,36	0,89	13,02	5,97	7,75	3
	M22	7,519											
	A4	6,845											
	B4	7,241											
	I2	6,506											
Vegetación secundaria alta	E4	18,940	70,70	17,67	0,96	0,48	3,18	5,45	1,52	8,60	16,15	19,19	4
	G2	16,649											
	I5	17,779											
	L18	17,329											
Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo													
Arbustal denso alto	D31	0,32	1,63	0,27	0,04	0,02	2,57	14,25	0,04	14,77	0,23	0,31	6
	D33	0,26											
	D35	0,31											
	D37	0,23											
	D38	0,23											
	D39	0,29											
Bosque denso bajo de tierra firme	D11	6,197	18,11	6,04	0,31	0,18	4,30	5,17	0,77	12,76	5,26	6,80	3
	D12	6,237											
	D16	5,678											
Bosque de galería y ripario	M1	7,569	34,63	8,66	0,80	0,40	3,18	9,24	1,27	14,66	7,38	9,92	4
	M2	9,173											
	M5	9,335											
	M6	8,552											
Vegetación secundaria alta	D15	5,700	16,61	5,54	0,15	0,09	4,30	2,81	0,37	6,63	5,16	5,90	3
	D30	5,517											
	M9	5,390											
Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta													
Arbustal denso alto	G124	0,106	1,61	0,12	0,03	0,01	2,18	20,21	0,02	12,20	0,11	0,14	9
	G123	0,108											
	G125	0,138											
	G126	0,132											
	G127	0,118											
	G128	0,132											
	G129	0,169											
	G130	0,120											
	G76	0,097											
	G77	0,158											
	G78	0,078											
	G80	0,111											
	G81	0,142											
Vegetación secundaria baja	E15a	0,025	0,14	0,03	0,00	0,00	2,78	11,85	0,00	13,24	0,02	0,03	5
	E15c	0,027											
	E15e	0,031											
	E15g	0,032											
	E15i	0,025											

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición florística general de los ecosistemas naturales

En los 29 ecosistemas naturales presentes dentro del área de influencia de la UF3-4-5, fueron identificadas 238 especies reportados en la composición florística, distribuidas en 160 géneros y un total de 59 familias (ver Tabla 5-12), la gran mayoría son especies que se reportan para el departamento y especies típicas de ecosistemas andinos colombianos.

Tabla 5-12 Composición florística de los ecosistemas naturales

Familia	Especie con autor	Nombre común	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i> (Humb. & Bonpl.) Nees	Yatago, Yataro			x					x	x	x		x			x											x		x	
Actinidiaceae	<i>Saurauia tomentosa</i> (Kunth) Spreng.	No registra			x																										
Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Sarno			x		x	x		x	x			x		x				x		x				x				x	
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Diomate, Potro												x		x		x			x	x		x		x	x	x	x	x	
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango												x		x									x		x				
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Fresno												x						x						x					
Anacardiaceae	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	Rascador										x			x																
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Chirimoya						x																							
Annonaceae	<i>Duguetia lucida</i> Urb.	Pomaroso de monte													x							x									
Annonaceae	<i>Guatteria cestrifolia</i> Triana & Planch.	No registra			x																x										
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	No registra																				x									
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) Pittier	Amargoso																				x									
Aquifoliaceae	<i>Ilex laureola</i> Triana	No registra	x			x				x																					
Aquifoliaceae	<i>Ilex nervosa</i> Triana & Planch.	No registra			x																										
Araliaceae	<i>Oreopanax gargantae</i> Cuatrec.	Mano de oso								x																					
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	No registra																			x	x									
Arecaceae	<i>Syagrus sancona</i> (Kunth) H.Karst.	No registra													x																
Asteraceae	<i>Montanoa quadrangularis</i> Sch.Bip.	Anime			x		x	x		x	x				x						x	x	x								
Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski	Gallinazo			x																	x						x			
Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	No registra																									x				
Asteraceae	<i>Calea peruviana</i> (Kunth) S.F.Blake	Carrasposa		x																											
Asteraceae	<i>Diplostephium rosmarinifolium</i> (Benth.) Wedd.	Romero		x																											
Asteraceae	<i>Montanoa ovalifolia</i> DC.	Upa											x																		

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	No registra																							x	x	x	x	x	x	
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Kunth	No registra												x						x	x										
Bignoniaceae	<i>Bignoniaceae sp.01</i> L.	No registra													x																
Cannabaceae	<i>Celtis trinervia</i> Lam.	No registra																					x								
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	No registra																			x										
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Majagua																												x	
Capparaceae	<i>Capparidastrium frondosum</i> (Jacq.) Cornejo & Iltis	No registra													x																
Capparaceae	<i>Capparis frondosa</i> (Jacq.) Cornejo & Iltis	No registra																	x										x		
Cardiophoridae	<i>Citronella incarum</i> (J.F. Macbr.) R.A. Howard	Citronela																					x								
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	No registra																								x					
Chrysobalanaceae	<i>Licania sp.01</i> Aubl.	No registra													x																
Clusiaceae	<i>Clusia inesiana</i> Cuatrec.	Tampaco						x		x											x	x									
Clusiaceae	<i>Clusia androphora</i> Cuatrec.	Tampaco			x										x						x										
Clusiaceae	<i>Clusia ducu</i> Benth.	Tampaco	x		x								x	x							x	x									
Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Nogal, Pardillo																x				x		x		x	x	x	x	x	
Cordiaceae	<i>Cordia sp.01</i> L.	Pardillo																						x							
Cordiaceae	<i>Cordia sp.02</i> L.	Pardillo																			x										
Cordiaceae	<i>Cordia panamensis</i> L. Riley	Salvión													x																
Cordiaceae	<i>Varronia acuta</i> (Pittier) Borhidi	No registra																								x					
Cunoniaceae	<i>Weinmannia sorbifolia</i> Kunth	No registra	x											x																	
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	Helecho		x																											
Ericaceae	<i>Bejaria resinosa</i> L.f.	Pegamosco			x																										
Ericaceae	<i>Bejaria aestuans</i> L.	No registra																									x	x			
Ericaceae	<i>Cavendishia pubescens</i> (Kunth) Hemsl.	Uvo											x																		

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Erythroxylac eae	<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.	No registra											x							x			x								
Erythroxylac eae	<i>Erythroxylum novogranatense</i> (D.Morris) Hieron.	No registra									x																				
Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i> (Ruiz & Pav.) Schult.	Carbon													x																
Escalloniaceae	<i>Escallonia pendula</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	No registra								x																					
Euphorbiaceae	<i>Croton pungens</i> Jacq.	Mosquero				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x			x		
Euphorbiaceae	<i>Alchornea grandiflora</i> Müll.Arg.	Mazamorro												x			x				x			x							
Euphorbiaceae	<i>Croton gossypifolius</i> Vahl	Sangro					x		x	x	x	x	x	x			x			x	x	x	x	x			x	x			
Euphorbiaceae	<i>Mabea montana</i> Müll.Arg.	No registra																			x					x					
Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	No registra													x							x									
Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.	No registra											x									x		x							
Euphorbiaceae	<i>Acalypha villosa</i> Jacq.	No registra																					x		x						
Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.	Cordoncillo											x																		
Euphorbiaceae	<i>Adelia ricinella</i> L.	No registra																		x											
Euphorbiaceae	<i>Croton leptostachyus</i> Kunth	Mosquero																	x										x		
Euphorbiaceae	<i>Croton cucutensis</i> Croizat	Garrapatero																													x
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	Guamo macheto														x								x							
Fabaceae	<i>Inga oerstediana</i> Benth.	Guamo					x										x					x	x	x				x			
Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i> Link	Acacia, Curati														x															
Fabaceae	<i>Albizia carbonaria</i> Britton	Carbonero													x							x									
Fabaceae	<i>Albizia multiflora</i> (Kunth) Barneby & J.W.Grimes	No registra													x																
Fabaceae	<i>Dalbergia monetaria</i> L.f.	No registra													x							x	x		x						x
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Orejero																			x	x	x	x							

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Fabaceae	<i>Fabaceae sp.02</i> Lindl.	No registra													x																
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Algarrobo													x					x	x									x	
Fabaceae	<i>Inga sp.01</i> Mill.	No registra																				x									
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucaena														x					x		x	x	x				x	x	
Fabaceae	<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) DC.	No registra																					x								
Fabaceae	<i>Machaerium arboreum</i> (Jacq.) Vogel	Tecón										x									x	x	x					x	x	x	
Fabaceae	<i>Machaerium biovulatum</i> Micheli	Sietecueros									x												x	x		x	x		x		
Fabaceae	<i>Machaerium inundatum</i> (Benth.) Ducke	No registra													x									x							
Fabaceae	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	No registra																					x								
Fabaceae	<i>Senna robinifolia</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	No registra				x						x	x	x		x					x	x		x		x	x	x		x	
Fabaceae	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Acacia amarilla																				x									
Fabaceae	<i>Swartzia sp.01</i> Schreb.	No registra																					x								
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	No registra																							x		x				
Fabaceae	<i>Lonchocarpus velutinus</i> Benth.	No registra				x																		x			x				x
Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	No registra																							x	x					
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> (Benth.) Burkart	No registra																								x					
Fabaceae	<i>Fabaceae sp.04</i> Lindl.	No registra														x															
Fabaceae	<i>Senna silvestris</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	No registra																			x				x		x				
Fabaceae	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	No registra																							x						
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	No registra																							x						
Fabaceae	<i>Bauhinia picta</i> (Kunth) DC.	No registra																												x	
Fabaceae	<i>Acacia mangium</i> Willd.	No registra																						x						x	
Fabaceae	<i>Zygia basijuga</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	No registra																			x										
Fabaceae	<i>Ormosia colombiana</i> Rudd	No registra													x																
Fabaceae	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	No registra													x																

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Fabaceae	<i>Tara spinosa</i> (Molina) Britton & Rose	Dividivi																					X		X						
Fabaceae	<i>Myrospermum frutescens</i> Jacq.	No registra																	X										X		
Fabaceae	<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose	Drago																X													
Fabaceae	<i>Mimosa albida</i> Willd.	No registra																X													
Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp.01 Pers.	No registra																												X	
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Planch. & Triana	Puntelanza, Aguacacho				X			X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X								
Hypericaceae	<i>Vismia lauriformis</i> (Lam.) Choisy	No registra													X																
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i> Diels	No registra			X																										
Lamiaceae	<i>Aegiphila grandis</i> Moldenke	No registra					X																								
Lauraceae	<i>Lauraceae</i> sp.01 Juss.	No registra												X						X											
Lauraceae	<i>Lauraceae</i> sp.03 Juss.	No registra													X							X									
Lauraceae	<i>Nectandra purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Laurel																				X		X							
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.02 Rol. ex Rottb.	No registra					X																								
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate			X		X						X															X			
Lauraceae	<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Curomacho				X	X						X		X	X			X	X	X	X			X						
Lauraceae	<i>Persea</i> sp.01 Mill.	No registra					X														X										
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> Mez	No registra									X	X		X					X												
Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm.	No registra							X																						
Lythraceae	<i>Lafoensia acuminata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Guayacan																							X		X		X		
Malpighiaceae	<i>Byrsonima spicata</i> (Cav.) Kunth	Peralejo																				X									
Malpighiaceae	<i>Tetrapteryx styloptera</i> A.Juss.	No registra																			X	X		X							
Malpighiaceae	<i>Bunchosia</i> sp.01 Rich. ex Juss.	No registra																							X						
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	Balso blanco			X	X	X			X	X		X		X	X			X	X	X		X				X				
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i> (Lam.) Urb.	Majao			X															X			X		X						
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guacimo												X		X	X	X			X		X		X	X	X	X	X	X	X

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Malvaceae	<i>Pachira pulchra</i> Triana & Planch.	Cacao de monte																					x								
Malvaceae	<i>Luehea speciosa</i> Willd.	No registra																									x				
Melastomataceae	<i>Miconia theizans</i> (Bonpl.) Cogn.	Uvo		x				x		x	x			x																	
Melastomataceae	<i>Miconia aeruginosa</i> Naudin	No registra													x																
Melastomataceae	<i>Miconia desmantha</i> Benth.	No registra					x																								
Melastomataceae	<i>Henriettea seemannii</i> (Naudin) L.O.Williams	No registra																			x										
Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	No registra																					x								
Melastomataceae	<i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin	No registra													x																
Melastomataceae	<i>Meriania grandidens</i> Triana	No registra								x																					
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro					x	x													x					x		x		x	
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Trompillo					x							x	x					x	x		x		x		x				
Meliaceae	<i>Trichilia pleeana</i> (A.Juss.) C.DC.	Cordoncillo													x							x	x	x							
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i> Turcz.	No registra					x																								
Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.	No registra												x			x				x				x				x		
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	No registra																							x						
Meliaceae	<i>Ruarea tomentosa</i> Cuatrec.	No registra					x																								
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.01 L.	Uvo					x	x			x			x							x	x									
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	guáimaro																					x	x			x				
Moraceae	<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken	Sande					x							x							x		x			x	x				
Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Higueron																			x	x		x						x	
Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	Higueron, Matapalo								x																					
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.02 L.	No registra												x												x					
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.03 L.	No registra												x																	
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	Moral, Dinde														x	x				x		x		x	x	x		x		
Moraceae	<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	Pipi														x						x		x		x		x		x	
Moraceae	<i>Ficus velutina</i> Willd.	Lecheron																			x										

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Moraceae	<i>Ficus estanisiana</i> Dugand	No registra															x										x				
Moraceae	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H.Karst.) Cuatrec.	No registra													x															x	
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	No registra																										x			
Moraceae	<i>Brosimum</i> sp. Sw.	Sande																												x	
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	No registra										x					x										x				
Myrtaceae	<i>Calycolpus moritzianus</i> (O.Berg) Burret	Cinaro, arrayan rojo				x	x	x		x	x	x	x	x		x					x										
Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Sururo				x	x	x		x		x		x	x					x	x	x	x	x							
Myrtaceae	<i>Myrcianthes fragrans</i> (Sw.) McVaugh	Arrayán			x	x	x	x		x	x		x							x							x				
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto									x				x						x										
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.01 Mich. ex L.	No registra										x								x		x									
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.01 DC.	No registra																				x	x								
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	No registra					x														x	x	x								
Myrtaceae	<i>Myrtaceae</i> sp.03 Juss.	No registra												x							x										
Myrtaceae	<i>Myrtaceae</i> sp.04 Juss.	No registra												x																	
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Pomarroso														x				x	x							x			
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	No registra													x									x				x			
Myrtaceae	<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	No registra																			x										
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	No registra			x																x					x					
Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i> sp.01 O.Berg	No registra																		x											
Nyctaginaceae	<i>Neea divaricata</i> Poepp. & Endl.	Mazamorro																									x				
Oleaceae	<i>Fraxinus chinensis</i> Roxb.	Urapan					x	x		x	x	x	x	x		x					x		x								
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers	No registra																													x
Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	No registra																						x							
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl	No registra																					x								
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus attenuatus</i> Miq.	No registra													x																

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Phyllanthaceae	<i>Savia sessiliflora</i> (Sw.) Willd.	No registra																									x				
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma huilensis</i> Cuatrec.	No registra			x																										
Picramniaceae	<i>Picramnia gracilis</i> Tul.	No registra														x								x							
Picramniaceae	<i>Picramnia latifolia</i> Tul.	No registra														x										x	x	x			
Pinaceae	<i>Pinus patula</i> Schltdl. & Cham.	No registra										x																			
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i> Sw.	Cordoncillo			x		x				x	x	x	x			x			x	x	x		x		x		x			
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	Cordoncillo						x			x				x					x		x			x		x				
Piperaceae	<i>Piper sp.01</i> L.	Cordoncillo						x																							
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Cordoncillo									x				x		x							x	x			x		x	
Piperaceae	<i>Piper artanthe</i> C.DC.	Cordoncillo														x							x	x	x						
Pittosporaceae	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	No registra																									x				
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i> L.	Varasanta													x							x	x	x	x		x		x		
Polygonaceae	<i>Ruprechtia ramiflora</i> (Jacq.) C.A.Mey.	No registra																x								x					
Primulaceae	<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	Cucharo						x																x							
Primulaceae	<i>Myrsine pellucida</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	Mantequilla, cucharillo		x	x		x	x		x	x			x	x	x	x					x	x	x			x				
Primulaceae	<i>Ardisia guianensis</i> (Aubl.) Mez	No registra								x																					
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	Mapurito													x								x				x				
Proteaceae	<i>Roupala monosperma</i> (Ruiz & Pav.) I.M.Johnst.	No registra																									x				
Proteaceae	<i>Roupala pseudocordata</i> Pittier	No registra			x																										
Rhamnaceae	<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.	Cabo de hacha, palo amarillo									x	x				x								x							
Rosaceae	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	No registra														x															
Rubiaceae	<i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch	Crestagallo																								x	x	x			
Rubiaceae	<i>Notopleura sp.01</i> (Benth.) Bremek.	No registra			x					x					x								x								

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Rubiaceae	<i>Ladenbergia macrocarpa</i> (Vahl) Klotzsch	No registra						x																							
Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	No registra																		x		x									
Rubiaceae	<i>Randia hondensis</i> H.Karst.	No registra																					x								
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Tachuelo										x		x		x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rutaceae	<i>Citrus x aurantium</i> L.	Naranja											x			x							x								
Rutaceae	<i>Zanthoxylum lenticulare</i> Reynel	Tachuelo												x			x		x	x		x	x			x	x	x			
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.02 L.	Mapuro																					x								
Rutaceae	<i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck	No registra																									x				
Rutaceae	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	No registra																							x						
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	No registra																							x						
Rutaceae	<i>Amyris sylvatica</i> Jacq.	No registra																	x								x				
Rutaceae	<i>Helietta plaeana</i> Tul.	No registra																								x					
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	No registra																		x		x	x					x	x		
Salicaceae	<i>Xylosma rubicunda</i> (H.Karst.) Gilg	No registra				x																									
Salicaceae	<i>Banara ulmifolia</i> (Kunth) Benth.	No registra								x					x								x								
Salicaceae	<i>Banara</i> sp.02 Aubl.	No registra																							x						
Salicaceae	<i>Xylosma lucida</i> (Tul.) Sleumer	No registra							x																						
Salicaceae	<i>Casearia lopeziana</i> Sleumer	No registra																		x											
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	Hayuelo	x	x		x	x					x			x																
Sapindaceae	<i>Cupania latifolia</i> Kunth	Arevalo			x	x	x			x			x	x		x				x		x	x			x	x				
Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Mamoncillo											x			x				x			x		x		x				
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Jaboncillo, pipo												x		x							x			x	x		x		
Sapindaceae	<i>Allophylus psilospermus</i> Radlk.	No registra																		x											
Sapindaceae	<i>Llagunoa nitida</i> Ruiz & Pav.	Arcabuco													x																

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq.	Caimo, Caimito						x			x			x							x		x								
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i> sp.01 L.	No registra																			x	x									
Sapotaceae	<i>Micropholis crotonoides</i> (Pierre) Pierre	No registra																			x										
Siparunaceae	<i>Siparuna gesnerioides</i> (Kunth) A.DC.	No registra																					x								
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	No registra																												x	
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schlttdl.	Tococo					x	x		x	x			x		x	x				x										
Solanaceae	<i>Sessea crassivenosa</i> Bitter	No registra			x																										
Solanaceae	<i>Brugmansia</i> sp.01 Pers.	Borrachero																						x							
Solanaceae	<i>Solanaceae</i> sp.01 L.	No registra																				x									
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.01 L.	No registra															x								x			x			
Stephyllaceae	<i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G.Don	No registra			x																x										
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i> L.	Yarumo												x							x	x			x		x		x		
Urticaceae	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb.	Ortigo												x		x	x				x			x							
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.01 Loeff.	Yarumo																				x									
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	No registra																				x									
Urticaceae	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	No registra																								x					
Verbenaceae	<i>Lippia schlimii</i> Turcz.	Gallinazo					x	x																							
Verbenaceae	<i>Lippia hirsuta</i> L.f.	Gallinazo blanco								x																					
Verbenaceae	<i>Duranta mutisii</i> L.f.	Cúcano					x		x					x																	
Verbenaceae	<i>Petrea pubescens</i> Turcz.	Carrasposo								x					x						x	x		x							
Verbenaceae	<i>Duranta erecta</i> L.	No registra													x																

1 = Arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

16 = Vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
	2 = Arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental																		17 = Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta													
	3 = Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental																		18 = Arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo													
	4 = Arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental																		19 = Bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo													
	5 = Bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental																		20 = Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo													
	6 = Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental																		21 = Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo													
	7 = Arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo																		22 = Vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo													
	8 = Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo																		23 = Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigríco Catatumbo													
	9 = Bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental																		24 = Bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigríco Catatumbo													
	10 = Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental																		25 = Bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigríco Catatumbo													
	11 = Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo																		26 = Vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigríco Catatumbo													
	12 = Bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo																		27 = Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigríco Cúcuta													
	13 = Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo																		28 = Vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo													
	14 = Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo																		29 = Vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigríco Cúcuta													
	15 = Vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo																															

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Presiones sobre los ecosistemas naturales

Los ecosistemas naturales presentes en el área de influencia han sufrido en mayor o menor medida por la acción humana, debido a las actividades que se desarrollan tales como el uso de los recursos, parte fundamental para obtener alimentos, medicinas o maderas necesarios para la supervivencia, así mismo la ampliación de tierras para la agricultura (cultivos y monocultivos) y ganadería. Estas actividades con llevan al deterioro de los ecosistemas y a la pérdida de la biodiversidad, van modelando los ecosistemas naturales en unidades de mosaicos de estos espacios naturales con pastos y/o cultivos, y a unidades totalmente transformados a pastos. La existencia de productores de escasos recursos cuyas prácticas agropecuarias se sustentan en el tradicionalismo y el predominio de monocultivos a través del tiempo (hortalizas, papa, maíz, frijol), sumado al fraccionamiento predial que caracteriza la cuenca, han incidido igualmente en la generación de procesos de cambio de la cobertura vegetal natural en la cuenca del Río Pamplonita. (CORPONOR, 2011)

La deforestación en el departamento de Norte de Santander es notoria en los últimos 20 años evidenciando una pérdida de 214.525 ha entre los años 1990 y 2010, con una pérdida promedio de bosque de 10.725,75 Ha. por año. Así mismo para 2015 CORPONOR estima solamente un 20,86% de áreas de bosques en el Departamento de Norte de Santander. (CORPONOR, 2010). Durante el período comprendido entre 1987 y 2001, el área de la cuenca del Río Pamplonita sufrió un proceso de pérdida de cobertura vegetal en un área aproximada de 2.855 hectáreas que corresponde al 2% del total de la cuenca y al 7 % de la cobertura boscosa de la cuenca, presentándose una tasa de deforestación del 6,17% en el período analizado. El área con los mayores valores de deforestación corresponde a la parte media y baja de la Cuenca, en los municipios de Cúcuta, Villa del Rosario, Los Patios, Bochalema, Pamplonita y Chinácota, para el establecimiento de potreros abiertos. Corponor ha evaluado en una tasa promedio de deforestación para el departamento de 10.000 ha/año. (CORPONOR, 2010)

5.2.1.1.5.2. Orobioma andino Altoandino cordillera oriental (10)

Arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

Corresponde a un ecosistema donde predominan individuos de porte arbustivo que no superan los 5 metros de altura, donde se pueden distinguir tres estratos de la vegetación el arbustivo, herbáceo y el rasante, con mayor predominio del estrato arbustivo, también puede haber individuos de porte arbóreo, aquellos con altura superiores a los 5m dispersos sobre el ecosistema. Se encuentra en zonas montañosas con alturas mayores a 1800 msnm, en donde la actividad humana está presente en sus alrededores.

Fotografía 5.80 Vista del ecosistema de Arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de la implementación de 6 parcelas, todas ubicadas en el municipio de Pamplonita, 4 de ellas en la vereda El Colorado y 2 en El Páramo, siendo estas dos veredas en donde está presente el ecosistema.

Composición Florística

Para arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental, se registraron 6 individuos en estado fustal, los cuales están representadas en 2 especies agrupadas en el mismo número de géneros y familias (Tabla 5-13). lo anterior es consistente con la definición de esta formación vegetal, la cual se encuentra constituida principalmente por elementos arbustivos, que pueden presentar elementos arbóreos dispersos (IDEAM, 2010).

Tabla 5-13 Composición Florística en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

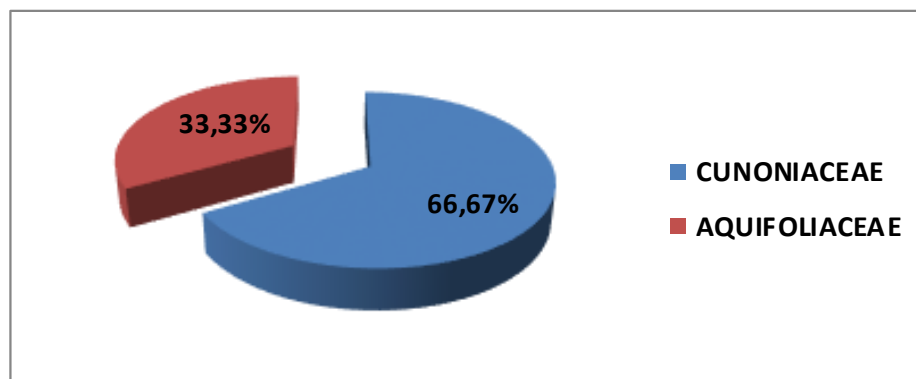
No.	Familia	Genero	Especie	No Individuos
1	Aquifoliaceae	Ilex	<i>Ilex laureola</i>	2
2	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia sorbifolia</i>	4

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Figura 5.10, muestra las 2 familias y porcentaje de individuos de este ecosistema, en donde la familia más abundante está representada por Cunoniaceae con 66,67%, seguido de la familia Aquifoliaceae con 33,33%.

Para la familia Cunoniaceae, que es la de mayor representación, todos los registros corresponden a *Weinmannia sorbifolia*, especie de habito arbustivo achaparrado, distribuida en Suramérica desde Colombia a Bolivia, la cual se encuentra presente en los ecosistemas andinos y las especies de esta familia están distribuidas principalmente en el neotrópico. Con respecto a la familia Aquifoliaceae de distribución cosmopolita, está representada por la especie *Ilex laureola*, de distribución de la Guayana a Bolivia.

Figura 5.10 Abundancia de familias presentes en el arbustal denso alto del Oroboma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

La estructura horizontal es la forma como se organizan y distribuyen las especies y sus poblaciones sobre la superficie del bosque (Vargas & Melo, 2003). Esta puede evaluarse a través de índices que muestran la importancia ecológica dentro del ecosistema, para esto se determinó la abundancia, frecuencia y dominancia, cuya suma relativa genera el índice de valor de importancia (IVI).

Teniendo en cuenta el muestreo levantado para el ecosistema en 6 parcelas de arbustales, se presentaron solo 2 especies en estado fustal, al analizar los parámetros de abundancia, frecuencia y dominancia relativa, la especie con mayor peso ecológico dentro de la comunidad vegetal del ecosistema, está representado por *Weinmannia sorbifolia* con el 202,38%, la cual constituye las de la mitad del índice de valor de importancia, se puede apreciar que en los tres parámetros analizados también los domina como la especie de mayor valor en los tres.

Tabla 5-14 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Oroboma andino Altoandino cordillera oriental

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Weinmannia sorbifolia</i>	66,67	4	66,67	66,67	66,67	0,04	69,05	202,38
<i>Ilex laeureola</i>	33,33	2	33,33	33,33	33,33	0,02	30,95	97,62
Total, general	100	6	100	100	100	0,06	100	300

Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

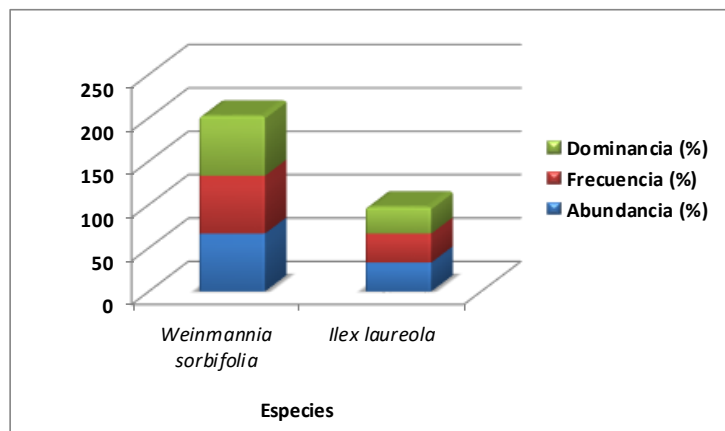
Con respecto a la densidad del ecosistema, los resultados presentan 6 árboles en 0.06 ha, correspondientes a 100 árboles/ha. En la Tabla 5-14, se observan que, de las dos especies reportadas para este ecosistema, la de mayor densidad es *Weinmannia sorbifolia* con 67

árboles por hectárea, por debajo de esta se encuentra la especie *Ilex laureola* con 33 árboles por hectárea.

En la Figura 5.11, se pueden observar la representación del IVI de las 2 especies que conforman el ecosistema, a través del análisis de las tres variables que lo componen: abundancia, frecuencia relativa y dominancia relativa, parámetros que permiten realizar estudios descriptivos y cuantitativos de la estructura del tipo de bosque.

Los resultados del análisis permiten deducir aspectos importantes como el dinamismo, la dominancia y las especies más representativas, correspondiendo a *Weinmannia sorbifolia* e *Ilex laureola*. Es posible deducir que son especies que poseen una distribución amplia, que asegura la permanencia de sus poblaciones, demandantes de luz, ya que colonizan espacios abiertos, que cumplen con una importante función ecológica para la protección de los suelos ante la transformación presente en el ecosistema.

Figura 5.11 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El coeficiente de mezcla permite determinar la relación existente entre número de individuos y número de especies halladas en campo, relacionando el número total de especies versus el número total de individuos (ver Tabla 5-15), para este ecosistema el valor registrado es de 0,33, que equivale a la relación 1:3, lo cual se interpreta como el promedio de individuos de cada especie, es decir, da una primera aproximación de la heterogeneidad del bosque y una indicación somera de la intensidad de mezcla. El valor reportado, indica que el ecosistema presenta una tendencia a la homogeneidad.

Tabla 5-15 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
2	6	0,33	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

El grado de agregación determina la distribución espacial de las especies y la interpretación de los resultados se observa en la Figura 5.12, este se calcula con el fin de determinar la forma en que las especies se distribuyen en el espacio, para este ecosistema se obtuvo que, de las 2 especies que se encuentran en estado fustal, el 100% son especies que se encuentran de forma dispersa, esto también debido a que cada una de las especies presentan la misma abundancia y frecuencia dentro del ecosistema.

Figura 5.12 Grados de agregación en el arbustal denso alto del Oroboma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura vertical

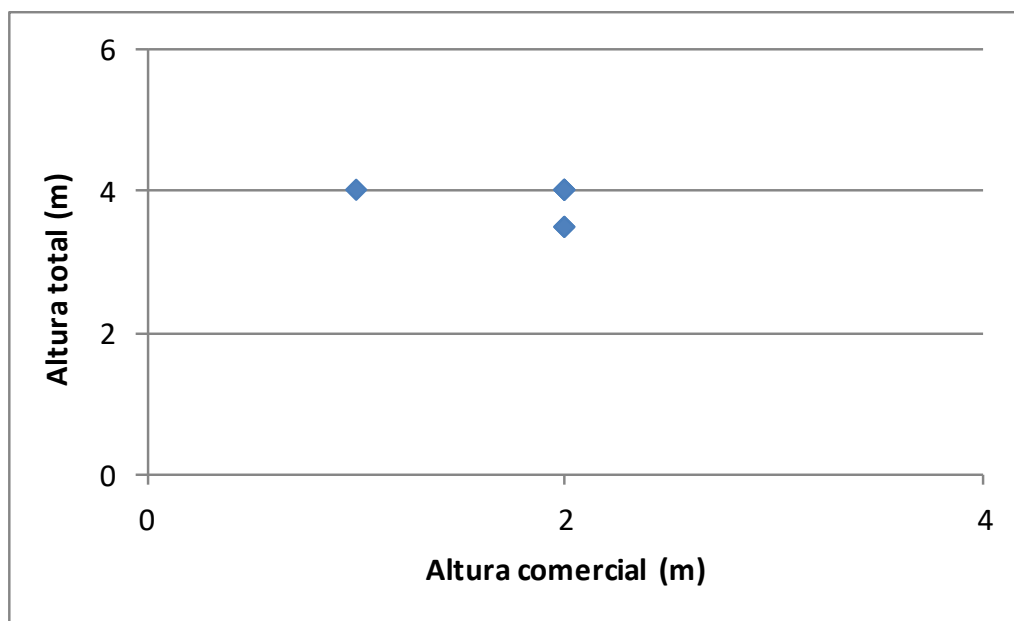
Es la forma como se organizan y distribuyen las especies y sus poblaciones entre el dosel del bosque y la superficie del suelo (Melo & Vargas, 2003). A continuación, se presenta la estructura vertical dentro de este ecosistema, realizado para individuos con DAP > 10 cm, teniendo en cuenta los estratos vegetales: superior, medio e inferior para los parámetros de posición sociológica (PS) y de Ogawa.

i. Diagrama de Dispersión de Ogawa

El método cuantitativo propuesto por Ogawa (1965) y citado por Melo (1997), describe el procedimiento para detectar la presencia de estratos, confeccionando una gráfica con las alturas totales en el eje "y" y las alturas hasta la base de la copa en el eje "x".

Las alturas totales de este ecosistema para los individuos en estado fustal van desde los 3,5 hasta los 4 metros y al observar el diagrama de Ogawa en la Figura 5.13, se puede identificar la presencia de un solo estrato, con arbustos que no superan alturas de 4 metros. Lo cual es consistente con el ecosistema ya que este se caracteriza por presentar individuos que no deben superar más de los 5 metros de altura.

Figura 5.13 Diagrama de Ogawa del arbustal denso alto del Orobroma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

La posición sociológica indica el valor de importancia de las especies por los diferentes estratos que componen el bosque, puede decirse entonces que una especie determinada tiene un lugar asegurado en la estructura y composición florística, cuando esté presente en todos los estratos. Dentro de la estructura vertical se determinó la posición sociológica de las especies, para su evaluación se calcularon los rangos para los 3 estratos mediante las alturas totales reportadas en este ecosistema, que están entre los 3,5 y 4 metros, dando como resultado los siguientes rangos para los estratos: inferior entre los 3,5 hasta los 3,7 metros de altura; medio entre los 3,7 a los 3,8 metros y superior entre los 3.8 a 4 metros de altura.

El estrato superior se encuentra congregando el 66,67% del total de individuos (4) siendo el de mayor valor o representatividad; mientras que en el estrato medio no se presenta ningún valor esto por no contar con individuos en esta categoría; por su parte el estrato inferior representa el 33,33% de los individuos (2), siendo el segundo de mayor valor. Para cada estrato se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el estrato por el número total de individuos de todas las especies (Tabla 5-18).

De acuerdo con el valor fitosociológico obtenido para cada especie se destaca de las 2 especies encontradas para este ecosistema en estado fustal a *Weinmannia sorbifolia* con el valor más alto en cuanto a la posición sociológica absoluta, seguido de la especie *Ilex laureola*, las cuales se encuentran presentes en solo dos estratos.

Tabla 5-16 Posición sociológica en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

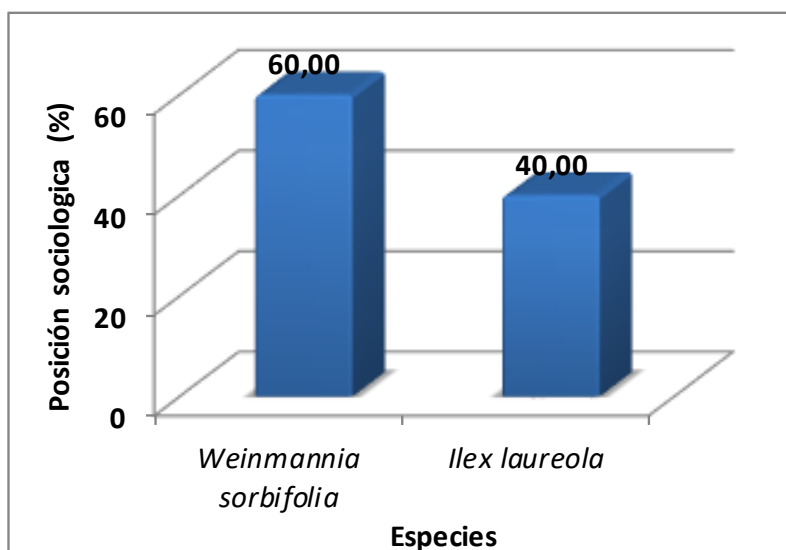
Especies	Inferior		Medio		Superior		Posición sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Weinmannia sorbifolia</i>	2	0,33	0	0,00	2	0,33	2,00	60,00
<i>Ilex laureola</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,33	1,33	40,00
Total, general	2	0,33	0	0,00	4	0,67	3,33	100

Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se observa Figura 5.14, donde se representa las 2 especies en estado fustal que componen este ecosistema y sus respectivos valores de posición sociológica, la máxima posición la alcanza la especie *Weinmannia sorbifolia*, con el 60,00%, seguida por *Ilex laureola* con 40,00%.

Figura 5.14 Estructura vertical por especie en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

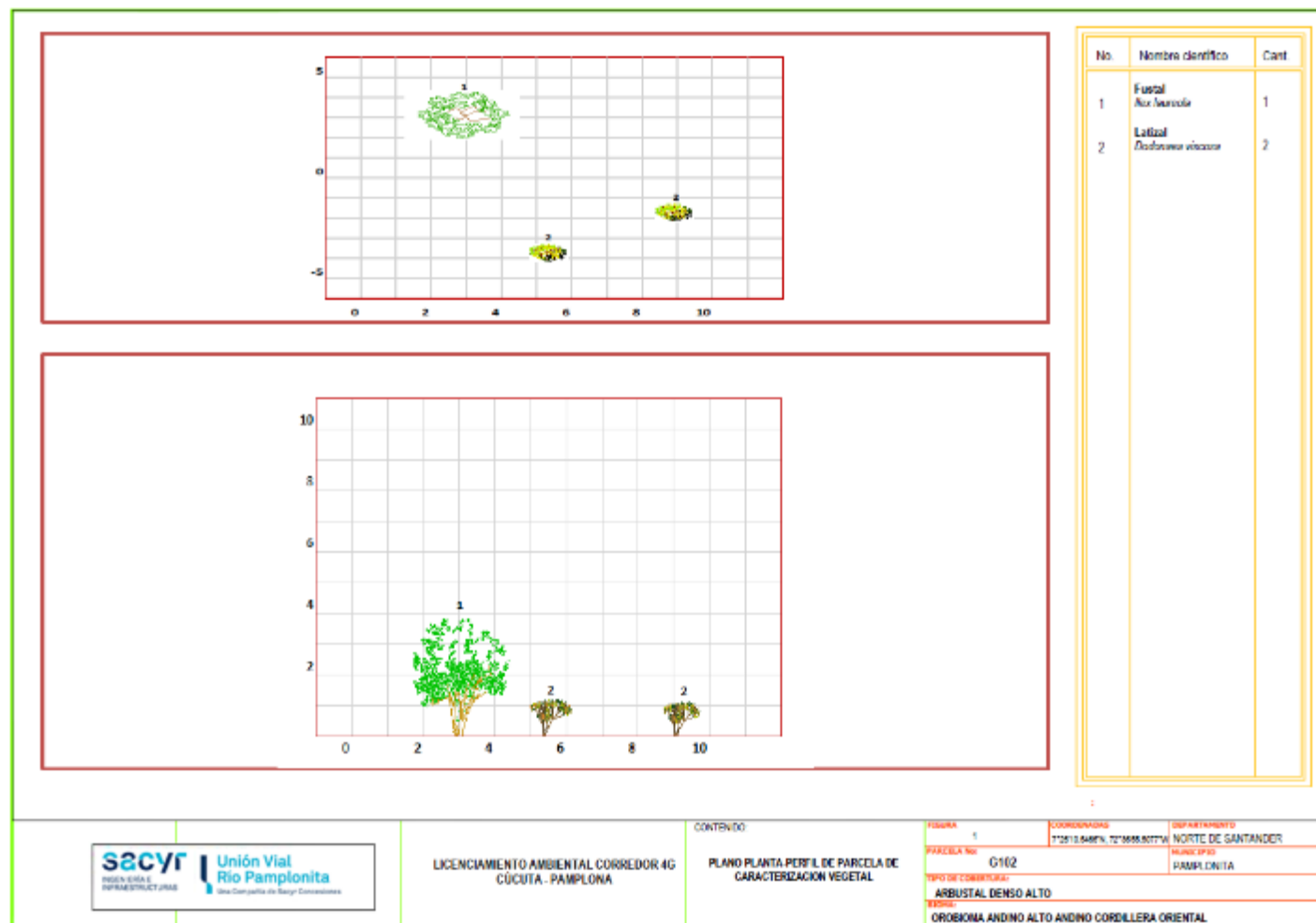


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iii. Perfil de Vegetación

La Figura 5.15, muestra el perfil de vegetación generado a partir de la parcela G102. Se puede observar que los individuos de esta parcela no superan los 5 metros de altura y que se distribuyen en estratos inferiores; Solo se evidencia la presencia de un individuo en estado fustal de la especie *Ilex laureola* que no supera los 4 metros de altura, el cual deja espacios para los individuos de estratos inferiores, dando paso al desarrollo de especies que necesitan de plena exposición de luz solar para su desarrollo que se encuentran en estos estratos.

Figura 5.15 Perfil de vegetación en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Los individuos registrados en este ecosistema se encuentran distribuidos en 4 clases diamétricas, donde están ausentes las clases diamétricas II y III, el mayor diámetro a la altura del pecho (DAP) no supera los 12,10 cm. La Tabla 5-17, muestra las diferentes clases diamétricas con sus respectivos valores de abundancia, volumen y área basal.

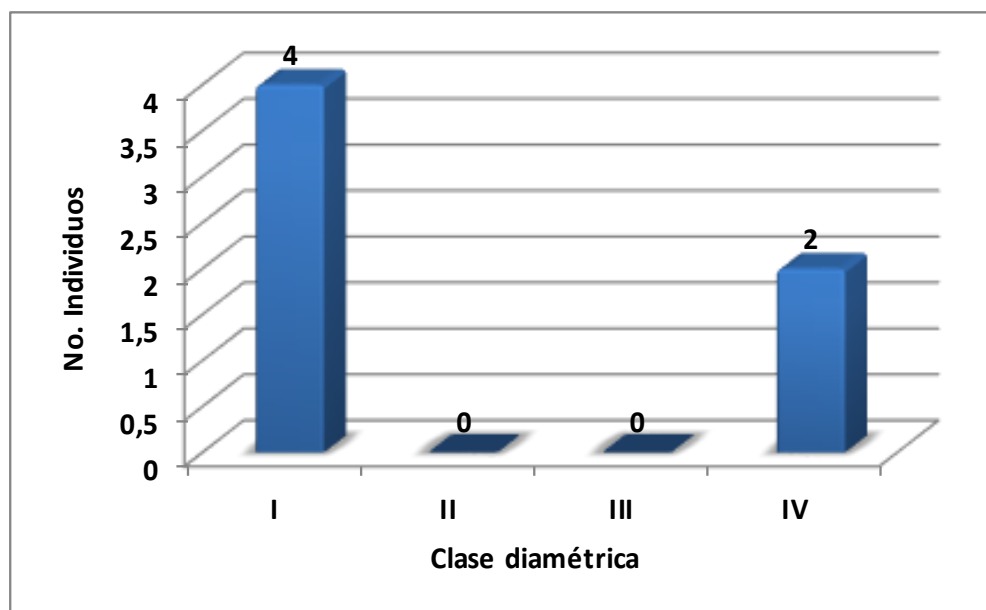
Tabla 5-17 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

Clase diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m³)		Área basal (m²)
		Absoluta	relativa	Comercial	Total	
I	10,82 - 11,18	4	66,67	0,05	0,10	0,04
II	11,19 - 11,54	0	0,00	0,00	0,00	0,00
III	11,55 - 11,91	0	0,00	0,00	0,00	0,00
IV	11,92 - 12,27	2	33,33	0,03	0,06	0,02
Total		6	100	0,08	0,16	0,06

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se puede observar en la Figura 5.16, la distribución por clases diamétricas una baja presencia de individuos en estado fustal, característico de estos ecosistemas; así, la mayor cantidad de individuos (4) se concentra en la categoría diamétrica de 10,82 a 11,18 cm (clase I). Por otro lado, la clase II y III presenta ausencia de individuos.

Figura 5.16 Abundancia por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental



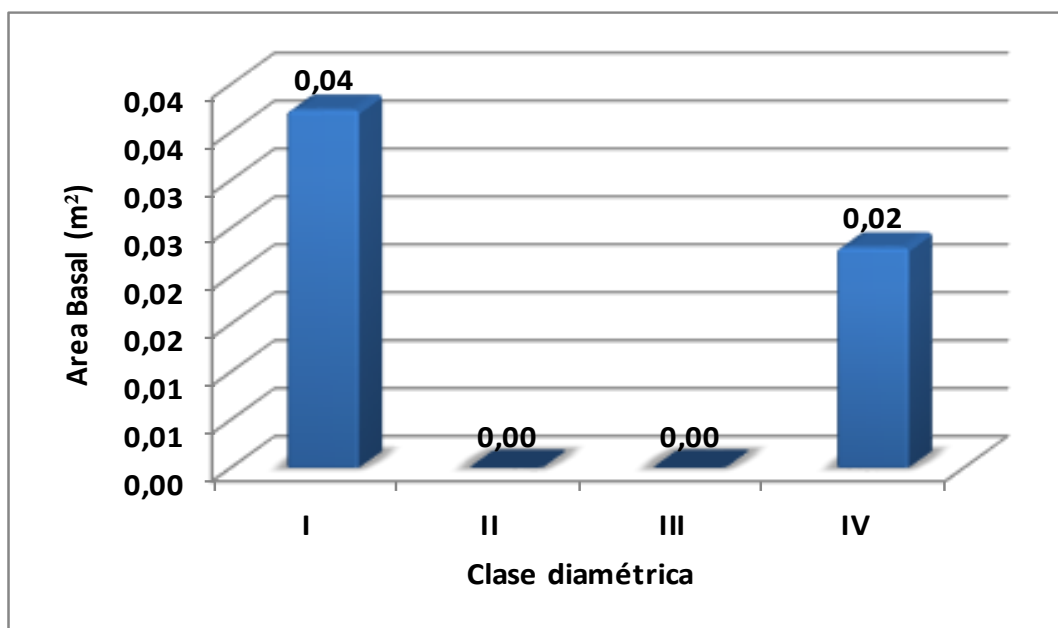
Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

i. Cálculo del área basal

El área basal del arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental fue de 0,06 m² en 0,06 ha, considerándose bajo probablemente por: las características típicas del ecosistema, donde la mayoría individuos no superan los 5 metros de altura, lo que refleja su bajo número de individuos.

La mayor área lo reporta la clase diamétrica I con 0,04 m² donde se encuentran individuos con diámetros entre los 10,82 a 11,18 cm, donde las 2 especies que se presentan en estado fustal son las únicas que contribuyen al área basal con el mismo valor cada una (0,02 m²) en esta Categoría, seguida por la clase diamétrica IV con 0,02 m² (Ver Figura 5.17). Por el contrario, la clase diamétrica II y III se encuentran ausentes.

Figura 5.17 Área basal por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental



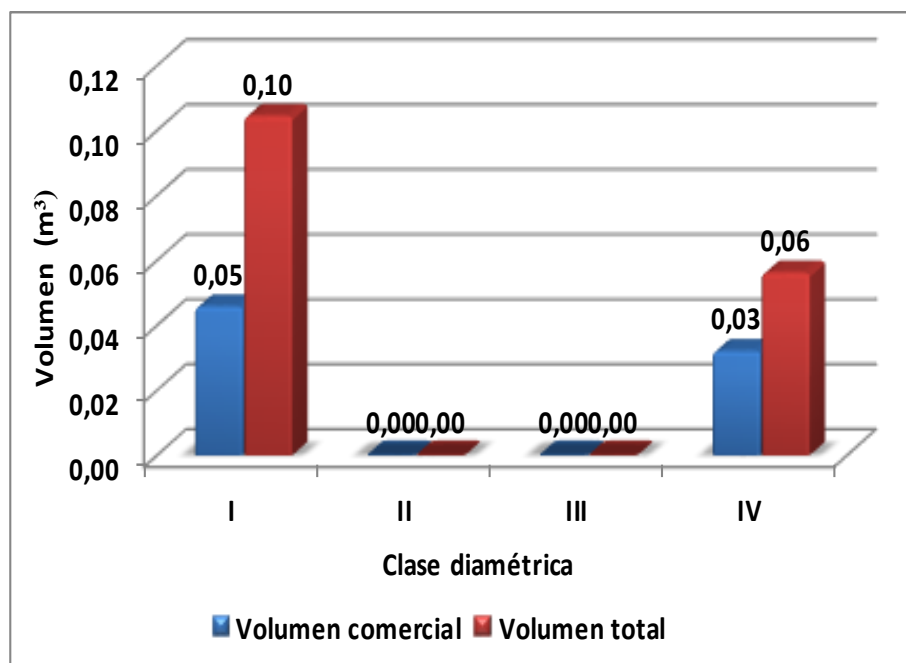
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen comercial y total hallado para un área de 0,06 ha, en individuos con diámetros mayores o iguales a 10 cm, fue de 0,08 m³ y 0,16 m³ respectivamente, donde la distribución del volumen presenta un comportamiento semejante al del área basal.

El mayor volumen total se presenta en la clase I con un valor de 0,10 m³, así mismo para el volumen comercial con 0,05 m³, esto debido a que es la clase diamétrica con mayor número de individuos (4) con respecto a la IV (2) (Ver Figura 5.18).

Figura 5.18 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

Los índices de diversidad evaluados para los individuos de DAP >10 cm censados en los 6 levantamientos, donde se encontraron 6 individuos pertenecientes a 2 especies, se evaluaron por medio del índice de Shannon Wiener y la riqueza con los índices de Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-18, se pueden ver los resultados obtenidos para este ecosistema.

Tabla 5-18 Índices de diversidad en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
0,64	0,56	0,82

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de equidad de Shannon busca medir la abundancia proporcional de las especies tomando valores de cero (poco diversa) y cinco (áreas diversas); con lo cual se puede inferir, a partir de los resultados, con un índice de 0,64, que el ecosistema presenta una diversidad muy baja.

Por su parte, el índice de Margalef estima la diversidad de la comunidad en función del número de individuos, los valores inferiores a 2 indican baja diversidad y superiores a 5 alta; para este índice se obtuvo un valor de 0,56 indicando una riqueza de especies baja. Por su lado el índice de Menhinick toma un valor de 0,82 que también muestra una diversidad baja.

Regeneración natural

La existencia de la regeneración natural garantiza la sostenibilidad del ecosistema en el tiempo, para su análisis fue evaluada en 3 tipos de categorías de tamaños. Para la primera categoría de tamaño (Ct1) individuos con alturas menores a 30 cm pertenecientes a los renuevos o plántulas, en la segunda categoría de tamaño (Ct2) individuos con alturas entre los entre 31 a 150 cm representado por los brinzales y los latizales en la tercera categoría (Ct3) individuos con alturas mayores a 150 cm y DAP menor a 10 cm.

En la regeneración natural del arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental, se registraron 35 individuos de 4 especies distribuida en el mismo número de géneros y familias. Los parámetros de regeneración natural se encuentran en la Tabla 5-19.

Tabla 5-19 Parámetros de Regeneración natural en el arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

Especie	Abund.		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Dodonaea viscosa</i>	19	42,86	66,67	40	4	0,11	11	0,31	4	0,11	55,30	46,05
<i>Weinmannia sorbifolia</i>	10	38,10	66,67	40	1	0,03	4	0,11	5	0,14	27,65	35,25
<i>Ilex laureola</i>	4	9,52	16,67	10	1	0,03	3	0,09	0	0,00	12,47	10,67
<i>Clusia ducu</i>	2	9,52	16,67	10	0	0,00	0	0,00	2	0,06	4,57	8,03
Total general	35	100	166,67	100	6	0,17	18	0,51	11	0,31	100	100

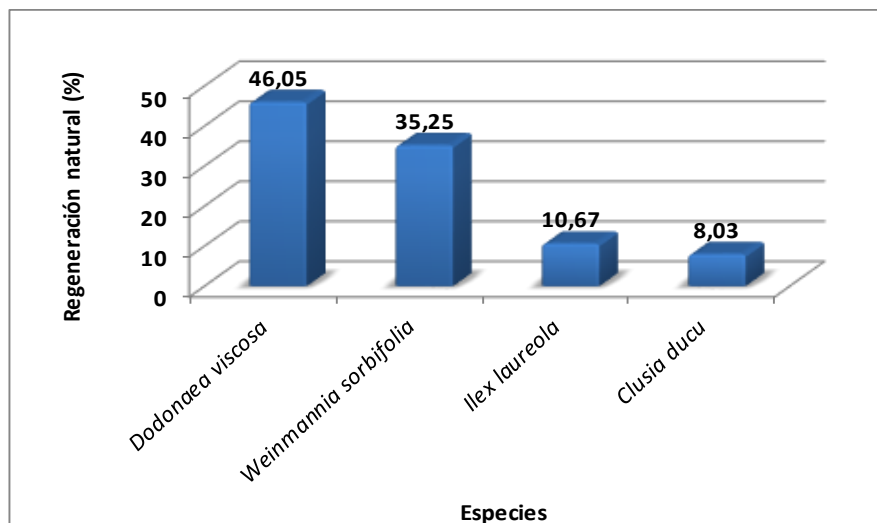
Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La mayor contribución a la regeneración del ecosistema se presenta en la categoría brinzal con el 51,42% del total de individuos registrados, seguido de los latizales con el 31,43% y los renuevos con 17,14%.

El índice de regeneración señala que la especie más importante es *Dodonaea viscosa*, la cual se encuentra presente en mayor proporción en la categoría de tamaño brinzal, estando presente en las 3 categorías de tamaño. Le siguen, en importancia de regeneración natural, *Weinmannia sorbifolia*, especie que reporta el mayor peso ecológico en fustales, lo que puede generar una buena producción de semillas suficientes para garantizar ininterrumpidamente su existencia. En la Figura 5.19, se muestra la gráfica de distribución de las diez especies con mayor índice de regeneración natural.

Figura 5.19 Regeneración natural por especie en el arbustal denso alto del Oroboma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Arbustal denso bajo del Oroboma andino Altoandino cordillera oriental

Corresponde a un ecosistemas donde los arbustos no superan los 1.5 m de altura, donde se pueden distinguir dos estratos de la vegetación el herbáceo y el rasante, con mayor predominio del herbáceo, en donde también se pueden observar arbustos más altos dispersos sobre el ecosistema. Se encuentra en zonas montañosas con alturas mayores a 1800 msnm, en donde la actividad humana está presente en sus alrededores.

Fotografía 5.81 Vista del ecosistema de Arbustal denso bajo del Oroboma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Para la caracterización de este ecosistema se realizó la implementación de 3 parcelas de 0,1 ha cada una, realizadas en el municipio de Pamplonita en la vereda El Páramo y El Colorado, siendo estas dos veredas en donde está presente el ecosistema.

Composición Florística

En el muestreo levantado para el ecosistema de arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental se registró 1 individuo en estado fustal ($DAP \geq 10$ cm) perteneciente a la especie *Dodonaea viscosa*, lo cual es consistente con el tipo de ecosistema, ya por las condiciones fisionómicas de la vegetación se presentan individuos que no superan los 1.5 m de altura en donde se distinguen dos estratos el herbáceo y el rasante como lo más sobresalientes, por ende sus diámetros también serán menores. En la Tabla 5-20, se relacionan las especies encontradas con diámetros iguales o mayores a 1 cm.

Tabla 5-20 Composición Florística en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

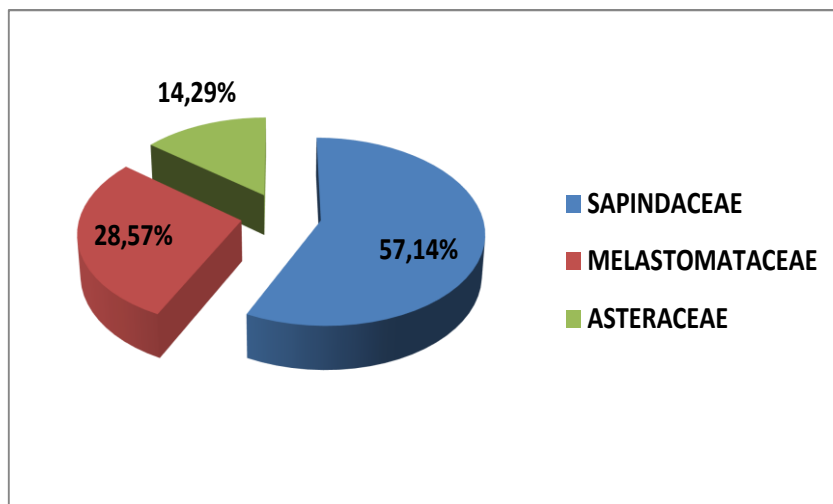
No.	Familia	Genero	Especie	No Individuos
1	Asteraceae	Calea	<i>Calea peruviana</i>	1
2	Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia theizans</i>	2
3	Sapindaceae	Dodonaea	<i>Dodonaea viscosa</i>	4

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Al ser este un ecosistema donde predominan elementos arbustivos, son pocos los elementos fustales hallados en el inventario, por tal razón para aportar mayor información al análisis estructural del ecosistema y obtener una mejor representación de los estratos inferiores se incluyeron también los individuos con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 1 cm.

Para la composición florística de los individuos con DAP menores a 10 cm, se registraron 7 individuos, representados en 3 especies, agrupadas en el mismo número de géneros y familias (ver Tabla 5.5). Para esta categoría se puede observar en la Figura 5.20, las familias y porcentaje de individuos en la caracterización florística de este ecosistema, en donde la familia más abundante en este ecosistema fue Sapindaceae con 4 individuos, donde se presenta una sola especie que corresponde a *Dodonaea viscosa*, que corresponde con los registros de composición encontrados en arbustales (Cardozo, 1965; Van der Hammen & González; 1965; citados por DAMA y Corporación Suna Hisca, 2003), congregando el 57,14% del total de registros del ecosistema. Seguido de esta, se están las familias Melastomataceae y Asteraceae con el 28,57% (2 individuos) y 14,29% (1 individuos) respectivamente.

Figura 5.20 Abundancia de familias presentes en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

En la Tabla 5-21, se ordenaron las especies en función al IVI de mayor a menor, en la misma se muestra también los resultados para la densidad. Teniendo en cuenta el muestreo levantado para el ecosistema, se presenta el análisis de la estructura horizontal conforme al DAP.

Los datos del IVI para la única especie en estado fustal del ecosistema no se relacionan, ya que esta, estaría representando el total del índice de importancia (300%) como único individuo en esa categoría representada por la especie *Dodonaea viscosa*.

Tabla 5-21 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

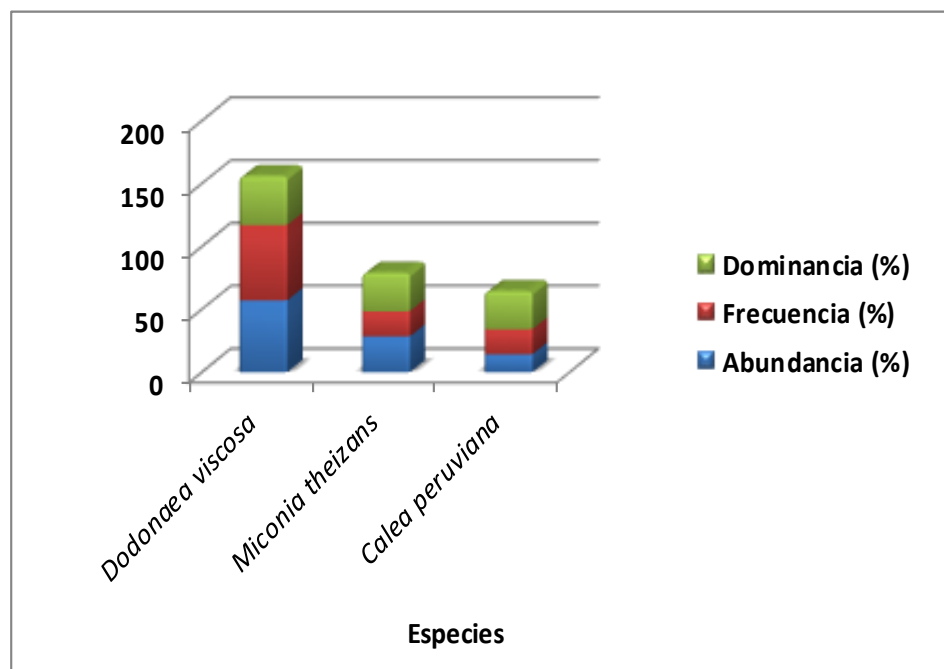
Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	dr	
<i>Dodonaea viscosa</i>	533,33	4	57,14	100,00	60	0,0023	50,34	167,49
<i>Miconia theizans</i>	266,67	2	28,57	33,33	20	0,0012	24,91	73,49
<i>Calea peruviana</i>	133,33	1	14,29	33,33	20	0,0011	24,74	59,03
Total	933,33	7	100	166,67	100	0,0046	100	300
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Para las especies presentes con DAP menores a 10 cm, de las 3 especies que componen la categoría, *Dodonaea viscosa* fue la especie que registró mayor IVI con 167,49%,

ocupando más de la mitad del valor de importancia, seguido de las especies *Miconia theizans* y *Calea peruviana* con 73,49% y 59,03% respectivamente (ver Figura 5.21).

Figura 5.21 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Con respecto a la densidad de individuos, se observó una densidad en estado fustal (DAP ≥ 10 cm) de 1 árbol en 0,03 hectáreas, lo que correspondería a 33,33 individuos por hectárea. Para aquellos con diámetros menores, se tiene una densidad de 7 individuos en 0.0075 hectáreas, para un total de 933.33 individuos por hectárea (ind/ha). En la Tabla 5-21, se observan la especie con mayor densidad, la cual corresponde a *Dodonaea viscosa* con 533,33 ind/ha, es posible deducir que es de rápido crecimiento y que se adapta muy bien a espacios abiertos.

i. Coeficiente de mezcla (CM)

Para el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental se presenta el valor calculado para los individuos con DAP mayor o igual a 1 cm y menores a 10, ya que, para la categoría de fustales, es decir para aquellos individuos con DAP mayores o iguales a 10 se halló 1 individuo, correspondiente a 1 especie lo que daría un ecosistema totalmente heterogéneo. Entonces, el valor hallado para la intensidad de mezcla para este ecosistema es de 0,43, lo cual indica que la comunidad vegetal asociada a este ecosistema tiene tendencia a la homogeneidad (Ver Tabla 5-22).

Tabla 5-22 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el arbustal denso

bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

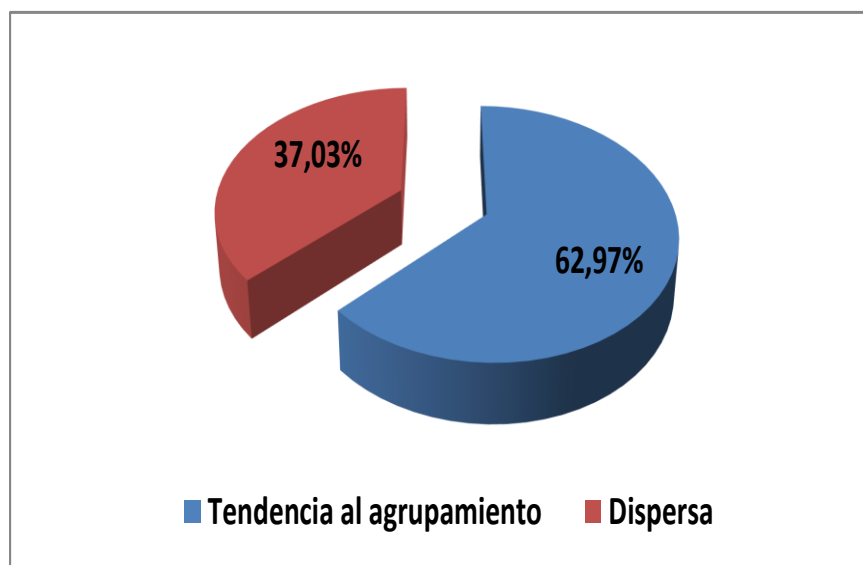
Número de especies	Número de individuos	Coefficiente de mezcla	Tendencia
3	7	0,43	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

El grado de agregación se calcula con el fin de determinar la forma en que las especies se distribuyen en el espacio, para este ecosistema se obtuvo que, de las 3 especies que presentan DAP menores a 10 cm, el 62,97% son tendientes al agrupamiento y el 37,03% son dispersas, debido a que es más común verla distribuida en el ecosistema debido a su abundancia y frecuencia (Ver Figura 5.22).

Figura 5.22 Grados de agregación en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

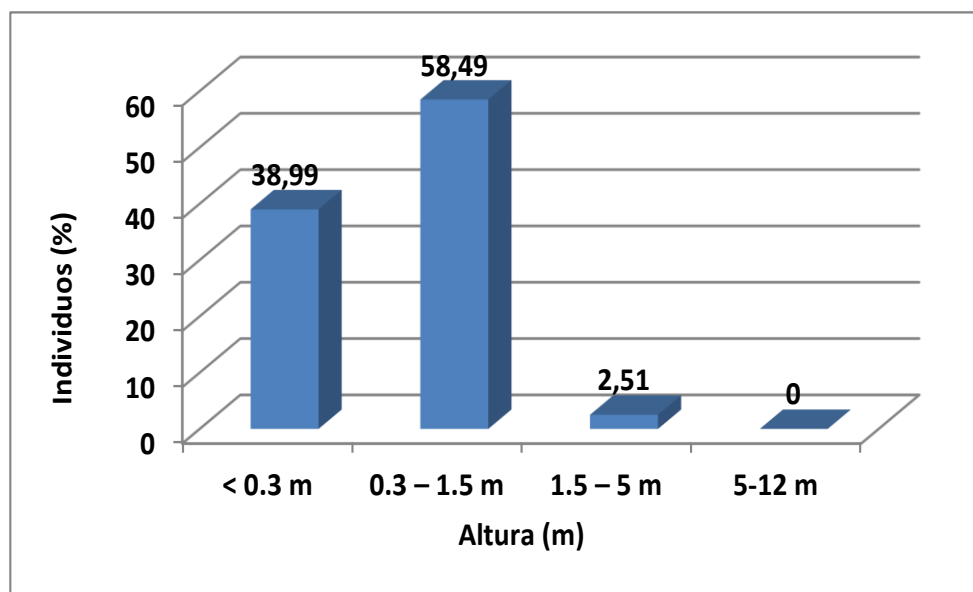
Estructura vertical

Para la estructura vertical en este ecosistema se analizaron los diferentes estratos del arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental, dividiéndolos por estratos según la altura, los cuales se diferenciaron en: Rasante ≤ 0.3 m; Herbáceo 0.31–1.5 m; Arbustivo 1.51 – 5 m; Arbóreo 5.1-12 m (Rangel & Velázquez, 1997).

En la Figura 5.23, se muestra la estratificación del arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental, representando las alturas con respecto a la ocupación de individuos presentes en cada estrato, donde se evidencia que el mayor porcentaje de individuos está representado por el estrato que representa a las alturas entre 0.3 y 1.5

metros (herbáceo) con el 58,49%, le siguen en porcentaje los estratos rasante y arbustivo con 38,99% y 2,51% respectivamente, no se evidencia la presencia del estrato arbóreo, es decir individuos con alturas mayores a 5 metros.

Figura 5.23 Estructura vertical del arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

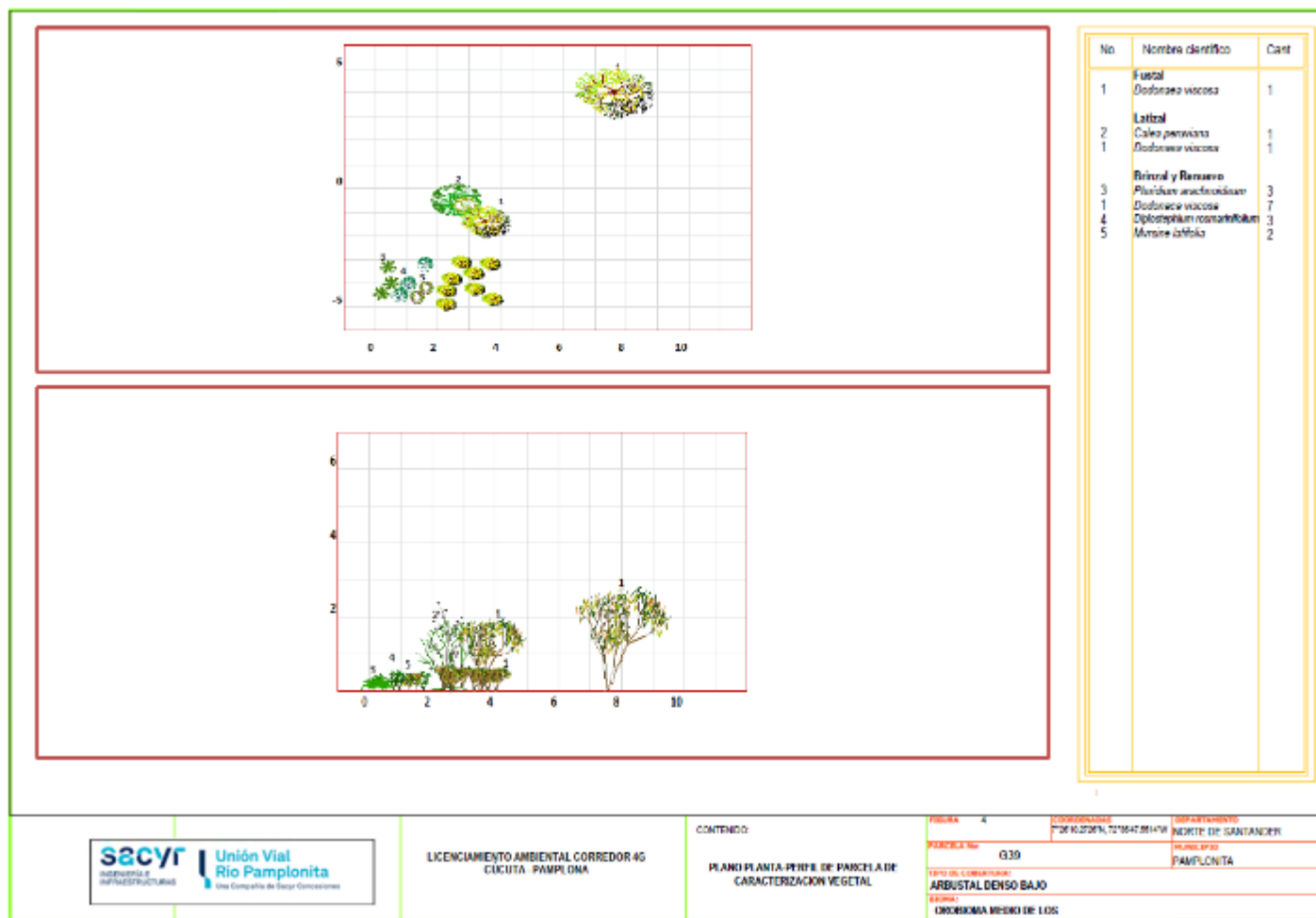


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Perfil de Vegetación

La Figura 5.24, muestra el perfil de vegetación generado a partir de la parcela G39. Se puede observar que la mayoría de los individuos en esta parcela no superan los 1,5 metros de altura y que se distribuyen en estratos inferiores; además de claros entre los individuos, lo que da paso al desarrollo de especies que necesitan de plena exposición de luz solar para su desarrollo que se encuentran en estratos inferiores tales como *Dodonaea viscosa*, *Miconia theizans*, *Diplostephium rosmarinifolium* y *Myrsine pellucida*. Se observa que el único individuo en categoría fustal corresponde a *Dodonaea viscosa* el cual tiene una altura inferior a 2,5 metros.

Figura 5.24 Perfil de vegetación en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Para este ecosistema, se encontró en 0,03 ha, 1 individuo en estado fustal (DAP ≥ 10 cm), por tal razón se encuentra en una sola clase diamétrica. La distribución diamétrica presentada en la Tabla 5.8, muestra las diferentes clases diamétricas con sus respectivos valores de abundancia, área basal, volumen total y comercial.

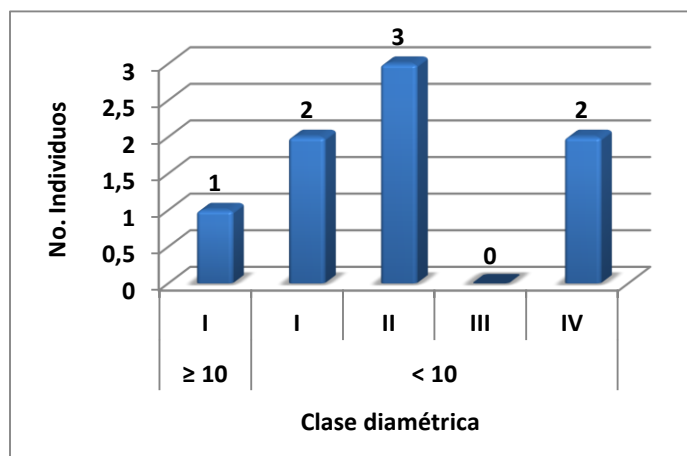
Tabla 5-23 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

DAP	Clase diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen		Área basal
			Absoluta	Relativa	Comercial	Total	
≥ 10	I	10,06	1	100,00	0,003	0,014	0,0079
Total			2	100,00	0,003	0,014	0,0079
<10	I	1,91 - 2,41	2	28,57	-	0,0007	0,0007
	II	2,42 - 2,92	3	42,86	-	0,0020	0,0017
	III	2,93 - 3,44	-	-	-	0,0000	0,0000
	IV	3,45 - 3,95	2	28,57	-	0,0037	0,0023
Total			7	100,00	-	0,0064	0,0046

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La distribución de los individuos por clases diamétricas, se observa en la Figura 5.25, para aquellos individuos con DAP menores a 10 cm, la mayoría de individuos se presentan en la clase diamétrica II, en estas 3 unidades levantadas, el patrón de las clases diamétricas se situaron en las primera clases, esto sugiere, que la mayoría de individuos aún son muy jóvenes que corroboran el estado de regeneración en el que se encuentra el ecosistema o también puede indicar que por la misma fisonomía del ecosistema su DAP está relacionado a la altura, ya que la mayoría de individuos presentes no sobrepasan los 1.5 metros.

Figura 5.25 Abundancia por clase diamétrica en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

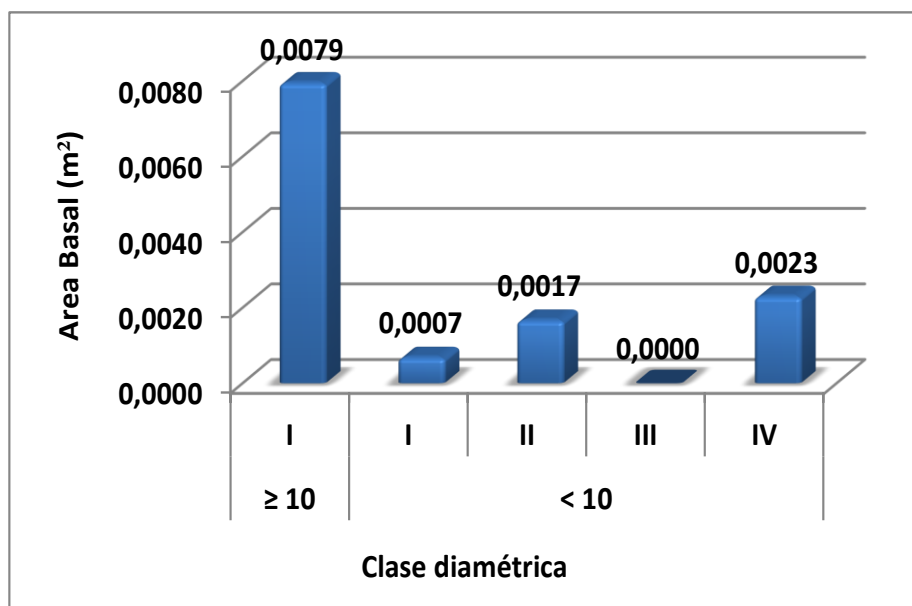


Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

i. Cálculo del área basal

El área basal de este ecosistema para individuos con DAP > 10 cm, fue de 0,0079 m² en 0,03 ha, considerándose muy bajo probablemente por las características propias del ecosistema en estudio, donde solamente se encontró un individuo en estado fustal, que no aporta significativamente al área basal del ecosistema. Para individuos con diámetros menores, el área basal es de 0,0046 m², en donde la mayor área basal está representada por la clase diamétrica IV con 0,0023 m². (Ver Figura 5.26).

Figura 5.26 Área basal por clase diamétrica en el arbustal denso bajo del Oroboma andino Altoandino cordillera oriental

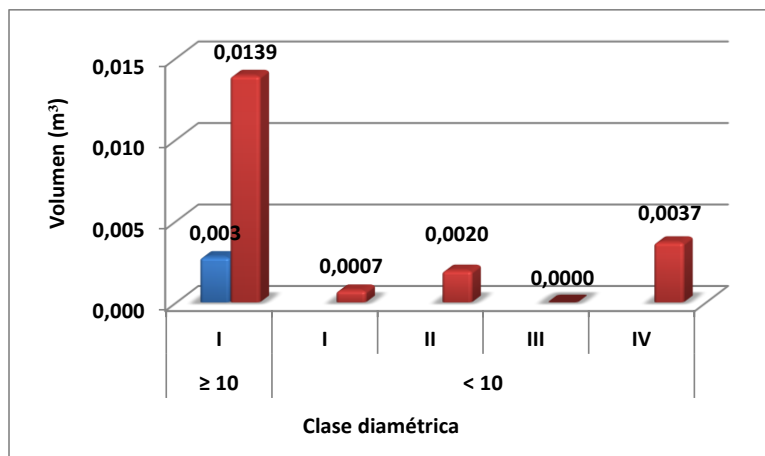


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen comercial y total hallado para un área de 0,03 ha, en el único individuo hallado en categoría fustal, fue de 0,003 m³ y 0,014 m³ respectivamente. Para aquellos individuos con diámetros menores a 10 cm, solo se presenta la información del volumen total (ver Tabla 5.8), con un valor de 0,0050 m³ y la distribución por clase se puede ver en la Figura 5.27, en donde la clase con mayor volumen lo registra la II con 0,0022 m³, esto también derivado por la abundancia registrada para esta clase, y el buen porte, mayor altura y DAP de los individuos de esta clase.

Figura 5.27 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

La diversidad se evaluó por medio del índice de Shannon Wiener y la riqueza con los índices de Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-24, se pueden ver los resultados obtenidos para el ecosistema en estudio. Para los individuos con DAP mayores a 10 cm, no se relaciona el cálculo de los índices, ya que solo fue encontrado un solo individuo en categoría fustal, en cambio se realizó el cálculo para los individuos hallados en categoría latizal que para efectos de la altura están catalogados en el estrato arbustivo, los cuales registraron 7 individuos representados en 3 especies.

El índice Margalef, presento una riqueza de especies de 1,03, lo cual evidencia un ecosistema con poca biodiversidad, ya que los valores propuestos para el índice, que sean inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad resultado de los efectos antrópicos. Por su lado el índice de Menhinick es similar al planteado por Margalef, donde mayores valores de índice reflejan zonas con mayor diversidad, en el caso del ecosistema en estudio el valor reportado es de 1,13, lo que demuestra poca diversidad. Así mismo, el índice Shannon refleja un ecosistema con baja diversidad ya que su valor es de 1,03, lo cual es concordante con los valores obtenidos para los otros índices de riqueza evaluados.

Se puede concluir entonces que tanto para los individuos con DAP mayores y menores de 10 cm, la diversidad y riqueza evaluada es baja, esto en parte responde a la intervención antrópica o las perturbaciones naturales en los ecosistemas y también a las características propias del ecosistema.

Tabla 5-24 Índices de diversidad en el en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
1,52	1,03	1,13

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Regeneración natural

En la regeneración natural de este ecosistema se registraron 52 individuos de los cuales, el mayor aporte de individuos los hace la categoría 2, con 27 individuos, correspondiente a individuos que presentan alturas entre los 0,30 cm a los 1,50 metros, seguidos por la categoría 1, con 18 individuos y finalmente los latizales representados por la categoría 3 con 7 individuos. Se identificaron 4 especies, distribuido en el mismo número de familias y géneros. Los parámetros de regeneración natural se encuentran en la Tabla 5-25.

Tabla 5-25 Parámetros de Regeneración natural en el en el arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

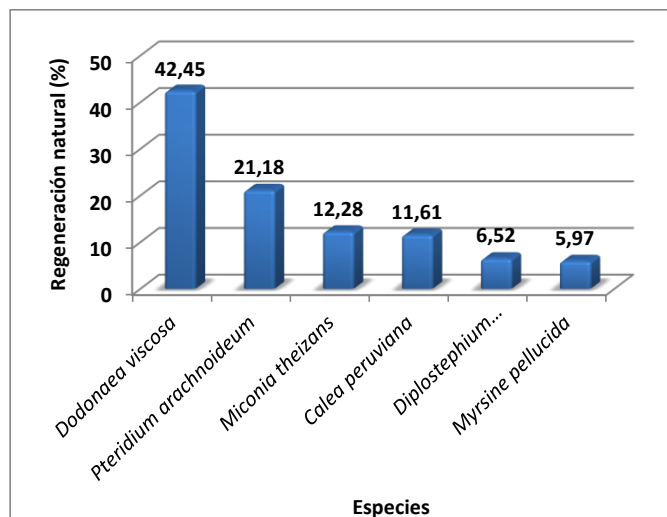
Especie	Abund.		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Dodonaea viscosa</i>	26	44,44	100	27,27	1	0,02	21	0,40	4	0,08	55,63	42,45
<i>Pteridium arachnoideum</i>	12	16,67	100	27,27	12	0,23	0	0	0	0	19,60	21,18
<i>Miconia theizans</i>	6	16,67	33,33	9,09	0	0	4	0,08	2	0,04	11,07	12,28
<i>Calea peruviana</i>	3	11,11	66,67	18,18	0	0	2	0,04	1	0,02	5,54	11,61
<i>Diplostephium rosmarinifolium</i>	3	5,56	33,33	9,09	3	0,06	0	0	0	0	4,90	6,52
<i>Myrsine pellucida</i>	2	5,56	33,33	9,09	2	0,04	0	0	0	0	3,27	5,97
Total, general	52	100	366,67	100	18	0,35	27	0,52	7	0,13	100	100

Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En la Figura 5.28, se puede observar que en la regeneración natural, la especie con mayor contribución al índice de regeneración es *Dodonaea viscosa*, la cual se encuentra presente en mayor proporción en la categoría de tamaño brinzal, estando presente en todas las categorías de tamaño lo que garantiza una buena producción de semillas suficientes para garantizar ininterrumpidamente su existencia, lo que se evidencia en el estado fustal ya que es la única especie que se encontró. Le siguen, en importancia las especies *Pteridium arachnoideum* y *Miconia theizans*.

Figura 5.28 Regeneración natural por especie en el en el arbustal denso bajo del Oroboma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019


Bosque denso bajo de tierra firme del Oroboma andino Altoandino cordillera oriental

La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de la implementación de 3 parcelas (0,3 ha), todas ellas ubicadas en el municipio de Pamplonita en la vereda El Colorado. el bosque se caracteriza por tener un grado bajo de intervención, esto debido a la presencia de especies típicas del ecosistema en las tres categorías de crecimiento.

Fotografía 5.82 Vista del ecosistema de bosque denso bajo de tierra firme del Oroboma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

 Unión Vial Río Pamplonita <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Composición Florística

Para el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental se registraron 184 individuos en estado fustal, entre todos representan 20 especies agrupadas en 19 géneros y 17 familias (ver Tabla 5-26). La mayoría de estas especies son de amplia distribución y son elementos propios de sucesiones primarias y secundarias.

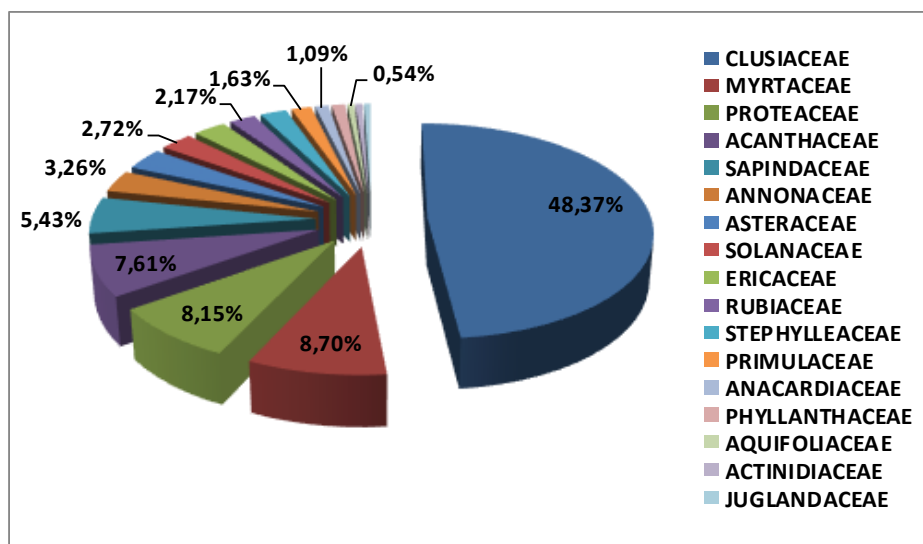
Tabla 5-26 Composición Florística en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

No	Familia	Género	Especie	No Individuos
1	Acanthaceae	<i>Trichanthera</i>	<i>Trichanthera gigantea</i>	14
2	Actinidiaceae	<i>Saurauia</i>	<i>Saurauia tomentosa</i>	1
3	Anacardiaceae	<i>Toxicodendron</i>	<i>Toxicodendron striatum</i>	2
4	Annonaceae	<i>Guatteria</i>	<i>Guatteria cestrifolia</i>	6
5	Aquifoliaceae	<i>Ilex</i>	<i>Ilex nervosa</i>	1
6	Asteraceae	<i>Montanoa</i>	<i>Montanoa quadrangularis</i>	4
7	Asteraceae	<i>Piptocoma</i>	<i>Piptocoma discolor</i>	2
8	Clusiaceae	<i>Clusia</i>	<i>Clusia androphora</i>	11
9	Clusiaceae	<i>Clusia</i>	<i>Clusia ducu</i>	78
10	Ericaceae	<i>Bejaria</i>	<i>Bejaria resinosa</i>	5
11	Juglandaceae	<i>Juglans</i>	<i>Juglans neotropica</i>	1
12	Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>Eugenia florida</i>	11
13	Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i>	<i>Myrcianthes fragrans</i>	5
14	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma</i>	<i>Hieronyma huilensis</i>	2
15	Primulaceae	<i>Myrsine</i>	<i>Myrsine pellucida</i>	3
16	Proteaceae	<i>Roupala</i>	<i>Roupala pseudocordata</i>	15
17	Rubiaceae	<i>Notopleura</i>	<i>Notopleura sp.01</i>	4
18	Sapindaceae	<i>Cupania</i>	<i>Cupania latifolia</i>	10
19	Solanaceae	<i>Sessea</i>	<i>Sessea crassivenosa</i>	5
20	Stephyleaceae	<i>Turpinia</i>	<i>Turpinia occidentalis</i>	4

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.29, muestra las familias y porcentaje de individuos en la caracterización florística de este ecosistema, en donde las familias más abundantes son Clusiaceae, Myrtaceae y Proteaceae con 89 individuos (48,37%), 16 individuos (8,70%) y 15 (8,15%) individuos respectivamente. Para el caso de la familia más abundante Clusiaceae predominan el género *Clusia*, de las especies *Clusia androphora* y *Clusia ducu*.

Figura 5.29 Abundancia de familias presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Oroboma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

La estructura horizontal fue evaluada a través del índice de valor de importancia (IVI) que muestra la importancia ecológica dentro del ecosistema, para esto se determinó la abundancia, frecuencia y dominancia relativa, cuya suma genera el índice de valor de importancia (IVI).

Dentro de este ecosistema la mayor abundancia relativa está dada por la especie *Clusia ducu* con el 42,39 % (78 individuos), seguida de la especie *Roupala pseudocordata* con el 8,15% (15 individuos) y las especies *Clusia androphora* y *Eugenia florida* con el 36,67% (11 individuos cada una).

En relación con la frecuencia la especie con mayor valor corresponde a *Clusia ducu* con un valor porcentual de 27,37, seguida de las especies *Trichanthera gigantea* y *Roupala pseudocordata*, con valores porcentuales de 9,47 respectivamente, posteriormente se encuentran las especies *Clusia androphora*, *Eugenia florida* y *Cupania latifolia*, las cuales tienen un valor de 6,32%, resultado de la presencia de estas especies en el muestreo realizado.

Los valores obtenidos para dominancia arrojan a las especies *Clusia ducu* y *Trichanthera gigantea* con los mayores valores con 40,33% y 10,74%; la especie *Clusia ducu* tiene la mayor dominancia debido a que es la especie con mayor abundancia y mayor frecuencia, *Trichanthera gigantea* es una especie con varias ramificaciones en el tronco y bifurcado en repetidas ocasiones por lo cual sus valores de área basal son representativos dentro del muestreo realizado.

Tabla 5-27 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Clusia ducu</i>	260,00	78,00	42,39	86,67	27,37	1,67	40,33	110,09
<i>Trichanthera gigantea</i>	46,67	14,00	7,61	30,00	9,47	0,44	10,74	27,82
<i>Roupala pseudocordata</i>	50,00	15,00	8,15	30,00	9,47	0,32	7,67	25,30
<i>Clusia androphora</i>	36,67	11,00	5,98	20,00	6,32	0,21	4,97	17,26
<i>Eugenia florida</i>	36,67	11,00	5,98	20,00	6,32	0,17	4,15	16,45
<i>Cupania latifolia</i>	33,33	10,00	5,43	20,00	6,32	0,16	3,91	15,66
<i>Guatteria cestriifolia</i>	20,00	6,00	3,26	16,67	5,26	0,07	1,67	10,19
<i>Sessea crassivenosa</i>	16,67	5,00	2,72	10,00	3,16	0,13	3,17	9,05
<i>Notopleura sp.01</i>	13,33	4,00	2,17	10,00	3,16	0,15	3,61	8,94
<i>Bejaria resinosa</i>	16,67	5,00	2,72	13,33	4,21	0,08	1,87	8,80
<i>Myrcianthes fragrans</i>	16,67	5,00	2,72	13,33	4,21	0,07	1,59	8,52
<i>Montanoa quadrangularis</i>	13,33	4,00	2,17	6,67	2,11	0,14	3,46	7,74
<i>Hieronyma huilensis</i>	6,67	2,00	1,09	3,33	1,05	0,20	4,73	6,87
<i>Turpinia occidentalis</i>	13,33	4,00	2,17	6,67	2,11	0,07	1,58	5,86
<i>Toxicodendron striatum</i>	6,67	2,00	1,09	6,67	2,11	0,08	1,88	5,07
<i>Myrsine pellucida</i>	10,00	3,00	1,63	6,67	2,11	0,03	0,84	4,58
<i>Piptocoma discolor</i>	6,67	2,00	1,09	6,67	2,11	0,05	1,33	4,52
<i>Ilex nervosa</i>	3,33	1,00	0,54	3,33	1,05	0,06	1,51	3,10
<i>Saurauia tomentosa</i>	3,33	1,00	0,54	3,33	1,05	0,02	0,56	2,16
<i>Juglans neotropica</i>	3,33	1,00	0,54	3,33	1,05	0,02	0,44	2,04
Total, general	613, 33	184	100	316,67	100	4,13	100	300
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa								

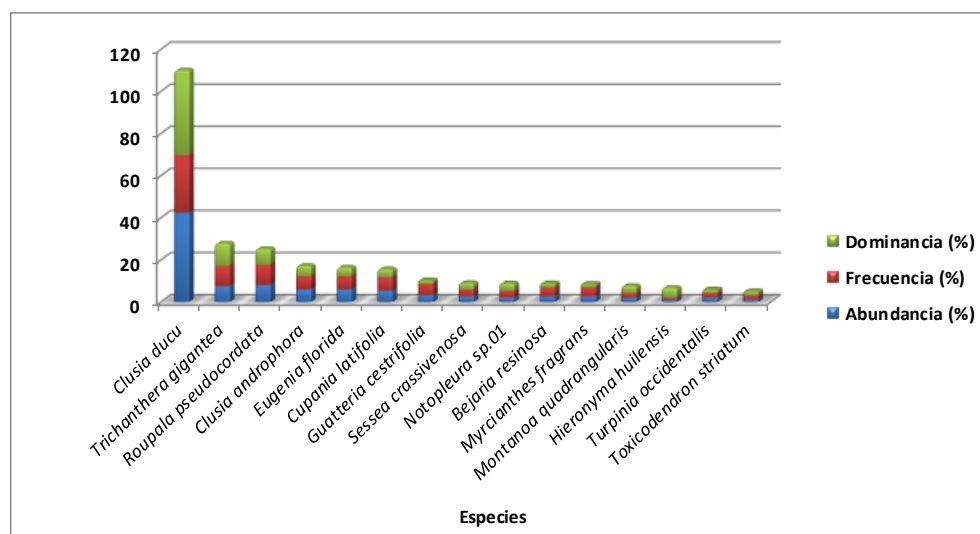
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Al analizar los parámetros de abundancia, frecuencia y dominancia relativa que permiten conocer el grado de desarrollo de este ecosistema, la especie con mayores valores de abundancia, frecuencia y dominancia y por lo tanto mayor peso ecológico corresponde a *Clusia ducu*, con 110,09% del valor del IVI para el ecosistema, el género *Clusia* abarca una gran variedad de climas, suelos y elevaciones, es una especie que se encuentra en bosques en estados de transición de etapas jóvenes a etapas de media madurez. (Ver Figura 5.30)

Por otro lado *Trichanthera gigantea* y *Roupala pseudocordata* con 27,82% y 25,30% respectivamente, se consolidan como especies importantes en el ecosistema, dados sus valores de abundancia y frecuencia, aunque como se puede ver en la Figura 5.30, los valores se encuentran significativamente por debajo de la especie dominante del ecosistema.

Con respecto a la densidad del ecosistema que corresponde al número de árboles registrados por unidad de área total de muestreo, se registró un total de 613,33 árboles/ha, lo que refleja la influencia de las especies en el ecosistema. En la Tabla 5-27, se observan las especies que presentan mayor densidad (árboles/ha) correspondiendo a las especies *Clusia ducu* y *Roupala pseudocordata* con 260 y 50 árboles/ha respectivamente, especies que se reportan dominantes en los parámetros analizados para el IVI.

Figura 5.30 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

Para el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental este valor es de 0,11, lo cual indica que, por cada especie registrada, se presenta aproximadamente 9 individuos, el resultado proporciona una indicación somera de la intensidad de mezcla con tendencia a la homogeneidad. (Ver Tabla 5-28)

Tabla 5-28 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

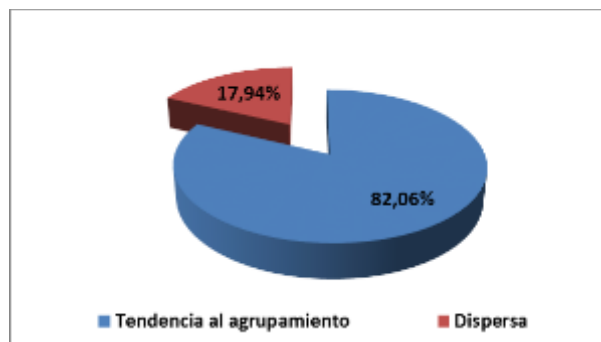
Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
20	184	0,11	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

El grado de agregación se calcula con el fin de determinar la distribución espacial de las especies, para este ecosistema se obtuvo que, de las 20 especies, el 82,06% son especies tendientes al agrupamiento y el 17,94% se encuentran dispersas. (Ver Figura 5.31).

Figura 5.31 Grados de agregación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

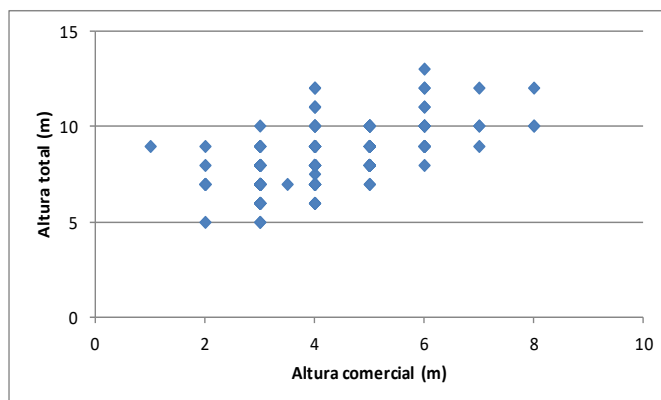
Estructura vertical

A continuación, se presenta la estructura vertical dentro del ecosistema del bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental, teniendo en cuenta los estratos vegetales: superior, medio e inferior para los parámetros de posición sociológica (PS) y método cuantitativo de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

En la Figura 5.32, se presenta la estratificación en el bosque denso bajo de tierra del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental, donde se puede identificar o diferenciar un estrato medio diferenciado y donde se concentra gran cantidad de individuos que corresponde a árboles con alturas entre los 5 y 10 metros; un estrato superior (especies Codominantes) que va desde los 10 metros hasta una altura de 12 metros, este tipo de dispersión se asocia a bosques homogéneos esto de acuerdo con (Melo Cruz & Vargas Ríos, 2003), esto corrobora lo determinado en el coeficiente de mezcla.

Figura 5.32 Diagrama de dispersión de Ogawa del bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

La altura del componente arbóreo en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental se registró entre los 5 y 13 metros. El estrato superior estuvo constituido por categorías de alturas superiores a 10,33 metros, hasta los 13 metros congregando el 6,52% del total de individuos (12); mientras que el estrato medio abarca el 61,41% de los individuos (113), con alturas entre los 7,6 y 10,3 metros; por su parte el estrato inferior representa el 32,07% del total de individuos (59), con alturas desde los 5 metros hasta los 7,6 metros. Para cada estrato se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el estrato por el número total de individuos de todas las especies. (Ver Tabla 5-29).

De acuerdo con lo anterior, se destaca la especie *Clusia ducu* con el valor más alto en cuanto a la posición sociológica absoluta, dominando el estrato medio y presente en los 3 estratos, lo cual permite afirmar que la especie tiene una distribución vertical continua de acuerdo a (Lamprecht, 1990), seguidamente la especie *Roupala pseudocordata*, presente en los estratos inferior y medio y ausente en el estrato superior donde tiene mayor presencia en el estrato medio, dentro de las 3 especies con mayor valor se encuentra la especie *Trichanthera gigantea*, ausente en el estrato superior pero con mayor presencia en el estrato inferior (8) individuos que la especie *Roupala pseudocordata* con (5) individuos.

La especie que se presenta en todos los sub-estratos es: *Clusia ducu* garantizando su lugar en la estructura y composición de este ecosistema.

Tabla 5-29 Posición sociológica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Clusia ducu</i>	15	0,08	56,00	0,30	7,00	0,04	39,66	44,51
<i>Roupala pseudocordata</i>	5	0,03	10,00	0,05	0,00	0,00	7,74	8,69
<i>Trichanthera gigantea</i>	8	0,04	6,00	0,03	0,00	0,00	6,25	7,01
<i>Clusia androphora</i>	5	0,03	6,00	0,03	0,00	0,00	5,29	5,94
<i>Eugenia florida</i>	5	0,03	6,00	0,03	0,00	0,00	5,29	5,94
<i>Cupania latifolia</i>	5	0,03	5,00	0,03	0,00	0,00	4,67	5,25
<i>Guatteria cestrifolia</i>	2	0,01	4,00	0,02	0,00	0,00	3,10	3,48
<i>Sessea crassivenosa</i>	1	0,01	4,00	0,02	0,00	0,00	2,78	3,12
<i>Turpinia occidentalis</i>	1	0,01	3,00	0,02	0,00	0,00	2,16	2,43
<i>Notopleura sp.01</i>	1	0,01	3,00	0,02	0,00	0,00	2,16	2,43
<i>Montanoa quadrangularis</i>	0	0,00	3,00	0,02	1,00	0,01	1,91	2,14
<i>Myrsine pellucida</i>	0	0,00	3,00	0,02	0,00	0,00	1,84	2,07
<i>Bejaria resinosa</i>	5	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	1,80
<i>Myrcianthes fragrans</i>	4	0,02	0,00	0,00	1,00	0,01	1,35	1,51
<i>Piptocoma discolor</i>	0	0,00	2,00	0,01	0,00	0,00	1,23	1,38
<i>Ilex nervosa</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,61	0,69
<i>Juglans neotropica</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,61	0,69
<i>Toxicodendron striatum</i>	1	0,01	0,00	0,00	1,00	0,01	0,39	0,43
<i>Saurauia tomentosa</i>	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,36

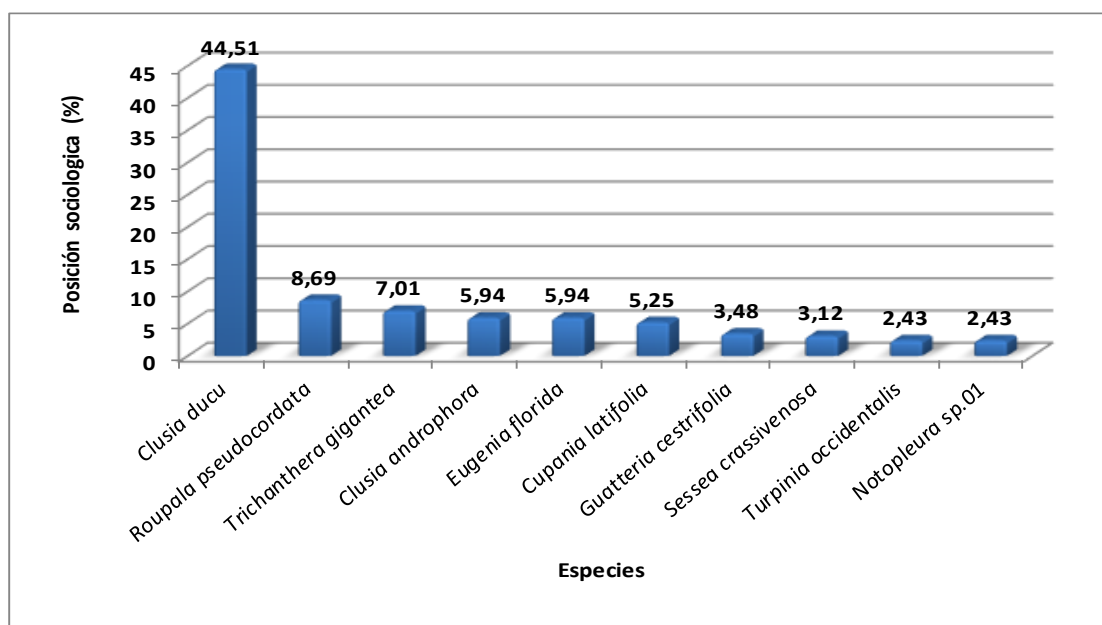
Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Hieronyma huilensis</i>	0	0,00	0,00	0,00	2,00	0,01	0,13	0,15
Total, general	59	0,32	113	0,61	12	0,07	89,10	100,00

Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se observa en la Figura 5.33, donde se representa las 10 especies con mayores valores de posición sociológica, la máxima posición la alcanza la especie *Clusia ducu* con el 44,51% seguida por *Roupala pseudocordata*, con 8,69%.

Figura 5.33 Estructura vertical por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

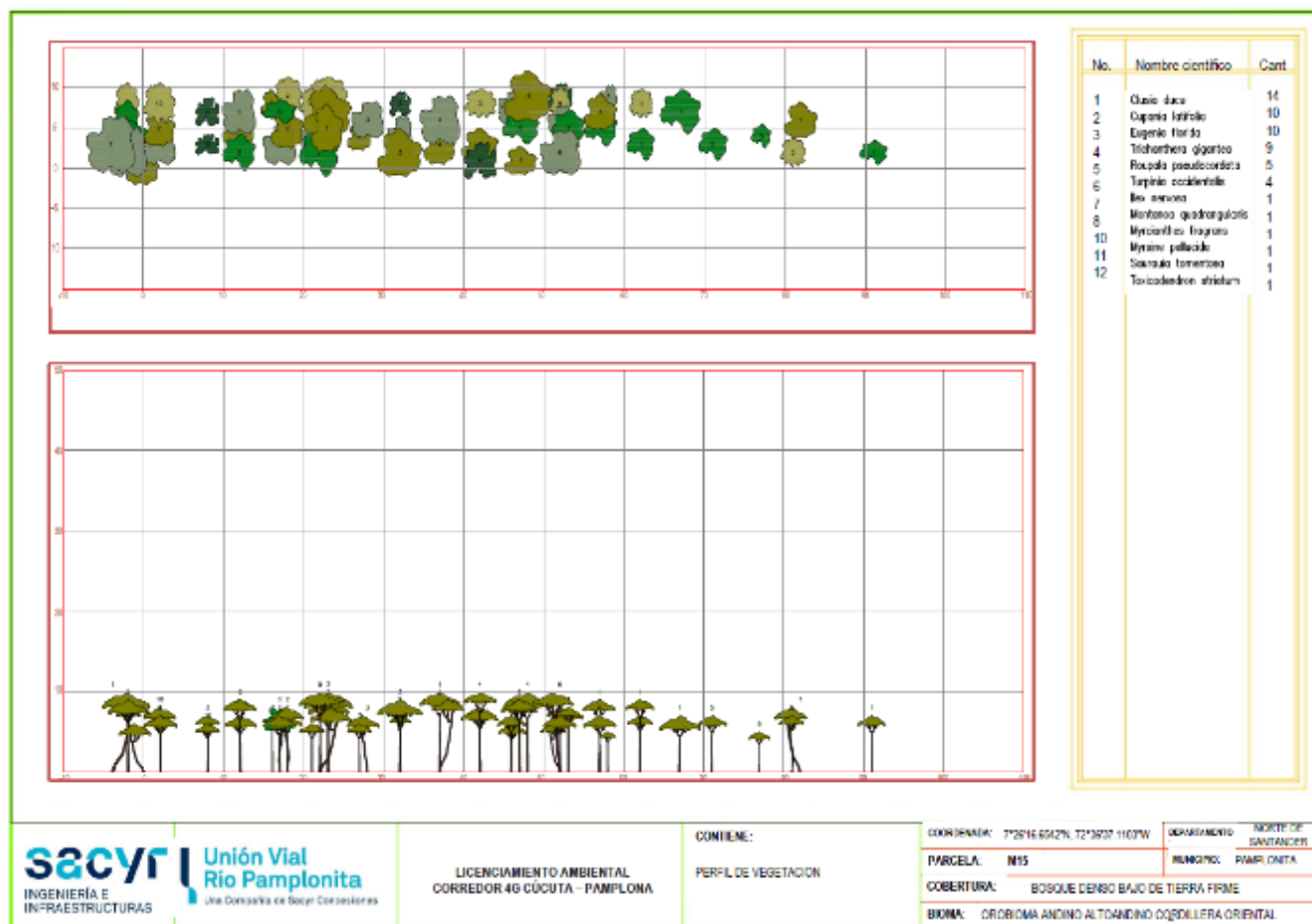


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iii. Perfil de Vegetación

La Figura 5.34, muestra el perfil de vegetación generado a partir de la parcela M15. Se puede observar que la mayoría de los individuos de esta parcela no superan los 10 metros de altura y que se distribuyen en estratos inferiores. Se observa que la mayor cantidad de individuos está dada por la especie *Clusia ducu* y que la mayor altura la reportan las especies: *Clusia ducu*, *Trichanthera gigantea*, *Ilex nervosa*, *Turpinia occidentalis* y *Roupala pseudocordata*.

Figura 5.34 Perfil de vegetación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Para el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental, se encontraron en 0,3 ha, 184 individuos en general, agrupados en 9 clases diamétricas para especies con DAP a partir de 10 cm, donde está ausente la clase VIII. La distribución diamétrica presentada en la Tabla 5-30, muestra las diferentes clases diamétricas con sus respectivos valores de abundancia, volumen y área basal.

Tabla 5-30 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

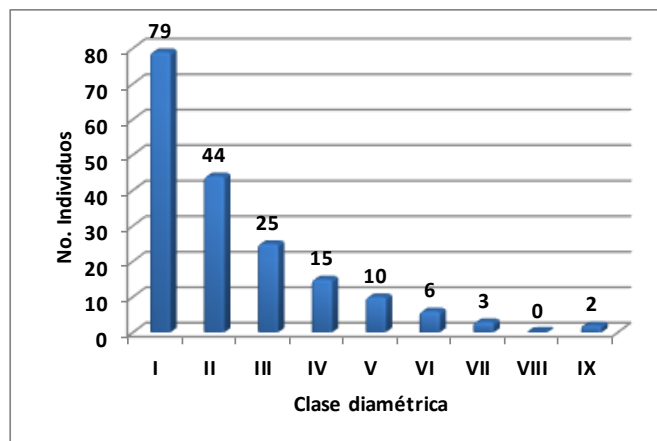
Clase diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m³)		Área basal (m²)
		Absoluta	Relativa	Comercial	Total	
I	10,03-13,39	79	42,93	2,17	4,39	0,83
II	13,40-16,76	44	23,91	2,25	4,46	0,77
III	16,77-20,13	25	13,59	1,98	3,99	0,64
IV	20,14-23,49	15	8,15	1,81	3,50	0,57
V	23,50-26,86	10	5,43	1,78	3,34	0,49
VI	26,87-30,23	6	3,26	1,44	2,67	0,37
VII	30,24-33,60	3	1,63	0,95	1,70	0,23
VIII	33,61-36,96	0	0,00	0,00	0,00	0,00
IX	36,97-40,33	2	1,09	0,82	1,73	0,24
Total		184	100	13,20	25,78	4,13

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Se encuentran especies en la mayoría de las clases diamétricas, aunque el desarrollo dimétrico se concentra principalmente en la primera categoría diamétrica con 79 individuos y disminuye a medida que aumentan las clases diamétricas tomando la curva en forma de J invertida o curva típica de un bosque natural, por otro lado, se evidencia la ausencia de individuos en la clase VIII, esto debido posiblemente a la extracción de los individuos de esta clase diamétrica para labores de uso doméstico.

En la Figura 5.35, se puede observar que en las clases diamétricas altas se presenta una decrecimiento de los individuos, este comportamiento se debe a la intervención sobre la vegetación original, por ello se observa una alta densidad de individuos arbóreos jóvenes y/o en desarrollo.

Figura 5.35 Abundancia por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

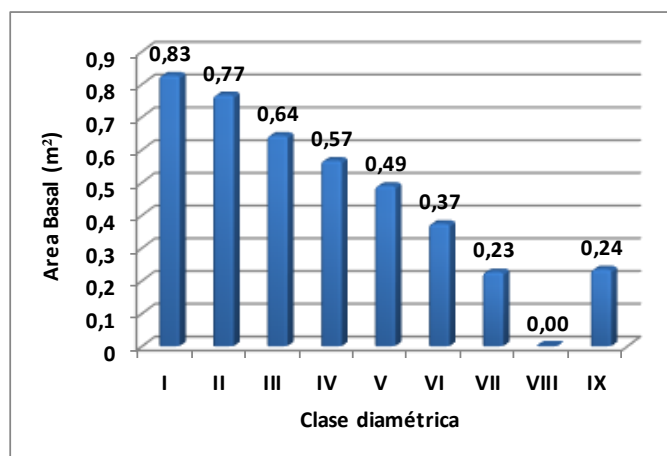


Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

i. Cálculo del área basal

El área basal del bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental fue de 4,13 m² en 0,3 ha. La mayor área basal se reporta la clase diamétrica I con 0,83 m², seguida por la clase diamétrica II con 0,77 m² (Ver Figura 5.36); las especies con mayor valor en la clase I son *Clusia ducu*, *Clusia androphora* y *Cupania latifolia*. Por el contrario, la clase diamétrica VIII no aporta en área basal por la ausencia de individuos y el menor valor se presenta en la clase diamétrica VII con un área basal correspondiente a 0,23 m².

Figura 5.36 Área basal por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

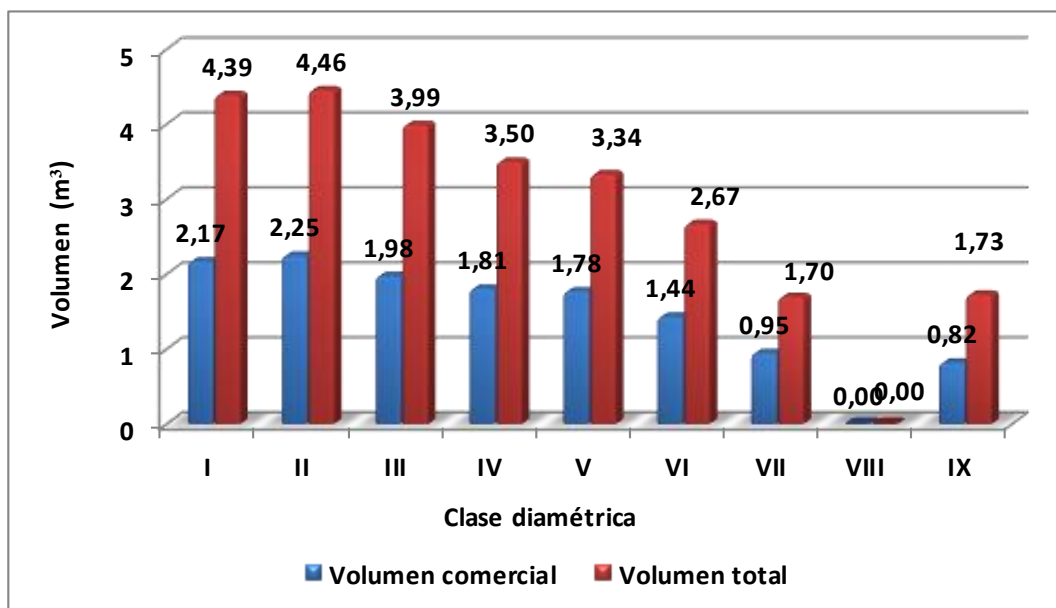


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen comercial y total hallado para un área de 0,3 ha fue de 13,20 m³ y 25,78 m³ respectivamente, donde la distribución del volumen total presenta un comportamiento semejante al del área basal. El mayor volumen total se presenta en la clase II con un valor de 4,46 m³, el cual disminuye a medida que aumentan las clases diamétricas, donde el menor volumen total se encuentra en la clase VII con 1,70 m³ en cuanto al volumen comercial presenta su mayor valor en la clase diamétrica II con 2,25 m³ y tiene el mismo comportamiento que el volumen total. La diferencia mostrada entre los valores de volumen comercial y total sugiere la baja presencia de madera aprovechable para fines comerciales, siendo el volumen comercial menor al 50% del volumen total esto puede obedecer diversas razones tales como la naturaleza misma de las especies encontradas como: bifurcaciones, alta ramificación y madera con baja densidad, además es probable que un anterior aprovechamiento de individuos presentes en el bosque para uso comercial o domestico hayan ocasionado esta diferencia en los valores de volumen.(Ver Figura 5.37).

Figura 5.37 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

Índices de diversidad y riqueza

Los índices de diversidad evaluados para los individuos de DAP >10 cm censados en 3 parcelas, donde se encontraron 184 individuos pertenecientes a 20 especies, se evaluaron por medio de los índices de Shannon Wiener, Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-31, se pueden ver los resultados obtenidos para el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental

Tabla 5-31 Índices de diversidad en el bosque denso bajo de tierra firme del Oroboma andino Altoandino cordillera oriental

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
2,21	3,64	1,47

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de Shannon-Wiener presento un valor de diversidad correspondiente a 2,21 esto quiere decir que hay una diversidad media en el ecosistema. El índice de Margalef presentó una riqueza de especies de 3,64 lo cual representa un índice de riqueza específica moderado, teniendo en cuenta que este índice considera valores inferiores a 2 como zonas de baja diversidad y valores superiores a 5 como indicativos de alta biodiversidad. Por su lado el índice de Menhinick toma un valor de 1,47 que muestra una riqueza media en el ecosistema.

Regeneración natural

La existencia de la regeneración natural garantiza la sostenibilidad del bosque en el tiempo, para su análisis fue evaluada en 3 tipos de categorías de tamaños. Para la primera categoría de tamaño (Ct1) individuos con alturas menores a 30 cm pertenecientes a los renuevos o plántulas, en la segunda categoría de tamaño (Ct2) individuos con alturas entre los entre 31 a 150 cm representado por los brinzales y los latizales en la tercera categoría (Ct3) individuos con alturas mayores a 150 cm y DAP menor a 10 cm.

En la regeneración natural de este ecosistema se registraron 259 individuos, se identificaron 14 especies, 13 géneros y 12 familias Los parámetros de regeneración natural se encuentran en la Tabla 5-32.

Tabla 5-32 Parámetros de Regeneración natural en el bosque denso bajo de tierra firme del Oroboma andino Altoandino cordillera oriental

Especie	Abund.		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Myrsine pellucida</i>	55	21,24	46,67	11,29	0	0,00	47	0,18	8	0,03	24,63	19,05
<i>Notopleura sp.01</i>	52	20,08	80	19,35	11	0,04	19	0	22	0,08	14,14	17,86
<i>Guatteria cestrifolia</i>	48	18,53	47	11,29	0	0	39	0,15	9	0,03	20,91	16,91
<i>Piper hispidum</i>	31	11,97	33	8,06	0	0	31	0,12	0	0,00	15,19	11,74
<i>Clusia ducu</i>	17	6,56	60	14,52	3	0,01	4	0	10	0,04	4,08	8,39
<i>Toxicodendron striatum</i>	15	5,79	40	9,68	0	0	13	0	2	0,01	6,77	7,41
<i>Cupania latifolia</i>	17	6,56	27	6,45	0	0	16	0,06	1	0,00	8,04	7,02
<i>Myrcianthes fragrans</i>	8	3,09	27	6,45	0	0	2	0,01	6	0,02	2,18	3,91
<i>Trichanthera gigantea</i>	4	1,54	20	4,84	0	0	0	0,00	4	0,02	0,80	2,39
<i>Piptocoma discolor</i>	3	1,16	6,67	1,61	0	0	3	0,01	0	0,00	1,47	1,41
<i>Roupala pseudocordata</i>	3	1,16	6,67	1,61	0	0	0	0	3	0,01	0,60	1,12
<i>Eugenia florida</i>	2	0,77	7	1,61	0	0	0	0,00	2	0,01	0,40	0,93
<i>Clusia androphora</i>	2	0,77	6,67	1,61	0	0	0	0	2	0,01	0,40	0,93
<i>Juglans neotropica</i>	2	0,77	6,67	1,61	0	0	0	0	2	0,01	0,40	0,93
Total, general	259	100	413	100	14	0,05	174	0,67	71	0,27	100	100

Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la

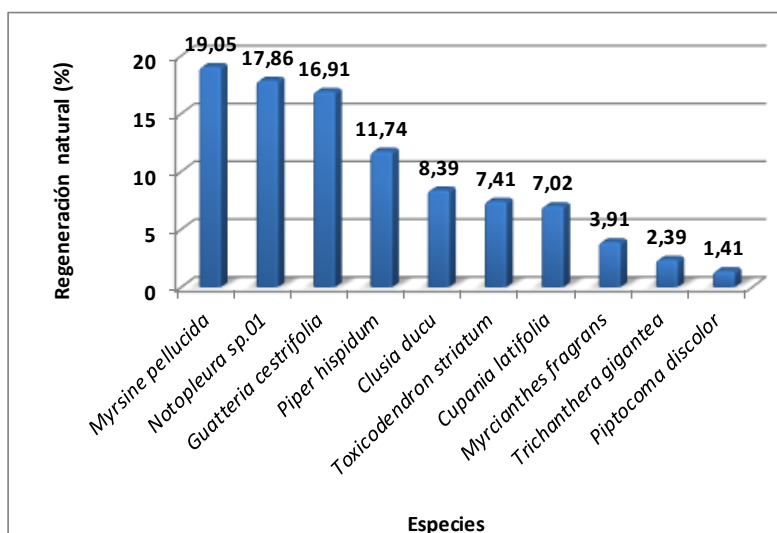
Especie	Abund.		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		

categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El mayor aporte de individuos lo hacen los brinzales que pertenecen a la segunda categoría con 174 individuos, seguidos por los latizales con 71 individuos y en la categoría de renuevos se encontraron 14 individuos. La especie que reporta mayor índice de regeneración natural corresponde al *Myrsine pellucida*, la cual tiene 19,05%; siendo una especie de hábito arbustivo y arbóreo, encontrándose en el bosque con tendencia al agrupamiento. Posteriormente se encuentran la especie *Notopleura* sp.01 de la familia Rubiaceae con presencia en la 3 categorías de crecimiento con 17,86%, la cual es una especie de habito arbustivo, de igual manera se observa que las especies *Notopleura* sp.01 y *Clusia ducu* son las que tienen presencia en los 3 categorías lo que nos indica que son especies que tienen una distribución vertical continua de acuerdo a (Lamprecht, 1990), asimismo ahí que tener presente que la mayoría de las especies son nativas, las demás especies tienen presencia desde la segunda categoría de crecimiento, esto nos indica que el bosque se encuentra en un proceso de transición de un estado priseral a una estado mesoserale. (Cantillo, Lozada, & Pinzon, 2009)

Figura 5.38 Regeneración natural por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Oroboma andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

5.2.1.1.5.3. Oroboma azonal andino Altoandino cordillera oriental (20)

Arbustal denso alto del Oroboma azonal andino Altoandino cordillera oriental

La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de la implementación de 6 parcelas, realizadas en el municipio de Pamplonita en la vereda el Colorado, a parte de esta verdad el ecosistema también se encuentra presente en la vereda La Hoja Ancha del mismo

municipio, se resalta que todo el ecosistema de arbustal denso alto del orobioma azonal andino altoandino cordillera oriental, se encuentra en el municipio de Pamplonita, mostrando un buen estado de conservación, con presencia de especies típicas de las coberturas de arbustal denso alto y sin evidencia de una fuerte intervención antrópica.

Fotografía 5.83 Vista del ecosistema de Arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

Para arbustal denso alto del Orobioma azonal andino altoandino cordillera oriental, se registraron 18 individuos en estado fustal, las cuales están representadas en 6 especies agrupadas en el mismo número de géneros y 5 familias. (Tabla 5-33).

Tabla 5-33 Composición Florística en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

No.	Familia	Genero	Especie	No Individuos
1	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton pungens</i>	3
2	Malvaceae	Ochroma	<i>Ochroma pyramidale</i>	3
3	Myrtaceae	Calycolpus	<i>Calycolpus moritzianus</i>	7
4	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes fragrans</i>	1
5	Sapindaceae	Cupania	<i>Cupania latifolia</i>	3
6	Aquifoliaceae	Ilex	<i>Ilex laureola</i>	1

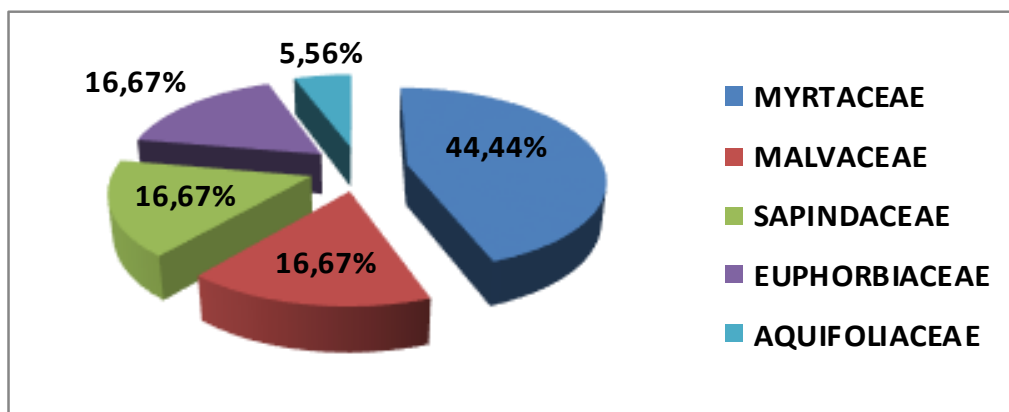
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.39, muestra las familias y porcentaje de individuos presentes en este ecosistema, en donde la familia más importante es Myrtaceae con 44,44%, seguido de las familias Euphorbiaceae, Malvaceae y Sapindaceae con 16,67% cada una.

La familia Myrtaceae está representada por las especies *Calycolpus moritzianus* y *Myrcianthes fragrans*, esta familia según (Parra, 2014), presenta una amplia distribución en el país, localizándose en todo tipo de formaciones vegetales y a través de todo el gradiente altitudinal. Por su parte la familia Malvaceae está representada por la especie *Ochroma*

pyramidale caracterizándose por presentar un rápido crecimiento. La familia Sapindaceae está representada por la especie *Cupania latifolia*.

Figura 5.39 Abundancia de familias presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

La estructura horizontal es la forma como se organizan y distribuyen las especies y sus poblaciones sobre la superficie del bosque (Vargas & Melo, 2003). Esta puede evaluarse a través de índices que muestran la importancia ecológica dentro del ecosistema, para esto se determinó la abundancia, frecuencia y dominancia, cuya suma relativa genera el índice de valor de importancia (IVI) (La especie que presenta una mayor abundancia relativa en este ecosistema es *Calycolpus moritzianus* 38,89% (7 individuos), siendo de esta manera una especie de observación común en el arbustal denso alto perteneciente al orobioma azonal andino altoandino cordillera oriental, las especies *Cupania latifolia*, *Ochroma pyramidale* y *Croton pungens* presentan una abundancia relativa de 16,67% (3 individuos) cada una. La frecuencia relativa presenta un comportamiento similar, siendo la especie *Calycolpus moritzianus* 27,27 % la del mayor registro, seguida de las especies *Cupania latifolia*, *Ochroma pyramidale* y *Croton pungens* con 18,18% cada una. Las especies *Ilex laureola* y *Myrcianthes fragans* presentan una frecuencia relativa de 9,09 cada una.

En la dominancia relativa se observa un comportamiento similar, siendo *Calycolpus moritzianus* la especie que mostro un mayor valor con 42,63%, esto debido a los mayores registros que presento esta especie en su medición de DAP y resultado directo de la abundancia de la especie en el ecosistema, otras especies como *Cupania latifolia*, *Ochroma pyramidale* y *Croton pungens* presentaron valores de 20,22%, 15,38% y 11,92% respectivamente.

Tabla 5-34 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Oroboma azonal andino Altoandino cordillera oriental

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Calycolpus moritzianus</i>	116,67	7	38,89	50,00	27,27	0,21	42,63	108,79
<i>Cupania latifolia</i>	50,00	3	16,67	33,33	18,18	0,10	20,22	55,07
<i>Ochroma pyramidale</i>	50,00	3	16,67	33,33	18,18	0,08	15,38	50,23
<i>Croton pungens</i>	50,00	3	16,67	33,33	18,18	0,06	11,92	46,77
<i>Ilex laureola</i>	16,67	1	5,56	16,67	9,09	0,03	6,05	20,69
<i>Myrcianthes fragrans</i>	16,67	1	5,56	16,67	9,09	0,02	3,81	18,45
Total, general	300,00	18	100	183,33	100	0,49	100	300
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

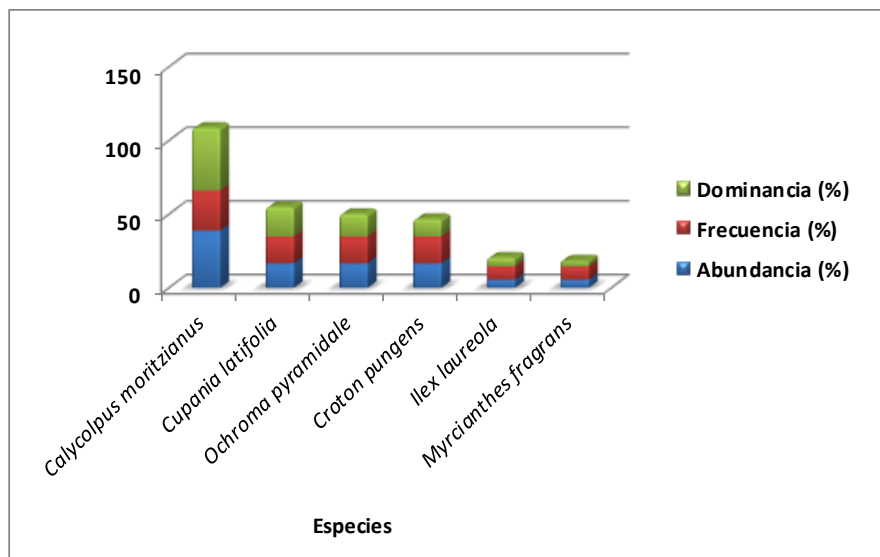
Con respecto a la densidad del ecosistema, su conocimiento es importante, debido a que la influencia de una especie en un ecosistema depende en gran parte de su densidad en el área, los resultados para el ecosistema en estudio, muestran 300 árboles/ha, en la Tabla 5-34, se observan la densidad (ind/ha) de las especies, en su orden, correspondiendo a *Calycolpus moritzianus* con 116 individuos y las especies *Cupania latifolia*, *Ochroma pyramidale* y *Croton pungens* con 50 árboles por hectárea cada una.

En la Figura 5.40, se pueden observar las especies con mayores valores de IVI, a través del análisis de las tres variables que lo componen: abundancia, frecuencia relativa y dominancia relativa, parámetros que permiten realizar estudios descriptivos y cuantitativos de la estructura del tipo de bosque. Los resultados del análisis permiten deducir aspectos importantes como el dinamismo, la dominancia y las especies más representativas, correspondiendo a *Calycolpus moritzianus*, *Cupania latifolia* y *Ochroma pyramidale*.

La especie *Calycolpus moritzianus* presento el mayor Índice de valor de importancia (IVI%) con un total de 108,79% esto principalmente debido a que la especie presento una mayor abundancia relativa, frecuencia absoluta y dominancia relativa. Según (Mejía, Díaz, & Polania., 2015) la especie *Calycolpus moritzianus* es una especie que coloniza espacios que han sido intervenidos antropicamente puesto que presenta características de especie pionera, a consecuencia de ello no resiste su desarrollo en lugares bajo sombra. En concordancia a lo descrito anteriormente, se observó que las parcelas con presencia de la especie antes mencionadas presentaban algún grado de intervención, siendo *Calycolpus moritzianus* la especie de mayor altura en los arbustales visitados.

En segundo lugar, la especie *Cupania latifolia*, muestra un IVI de 55,07%, una especie de alta distribución y asociada a ecosistemas con algún grado de intervención, su valor de IVI, se debe a la abundancia encontrada, asociada a los diámetros encontrados. En tercer lugar, la especie *Ochroma pyramidale* presenta un IVI de 50,23%, esta especie en concordancia a lo anteriormente visto también presenta características de desarrollo pioneras, siendo común su crecimiento en claros y zonas con algún grado de intervención.

Figura 5.40 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Oroboma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El coeficiente de mezcla permite determinar la relación existente entre número de individuos y número de especies halladas en campo, relacionando el número total de especies versus el número total de individuos (ver Tabla 5-35), para este ecosistema se encontró un coeficiente de mezcla de 0,33, el cual puede explicarse en una relación 1:3 en donde se encontrara 1 especie diferente cada 3 individuos, lo cual muestra un comportamiento con tendencia a la homogeneidad, además de ello 7 individuos de los 18 individuos registrados pertenecen a la especie *Calycolpus moritzianus* lo cual acentúa más este comportamiento.

Tabla 5-35 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el arbustal denso alto del Oroboma azonal andino Altoandino cordillera oriental

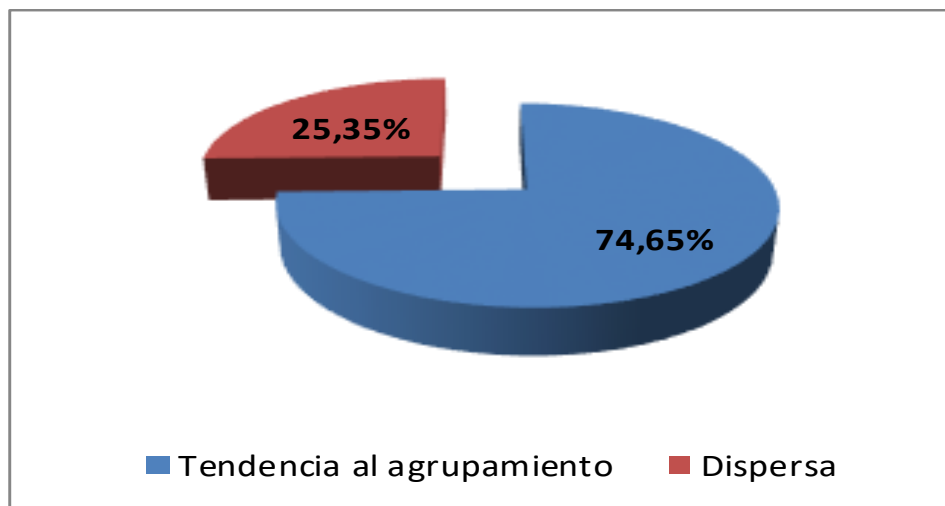
Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
6	18	0,29	a la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

ii. Grado de agregación

El grado de agregación determina la distribución espacial de las especies y la interpretación de los resultados se observa en la Figura 5.41, lo cual muestra que, de las 6 especies registradas, el 25,35% están localizadas de manera dispersa, mientras que el 74,65% están ubicadas con tendencia al agrupamiento.

Figura 5.41 Grados de agregación en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura vertical

Es la forma como se organizan y distribuyen las especies y sus poblaciones entre el dosel del bosque y la superficie del suelo (Melo & Vargas, 2003). A continuación, se presenta la estructura vertical dentro de este ecosistema, realizado para individuos con DAP>10 cm, teniendo en cuenta los estratos vegetales: superior, medio e inferior para los parámetros de posición sociológica (PS) y de Ogawa.

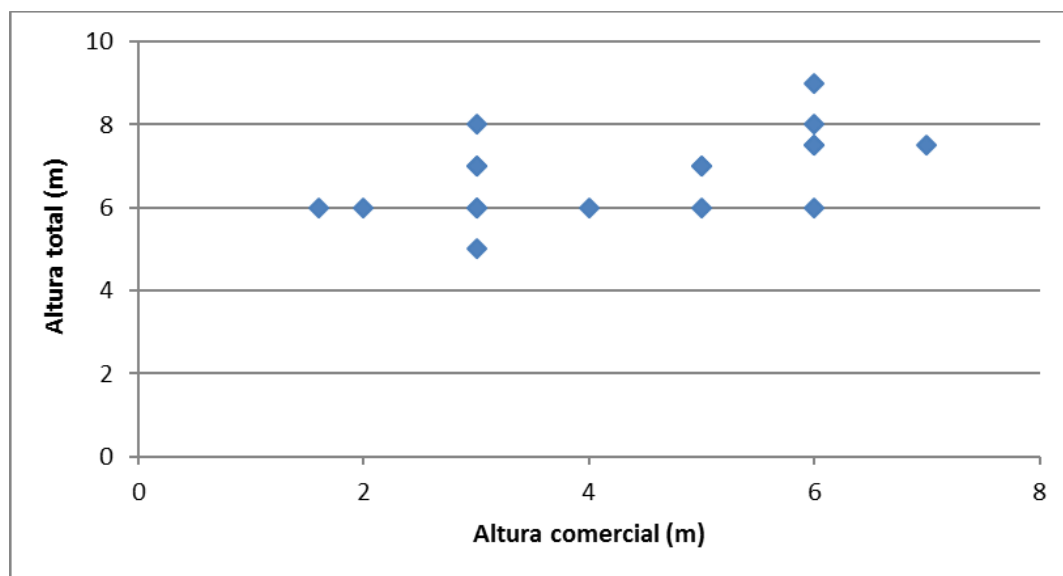
i. Diagrama de Dispersión de Ogawa

El método cuantitativo propuesto por Ogawa (1965) y citado por Melo (1997), describe el procedimiento para detectar la presencia de estratos, confeccionando una gráfica con las alturas totales en el eje “y” y las alturas hasta la base de la copa en el eje “x”.

Las alturas totales para este ecosistema van desde los 6 hasta los 9 metros y al observar el diagrama de Ogawa en la Figura 5.42, se observa que la mayor parte de los individuos se encuentran agrupados en alturas totales entre 6 y 8 metros, por su parte las alturas comerciales muestran un rango de dispersión más amplio con alturas comerciales inferiores a 2 metros hasta alturas comerciales superiores a 6 metros.

No hay una diferenciación de estratos, ya que la dispersión de puntos sin estratificación presenta una tendencia paralela al eje de abscisas (altura de fuste), que correspondería a bosques homogéneos o a sucesiones tempranas (Melo y Vargas, 2003).

Figura 5.42 Diagrama de Ogawa del arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

La posición sociológica indica el valor de importancia de las especies por los diferentes estratos que componen el arbustal, puede decirse entonces que una especie determinada tiene un lugar asegurado en la estructura y composición florística, cuando esté presente en todos los estratos. Dentro de la estructura vertical se determinó la posición sociológica de las especies, para su evaluación se calcularon los rangos para los 3 estratos mediante las alturas totales reportadas en este ecosistema, que están entre los 5 y 9 metros, dando como resultado los siguientes rangos para los estratos: inferior entre los 5 hasta los 6,3 metros de altura; medio entre los 6,3 y 7,6 metros y superior entre los 7,6 a 9 metros de altura.

Se observa un 44% de los individuos concentrados en el estrato inferior, representados en 8 individuos, el estrato medio con el 39% (7 individuos) y el estrato superior con el 17% (3 individuos). Las especies *Calycolpus moritzianus* y *Croton pungens* están presentes en los tres rangos de crecimiento, siendo la especie *Calycolpus moritzianus* la especie que ejerce un notorio dominio con un 39,34% en su posición sociológica relativa. (Tabla 5-36)

Tabla 5-36 Posición sociológica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

Especies	Inferior		Medio		Superior		Posición sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Calycolpus moritzianus</i>	3	0,17	3	0,17	1	0,06	2,67	39,34
<i>Cupania latifolia</i>	2	0,11	1	0,06	0	0,00	1,28	18,85
<i>Ochroma pyramidale</i>	1	0,06	1	0,06	1	0,06	1,00	14,75
<i>Croton pungens</i>	0	0,00	2	0,11	1	0,06	0,94	13,93
<i>Myrcianthes fragrans</i>	1	0,06	0	0,00	0	0,00	0,44	6,56

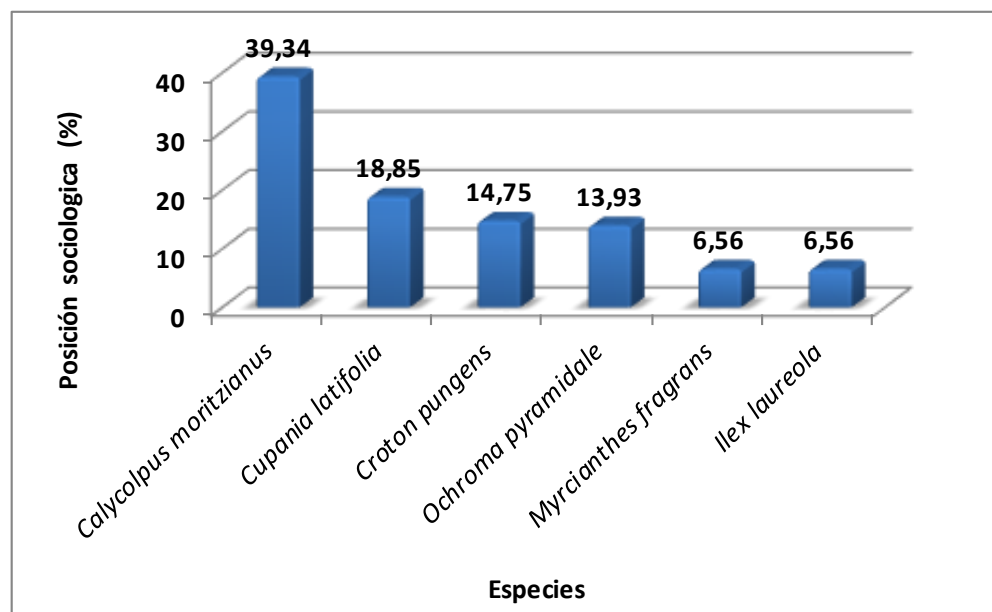
Especies	Inferior		Medio		Superior		Posición sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Ilex laureola</i>	1	0,06	0	0,00	0	0,00	0,44	6,56
Total, general	8	0,44	7	0,39	3	0,17	6,78	100

Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se observa Figura 5.43, la especie *Calycolpus moritzianus* tiene un valor de 39,34% (Psr) mientras que las especies *Cupania latifolia* 18,85%, *Ochroma pyramidale* 15,69% y *Croton pungens* 14,75%.

Figura 5.43 Estructura vertical por especie en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

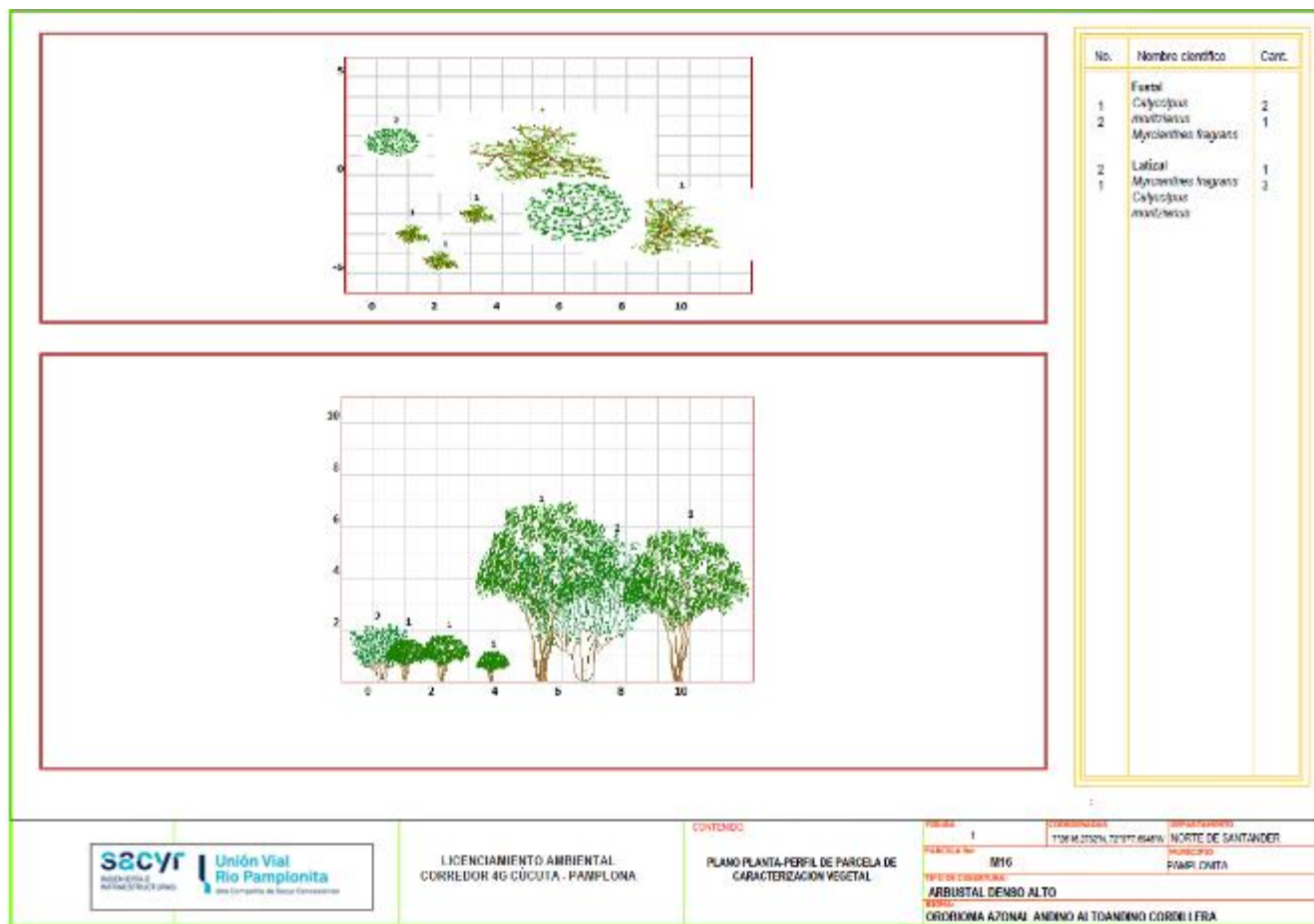


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iii. Perfil de Vegetación

La Figura 5.44, muestra el perfil de vegetación generado a partir de la parcela M16. Se puede observar que la mayor altura reportada es de 7 metros y está dada por 1 individuo de la especie *Calycolpus moritzianus*, que está presente en el ecosistema en estado fustal. La mayoría de los individuos de esta parcela no superan los 5 metros de altura y por ende los individuos se distribuyen en estratos inferiores, donde son evidentes los claros entre los individuos con diámetros mayores o iguales a 10 centímetros que se encuentran distribuidos de manera dispersa, característico del ecosistema, dando paso al desarrollo de especies que necesitan de plena exposición de luz solar para su desarrollo que se encuentran en estratos inferiores.

Figura 5.44 Perfil de vegetación en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Los individuos registrados en este ecosistema se encuentran distribuidos en 6 clases diamétricas, el mayor diámetro a la altura del pecho (DAP) no supera los 26,35 cm. La Tabla 5-37, muestra las diferentes clases diamétricas con sus respectivos valores de abundancia, volumen y área basal.

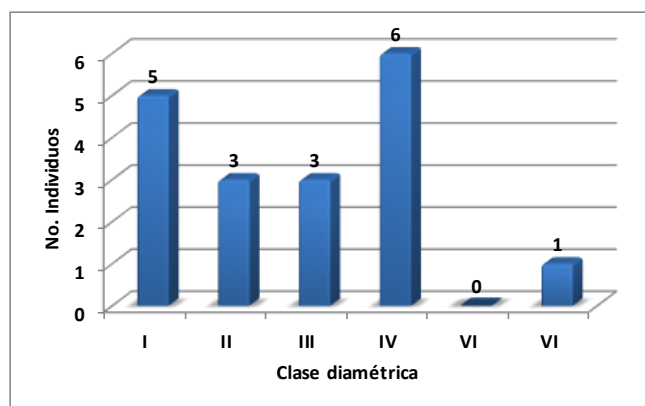
Tabla 5-37 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

Clase diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m ³)		Área basal (m ²)
		Absoluta	relativa	Comercial	Total	
I	13,37 - 15,52	5	27,78	0,24	0,40	0,08
II	15,53 - 17,69	3	16,67	0,20	0,31	0,07
III	17,70 - 19,86	3	16,67	0,26	0,42	0,08
IV	19,87 - 22,02	6	33,33	0,58	0,97	0,21
V	22,03 - 24,19	0	0,00	0,00	0,00	0,00
VI	24,20 - 26,35	1	5,56	0,20	0,20	0,05
Total		18	100	1,48	2,30	0,49

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se puede observar en la Figura 5.45, la clase diamétrica IV presenta la mayor cantidad de individuos registrados (6), por su parte las clases diamétricas II, con una representación de 5 individuos y las clases II y III con 3 individuos cada una. La clase diamétrica V no registro ningún individuo

Figura 5.45 Abundancia por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



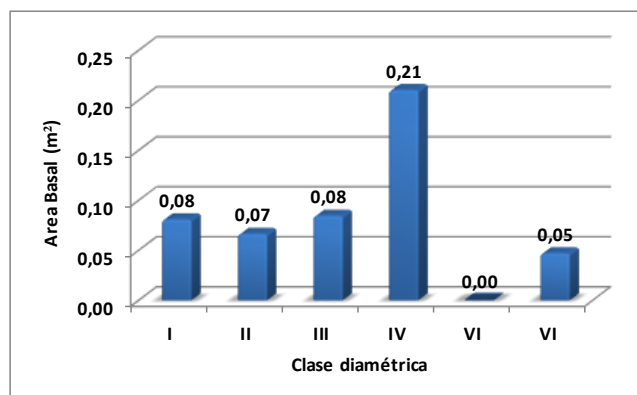
Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

i. Cálculo del área basal

El área basal del arbustal denso alto del Orobioma azonal andino altoandino cordillera oriental presenta un registro de 0,49m², este bajo valor puede verse influenciado por la baja

presencia de individuos en las unidades muestréales. La mayor área basal la reporta la clase IV con 0,21m². (Ver Figura 5.46)

Figura 5.46 Área basal por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

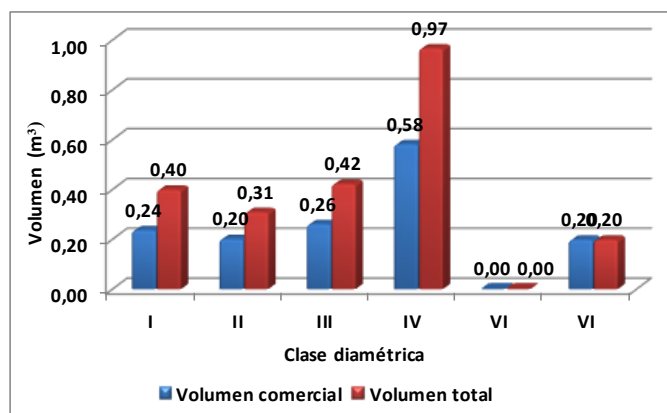


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen comercial y total hallado para un área de 0,06 ha, en individuos con diámetros mayores o iguales a 10 cm, fue de 2,30m³ y 1,48m³ respectivamente. La tendencia muestra un comportamiento similar al área basal, presentando un volumen total y comercial bajo. El volumen comercial representa el 64,34% del volumen total, estos bajos registros pueden ser explicados a partir del tipo de crecimiento característico que poseen las especies dentro de una cobertura de arbustal en donde normalmente se presentan troncos con bifurcaciones a baja altura y fustes torcidos. El mayor volumen comercial se presentó en la clase diamétrica IV con 0,97m³ seguido de la clase diamétrica III con 0,42m³. (Ver Figura 5.47)

Figura 5.47 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

Los índices de diversidad evaluados para los individuos de DAP >10 cm censados en los 6 levantamientos, donde se encontraron 18 individuos pertenecientes a 6 especies, se evaluaron por medio del índice de Shannon Wiener y la riqueza con los índices de Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-38, se pueden ver los resultados obtenidos para este ecosistema.

Tabla 5-38 Índices de diversidad en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
1,58	1,73	1,41

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de Shannon – Wiener busca medir la abundancia proporcional de las especies tomando valores de cero (poco diversa) y tres (áreas diversas); con lo cual se puede inferir, a partir de los resultados, con un índice de 1,58, que el ecosistema presenta una diversidad baja.

Por su parte, el índice de Margalef estima la diversidad de la comunidad en función del número de individuos, los valores inferiores a 2 indican baja diversidad y superiores a 5 alta; para este índice se obtuvo un valor de 1,72 indicando una riqueza de especies baja. El índice de Menhinick toma un valor de 1,41 la cual representa una diversidad baja, en concordancia con los dos índices anteriormente mencionados.

Regeneración natural

La existencia de la regeneración natural garantiza la sostenibilidad del ecosistema en el tiempo, para su análisis fue evaluada en 3 tipos de categorías de tamaños. Para la primera categoría de tamaño (Ct1) individuos con alturas menores a 30 cm pertenecientes a los renuevos o plántulas, en la segunda categoría de tamaño (Ct2) individuos con alturas entre los entre 31 a 150 cm representado por los brinzales y los latizales en la tercera categoría (Ct3) individuos con alturas mayores a 150 cm y DAP menor a 10 cm.

En la regeneración natural del arbustal denso alto del Orobioma azonal andino altoandino cordillera oriental, se registraron 55 individuos de 8 especies correspondientes a 6 familias. Los parámetros de regeneración natural se encuentran en la Tabla 5-39.

Tabla 5-39 Parámetros de Regeneración natural en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

Especie	Abund.		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Calycolpus moritzianus</i>	14	25,45	50,00	21,43	0	0,00	9	0,16	5	0,09	28,32	25,07
<i>Croton pungens</i>	17	30,91	33,33	14,29	8	0,15	7	0,13	2	0,04	28,76	24,65
<i>Cupania latifolia</i>	9	16,36	33,33	14,29	0	0,00	5	0,09	4	0,07	17,36	16,00
<i>Ochroma pyramidale</i>	8	14,55	33,33	14,29	5	0,09	3	0,05	0	0,00	13,00	13,94
<i>Dodonaea viscosa</i>	3	5,45	16,67	7,14	0	0,00	3	0,05	0	0,00	7,21	6,60
<i>Myrcianthes fragrans</i>	1	1,82	16,67	7,14	0	0,00	0	0,00	1	0,02	1,34	3,43
<i>Persea americana</i>	1	1,82	16,67	7,14	0	0,00	0	0,00	1	0,02	1,34	3,43
<i>Heliocarpus americanus</i>	1	1,82	16,67	7,14	0	0,00	0	0,00	1	0,02	1,34	3,43
<i>Ilex laureola</i>	1	1,82	16,67	7,14	0	0,00	0	0,00	1	0,02	1,34	3,43

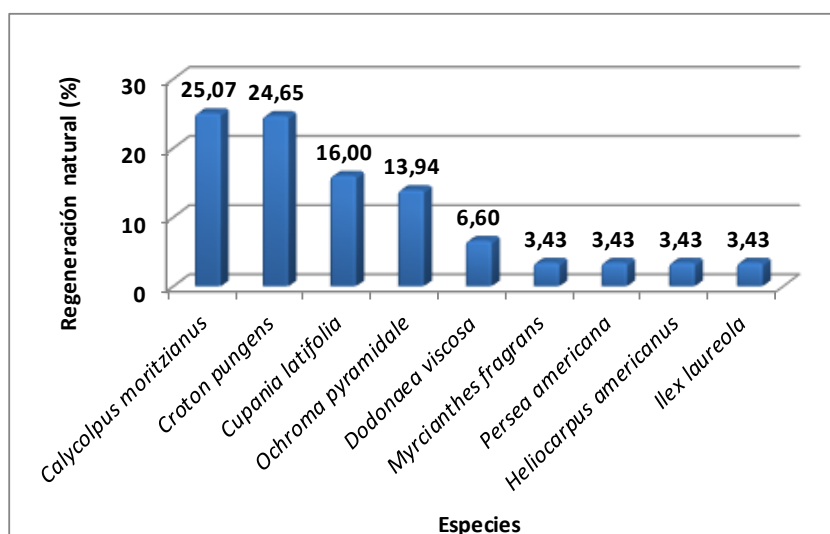
Especie	Abund.		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
Total, general	55	100	233,33	100	13	0,24	27	0,49	15	0,27	100	100

Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El mayor valor de regeneración natural lo presenta la categoría de crecimiento Ct2 con 27 individuos, seguido de la categoría Ct3 con 15 individuos y finalmente la categoría Ct1 de crecimiento con 13 individuos. Especies como *Calycolpus moritzianus* presentan 14 individuos, *Croton pungens* 17 individuos y *Cupania latifolia* 9 individuos. Se resalta la presencia de los géneros *Croton* y *Ilex* los cuales según (SIATAC, 2009) fueron reportados en coberturas de arbustal denso en diferentes zonas del país. Se observa la presencia de la especie *Dodonaea viscosa* que según (Contreras & Vargas, 2016) es un arbusto pionero en bosques andinos, presentando una gran adaptabilidad a diferentes condiciones, aportando a la conservación de suelos y recuperación de los mismos.

Figura 5.48 Regeneración natural por especie en el arbustal denso alto del Oroboma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Bosque de galería y ripario del Oroboma azonal andino Altoandino cordillera oriental

La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de la implementación de 4 parcelas (0,4 ha), en el municipio de Pamplonita, vereda el Colorado. Este ecosistema se presenta en franjas estrechas de vegetación al lado y lado del cauce, debido a las actividades humanas que ha sufrido dicho ecosistema, que genera presiones sobre este.

Fotografía 5.84 Vista del ecosistema del bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

Para el bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental se registraron un total de 15 familias, 19 géneros y un total de 119 individuos, (ver Tabla 5-40). destacándose la especie *Calycolpus moritzianus* la cual registra 27 individuos, seguido de *Croton pungens* y *Fraxinus chinensis* con 15 individuos cada uno.

Tabla 5-40 Composición Florística en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

No	Familia	Género	Especie	No Individuos
1	Anacardiaceae	Toxicodendron	<i>Toxicodendron striatum</i>	9
2	Asteraceae	Montanoa	<i>Montanoa quadrangularis</i>	13
3	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton pungens</i>	15
4	Fabaceae	Senna	<i>Senna robinifolia</i>	3
5	Hypericaceae	Vismia	<i>Vismia baccifera</i>	6
6	Lauraceae	Persea	<i>Persea caerulea</i>	1
7	Malvaceae	Heliocarpus	<i>Heliocarpus americanus</i>	4
8	Meliaceae	Cedrela	<i>Cedrela odorata</i>	1
9	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	1
10	Moraceae	Ficus	<i>Ficus sp.01</i>	5
11	Myrtaceae	Calycolpus	<i>Calycolpus moritzianus</i>	27
12	Myrtaceae	Myrcia	<i>Myrcia fallax</i>	8
13	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes fragrans</i>	2
14	Oleaceae	Fraxinus	<i>Fraxinus chinensis</i>	15
15	Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine pellucida</i>	4
16	Salicaceae	Xylosma	<i>Xylosma rubicunda</i>	1
17	Solanaceae	Acnistus	<i>Acnistus arborescens</i>	2

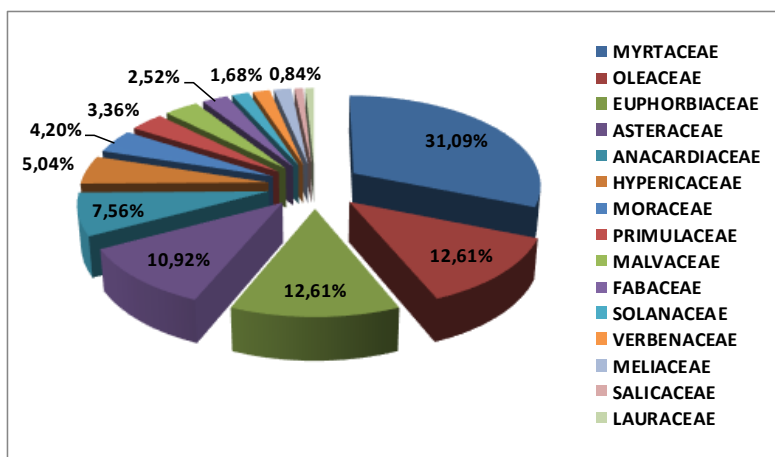
No	Familia	Género	Especie	No Individuos
18	Verbenaceae	Duranta	<i>Duranta mutisii</i>	1
19	Verbenaceae	Lippia	<i>Lippia schlimii</i>	1

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En este ecosistema se resalta que la familia Myrtaceae presenta el mayor número de géneros (3) dentro del ecosistema (*Myrcia*, *Myrcianthes* y *Calycolpus*) seguido por las familias Meliaceae y Verbenaceae con 2 géneros cada una. La Figura 5.49, muestra las familias y porcentaje de individuos en la caracterización florística del ecosistema, en donde las familias más abundantes son Myrtaceae, Oleaceae y Euphorbiaceae con 31,09%, 12,61% y 12,61% respectivamente (Ver figura 5.49).

Para la familia Myrtaceae se registraron las especies *Calycolpus moritzianus*, *Myrcia fallax* y *Myrcianthes fragrans* con 27, 8 y 2 individuos cada una, dicha familia es de gran importancia, puesto que según (Parra, 2014) entre el 0,7 y el 0,8 de las angiospermas del territorio colombiano hacen parte de esta familia.

Figura 5.49 Abundancia de familias presentes en el bosque de galería y ripario del Oroboma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

La estructura horizontal fue evaluada a través del índice de valor de importancia (IVI) que muestra la importancia ecológica dentro del ecosistema, para esto se determinó la abundancia, frecuencia y dominancia relativa, cuya suma genera el índice de valor de importancia (IVI).

La especie *Calycolpus moritzianus* presenta mayor abundancia relativa 22,69%, seguida de las especies *Croton pungens* y *Fraxinus chinensi* las cuales presentaron 12,61% cada una, por su parte las especies *Duranta mutisii*, *Persea caerulea*, *Xylosma rubicunda*, *Guarea guidonia*, *Lippia schlimii* y *Cedrela odorata* presentan una abundancia relativa de solo 0,84% esto a causa de solo presentar 1 individuo cada especie.

La frecuencia relativa muestra la especie *Croton pungens* con 17,07%, seguida de *Calycolpus moritzianus* 13,41% y *Montanoa quadrangularis* 12,20%, mientras que las especies *Duranta mutisii*, *Persea caerulea*, *Xylosma rubicunda*, *Guarea guidonia*, *Lippia schlimii* y *Cedrela odorata* presentan una frecuencia relativa de solo 1,22%.

Tabla 5-41 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Calycolpus moritzianus</i>	67,50	27,00	22,69	27,50	13,41	0,94	30,31	66,42
<i>Croton pungens</i>	37,50	15,00	12,61	35,00	17,07	0,22	6,98	36,65
<i>Montanoa quadrangularis</i>	32,50	13,00	10,92	25,00	12,20	0,25	8,00	31,12
<i>Fraxinus chinensis</i>	37,50	15,00	12,61	17,50	8,54	0,28	8,97	30,11
<i>Myrcia fallax</i>	20,00	8,00	6,72	17,50	8,54	0,27	8,70	23,96
<i>Toxicodendron striatum</i>	22,50	9,00	7,56	15,00	7,32	0,17	5,48	20,36
<i>Ficus sp.01</i>	12,50	5,00	4,20	10,00	4,88	0,31	9,87	18,95
<i>Vismia baccifera</i>	15,00	6,00	5,04	7,50	3,66	0,10	3,09	11,80
<i>Heliocarpus americanus</i>	10,00	4,00	3,36	10,00	4,88	0,08	2,59	10,82
<i>Senna robinifolia</i>	7,50	3,00	2,52	7,50	3,66	0,10	3,16	9,34
<i>Myrsine pellucida</i>	10,00	4,00	3,36	7,50	3,66	0,07	2,28	9,30
<i>Myrcianthes fragrans</i>	5,00	2,00	1,68	5,00	2,44	0,06	1,82	5,94
<i>Acnistus arborescens</i>	5,00	2,00	1,68	5,00	2,44	0,02	0,62	4,74
<i>Duranta mutisii</i>	2,50	1,00	0,84	2,50	1,22	0,07	2,40	4,46
<i>Persea caerulea</i>	2,50	1,00	0,84	2,50	1,22	0,07	2,32	4,38
<i>Xylosma rubicunda</i>	2,50	1,00	0,84	2,50	1,22	0,05	1,65	3,71
<i>Guarea guidonia</i>	2,50	1,00	0,84	2,50	1,22	0,03	0,96	3,02
<i>Lippia schlimii</i>	2,50	1,00	0,84	2,50	1,22	0,01	0,43	2,49
<i>Cedrela odorata</i>	2,50	1,00	0,84	2,50	1,22	0,01	0,37	2,43
Total, general	297,50	119,0	100,00	205,00	100,00	3,09	100,00	300,00
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa								

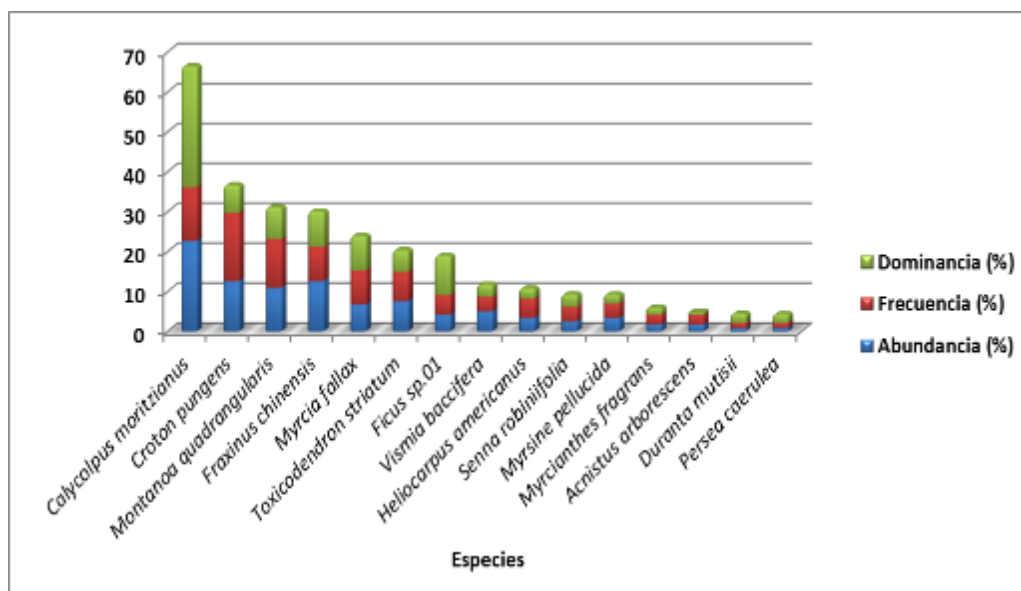
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La dominancia relativa muestra una significativa diferencia entre *Calycolpus moritzianus* con 30,31% y las restantes especies, esto debido principalmente al mayor número de individuos registrados por *Calycolpus moritzianus* la cual según (Rueda, Montaña, Conde, Hernandez, & Medina, 2016) es abundante en zonas subandinas en municipios del Norte de Santander, principalmente en zonas de lluvias moderadas a bajas. Las especies *Ficus sp.01*, *Fraxinus chinensis* y *Myrcia fallax* presentan una dominancia relativa de 9,87%, 8,97% y 8,70% respectivamente.

Con respecto a la densidad del ecosistema que corresponde al número de árboles registrados por unidad de área total de muestreo, se registró un total de 297,5 árboles/ha, lo que refleja la influencia de las especies en el ecosistema. En la Tabla 5-41, se observan las especies que presentan mayor densidad (árboles/ha) correspondiendo a las especies *Calycolpus moritzianus* con 67,5 árboles/ha seguido de *Croton pungens* y *Fraxinus*

chinensis cada una con 37,5 árboles/ha. El índice de valor de importancia (IVI), registro su mayor valor para la especie *Calycolpus moritzianus*, esto debido a la mayor presencia de individuos de esta especie, lo cual se ve reflejado en su frecuencia y dominancia relativa (Figura 5.50).

Figura 5.50 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

Para el Bosque de galería del Orobioma azonal andino altoandino cordillera oriental se registra un valor de 0,16, lo cual indica una relación aproximada de 1:6. en donde se espera que por cada 6 individuos registrados se encuentre una especie nueva, este resultado proporciona una indicación somera de la intensidad de mezcla con tendencia a la homogeneidad. (Ver Tabla 5-42).

Tabla 5-42 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
19	119	0,16	A la homogeneidad

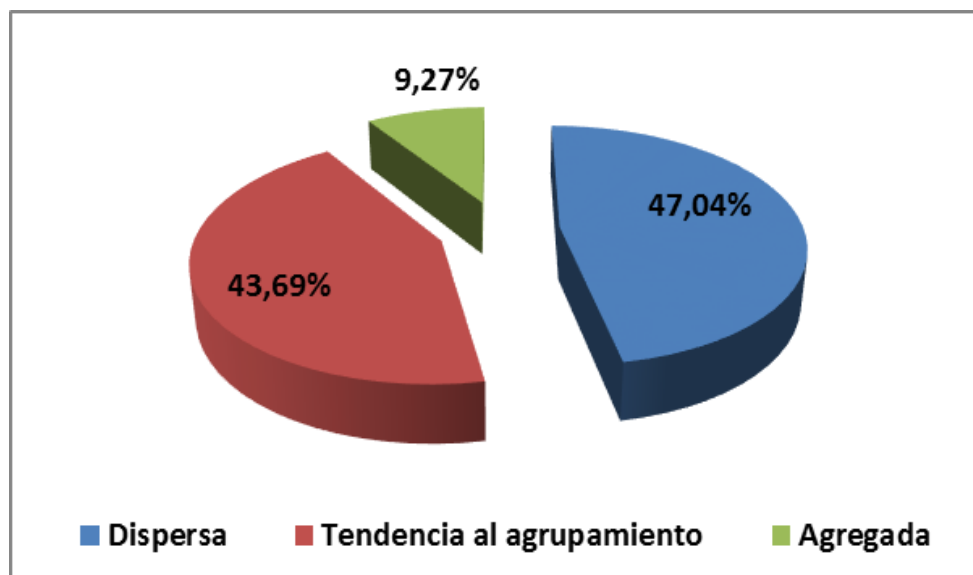
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

El grado de agregación se calcula con el fin de determinar la distribución espacial de las especies, para este ecosistema se obtuvo que, de las 19 especies, el 43,69% son especies

que se encuentran en algún grado de agrupamiento, el 47,04% se presentaron de manera dispersa y el 9,27% indica que las especies tienen una distribución agrupada (Ver Figura 5.51).

Figura 5.51 Grados de agregación en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

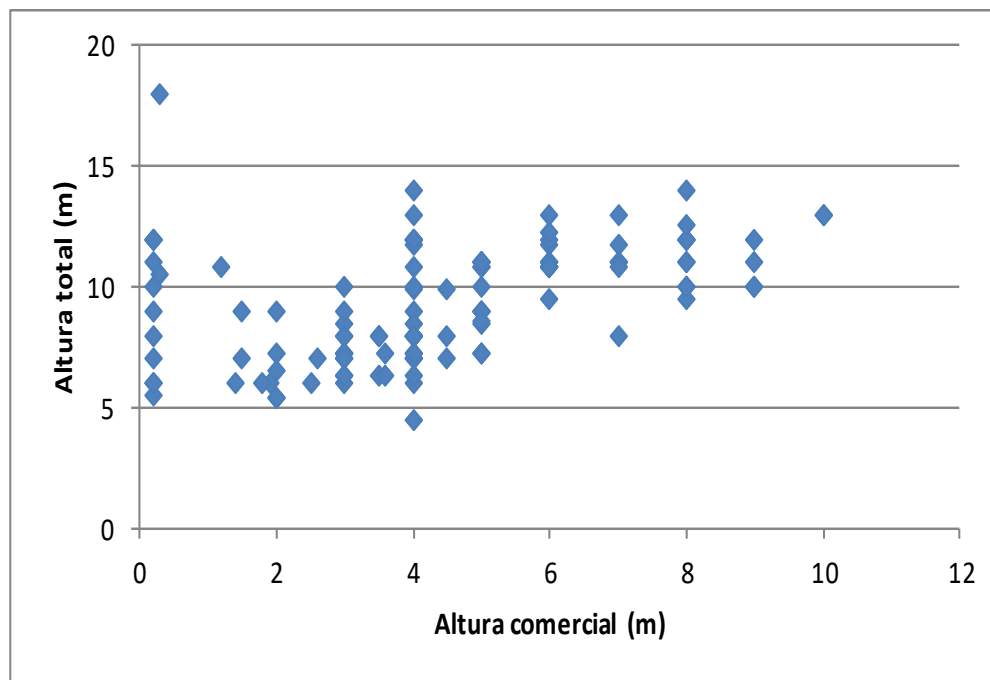
Estructura vertical

A continuación, se presenta la estructura vertical dentro del ecosistema del bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal andino altoandino cordillera oriental, teniendo en cuenta los estratos vegetales: superior, medio e inferior para los parámetros de posición sociológica (PS) y método cuantitativo de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

En la Tabla 5-52, se presenta la estratificación en el bosque de Galería y/o ripario del Orobioma azonal andino altoandino cordillera oriental, se observa que a excepción de dos individuos todos los registros se encuentran entre los 5 y 15 metros de altura total y entre 0 y 10 metros de altura comercial, este tipo de comportamiento de los datos según (Melo & Vargas, 2003) corresponde a bosque homogéneos en donde no existe una clara estratificación del dosel, en donde es común encontrar especies con similitud en su forma y tiempo de crecimiento.

Figura 5.52 Diagrama de dispersión de Ogawa del bosque de galería y ripario del Oroboma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

La altura del componente arbóreo en el bosque de galería del Oroboma azonal andino altoandino cordillera oriental se registró entre los 4,5 y 18 metros. El estrato inferior está constituido por individuos entre 4,5 hasta los 9 metros de altura, en este intervalo se registra un total de 53 individuos que representan el 44,53% del total de individuos registrados en este ecosistema (119), siendo *Calycolpus moritzianus* la especie que mayor número de individuos presentes en este estrato (10), en cuanto a las especies del ecosistema se puede observar que 14 de las 19 especies registradas con al menos 1 individuo. (Ver Tabla 5-43).

El estrato medio presenta un total de 63 individuos que corresponden al 52,94% de los individuos registrados, siendo *Calycolpus moritzianus* 17 individuos y *Croton pungens* 10 individuos las especies con mayor presencia en este estrato. El estrato superior solo presenta 3 individuos que representan el 2,52% del total de individuos, siendo *Myrcia fallax* con 2 individuos y *Senna robinifolia* con 1 individuo las especies presentes en este estrato.

De acuerdo con lo anterior la especie *Calycolpus moritzianus* presenta la mayor posición sociológica relativa (psr) con 23,59%, estando esta especie presente en el estrato inferior y medio, la especie *Croton pungens* se hace presente en el estrato inferior y medio con una Psr de 13,19%. Se observa que ninguna especie se encuentra presente en los 3 estratos, mientras que tan solo 9 especies hacen presencia en el estrato inferior y medio.


 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

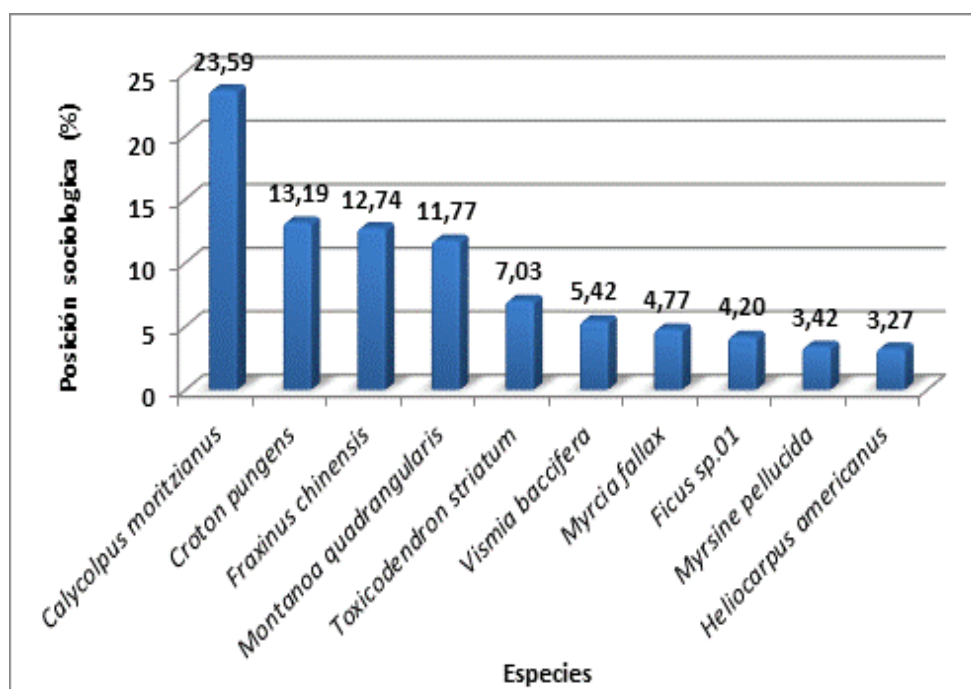
Tabla 5-43 Posición sociológica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Calycolpus moritzianus</i>	10	0,08	17,00	0,14	0,00	0,00	13,45	23,59%
<i>Croton pungens</i>	5	0,04	10,00	0,08	0,00	0,00	7,52	13,19%
<i>Fraxinus chinensis</i>	8	0,07	7,00	0,06	0,00	0,00	7,27	12,74%
<i>Montanoa quadrangularis</i>	2	0,02	11,00	0,09	0,00	0,00	6,71	11,77%
<i>Toxicodendron striatum</i>	9	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	4,01	7,03%
<i>Vismia baccifera</i>	1	0,01	5,00	0,04	0,00	0,00	3,09	5,42%
<i>Myrcia fallax</i>	6	0,05	0,00	0,00	2,00	0,02	2,72	4,77%
<i>Ficus sp.01</i>	3	0,03	2,00	0,02	0,00	0,00	2,39	4,20%
<i>Myrsine pellucida</i>	2	0,02	2,00	0,02	0,00	0,00	1,95	3,42%
<i>Heliocarpus americanus</i>	3	0,03	1,00	0,01	0,00	0,00	1,87	3,27%
<i>Myrcianthes fragrans</i>	0	0,00	2,00	0,02	0,00	0,00	1,06	1,86%
<i>Senna robiniiifolia</i>	1	0,01	1,00	0,01	1,00	0,01	1,00	1,75%
<i>Acnistus arborescens</i>	1	0,01	1,00	0,01	0,00	0,00	0,97	1,71%
<i>Xylosma rubicunda</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,53	0,93%
<i>Persea caerulea</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,53	0,93%
<i>Cedrela odorata</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,53	0,93%
<i>Guarea guidonia</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,53	0,93%
<i>Duranta mutisii</i>	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,78%
<i>Lippia schlimii</i>	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,78%
Total general	53	0,45	63,00	0,53	3,00	0,03	57,03	100,00%
Psa= posición sociológica absoluta; Psr = posición sociológica relativa; Cant = cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf = Valor fitosociológico								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se observa en la Figura 5.53, donde se representa las 10 especies con mayores valores de posición sociológica, el máximo valor lo presenta *Calycolpus moritzianus* con 23,59% y *Croton pungens* 13,19%, garantizando su presencia en la estructura ecológica del ecosistema analizado, sin embargo, los individuos emergentes o pertenecientes al estrato superior no pertenece a ninguna de las especies anteriormente mencionadas, siendo *Myrcia fallax* y *Senna robinifolia* las únicas especies con individuos en el estrato superior.

Figura 5.53 Estructura vertical por especie en el bosque de galería y ripario del Oroboma azonal andino Altoandino cordillera oriental

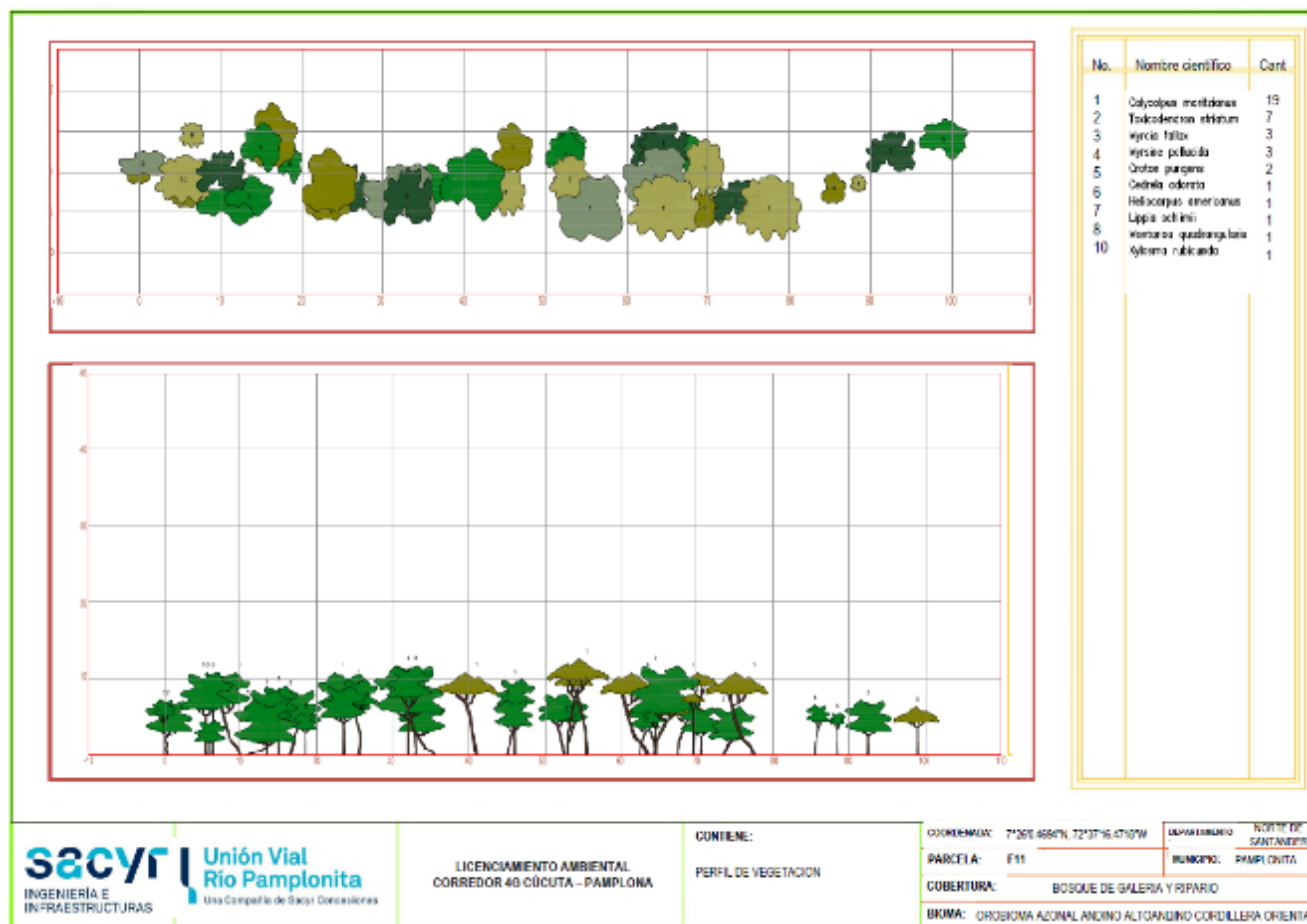


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iii. Perfil de Vegetación

La Figura 5.54, muestra el perfil de vegetación generado a partir de una de las parcelas de muestreo de 0,1 ha (100 metros de largo y 10 metros de ancho) establecidas para la caracterización de este ecosistema. Se puede observar que la mayoría de los individuos de esta parcela no superan los 12.5 metros de altura con una distribución homogénea de los individuos, donde la especie que reporta la mayor altura es *Calycolpus moritzianus*, siendo la especie con mayor abundancia en cuanto a individuos se refiere.

Figura 5.54 Perfil de vegetación en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Para el bosque de galería del Orobioma bajo de los Andes, se encontraron en 0,4 ha, 119 individuos, agrupados en 8 clases diamétricas para especies con DAP a partir de 10 cm. La distribución diamétrica presentada en la Tabla 5-44, muestra las diferentes clases diamétricas con sus respectivos valores de abundancia, volumen y área basal.

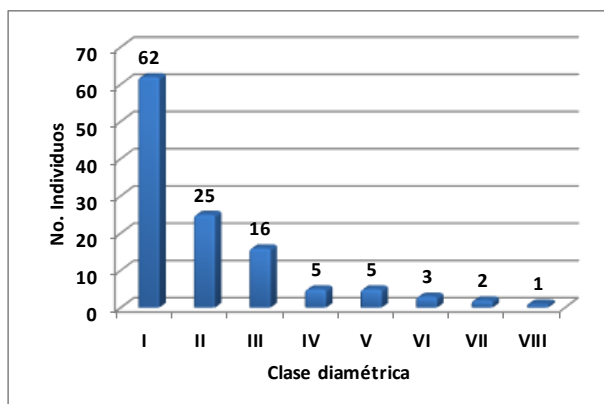
Tabla 5-44 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

Clase diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m³)		Área basal (m²)
		Absoluta	Relativa	Comercial	Total	
I	10,03-14,48	62	0,52	2,02	4,25	0,72
II	14,49-18,94	25	0,21	1,89	3,77	0,53
III	18,95-23,40	16	0,13	1,74	3,69	0,53
IV	23,41-27,86	5	0,04	0,82	1,81	0,25
V	27,87-32,31	5	0,04	1,07	3,11	0,36
VI	32,32-36,77	3	0,03	0,64	2,27	0,29
VII	36,78-41,23	2	0,02	0,62	1,75	0,23
VIII	41,24-45,69	1	0,01	0,45	1,35	0,16
Total		119	1,00	9,24	22,00	3,09

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Se encuentran especies en todas las clases diamétricas, aunque el desarrollo diamétrico se concentra en la primera categoría diamétrica (I) con 62 individuos y 25 en la segunda categoría (II), disminuye a medida que aumentan las clases diamétricas tomando la curva en forma de J invertida. En la Figura 5.55, se observa la distribución en abundancia contrastado con las categorías diamétricas propuestas, evidenciando una distribución en J invertida, lo cual sugiere un comportamiento normal de una cobertura boscosa en donde las clases diamétricas inferiores presentan una mayor abundancia en contraste a las clases diamétricas menores en donde el número de individuos registrados va decreciendo.

Figura 5.55 Abundancia por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



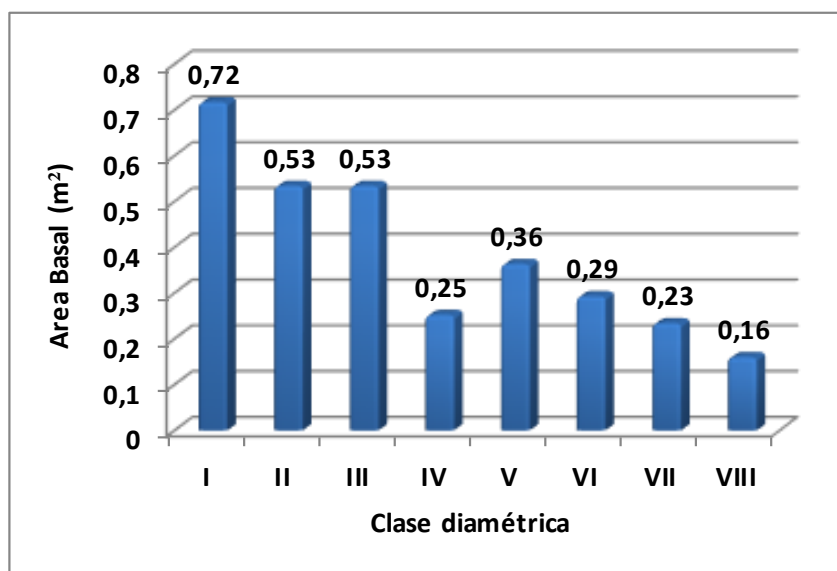
Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

i. Cálculo del área basal

El área basal total registrada fue de 3,09m² en 0,4 ha, siendo las clases diamétricas más bajas las que más aportan a esta cuenta, lo cual es una clara muestra de la presencia de algún grado de intervención en el ecosistema, en concordancia con ello está la baja presencia de individuos en las clases diamétricas superiores.

La mayor área lo reporta la clase diamétrica I con 0,72 m², seguida por la clase diamétrica II y III con 0,53 m² cada una (Ver Figura 5.56); las especies con mayor valor en la clase I son *Calycolpus moritzianus* y *Croton pungens*. Por el contrario, la clase diamétrica VIII presenta los valores más bajos con tan solo 0,16 m².

Figura 5.56 Área basal por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Oroboma azonal andino Altoandino cordillera oriental

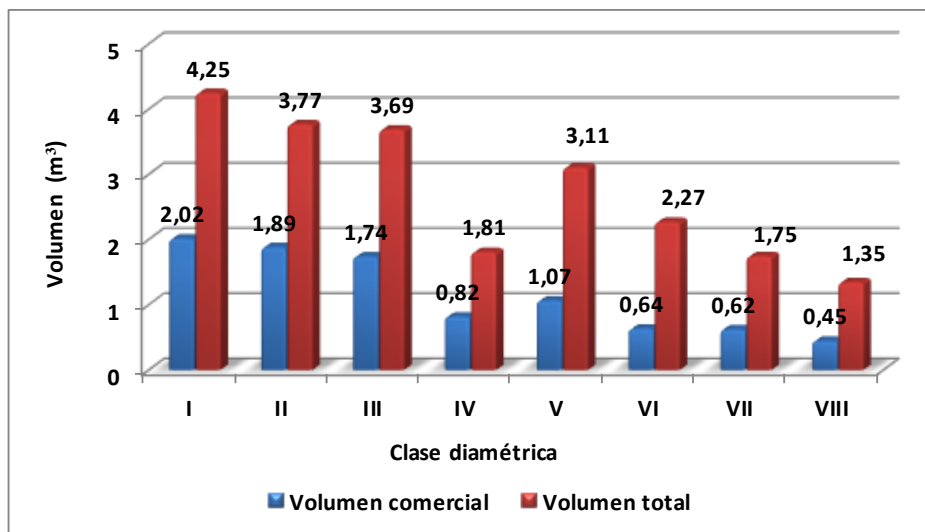


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen total presentado es de 22m³ mientras que el comercial muestra una cifra de 9,24m³ (Ver Figura 5.57). La diferencia mostrada entre los valores de volumen comercial y total sugiere la baja presencia de madera aprovechable para fines comerciales, siendo el volumen comercial menor al 50% del volumen total, esto puede obedecer diversas razones tales como la naturaleza misma de las especies encontradas, en donde su forma de crecimiento y características físicas no permiten un mayor volumen comercial y además es probable que un anterior aprovechamiento de individuos presentes en el bosque para uso comercial o domestico hayan ocasionado esta diferencia en los valores de volumen.

Figura 5.57 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

Índices de diversidad y riqueza

Los índices de diversidad evaluados para los individuos de DAP >10 cm censados en 4 parcelas, donde se encontraron 119 individuos pertenecientes a 19 especies, se analizaron por medio de los índices de Shannon Wiener, Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-45, se pueden ver los resultados obtenidos para el bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal andino altoandino cordillera oriental.

Tabla 5-45 Índices de diversidad en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
2,46	3,77	1,74

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de Margalef presenta un valor de 3,76 lo cual sugiere que existe una diversidad moderada, esto en concordancia a los resultados obtenidos con el índice de Shannon-Wiener que presenta un resultado de 2,46 el cual también sugiere una media diversidad, no obstante el índice de Menhinick sugiere que la diversidad se encuentra en un estado de medio a bajo, esto puede ser atribuido a la gran cantidad de individuos que pertenecen a una misma especie para el caso de *Calycolpus moritzianus*.

Regeneración natural

La existencia de la regeneración natural garantiza la sostenibilidad del bosque en el tiempo, para su análisis fue evaluada en 3 tipos de categorías de tamaños. Para la primera categoría de tamaño (Ct1) individuos con alturas menores a 30 cm pertenecientes a los renuevos o plántulas, en la segunda categoría de tamaño (Ct2) individuos con alturas entre

los entre 31 a 150 cm representado por los brinzales y los latizales en la tercera categoría (Ct3) individuos con alturas mayores a 150 cm y DAP menor a 10 cm.

En la regeneración natural se encontró la presencia de 14 familias, representadas en 17 géneros y 290 individuos. La mayor abundancia en la especie *Croton pungens* la cual fue registrada 210 veces, distante de *Myrcia fallax* y *Myrsine pellucida* que fueron encontradas 13 veces cada una (ver Tabla 5-46).

Tabla 5-46 Parámetros de Regeneración natural en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

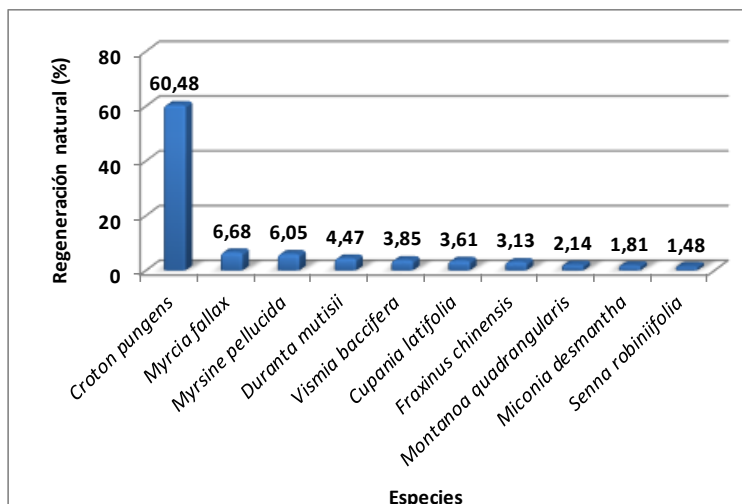
Especie	Abundan.		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Art	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Croton pungens</i>	210	72,41	85,71	31,03	68	0,23	128	0,44	14	0,05	77,98	60,48
<i>Myrcia fallax</i>	13	4,48	33,33	12,07	3	0,01	4	0,01	6	0,02	3,50	6,68
<i>Myrsine pellucida</i>	13	4,48	23,81	8,62	0	0,00	10	0,03	3	0,01	5,06	6,05
<i>Duranta mutisii</i>	10	3,45	19,05	6,90	0	0,00	5	0,02	5	0,02	3,06	4,47
<i>Vismia baccifera</i>	11	3,79	14,29	5,17	3	0,01	2	0,01	6	0,02	2,58	3,85
<i>Fraxinus chinensis</i>	9	3,10	14,29	5,17	6	0,02	2	0,01	1	0,00	2,57	3,61
<i>Cupania latifolia</i>	5	1,72	19,05	6,90	0	0,00	0	0,00	5	0,02	0,76	3,13
<i>Montanoa quadrangularis</i>	5	1,72	9,52	3,45	2	0,01	1	0,00	2	0,01	1,26	2,14
<i>Miconia desmantha</i>	3	1,03	9,52	3,45	2	0,01	1	0,00	0	0,00	0,96	1,81
<i>Senna robinifolia</i>	2	0,69	9,52	3,45	0	0,00	0	0,00	2	0,01	0,30	1,48
<i>Heliocarpus americanus</i>	2	0,69	9,52	3,45	0	0,00	0	0,00	2	0,01	0,30	1,48
<i>Toxicodendron striatum</i>	2	0,69	4,76	1,72	0	0,00	2	0,01	0	0,00	0,92	1,11
<i>Acnistus arborescens</i>	1	0,34	4,76	1,72	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,15	0,74
<i>Calycolpus moritzianus</i>	1	0,34	4,76	1,72	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,15	0,74
<i>Dodonaea viscosa</i>	1	0,34	4,76	1,72	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,15	0,74
<i>Piper hispidum</i>	1	0,34	4,76	1,72	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,15	0,74
<i>Lonchocarpus velutinus</i>	1	0,34	4,76	1,72	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,15	0,74
Total, general	290	100	276,19	100	84	0,29	155	0,53	51	0,18	100	100

Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El mayor aporte a la regeneración natural lo realiza la categoría de crecimiento 2 (brinzal), la cual cuenta con 155 individuos, seguido de la categoría de crecimiento renuevo con 84 individuos y por último la categoría brinzal que aportó un total de 51. Se observa un gran aporte de la especie *Croton pungens* presente en las 3 categorías de crecimiento, siendo esta una especie que crece en agregados con altos números de individuos, colonizando claros y estableciéndose para alcanzar alturas hasta dosel inferior y medio, asegurando así su permanencia en el ecosistema. El género *Croton* se reporta con 83 especies en Colombia y específicamente en la región andina se han reportado 50 especies según (Murillo, 2004), encontrándose desde los 0 hasta los 3000 msnm. Se resalta la presencia de regeneración natural con especies nativas casi en su totalidad, observando únicamente la especie *Fraxinus chinensis* como especie introducida (Ver figura 5.58).

Figura 5.58 Regeneración natural por especie en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de la implementación de 3 parcelas (0,3 ha), en el municipio de Pamplonita, vereda el Colorado, siendo esta la única vereda donde está presente el ecosistema. Se encuentra en zonas montañosas con alturas mayores a 1800 msnm, en donde la actividad humana está presente en sus alrededores, en algunos casos se presentan pendientes mayores al 75%.

Fotografía 5.85 Vista del ecosistema del bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

Para el bosque denso bajo del Orobioma azonal andino altoandino cordillera oriental se encontraron un total de 19 familias representadas en 24 géneros, 30 especies con un total de 120 individuos en el área muestral (ver Tabla 5-47). La especie *Croton pungens* presenta la cifra de individuos más alta (10), seguida de *Myrcia fallax* 9, *Lippia schlimii* con 8 y *Montanoa quadrangularis* 7 individuos.

Tabla 5-47 Composición Florística en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

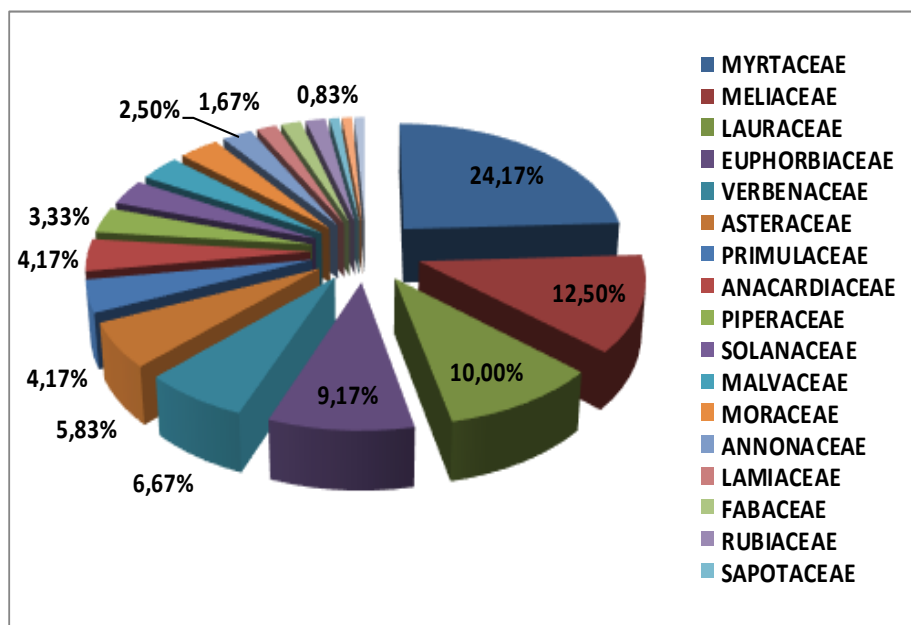
No.	Familia	Género	Especie	No Individuos
1	Anacardiaceae	Toxicodendron	<i>Toxicodendron striatum</i>	5
2	Annonaceae	Annona	<i>Annona cherimola</i>	3
3	Asteraceae	Montanoa	<i>Montanoa quadrangularis</i>	7
4	Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia inesiana</i>	1
5	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton gossypifolius</i>	1
6	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton pungens</i>	10
7	Fabaceae	Inga	<i>Inga oerstediana</i>	2
8	Lamiaceae	Aegiphila	<i>Aegiphila grandis</i>	2
9	Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra sp.02</i>	4
10	Lauraceae	Persea	<i>Persea americana</i>	1
11	Lauraceae	Persea	<i>Persea caerulea</i>	3
12	Lauraceae	Persea	<i>Persea sp.01</i>	4
13	Malvaceae	Heliocarpus	<i>Heliocarpus americanus</i>	4
14	Meliaceae	Cedrela	<i>Cedrela odorata</i>	9
15	Meliaceae	Cedrela	<i>Cedrela montana</i>	5
16	Meliaceae	Ruagea	<i>Ruagea tomentosa</i>	1
17	Moraceae	Brosimum	<i>Brosimum utile</i>	1
18	Moraceae	Ficus	<i>Ficus sp.01</i>	3
19	Myrtaceae	Calycolpus	<i>Calycolpus moritzianus</i>	8
20	Myrtaceae	Myrcia	<i>Myrcia fallax</i>	9
21	Myrtaceae	Myrcia	<i>Myrcia tomentosa</i>	6
22	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes fragrans</i>	6
23	Oleaceae	Fraxinus	<i>Fraxinus chinensis</i>	1
24	Piperaceae	Piper	<i>Piper aduncum</i>	4
25	Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine latifolia</i>	1
26	Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine pellucida</i>	4
27	Rubiaceae	Ladenbergia	<i>Ladenbergia macrocarpa</i>	2
28	Sapotaceae	Chrysophyllum	<i>Chrysophyllum argenteum</i>	1
29	Solanaceae	Acnistus	<i>Acnistus arborescens</i>	4
30	Verbenaceae	Lippia	<i>Lippia schlimii</i>	8

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La familia Myrtaceae representa el 24,79% de los individuos registrados, otras familias de importancia en este ecosistema como Meliaceae y Lauraceae representaron el 12,50% y 10% respectivamente (Ver figura 5.59), se reconoce de la familia Meliaceae su importancia por presentar árboles emergentes y dominantes en el dosel, según Puentes (2009), en Colombia esta familia está representada por las sub familias Melioideae y

Swietenioideae con un total de 10 géneros y 79 especies, localizándose desde el nivel del mar hasta los 3800 metros.

Figura 5.59 Abundancia de familias presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Oroboma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

Estructura Horizontal

La abundancia relativa mostro un comportamiento homogéneo, en donde ninguna de las especies tuvo un dominio marcado en este aspecto, de acuerdo con lo anterior observamos que *Croton pungens* mostro la mayor abundancia relativa con 8,33%, seguido de *Cedrela odorata* y *Myrcia fallax* con 7,50 cada una, las especies *Lippia schlimii* y *Calycolpus moritzianus* presentaron un valor de 6.67%.

La especie más representativa en cuanto a su frecuencia relativa ya que tiene presencia en la mayoría de las parcelas es *Myrcia fallax* con 8,25%, *Croton pungens* y *Cedrela odorata* con 7,22% además de *Montanoa quadrangularis* y *Lippia schlimii* con 6,19% cada una, mientras que 7 especies entre las que se encuentran *Fraxinus chinensis*, *Chrysophyllum argenteum*, *Clusia inesiana*, *Croton gossypifolius*, *Ruagea tomentosa*, *Brosimum utile* y *Myrsine latifolia* solo se hicieron presentes con 1 individuo en tan solo una unidad muestral.

La dominancia relativa mostro un comportamiento similar a lo anteriormente visto en abundancia y frecuencia, encontrando la especie *Cedrela odorata* con 10,08%, *Myrcia Fallax* 8,19% y *Croton pungens* 6,33% (Ver Tabla 5-48). Se destaca la especie *Cedrela odorata* que según (Marisol, Benoit, Daniel, & Bonifacio, 2008) es una especie con alta demanda de luz y pionera de larga vida, por tanto, es común encontrarla de manera dominante en el dosel, siendo frecuente en bosques primarios y secundarios.

Tabla 5-48 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Oroboma azonal andino Altoandino cordillera oriental

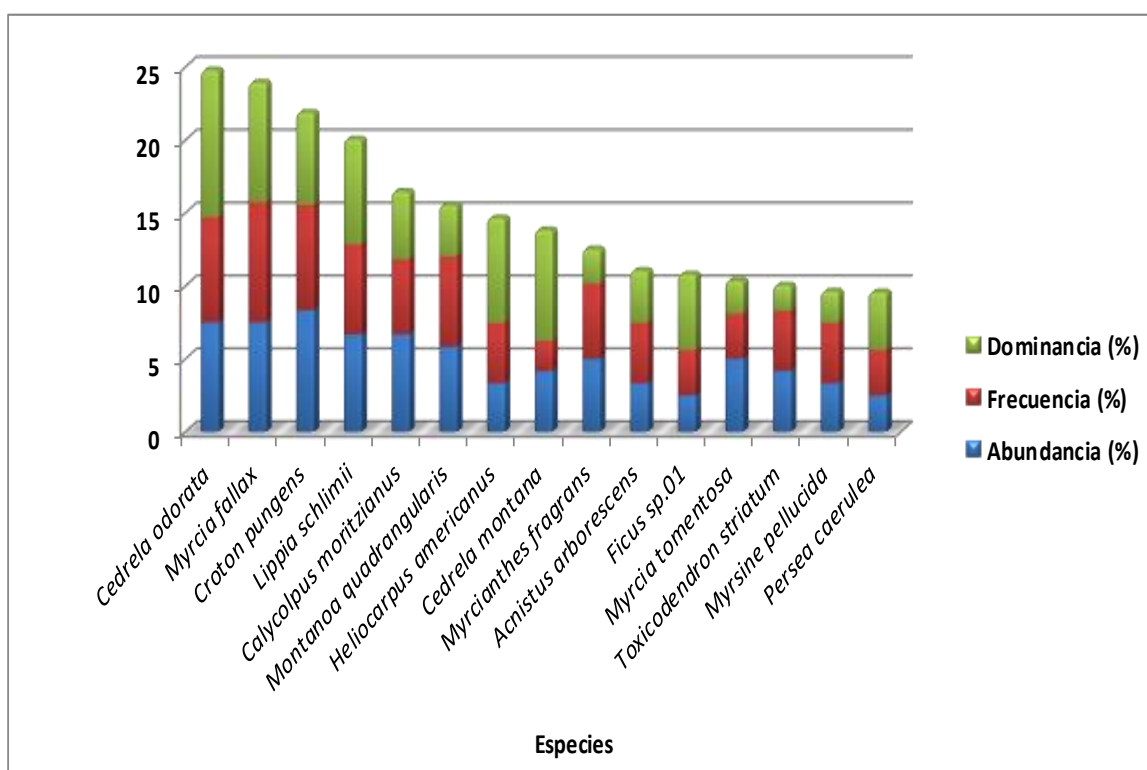
Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Cedrela odorata</i>	30,00	9,00	7,50	23,33	7,22	0,44	10,08	24,79
<i>Myrcia fallax</i>	30,00	9,00	7,50	26,67	8,25	0,36	8,19	23,94
<i>Croton pungens</i>	33,33	10,00	8,33	23,33	7,22	0,28	6,33	21,88
<i>Lippia schlimii</i>	26,67	8,00	6,67	20,00	6,19	0,32	7,21	20,06
<i>Calycolpus moritzianus</i>	26,67	8,00	6,67	16,67	5,15	0,20	4,65	16,47
<i>Montanoa quadrangularis</i>	23,33	7,00	5,83	20,00	6,19	0,16	3,52	15,54
<i>Heliocarpus americanus</i>	13,33	4,00	3,33	13,33	4,12	0,32	7,19	14,65
<i>Cedrela montana</i>	16,67	5,00	4,17	6,67	2,06	0,34	7,61	13,83
<i>Myrcianthes fragrans</i>	20,00	6,00	5,00	16,67	5,15	0,10	2,37	12,52
<i>Acnistus arborescens</i>	13,33	4,00	3,33	13,33	4,12	0,16	3,59	11,04
<i>Ficus sp.01</i>	10,00	3,00	2,50	10,00	3,09	0,23	5,20	10,80
<i>Myrcia tomentosa</i>	20,00	6,00	5,00	10,00	3,09	0,10	2,26	10,35
<i>Toxicodendron striatum</i>	16,67	5,00	4,17	13,33	4,12	0,08	1,76	10,05
<i>Myrsine pellucida</i>	13,33	4,00	3,33	13,33	4,12	0,10	2,17	9,63
<i>Persea caerulea</i>	10,00	3,00	2,50	10,00	3,09	0,18	3,98	9,57
<i>Piper aduncum</i>	13,33	4,00	3,33	13,33	4,12	0,09	1,93	9,39
<i>Persea sp.01</i>	13,33	4,00	3,33	10,00	3,09	0,11	2,48	8,91
<i>Nectandra sp.02</i>	13,33	4,00	3,33	10,00	3,09	0,11	2,40	8,83
<i>Annona cherimola</i>	10,00	3,00	2,50	10,00	3,09	0,06	1,40	7,00
<i>Persea americana</i>	3,33	1,00	0,83	3,33	1,03	0,21	4,80	6,66
<i>Ladenbergia macrocarpa</i>	6,67	2,00	1,67	6,67	2,06	0,09	2,14	5,87
<i>Inga oerstediana</i>	6,67	2,00	1,67	6,67	2,06	0,09	2,00	5,72
<i>Aegiphila grandis</i>	6,67	2,00	1,67	3,33	1,03	0,04	0,82	3,52
<i>Fraxinus chinensis</i>	3,33	1,00	0,83	3,33	1,03	0,06	1,27	3,14
<i>Chrysophyllum argenteum</i>	3,33	1,00	0,83	3,33	1,03	0,05	1,24	3,11
<i>Clusia inesiana</i>	3,33	1,00	0,83	3,33	1,03	0,05	1,16	3,02
<i>Croton gossypifolius</i>	3,33	1,00	0,83	3,33	1,03	0,04	0,94	2,80
<i>Ruagea tomentosa</i>	3,33	1,00	0,83	3,33	1,03	0,03	0,67	2,54
<i>Brosimum utile</i>	3,33	1,00	0,83	3,33	1,03	0,02	0,38	2,25
<i>Myrsine latifolia</i>	3,33	1,00	0,83	3,33	1,03	0,01	0,26	2,13
Total general	400,00	120,00	100,00	323,33	100,00	4,41	100,00	300,00
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

En la tabla 5.49, se observa la densidad de árboles/hectárea esperada para cada una de las especies, en donde *Croton pungens* muestra la mayor densidad con 33,3 individuos, *Cedrela odorata* y *Myrcia fallax* con 30 individuos cada una. Según Murillo (1999), el género *Croton* es el segundo género con más riqueza y abundancia dentro de la familia Euphorbiaceae, normalmente crece en grandes agregados, sin embargo, su naturaleza de crecimiento no le permite ser una especie emergente, haciendo parte del estrato inferior y medio de la masa boscosa.

En la Tabla 5-60, se presenta el índice de valor de importancia (IVI) de las 15 especies con mayor valor, las cuatro especies con valores más altos corresponden a *Cedrela odorata* 24,79% *Myrcia fallax* 23,94%, *Croton pungens* 21,88% y *Lippia schlimii* 20,06%, las cuales destacan de manera similar en abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa, estas especies presentan características pioneras, colonizando áreas abiertas o de claros, con buena disponibilidad de luz creciendo en agregados o gran número de individuos en el caso de las especies *Myrcia fallax* y *Croton pungens* y de manera más dispersa en la especie *Cedrela odorata*.

Figura 5.60 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El resultado del coeficiente de mezcla para este ecosistema es de 0,25 que representa una relación en la que se espera encontrar 1 especie nueva cada 4 individuos (1:4). El valor reportado, indica que el ecosistema presenta una tendencia a la homogeneidad (ver Tabla 5-49).

Tabla 5-49 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

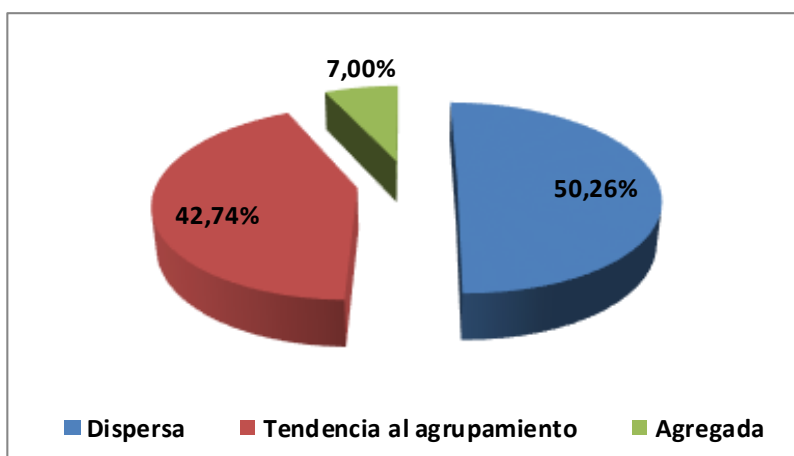
Número de especies	Número de individuos	Coefficiente de mezcla	Tendencia
30	120	0.25	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

Para las 30 especies encontradas en el Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino altoandino cordillera oriental se encuentra que el 50,26% de los individuos se encontraron de manera dispersa, 42,74% con tendencia al agrupamiento y tan solo el 7% de manera agregada. (Ver Figura 5.61)

Figura 5.61 Grados de agregación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

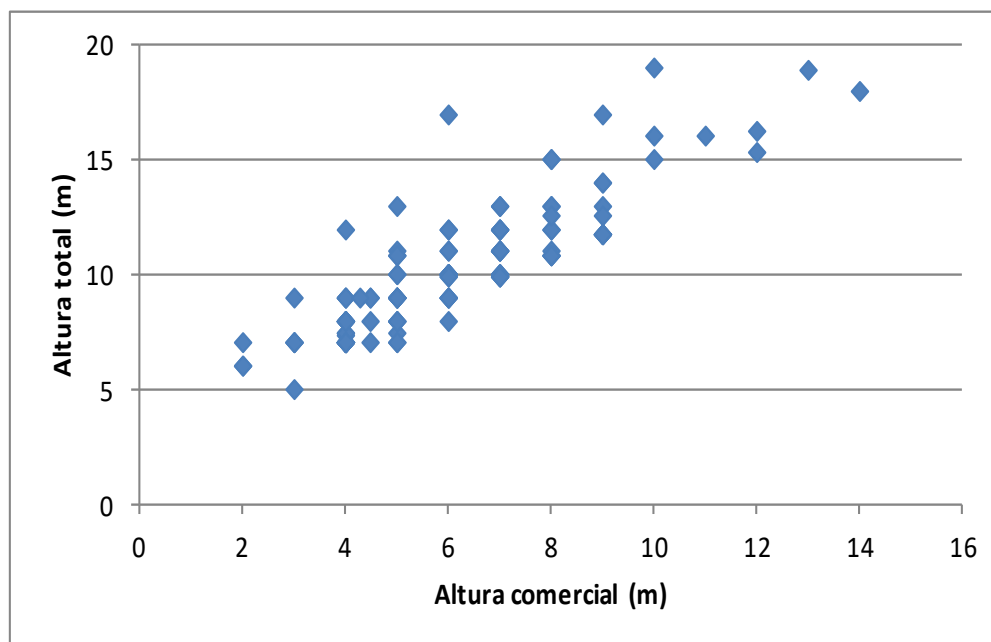
Estructura vertical

A continuación, se presenta la estructura vertical dentro del ecosistema bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma bajo de los Andes, teniendo en cuenta la estratificación de la cobertura vegetal: superior, medio e inferior para los parámetros de posición sociológica (PS) y la presencia de estratos propuesto por Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

En la Figura 5.62, se presenta la estratificación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino altoandino cordillera oriental, donde no existe una estratificación marcada, sin embargo se observan individuos emergentes con alturas que superan los 15 metros, se denota una concentración de individuos entre los 6 y 12 metros de altura total con alturas comerciales entre 4 y 6 metros. Según lo expuesto por (Melo Cruz & Vargas Ríos, 2003) este tipo de distribución es típica en bosques heterogéneos y maduros.

Figura 5.62 Diagrama de Ogawa del bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Posición sociológica

La altura del componente arbóreo en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino altoandino cordillera oriental se registró entre los 5 y 18 metros. El estrato superior está constituido por 12 individuos que representan el 12% del total de individuos con alturas que varían entre 14.2 y 18.8 metros, destacándose la especie *Cedrela odorata* la cual registro 3 individuos en este estrato, lo cual concuerda con lo expuesto por Marisol, Benoit, Daniel, & Bonifacio (2008), afirmando que *Cedrela Odorata* es una especie que normalmente presenta individuos emergentes del dosel, perteneciendo en un estado maduro de desarrollo del individuo a los estratos medios y superiores.

El estrato medio se ve representado por 55 individuos que representan el 46%, el mayor número de individuos registrados por la especie *Croton pungens* (7), *Myrcia fallax* y *Lippia schlimii* con 6 y 5 individuos respectivamente. El estrato inferior presenta un total de 53 individuos que representa 44%, siendo las especies *Myrcianthes fragrans*, *Calycolpus moritzianus* y *Myrcia tomentosa* con 5 individuos cada uno y *Toxicodendron striatum* con 4 individuos las de mayor registro.

Las especies *Myrcia fallax*, *Cedrela odorata* y *Persea sp.01* presentan individuos en cada uno de los estratos, asegurando de esta manera su presencia boscosa, resaltando la naturaleza de las especies mencionadas, que para el caso de *Cedrela odorata* y *Persea sp.01* poseen características de árboles emergentes que pueden llegar a sobresalir en el dosel y con individuos que alcanzan estratos superiores.

Tabla 5-50 Posición sociológica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant	Vf	Cant	Vf	Cant	Vf	Psa	Psr
<i>Croton pungens</i>	3	0,03	7,00	0,06	0,00	0,00	4,53	9,10%
<i>Myrcia fallax</i>	2	0,02	6,00	0,05	1,00	0,01	3,73	7,49%
<i>Lippia schlimii</i>	3	0,03	5,00	0,04	0,00	0,00	3,62	7,26%
<i>Calycolpus moritzianus</i>	5	0,04	3,00	0,03	0,00	0,00	3,58	7,19%
<i>Montanoa quadrangularis</i>	3	0,03	4,00	0,03	0,00	0,00	3,16	6,34%
<i>Cedrela odorata</i>	2	0,02	4,00	0,03	3,00	0,03	3,02	6,06%
<i>Myrcia tomentosa</i>	5	0,04	1,00	0,01	0,00	0,00	2,67	5,35%
<i>Myrcianthes fragrans</i>	5	0,04	1,00	0,01	0,00	0,00	2,67	5,35%
<i>Toxicodendron striatum</i>	4	0,03	1,00	0,01	0,00	0,00	2,23	4,47%
<i>Nectandra sp.02</i>	1	0,01	3,00	0,03	0,00	0,00	1,82	3,65%
<i>Heliocarpus americanus</i>	1	0,01	3,00	0,03	0,00	0,00	1,82	3,65%
<i>Acnistus arborescens</i>	1	0,01	3,00	0,03	0,00	0,00	1,82	3,65%
<i>Piper aduncum</i>	2	0,02	2,00	0,02	0,00	0,00	1,80	3,61%
<i>Myrsine pellucida</i>	2	0,02	2,00	0,02	0,00	0,00	1,80	3,61%
<i>Cedrela montana</i>	3	0,03	0,00	0,00	2,00	0,02	1,53	3,06%
<i>Persea sp.01</i>	1	0,01	2,00	0,02	1,00	0,01	1,46	2,93%
<i>Ficus sp.01</i>	2	0,02	1,00	0,01	0,00	0,00	1,34	2,69%
<i>Annona cherimola</i>	3	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	2,66%
<i>Persea caerulea</i>	0	0,00	2,00	0,02	1,00	0,01	1,02	2,04%
<i>Aegiphila grandis</i>	1	0,01	1,00	0,01	0,00	0,00	0,90	1,81%
<i>Ladenbergia macrocarpa</i>	1	0,01	1,00	0,01	0,00	0,00	0,90	1,81%
<i>Inga oerstediana</i>	0	0,00	1,00	0,01	1,00	0,01	0,56	1,12%
<i>Clusia inesiana</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,46	0,92%
<i>Croton gossypifolius</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,46	0,92%
<i>Ruagea tomentosa</i>	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,89%
<i>Brosimum utile</i>	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,89%

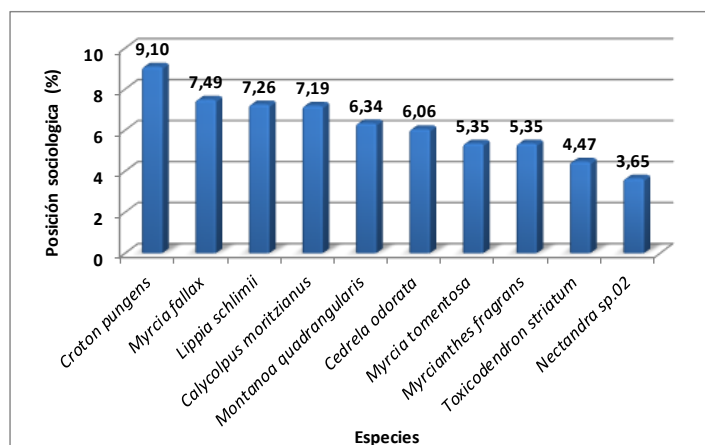
Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant	Vf	Cant	Vf	Cant	Vf	Psa	Psr
<i>Myrsine latifolia</i>	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,89%
<i>Persea americana</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,10	0,20%
<i>Fraxinus chinensis</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,10	0,20%
<i>Chrysophyllum argenteum</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,10	0,20%
Total general	53	0,44	55	0,46	12	0,10	49,82	100%

Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En la Figura 5.63, se presenta las 10 especies con mayores valores de posición sociológica, allí se muestra la especie *Croton pungens* con la mayor posición sociología relativa 9,10%, *Myrcia fallax* 7,49% y *Lippia schlimii* 7,26%.

Figura 5.63 Estructura vertical por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Oroboma azonal andino Altoandino cordillera oriental

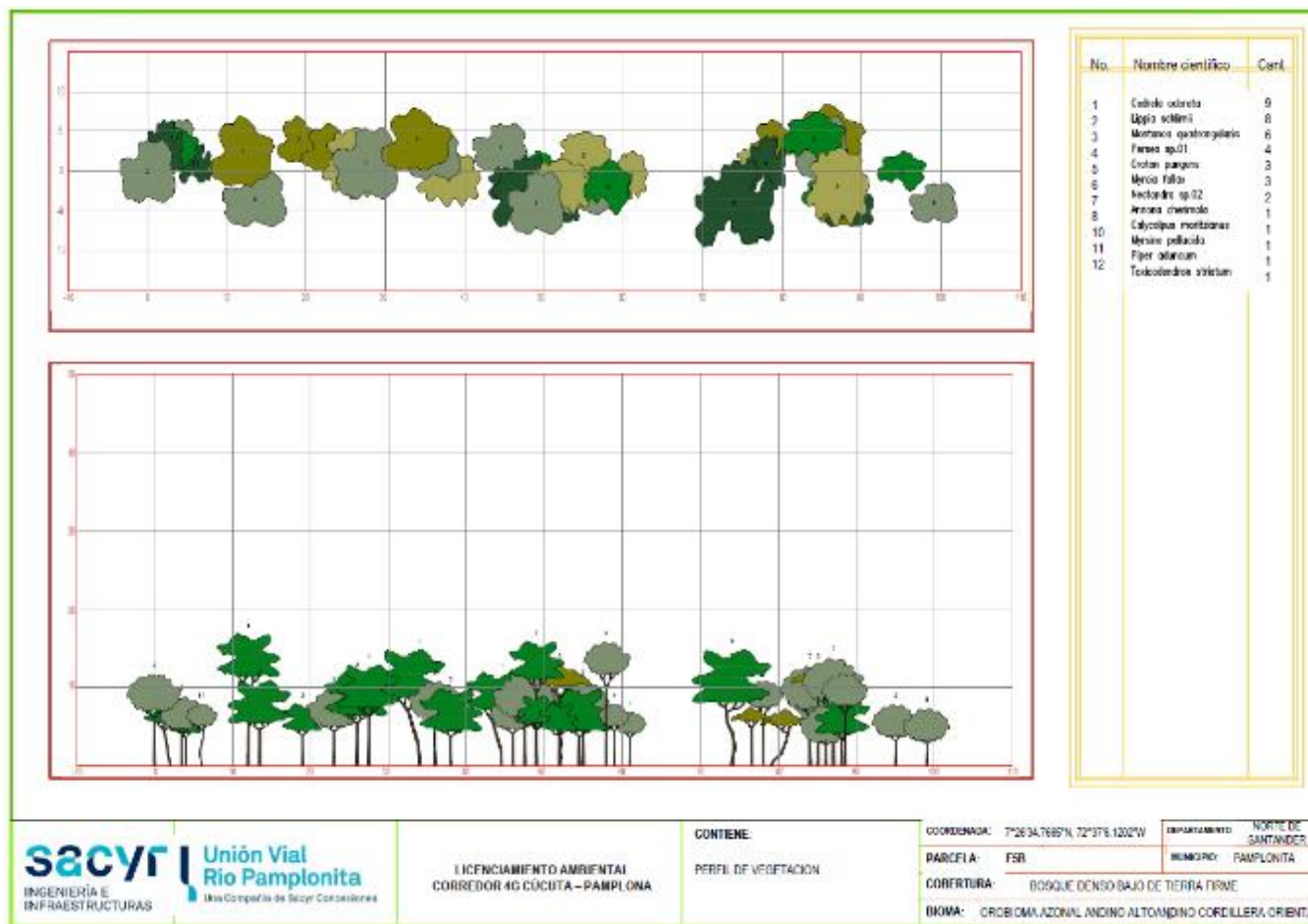


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Perfil de Vegetación

La Figura 5.64, muestra el perfil de vegetación generado a partir la parcela F5B. Se puede observar que los individuos de este ecosistema no sobrepasan la altura de 17 metros y que la especie que presenta esta altura es *Cedrela montana*, también es la especie que presenta mayor abundancia en este perfil, los demás individuos presentes están por debajo de este valor (17 m).

Figura 5.64 Perfil de vegetación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Para el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma bajo de los Andes, se encontraron en 0,3 ha, 120 individuos, agrupados en 8 clases diamétricas para especies con DAP a partir de 10 cm, con una amplitud total que va desde 10,19 DAP hasta 52,40 DAP.

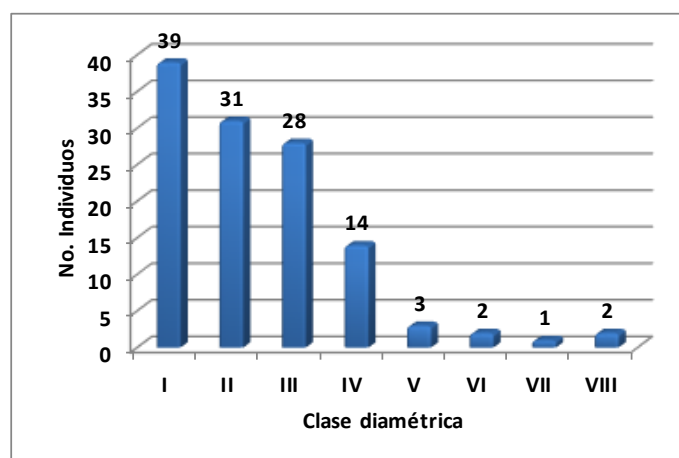
Tabla 5-51 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

Clase Diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m³)		Área Basal (m²)
		Absoluta	Relativa	Comercial	Total	
I	10,19 - 15,46	39	0,33	1,45	2,58	0,46
II	15,47 - 20,74	31	0,26	3,30	5,63	0,80
III	20,75 - 26,02	28	0,23	5,73	9,13	1,17
IV	26,03 - 31,29	14	0,12	5,20	8,46	0,91
V	31,30 - 36,57	3	0,03	1,54	2,57	0,27
VI	36,58 - 41,84	2	0,02	1,53	2,39	0,26
VII	41,85 - 47,12	1	0,01	0,40	1,21	0,14
VIII	47,13 - 52,40	2	0,02	3,38	5,14	0,40
TOTAL		120	1,00	22,52	37,12	4,41

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Se encuentran individuos en todas las clases diamétricas, concentrándose el mayor número de individuos en las primeras tres clases diamétricas, 39 individuos en la categoría I, 31 individuos en la categoría II y 28 individuos en la categoría III, concentrando así el 81,66% del total de individuos muestreados.

Figura 5.65 Abundancia por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



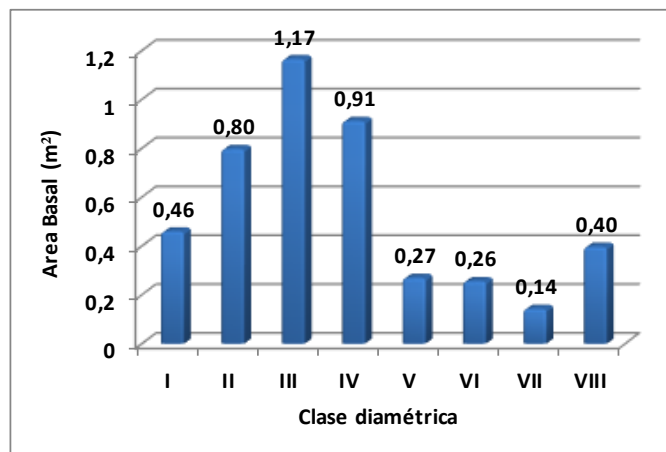
Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

La distribución de clases diamétricas contrastadas con número de individuos muestra una distribución normal de los individuos en J invertida, concentrando el mayor número de individuo en categorías menores y disminuyendo gradualmente en las categorías mayores, no obstante, se debe resaltar la posible intervención del ecosistema objeto de estudio, esto deducido a partir de la notoria diferencia en cuanto a número de individuos entre las categorías IV y V.

i. Cálculo del área basal

El área basal del bosque denso bajo de tierra firme fue de 4,41 m² en 0,3 ha. La mayor área lo reporta la clase diamétrica III con 1,17 m², seguido de la clase diamétrica IV con 0,91m². Se observa que la mayor área basal se concentra en las categorías II, III y IV, mientras que las clases V, VI y VII muestran los valores más bajos a causa del bajo número de individuos que fueron reportados en estas categorías (Ver Figura 5.56).

Figura 5.66 Área basal por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Oroboma azonal andino Altoandino cordillera oriental

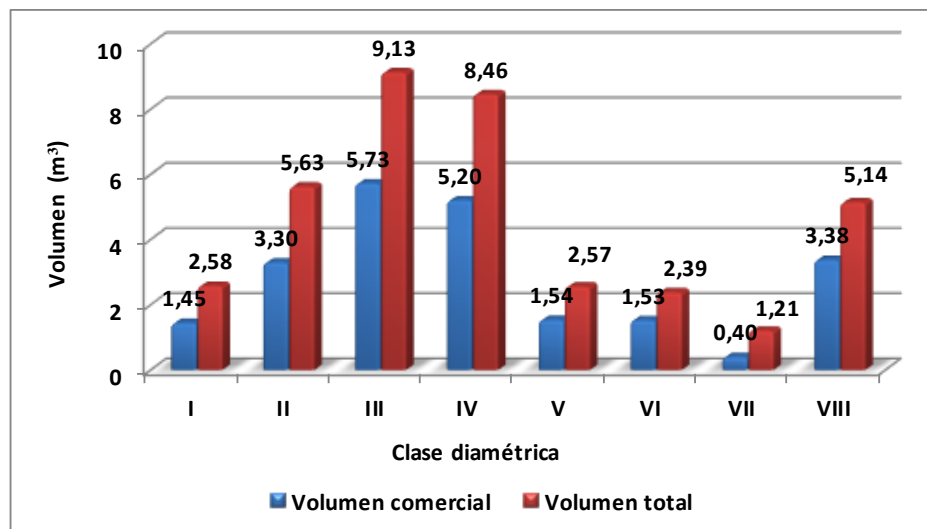


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen total de los 120 individuos encontrados en 0.3 ha es de 37,12 m³, por su parte el volumen comercial es de 22,52m³ cuyo valor representa un 60,67% del volumen total, esto demuestra que la naturaleza y forma de crecimiento de las especies registradas permiten una posible extracción de volúmenes menores. El mayor volumen comercial está concentrado en las clases III y IV con 5,73 y 5,20 m³ respectivamente, mientras que los menores volúmenes comerciales están en las clases V, VI y VII. Se destaca la clase diamétrica VIII debido a que a pesar de su bajo número de individuos registra un considerable volumen total y comercial, esto a razón de la presencia de árboles emergentes de gran porte y dominantes del dosel principalmente pertenecientes a la especie *Cedrela odorata*. (Ver Figura 5.67).

Figura 5.67 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

Los índices de diversidad evaluados para los individuos de DAP >10 cm censados en 3 parcelas, donde se encontraron 120 individuos pertenecientes a 30 especies, se evaluaron por medio de los índices de Shannon Wiener, Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-52, se pueden ver los resultados obtenidos para el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino altoandino cordillera oriental.

Tabla 5-52 Índices de diversidad en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
3,17	6,05	2,74

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En la tabla 5.53 se observa el índice de Margalef con 6,05 lo cual expresa una alta diversidad en concordancia al resultado obtenido para el índice de Shannon – Wiener con 3,17 el cual también denota la presencia de una alta diversidad en la cobertura boscosa. El índice de Menhinick mostro un resultado de 2,74 el cual refleja una diversidad alta.

Regeneración natural

La existencia de la regeneración natural garantiza la sostenibilidad del bosque en el tiempo, para su análisis fue evaluada en 3 tipos de categorías de tamaños. Para la primera categoría de tamaño (Ct1) individuos con alturas menores a 30 cm pertenecientes a los renuevos o plántulas, en la segunda categoría de tamaño (Ct2) individuos con alturas entre los entre 31 a 150 cm representado por los brinzales y los latizales en la tercera categoría (Ct3) individuos con alturas mayores a 150 cm y DAP menor a 10 cm.

La regeneración natural de este ecosistema se registraron 198 individuos, se identificaron 17 especies en igual número géneros y 13 familias. Los parámetros de regeneración natural se encuentran en la Tabla 5-53.

Tabla 5-53 Parámetros de Regeneración natural en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental

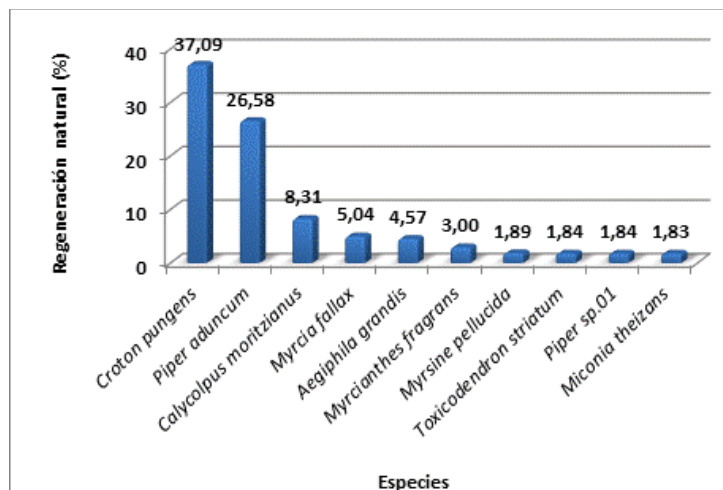
Especie	Abundan.		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Art	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Croton pungens</i>	82	41,41	93,33	28,00	37	0,19	37	0,19	8	0,04	41,85	37,09
<i>Piper aduncum</i>	60	30,30	53,33	16,00	20	0,10	37	0,19	3	0,02	33,44	26,58
<i>Calycolpus moritzianus</i>	16	8,08	26,67	8,00	0	0,00	12	0,06	4	0,02	8,86	8,31
<i>Myrcia fallax</i>	9	4,55	26,67	8,00	2	0,01	0	0,00	7	0,04	2,58	5,04
<i>Aegiphila grandis</i>	7	3,54	20,00	6,00	0	0,00	6	0,03	1	0,01	4,18	4,57
<i>Myrcianthes fragrans</i>	4	2,02	20,00	6,00	0	0,00	0	0,00	4	0,02	0,99	3,00
<i>Myrsine pellucida</i>	2	1,01	13,33	4,00	1	0,01	0	0,00	1	0,01	0,67	1,89
<i>Toxicodendron striatum</i>	2	1,01	13,33	4,00	0	0,00	0	0,00	2	0,01	0,50	1,84
<i>Piper sp.01</i>	2	1,01	13,33	4,00	0	0,00	0	0,00	2	0,01	0,50	1,84
<i>Annona cherimola</i>	3	1,52	6,67	2,00	1	0,01	2	0,01	0	0,00	1,73	1,83
<i>Miconia theizans</i>	3	1,52	6,67	2,00	0	0,00	3	0,02	0	0,00	1,97	1,75
<i>Ruagea tomentosa</i>	2	1,01	6,67	2,00	0	0,00	0	0,00	2	0,01	0,50	1,28
<i>Montanoa quadrangularis</i>	2	1,01	6,67	2,00	2	0,01	0	0,00	0	0,00	0,84	1,17
<i>Persea caerulea</i>	1	0,51	6,67	2,00	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,66	1,05
<i>Nectandra sp.02</i>	1	0,51	6,67	2,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,25	0,92
<i>Clusia inesiana</i>	1	0,51	6,67	2,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,25	0,92
<i>Inga oerstedia</i>	1	0,51	6,67	2,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,25	0,92
Total, general	198	100	333,3	100	63	0,32	98	0,49	37	0,19	100	100

Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La categoría 1 de crecimiento presento 63 individuos, la categoría de crecimiento 2 presento 98 individuos y la categoría de crecimiento 3 presenta 37 individuos, este no representa el comportamiento típico en cuanto al número de individuos por categoría se refiere, puesto que según Norden (2014), cada estado de desarrollo por el que pasa la regeneración natural representa un cuello de botella y se registra un alto riesgo de mortalidad, por tanto no todos los individuos logran sobrevivir de un estado de desarrollo a otro. Es destacable que las especies de regeneración natural encontradas pertenecen a flora nativa, sin presencia de individuos que provengan de flora introducida al territorio nacional (Ver Figura 5.68).

Figura 5.68 Regeneración natural por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

5.2.1.1.5.4. Orobioma azonal andino Catatumbo (30)

Arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo

La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de la implementación de 9 parcelas, realizadas en el municipio de Pamplonita en la vereda el Colorado. Este ecosistema también se encuentra presente en la vereda La Hoja Ancha del mismo municipio, en zonas montañosas con alturas mayores a 1800 msnm, donde la vegetación no supera los 5 metros de altura, con algunos individuos arbóreos por encima de esta altura, los cuales se encuentran dispersos por todo el ecosistema.

Fotografía 5.86 Vista del ecosistema del arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

Para arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo, se registraron 9 individuos en estado fustal, las cuales están representadas en 1 especie de la familia Euphorbiaceae (Tabla 5-54).

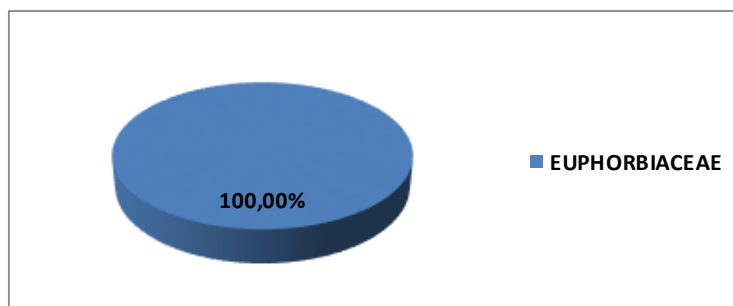
Tabla 5-54 Composición Florística del arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo

No.	Familia	Genero	Especie	No Individuos
1	EUPHORBIACEAE	Croton	<i>Croton pungens</i>	9

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En el arbustal denso alto del orobioma azonal andino Catatumbo solo se presenta la familia Euphorbiaceae (100%) tal y como se observa en la Figura 5.69. Esta familia está ampliamente distribuida en todas las regiones colombianas, siendo más frecuente en zonas bajas, no obstante, pueden llegar a presentarse hasta los 4000 msnm, la región andina reporta un total de 210 especies (Murillo, 2014).

Figura 5.69 Abundancia de familias presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La especie presente en las 9 unidades muestréales es *Croton pungens* de la cual se encontraron 9 individuos, para Colombia, las colecciones de esta especie se reportan desde la cordillera central, en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Norte de Santander en alturas que oscilan entre 700 y 2200msnm, presentando una forma de crecimiento arbustiva que no suele superar los 6 metros de altura (Mutis, 1954).

Estructura Horizontal

La estructura horizontal es la forma como se organizan y distribuyen las especies y sus poblaciones sobre la superficie (Vargas & Melo, 2003). Esta puede evaluarse a través de índices que muestran la importancia ecológica dentro del ecosistema, para esto se determinó la abundancia, frecuencia y dominancia, cuya suma relativa genera el índice de valor de importancia (IVI) (Tabla 5-55).

Como se observa en la tabla 5.56, la especie *Croton pungens* domina en las categorías de abundancia, frecuencia y dominancia con 100%, esto a raíz de ser la única especie que se presentó en estado fustal en el arbustal denso alto, por tanto se observa un dominio absoluto en el índice de valor de importancia dando claras muestras de ser una especie

presente en estados sucesionales tempranos que crece en grandes agregados compitiendo por luz y espacio, lo cual dificulta la entrada a nuevas especies.

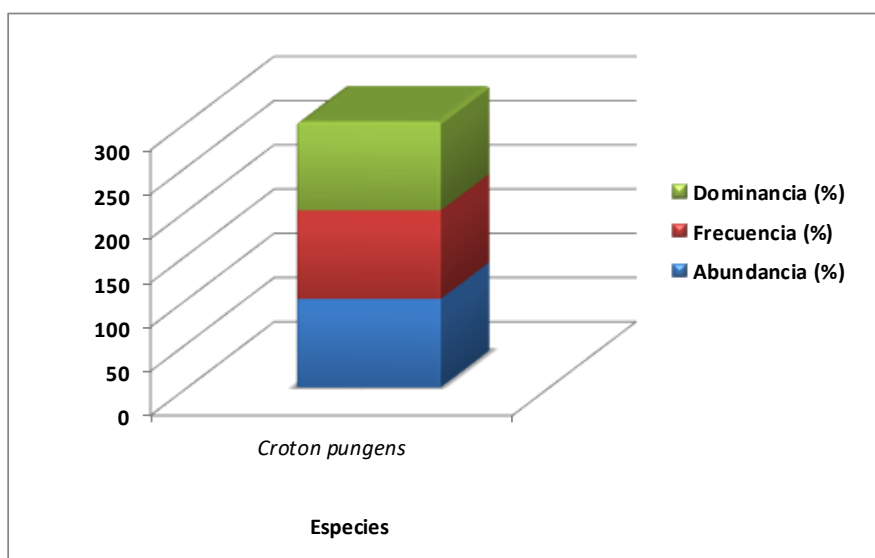
Tabla 5-55 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Croton pungens</i>	100,00	9	100	100	100	0,09	100	300
Total, general	100,00	9	100	100	100	0,09	100	300

Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Figura 5.70 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El coeficiente de mezcla permite determinar la relación existente entre número de individuos y número de especies halladas en campo, relacionando el número total de especies versus el número total de individuos (ver Tabla 5-56), para este ecosistema el valor registrado es de 0,11, lo cual nos muestra una tendencia a la homogeneidad.

Tabla 5-56 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo

Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
1	9	0,11	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

El grado de agregación determina la distribución espacial de las especies y la interpretación de los resultados se observa en la Figura 5.71, lo cual muestra que las especie esta dispersa, solo conteniendo un individuo fustal en cada unidad muestreada.

Figura 5.71 Grados de agregación en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura vertical

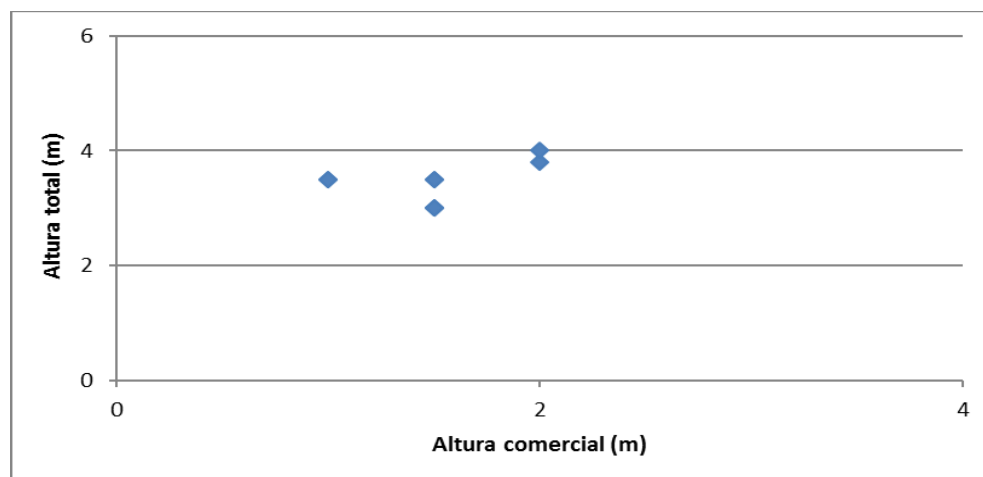
Es la forma como se organizan y distribuyen las especies y sus poblaciones entre el dosel del bosque y la superficie del suelo (Melo & Vargas, 2003). A continuación, se presenta la estructura vertical dentro de este ecosistema, realizado para individuos con DAP>10 cm, teniendo en cuenta los estratos vegetales: superior, medio e inferior para los parámetros de posición sociológica (PS) y de Ogawa.

i. Diagrama de Dispersión de Ogawa

El método cuantitativo propuesto por Ogawa (1965) y citado por Melo (1997), describe el procedimiento para detectar la presencia de estratos, confeccionando una gráfica con las alturas totales en el eje “y” y las alturas hasta la base de la copa en el eje “x”.

Las alturas totales para este ecosistema van desde los 3 hasta los 4 metros y al observar el diagrama de Ogawa se determina que el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo no presenta una estratificación vertical definida, puesto que no hay diferencias significativas entre las alturas totales y comerciales registradas, haciendo prever que pertenecen a un mismo estado sucesional (Ver Figura 5.72).

Figura 5.72 Diagrama de Ogawa del arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

La posición sociológica indica el valor de importancia de las especies por los diferentes estratos que componen el bosque, puede decirse entonces que una especie determinada tiene un lugar asegurado en la estructura y composición florística, cuando esté presente en todos los estratos. Dentro de la estructura vertical se determinó la posición sociológica de las especies, para su evaluación se calcularon los rangos para los 3 estratos mediante las alturas totales reportadas en este ecosistema, que están entre los 3 y 4 metros, dando como resultado los siguientes rangos para los estratos: inferior entre los 3 hasta los 3.33 metros de altura; medio entre los 3.34 a los 3.60 metros y superior entre los 3.61 a 4 metros de altura. De acuerdo a lo anterior, la única especie identificada en esta unidad muestral, que cumple con el DAP igual o mayor a 10 cm, perteneciente a la sucesión de fustal, fue *Croton pungens*.

Tabla 5-57 Posición sociológica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo

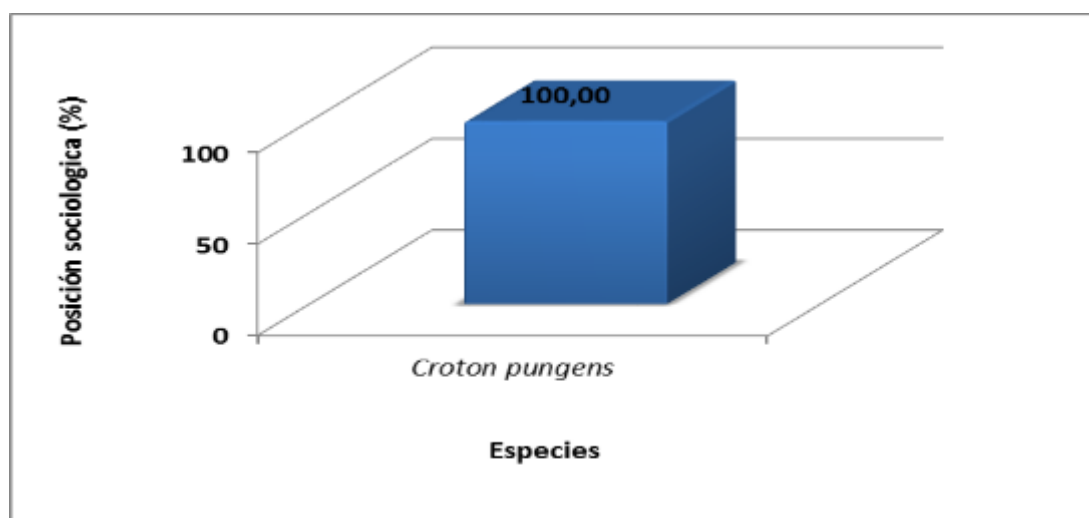
Especies	Inferior		Medio		Superior		Posición sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Croton pungens</i>	3	0,33	4	0,44	2	0,22	3,22	100,00
Total, general	3	0,33	4	0,44	2	0,22	3,22	100,00

Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se observa Figura 5.73, donde se representa las especies y los valores de posición sociológica, la máxima posición la alcanza la especie *Croton pungens* con 100%, esto debido a que los 9 individuos registrados pertenecen a esta misma especie, teniendo mayor representación en el sustrato medio con 4 individuos, seguido del inferior con 3 y finalmente el sustrato superior con 2 individuos, donde todos ellos no sobrepasan la altura de 4 metros, esto también debido a las características propias del ecosistema.

Figura 5.73 Estructura vertical por especie en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo

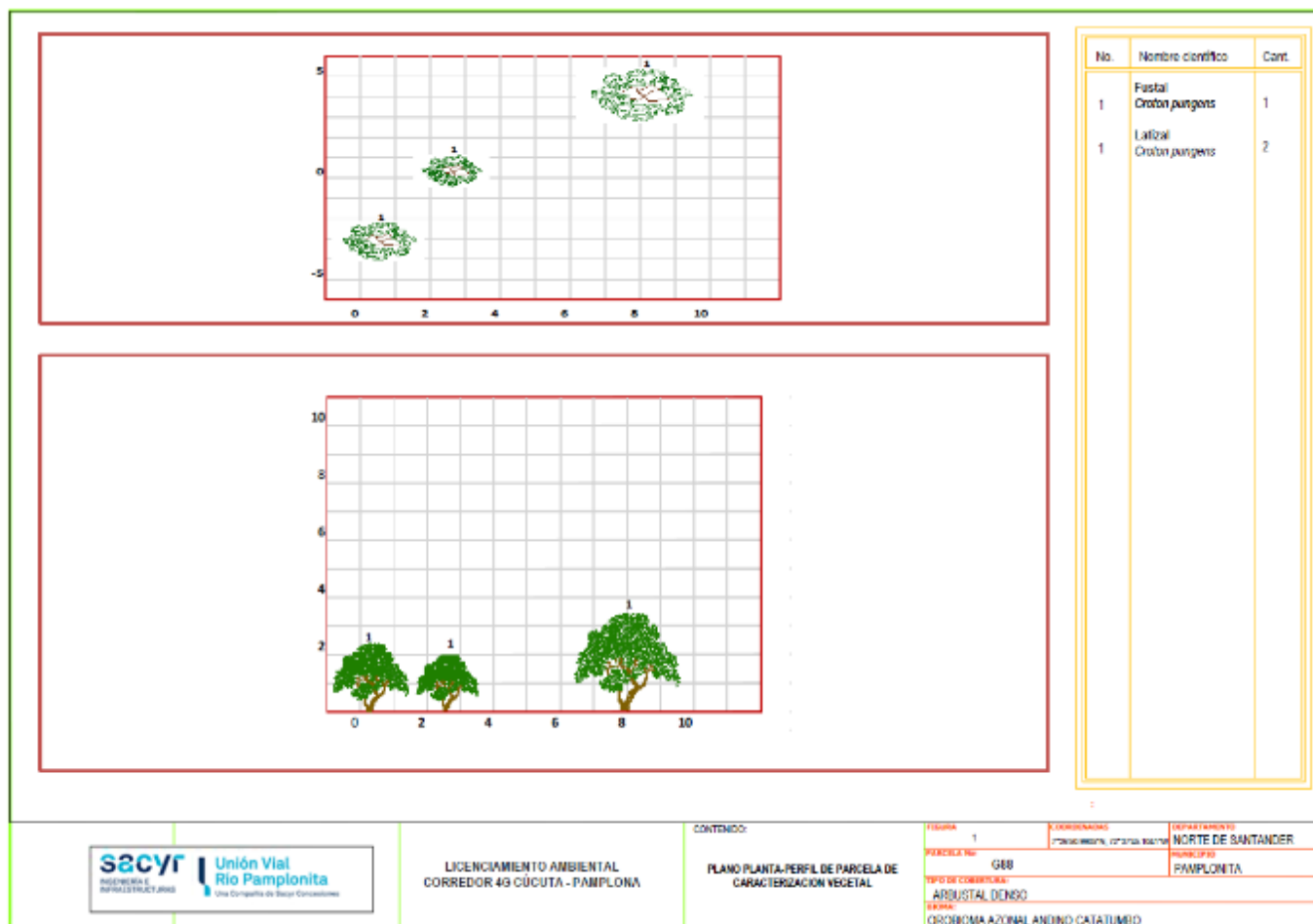


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iii. Perfil de Vegetación

La Figura 5.74, muestra el perfil de vegetación generado a partir de la parcela G88. Se observa que el perfil seleccionada para el ecosistema tiene una distribución vertical donde los individuos no sobrepasan la altura de 3.5 m, donde la mayor altura la reporta la especie *Croton pungens* esto también debido a que es la única especie en estado fustal

Figura 5.74 Perfil de vegetación en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Los individuos registrados en este ecosistema se encuentran distribuidos en 5 clases diamétricas, el mayor diámetro a la altura del pecho (DAP) no supera los 12,14 cm. La Tabla 5-58, muestra las diferentes clases diamétricas con sus respectivos valores de abundancia, volumen y área basal.

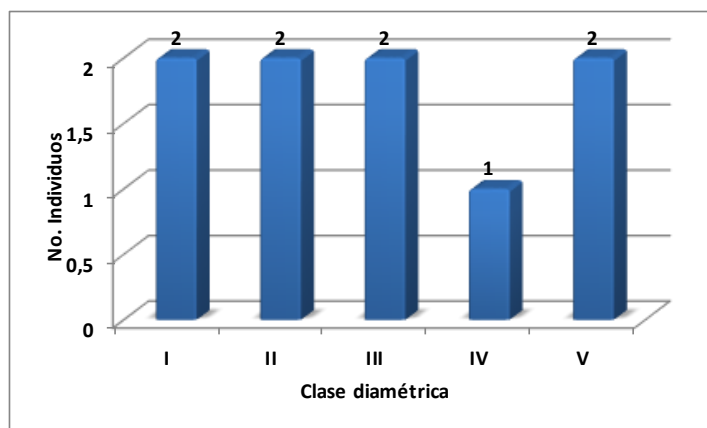
Tabla 5-58 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo

Clase diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m ³)		Área basal (m ²)
		Absoluta	relativa	Comercial	Total	
I	10,19 - 10,57	2	22,22%	0,02	0,04	0,02
II	10,58 - 10,96	2	22,22%	0,02	0,05	0,02
III	10,97 - 11,35	2	22,22%	0,02	0,05	0,02
IV	11,36 - 11,74	1	11,11%	0,01	0,02	0,01
V	11,75 - 12,14	2	22,22%	0,02	0,05	0,02
Total		9	100,00%	0,09	0,20	0,09

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se puede observar en la Figura 5.75, la clase diamétrica IV presento 1 individuo, mientras que las restantes 4 clases presentan 2 individuos cada una.

Figura 5.75 Abundancia por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo

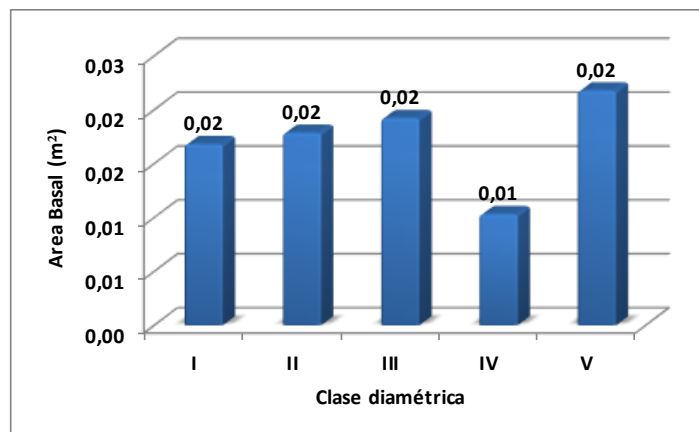


Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

iii. Cálculo del área basal

El área basal del arbustal denso alto del Orobioma bajo de los Andes fue de 0,09 m² en 0.09 ha, considerándose bajo probablemente por: las características típicas del ecosistema, donde la mayoría individuos no superan los 5 metros de altura, lo que refleja su bajo número de individuos con diámetros menores, sumado a ello se observa que la naturaleza de crecimiento de la especie *Croton Pungens* no refleja una densidad y forma de fuste que resulte atractiva para su uso comercial.

Figura 5.76 Área basal por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo

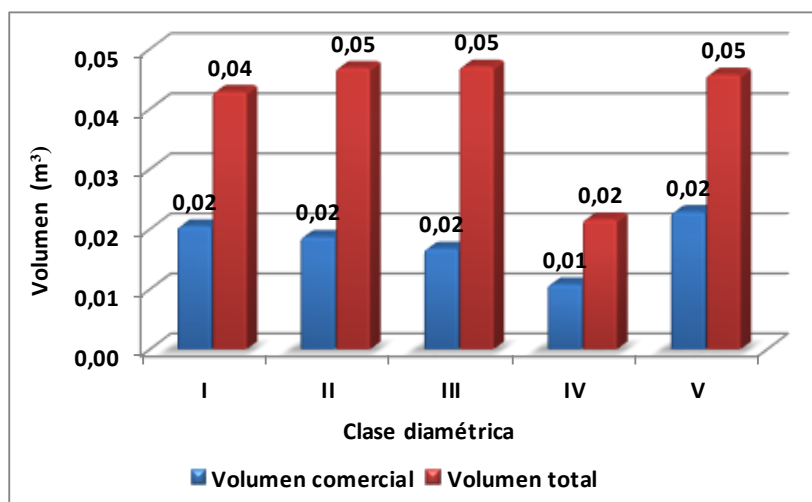


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iv. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen comercial y total hallado para un área de 0,09 ha, en individuos con diámetros mayores o iguales a 10 cm, fue de 0,09 m³ y 0,20 m³ respectivamente, donde la distribución del volumen presenta un comportamiento semejante al del área basal. Las clases II, III y V presentaron los registros de volumen total más elevado con 0,05m³, se observa que el volumen comercial representa el 45% del volumen total, lo cual indica que los individuos presentes denotan un bajo interés para su uso comercial (Ver Figura 5.77).

Figura 5.77 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

Los índices de diversidad evaluados para los individuos de DAP >10 cm censados en los 9 levantamientos, donde se encontraron 9 individuos pertenecientes a 1 especie, se evaluaron por medio del índice de Shannon Wiener y la riqueza con los índices de Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-59, se pueden ver los resultados obtenidos para este ecosistema.

Tabla 5-59 Índices de diversidad en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
0	0	0,33

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Se observa que los índices de Shannon – Wiener y de Margalef presentan un valor de 0 lo cual indica una muy baja diversidad, la misma tendencia marca el Índice de Menhinick con 0,33 que indica una muy baja diversidad. Esto corrobora lo que se ha evidenciado con anterioridad a razón de solo presentar una especie en el arbustal denso alto.

Regeneración natural

La existencia de la regeneración natural garantiza la sostenibilidad del ecosistema en el tiempo, para su análisis fue evaluada en 3 tipos de categorías de tamaños. Para la primera categoría de tamaño (Ct1) individuos con alturas menores a 30 cm pertenecientes a los renuevos o plántulas, en la segunda categoría de tamaño (Ct2) individuos con alturas entre los entre 31 a 150 cm representado por los brinzales y los latizales en la tercera categoría (Ct3) individuos con alturas mayores a 150 cm y DAP menor a 10 cm.

En la regeneración natural del arbustal denso alto del Orobioma bajo de los Andes, se registraron 128 individuos de 3 especies correspondientes a 3 familias. Los parámetros de regeneración natural se encuentran en la Tabla 5-60.

Tabla 5-60 Parámetros de Regeneración natural en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo

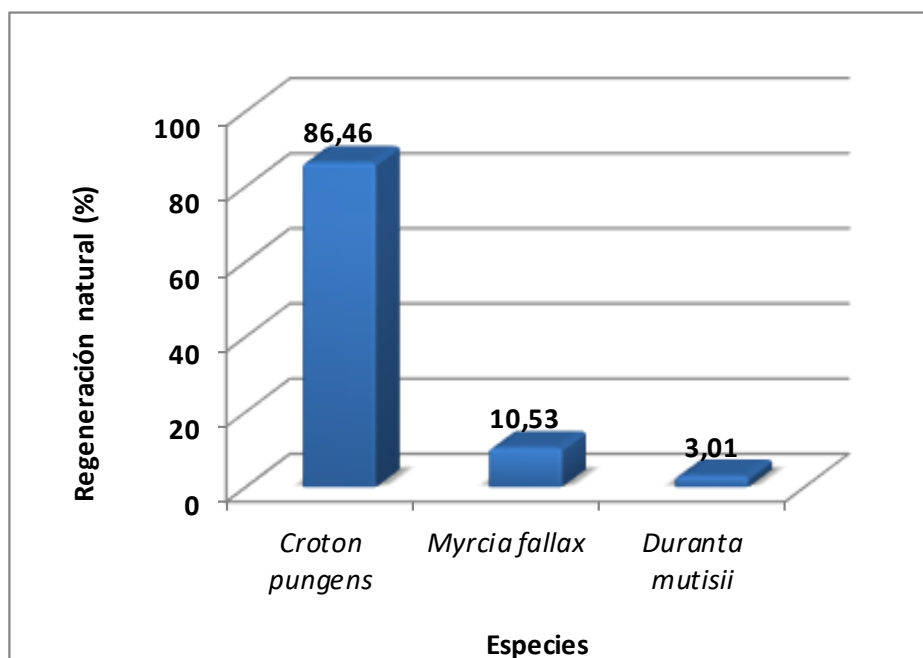
Especie	Abund.		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Croton pungens</i>	121	94,53	100,00	69,23	38	0,30	55	0,43	28	0,22	95,62	86,46
<i>Myrcia fallax</i>	6	4,69	33,33	23,08	3	0,02	0	0,00	3	0,02	3,82	10,53
<i>Duranta mutisii</i>	1	0,78	11,11	7,69	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,56	3,01
Total, general	128	100	144,44	100	41	0,32	55	0,43	32	0,25	100	100
Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal.												

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La mayor contribución a la regeneración del ecosistema se presenta en la categoría brinzal con el 43% del total de individuos registrados, seguido de los renuevos con el 32% y los latizales con 25%.

Se observa que el 94.53% de la regeneración pertenece a la especie *Croton pungens*, seguida de *Myrcia fallax* 4,69% y *Duranta mutisii* 0,78%. Es destacable que, aunque se presente más abundancia de especies como *Duranta mutisii* y *Myrcia fallax* en estados de desarrollo menores, estas no alcanzan a desarrollarse para llegar a estratos mayores, esto puede deberse a la particular competencia que se da en este tipo de ecosistemas por luz y espaciamiento.

Figura 5.78 Regeneración natural por especie en el arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo

La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de la implementación de 3 parcelas (0,3 ha), en el municipio de Pamplonita específicamente en la vereda El Colorado. Este ecosistema también se encuentra presente en la vereda La Hoja Ancha del mismo municipio. Muestra una variedad reducida de especies, siendo notoria la intervención antrópica en este ecosistema. Se presenta en zonas montañosas con alturas mayores a 1800 msnm, donde la vegetación no supera los 15 metros de altura, con algunos individuos emergentes por encima de esta altura, los cuales se encuentran de manera aislada por todo el ecosistema.

Fotografía 5.87 Vista del ecosistema del bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

Para el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo se registraron 109 individuos en estado fustal, entre todos representan 16 especies agrupadas en el mismo número de géneros y 14 familias (ver Tabla 5-61).

Tabla 5-61 Composición Florística en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo

No.	Familia	Género	Especie	No Individuos
1	Acanthaceae	Trichanthera	<i>Trichanthera gigantea</i>	3
2	Anacardiaceae	Toxicodendron	<i>Toxicodendron striatum</i>	5
3	Aquifoliaceae	Ilex	<i>Ilex laureola</i>	1
4	Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia inesiana</i>	21
5	Escalloniaceae	Escallonia	<i>Escallonia pendula</i>	5
6	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton gossypifolius</i>	2
7	Hypericaceae	Vismia	<i>Vismia baccifera</i>	5
8	Lauraceae	Cinnamomum	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	1
9	Melastomataceae	Meriania	<i>Meriania grandidens</i>	2
10	Myrtaceae	Calycolpus	<i>Calycolpus moritzianus</i>	46
11	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes fragrans</i>	9
12	Oleaceae	Fraxinus	<i>Fraxinus chinensis</i>	2
13	Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine pellucida</i>	2
14	Primulaceae	Ardisia	<i>Ardisia guianensis</i>	3
15	Salicaceae	Xylosma	<i>Xylosma lucida</i>	1
16	Verbenaceae	Lippia	<i>Lippia hirsuta</i>	1

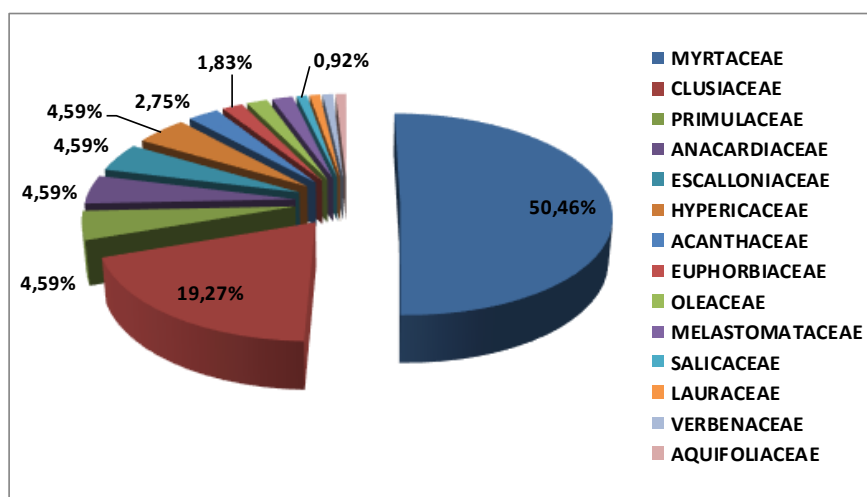
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Se destacan la familia Myrtaceae y Primulaceae con presencia de dos géneros cada uno, mientras que las restantes 12 familias presentes solo se ven representadas por 1 genero cada una. En la figura 5.79 se observa que el 50,46% de los individuos encontrados pertenecen a la familia Myrtaceae, seguido del 19,27% que presenta Clusiaceae,

concentrando así estas dos familias el 69,72% del total de los individuos registrados, un restante 30,28% de individuos se ven repartidos entre las restantes 12 familias.

Es destacable la importancia de la familia Myrtaceae en el ecosistema objeto de estudio, según (Parra, 2014) esta se encuentra presente en todas las formaciones vegetales y a través de todo el gradiente altitudinal del país.

Figura 5.79 Abundancia de familias presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

Estructura Horizontal

De las especies encontradas en el bosque denso bajo de tierra firme, resaltan las especies *Calycolpus moritzianus* y *clusia inesiana*, con 46 y 21 individuos respectivamente, estas especies presentan una abundancia absoluta marcadamente superior, encontrando *Myrcianthes fragrans* con 9 individuos y las restantes 13 especies con 5 individuos o menos.

La especie *Calycolpus moritzianus* según (Rueda, Montaña, Conde, Hernandez, & Medina, 2016) es una especie abundante en zonas subandinas en municipios del Norte de Santander, principalmente en zonas de lluvias moderadas a bajas.

La frecuencia relativa mostro a *Calycolpus moritzianus* con 29,31%, seguido de *Clusia inesiana* con 18,97%, por tanto, se evidencia en estas especies una distribución horizontal continua a razón de su dominancia en abundancia absoluta y frecuencia relativa. Las restantes 14 especies muestran una frecuencia relativa considerablemente menor.

La dominancia, entendida como el grado de cobertura de cada una de las especies, muestra la mayor dominancia relativa en la especie *Calycolpus moritzianus* con 44,49%, seguido de la especie *Clusia inesiana* con 22,19%, esto a consecuencia de la mayor cantidad de individuos que presentan estas especies, que en su conjunto suman el 61,46% del total de los individuos encontrados.

Tabla 5-62 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el

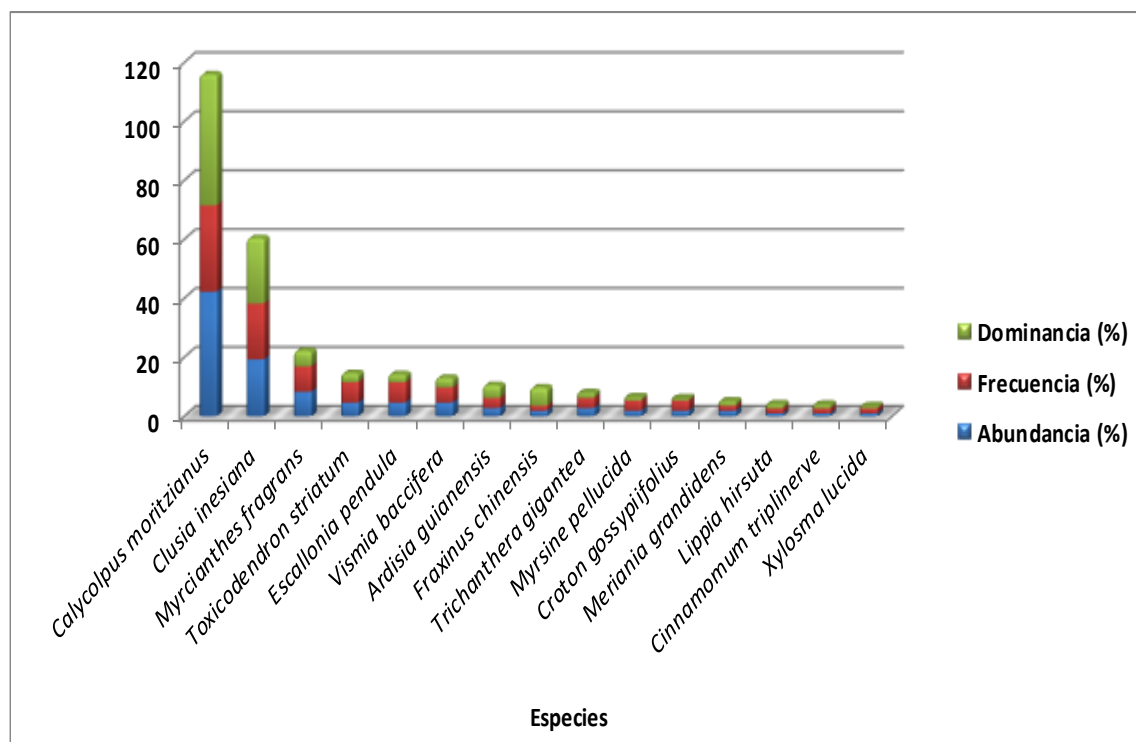
bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Calycolpus moritzianus</i>	153,33	46,00	42,20	56,67	29,31	1,23	44,49	116,01
<i>Clusia inesiana</i>	70,00	21,00	19,27	36,67	18,97	0,61	22,19	60,42
<i>Myrcianthes fragrans</i>	30,00	9,00	8,26	16,67	8,62	0,15	5,31	22,19
<i>Toxicodendron striatum</i>	16,67	5,00	4,59	13,33	6,90	0,09	3,09	14,57
<i>Escallonia pendula</i>	16,67	5,00	4,59	13,33	6,90	0,07	2,70	14,18
<i>Vismia baccifera</i>	16,67	5,00	4,59	10,00	5,17	0,09	3,25	13,01
<i>Ardisia guianensis</i>	10,00	3,00	2,75	6,67	3,45	0,12	4,36	10,56
<i>Fraxinus chinensis</i>	6,67	2,00	1,83	3,33	1,72	0,17	6,19	9,75
<i>Trichanthera gigantea</i>	10,00	3,00	2,75	6,67	3,45	0,05	1,67	7,87
<i>Myrsine pellucida</i>	6,67	2,00	1,83	6,67	3,45	0,03	1,10	6,38
<i>Croton gossypifolius</i>	6,67	2,00	1,83	6,67	3,45	0,02	0,57	5,85
<i>Meriania grandidens</i>	6,67	2,00	1,83	3,33	1,72	0,04	1,52	5,08
<i>Lippia hirsuta</i>	3,33	1,00	0,92	3,33	1,72	0,04	1,41	4,05
<i>Cinnamomum triplinerve</i>	3,33	1,00	0,92	3,33	1,72	0,03	1,25	3,89
<i>Xylosma lucida</i>	3,33	1,00	0,92	3,33	1,72	0,01	0,53	3,17
<i>Ilex laureola</i>	3,33	1,00	0,92	3,33	1,72	0,01	0,37	3,01
Total, general	363,33	109,00	100,00	193,33	100,00	2,77	100,00	300,00
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

En la Figura 5.80, se presenta el índice de valor de importancia (IVI) de las 15 especies con mayor valor, las tres especies con valores más altos corresponden a *Calycolpus moritzianus* 116,01%, *Clusia inesiana* 60,42% y *Myrcianthes fragrans* 22,19%.

Figura 5.80 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La notoria dominancia de la especie *Calycolpus moritzianus* en abundancia, frecuencia y dominancia puede ofrecer una clara muestra del grado de intervención que ha tenido el ecosistema evaluado, evidenciado a partir de la dominancia en IVI de una especie característica de zonas de claros y con necesidad permanente de luz. Las especies con IVI demasiado bajo son catalogadas como acompañantes o de poca relevancia según (Lamprecht, 1990), esto explicado por su baja abundancia y frecuencia relativa principalmente.

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El resultado del coeficiente de mezcla para este ecosistema es de 0,15 que representa una relación 1:6, en donde se espera que cada 6 individuos se encontrara una especie diferente. El valor reportado, indica que el ecosistema presenta una tendencia a la homogeneidad (ver Tabla 5-63).

Tabla 5-63 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo

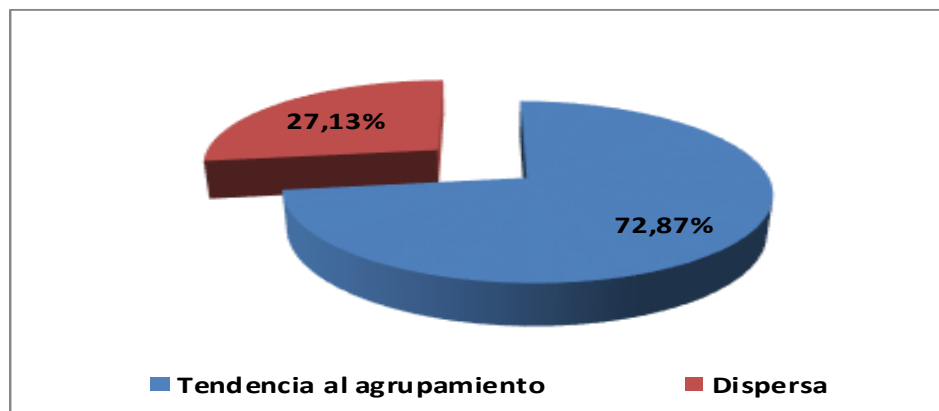
Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
16	109	0.15	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

Para el bosque denso bajo de tierra firme del orobioma azonal andino Catatumbo se reporta que las 16 especies encontradas se encuentran en un 72,87% con tendencia al agrupamiento y un 27,13% de manera dispersa (Ver Figura 5.81).

Figura 5.81 Grados de agregación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

Estructura vertical

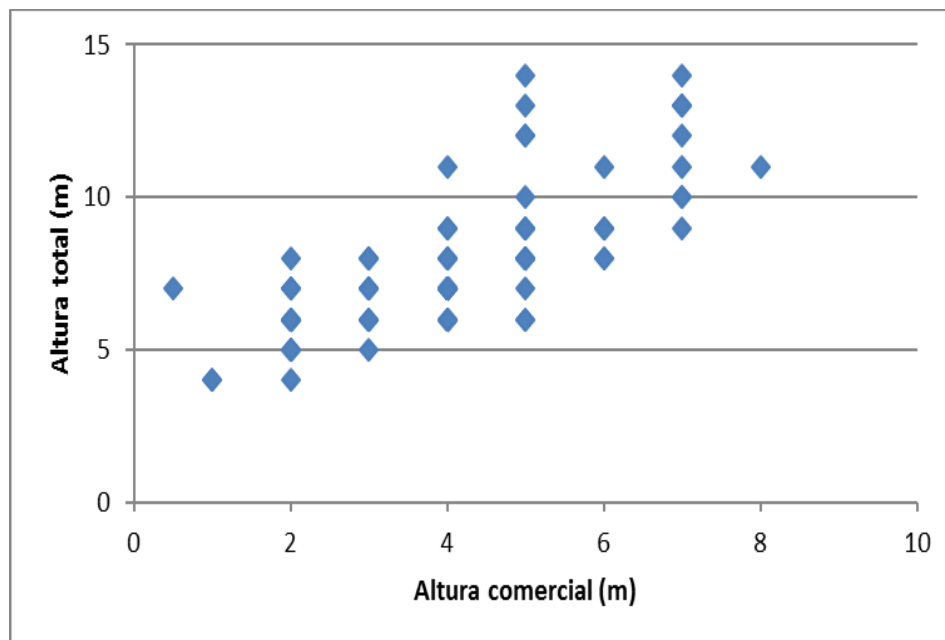
A continuación, se presenta la estructura vertical dentro del ecosistema bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma bajo de los Andes, teniendo en cuenta la estratificación de la cobertura vegetal: superior, medio e inferior para los parámetros de posición sociológica (PS) y la presencia de estratos propuesto por Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

En la Figura 5.82, se presenta la estratificación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo, donde se puede evidenciar un comportamiento particular en la relación de altura total y comercial de los individuos registrados, esto puede ser explicado a partir de la gran abundancia de la especie *Calycolpus moritzianus* en donde las características de crecimiento de la especie sugieren que dependiendo su estado de desarrollo varios individuos mostraron una misma altura comercial variando su altura total. Según (Melo Cruz & Vargas Ríos, 2003)

Este tipo de distribución es característica de bosques homogéneos, en concordancia a lo mencionado anteriormente en el coeficiente de mezcla en donde se obtuvo tendencia a la homogeneidad.

Figura 5.82 Diagrama de Ogawa del bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

La altura del componente arbóreo en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo se registró entre los 4 y 14 metros. El estrato superior estuvo constituido por categorías de alturas superiores a 10,6 metros congregando 13 individuos que representa 12% del total de individuos; mientras que el estrato medio abarca el 31% de los individuos (34), con alturas entre los 7,3 y 10,6 metros; por su parte el estrato inferior representa el 57% de los individuos (62), con alturas desde los 4 metros hasta los 7,3 metros. Para cada estrato se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el sub-estrato por el número total de individuos de todas las especies (Ver Tabla 5-64).

Como se ha mencionado a lo largo del análisis de este ecosistema, la especie *Calycolpus moritzianus* presenta la mayor posición sociológica relativa con 40,68% seguido de *Clusia inesiana* 20,58% y *Myrcianthes fragrans* 8,76%; las tres especies anteriormente mencionadas se encuentran presentes en los 3 estratos, según (Lamprecht, 1990) estas presentan una distribución vertical continua.

La mayor proporción de especies que no presentan individuos emergentes o dominantes del dosel, sino que por el contrario pertenecen a estratos medios y bajos están caracterizados como grupo de árboles menores, puesto que sus características de crecimiento le impedirán alcanzar el estrato superior y cuyas dimensiones no los harán atractivos para su aprovechamiento comercial (Lamprecht, 1990).

Tabla 5-64 Posición sociológica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo

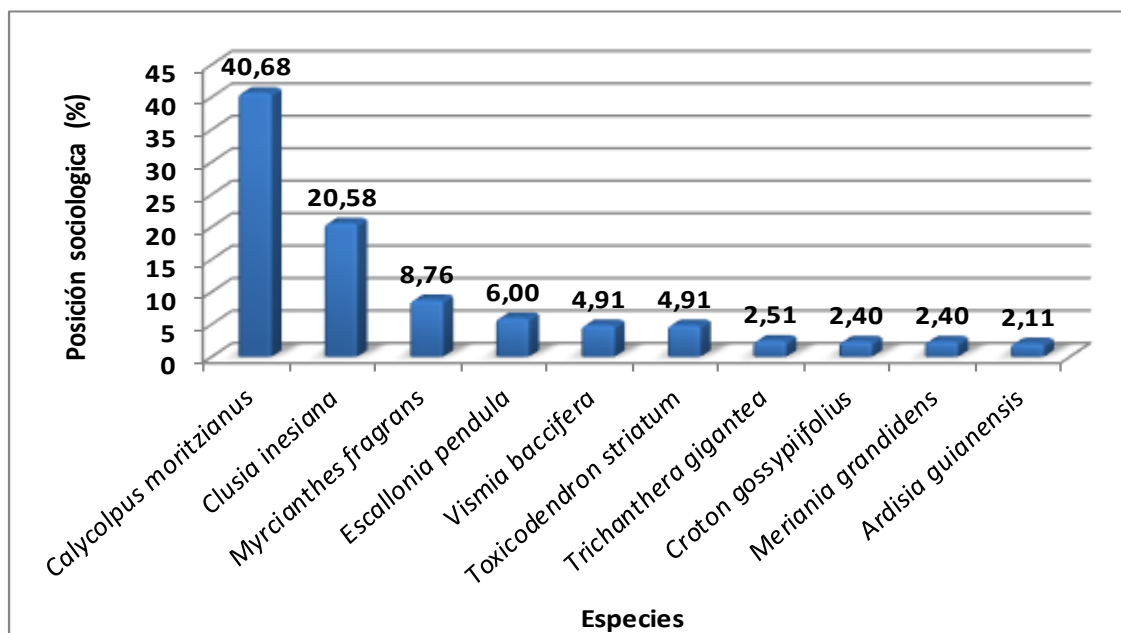
Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant	Vf	Cant	Vf	Cant	Vf	Psa	Psr
<i>Calycolpus moritzianus</i>	23	0,21	18,00	0,17	5,00	0,05	19,29	40,68
<i>Clusia inesiana</i>	14	0,13	5,00	0,05	2,00	0,02	9,76	20,58
<i>Myrcianthes fragrans</i>	6	0,06	2,00	0,02	1,00	0,01	4,16	8,76
<i>Escallonia pendula</i>	5	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	2,84	6,00
<i>Vismia baccifera</i>	3	0,03	2,00	0,02	0,00	0,00	2,33	4,91
<i>Toxicodendron striatum</i>	3	0,03	2,00	0,02	0,00	0,00	2,33	4,91
<i>Trichanthera gigantea</i>	1	0,01	2,00	0,02	0,00	0,00	1,19	2,51
<i>Croton gossypifolius</i>	2	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,14	2,40
<i>Meriania grandidens</i>	2	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,14	2,40
<i>Ardisia guianensis</i>	1	0,01	1,00	0,01	1,00	0,01	1,00	2,11
<i>Myrsine pellucida</i>	1	0,01	1,00	0,01	0,00	0,00	0,88	1,86
<i>Ilex laureola</i>	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	1,20
<i>Xylosma lucida</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,31	0,66
<i>Fraxinus chinensis</i>	0	0,00	0,00	0,00	2,00	0,02	0,24	0,50
<i>Lippia hirsuta</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,12	0,25
<i>Cinnamomum triplinerve</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,12	0,25
Total, general	62	0,57	34,00	0,31	13,00	0,12	47,42	100
Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En la Figura 5.83, se presenta las 10 especies con mayores valores de posición sociológica, en ella se observa que la mayor posición la alcanza la especie, *Calycolpus moritzianus* con

40,68% seguido de *Clusia inesiana* 20,58% y *Myrcianthes fragrans* 8,76%. Las restantes especies presentan valores inferiores al 6 %.

Figura 5.83 Estructura vertical por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Oroboma azonal andino Catatumbo

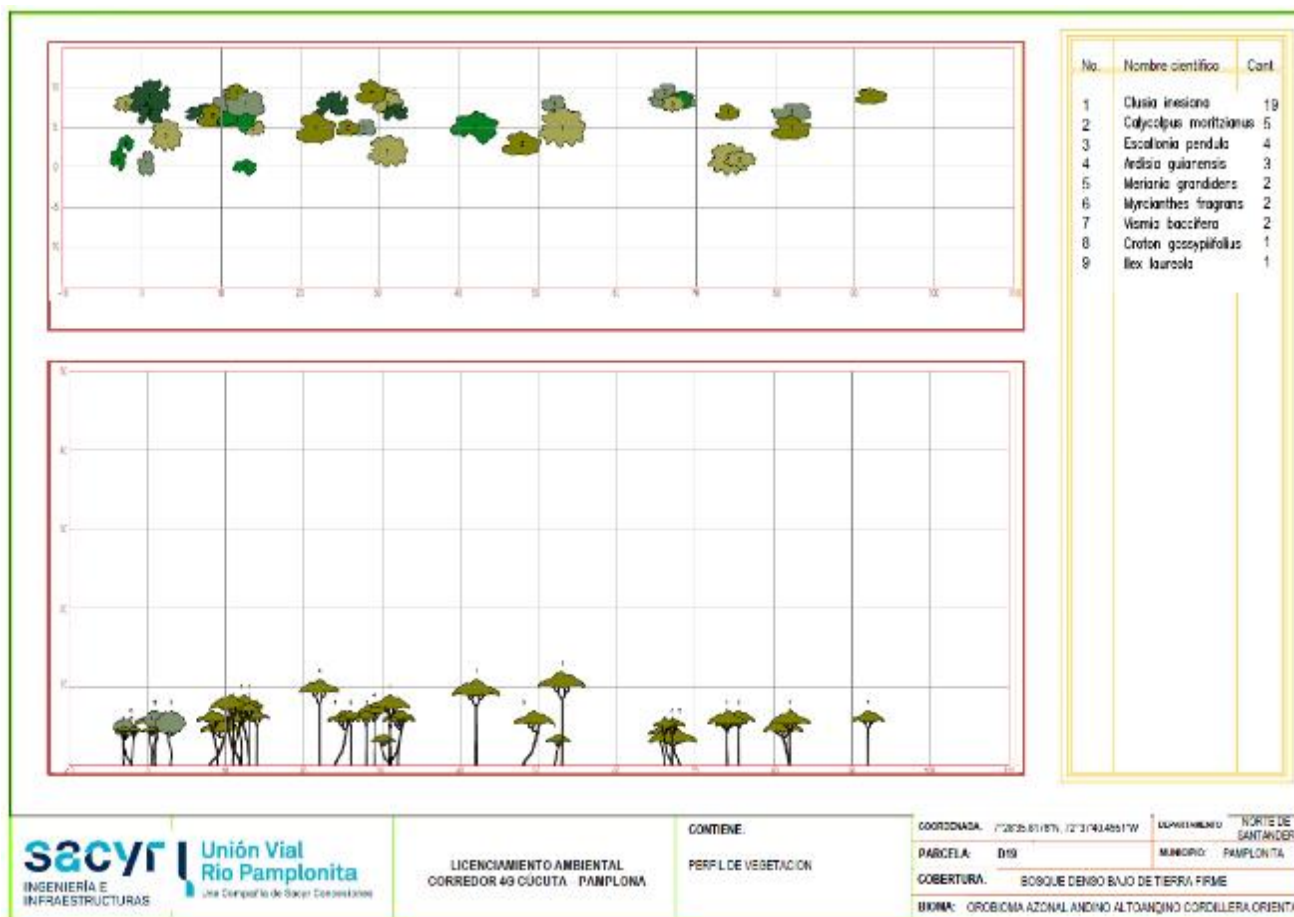


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iii. Perfil de Vegetación

La Figura 5.84, muestra el perfil de vegetación generado a partir de la parcela D19. Se observa que la altura promedio del dosel del ecosistema es de 7,8 metros, se evidencia una mayor dispersión de los elementos. Los individuos de este ecosistema no sobre pasan los 12 metros de altura, donde la especie que reportan esta altura es *Clusia inesiana*.

Figura 5.84 Perfil de vegetación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

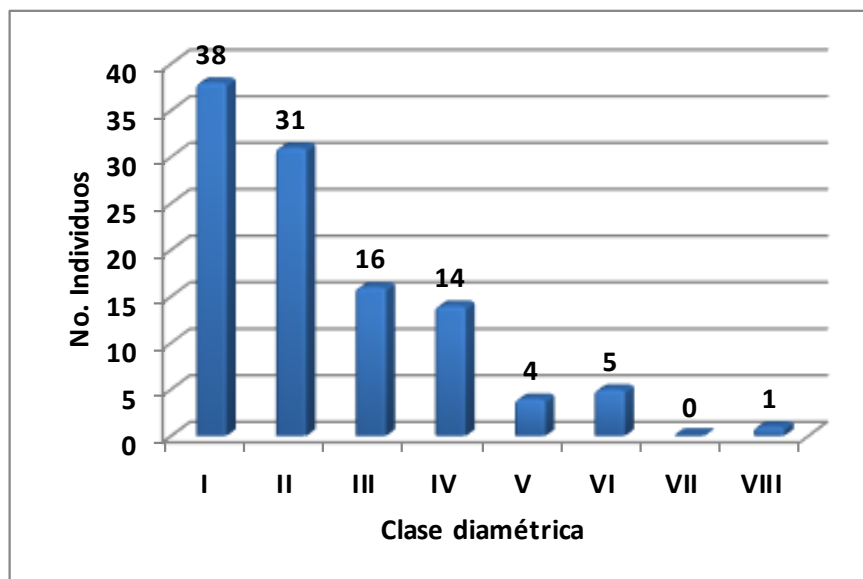
Para el bosque denso bajo de tierra firme del Oroboma azonal andino Catatumbo, se encontraron en 0,3 ha, 109 individuos, agrupados en 8 clases diamétricas para especies con DAP a partir de 10 cm, el mayor diámetro a la altura del pecho (DAP) no supera los 40,69 cm. La distribución diamétrica de la Tabla 5-65, muestra las diferentes clases diamétricas con sus respectivos valores de abundancia, volumen y área basal.

Tabla 5-65 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque denso bajo de tierra firme del Oroboma azonal andino Catatumbo

Clase Diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m³)		Área Basal (m²)
		Absoluta	Relativa	Comercial	Total	
I	10,03 - 13,86	38	34,86	0,91	1,85	0,41
II	13,87 - 17,69	31	28,44	1,53	3,00	0,58
III	17,70 - 21,53	16	14,68	1,56	2,92	0,47
IV	21,54 - 25,36	14	12,84	2,15	3,91	0,59
V	25,37 - 29,19	4	3,67	0,75	1,21	0,22
VI	29,20 - 33,03	5	4,59	1,55	2,78	0,38
VII	33,04 - 36,86	0	0,92	0,00	0,00	0,00
VIII	36,87 - 40,69	1	34,86	0,61	1,13	0,12
TOTAL		109	100	9,05	16,81	2,77

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Figura 5.85 Abundancia por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Oroboma azonal andino Catatumbo



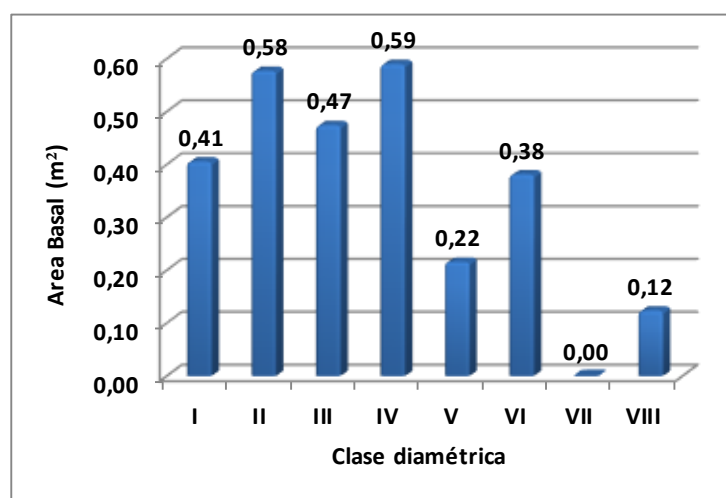
Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

En la figura 5.85, se puede observar la cantidad de individuos presentes por clase diamétrica, encontrando la mayor concentración en las categorías I y II con 38 y 31 individuos respectivamente y que posterior a estas hay una marcada baja de individuos en las siguientes clases diamétricas. Se destaca la ausencia de individuos en la categoría diamétrica VI, esto debido posiblemente por las intervenciones antrópicas en la extracción de individuos en esta clase diamétrica.

i. Cálculo del área basal

El área basal del bosque denso bajo de tierra firme fue de 2,77m² en 0,3. Se observa que las categorías diamétricas II y IV presentan los mayores valores de área basal con 0,58 y 0,59 respectivamente, seguido de las clases I con 0,41% y III con 0,47% (Ver figura 5.86). La clase diamétrica VII no presenta valores debido a la ausencia de individuos dentro de la categoría, mientras que las categorías V y VIII presentaron los valores más bajos con 0,22% y 0,12%.

Figura 5.86 Área basal por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Oroboma azonal andino Catatumbo

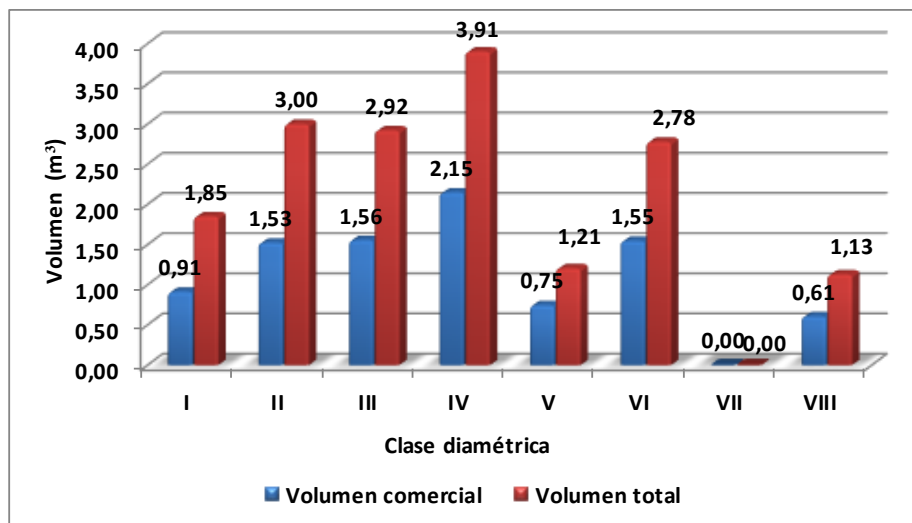


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen comercial y total hallado para un área de 0,3 ha fue de 9,05 m³ y 16,81 m³ respectivamente, lo cual muestra que la altura comercial representa el 53,83% del volumen total, esto se corrobora en la Figura 5.87 en donde se observa que para cada clase diamétrica el valor de la altura comercial es aproximadamente el 50% de la altura total, este comportamiento puede obedecer a dinámicas de intervención antrópicas y a la naturaleza de crecimiento de las especies, la cual no permite que los individuos generen volúmenes comerciales superiores.

Figura 5.87 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

Los índices de diversidad evaluados para los individuos de DAP >10 cm censados en 3 parcelas, donde se encontraron 109 individuos pertenecientes a 16 especies, se evaluaron por medio de los índices de Shannon Wiener, Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-66, se pueden ver los resultados obtenidos para el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma bajo de los Andes.

Tabla 5-66 Índices de diversidad en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
1,97	3,20	1,53

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El Índice de Shannon – Wiener muestra un valor de 1,97 que se traduce en una diversidad baja, por su parte, el índice de Margalef presenta un valor de 3,19 en donde se evidenciaría una media diversidad. El índice de Menhinick muestra un valor de 1,53 lo cual en concordancia con el índice de Shannon – Wiener muestra una diversidad de media a baja, estos dos índices demuestran el comportamiento en cuanto al número de especies relacionados con el número de individuos, donde unas pocas especies concentran el mayor número de individuos registrados.

Regeneración natural

La regeneración natural de este ecosistema registró 184 individuos, se identificaron 19 especies, 18 géneros y 15 familias. Los parámetros de regeneración natural se encuentran en la Tabla 5-67.

Tabla 5-67 Parámetros de Regeneración natural en el bosque denso bajo de tierra firme del Oroboma azonal andino Catatumbo

Especie	Abundan.		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Art	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Notopleura sp.01</i>	33	17,93	35,29	9,68	4	0,02	23	0,13	6	0,03	19,75	15,79
<i>Meriania grandidens</i>	28	15,22	41,18	11,29	0	0,00	17	0,09	11	0,06	17,00	14,50
<i>Calycolpus moritzianus</i>	29	15,76	52,94	14,52	13	0,07	10	0,05	6	0,03	12,73	14,34
<i>Croton gossypifolius</i>	21	11,41	29,41	8,06	0	0,00	20	0,11	1	0,01	14,40	11,29
<i>Myrsine pellucida</i>	13	7,07	23,53	6,45	5	0,03	3	0,02	5	0,03	5,57	6,36
<i>Vismia baccifera</i>	13	7,07	17,65	4,84	2	0,01	6	0,03	5	0,03	6,98	6,29
<i>Myrcianthes fragrans</i>	8	4,35	29,41	8,06	0	0,00	3	0,02	5	0,03	4,44	5,62
<i>Ardisia guianensis</i>	7	3,80	23,53	6,45	0	0,00	2	0,01	5	0,03	3,74	4,67
<i>Miconia theizans</i>	7	3,80	17,65	4,84	0	0,00	4	0,02	3	0,02	4,19	4,28
<i>Croton pungens</i>	8	4,35	11,76	3,23	4	0,02	4	0,02	0	0,00	3,69	3,76
<i>Trichanthera gigantea</i>	4	2,17	17,65	4,84	0	0,00	0	0,00	4	0,02	1,88	2,96
<i>Ilex laureola</i>	3	1,63	11,76	3,23	0	0,00	0	0,00	3	0,02	1,41	2,09
<i>Escallonia pendula</i>	2	1,09	11,76	3,23	0	0,00	0	0,00	2	0,01	0,94	1,75
<i>Toxicodendron striatum</i>	2	1,09	11,76	3,23	0	0,00	0	0,00	2	0,01	0,94	1,75
<i>Clusia inesiana</i>	2	1,09	5,88	1,61	2	0,01	0	0,00	0	0,00	0,45	1,05
<i>Oreopanax gargantae</i>	1	0,54	5,88	1,61	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,47	0,88
<i>Acnistus arborescens</i>	1	0,54	5,88	1,61	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,47	0,88
<i>Montanoa quadrangularis</i>	1	0,54	5,88	1,61	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,47	0,88
<i>Petrea pubescens</i>	1	0,54	5,88	1,61	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,47	0,88
Total general	184	100	364,71	100	30	0,16	92	0,50	62	0,34	100	100

Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

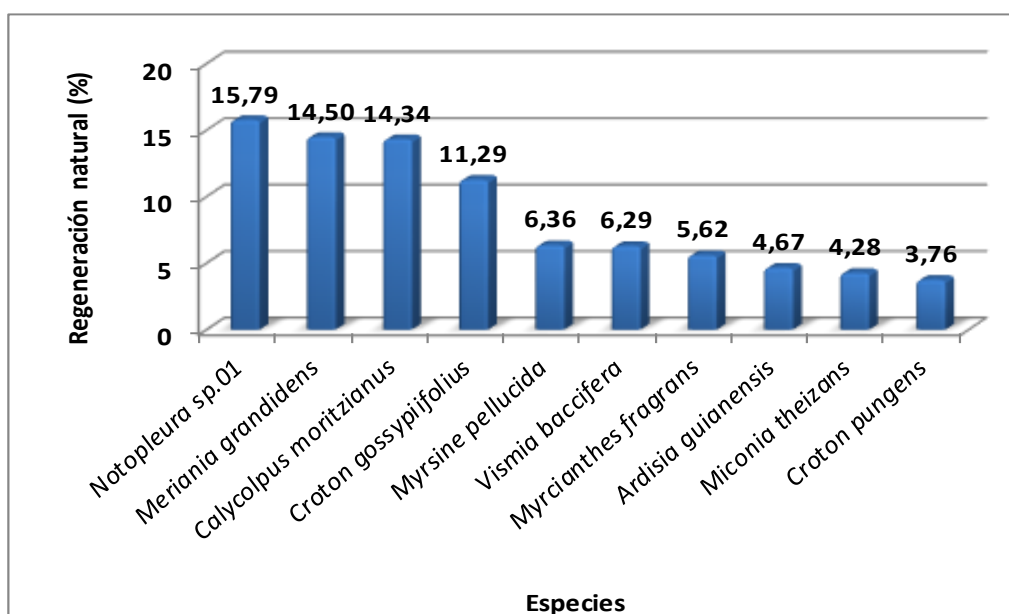
En la

Tabla 5-67, se observa en la categoría de crecimiento Ct2, 92 registros y la categoría de crecimiento Ct3, 62 individuos, la categoría de crecimiento Ct 1 presenta 30 individuos para el ecosistema objeto de estudio, es de gran importancia observar en los registros de

regeneración natural se muestran especies pertenecientes a todo tipo de habito y formas de crecimiento, asegurando de esta manera una continua estratificación del bosque en el futuro, resaltando la ausencia de especies exóticas o introducidas.

Se observa el mayor porcentaje de regeneración natural en la especie *Notopleura sp.01* con 15,79%, seguido de *Meriania grandidens* con 14,50% y *Calycolpus moritzianus* con 14,34% (Ver Figura 5.88).

Figura 5.88 Regeneración natural por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo



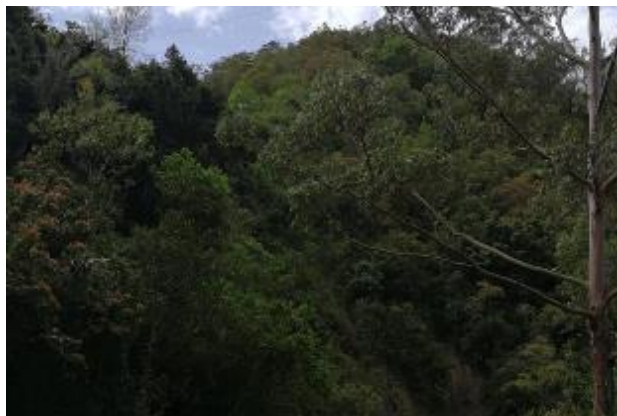
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

5.2.1.1.5.5. Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental (40)

Bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

La caracterización del Bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental, se realizó por medio de la implementación de 3 parcelas (0,3 ha), en el municipio de Pamplonita en las veredas el Colorado y Hojancha, en el área de influencia solo en estas dos veredas está presente el ecosistema. en zonas con alturas de 800 a los 1800 msnm, donde la vegetación está asociada al lado y lado de los drenajes.

Fotografía 5.88 Vista del ecosistema del bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

Composición Florística

Para el Bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental, se registraron 137 individuos en estado fustal, correspondientes a 14 especies agrupadas en 13 géneros y 11 familias (ver Tabla 5-68).

Tabla 5-68 Composición Florística en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

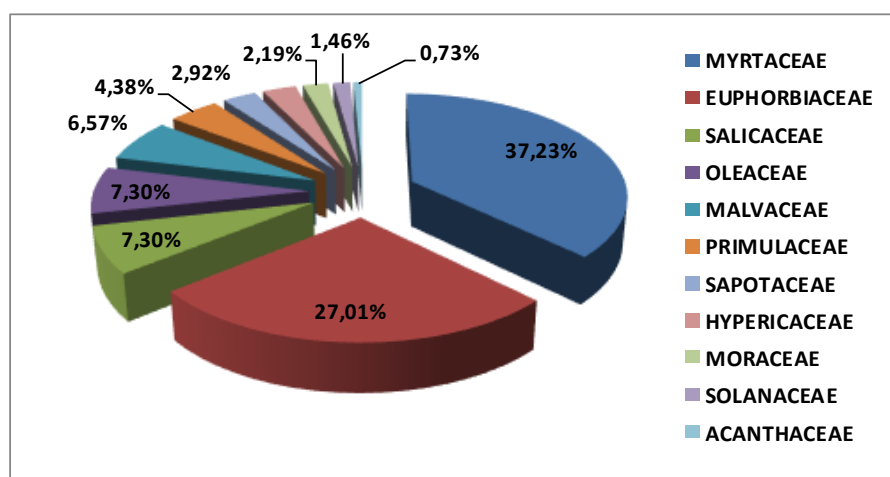
No	Familia	Género	Especie	No de Individuos
1	Acanthaceae	Trichanthera	<i>Trichanthera gigantea</i>	1
2	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton pungens</i>	37
3	Hypericaceae	Vismia	<i>Vismia baccifera</i>	4
4	Malvaceae	Heliocarpus	<i>Heliocarpus americanus</i>	9
5	Moraceae	Ficus	<i>Ficus obtusifolia</i>	1
6	Moraceae	Ficus	<i>Ficus sp.01</i>	2
7	Myrtaceae	Calycolpus	<i>Calycolpus moritzianus</i>	29
8	Myrtaceae	Myrcia	<i>Myrcia fallax</i>	7
9	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes fragrans</i>	15
10	Oleaceae	Fraxinus	<i>Fraxinus chinensis</i>	10
11	Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine pellucida</i>	6
12	Salicaceae	Banara	<i>Banara ulmifolia</i>	10
13	Sapotaceae	Chrysophyllum	<i>Chrysophyllum argenteum</i>	4
14	Solanaceae	Acnistus	<i>Acnistus arborescens</i>	2
Total				137

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En este ecosistema la familia Myrtaceae presenta el mayor número de géneros (3) dentro del ecosistema, seguido por las familias Moraceae con 2 géneros. La Figura 5.89, la distribución porcentual de la representatividad por familias e individuos en la caracterización

florística de este ecosistema, se observa la mayor abundancia en Myrtaceae con 51 individuos (37,23%), Euphorbiaceae con 37 individuos (27,01%). Para el caso de la familia más abundante Myrtaceae predomina la especie *Calycolpus moritzianus*, especie de hábito arbóreo abundante en las zonas de vida subandina del norte de los Andes, específicamente en zonas de precipitaciones moderadas a bajas.

Figura 5.89 Abundancia de familias presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

Dentro de este ecosistema la mayor abundancia relativa está dada por la especie *Croton pungens* con el 27,01%, representado en 37 individuos, seguida de *Calycolpus moritzianus* con el 21,17% (29 individuos), posteriormente la especie *Myrcianthes fragrans*, con el 10,95% (15 individuos), estas tres especies agrupan el 59,12% del total de especies muestreadas para este ecosistema, lo cual indica que son estas las que definen horizontalmente el ecosistema.

En relación con la frecuencia las especies con mayor valor correspondieron a *Croton pungens*, *Calycolpus moritzianus* y *Myrcianthes fragrans*, con valores porcentuales de 15,58%, 14,29% y 14,29%, siendo estas las especies con mayor abundancia y frecuencia se puede afirmar que son las especies con mejor distribución horizontal.

Los resultados obtenidos en la dominancia determinan a la especie *Calycolpus moritzianus* con el mayor valor con 25,77%, las demás especies presentan valores inferiores al 20% destacándose *Croton pungens* con 17,56% y *Heliocarpus americanus*, con el 10,33% del espacio ocupado en el bosque.

Tabla 5-69 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera

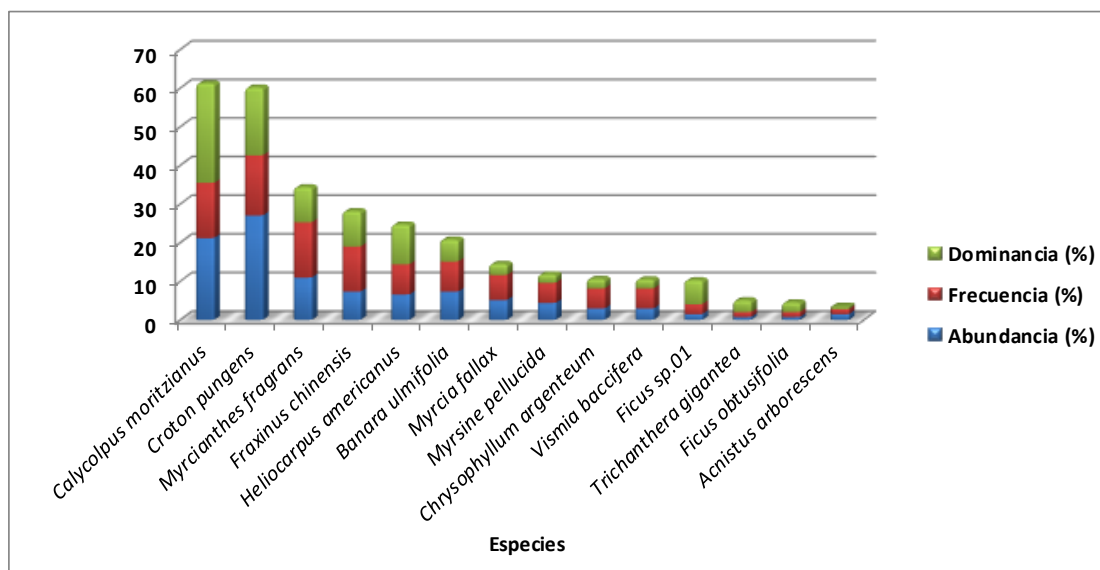
oriental

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Calycolpus moritzianus</i>	96,67	29	21,17	36,66	14,29	1,13	25,77	61,23
<i>Croton pungens</i>	123,33	37	27,01	40	15,58	0,77	17,56	60,16
<i>Myrcianthes fragrans</i>	50,00	15	10,95	36,67	14,29	0,40	9,10	34,34
<i>Fraxinus chinensis</i>	33,33	10	7,30	30,00	11,69	0,40	9,17	28,15
<i>Heliocarpus americanus</i>	30,00	9	6,57	20,00	7,79	0,45	10,33	24,69
<i>Banara ulmifolia</i>	33,33	10	7,30	20,00	7,79	0,25	5,70	20,79
<i>Myrcia fallax</i>	23,33	7	5,11	16,67	6,49	0,13	2,87	14,47
<i>Myrsine pellucida</i>	20,00	6	4,38	13,33	5,19	0,10	2,21	11,79
<i>Chrysophyllum argenteum</i>	13,33	4	2,92	13,33	5,19	0,11	2,48	10,59
<i>Vismia baccifera</i>	13,33	4	2,92	13,33	5,19	0,10	2,38	10,50
<i>Ficus sp.01</i>	6,67	2	1,46	6,67	2,60	0,27	6,21	10,26
<i>Trichanthera gigantea</i>	3,33	1	0,73	3,33	1,30	0,13	3,04	5,07
<i>Ficus obtusifolia</i>	3,33	1	0,73	3,33	1,30	0,11	2,51	4,54
<i>Acnistus arborescens</i>	6,67	2	1,46	3,33	1,30	0,03	0,66	3,42
Total general	456,67	137	100	256,66	100	4,37	100	300
Aa= abundancia absoluta; Ar=Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019								

Como resultado del análisis anterior se puede definir a *Calycolpus moritzianus*, como la especie reinante en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental, siendo esta especie nativa de la región, y propia de zonas subandinas, es concordante con los datos analizados.

Con respecto a la densidad del ecosistema que corresponde al número de árboles registrados por unidad de área total de muestreo, se registró un total de 137 árboles en 0,3 hectáreas, lo que representa una densidad por hectárea de 456,67 árboles. En la Tabla 5-69, se observan las especies que presentan mayor densidad, *Croton pungens* con 123,33 arb/ha, seguido de *Calycolpus moritzianus* con 96,67arb/ha, especies que se reportan dominantes en los parámetros analizados para el IVI.

Figura 5.90 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

Para el Bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental, el cociente de mezcla es de 0,1, lo que se traduce en 1:10, representando que por cada especie encontrada hay 10 individuos, siendo un ecosistema que tiende a la homogeneidad (Ver Tabla 5-70).

Tabla 5-70 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

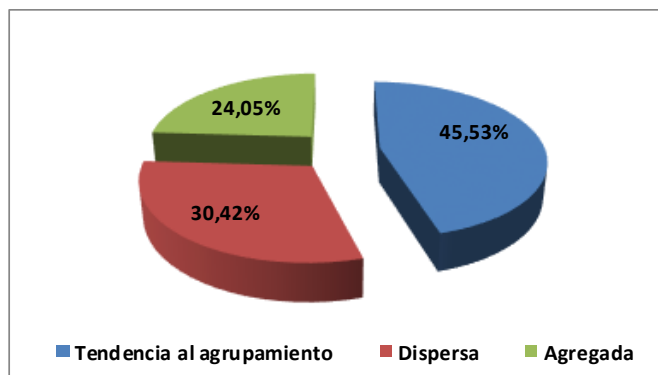
Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
14	137	0,1	a la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

La distribución espacial de las especies del bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental, muestra que, de las 14 especies, el 45,53% presentan tendencia al agrupamiento, el 30,42% mantienen una tendencia a la dispersión y el 24,05%, son especies con patrón de agregación. (Ver Figura 5.91).

Figura 5.91 Grados de agregación en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

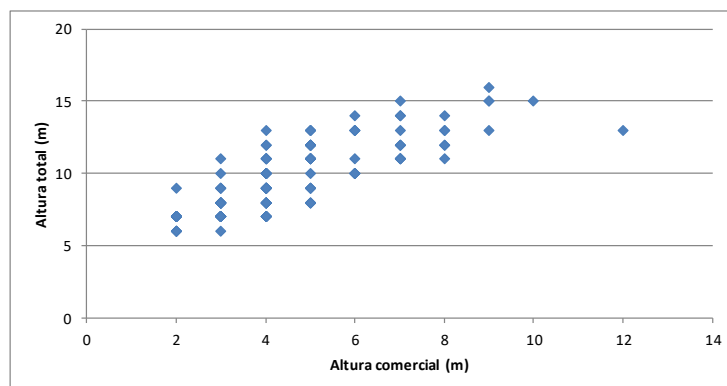
Estructura vertical

A continuación, se presenta la estructura vertical dentro del ecosistema del bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental, teniendo en cuenta los estratos vegetales: superior, medio e inferior para los parámetros de posición sociológica (PS) y estratos de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

En la Figura 5.92, se presenta la estratificación de Ogawa del bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental, se puede observar un patrón de distribución sin una estratificación marcada, con una altura promedio del dosel de 9,6 m, lo anterior, según (Melo Cruz & Vargas Ríos, 2003), es consecuente con el comportamientos de bosques homogéneos.

Figura 5.92 Diagrama de Ogawa del bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

La altura del componente arbóreo en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental, se registró entre los 6 y 16 metros. El sub-estrato superior estuvo constituido por categorías de alturas entre 12,6 metros y 16 metros, agrupando el 15,3% del total de individuos (21); mientras que el sub-estrato medio abarca el 32,1% de los individuos (44), con alturas entre los 9,3 y 12,6 metros; por su parte el sub-estrato inferior representa el 52,6% del total de individuos (72), con alturas desde los 6 metros hasta los 9,3 metros. Para cada sub-estrato se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el sub-estrato por el número total de individuos de todas las especies. (Ver Tabla 5-71).

La especie con mayor valor sociológico absoluto corresponde a *Croton pungens* con el 28,83% presente en los 3 estratos y dominando el estrato inferior y medio; posteriormente se encuentra la especie *Calycolpus moritzianus* con el 18,75% con alta presencia en el estrato superior y presente en los estratos inferior y medio. Es así como estas dos especies se consolidan como las especies distribución vertical continua en el bosque.

Tabla 5-71 Posición sociológica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Croton pungens</i>	23	0,17	10,00	0,07	4,00	0,03	15,91	28,83
<i>Calycolpus moritzianus</i>	10	0,07	13,00	0,09	6,00	0,04	10,35	18,75
<i>Myrcianthes fragrans</i>	12	0,09	3,00	0,02	0,00	0,00	7,27	13,17
<i>Banara ulmifolia</i>	10	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	5,26	9,52
<i>Myrcia fallax</i>	5	0,04	2,00	0,01	0,00	0,00	3,27	5,93
<i>Fraxinus chinensis</i>	3	0,02	3,00	0,02	4,00	0,03	3,15	5,71
<i>Myrsine pellucida</i>	5	0,04	1,00	0,01	0,00	0,00	2,95	5,34
<i>Heliocarpus americanus</i>	1	0,01	6,00	0,04	2,00	0,01	2,76	5,00
<i>Vismia baccifera</i>	2	0,01	2,00	0,01	0,00	0,00	1,69	3,07
<i>Acnistus arborescens</i>	1	0,01	1,00	0,01	0,00	0,00	0,85	1,53
<i>Chrysophyllum argenteum</i>	0	0,00	1,00	0,01	3,00	0,02	0,78	1,42
<i>Ficus sp.01</i>	0	0,00	2,00	0,01	0,00	0,00	0,64	1,16

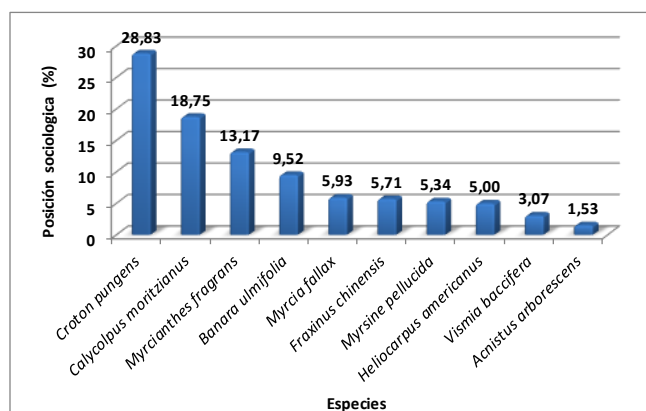
Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Trichanthera gigantea</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,15	0,28
<i>Ficus obtusifolia</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,15	0,28
Total general	72	0,526	44	0,32	21	0,15	55,19	100

Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se observa en la Figura 5.93, donde se representa las especies con mayores valores de posición sociológica, la máxima posición la alcanza la especie *Croton pungens* con el 28,83% seguida por *Calycolpus moritzianus*, con 18,75%, la siguiente especie con importancia sociológica es *Myrcianthes fragrans*, la cual tiene un Psr de 13,17%, debido a que tiene alta presencia en el estrato inferior, lo que permite asegurar que la especie tiene alta importancia para la renovación del bosque.

Figura 5.93 Estructura vertical por especie en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

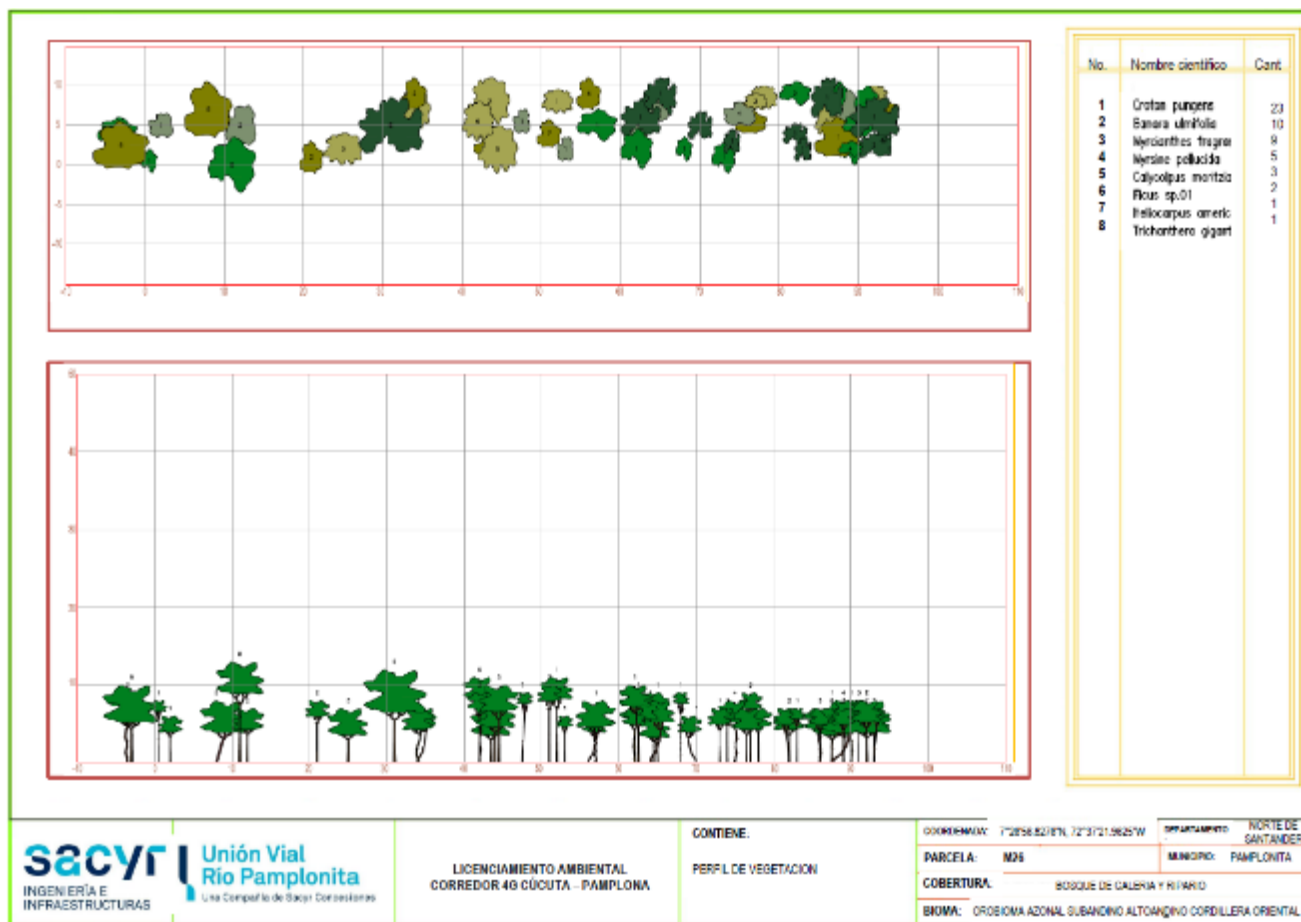


Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

iii. Perfil de Vegetación

En la Figura 5.94, muestra el perfil de vegetación generado a partir de la parcela M26. Se observa que la altura promedio del dosel se encuentra sobre los 9.5 metros, con una distribución vertical homogénea, los individuos que hacen parte de este perfil no sobrepasan los 13 metros de altura y la especie que representa esta altura está dada por *Trichanthera gigantea*, también se observa pequeños claros entre las copas de los individuos fustales, lo que permite el crecimiento de aquellas especies que necesitan de la exposición a plena luz para su buen desarrollo.

Figura 5.94 Perfil de vegetación en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Para el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental, se encontraron en 0,3 ha, 137 individuos, agrupados en 8 clases diamétricas para especies con DAP mayores a 10 cm, se observa en la Tabla 5-72, que la clase VII, no contiene ningún individuo. La distribución diamétrica presentada en muestra las diferentes clases diamétricas con sus respectivos valores de abundancia, volumen y área basal.

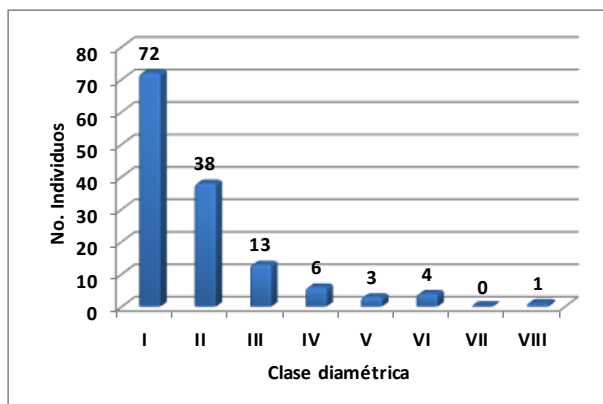
Tabla 5-72 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

Clase Diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m³)		Área Basal (m²)
		Absoluta	Relativa	Comercial	Total	
I	10,02-16,06	72	52,55%	2,84	6,22	1,01
II	16,07-22,08	38	27,74%	3,81	7,71	1,05
III	22,09-28,11	13	9,49%	2,35	5,28	0,67
IV	28,12-34,14	6	4,38%	1,54	3,18	0,43
V	34,15-40,17	3	2,19%	1,21	3,01	0,33
VI	40,18-46,20	4	2,92%	2,86	5,79	0,61
VII	46,21-52,23	0	0,00%	0,00	0,00	0,00
VIII	52,24-58,26	1	0,73%	1,52	2,28	0,27
TOTAL		137	100,00%	16,13	33,46	4,37

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Para este ecosistema se observa la concentración de los individuos en la categoría I y II disminuyendo a medida que aumentan las clases diamétricas, mostrando una distribución normal. En la Figura 5.95, se puede observar que en las clases diamétricas altas se presenta una disminución importante de los individuos, este comportamiento se debe a la alta intervención sobre la vegetación original que muestra gran proporción de individuos arbóreos jóvenes y/o en desarrollo.

Figura 5.95 Abundancia por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

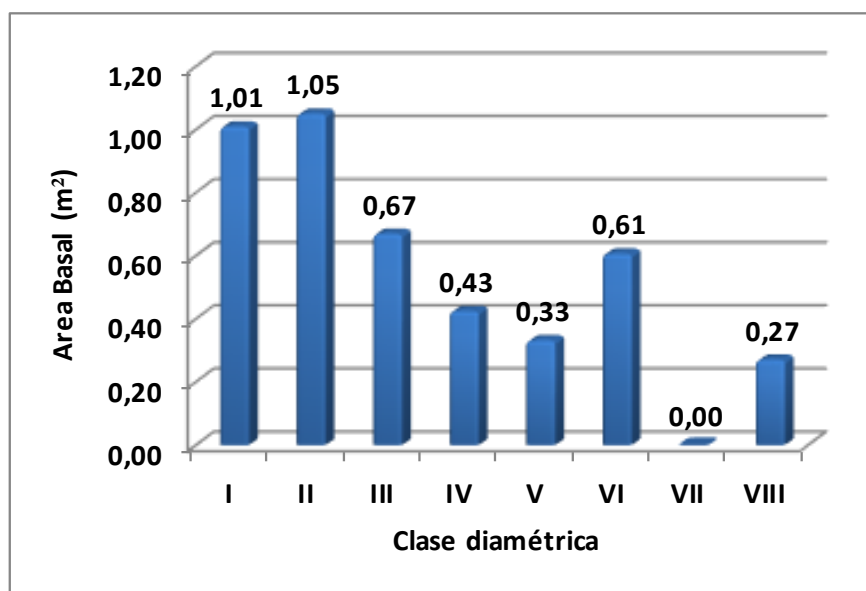


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Cálculo del área basal

El área basal del bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental, fue de $4,37\text{m}^2$ en $0,3\text{ ha}$. El mayor valor de área basal lo reporta la clase diamétrica II con $1,05\text{ m}^2$, seguida por la clase diamétrica I con $1,01\text{ m}^2$ (Ver Figura 5.96); las especies con mayor valor en la clase II son *Calycolpus moritzianus* y *Heliocarpus americanus* y *Fraxinus chinensis*. Por el contrario, el menor valor se presenta en fustales con diámetros entre 31 y 32 cm, donde se encuentran individuos de las especies *Croton pungens* y *Myrcianthes fragrans*.

Figura 5.96 Área basal por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

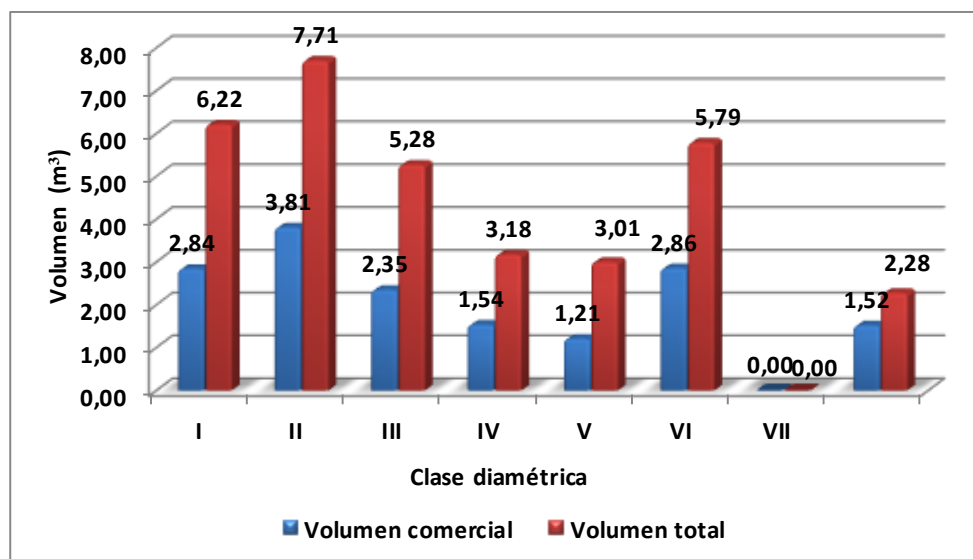


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen comercial y total hallado para un área de $0,3\text{ ha}$ fue de $16,13\text{ m}^3$ y $33,46\text{ m}^3$ respectivamente. El mayor volumen total se presenta en la clase II con un valor de $7,71\text{ m}^3$, después se encuentra la clase I con $6,22\text{ m}^3$, en cuanto al volumen comercial presenta su mayor valor en la clase diamétrica II con $3,81\text{ m}^3$ y va disminuyendo en las clases diamétricas inferiores (Ver Figura 5.97). Adicionalmente, en la figura se puede observar la relación del volumen total con el volumen comercial, mostrando que el volumen comercial tiende a estar cerca del 50% del volumen total, lo anterior permite definir al bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental, como un bosque con baja probabilidad de prestar servicios de madera.

Figura 5.97 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

Los índices de diversidad evaluados para los individuos de DAP >10 cm censados en 3 parcelas, donde se encontraron 137 individuos pertenecientes a 14 especies, se evaluaron por medio de los índices de Shannon Wiener, Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-73, se pueden ver los resultados obtenidos para el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental.

Tabla 5-73 Índices de diversidad en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
2,18	2,64	1,20

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de Margalef presentó una riqueza de especies de 2,64 lo cual representa una riqueza específica media, teniendo en cuenta que este índice considera valores inferiores a 2 como zonas de baja diversidad y valores superiores a 5 como indicativos de alta biodiversidad.

Por su lado el índice de Menhinick toma un valor de 1,19 que también muestra una riqueza media del ecosistema. Según el valor obtenido para el índice de Shannon este ecosistema refleja un ecosistema con diversidad media ya que su valor es de 2,64, este índice se expresa entre 1 y 5 general y excepcionalmente obtiene valores superiores, asociados a bosques tropicales.

Regeneración natural

En la regeneración natural de este ecosistema se registraron 234 individuos, se identificaron 20 especies en 17 géneros y 15 familias. Los parámetros de regeneración natural se encuentran en la Tabla 5-74.

Tabla 5-74 Parámetros de Regeneración natural en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

ESPECIE	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Croton pungens</i>	82	35,04	62,50	20,00	36	0,15	33	0,14	13	0,06	33,45	29,50
<i>Croton gossypifolius</i>	58	24,79	31,25	10,00	17	0,07	40	0,17	1	0,00	28,43	21,07
<i>Myrcianthes fragrans</i>	23	9,83	43,75	14,00	2	0,01	16	0,07	5	0,02	10,82	11,55
<i>Banara ulmifolia</i>	25	10,68	25,00	8,00	0	0,00	16	0,07	9	0,04	11,06	9,91
<i>Vismia baccifera</i>	8	3,42	18,75	6,00	5	0,02	1	0,00	2	0,01	2,67	4,03
<i>Miconia theizans</i>	6	2,56	18,75	6,00	1	0,00	2	0,01	3	0,01	2,13	3,57
<i>Erythroxylum novogranatense</i>	5	2,14	12,50	4,00	0	0,00	4	0,02	1	0,00	2,48	2,87
<i>Acnistus arborescens</i>	3	1,28	12,50	4,00	3	0,01	0	0,00	0	0,00	0,99	2,09
<i>Fraxinus chinensis</i>	3	1,28	12,50	4,00	0	0,00	0	0,00	3	0,01	0,67	1,99
<i>Montanoa quadrangularis</i>	2	0,85	12,50	4,00	0	0,00	0	0,00	2	0,01	0,45	1,77
<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	3	1,28	6,25	2,00	0	0,00	3	0,01	0	0,00	1,69	1,66
<i>Piper hispidum</i>	3	1,28	6,25	2,00	0	0,00	3	0,01	0	0,00	1,69	1,66
<i>Machaerium biovulatum</i>	3	1,28	6,25	2,00	3	0,01	0	0,00	0	0,00	0,99	1,42
<i>Myrcia fallax</i>	3	1,28	6,25	2,00	2	0,01	0	0,00	1	0,00	0,89	1,39
<i>Piper aduncum</i>	2	0,85	6,25	2,00	0	0,00	0	0,00	2	0,01	0,45	1,10
<i>Heliocarpus americanus</i>	1	0,43	6,25	2,00	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,22	0,88
<i>Piper arboreum</i>	1	0,43	6,25	2,00	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,22	0,88
<i>Cupania latifolia</i>	1	0,43	6,25	2,00	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,22	0,88
<i>Toxicodendron striatum</i>	1	0,43	6,25	2,00	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,22	0,88
<i>Calycolpus moritzianus</i>	1	0,43	6,25	2,00	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,22	0,88
Total general	234	100	312,50	100	69	0,29	118	0,50	47	0,20	100	100

Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

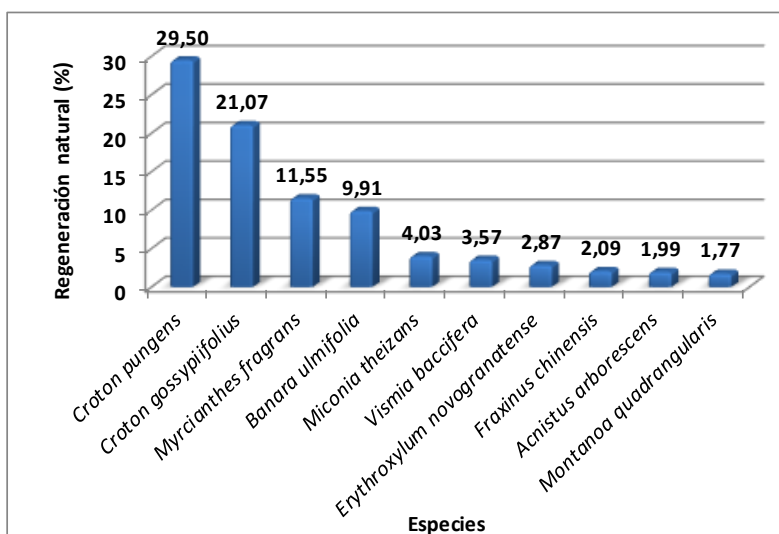
El mayor aporte de individuos lo hacen los brinzales que pertenecen a la segunda categoría con 118 individuos, seguidos por los renuevos con 69 individuos y en la categoría de latizales se encontraron 47 individuos. La especie que reporta mayor índice de regeneración corresponde a *Croton pungens* con 27,49% del índice de RN, esta especie, es consecuentemente la segunda especie con mayor IVI en la categoría fustal; siendo una especie de hábito arbustivo y madera liviana, común en el estrato inferior del bosque, encontrándose en el bosque de manera agregada.

La segunda especie con mayor importancia ecológica en la regeneración natural es *Croton gossypifolius*, con una representación significativa en la categoría Ct2, esta especie no tuvo representación en la categoría de fustales, esto indica que la especie es propia de las fases iniciales del bosque y como consecuencia de la competencia no ha logrado establecerse en estados sucesionales avanzados.

En general el género *Croton* crece en alturas menores a 2000 msnm en ambientes con distintos grados de intervención (Murillo , 1999).

Por otro lado, *Myrcianthes fragrans* y *Banara ulmifolia*, presentan el tercer y cuarto puesto en la importancia de la regeneración natural del bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental, presentándose también entre las 10 especies más importantes en la categoría fustal, ambas especies cuentan con mayor representación en la Ct2. Las demás especies presentan bajos valores de RN, consolidándose como especies acompañantes

Figura 5.98 Regeneración natural por especie en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

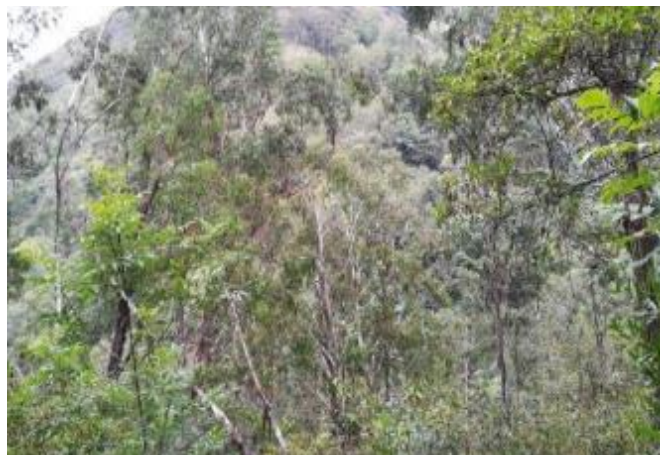


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

El Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental, se localiza únicamente sobre el municipio de Pamplonita, y mediante el levantamiento de 2 parcelas (0,2 ha), se realizó la caracterización florística, teniendo en cuenta que la localización del parche no permitió la instalación de más parcelas, es preciso anotar que este ecosistema no será objeto de intervención por parte del proyecto. Las parcelas levantadas se localizan en la vereda La Hojancha del municipio de Pamplonita. En el siguiente análisis se puede observar que el ecosistema ha sido intervenido y presenta especies introducidas en su composición florística.

Fotografía 5.89 Vista del ecosistema del bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

El bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental, registró un total de 42 individuos, agrupados en 9 especie e igual número de géneros y 8 familias botánicas, como se observa en la Tabla 5-75.

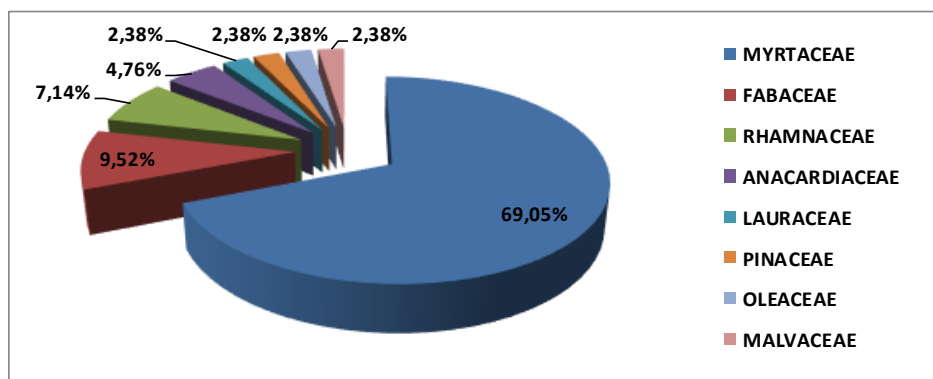
Tabla 5-75 Composición Florística en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

No	Familia	Género	Especie	No Individuo
1	Anacardiaceae	Mauria	<i>Mauria heterophylla</i>	2
2	Fabaceae	Machaerium	<i>Machaerium arboreum</i>	4
3	Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra reticulata</i>	1
4	Malvaceae	Heliocarpus	<i>Heliocarpus americanus</i>	1
5	Myrtaceae	Calycolpus	<i>Calycolpus moritzianus</i>	12
6	Myrtaceae	Eucalyptus	<i>Eucalyptus globulus</i>	17
7	Oleaceae	Fraxinus	<i>Fraxinus chinensis</i>	1
8	Pinaceae	Pinus	<i>Pinus patula</i>	1
9	Rhamnaceae	Rhamnus	<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	3

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

A su vez, la Figura 5.99, muestra la abundancia de familias en este ecosistema, en donde la familia más representativa es Myrtaceae con 2 especies y el 69,05% de los individuos muestreados en este ecosistema.

Figura 5.99 Abundancia de familias presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

El Índice de valor de Importancia evalúa la importancia ecológica de las especies dentro del ecosistema. Este parámetro se toma como base para caracterizar la estructura horizontal de la vegetación secundaria alta del Orobioma bajo de los Andes (ver Tabla 5-76).

Tabla 5-76 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Eucalyptus globulus</i>	85	17	40,48	35,00	26,92	1,94	73,34	140,74
<i>Calycolpus moritzianus</i>	60	12	28,57	40,00	30,77	0,40	15,05	74,40
<i>Machaerium arboreum</i>	20	4	9,52	15,00	11,54	0,07	2,80	23,86
<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	1	3	7,14	10,00	7,69	0,07	2,66	17,49
<i>Mauria heterophylla</i>	10	2	4,76	10,00	7,69	0,04	1,41	13,86
<i>Pinus patula</i>	5	1	2,38	5,00	3,85	0,08	3,13	9,36
<i>Nectandra reticulata</i>	5	1	2,38	5,00	3,85	0,02	0,81	7,04
<i>Fraxinus chinensis</i>	5	1	2,38	5,00	3,85	0,01	0,41	6,63
<i>Heliocarpus americanus</i>	5	1	2,38	5,00	3,85	0,01	0,39	6,62
Total, general	210	42	100	130	100	2,65	100	300
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

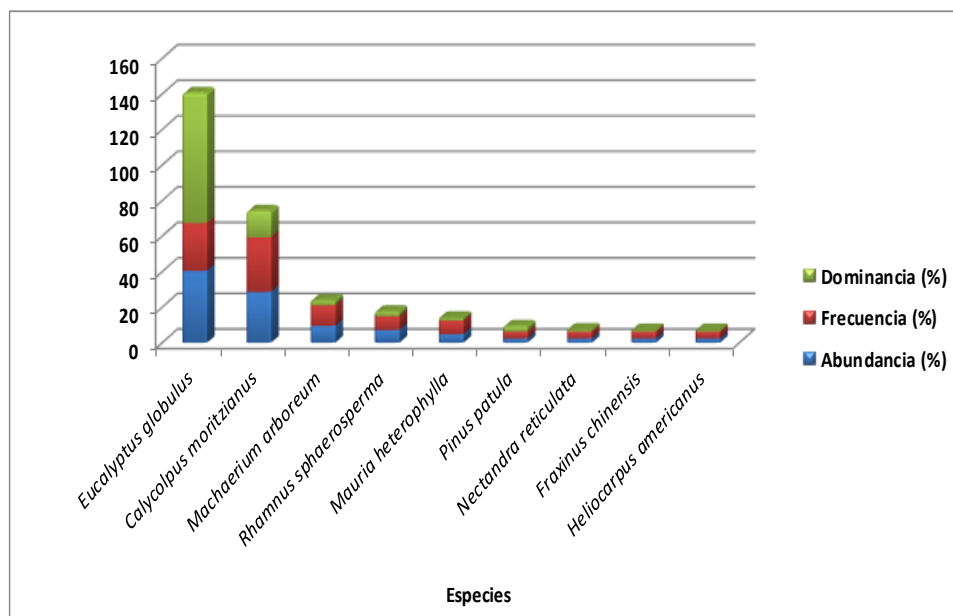
Dado el grado de intervención del Bosque, se observa que la especie con mayor abundancia es *Eucalyptus globulus* con 17 individuos, lo que corresponde a una abundancia relativa del 40,48% del total de individuos muestreados para el ecosistema, esto es un claro indicador del grado de antropización que tiene este fragmento de bosque.

Con relación a la frecuencia relativa, la especie más frecuente es *Calycolpus moritzianus* con 30,67% de probabilidad de que se presente en las subparcelas. *Eucalyptus globulus*

(26,92%) y *Machaerium arboreum* (11,54%), presentan los mayores valores del ecosistema después de *Calycolpus moritzianus*.

En cuanto al espacio ocupado por las especies en el bosque, *Eucalyptus globulus*, aporó al muestreo el 73,34% del área basal calculada para el ecosistema, las demás especies por ser de porte arbustivo poseen valores significativamente menores, es así como, *Calycolpus moritzianus* y *Machaerium arboreum* cuentan con 15,05% y 2,80% de la dominancia calculada. La Figura 5.100, muestra el IVI para las 9 especies del ecosistema en estudio, en donde las especies *Eucalyptus globulus*, *Calycolpus moritzianus* y *Machaerium arboreum* son las que registran mayor IVI, debido a su abundancia, frecuencia y dominancia

Figura 5.100 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El valor del coeficiente de mezcla es de 0,21, lo que representa una relación 1:5, es decir, que por cada 5 individuos, se presenta una nueva especie, esto indica que el ecosistema bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental tiende a la homogeneidad teniendo en cuenta los valores de referencia aportados por (Carder, 2018), como se observa en la Tabla 5-77.

Tabla 5-77 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

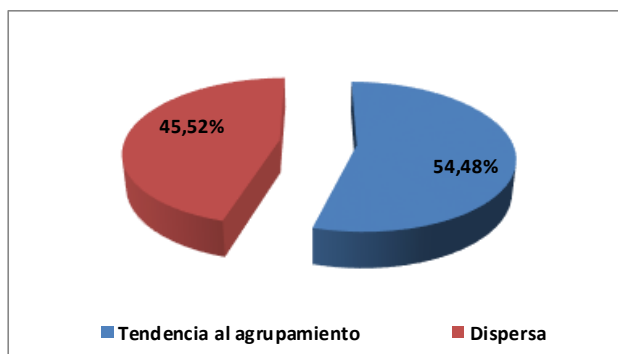
Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
9	42	0,21	a la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

Con el fin de determinar la tendencia a la agrupación o no de las especies en el ecosistema, se calcula este parámetro. De acuerdo con la Figura 5.101, el 54,48% correspondiente a 4 especies muestran una tendencia al agrupamiento; por otra parte, el 45,52% de las especies, es decir 5 de éstas tienen una tendencia a la dispersión. Las especies con mayor grado de gregarismo son *Eucalyptus globulus* con 1,97 seguido de *Rhamnus sphaerosperma* con 1,42.

Figura 5.101 Grados de agregación en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

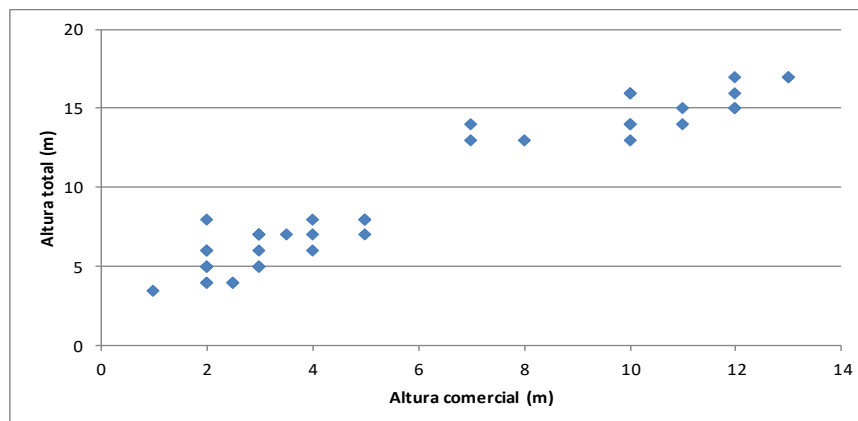
Estructura vertical

Para la estructura vertical en este ecosistema se analizaron los diferentes estratos de la vegetación secundaria alta del Orobioma bajo de los Andes, dividiéndolos en 3 subestratos (superior, medio e inferior), se utilizaron los parámetros de posición sociológica (PS) y se analizaron los estratos de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

Este diagrama permite diferenciar los estratos mediante una dispersión de copas, en donde de acuerdo con la Figura 5.102, se observan dos estratos claramente diferenciados o dos conglomerados de puntos, en primer estrato que desde los 3.5 metros hasta los 8 metros de altura y un segundo estrato desde los 13 a los 17 metros de altura. lo cual es coherente con el ecosistema descrito. Las alturas observadas en este ecosistema están desde los 3,5 metros hasta los 17 metros, con una altura media del dosel en 9,3 metros.

Figura 5.102 Diagrama de Ogawa del bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

Dentro de la estructura vertical se determinó la posición sociológica de las especies, para su evaluación se calcularon los rangos para los 3 estratos mediante las alturas totales reportadas en este ecosistema que están entre los 3,5 y 17 metros, dando como resultado los siguientes rangos de altura total para los subestratos: Inferior entre los 3,5 m y los 8 m; medio de 8 m a los 12,5 m y superior entre los 12,5 m a los 17 m.

Como se observa en la Tabla 5-78, el estrato inferior es la categoría que agrupa la mayoría de los individuos con 22 de ellos correspondiente al 52,4% del total; seguidamente se encuentra el estrato superior con el 38% del total (16 individuos) y por último se tiene el estrato medio con 4 individuos (9,5%). Para cada sub-estrato se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el sub-estrato por el número total de individuos de todas las especies (Ver Tabla 5-78).

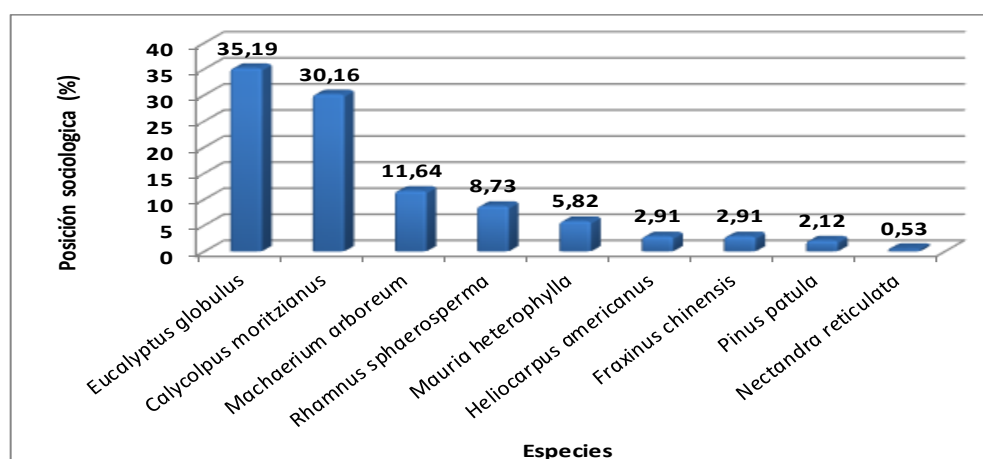
Tabla 5-78 Posición sociológica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

ESPECIES	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Eucalyptus globulus</i>	1	0,02	1	0,02	15	0,36	6,33	35,19%
<i>Calycolpus moritzianus</i>	10	0,24	2,00	0,05	0,00	0,00	5,43	30,16%
<i>Machaerium arboreum</i>	4	0,10	0	0,00	0	0,00	2,10	11,64%
<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	3	0,07	0	0,00	0	0,00	1,57	8,73%
<i>Mauria heterophylla</i>	2	0,05	0	0,00	0	0,00	1,05	5,82%
<i>Heliocarpus americanus</i>	1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	2,91%
<i>Fraxinus chinensis</i>	1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	2,91%
<i>Pinus patula</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,02	0,38	2,12%
<i>Nectandra reticulata</i>	0	0,00	1	0,02	0	0,00	0,10	0,53%
Total general	22	0,524	4	0,095	16	0,38	18,00	100,00%

ESPECIES	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico								
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019								

Las especies con mayor posición sociológica en el ecosistema son *Eucalyptus globulus* con el 35,19% seguido de *Calycolpus moritzianus* y *Machaerium arboreum* con 30,16 y 11,64% del total. En la Figura 5.103, se presenta la posición sociológica de las especies del fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental.

Figura 5.103 Estructura vertical por especie en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

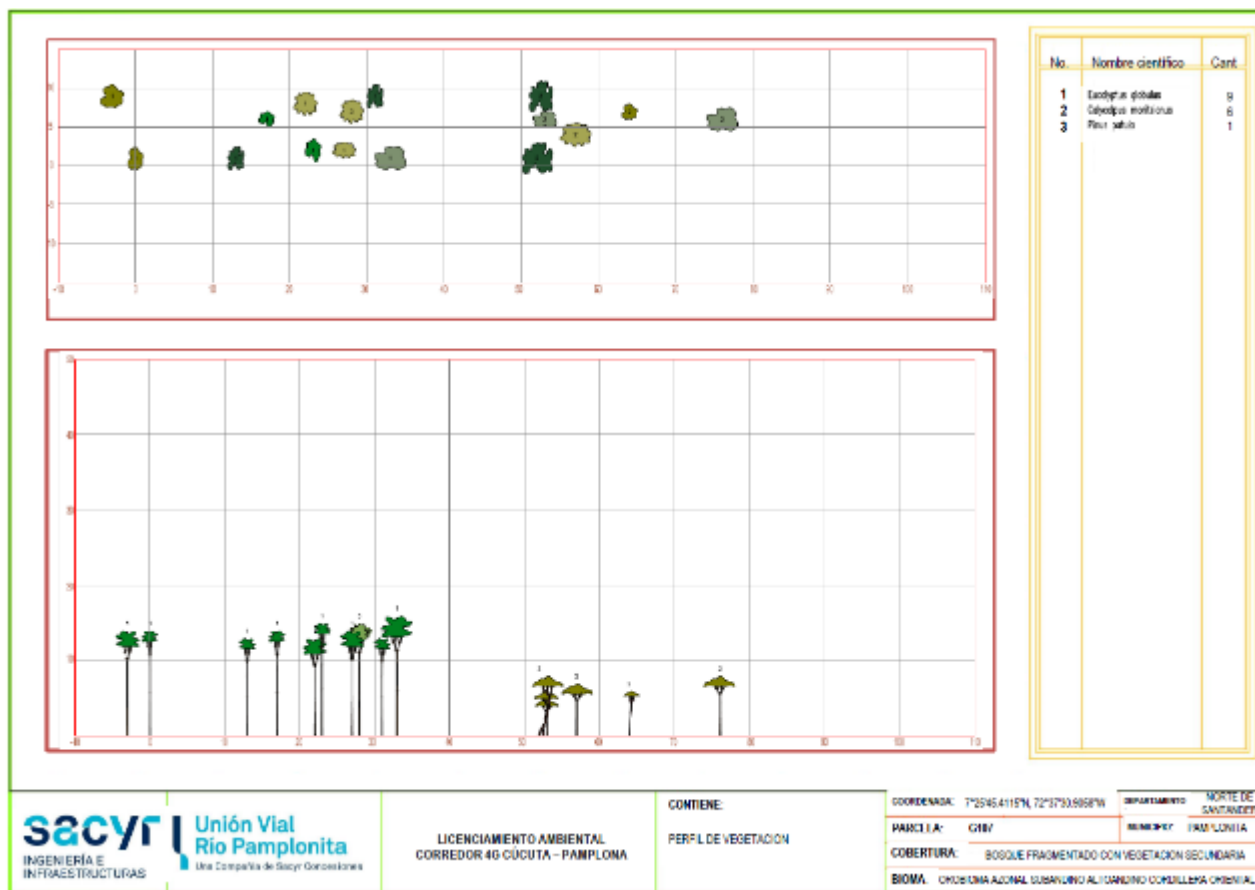


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iii. Perfil de Vegetación

La Figura 5.104, muestra el perfil de vegetación del ecosistema en estudio, el cual se realizó con base en una parcela de muestreo (100m x 10m) establecida para la caracterización del ecosistema. Se observa una clara fragmentación del ecosistema efecto de la intervención y de la topografía del área, la altura media del dosel cercana a los 10 metros. La mayor altura reportada para los individuos de este perfil es de 16 metros, y está dada por la especie *Eucalyptus globulus*, la cual también reporta la mayor cantidad de individuos, que denota la intervención que ha sufrido el ecosistema al presentarse este tipo de especies que no son nativas. También se observan claros entre los individuos fustales, que facilitan el crecimiento de especies pioneras que necesitan plena exposición a la luz solar para su óptimo desarrollo.

Figura 5.104 Perfil de vegetación en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Los 42 individuos fustales registrados en las 0,2 ha del ecosistema se agruparon en 7 clases diamétricas con DAP mayores a 10 cm. La Tabla 5-79, muestra la relación entre las clases diamétricas y los volúmenes comerciales y totales, así como el área basal.

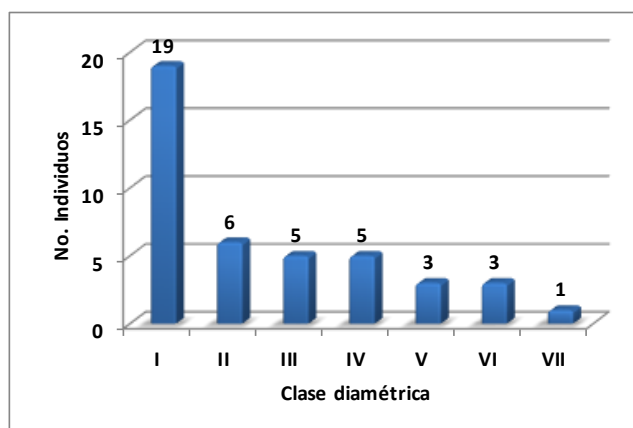
Tabla 5-79 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

Clase diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m ³)		Área basal (m ²)
		Absoluta	Relativa	Comercial	Total	
I	10,91 -18,23	19	45,24	0,562	1,075	0,273
II	18,24 -25,54	6	14,29	0,568	1,189	0,220
III	25,55 -32,84	5	11,90	2,417	3,518	0,363
IV	32,85 -40,15	5	11,90	3,581	4,951	0,507
V	40,16 -47,46	3	7,14	2,428	3,664	0,411
VI	47,47 -54,77	3	7,14	4,532	6,839	0,611
VII	54,78 -62,08	1	2,38	2,372	3,102	0,261
Total		42	100,00	16,46	24,34	2,65

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.105, muestra el comportamiento en forma de J invertida de los individuos en el ecosistema de vegetación secundaria alta del Orobioma bajo de los Andes, en donde se observa la mayoría de los individuos agrupados en la Clase diamétrica I con el 45,24% del total de los individuos correspondiente a 19 fustales, teniendo un descenso en la abundancia de los mismos en la Clase diamétrica II (6 individuos) del 14,29%.

Figura 5.105 Abundancia por clase diamétrica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

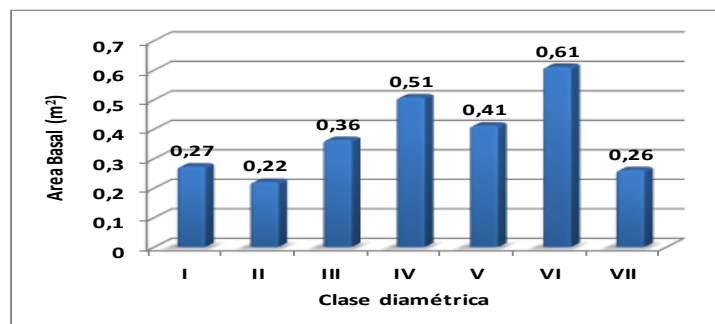


Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

i. Cálculo del área basal

La Tabla 5-79 muestra que el área basal total calculado para el ecosistema en estudio es de 2,65 m² en 0,2 ha. La clase diamétrica VI presenta el mayor valor de área basal con 0,61 m² seguida de la clase diamétrica IV con 0,51 m² y la clase diamétrica V con 0,41 m², como se observa en la Figura 5.106.

Figura 5.106 Área basal por clase diamétrica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

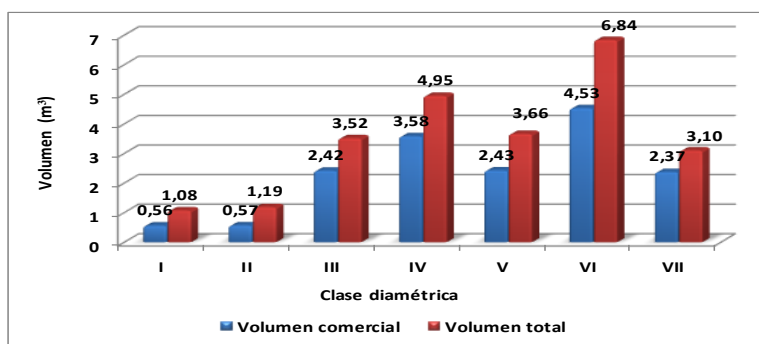


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

Los volúmenes comerciales y totales registrados para las 0,2 ha del bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental, es de 16,46 m³ y 24,34 m³ respectivamente. La Figura 5.107, muestra gráficamente este parámetro, mostrando un comportamiento similar al del área basal, en donde el mayor aporte en volumen lo tiene la clase diamétrica IV con 6,83 m³ y 4,53 m³ de volumen total y comercial respectivamente.

Figura 5.107 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

La Tabla 5-80, muestra los resultados de los índices de diversidad calculados, para 0,2 ha del ecosistema en estudio, con un total de 42 individuos y 9 especies. De manera general, los índices arrojan que el ecosistema de bosque fragmentado con vegetación secundaria del Oroboma azonal subandino Altoandino cordillera oriental, presenta una diversidad media.

Tabla 5-80 Índices de diversidad en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Oroboma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
1,64	2,14	1,39

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Regeneración natural

El análisis de la regeneración natural del ecosistema en estudio, se basó en la agrupación de los individuos registrados en 3 categorías de tamaño: Primera categoría de tamaño (Ct1) individuos con alturas menores a 30 cm pertenecientes a los renuevos o plántulas; segunda categoría de tamaño (Ct2) individuos con alturas entre los entre 31 a 150 cm representado por los brinzales y los latizales y tercera categoría (Ct3) individuos con alturas mayores a 150 cm y DAP menor a 10 cm (Ver Tabla 5-81). Se registraron entonces, 71 individuos de los cuales se tienen 35 brinzales, 18 latizales y 18 renuevos. Se identificaron 11 familias botánicas, 12 géneros y 13 especies.

Tabla 5-81 Parámetros de Regeneración natural en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Oroboma azonal subandino Altoandino cordillera oriental

ESPECIE	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Croton pungens</i>	26	36,62	62,50	21,74	9	0,127	15	0,211	2	0,028	38,60	32,32
<i>Dodonaea viscosa</i>	15	21,13	37,50	13,04	0	0,000	13	0,183	2	0,028	26,21	20,13
<i>Vismia baccifera</i>	9	12,68	37,50	13,04	5	0,070	1	0,014	3	0,042	9,56	11,76
<i>Croton gossypifolius</i>	5	7,04	25,00	8,70	0	0,000	4	0,056	1	0,014	8,44	8,06
<i>Trichanthera gigantea</i>	5	7,04	12,50	4,35	4	0,056	0	0,000	1	0,014	4,81	5,40
<i>Calycolpus moritzianus</i>	2	2,82	25,00	8,70	0	0,000	0	0,000	2	0,028	1,92	4,48
<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	2	2,82	12,50	4,35	0	0,000	0	0,000	2	0,028	1,92	3,03
<i>Heliocarpus americanus</i>	2	2,82	12,50	4,35	0	0,000	0	0,000	2	0,028	1,92	3,03
<i>Piper hispidum</i>	1	1,41	12,50	4,35	0	0,000	1	0,014	0	0,000	1,87	2,54
<i>Mauria heterophylla</i>	1	1,41	12,50	4,35	0	0,000	1	0,014	0	0,000	1,87	2,54
<i>Fraxinus chinensis</i>	1	1,41	12,50	4,35	0	0,000	0	0,000	1	0,014	0,96	2,24
<i>Eucalyptus globulus</i>	1	1,41	12,50	4,35	0	0,000	0	0,000	1	0,014	0,96	2,24
<i>Muntingia calabura</i>	1	1,41	12,50	4,35	0	0,000	0	0,000	1	0,014	0,96	2,24
Total general	71	100	287,50	100	18	0,254	35	0,493	18	0,254	100	100

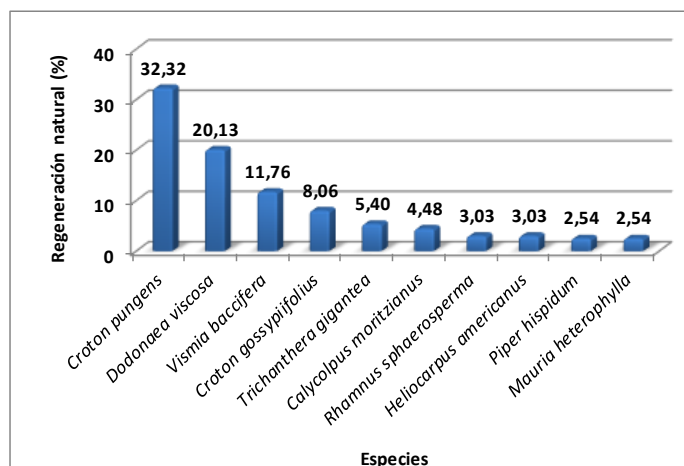
ESPECIE	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		

Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.108, muestra la distribución gráfica de la regeneración natural de las especies y su índice de regeneración natural; allí se observa que la especie *Croton pungens* tiene el mayor peso ecológico con 32.32%, dado que tiene representación en todas la categorías de crecimiento de la regeneración natural, seguida de *Dodonaea viscosa* con 20.13% la cual presenta alta representación en la categoría de los brinzales y está ausente en los renuevos, y finalmente la especie *Vismia baccifera* con 11.76% que tiene presencia en todas las categorías, teniendo mayor representación en la categoría de los renuevos.

Figura 5.108 Regeneración natural por especie en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

5.2.1.1.5.6. Orobioma azonal subandino Catatumbo (50)

Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo

La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de la implementación de 4 parcelas ubicadas en el municipio de Pamplonita vereda San Antonio. En este ecosistema sobresalen las especies pioneras, en la actualidad, estas coberturas se están siendo altamente intervenidas para el cambio de uso de suelo hacia pastos arbolados para la ganadería.

Fotografía 5.90 Vista del ecosistema de arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

En total se muestreó un área de 0,04 ha, en donde se registraron 25 individuos pertenecientes a 4 especies, al mismo número de géneros y familias. (ver Tabla 5-82), lo anterior es consistente con la definición de esta formación vegetal, la cual se encuentra constituida principalmente por elementos arbustivos, que pueden presentar elementos arbóreos dispersos (IDEAM , 2010)

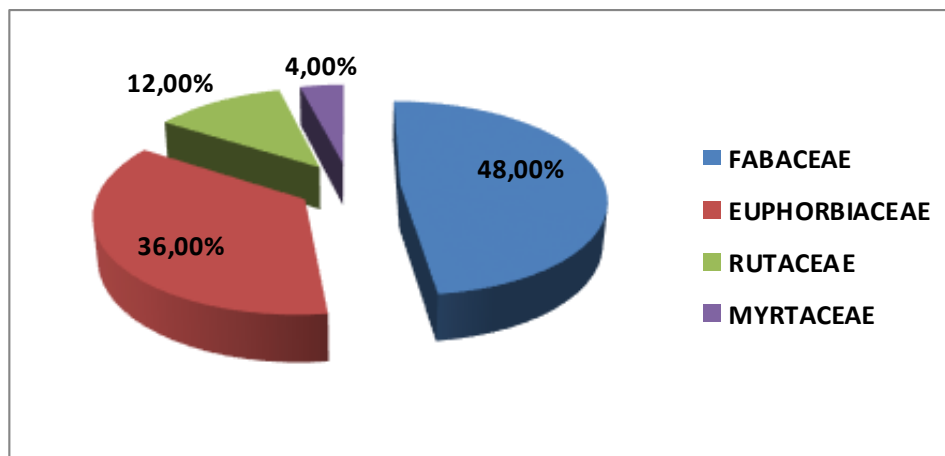
Tabla 5-82 Composición Florística en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo

No.	Familia	Genero	Especie	No de Individuos
1	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton gossypifolius</i>	9
2	Fabaceae	Senna	<i>Senna robinifolia</i>	12
3	Myrtaceae	Myrcia	<i>Myrcia fallax</i>	1
4	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En la Figura 5.109, se muestran las familias y porcentaje de individuos en la caracterización florística de este ecosistema, en donde las familias con mayor abundancia de individuos son Fabaceae 12 individuos (48%) Euphorbiaceae con 9 individuos (36%), la familia, también se destaca la familia Rutaceae con 3 individuos (12%) y Myrtaceae en menor proporción con 1 individuo (4%)

Figura 5.109 Abundancia de familias presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

La estructura horizontal es la forma como se organizan y distribuyen las especies y sus poblaciones sobre la superficie del bosque (Vargas & Melo, 2003). Esta puede evaluarse a través de índices que muestran la importancia ecológica dentro del ecosistema, para esto se determinó la abundancia, frecuencia y dominancia, cuya suma relativa genera el índice de valor de importancia (IVI).

La especie que tuvo el mayor número de individuos dentro del ecosistema fue *Senna robiniifolia* con 12 individuos (48%), seguida por *Croton gossypifolius* con 9 individuos (36%) y *Zanthoxylum rhoifolium* con 3 individuos (12%). Los valores de frecuencia obtenidos dieron como resultado que, *Senna robiniifolia* y *Croton gossypifolius* presentaron el mayor valor de frecuencia con 33,33% cada una; *Zanthoxylum rhoifolium*, *Myrcia fallax* tuvieron una frecuencia relativa de 16,67% cada una.

La dominancia indica qué especies imprimen la fisonomía dominante y producen cambios microambientales en una comunidad (Pérez & Sarukhán 1982). La especie dominante en este ecosistema es *Senna robiniifolia* con un valor de 50,05%, seguido por *Croton gossypifolius* 27,62% (ver Tabla 5-83), la alta dominancia de estas especies se debe a que son las más abundantes, por lo que la suma de sus áreas basales hace que tengan una alta representatividad.

Con lo anterior se puede deducir que las especies como *Senna robiniifolia* y *Croton gossypifolius* pertenecientes a las familias Euphorbiaceae y Fabaceae se caracterizan por ser especies pioneras y oportunistas que se adaptan a condiciones limitantes mejor que otras especies, de este modo se encuentran de forma más frecuente dentro del ecosistema y van estructurando las condiciones de la vegetación en las siguientes etapas sucesionales (CATIE, 2003).


 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Tabla 5-83 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Senna robinifolia</i>	300	12	48,00	50	33,33	0,20	50,05	131,39
<i>Croton gossypifolius</i>	225	9	36,00	50	33,33	0,11	27,62	96,95
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	75	3	12,00	25	16,67	0,06	15,89	44,56
<i>Myrcia fallax</i>	25	1	4,00	25	16,67	0,03	6,44	27,11
Total general	625	25	100	150	100	0,40	100	300
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

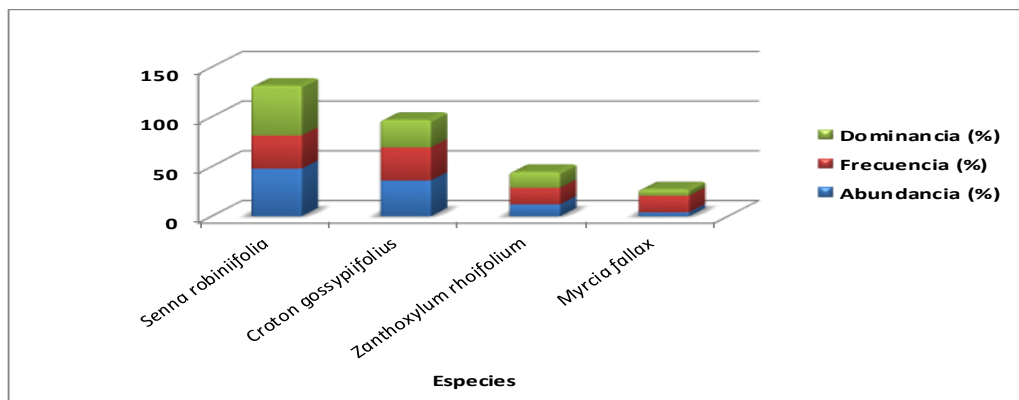
Con respecto a la densidad, la influencia de una especie sobre el ecosistema depende en gran parte de este parámetro, la cual se determina como el número de individuos presentes por unidad de superficie, para este ecosistema se observó una densidad de 625 árboles en 0,4 ha. En la Tabla 5-83 se observan las especies que presentan mayor densidad las cuales son: *Senna robinifolia* y *Croton gossypifolius* con 300 y 225 respectivamente.

La especie con mayor importancia dentro del ecosistema es *Senna robinifolia*, por lo que resulto ser la más abundante, la más frecuente y la más dominante. Adicionalmente, la especie *Croton gossypifolius* ocupa el segundo nivel en cuanto a importancia, principalmente por su alta abundancia y frecuencia, y *Zanthoxylum rhoifolium* a pesar de que no es una especie muy abundante ni frecuente, es una especie con alta dominancia, es decir, que los individuos encontrados se caracterizaron por tener un gran porte, lo cual representa mayor ocupación de espacio y mayor diámetro.

Sobre estas especies se puede decir que: *Senna robinifolia* es una especie que crece en áreas intervenidas, zonas abiertas y sabanas, así como en las pendientes de las montañas de la región Andina Colombiana (Castellanos & Lewis, 2012), esto debido a que es una especie heliófita, es decir, que presenta gran adaptabilidad a zonas abiertas en las que penetra la luz directamente lo que promueve su rápido crecimiento, por tal razón es fácil encontrarla en este tipo de ecosistema.

Croton gossypifolius es una especie pionera que se distribuye al norte del país entre Santander y la Guajira entre los 700 y 2300 m (Murillo J. , 1999), tiene rápido crecimiento y se adapta bien a suelos degradados, tiene una amplia cobertura de copa y aporta buena cantidad de hojarasca al suelo, que se descompone rápidamente y aporta materia orgánica y conserva la humedad del mismo para que se establezcan otras especies.

Figura 5.110 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El cociente de mezcla es un indicador de heterogeneidad del ecosistema, mide la intensidad de mezcla y se obtiene dividiendo el número de especies por el número de árboles inventariados (Lamprecht, 1990), da una visión de la distribución de los individuos de las diferentes especies dentro del ecosistema, donde un valor mayor a 0,5 significa un ecosistema con tendencia a la heterogeneidad y uno menor que este valor, representa una tendencia a la homogeneidad.

En el caso del ecosistema arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo, este valor es de 0,16, el cual indica una relación 1:6, por 6 individuos muestreados se encuentra una especie nueva, es decir que hay una tendencia a la homogeneidad debido a que predominan unas pocas especies (ver Tabla 5-110).

Tabla 5-84 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo

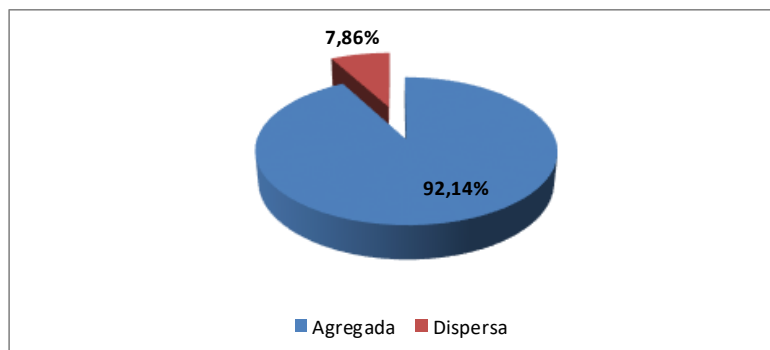
Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
4	25	0,16	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

El grado de agregación se calcula con el fin de determinar la forma en que las especies se distribuyen en el espacio, para este ecosistema se obtuvo que, de las 4 especies que se encuentran en estado fustal, el 92,14% son especies que se crecen en forma agregada, formando grupos distanciados unos de otros, representados también con árboles de gran porte (Lamprecht, 1990). Las especies *Croton gossypifolius*, *Senna robinifolia*, *Zanthoxylum rhoifolium* presentan esta distribución. Por otro lado, la especie *Myrcia fallax* con el 7,86% se comporta con un patrón disperso y continuo, representado por árboles de gran porte que no son numerosos, pero están distribuidos de forma uniforme en el ecosistema (ver Figura 5.111).

Figura 5.111 Grados de agregación en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

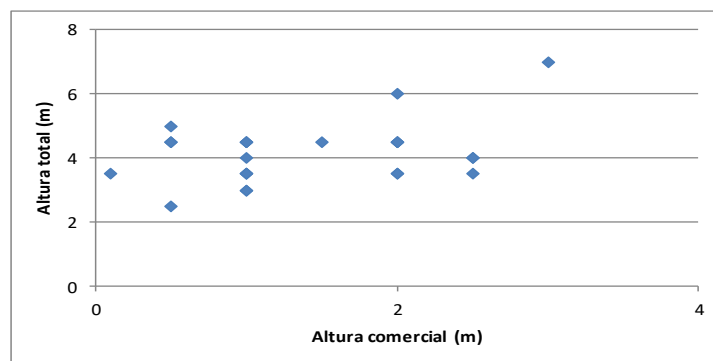
Estructura vertical

El análisis de la estructura vertical se realizó a partir de los parámetros de posición sociológica (PS) y estratos de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

Como se muestra en la Figura 5.112, para este ecosistema las alturas de los individuos se encuentran entre un rango de 2,5 hasta los 7 metros, evidentemente hay ausencia de un estrato superior o alto, lo que caracteriza a este ecosistema para que las alturas no sobrepasan los 5 metros. Tampoco existe una diferenciación de estratos, donde se puede deducir que solo existe un solo estrato que es donde se encuentran todos los individuos que están presentes en este ecosistema.

Figura 5.112 Diagrama de Ogawa del arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

La altura del componente arbóreo en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo se registró entre los 2,5 y 7 metros. El superior estuvo constituido por alturas entre los 5.5 y 7 metros congregando 2 individuos, mientras que el medio con alturas entre

los 4 y 5.5 metros agrupo 13 individuos; por su parte el estrato inferior agrupa las alturas entre los 2.5 y 4 metros y estuvo representado por 10 individuo. Para cada categoría (sub-estrato) se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el sub-estrato por el número total de individuos de todas las especies. (Ver Tabla 5-85).

Tabla 5-85 Posición sociológica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo

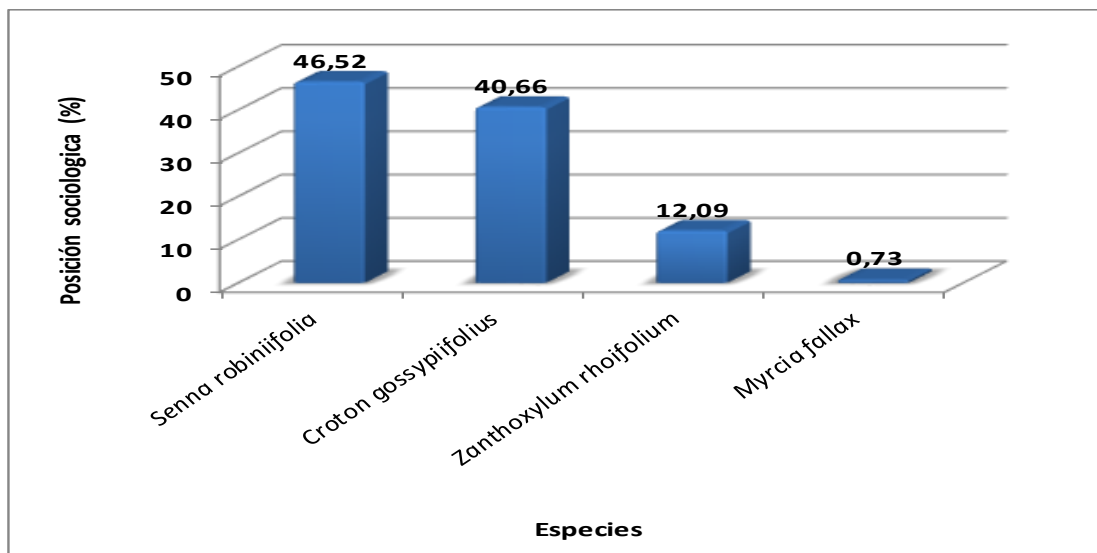
ESPECIES	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Senna robiniifolia</i>	6	0,24	5	0,20	1	0,04	5,08	46,52
<i>Croton gossypifolius</i>	2	0,08	7	0,28	0	0,00	4,44	40,66
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	0,08	1	0,04	0	0,00	1,32	12,09
<i>Myrcia fallax</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,04	0,08	0,73
Total	10	0,40	13	0,52	2	0,08	10,92	100
Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

De acuerdo con los resultados de posición sociológica, se destaca la especie *Senna robiniifolia* con el valor más alto con 46,52% (ver Figura 5.113), dominando la categoría inferior y en la categoría medio, y siendo la única especie presente en los tres estratos, lo que indica su importancia en la composición y estructura del ecosistema en etapas siguientes. Se destacan también las especies *Croton gossypifolius* con 40,66% presentando alta abundancia en la categoría medio y ausente en la superior y *Zanthoxylum rhoifolium* con 12,09% encontrándose en el estrato superior y medio, *Myrcia fallax* se encontró en el estrato superior con un solo individuo correspondiente a 0,73%.

Teniendo en cuenta que la posición sociológica permite analizar la composición florística en los diferentes substratos, evidentemente el estrato superior presenta mayor ausencia de especies, el estrato medio e inferior tiene una mayor abundancia de especies, cualidad propia de los ecosistemas de arbustal que no tiene un estrato superior definido por las características propias de las especies que lo conforman.

Figura 5.113 Estructura vertical por especie en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo



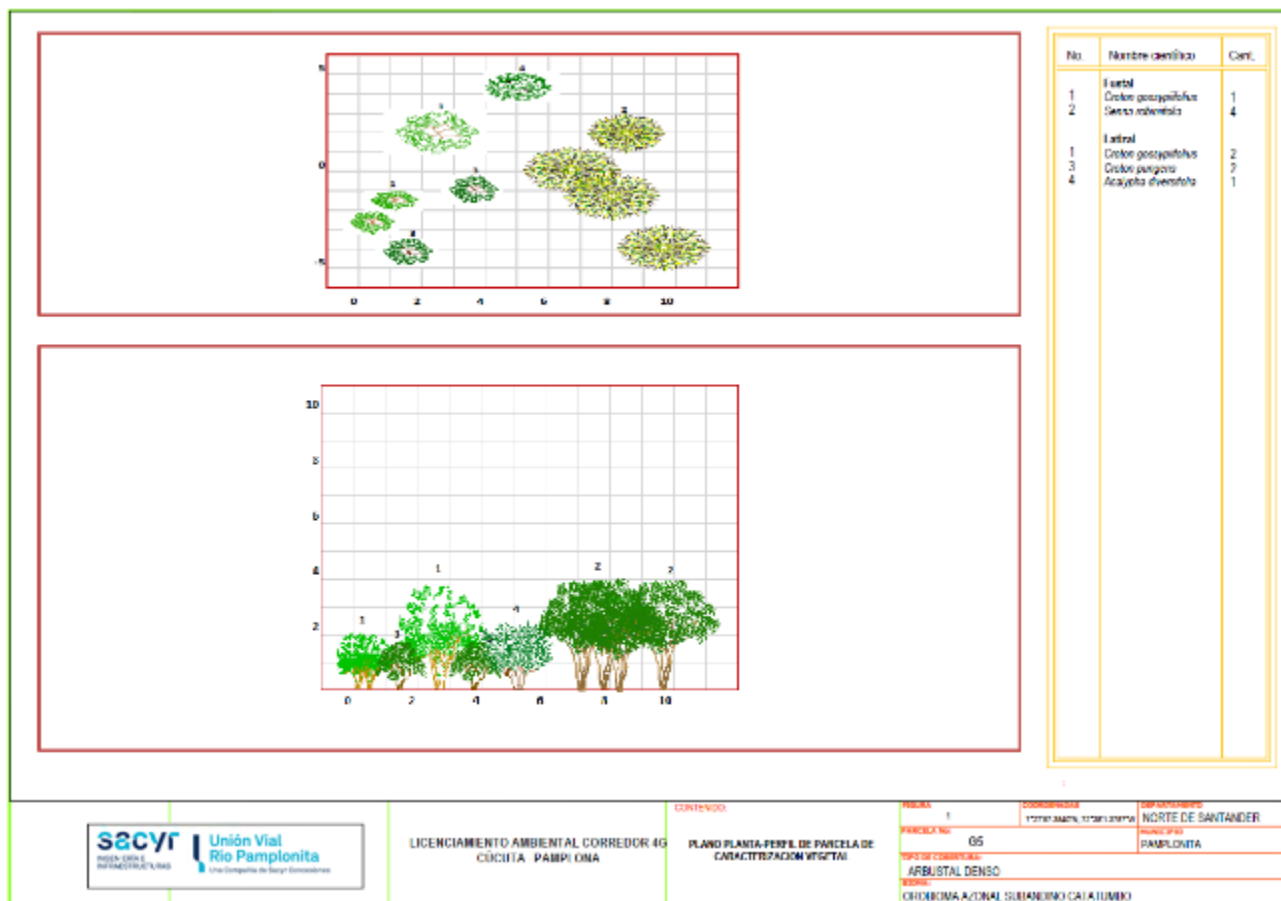
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iii. Perfil de Vegetación

La Figura 5.114, muestra el perfil de vegetación generado a partir la parcela G5. Se puede observar que la mayoría de los individuos de esta parcela no superan los 4.5 metros de altura y que se distribuyen en estratos inferiores; además de claros entre los individuos con diámetros mayores o iguales a 10 centímetros (fustales) que se encuentran de manera dispersa, característico de este ecosistema, dando paso al desarrollo de especies que necesitan de plena exposición de luz solar para su desarrollo que se encuentran en estratos inferiores.

En este perfil se puede observar una estructura vertical homogénea donde domina la especie *Senna robiniiifolia* y la única especie que reporta una altura mayor a las demás, las demás especies reportan una altura por debajo de 4.5 metros.

Figura 5.114 Perfil de vegetación en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Los individuos registrados en este ecosistema se encuentran distribuidos en 6 clases diamétricas, donde la categoría III carece de individuos presentes. El mayor diámetro a la altura del pecho (DAP) alcanza los 23,51 cm. La Tabla 5-86, muestra las diferentes clases diamétricas con sus respectivos valores de abundancia, volumen y área basal.

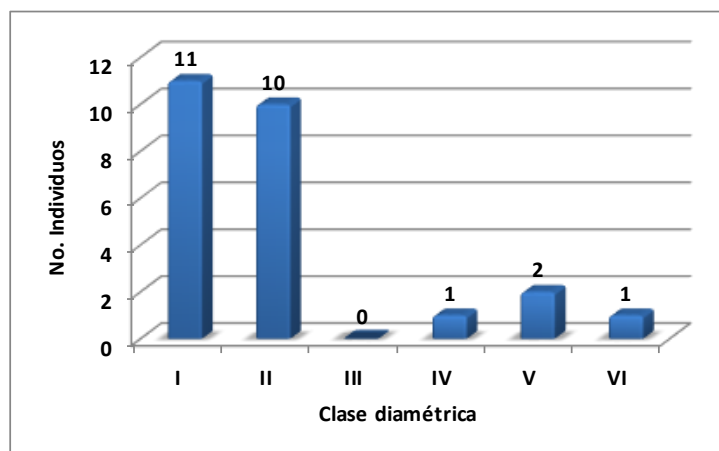
Tabla 5-86 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Clase diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m ³)		Área basal (m ²)
		Absoluta	relativa	Comercial	Total	
I	10,50 - 12,81	11	44,00	0,12	0,30	0,11
II	12,82 - 15,13	10	40,00	0,14	0,47	0,16
III	15,14 - 17,44	0	0,00	0,00	0,00	0,00
IV	17,45 - 19,76	1	4,00	0,05	0,13	0,03
V	19,77 - 22,07	2	8,00	0,03	0,18	0,06
VI	22,08 - 24,39	1	4,00	0,00	0,11	0,04
Total		25	100	0,35	1,18	0,40

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se puede observar en la Figura 5.115, la distribución por clases diamétricas indica que hay una concentración de los individuos en las clases de DAP más pequeñas (clase I, y II) y pocos individuos en las clases de tamaño más grande (clases IV, V y VI), es decir, que los individuos presentes dentro del ecosistema son jóvenes y de porte bajo, esto da una referencia del estado sucesional del ecosistema, en donde algunos de los individuos más grandes han sido aprovechados y han quedado otros remanentes en las clases altas.

Figura 5.115 Abundancia por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo

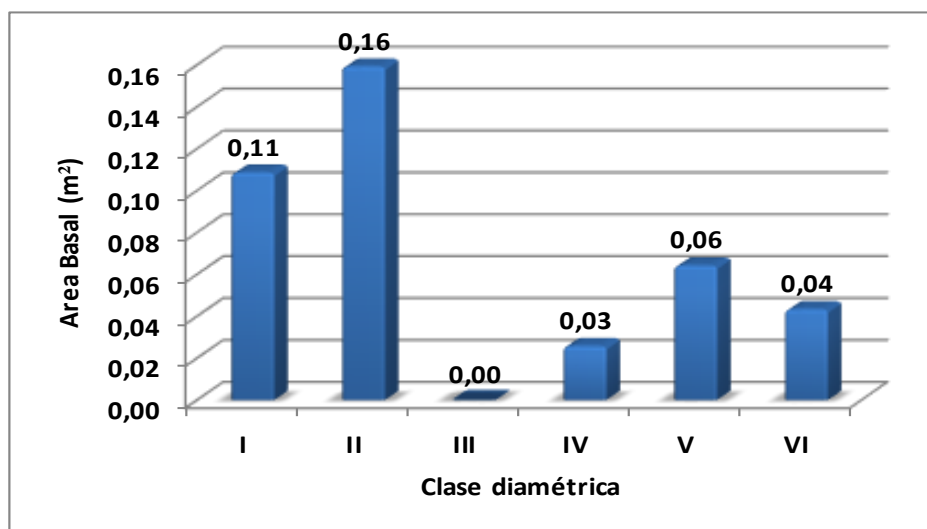


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Cálculo del área basal

El área basal del arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo fue de 0,40 m² en 0,04 ha (4 parcelas). La mayor área basal la reporta la clase diamétrica II con 0,16 m², seguida por la clase diamétrica I con 0,11 m² (Ver Figura 5.116); las especies que contribuyen con el valor de la clase II son *Croton gossypifolius* y *Senna robinifolia*. Por el contrario, la clase diamétrica IV reporta el menor valor representado solo por 1 individuo de la especie *Myrcia fallax*.

Figura 5.116 Área basal por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

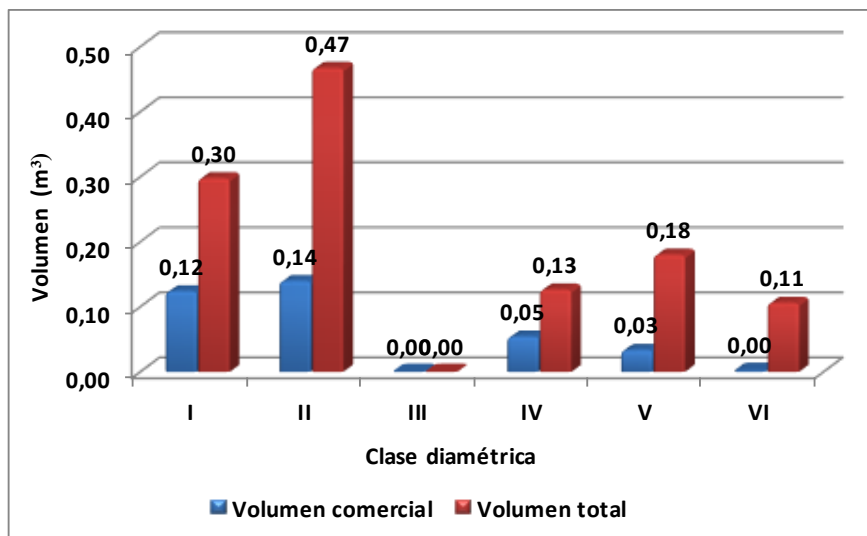
ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen total y comercial hallado para un área de 0,04 ha fue de 0,35 m³ y 1,18m³ respectivamente, que menos del 50% del volumen total es aprovechable, esto puede ser consecuencia de las características fisionómicas de las especies encontradas en este ecosistema.

El mayor volumen total se presenta en la clase II con un valor de 0,47 m³, valor que fue superior los demás principalmente por la abundancia de individuos en esta clase, en seguida, la clase I presenta el segundo mayor valor de volumen con 0,30 m³, las clases superiores no tienen tanta representatividad en cuanto a volumen total y comercial.

Los bajos valores de volumen comercial se justifican por las características físicas de las especies como bifurcaciones a bajas alturas, inclinaciones y formas de crecimiento diferentes que disminuyen el valor de su volumen. Este parámetro, se asemeja a la tendencia del volumen total, pero decrece en forma sustancial.

Figura 5.117 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

Los índices de diversidad evaluados para los individuos de DAP >10 cm censados en las 4 parcelas se realizaron por medio de los índices de Shannon Wiener, Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-87, se pueden ver los resultados obtenidos para este ecosistema.

Tabla 5-87 Índices de diversidad en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
1,10	0,93	0,80

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de Shannon-Wiener normalmente toma valores entre 1 y 5, donde valores encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos", el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo valor reportado es de 1,10, lo cual indica un ecosistema con baja diversidad.

El índice de Margalef presentó una riqueza específica de especies de 0,93, teniendo en cuenta los valores de referencia establecidos por este índice, donde valores inferiores a 2,0 están relacionados con zonas de baja diversidad, se deduce que el ecosistema tiende a una muy baja diversidad. El índice de Menhinick es similar al planteado por Margalef, cuyos valores aumentan a medida que el número de especies se hace mayor (Ludwig & Reynolds, 1988), para el caso de este ecosistema el valor de 0,80 que es un valor bajo con respecto a la máxima riqueza esperada.

Regeneración natural

En la regeneración natural de este ecosistema se registraron 58 individuos de los cuales, la mayor cantidad hacen parte de la categoría Latizal (Ct3) con 24 individuos, por otro lado, en la categoría Brinzal (Ct2), se encontraron 22 individuos y en la categoría Renuevo (Ct1) se encontraron 12 individuos. En total, se identificaron 14 especies, distribuido en 12 géneros y 10 familias. La Tabla 5-88 muestra la distribución de las especies dentro de las diferentes categorías.

Tabla 5-88 Parámetros de Regeneración natural en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo

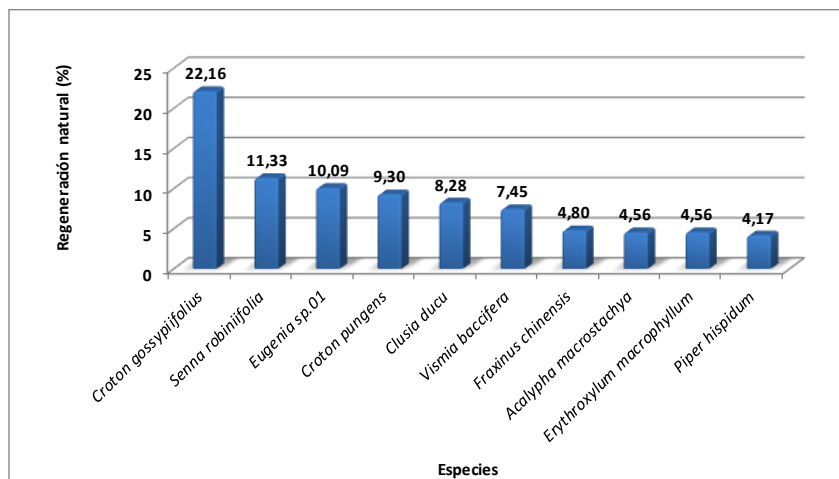
Especie	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Croton gossypifolius</i>	14	24,14	75	18,75	3	0,05	8	0,14	3	0,05	23,59	22,16
<i>Senna robinifolia</i>	8	13,79	25	6,25	2	0,03	0	0,00	6	0,10	13,95	11,30
<i>Eugenia sp.01</i>	7	12,07	25	6,25	1	0,02	6	0,10	0	0,00	11,96	10,09
<i>Croton pungens</i>	6	10,34	25	6,25	0	0,00	4	0,07	2	0,03	11,30	9,30
<i>Clusia ducu</i>	5	8,62	25	6,25	0	0,00	0	0,00	5	0,09	9,97	8,28
<i>Vismia baccifera</i>	5	8,62	25	6,25	2	0,03	3	0,05	0	0,00	7,48	7,45
<i>Fraxinus chinensis</i>	3	5,17	25	6,25	3	0,05	0	0,00	0	0,00	2,99	4,80
<i>Acalypha macrostachya</i>	2	3,45	25	6,25	0	0,00	0	0,00	2	0,03	3,99	4,56
<i>Erythroxylum macrophyllum</i>	2	3,45	25	6,25	0	0,00	0	0,00	2	0,03	3,99	4,56
<i>Piper hispidum</i>	2	3,45	25	6,25	1	0,02	1	0,02	0	0,00	2,82	4,17
<i>Cavendishia pubescens</i>	1	1,72	25	6,25	0	0,00	0	0,00	1	0,02	1,99	3,32
<i>Montanoa ovalifolia</i>	1	1,72	25	6,25	0	0,00	0	0,00	1	0,02	1,99	3,32
<i>Acalypha diversifolia</i>	1	1,72	25	6,25	0	0,00	0	0,00	1	0,02	1,99	3,32
<i>Calycolpus moritzianus</i>	1	1,72	25	6,25	0	0,00	0	0,00	1	0,02	1,99	3,32
Total, general	58	100	400	100	12	0,21	22	0,37	24	0,41	100	100

Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En la Figura 5.118, se muestra la gráfica de distribución de las 10 especies con mayor porcentaje de regeneración natural, la especie que hace la mayor contribución al índice de regeneración es *Croton gossypifolius* con el 22,1% de regeneración natural y un valor fitosociológico de 23,53% siendo las más importante también en cuanto a este ítem, esta especie se encuentra abundante en etapa fustal lo que infiere su alta producción de semillas, asegurando así, la existencia de la especie en etapas sucesionales superiores, le siguen, en importancia de regeneración natural, *Senna robinifolia* y *Eugenia sp.01* con 11,3% y 10% respectivamente.

Figura 5.118 Regeneración natural por especie en el arbustal denso alto del Oroboma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Bosque de galería y ripario del Oroboma azonal subandino Catatumbo

La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de la implementación de 5 parcelas (0,5 ha), en el municipio de Pamplonita en la vereda el Colorado (1 parcela), San Antonio (2 parcelas) y vereda San Rafael (2 parcelas). La composición florística de estos bosques se ha transformado por la intervención antrópica, a causa de esto, se encuentra dentro de ella una abundancia representativa de especies introducidas y otras frecuentes en vegetaciones antropizadas, además el área de estos bosques se ha visto fuertemente reducidas a franjas aledañas al cauce de agua que lo acompaña.

Fotografía 5.91 Vista del ecosistema de Bosque de galería y ripario del Oroboma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

Para el bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo se registraron 157 individuos en estado fustal, entre todos representan 28 especies agrupadas en 26 géneros y 21 familias (ver Tabla 5-89). Un indicador de importancia para la composición florística es la abundancia de la especie *Fraxinus chinensis* en este ecosistema que representa un alto grado de antropización.

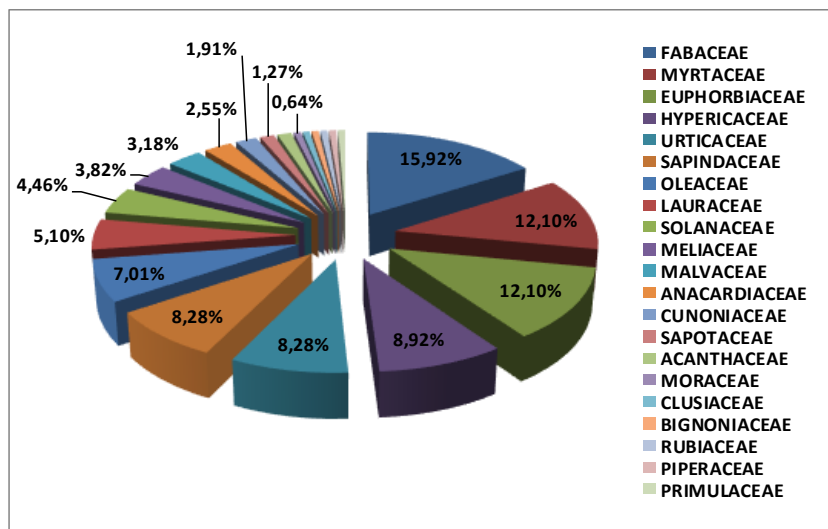
Tabla 5-89 Composición Florística en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo

No	Familia	Género	Especie	No de Individuos
1	Acanthaceae	Trichanthera	<i>Trichanthera gigantea</i>	2
2	Anacardiaceae	Toxicodendron	<i>Toxicodendron striatum</i>	4
3	Bignoniaceae	Tecoma	<i>Tecoma stans</i>	1
4	Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia ducu</i>	1
5	Cunoniaceae	Weinmannia	<i>Weinmannia sorbifolia</i>	3
6	Euphorbiaceae	Alchornea	<i>Alchornea grandiflora</i>	1
7	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton gossypifolius</i>	1
8	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton pungens</i>	17
9	Fabaceae	Senna	<i>Senna robinifolia</i>	25
10	Hypericaceae	Vismia	<i>Vismia baccifera</i>	14
11	Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra reticulata</i>	1
12	Lauraceae	Persea	<i>Persea americana</i>	3
13	Lauraceae	Persea	<i>Persea caerulea</i>	4
14	Malvaceae	Heliocarpus	<i>Heliocarpus americanus</i>	5
15	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	5
16	Meliaceae	Trichilia	<i>Trichilia havanensis</i>	1
17	Moraceae	Ficus	<i>Ficus sp.01</i>	1
18	Myrtaceae	Calycolpus	<i>Calycolpus moritzianus</i>	10
19	Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes fragrans</i>	9
20	Oleaceae	Fraxinus	<i>Fraxinus chinensis</i>	11
21	Piperaceae	Piper	<i>Piper hispidum</i>	1
22	Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine pellucida</i>	1
23	Rubiaceae	Notopleura	<i>Notopleura sp.01</i>	1
24	Sapindaceae	Cupania	<i>Cupania latifolia</i>	12
25	Sapindaceae	Melicoccus	<i>Melicoccus bijugatus</i>	1
26	Sapotaceae	Chrysophyllum	<i>Chrysophyllum argenteum</i>	2
27	Solanaceae	Acnistus	<i>Acnistus arborescens</i>	7
28	Urticaceae	Urera	<i>Urera caracasana</i>	13

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.119, muestra las familias y porcentaje de individuos en la caracterización florística, en donde las familias con mayor abundancia son Fabaceae con 25 individuos (15,92%) y Myrtaceae y Euphorbiaceae presentan 19 individuos (12,10%) cada una. Las especies más abundantes dentro del ecosistema son *Senna robinifolia* y *Croton pungens* que son especies heliófitas, y su abundancia obedece a algún grado de intervención dentro del ecosistema, lo cual ha transformado la composición de las especies.

Figura 5.119 Abundancia de familias presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

La estructura horizontal puede evaluarse a través de índices que muestran la importancia ecológica dentro del ecosistema, para esto se determinó la abundancia, frecuencia y dominancia, cuya suma relativa genera el índice de valor de importancia (IVI).

Dentro de este ecosistema la mayor abundancia relativa está dada por la especie *Senna robiniiifolia* con el 15,92% (25 individuos) seguida de las especies *Croton pungens* con el 10,83% (17 individuos) y *Vismia baccifera* con el 8,92% (14 individuos).

En relación con la frecuencia las especies con mayor valor correspondieron a *Cupania latifolia*, *Senna robiniiifolia* y *Croton pungens*, con valores de 10,48%, 9,52% y 8,57% respectivamente, resultado de la presencia de estas especies en varias de las parcelas realizadas.

Los resultados obtenidos en la dominancia determinan a la especie *Senna robiniiifolia* con el mayor valor con 9,04%, *Cupania latifolia* con 8,94% y *Vismia baccifera* con 8,80%, la dominancia de estas especies se debe a que son las más abundantes, por lo que la suma de sus áreas basales hace que tengan una alta representatividad del espacio ocupado por las mismas. También se destaca la especie *Persea caerulea* con 7,77%, valor determinado por la magnitud de los individuos de esta especie.

Tabla 5-90 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Senna robinifolia</i>	50	25	15,92	20	9,52	0,33	9,04	34,49
<i>Cupania latifolia</i>	24	12	7,64	22	10,48	0,32	8,94	27,06
<i>Vismia baccifera</i>	28	14	8,92	16	7,62	0,32	8,80	25,34
<i>Croton pungens</i>	34	17	10,83	18	8,57	0,21	5,89	25,29
<i>Urera caracasana</i>	26	13	8,28	16	7,62	0,27	7,42	23,32
<i>Calycolpus moritzianus</i>	20	10	6,37	14	6,67	0,24	6,71	19,74
<i>Fraxinus chinensis</i>	22	11	7,01	8	3,81	0,27	7,51	18,32
<i>Myrcianthes fragrans</i>	18	9	5,73	14	6,67	0,11	2,93	15,33
<i>Persea caerulea</i>	8	4	2,55	8	3,81	0,28	7,77	14,13
<i>Acnistus arborescens</i>	14	7	4,46	14	6,67	0,11	2,94	14,06
<i>Heliocarpus americanus</i>	10	5	3,18	8	3,81	0,19	5,18	12,18
<i>Guarea guidonia</i>	10	5	3,18	8	3,81	0,14	3,78	10,78
<i>Chrysophyllum argenteum</i>	4	2	1,27	4	1,90	0,17	4,79	7,97
<i>Toxicodendron striatum</i>	8	4	2,55	6	2,86	0,05	1,48	6,88
<i>Weinmannia sorbifolia</i>	6	3	1,91	4	1,90	0,05	1,51	5,32
<i>Ficus sp.01</i>	2	1	0,64	2	0,95	0,12	3,30	4,89
<i>Persea americana</i>	6	3	1,91	4	1,90	0,03	0,90	4,72
<i>Trichanthera gigantea</i>	4	2	1,27	4	1,90	0,05	1,34	4,52
<i>Clusia ducu</i>	2	1	0,64	2	0,95	0,07	2,08	3,67
<i>Tecoma stans</i>	2	1	0,64	2	0,95	0,06	1,63	3,21
<i>Nectandra reticulata</i>	2	1	0,64	2	0,95	0,05	1,29	2,88
<i>Myrsine pellucida</i>	2	1	0,64	2	0,95	0,04	1,02	2,61
<i>Alchornea grandiflora</i>	2	1	0,64	2	0,95	0,03	0,90	2,49
<i>Trichilia havanensis</i>	2	1	0,64	2	0,95	0,03	0,84	2,43
<i>Melicoccus bijugatus</i>	2	1	0,64	2	0,95	0,03	0,73	2,32
<i>Croton gossypifolius</i>	2	1	0,64	2	0,95	0,02	0,62	2,21
<i>Notopleura sp.01</i>	2	1	0,64	2	0,95	0,01	0,37	1,96
<i>Piper hispidum</i>	2	1	0,64	2	0,95	0,01	0,31	1,89
Total general	314,00	157	100	210	100	3,60	100	300
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Con respecto a la densidad del ecosistema que corresponde al número de árboles registrados por unidad de área total de muestreo, se registró un total de 314 árboles en 0,5 hectáreas, lo que refleja la influencia de las especies en el ecosistema. En la

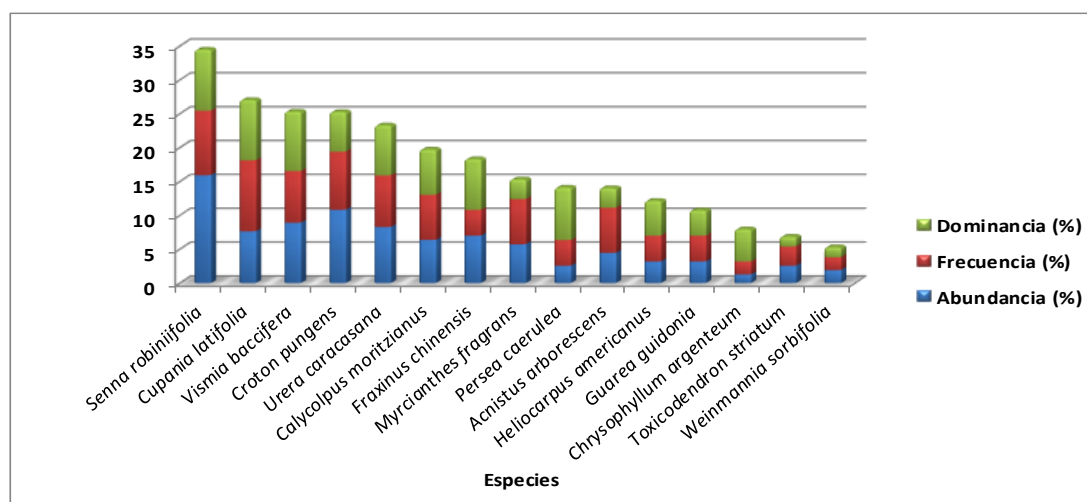
Tabla 5-90, se observan que las especies que presentan mayor densidad son *Senna robinifolia* con 50, seguida de *Croton pungens* con 34 y *Vismia baccifera* con 28 árboles, estas son también especies importantes en los parámetros analizados para el IVI.

Al analizar los resultados de abundancia, frecuencia y dominancia relativa que permiten conocer el grado de desarrollo de este ecosistema, las especies con mayor peso ecológico dentro de la comunidad vegetal corresponden a *Senna robinifolia*, *Cupania latifolia*, *Vismia baccifera* con 34,49%, 27,06% y 25,34% de IVI (Figura 5.120).

En cuanto a las características ecológicas de las especies *Vismia baccifera* y *Senna robinifolia* son muy frecuentes en etapas sucesionales tempranas, mientras que *Cupania latifolia* es una especie que, sobre bordes de caminos y carreteras, de crecimiento rápido, por lo cual necesita de luz para su desarrollo.

Senna robinifolia es una especie nativa que requiere algo de sombra en su estado juvenil y abundante luz al madurar; *Vismia baccifera* es de rápido crecimiento y requiere de abundante luz solar durante su existencia, este árbol trata de formar asociaciones puras entre individuos de la misma especie y no permite el crecimiento de otras especies bajo su sombra. *Cupania latifolia* es de crecimiento rápido y requiere de abundante luz sola durante su existencia (Mahecha, Ovalle, Camelo, & Rozo, 2004).

Figura 5.120 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

Para el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo este valor es de 0,18, lo que se traduce en una proporción 1:6, para encontrar una especie nueva es necesario muestrear 6 individuos, por esta razón, el ecosistema que tiende a la homogeneidad (Ver Tabla 5-89).

Tabla 5-91 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
28	157	0,18	A la homogeneidad

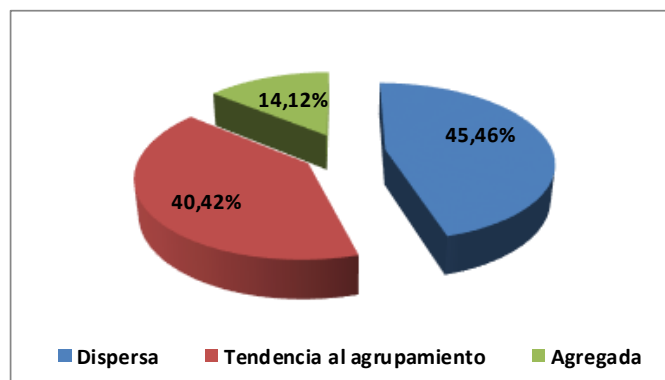
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

Para este ecosistema se obtuvo que, de las 28 especies, el 45,46% son especies dispersas, el 40,42% tendiente al agrupamiento y el 14,12% están como especies agregadas (Ver Figura 5.121).

La especie *Cupania latifolia* se comporta como una especie dispersa dentro del ecosistema, principalmente por su alta frecuencia, es decir que es una especie con distribución horizontal continua. Las especies *Vismia baccifera* y *Croton pungens* son especies con tendencia al agrupamiento, que no se encontraron en todas las subparcelas, pero en las que se encontraron eran abundantes. Finalmente, las especies que se encuentran en forma agregada fueron *Senna robinifolia* y *Fraxinus chinensis*.

Figura 5.121 Grados de agregación en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura vertical

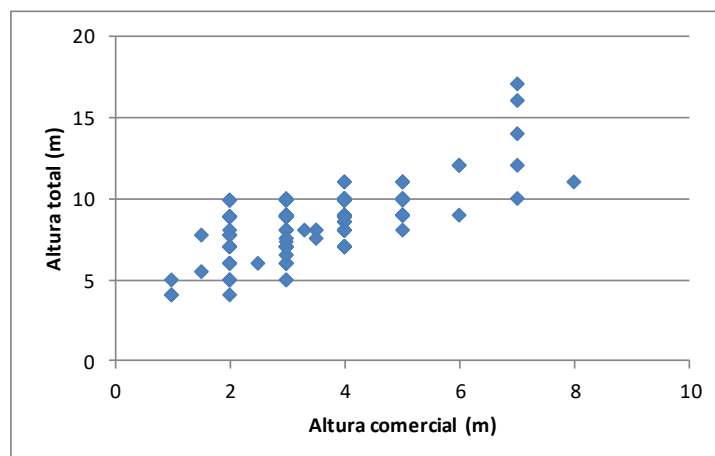
A continuación, se presenta la estructura vertical dentro del ecosistema del bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo, teniendo en cuenta los estratos vegetales: superior, medio e inferior para los parámetros de posición sociológica (PS) y estratos de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

En la Figura 5.122, se presenta la estratificación en el bosque de Galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo, las alturas para este ecosistema se encuentran entre los 4 y 17 metros, se observa la baja presencia de individuos en estratos superiores (Especies dominantes) debido a las intervenciones a las que está sometido el bosque. La mayor cantidad de individuos se concentran entre las alturas entre los 4 y 8.3 metros

(Especies dominadas), y el restante de puntos se agrupa entre las alturas de 8.3 y 12.6 metros (Especies codominantes).

Figura 5.122 Diagrama de Ogawa del bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

La altura del componente arbóreo en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo se registró entre los 4 y 17 metros. El sub-estrato superior estuvo constituido por categorías de alturas superiores a 12,6 metros congregando el 1,91% (3) del total de individuos; mientras que el sub-estrato medio abarca el 47,13% de los individuos (74), con alturas entre los 8,3 y 12,6 metros; por su parte, el sub-estrato inferior representa el 50,95% del total de individuos (53), con alturas desde los 4 metros hasta los 12,5 metros. Para cada sub-estrato se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el sub-estrato por el número total de individuos de todas las especies. (Ver Tabla 5-92).

Tabla 5-92 Posición sociológica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Senna robiniiifolia</i>	3	0,02	22	0,14	0	0,00	11,90	15,72%
<i>Croton pungens</i>	13	0,08	4	0,03	0	0,00	8,51	11,24%
<i>Urera caracasana</i>	12	0,08	1	0,01	0	0,00	6,59	8,70%
<i>Vismia baccifera</i>	5	0,03	8	0,05	1	0,01	6,34	8,37%
<i>Cupania latifolia</i>	2	0,01	10	0,06	0	0,00	5,73	7,57%
<i>Calycolpus moritzianus</i>	4	0,03	6	0,04	0	0,00	4,87	6,43%

Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Fraxinus chinensis</i>	3	0,02	7	0,04	1	0,01	4,85	6,40%
<i>Myrcianthes fragrans</i>	8	0,05	1	0,01	0	0,00	4,55	6,01%
<i>Acnistus arborescens</i>	7	0,04	0	0,00	0	0,00	3,57	4,71%
<i>Heliocarpus americanus</i>	4	0,03	1	0,01	0	0,00	2,51	3,32%
<i>Guarea guidonia</i>	4	0,03	1	0,01	0	0,00	2,51	3,32%
<i>Toxicodendron striatum</i>	3	0,02	1	0,01	0	0,00	2,00	2,64%
<i>Persea caerulea</i>	0	0,00	4	0,03	0	0,00	1,89	2,49%
<i>Persea americana</i>	3	0,02	0	0,00	0	0,00	1,53	2,02%
<i>Weinmannia sorbifolia</i>	3	0,02	0	0,00	0	0,00	1,53	2,02%
<i>Trichanthera gigantea</i>	2	0,01	0	0,00	0	0,00	1,02	1,35%
<i>Trichilia havanensis</i>	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0,51	0,67%
<i>Tecoma stans</i>	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0,51	0,67%
<i>Notopleura sp.01</i>	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0,51	0,67%
<i>Croton gossypifolius</i>	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0,51	0,67%
<i>Chrysophyllum argenteum</i>	0	0,00	1	0,01	1	0,01	0,49	0,65%
<i>Ficus sp.01</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,47	0,62%
<i>Melicoccus bijugatus</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,47	0,62%
<i>Piper hispidum</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,47	0,62%
<i>Myrsine pellucida</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,47	0,62%
<i>Clusia ducu</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,47	0,62%
<i>Alchornea grandiflora</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,47	0,62%
<i>Nectandra reticulata</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,47	0,62%
Total, general	80	0,510	74	0,471	3	0,019	75,70	100,00 %

Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico

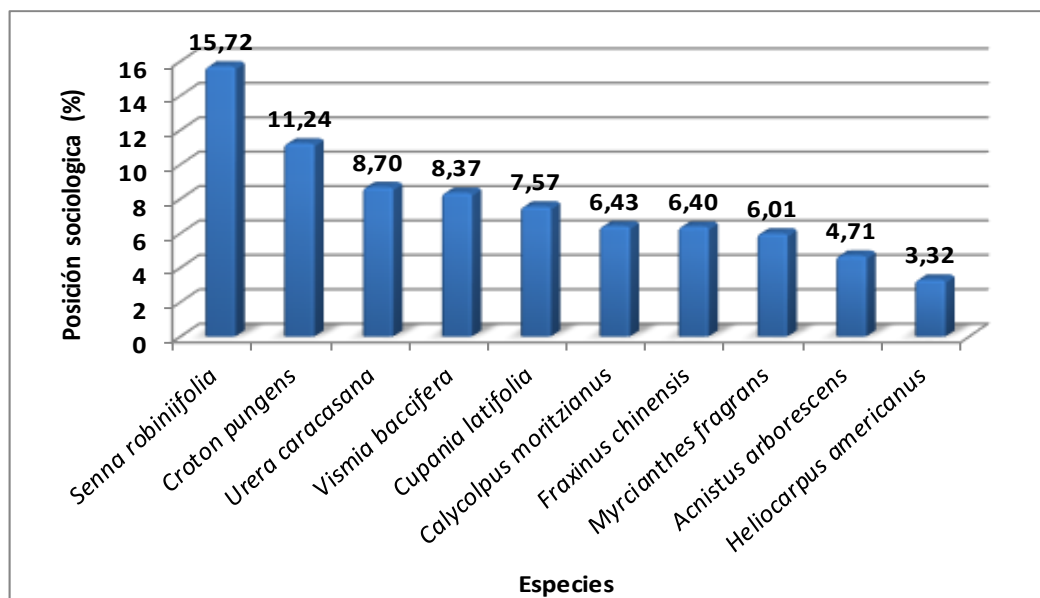
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se observa en la Figura 5.123, la especie con el mayor valor de Posición sociológica relativa corresponde a *Senna robinifolia* con el 15,72%, posteriormente se encuentra la especie *Croton pungens* con el 11,24% y *Urera caracasana* con 8,70% estas tres especies se encontraron presentes en los estratos inferior y medio y ausentes en el estrato superior.

Las especies *Vismia baccifera* y *Fraxinus chinensis* estuvieron presentes en los tres estratos, estas, son especies que presentan éxito en la colonización, ya que tiene buena

producción de semillas y una alta tolerancia a las condiciones del bosque, lo cual asegura su permanencia dentro de él en las siguientes etapas.

Figura 5.123 Estructura vertical por especie en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo

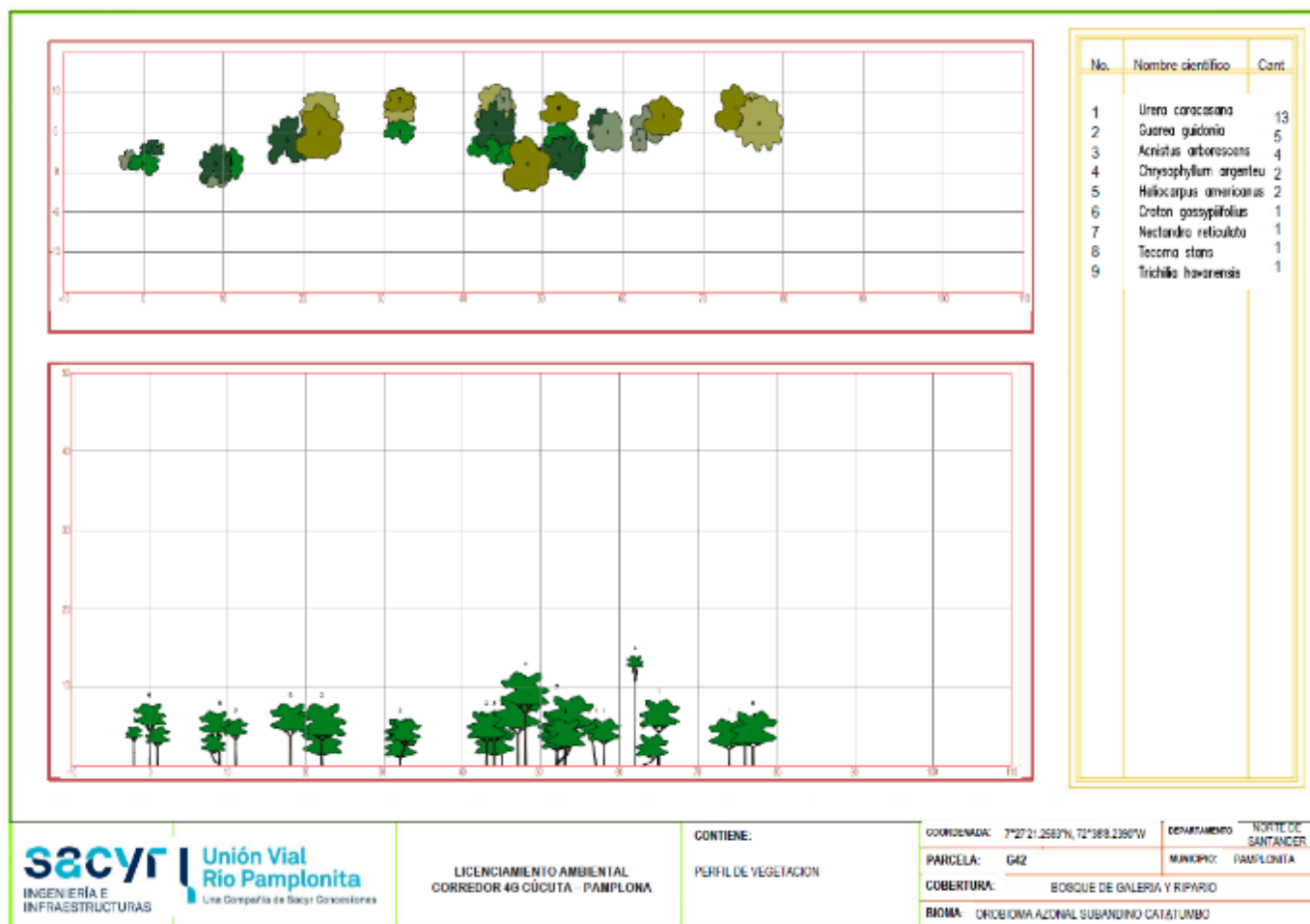


Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

iii. Perfil de Vegetación

En la Figura 5.124, muestra el perfil de vegetación generado a partir de la parcela G42. Se puede observar que la mayoría de los individuos de esta parcela no superan los 14 metros de altura, con un solo individuo que reporta esta altura correspondiente a la especie *Chrysophyllum argenteum* y que la mayoría de los individuos no sobrepasan los 12 metros, distribuidos en estratos inferiores; además de claros entre los individuos con diámetros mayores o iguales a 10 centímetros (fustales), dando paso al desarrollo de especies que necesitan de plena exposición de luz solar para su desarrollo que se encuentran en estratos inferiores. Se observa que mal mayor cantidad de individuos está dada por la especie *Guarea guidonia*.

Figura 5.124 Perfil de vegetación en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Para el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo, se encontraron en 0,5 ha, 157 individuos, agrupados en 9 clases diamétricas para especies con DAP mayores a 10 cm. La distribución diamétrica presentada en la Tabla 5-93, muestra las diferentes clases diamétricas con sus respectivos valores de abundancia, volumen y área basal.

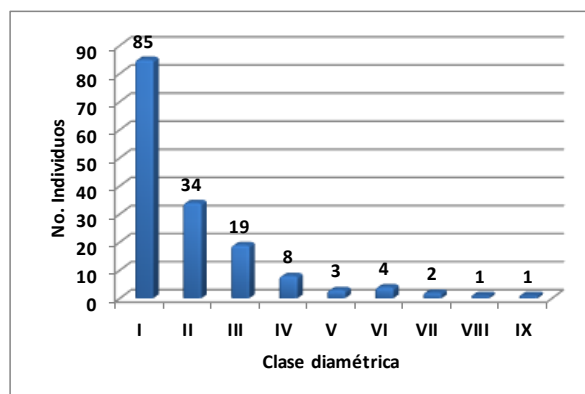
Tabla 5-93 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Clase Diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m³)		Área basal (m²)
		Absoluta	Relativa	Comercial	Total	
I	10,03 - 14,09	85	54,14	2,08	5,14	0,93
II	14,10 -18,16	34	21,66	1,60	4,02	0,69
III	18,17 -22,22	19	12,10	1,48	3,62	0,61
IV	22,23 -26,29	8	5,10	1,14	2,27	0,38
V	26,30 -30,35	3	1,91	0,47	0,94	0,18
VI	30,36 -34,42	4	2,55	1,38	2,64	0,32
VII	34,43 -38,48	2	1,27	1,07	2,52	0,22
VIII	38,49 -42,55	1	0,64	0,50	0,75	0,12
IX	42,56 -46,61	1	0,64	0,53	1,16	0,15
Total		157	100	10,25	23,05	3,60

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En este ecosistema se observa la concentración del 54,14% de los individuos en la categoría I, la abundancia va disminuyendo a medida que aumentan las clases diamétricas, tomando la curva en forma de J invertida. En la Figura 5.125, se puede observar que en las clases diamétricas altas se presenta una disminución importante de los individuos, esta tendencia corresponde a estados sucesionales del bosque con perturbaciones constantes y selectivas, conformando un ecosistema joven (Melo Cruz & Vargas Ríos, 2003).

Figura 5.125 Abundancia por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo

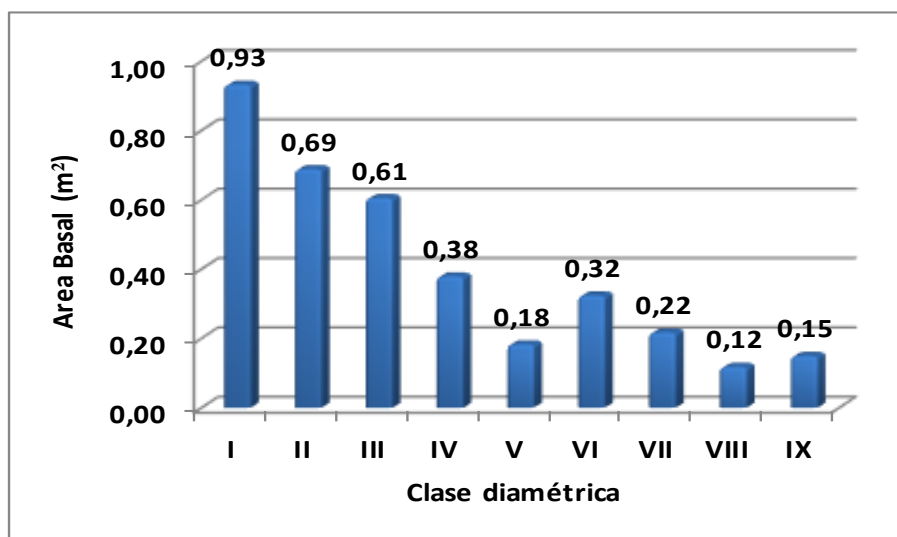


Fuente: Aecom - ConCol S.A. 201

i. Cálculo del área basal

El área basal del bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo fue de 3,60 en 0,5 ha. El mayor valor de área basal lo reporta la clase diamétrica I con 0,93 m², seguida por la clase diamétrica II y III con 0,69 m² y 0,61 m² respectivamente (Ver Figura 5.126); las especies con mayor valor en la clase I son *Senna robiniifolia* y *Croton pungens*. Por el contrario, el menor valor se presenta en fustales con diámetros entre 38,49 y 42,54 cm, donde se encuentra 1 individuo de la especie *Ficus sp.01*.

Figura 5.126 Área basal por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo



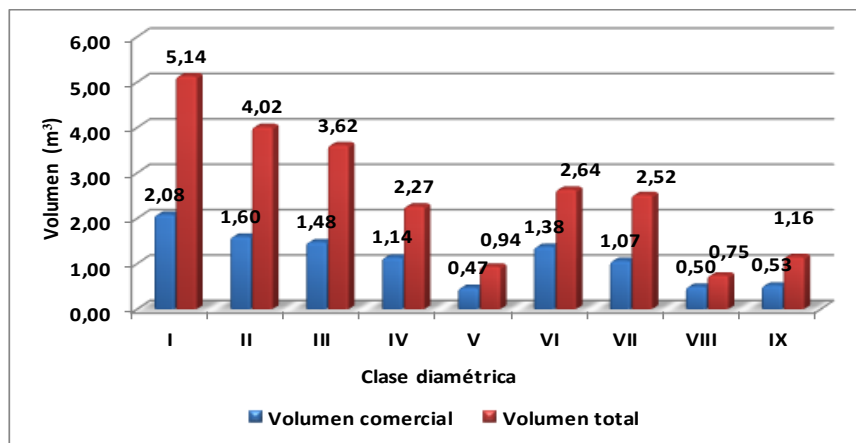
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen comercial y total hallado para un área de 0,5 ha fue de 10,25 m³ y 23,05 m³ respectivamente. El mayor volumen total se presenta en la clase I con un valor de 5,14 m³, y en la clase II con 4,02 m³, en cuanto al volumen comercial presenta su mayor valor en la clase diamétrica I con 2,08m³, en la clase diamétrica II con 1,60 m³ y en la clase diamétrica VI con 1,38 m³ (ver Figura 5.127).

La diferencia representativa entre el volumen total y comercial sugiere una baja presencia de madera aprovechable, esto obedece a las características fisionómicas de las especies presentes que no permiten la obtención de un volumen mayor.

Figura 5.127 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

Los índices de diversidad evaluados para los individuos de DAP >10 cm censados en 5 parcelas, donde se encontraron 157 individuos pertenecientes a 28 especies, se evaluaron por medio de los índices de Shannon Wiener, Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-94, se pueden ver los resultados obtenidos para el bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo.

Tabla 5-94 Índices de diversidad en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
2,84	5,34	2,23

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de Shannon-Wiener normalmente toma valores entre 1 y 5, donde valores encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos", el valor reportado para este ecosistema es de 2,83, por lo cual se puede concluir que la riqueza del ecosistema es moderada.

Por su parte, el índice de Margalef tuvo un resultado de 5,33, teniendo en cuenta que valores inferiores a 2 se relacionan con zonas de baja diversidad, mientras que, valores superiores a 5 son asociados con alta diversidad, por lo tanto, en este ecosistema se expresa una riqueza alta. Así mismo, el índice de Menhinick arroja un valor de 2,23, que también muestra una riqueza alta dentro del ecosistema.

Regeneración natural

En la regeneración natural de este ecosistema se registraron 353 individuos, se identificaron 25 especies, 23 género y 20 familias. Los parámetros de regeneración natural se encuentran en la Tabla 5-95.

Tabla 5-95 Parámetros de Regeneración natural en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo

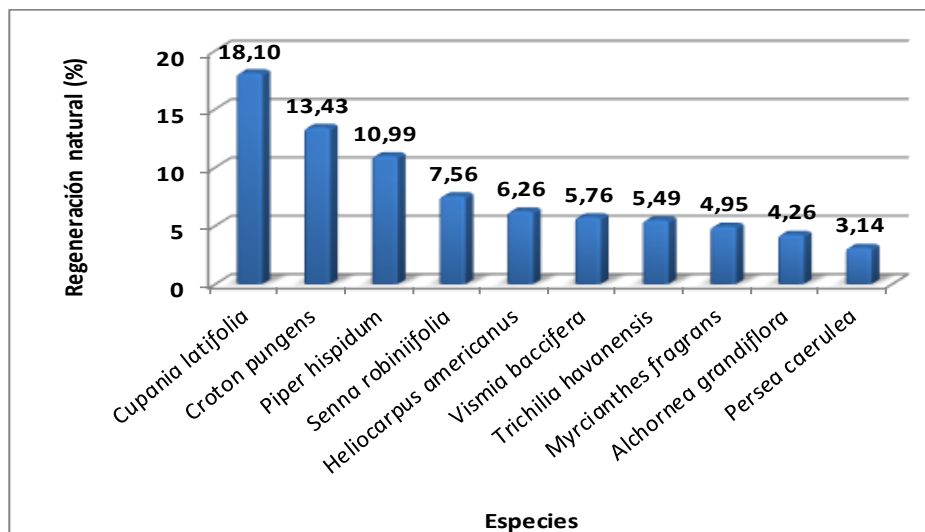
Especie	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Cupania latifolia</i>	68	19,26	53,85	13,73	5	0,01	54	0,15	9	0,03	21,31	18,10
<i>Croton pungens</i>	48	13,60	50,00	12,75	0	0,00	31	0,09	17	0,05	13,94	13,43
<i>Piper hispidum</i>	41	11,61	38,46	9,80	4	0,01	27	0,08	10	0,03	11,56	10,99
<i>Senna robinifolia</i>	31	8,78	23,08	5,88	3	0,01	17	0,05	11	0,03	8,03	7,56
<i>Heliconia americana</i>	20	5,67	26,92	6,86	0	0,00	15	0,04	5	0,01	6,25	6,26
<i>Vismia baccifera</i>	19	5,38	26,92	6,86	0	0,00	10	0,03	9	0,03	5,04	5,76
<i>Trichilia havanensis</i>	17	4,82	23,08	5,88	0	0,00	15	0,04	2	0,01	5,79	5,49
<i>Myrcianthes fragrans</i>	16	4,53	19,23	4,90	0	0,00	14	0,04	2	0,01	5,42	4,95
<i>Alchornea grandiflora</i>	14	3,97	15,38	3,92	0	0,00	13	0,04	1	0,00	4,90	4,26
<i>Persea caerulea</i>	10	2,83	11,54	2,94	0	0,00	10	0,03	0	0,00	3,65	3,14
<i>Guarea guidonia</i>	11	3,12	11,54	2,94	4	0,01	5	0,01	2	0,01	2,30	2,79
<i>Trichanthera gigantea</i>	8	2,27	11,54	2,94	0	0,00	3	0,01	5	0,01	1,87	2,36
<i>Acnistus arborescens</i>	6	1,70	11,54	2,94	2	0,01	4	0,01	0	0,00	1,54	2,06
<i>Myrsine pellucida</i>	4	1,13	7,69	1,96	0	0,00	3	0,01	1	0,00	1,25	1,45
<i>Croton gossypifolius</i>	6	1,70	3,85	0,98	0	0,00	3	0,01	3	0,01	1,56	1,41
<i>Fraxinus chinensis</i>	6	1,70	7,69	1,96	5	0,01	1	0,00	0	0,00	0,57	1,41
<i>Urera caracasana</i>	5	1,42	7,69	1,96	0	0,00	0	0,00	5	0,01	0,77	1,38
<i>Persea americana</i>	8	2,27	3,85	0,98	3	0,01	0	0,00	5	0,01	0,89	1,38
<i>Duranta mutisii</i>	3	0,85	7,69	1,96	0	0,00	0	0,00	3	0,01	0,46	1,09
<i>Weinmannia sorbifolia</i>	4	1,13	3,85	0,98	0	0,00	2	0,01	2	0,01	1,04	1,05
<i>Calycolpus moritzianus</i>	2	0,57	7,69	1,96	0	0,00	1	0,00	1	0,00	0,52	1,02
<i>Notopleura sp.01</i>	2	0,57	7,69	1,96	0	0,00	0	0,00	2	0,01	0,31	0,95
<i>Toxicodendron striatum</i>	2	0,57	3,85	0,98	0	0,00	2	0,01	0	0,00	0,73	0,76
<i>Citrus x aurantium</i>	1	0,28	3,85	0,98	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,15	0,47
<i>Miconia theizans</i>	1	0,28	3,85	0,98	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,15	0,47
Total, general	353	100	392,3	100	26	0,074	230	0,652	97	0,275	100	100

Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El mayor aporte de individuos lo hacen los brinzales que pertenecen a la segunda categoría con 230 individuos, seguidos por los latizales con 97 individuos y en la categoría de renuevo se encontraron 26 individuos. La especie que reporta mayor índice de regeneración corresponde a *Cupania latifolia* con un porcentaje de 18,10, la cual es la segunda especie con mayor IVI en la categoría fustal; esta especie se caracteriza por ser crecimiento rápido que requiere abundante luz solar durante su existencia, los individuos de esta especie son buenas fuentes semilleras que permiten la propagación de los individuos dentro del bosque. Finalmente, la especie *Croton pungens* ocupó el segundo lugar con un 13,43% de regeneración natural.

Figura 5.128 Regeneración natural por especie en el bosque de galería y ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019


Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo

La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de la implementación de 3 parcelas (0,3 ha), en el municipio de Bochalema, vereda el Calaluna. Este ecosistema tiene alta representatividad de especies, caracterizado por un dosel continuo y alturas de hasta 15 metros (IDEAM , 2010), actualmente estos bosques están reduciendo su área dentro del ecosistema debido al cambio de uso del suelo.

Fotografía 5.92 Vista del ecosistema de bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Composición Florística

Para el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo se registraron 104 individuos en estado fustal, entre todos representan 35 especies agrupadas en 31 géneros y 19 familias (ver Tabla 5-96).

Tabla 5-96 Composición Florística en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo

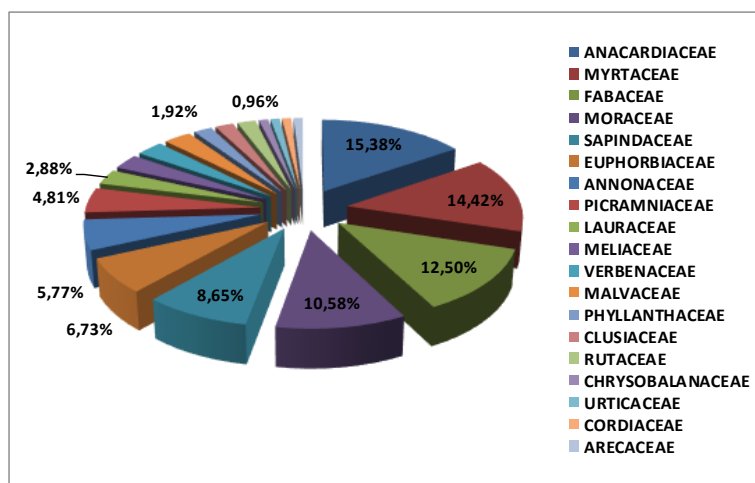
No	Familia	Género	Especie	No de Individuos
1	Anacardiaceae	Astronium	<i>Astronium graveolens</i>	12
2	Anacardiaceae	Mangifera	<i>Mangifera indica</i>	1
3	Anacardiaceae	Tapirira	<i>Tapirira guianensis</i>	2
4	Anacardiaceae	Mauria	<i>Mauria heterophylla</i>	1
5	Annonaceae	Duguetia	<i>Duguetia lucida</i>	6
6	Arecaceae	Syagrus	<i>Syagrus sancona</i>	1
7	Chrysobalanaceae	Licania	<i>Licania sp.01</i>	1
8	Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia androphora</i>	2
9	Cordiaceae	Cordia	<i>Cordia panamensis</i>	1
10	Euphorbiaceae	Maprounea	<i>Maprounea guianensis</i>	7
11	Fabaceae	Albizia	<i>Albizia carbonaria</i>	1
12	Fabaceae	Albizia	<i>Albizia multiflora</i>	1
13	Fabaceae	Fabaceae	<i>Fabaceae sp.02</i>	1
14	Fabaceae	Hymenaea	<i>Hymenaea courbaril</i>	2
15	Fabaceae	Machaerium	<i>Machaerium inundatum</i>	3
16	Fabaceae	Ormosia	<i>Ormosia colombiana</i>	1
17	Fabaceae	Abarema	<i>Abarema jupunba</i>	4
18	Lauraceae	Lauraceae	<i>Lauraceae sp.01</i>	3
19	Malvaceae	Guazuma	<i>Guazuma ulmifolia</i>	3
20	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	2
21	Meliaceae	Trichilia	<i>Trichilia pleeana</i>	1
22	Moraceae	Ficus	<i>Ficus sp.02</i>	2
23	Moraceae	Ficus	<i>Ficus sp.03</i>	1
24	Moraceae	Pseudolmedia	<i>Pseudolmedia rigida</i>	8
25	Myrtaceae	Myrcia	<i>Myrcia fallax</i>	13
26	Myrtaceae	Myrtaceae	<i>Myrtaceae sp.03</i>	1
27	Myrtaceae	Myrtaceae	<i>Myrtaceae sp.04</i>	1
28	Phyllanthaceae	Phyllanthus	<i>Phyllanthus attenuatus</i>	2
29	Picramniaceae	Picramnia	<i>Picramnia latifolia</i>	5
30	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	1
31	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1
32	Sapindaceae	Cupania	<i>Cupania latifolia</i>	2
33	Sapindaceae	Sapindus	<i>Sapindus saponaria</i>	7
34	Urticaceae	Cecropia	<i>Cecropia peltata</i>	1
35	Verbenaceae	Petrea	<i>Petrea pubescens</i>	3

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Las familias con mayor número de géneros fueron Fabaceae con 6 y Anacardiaceae con 4. En la Figura 5.129, se muestra las familias y porcentaje de individuos en la caracterización

florística de este ecosistema, en donde las familias más abundantes fueron Anacardiaceae, Myrtaceae, y Fabaceae con 16 (15,38%) y 15 (14,42%) y 13 (12,50%) individuos arbóreos respectivamente. Para el caso de la familia Anacardiaceae predomina la especie *Astronium graveolens*, especie que se caracteriza por ser heliófita, y crecer en bosques primarios y secundarios, además de presentar buena regeneración natural (CATIE, 2003). Por otra parte, de la familia Myrtaceae la especie más abundante fue *Myrcia fallax* que es una especie pionera que se distribuye entre los 0-2000m en bosque húmedos bosques muy húmedos y secos, adicionalmente, la familia Fabaceae presento mayor cantidad de individuos de la especie *Abarema jupunba*, esta especie habita en bosques bien conservados donde puede sobresalir del dosel.

Figura 5.129 Abundancia de familias presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Oroboma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

La estructura horizontal se determinó a partir de la abundancia, frecuencia y dominancia, cuya suma relativa genera el índice de valor de importancia (IVI (Ver Tabla 5-97). De las especies encontradas en el bosque denso bajo de tierra firme del Oroboma azonal subandino Catatumbo la más abundante es *Myrcia fallax* con 13 individuos (12,50%), le siguen las especies *Astronium graveolens* (11,54%) y *Pseudolmedia rigida* 8 individuos (17,69%).

La especie más representativa en cuanto a su frecuencia relativa ya que tiene presencia en la mayoría de las parcelas es *Myrcia fallax* con el 10,34%, posteriormente se encuentra la especie *Astronium graveolens* con el 9,20%, el resto de las especies presenta valores inferiores al 10%.

Dentro de las especies más dominantes en este ecosistema están *Astronium graveolens*, *Maprounea guianensis* y *Ficus sp.02* que reportan una dominancia relativa de 11,74%, 9,57% y 7,59% respectivamente, estas especies presentan buen porte y un área basal importante que las hace destacados en la estructura horizontal de la cobertura.

Tabla 5-97 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Astronium graveolens</i>	40,00	12,00	11,54	26,67	9,20	0,42	11,74	32,48
<i>Myrcia fallax</i>	43,33	13,00	12,50	30,00	10,34	0,25	6,93	29,78
<i>Maprounea guianensis</i>	23,33	7,00	6,73	20,00	6,90	0,34	9,57	23,20
<i>Sapindus saponaria</i>	23,33	7,00	6,73	20,00	6,90	0,25	6,93	20,56
<i>Pseudolmedia rigida</i>	26,67	8,00	7,69	16,67	5,75	0,18	5,06	18,50
<i>Duguetia lucida</i>	20,00	6,00	5,77	13,33	4,60	0,18	4,99	15,36
<i>Guazuma ulmifolia</i>	10,00	3,00	2,88	10,00	3,45	0,23	6,38	12,71
<i>Abarema jupunba</i>	13,33	4,00	3,85	10,00	3,45	0,18	5,12	12,41
<i>Ficus sp.02</i>	6,67	2,00	1,92	6,67	2,30	0,27	7,59	11,81
<i>Picramnia latifolia</i>	16,67	5,00	4,81	13,33	4,60	0,07	2,01	11,41
<i>Lauraceae sp.01</i>	10,00	3,00	2,88	10,00	3,45	0,12	3,30	9,63
<i>Petrea pubescens</i>	10,00	3,00	2,88	10,00	3,45	0,08	2,30	8,64
<i>Tapirira guianensis</i>	6,67	2,00	1,92	6,67	2,30	0,15	4,33	8,56
<i>Cupania latifolia</i>	6,67	2,00	1,92	6,67	2,30	0,11	3,21	7,43
<i>Machaerium inundatum</i>	10,00	3,00	2,88	10,00	3,45	0,03	0,91	7,24
<i>Phyllanthus attenuatus</i>	6,67	2,00	1,92	6,67	2,30	0,08	2,16	6,38
<i>Hymenaea courbaril</i>	6,67	2,00	1,92	6,67	2,30	0,07	1,92	6,15
<i>Guarea guidonia</i>	6,67	2,00	1,92	6,67	2,30	0,04	1,21	5,43
<i>Ficus sp.03</i>	3,33	1,00	0,96	3,33	1,15	0,11	3,23	5,34
<i>Clusia androphora</i>	6,67	2,00	1,92	6,67	2,30	0,03	0,81	5,03
<i>Licania sp.01</i>	3,33	1,00	0,96	3,33	1,15	0,05	1,47	3,58
<i>Syagrus sancona</i>	3,33	1,00	0,96	3,33	1,15	0,04	1,20	3,31
<i>Ormosia colombiana</i>	3,33	1,00	0,96	3,33	1,15	0,04	1,07	3,18
<i>Myrtaceae sp.03</i>	3,33	1,00	0,96	3,33	1,15	0,03	0,94	3,05
<i>Mauria heterophylla</i>	3,33	1,00	0,96	3,33	1,15	0,03	0,87	2,98
<i>Cordia panamensis</i>	3,33	1,00	0,96	3,33	1,15	0,02	0,70	2,82
<i>Mangifera indica</i>	3,33	1,00	0,96	3,33	1,15	0,02	0,65	2,77
<i>Albizia carbonaria</i>	3,33	1,00	0,96	3,33	1,15	0,02	0,56	2,67
<i>Cecropia peltata</i>	3,33	1,00	0,96	3,33	1,15	0,02	0,52	2,63

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Trichilia pleeana</i>	3,33	1,00	0,96	3,33	1,15	0,02	0,52	2,63
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3,33	1,00	0,96	3,33	1,15	0,02	0,45	2,57
<i>Albizia multiflora</i>	3,33	1,00	0,96	3,33	1,15	0,01	0,37	2,48
<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	3,33	1,00	0,96	3,33	1,15	0,01	0,36	2,47
<i>Fabaceae sp.02</i>	3,33	1,00	0,96	3,33	1,15	0,01	0,32	2,44
<i>Myrtaceae sp.04</i>	3,33	1,00	0,96	3,33	1,15	0,01	0,28	2,39
Total general	346,67	104	100	290	100	3,54	100	300
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								

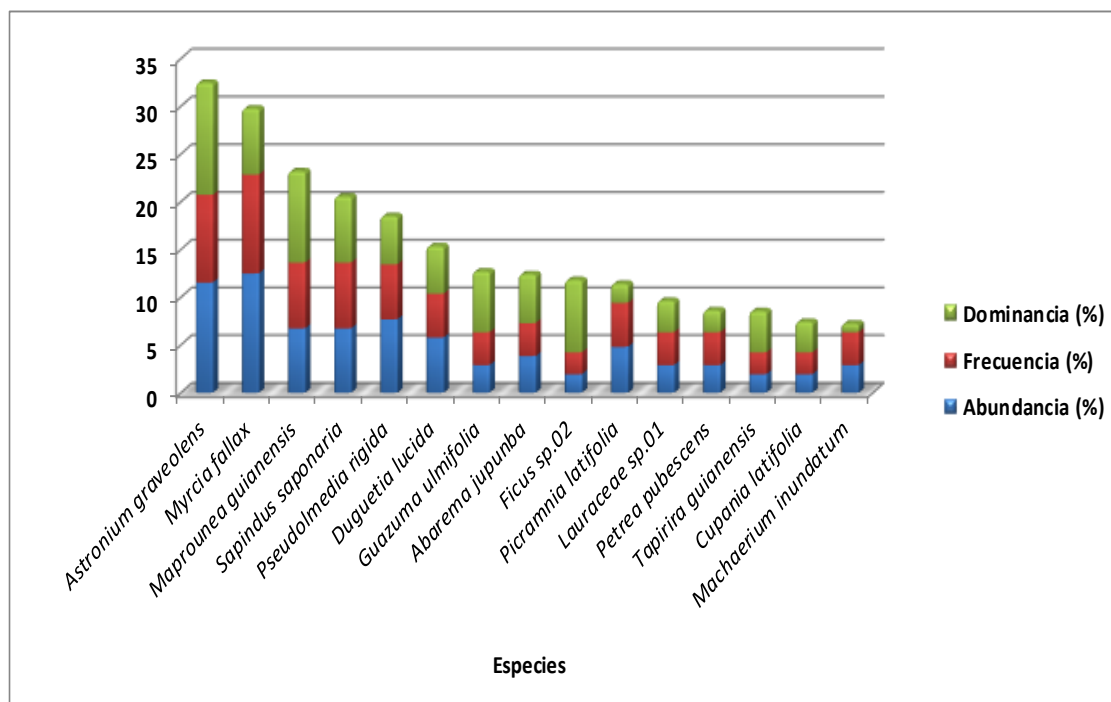
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En cuanto al número de individuos por hectárea, se obtuvo para el ecosistema de bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo una densidad de 347 individuos en el área muestreada (0,3 ha). La Tabla 5-55, destaca las especies con mayor densidad, para *Myrcia fallax* se encontraron 43 individuos, de la especie *Astronium graveolens* 40 individuos y de la especie *Pseudolmedia rigida* 27 individuos.

En la Figura 5.130, se presenta el índice de valor de importancia (IVI) de las 15 especies con mayor valor, las tres especies con valores más altos corresponden a *Astronium graveolens*, *Myrcia fallax* y *Maprounea guianensis* con 32,48%, 29,78% y 23,20% respectivamente, la especie de mayor importancia ecológica, presenta una alta abundancia y alta dominancia con un valor de frecuencia baja, denota que en su mayoría los individuos se encuentran no solo agrupados, sino que corresponden a árboles de porte alto que ocupan un mayor porcentaje de espacio; por otro lado, *Myrcia fallax*, es una especie que aparece con recurrencia dentro del ecosistema, sin embargo, estos no son maduros o de porte grande, por lo cual su dominancia es baja.

De las 2 especies con mayor peso ecológico se puede decir que: *Astronium graveolens*, es una especie nativa de crecimiento rápido, requiere sombra moderada, y su regeneración natural es muy abundante, *Myrcia fallax* también nativa de crecimiento lento y requiere algo de sombra en su etapa juvenil y al madurar abundante luz solar (Mahecha, Ovalle, Camelo, & Roza, 2004).

Figura 5.130 Índice de valor de importancia (IVI) del bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El resultado del coeficiente de mezcla para este ecosistema es de 0,34, lo que se traduce en una relación 1:3, en otras palabras es posible encontrar una especie nueva por cada 3 individuos caracterizados, es así como este ecosistema que tiende a la homogeneidad (Tabla 5-98).

Tabla 5-98 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo

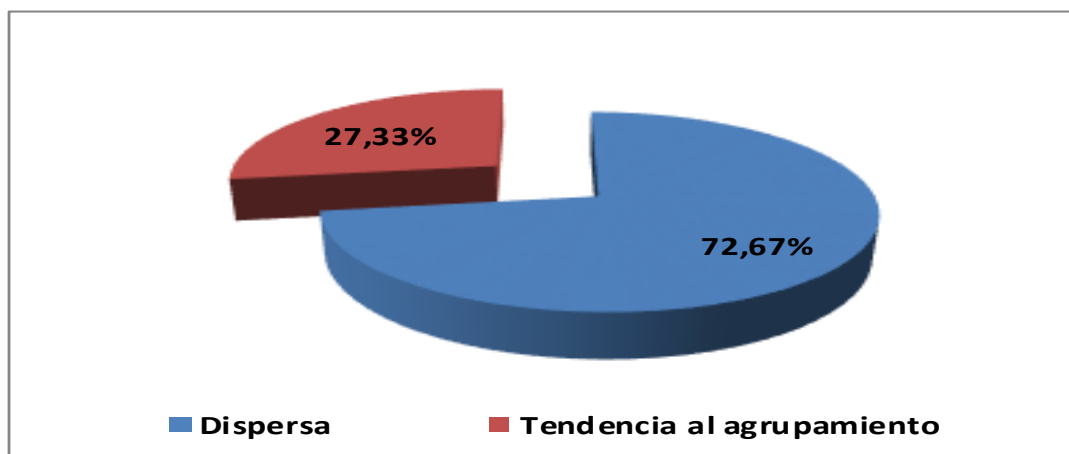
Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
35	104	0,34	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

Para este ecosistema se obtuvo que, de las 35 especies, el 72,67% son especies dispersas como *Petrea pubescens* y *Machaerium inundatum* que presentaron alta abundancia en el ecosistema y aparecieron en forma continua y el 27,33% presentan tendencia al agrupamiento como *Myrcia fallax* y *Astronium graveolens* en este ecosistema no se encontraron especies definidas con un patrón agregado (Ver Figura 5.131).

Figura 5.131 Grados de agregación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura vertical

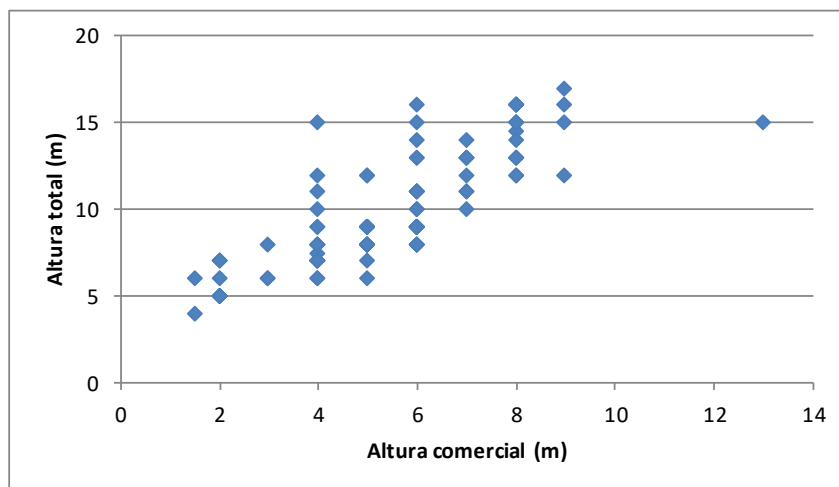
A continuación, se presenta la estructura vertical dentro del ecosistema del bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo, teniendo en cuenta los estratos vegetales: superior, medio e inferior para los parámetros de posición sociológica (PS) y estratos de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

En la Figura 5.132, se presenta la estratificación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo que muestra una tendencia en forma de cometa, que representan la heterogeneidad del ecosistema, en el que no se evidencia una estratificación propiamente dicha.

Se observa la mayor conglomeración de puntos en el estrato inferior entre 4 y 8,3 metros (Especies dominadas), otra nube de puntos se agrupa en el estrato medio entre 8.3 y 12,6 metros (Especies codominadas), por otro lado, el estrato superior entre 12,6 a 17 metros (Especies dominantes) presenta menor cantidad de puntos y mayor dispersión entre ellos.

Figura 5.132 Diagrama de Ogawa del bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

La altura del componente arbóreo en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo se registró entre los 4 y 17 metros. El estrato sub-superior tuvo alturas entre los 12,6-17m, en este estrato se agruparon 26 individuos, el sub-estrato medio con alturas entre 8,3-12,6 m incluyó 39 individuos con esa categoría de alturas y el sub-estrato inferior que comprendió alturas entre los 4 - 8,3 m tuvo 39 individuos (Ver Tabla 5-99).

Tabla 5-99 Posición sociológica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Myrcia fallax</i>	9,00	0,09	4,00	0,04	0,00	0,00	4,88	13,64
<i>Astronium graveolens</i>	4,00	0,04	5,00	0,05	3,00	0,03	4,13	11,54
<i>Pseudolmedia rigida</i>	3,00	0,03	4,00	0,04	1,00	0,01	2,88	8,04
<i>Sapindus saponaria</i>	6,00	0,06	1,00	0,01	0,00	0,00	2,63	7,34
<i>Maprounea guianensis</i>	1,00	0,01	2,00	0,02	4,00	0,04	2,13	5,94
<i>Duguetia lucida</i>	0,00	0,00	4,00	0,04	2,00	0,02	2,00	5,59
<i>Picramnia latifolia</i>	4,00	0,04	1,00	0,01	0,00	0,00	1,88	5,24
<i>Abarema jupunba</i>	0,00	0,00	2,00	0,02	2,00	0,02	1,25	3,50
<i>Machaerium inundatum</i>	3,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13	3,15
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1,00	0,01	2,00	0,02	0,00	0,00	1,13	3,15
<i>Petrea pubescens</i>	1,00	0,01	1,00	0,01	1,00	0,01	1,00	2,80

Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Lauraceae sp.01</i>	0,00	0,00	2,00	0,02	1,00	0,01	1,00	2,80
<i>Hymenaea courbaril</i>	1,00	0,01	1,00	0,01	0,00	0,00	0,75	2,10
<i>Phyllanthus attenuatus</i>	1,00	0,01	1,00	0,01	0,00	0,00	0,75	2,10
<i>Clusia androphora</i>	2,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	2,10
<i>Guarea guidonia</i>	0,00	0,00	1,00	0,01	1,00	0,01	0,63	1,75
<i>Cupania latifolia</i>	0,00	0,00	1,00	0,01	1,00	0,01	0,63	1,75
<i>Ficus sp.02</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,02	0,50	1,40
<i>Tapirira guianensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,02	0,50	1,40
<i>Albizia multiflora</i>	0,00	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,38	1,05
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,00	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,38	1,05
<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	1,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	1,05
<i>Cecropia peltata</i>	0,00	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,38	1,05
<i>Cordia panamensis</i>	0,00	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,38	1,05
<i>Fabaceae sp.02</i>	1,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	1,05
<i>Mangifera indica</i>	0,00	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,38	1,05
<i>Myrtaceae sp.04</i>	1,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	1,05
<i>Trichilia pleeana</i>	0,00	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,38	1,05
<i>Myrtaceae sp.03</i>	0,00	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,38	1,05
<i>Ficus sp.03</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,25	0,70
<i>Licania sp.01</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,25	0,70
<i>Ormosia colombiana</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,25	0,70
<i>Syagrus sancona</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,25	0,70
<i>Mauria heterophylla</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,25	0,70
<i>Albizia carbonaria</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,25	0,70
Total general	39	0,38	39	0,375	26	0,25	35,75	100
Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico								

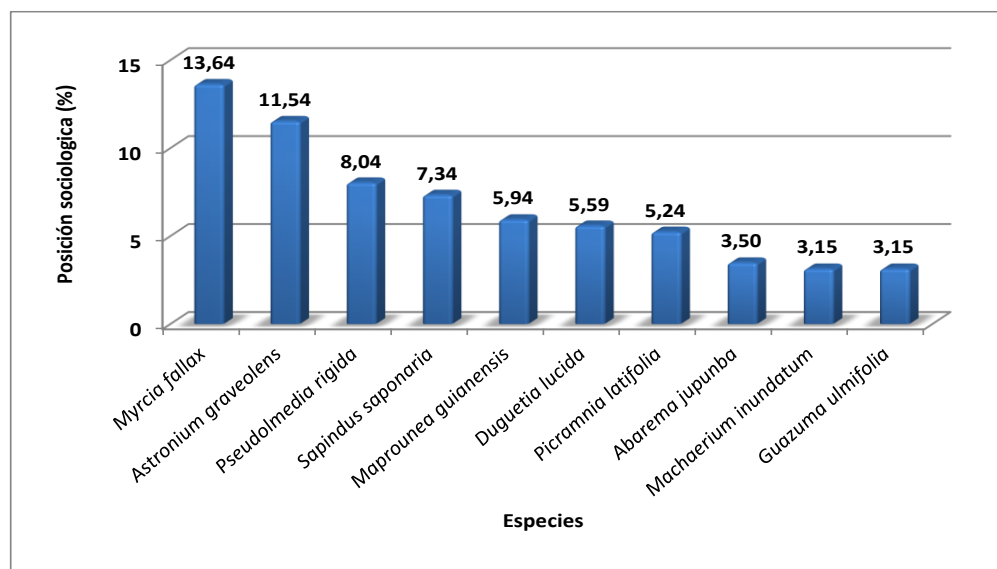
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se observa en la Figura 5.133, la especie con mayor valor de posición sociológica corresponde a *Myrcia fallax* con el 13,64%, esta especie se encuentra entre los estratos inferior y medio, pero de forma más abundante en el inferior; en segundo lugar se ubica la especie *Astronium graveolens* con el 11,54%, estando presente en los tres estratos, pero siendo más representativa en el estrato medio. La buena adaptación de estas especies en el ecosistema se debe a que son del gremio heliófito las cuales tienen la condición de colonizar espacios abiertos o degradados con buena luminosidad, igualmente sus requerimientos en suelos no son muy exigentes por lo que su establecimiento se da más fácil a comparación con otras especies.

Por otro lado, el 11% de las especies encontradas se hallaron en las 3 categorías, estas son denominadas especies con distribución vertical continua y se asocian a especies

maderables, mientras que las especies que se encuentran entre los subestrato medio e inferior, por lo general no alcanzan el piso superior y no son especies productoras de madera (Lamprecht, 1990).

Figura 5.133 Estructura vertical por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Oroboma azonal subandino Catatumbo

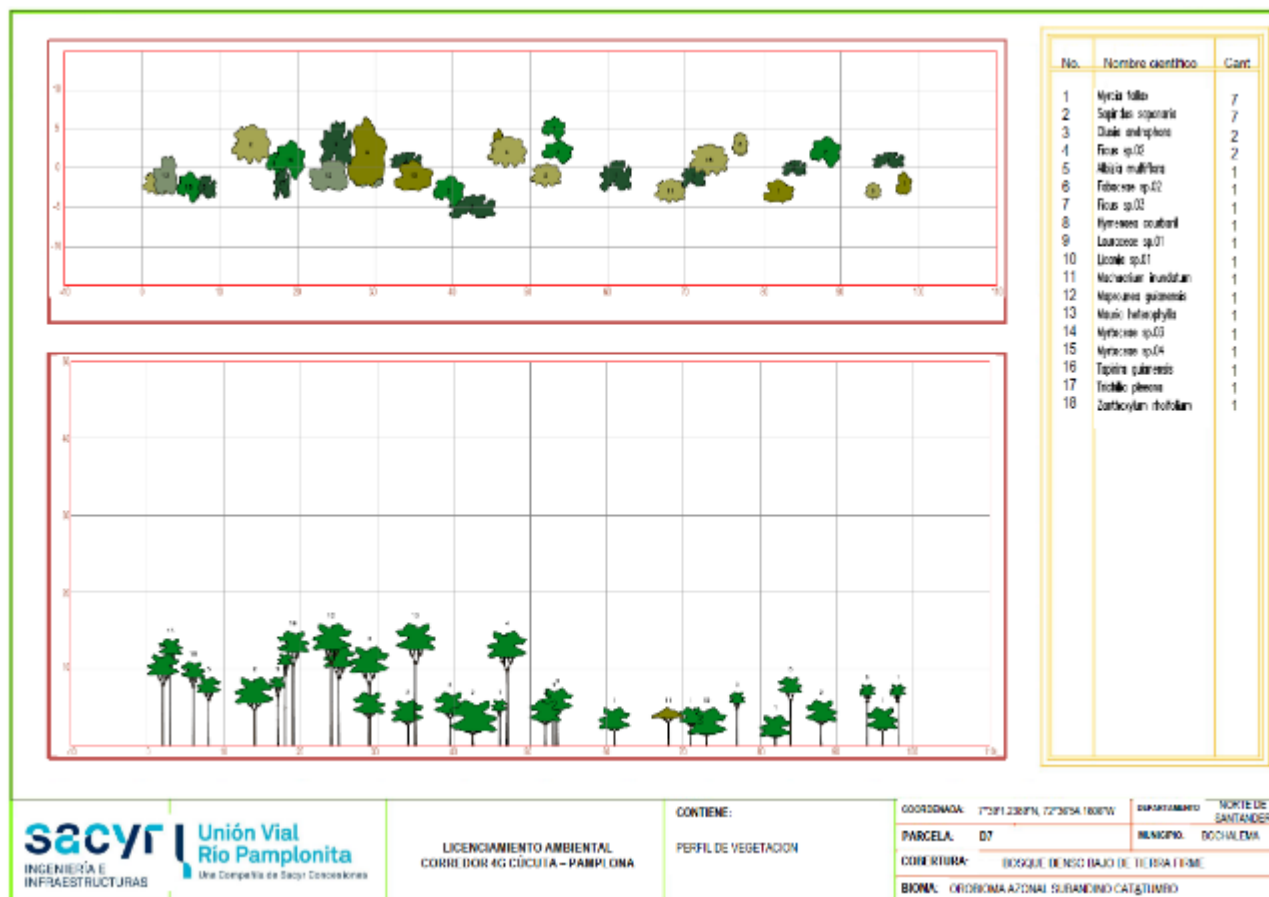


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iii. Perfil de Vegetación

Para la elaboración de este perfil, se seleccionó la parcela D7, se diagramaron las características principales de individuos registrados en estado fustal, de manera que su representación fuera lo más cercana a la realidad. En la Figura 5.134, se puede observar que la mayoría de los individuos de esta parcela no superan los 16 metros de altura, reportadas por las especies *Licania sp.01* y *Maprounea guianensis*, las demás especies se distribuyen en alturas inferiores a esta (16m); además de claros entre los individuos con diámetros mayores o iguales a 10 centímetros (fustales), dando paso al desarrollo de especies que necesitan de plena exposición de luz solar para su desarrollo que se encuentran en estratos inferiores. En este perfil se puede observar la mayor cantidad de individuos reportado por la especie *Myrcia fallax* y *Sapindus saponaria*.

Figura 5.134 Perfil de vegetación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Para bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo, los 104 individuos encontrados en las 0,3 ha se agruparon en 8 clases diamétricas, en las que el menor DAP fue de 10,50 cm y el mayor de 41,69 cm. A continuación, se presenta la distribución diamétrica en la Tabla 5-100, con sus respectivos valores de abundancia, volumen y área basal.

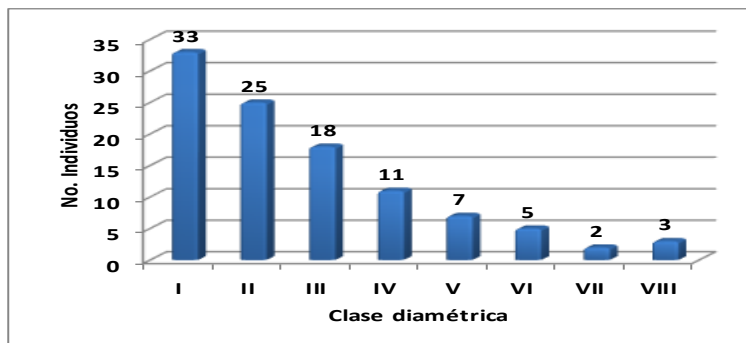
Tabla 5-100 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Clase Diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m³)		Área basal (m²)
		Absoluta	Relativa	Comercial	Total	
I	10,5 - 14,56	33	31,73%	1,15	2,03	0,40
II	14,57 - 18,61	25	24,04%	2,11	3,63	0,52
III	18,62 - 22,66	18	17,31%	2,68	4,67	0,62
IV	22,67 - 26,72	11	10,58%	2,62	4,81	0,55
V	26,73 - 30,77	7	6,73%	2,09	3,98	0,43
VI	30,78 - 34,82	5	4,81%	1,78	3,55	0,41
VII	34,83 - 38,88	2	1,92%	1,04	2,17	0,22
VIII	38,89 - 42,93	3	2,88%	1,41	3,50	0,40
Total		104	100,00%	14,89	28,34	3,54

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.135, muestra un patrón de distribución en J invertida, que se relaciona con un comportamiento normal de bosques disetáneos, donde, en las primeras clases diamétricas se encuentran la mayor cantidad de individuos, en este caso, para la categoría I se registraron 33 individuos, valor que va decreciendo hacia las clases diamétricas superiores. Lo anterior, refleja que el bosque presenta una regeneración significativa, lo cual indica el equilibrio del bosque cuando se encuentra en estado natural (CORNARE, 2004).

Figura 5.135 Abundancia por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo



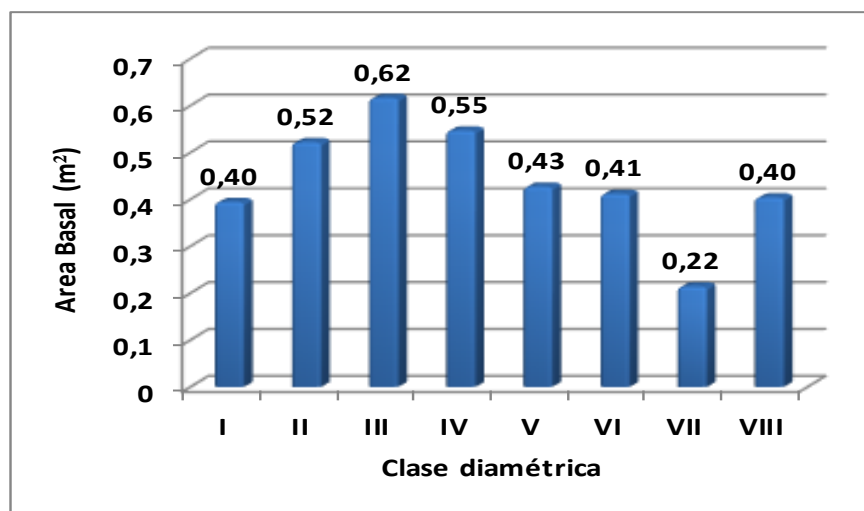
Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

i. Cálculo del área basal

Para el ecosistema en estudio el cálculo del área basal arrojó un total de 3,54 m² valor que sugiere la ocupación del bosque en un sitio determinado, se explica por la baja proporción de individuos de grandes debido a la intervención antrópica con respecto a los individuos con clases diamétricas inferiores.

La mayor ocupación de área la registra la clase diamétrica III con 0,62 m² y la clase diamétrica IV con 0,55 m² y los menores valores se agrupan en la clase diamétrica VII con 0,22 m² del que hacen parte tan solo dos individuos (Ver Figura 5.136).

Figura 5.136 Área basal por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo



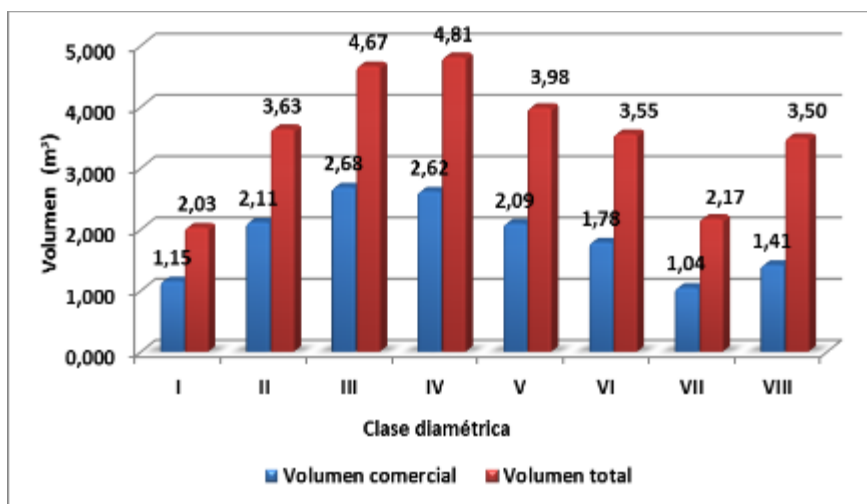
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen comercial y total hallado para un área de 0,3 ha fue de 14,89 m³ y 28,34 m³ respectivamente. El mayor volumen total se presenta en la clase IV con un valor de 4,67 m³, en cuanto al volumen comercial presenta su mayor valor en la clase diamétrica III con 2,68 m³ teniendo el mismo comportamiento del volumen total (ver Figura 5.137).

Esta tendencia en la que el 50% del volumen total es aprovechable puede sugerir que los individuos cuentan con características morfológicas y físicas buenas para la obtención de un volumen comercial representativo.

Figura 5.137 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

Los índices de diversidad evaluados para los individuos de DAP >10 cm censados en 3 parcelas, donde se encontraron 104 individuos pertenecientes a 35 especies, se evaluaron por medio de los índices de Shannon Wiener, Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-101, se pueden ver los resultados obtenidos para el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Tabla 5-101 Índices de diversidad en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
3,17	7,32	3,43

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de Shannon-Wiener presentó una riqueza de 3,17, teniendo en cuenta que este índice toma valores 1 y 5, este ecosistema presenta una alta diversidad. Así mismo, el índice de Margalef presentó una riqueza de especies de 7,32, lo que representa también una alta diversidad. Por otro lado, el índice de Menhinick arrojó un valor de 3,43 que también sugiere una riqueza alta del ecosistema.

Regeneración natural

En la regeneración natural de este ecosistema se registraron 152 individuos, se identificaron 25 especies 23 géneros y 16 familias. Los parámetros de regeneración natural se encuentran en la Tabla 5-102.

Tabla 5-102 Parámetros de Regeneración natural en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo

ESPECIE	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Pseudolmedia rigida</i>	18	11,84	16,67	5,08	0	0,00	15	0,10	3	0,02	13,85	10,26
<i>Picramnia latifolia</i>	16	10,53	27,78	8,47	0	0,00	9	0,06	7	0,05	11,75	10,25
<i>Triplaris americana</i>	13	8,55	38,89	11,8	3	0,02	0	0,00	10	0,07	7,57	9,33
<i>Capparidastrium frondosum</i>	12	7,89	16,67	5,08	5	0,03	5	0,03	2	0,01	6,85	6,61
<i>Albizia carbonaria</i>	12	7,89	22,22	6,78	10	0,07	0	0,00	2	0,01	4,46	6,38
<i>Myrcia fallax</i>	10	6,58	11,11	3,39	0	0,00	8	0,05	2	0,01	7,65	5,87
<i>Sapindus saponaria</i>	8	5,26	16,67	5,08	0	0,00	5	0,03	3	0,02	5,94	5,43
<i>Piper aduncum</i>	8	5,26	16,67	5,08	0	0,00	5	0,03	3	0,02	5,94	5,43
<i>Maprounea guianensis</i>	6	3,95	22,22	6,78	0	0,00	2	0,01	4	0,03	4,23	4,99
<i>Myrtaceae sp.04</i>	7	4,61	11,11	3,39	0	0,00	4	0,03	3	0,02	5,15	4,38
<i>Bignoniaceae sp.01</i>	8	5,26	11,11	3,39	5	0,03	3	0,02	0	0,00	3,94	4,20
<i>Cupania latifolia</i>	6	3,95	5,56	1,69	0	0,00	5	0,03	1	0,01	4,62	3,42
<i>Senna robinifolia</i>	3	1,97	16,67	5,08	0	0,00	0	0,00	3	0,02	1,99	3,02
<i>Machaerium inundatum</i>	3	1,97	16,67	5,08	0	0,00	0	0,00	3	0,02	1,99	3,02
<i>Myrsine pellucida</i>	3	1,97	16,67	5,08	0	0,00	0	0,00	3	0,02	1,99	3,02
<i>Piper arboreum</i>	4	2,63	11,11	3,39	0	0,00	2	0,01	2	0,01	2,91	2,98
<i>Abarema jupunba</i>	3	1,97	5,56	1,69	0	0,00	3	0,02	0	0,00	2,37	2,01
<i>Petrea pubescens</i>	4	2,63	5,56	1,69	4	0,03	0	0,00	0	0,00	1,26	1,86
<i>Brosimum utile</i>	2	1,32	5,56	1,69	0	0,00	2	0,01	0	0,00	1,58	1,53
<i>Roupala montana</i>	1	0,66	5,56	1,69	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,66	1,01
<i>Dalbergia monetaria</i>	1	0,66	5,56	1,69	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,66	1,01
<i>Astronium graveolens</i>	1	0,66	5,56	1,69	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,66	1,01
<i>Trichilia pleeana</i>	1	0,66	5,56	1,69	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,66	1,01
<i>Miconia serrulata</i>	1	0,66	5,56	1,69	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,66	1,01
<i>Myrtaceae sp.03</i>	1	0,66	5,56	1,69	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,66	1,01
Total general	152	100	327,7	100	27	0,17	68	0,447	57	0,375	100	100

Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal.

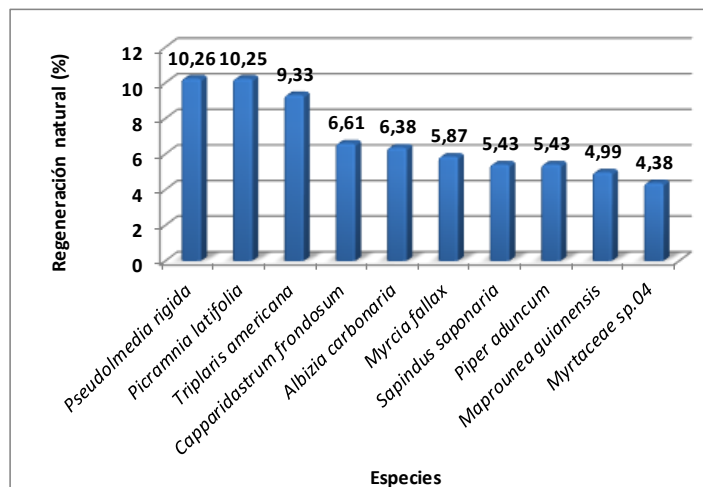
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El mayor aporte de individuos lo hacen los brinzales que pertenecen a la segunda categoría con 68 individuos, seguidos por los latizales con 57 individuos y en la categoría de renuevo se encontraron 27 individuos.

La especie que reporta mayor índice de regeneración corresponde a *Pseudolmedia rigida* con 10,26% y *Picramnia latifolia* con 10,25% individuos que se encontraron en su mayoría en etapa de brinzal. *Pseudolmedia rigida* es una especie esciófita parcial que se regenera y desarrolla bajo el dosel del bosque, así mismo los árboles producen frutos aún sin tener luz directa en los estratos inferiores del bosque (Justiniano, 2002) . La especie está presente en todos los estratos del bosque primario y de acuerdo con Kroll B (1994), los adultos participan en el cierre del dosel, aunque la mayor proporción se encuentra en los estratos intermedios y el sub-dosel, como ocurre en este análisis, esta especie es poco abundante en el estrato superior, aun así, los árboles son buenas fuentes semilleras.

Adicionalmente, de las especies con mayor importancia ecológica, *Myrcia fallax* fue la especie semillera de mayor porcentaje en regeneración con 5,87% y se caracterizó por ser una especie principalmente abundante dentro del ecosistema, asimismo, *Pseudolmedia rigida* fue una especie importante con un valor fitosociológico de 13,85%, el más alta con respecto a las demás especies.

Figura 5.138 Regeneración natural por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo

En este ecosistema fue evidente la alteración de la cobertura boscosa con algunos parches de vegetación secundaria, producto de la intervención humana por el abandono de cultivos y cultivos. Por lo anterior, especies introducidas como Eucalipto y Urapán alcanzaron una alta dominancia en este ecosistema.

Fotografía 5.93 Vista del ecosistema de bosque fragmentado con vegetación

secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La caracterización del ecosistema bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo, se realizó mediante el levantamiento de información primaria a través de 4 parcelas (0,4 ha), levantadas en el municipio de Pamplonita, en las veredas La Hojancha (2 parcelas), El Colorado (1 parcela) y San Antonio (1 parcela).

Composición Florística

El bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo, registró un total de 128 individuos, agrupados en 19 especies con la misma cantidad de géneros y 16 familias botánicas, como se observa en la Tabla 5-103.

Tabla 5-103 Composición Florística en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo

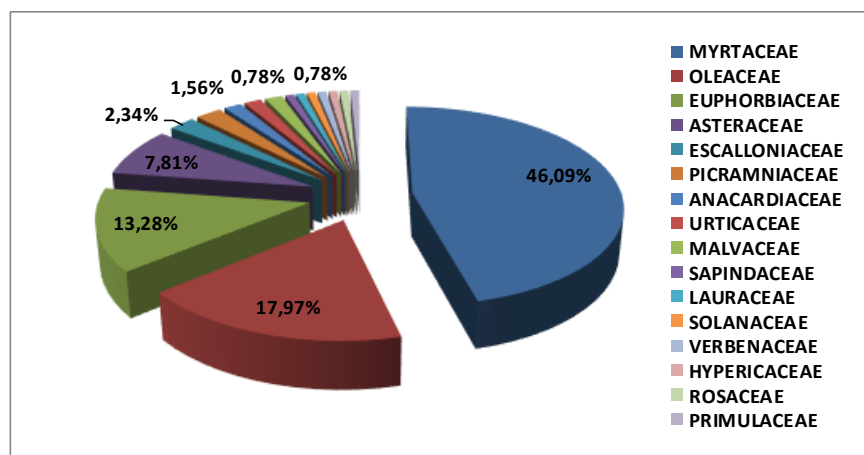
No	Familia	Género	Especie	No Individuo
1	Anacardiaceae	Toxicodendron	<i>Toxicodendron striatum</i>	2
2	Asteraceae	Montanoa	<i>Montanoa quadrangularis</i>	10
3	Escalloniaceae	Escallonia	<i>Escallonia paniculata</i>	3
4	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton pungens</i>	17
5	Hypericaceae	Vismia	<i>Vismia lauriformis</i>	1
6	Lauraceae	Persea	<i>Persea caerulea</i>	1
7	Malvaceae	Heliocarpus	<i>Heliocarpus americanus</i>	2
8	Myrtaceae	Calycolpus	<i>Calycolpus moritzianus</i>	36
9	Myrtaceae	Eucalyptus	<i>Eucalyptus globulus</i>	15
10	Myrtaceae	Myrcia	<i>Myrcia fallax</i>	7
11	Myrtaceae	Psidium	<i>Psidium guajava</i>	1
12	Oleaceae	Fraxinus	<i>Fraxinus chinensis</i>	23

No	Familia	Género	Especie	No Individuo
13	Picramniaceae	Picramnia	<i>Picramnia gracilis</i>	3
14	Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine pellucida</i>	1
15	Rosaceae	Prunus	<i>Prunus serotina</i>	1
16	Sapindaceae	Dodonaea	<i>Dodonaea viscosa</i>	1
17	Solanaceae	Acnistus	<i>Acnistus arborescens</i>	1
18	Urticaceae	Urera	<i>Urera caracasana</i>	2
19	Verbenaceae	Duranta	<i>Duranta erecta</i>	1

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.139, muestra la abundancia de familias en este ecosistema, en donde las familias más representativas son Myrtaceae con el 46,09% de los individuos, Oleaceae con 17,97% y Euphorbiaceae 13,28%. Esta representatividad se debe a que estas familias se caracterizan por adaptarse fácilmente a condiciones adversas y áreas intervenidas. Adicionalmente de la familia Oleaceae, la especie más representativa fue *Fraxinus chinensis*, especie introducida, que indica la alta intervención de estos bosques.

Figura 5.139 Abundancia de familias presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

El Índice de valor de Importancia evalúa el predominio ecológico de las especies dentro del ecosistema. Este parámetro se toma como base para caracterizar la estructura horizontal del bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo (ver Tabla 5-104).

Se observa que las especies *Calycolpus moritzianus*, *Fraxinus chinensis* y *Croton pungens* se encuentran con los registros más altos de abundancia con valores de 36, 23 y 17 individuos respectivamente. Por otro lado, *Calycolpus* es la especie con mayor probabilidad de aparecer en las subparcelas (22, 22%), además, *Eucalyptus globulus* se encuentra con

más frecuencia (12,70%) y dominancia (12,85%) en comparación a *Fraxinus* que se caracteriza por ser una especie abundante (28,13%).

Es importante mencionar que *Eucalyptus* y *Fraxinus* son especies introducidas, lo cual indica el alto grado de intervención antrópica dentro del ecosistema, mientras que *Calycolpus moritzianus* es una especie silvestre ampliamente distribuida en la región andina.

Tabla 5-104 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Calycolpus moritzianus</i>	90	36	28,13	35	22,22	0,94	32,42	82,76
<i>Fraxinus chinensis</i>	57,5	23	17,97	15	9,52	0,37	12,81	40,31
<i>Eucalyptus globulus</i>	37,5	15	11,72	20	12,70	0,40	13,69	38,11
<i>Croton pungens</i>	42,5	17	13,28	15	9,52	0,24	8,39	31,20
<i>Montanoa quadrangularis</i>	25	10	7,81	12,5	7,94	0,36	12,61	28,36
<i>Myrcia fallax</i>	17,5	7	5,47	15	9,52	0,07	2,31	17,31
<i>Escallonia paniculata</i>	7,5	3	2,34	7,5	4,76	0,14	4,70	11,81
<i>Picramnia gracilis</i>	7,5	3	2,34	5	3,17	0,03	1,16	6,68
<i>Toxicodendron striatum</i>	5	2	1,56	5	3,17	0,04	1,31	6,05
<i>Myrsine pellucida</i>	2,5	1	0,78	2,5	1,59	0,10	3,30	5,67
<i>Heliocarpus americanus</i>	5	2	1,56	5	3,17	0,02	0,86	5,60
<i>Urera caracasana</i>	5	2	1,56	2,5	1,59	0,05	1,88	5,03
<i>Prunus serotina</i>	2,5	1	0,78	2,5	1,59	0,04	1,28	3,65
<i>Duranta erecta</i>	2,5	1	0,78	2,5	1,59	0,02	0,77	3,13
<i>Vismia lauriformis</i>	2,5	1	0,78	2,5	1,59	0,02	0,61	2,98
<i>Persea caerulea</i>	2,5	1	0,78	2,5	1,59	0,02	0,61	2,98
<i>Psidium guajava</i>	2,5	1	0,78	2,5	1,59	0,01	0,49	2,85
<i>Acnistus arborescens</i>	2,5	1	0,78	2,5	1,59	0,01	0,46	2,83
<i>Dodonaea viscosa</i>	2,5	1	0,78	2,5	1,59	0,01	0,34	2,71
Total general	320,00	128	100	157,5	100	2,89	100	300
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								

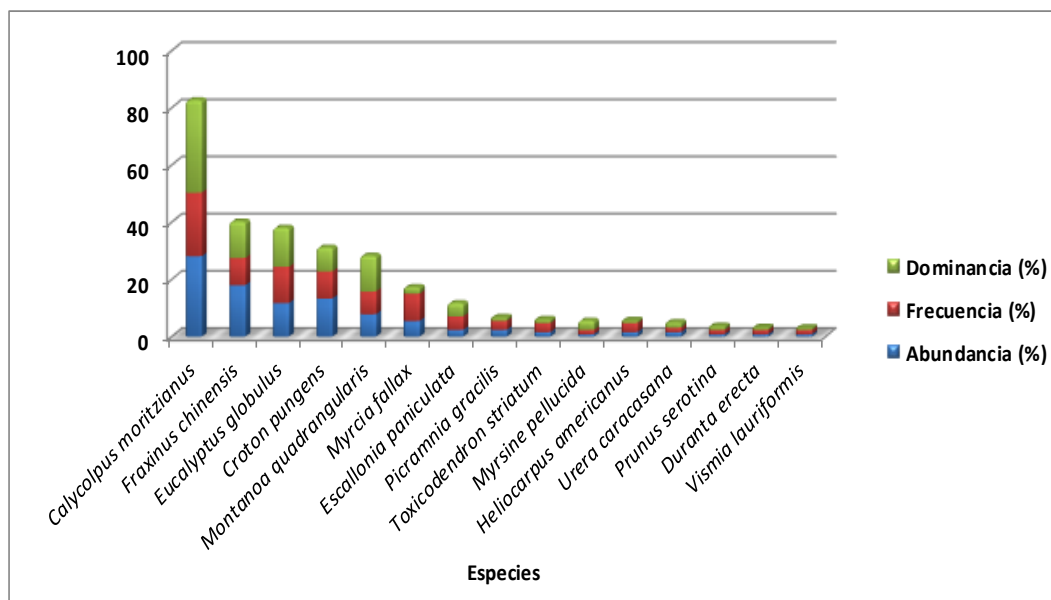
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.140, muestra el IVI para las 15 especies representativas dentro del ecosistema en estudio, en donde las especies *Calycolpus moritzianus*, *Fraxinus chinensis* y *Eucalyptus globulus* son las que registran mayor IVI con 82,76%, 40,31% y 38,11% respectivamente, debido a su abundancia y dominancia principalmente.

Calycolpus moritzianus la especie con mayor peso ecológico habita entre los 500 y 1800 msnm, en el bosque muy húmedo premontano, es una especie nativa de crecimiento lento, requiere de sombra en su estado juvenil y al madurar necesita sitios abiertos con abundante luz solar (Mahecha, Ovalle, Camelo, & Rozo, 2004)

Figura 5.140 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino

Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El valor del coeficiente de mezcla es de 0,15 lo cual indica que el ecosistema de bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo tiende a la homogeneidad, en otras palabras en una relación 1:7, por cada 7 individuos muestreados, se encontrará una especie nueva, como se observa en la Tabla 5-105.

Tabla 5-105 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
19	128	0,15	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

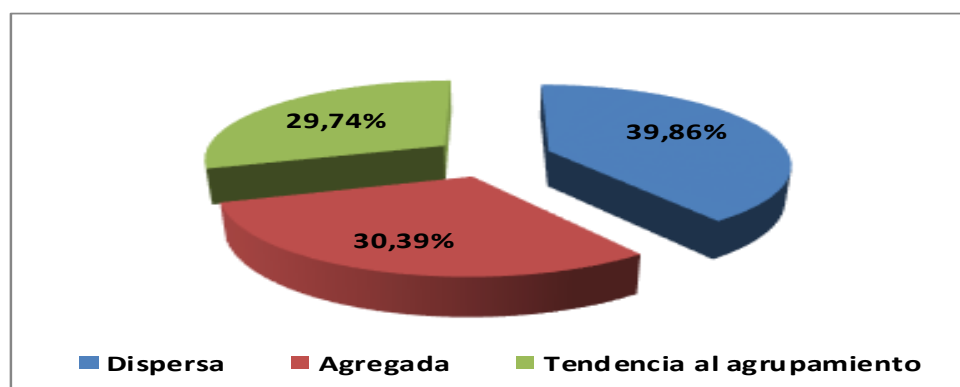
ii. Grado de agregación

Para tener una idea de la distribución espacial de las especies se calcula el grado de agregación, de acuerdo a la

Figura 5.141, el 39,86% de las especies se encuentran con un patrón disperso, especies como *Toxicodendron striatum* presentan una alta abundancia y frecuencia, lo cual denota que es una especie que se distribuye de forma amplia en el ecosistema, sin necesitar requerimientos específicos. El 30,39% son especies que encuentran en forma agregada, como es el caso de *Fraxinus chinensis* cuyos valores de abundancia y dominancia fueron altos, es decir que esta especie tiende a agruparse, ya que frecuencia fue restringida.

Finalmente, el 29,74% de las especies tienen tendencia al agrupamiento, en este caso, *Eucalyptus globulus* es la especie mejor representada esta distribución debido a su baja abundancia y alta frecuencia, es decir que, aunque los individuos no son numerosos de distribuyen con cierta uniformidad dentro del ecosistema.

Figura 5.141 Grados de agregación en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

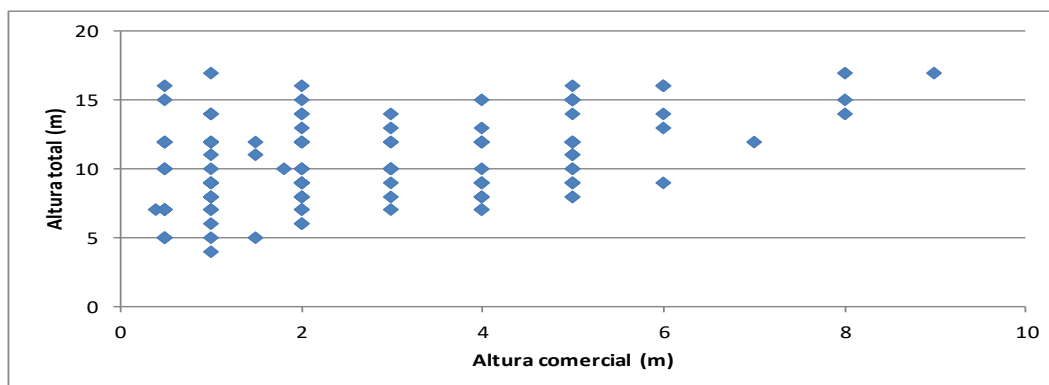
Estructura vertical

Para la estructura vertical en este ecosistema se analizaron los diferentes estratos del bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo, dividiéndolos en 3 subestratos (superior, medio e inferior), se utilizaron los parámetros de posición sociológica (PS) y se analizaron los estratos de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

En la Figura 5.142, se muestra el Diagrama de dispersión de Ogawa, que permite diferenciar los estratos mediante una dispersión de copas, de acuerdo a los datos obtenidos, se observa que en el bosque no se observan estratos bien definidos y los puntos presentan una tendencia hacia el eje de las abscisas, revelando un comportamiento normal en el proceso de sucesión temprana (Melo Cruz & Vargas Ríos, 2003).

Figura 5.142 Diagrama de Ogawa del bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

Dentro de la estructura vertical se determinó la posición sociológica de las especies, en este ecosistema las alturas estuvieron entre los 4 y 17 metros, de acuerdo a esto, se calcularon los rangos para los tres estratos, es así como en el estrato inferior se encontraron 36 individuos, en el estrato medio 63 y en el estrato superior 29 individuos (Ver Tabla 5-106).

Tabla 5-106 Posición sociológica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo

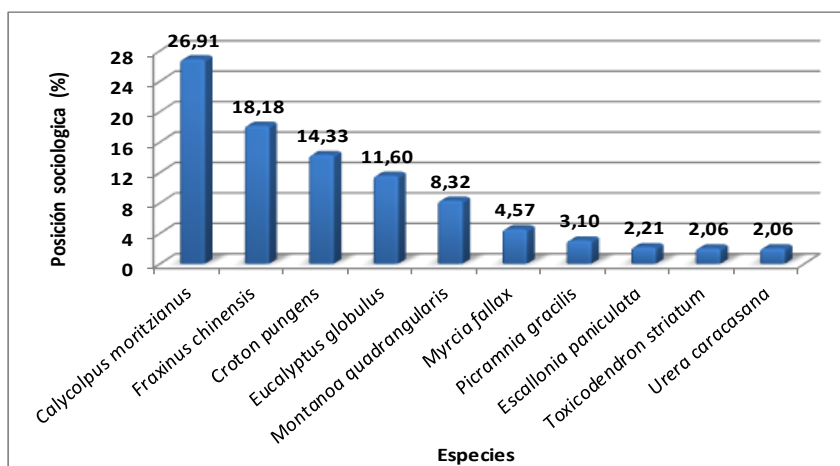
ESPECIES	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Calycolpus moritzianus</i>	3	0,02	17	0,13	16	0,13	12,84	26,91%
<i>Fraxinus chinensis</i>	5	0,04	12	0,09	6	0,05	8,67	18,18%
<i>Croton pungens</i>	6	0,05	10	0,08	1	0,01	6,84	14,33%
<i>Eucalyptus globulus</i>	5	0,04	7	0,05	3	0,02	5,53	11,60%
<i>Montanoa quadrangularis</i>	2	0,02	6	0,05	2	0,02	3,97	8,32%
<i>Myrcia fallax</i>	6	0,05	1	0,01	0	0,00	2,18	4,57%
<i>Picramnia gracilis</i>	0	0,00	3	0,02	0	0,00	1,48	3,10%
<i>Escallonia paniculata</i>	2	0,02	1	0,01	0	0,00	1,05	2,21%
<i>Toxicodendron striatum</i>	0	0,00	2	0,02	0	0,00	0,98	2,06%
<i>Urera caracasana</i>	0	0,00	2	0,02	0	0,00	0,98	2,06%
<i>Helicarpus americanus</i>	2	0,02	0	0,00	0	0,00	0,56	1,18%
<i>Acnistus arborescens</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,49	1,03%
<i>Vismia lauriformis</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,49	1,03%
<i>Prunus serotina</i>	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0,28	0,59%
<i>Psidium guajava</i>	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0,28	0,59%
<i>Dodonaea viscosa</i>	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0,28	0,59%
<i>Duranta erecta</i>	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0,28	0,59%
<i>Myrsine pellucida</i>	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0,28	0,59%
<i>Persea caerulea</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,23	0,47%
Total, general	36	0,281	63	0,492	29	0,227	47,70	100,00%

Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.143, presentan las especies con mayores valores de posición sociológica dentro del ecosistema en estudio, donde, *Calycolpus moritzianus* obtuvo el mayor valor con 26,91%, lo que sugiere esta especie tiene asegurada su permanencia dentro del bosque, y tiene un gran peso dentro de la estructura y composición florística puesto que está presente en los tres estratos, siguen en orden de importancia *Fraxinus chinensis* y *Croton pungens* con valores de 18,18% y 14,33% respectivamente.

Figura 5.143 Estructura vertical por especie en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo

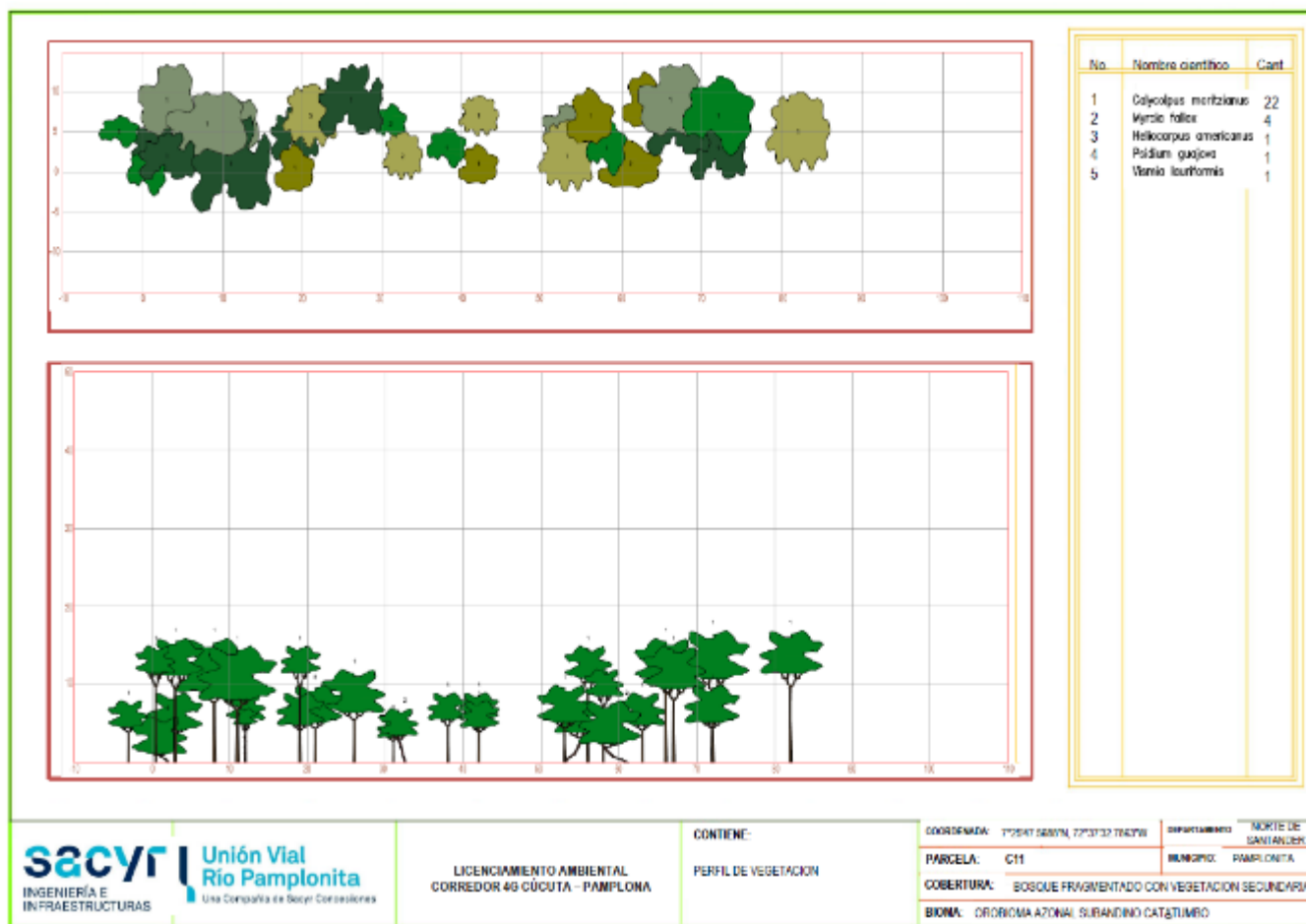


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iii. Perfil de Vegetación

La Figura 5.104, muestra el perfil de vegetación del ecosistema en estudio, el cual se realizó con base en la parcela C11. En dicho perfil se observa, que la vegetación de este ecosistema no sobrepasa los 17 metros de altura, siendo la especie *Calycolpus moritzianus* la que reporta la mayor altura (17 m), especie que también reporta la mayor abundancia en esta parcela (22 individuos), se evidencia algunos claros entre los individuos fustales lo que favorece al desarrollo de especies pioneras en los estratos inferiores.

Figura 5.144 Perfil de vegetación en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Los 128 individuos fustales registrados en las 0,4 ha del ecosistema se agruparon en 8 clases diamétricas con DAP mayores a 10 cm. La Tabla 5-107, muestra la relación entre las clases diamétricas y los volúmenes comerciales y totales, así como el área basal.

Tabla 5-107 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Clase diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m ³)		Área basal (m ²)
		Absoluta	Relativa	Comercial	Total	
I	10,02 -13,13	49	38,28%	0,85	3,13	0,49
II	13,14 -16,24	28	21,88%	0,97	3,45	0,48
III	16,25 -19,35	26	20,31%	1,42	5,16	0,65
IV	19,36 -22,46	10	7,81%	0,73	3,03	0,35
V	22,47 -25,56	6	4,69%	0,71	2,58	0,27
VI	25,57 -28,67	4	3,13%	0,80	2,29	0,23
VII	28,68 -31,78	1	0,78%	0,03	0,61	0,07
VIII	31,79 -34,89	4	3,13%	0,68	2,75	0,36
Total		128	100,00%	6,19	22,99	2,89

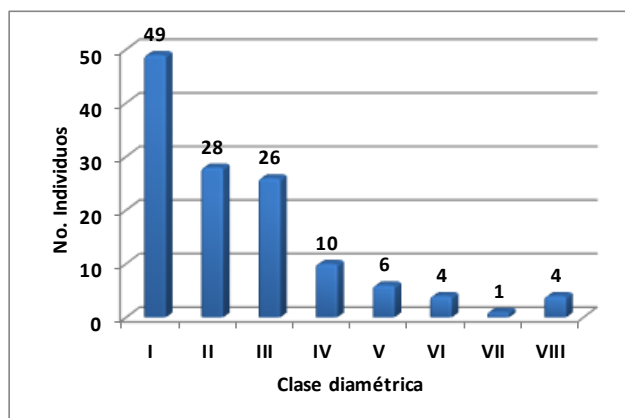
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En el ecosistema bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo la distribución diamétrica tiene una tendencia en patrón de J invertida, donde la mayoría de los individuos (80,4%) se encuentran en las clases diamétricas inferiores. En la Figura 5.145, el 38,28% de los individuos están dentro de la clase diamétrica I, en la clase diamétrica II se agrupa el 21,88% de los individuos y la clase diamétrica III está conformada por el 20,31% de los individuos esto infiere que el bosque presenta un proceso de regeneración natural, donde los individuos de mayor diámetro han sido aprovechados.

Algunas familias que conforman la clase diamétrica I, II y III y aportan la mayor cantidad de individuos son Myrtaceae y Euphorbiaceae, estas familias son propias de sucesiones tempranas puesto que tienen fácil adaptación luego de procesos de intervención antrópica o de algún disturbio ambiental. Por otro lado, la familia Oleaceae, representada por la especie *Fraxinus chinensis* que también tiene una abundancia representativa en las clases diamétricas bajas, muestra el éxito en la colonización que tiene esta especie debido a su alta producción de semillas, la capacidad rápida de crecimiento al inicio de su ciclo de vida y la tolerancia a la sombra en etapas jóvenes (Tunison, 1995).

En cuanto a las clases diamétricas superiores, se encontraron especies como *Myrsine pellucida*, *Calycolpus moritzianus* y *Montanoa quadrangularis* con diámetros entre los 31,78 y 34,88 cm.

Figura 5.145 Abundancia por clase diamétrica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo

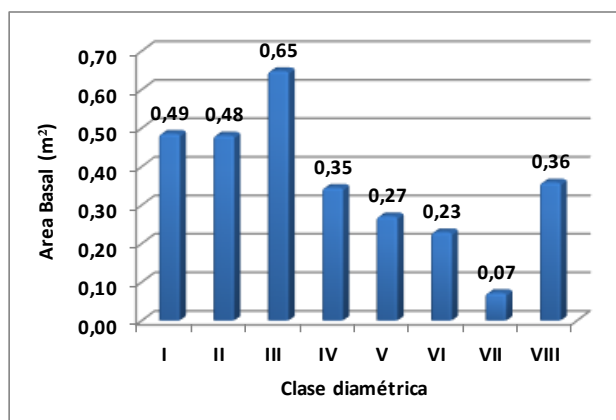


Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

i. Cálculo del área basal

La Tabla 5-79 muestra que el área basal total calculado para el ecosistema en estudio es de 2,89 m² en 0,4 ha, este valor se deriva principalmente de la alta abundancia de individuos en las clases diamétricas I, II y III. La clase diamétrica III presenta el mayor valor de área basal con 0,65 m² seguida de la clase diamétrica I con 0,49 m² y la clase diamétrica II con 0,48 m², como se observa en la Figura 5.106.

Figura 5.146 Área basal por clase diamétrica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo



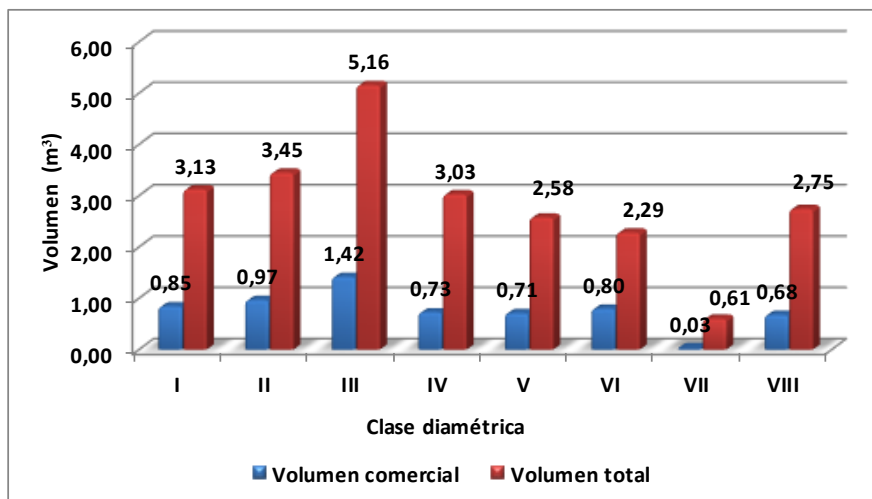
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

Los volúmenes comerciales y totales registrados para las 0,4 ha del bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo es de 6,19 m³ y 22,99 m³ respectivamente. La diferencia significativa entre los valores mencionados anteriormente se deduce por la fisionomía propia de las especies (ramificaciones, troncos torcidos etc.) que no permiten un volumen mayor de aprovechamiento y el aprovechamiento anterior de individuos de grandes diámetros para usos comerciales o domésticos.

La Figura 5.107, muestra gráficamente este parámetro, mostrando un comportamiento similar al del área basal, en donde el mayor aporte en volumen lo tiene la clase diamétrica III con 5,16 m³ de volumen total y 1,42 m³ de volumen comercial, seguido de la clase diamétrica II y I.

Figura 5.147 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

La Tabla 5-108, muestra los resultados de 128 individuos y 19 especies. De manera general, los índices arrojan que el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo presenta en general una media diversidad.

Tabla 5-108 Índices de diversidad en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
2,21	3,70	1,67


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de Shannon-Wiener presentó una riqueza de 2,21 teniendo en cuenta que este índice toma valores 1 y 5, este ecosistema presenta una media diversidad. El índice de Margalef presentó una riqueza de especies de 3,70, considerando que valores inferiores a 2 como zonas de baja diversidad y valores superiores a 5 como indicadores de alta diversidad, la riqueza de este ecosistema presenta una moderada diversidad.

Por otro lado, el índice de Menhinick arrojó un valor de 3,43 que también sugiere una riqueza media del ecosistema.

Regeneración natural

El análisis de la regeneración natural del ecosistema en estudio, se basó en la agrupación de los individuos registrados en 3 categorías de tamaño: Primera categoría de tamaño (Ct1)

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

individuos con alturas menores a 30 cm pertenecientes a los renuevos o plántulas; segunda categoría de tamaño (Ct2) individuos con alturas entre los entre 31 a 150 cm representado por los brinzales y los latizales y tercera categoría (Ct3) individuos con alturas mayores a 150 cm y DAP menor a 10 cm (Ver Tabla 5-109).

Se registraron para el ecosistema en la regeneración natural 198 individuos de los cuales se tienen 54 brinzales, 122 latizales y 22 renuevos. Se identificaron 17 familias botánicas, 22 géneros y 23 especies.

Tabla 5-109 Parámetros de Regeneración natural en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo

ESPECIE	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Croton pungens</i>	55	27,78	55,00	15,49	0	0,00	9	0,05	46	0,23	33,35	25,54
<i>Vismia lauriformis</i>	24	12,12	25,00	7,04	0	0,00	14	0,07	10	0,05	10,81	9,99
<i>Piper artanthe</i>	21	10,61	20,00	5,63	5	0,03	8	0,04	8	0,04	8,30	8,18
<i>Fraxinus chinensis</i>	13	6,57	30,00	8,45	1	0,01	1	0,01	11	0,06	7,76	7,59
<i>Calycolpus moritzianus</i>	12	6,06	25,00	7,04	2	0,01	2	0,01	8	0,04	6,17	6,42
<i>Myrcia fallax</i>	11	5,56	30,00	8,45	0	0,00	8	0,04	3	0,02	4,36	6,12
<i>Picramnia gracilis</i>	9	4,55	15,00	4,23	0	0,00	3	0,02	6	0,03	4,89	4,55
<i>Miconia aeruginosa</i>	9	4,55	10,00	2,82	3	0,02	0	0,00	6	0,03	4,36	3,91
<i>Llagunoa nitida</i>	7	3,54	15,00	4,23	0	0,00	2	0,01	5	0,03	3,93	3,90
<i>Duranta erecta</i>	4	2,02	20,00	5,63	0	0,00	0	0,00	4	0,02	2,67	3,44
<i>Dodonaea viscosa</i>	7	3,54	15,00	4,23	3	0,02	4	0,02	0	0,00	1,54	3,10
<i>Acnistus arborescens</i>	5	2,53	15,00	4,23	2	0,01	1	0,01	2	0,01	1,87	2,87
<i>Inga spectabilis</i>	5	2,53	15,00	4,23	3	0,02	1	0,01	1	0,01	1,32	2,69
<i>Myrsine pellucida</i>	4	2,02	15,00	4,23	3	0,02	1	0,01	0	0,00	0,66	2,30
<i>Montanoa quadrangularis</i>	2	1,01	10,00	2,82	0	0,00	0	0,00	2	0,01	1,33	1,72
<i>Vismia baccifera</i>	2	1,01	5,00	1,41	0	0,00	0	0,00	2	0,01	1,33	1,25
<i>Acacia dealbata</i>	2	1,01	5,00	1,41	0	0,00	0	0,00	2	0,01	1,33	1,25
<i>Heliocarpus americanus</i>	1	0,51	5,00	1,41	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,67	0,86
<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	1	0,51	5,00	1,41	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,67	0,86
<i>Banara ulmifolia</i>	1	0,51	5,00	1,41	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,67	0,86
<i>Eucalyptus globulus</i>	1	0,51	5,00	1,41	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,67	0,86
<i>Psidium guajava</i>	1	0,51	5,00	1,41	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,67	0,86
<i>Persea caerulea</i>	1	0,51	5,00	1,41	0	0,000	0	0,00	1	0,01	0,67	0,86
Total general	198	100	355,0	100	22	0,11	54	0,273	122	0,61	100	100
Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal.												

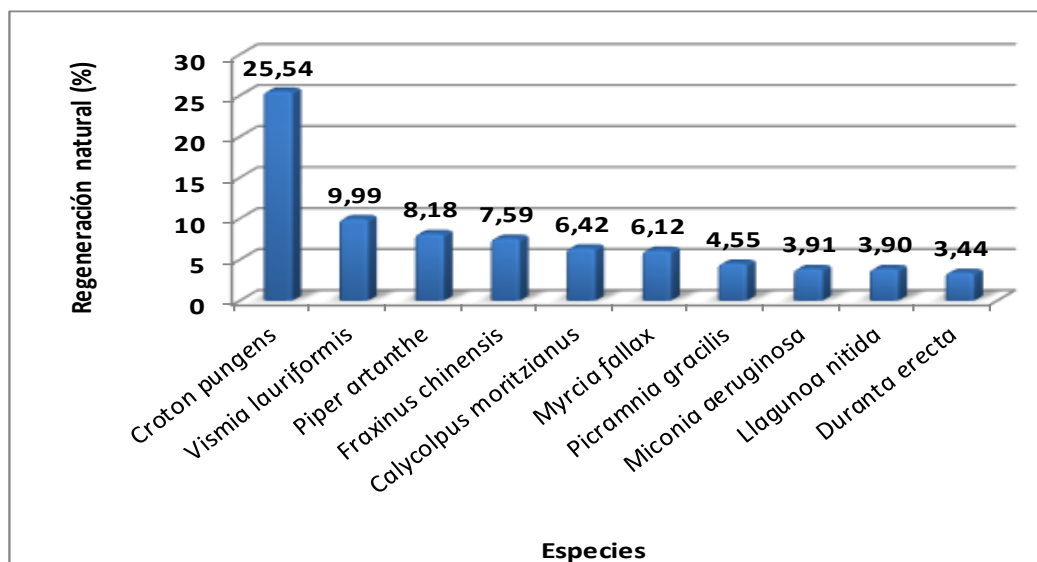
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El mayor aporte de individuos lo hacen los latizales que pertenecen a la tercera categoría con 122 individuos, seguidos por los brinzales con 54 individuos y por último la categoría de renuevo se encontraron 22 individuos.

La Figura 5.148, muestra la distribución gráfica de la regeneración natural de las especies con mayor índice de regeneración natural; allí se observa que la especie *Croton pungens* tiene el mayor peso ecológico, seguida de *Vismia lauriformis* y *Piper artanthe*; dichas especies tienen gran probabilidad de emerger como especies pioneras dentro del

sotobosque, son especies que se adaptan muy bien a las características del sotobosque lo que les permite a las semillas emerger en condiciones lumínicas bajas.

Figura 5.148 Regeneración natural por especie en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo

El ecosistema se caracteriza por presentar especies tolerantes a zonas perturbadas producto de la etapa sucesional en la que encuentra el ecosistema, además es de destacar el alto grado de antropización que se está originando por la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria.

La caracterización del ecosistema de Orobioma azonal subandino Catatumbo se realizó mediante el levantamiento de información primaria a través de 4 parcelas (0,4 ha), en los municipios de Bochalema en la vereda Naranjales (2 parcelas) y en Pamplonita en la vereda Llano grande (2 parcelas).

Fotografía 5.94 Vista del ecosistema de la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

La vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo, registró un total de 101 individuos, agrupados en 25 especies, 24 géneros y 13 familias botánicas, como se observa en la Tabla 5-110.

Tabla 5-110 Composición Florística en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo

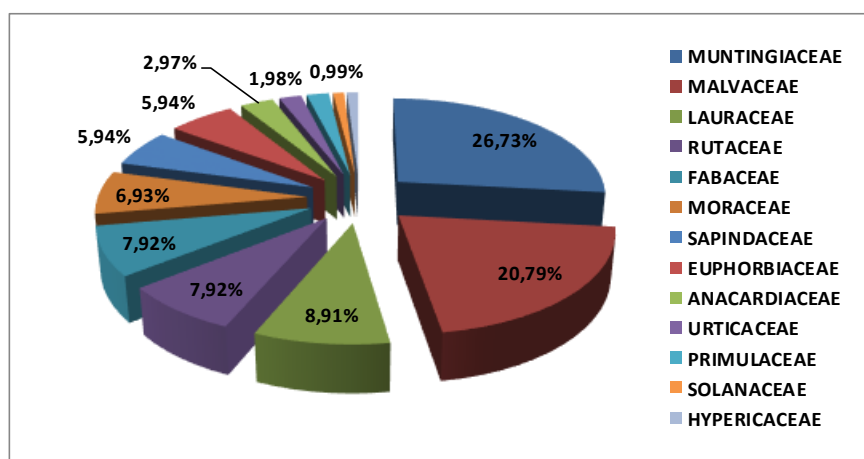
No	Familia	Género	Especie	No Individuo
1	Anacardiaceae	Astronium	<i>Astronium graveolens</i>	1
2	Anacardiaceae	Mangifera	<i>Mangifera indica</i>	2
3	Euphorbiaceae	Alchornea	<i>Alchornea grandiflora</i>	2
4	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton gossypifolius</i>	3
5	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton pungens</i>	1
6	Fabaceae	Fabaceae	<i>Fabaceae sp.04</i>	5
7	Fabaceae	Inga	<i>Inga oerstediana</i>	2
8	Fabaceae	Senna	<i>Senna robinifolia</i>	1
9	Hypericaceae	Vismia	<i>Vismia baccifera</i>	1
10	Lauraceae	Lauraceae	<i>Lauraceae sp.03</i>	1
11	Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra reticulata</i>	1
12	Lauraceae	Persea	<i>Persea caerulea</i>	7
13	Malvaceae	Guazuma	<i>Guazuma ulmifolia</i>	15
14	Malvaceae	Heliocarpus	<i>Heliocarpus americanus</i>	6
15	Moraceae	Ficus	<i>Ficus estanislana</i>	2
16	Moraceae	Maclura	<i>Maclura tinctoria</i>	1
17	Moraceae	Trophis	<i>Trophis racemosa</i>	4
18	Muntingiaceae	Muntingia	<i>Muntingia calabura</i>	27
19	Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine pellucida</i>	2
20	Rutaceae	Citrus	<i>Citrus x aurantium</i>	3
21	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	5
22	Sapindaceae	Cupania	<i>Cupania latifolia</i>	1

No	Familia	Género	Especie	No Individuo
23	Sapindaceae	Sapindus	<i>Sapindus saponaria</i>	5
24	Solanaceae	Acnistus	<i>Acnistus arborescens</i>	1
25	Urticaceae	Urera	<i>Urera caracasana</i>	2

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

A su vez, la Figura 5.149, muestra la abundancia de familias en este ecosistema, en donde las familias más representativas son Muntingiaceae (con 27 individuos), Malvaceae (con 21 individuos) y Lauraceae (9 individuos) que representan el 26,73%, 20,79% y 8,91% respectivamente del total de las familias muestreadas.

Figura 5.149 Abundancia de familias presentes en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

El Índice de valor de Importancia evalúa la importancia ecológica de las especies dentro del ecosistema. Este parámetro se toma como base para caracterizar la estructura horizontal de la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo (ver Tabla 5-111).

Se observa que las especies con mayor abundancia son *Muntingia calabura*, *Guazuma ulmifolia* y *Persea caerulea* con 27, 15 y 7 individuos respectivamente. Dichas especies pertenecen a las familias Muntingiaceae, Malvaceae y Lauraceae.

Referente a la frecuencia relativa, *Guazuma ulmifolia* tuvo mayor representatividad con 12,12% de probabilidad de que se presenten en las subparcelas, le siguen *Muntingia calabura* con 10,61% y *Persea caerulea* con 9,09%.

En cuanto a la dominancia, *Muntingia calabura* fue la especie con mayor ocupación de área, con 16,12% esto, debido a su alta abundancia, puesto que la suma de sus áreas basales permite que tenga una mayor representatividad en esta variable. *Persea caerulea* es la especie que le sigue en importancia con un 15,03%, determinado principalmente por los grandes diámetros que presentaron los individuos.

Tabla 5-111 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Muntingia calabura</i>	67,5	27	26,73	17,5	10,61	0,38	16,12	53,46
<i>Guazuma ulmifolia</i>	37,5	15	14,85	20	12,12	0,34	14,41	41,39
<i>Persea caerulea</i>	17,5	7	6,93	15	9,09	0,36	15,03	31,05
<i>Heliocarpus americanus</i>	15	6	5,94	12,5	7,58	0,18	7,49	21,01
<i>Sapindus saponaria</i>	12,5	5	4,95	12,5	7,58	0,18	7,75	20,28
<i>Fabaceae sp.04</i>	12,5	5	4,95	10	6,06	0,05	2,20	13,21
<i>Trophis racemosa</i>	10	4	3,96	7,5	4,55	0,11	4,69	13,20
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	12,5	5	4,95	5	3,03	0,09	3,73	11,71
<i>Croton gossypifolius</i>	7,5	3	2,97	7,5	4,55	0,05	2,24	9,75
(en blanco)	5	2	1,98	5	3,03	0,10	4,06	9,08
<i>Mangifera indica</i>	5	2	1,98	5	3,03	0,08	3,21	8,22
<i>Citrus x aurantium</i>	7,5	3	2,97	5	3,03	0,04	1,79	7,79
<i>Ficus estanislana</i>	5	2	1,98	5	3,03	0,06	2,32	7,33
<i>Myrsine pellucida</i>	5	2	1,98	5	3,03	0,04	1,66	6,67
<i>Alchornea grandiflora</i>	5	2	1,98	5	3,03	0,03	1,10	6,11
<i>Urera caracasana</i>	5	2	1,98	5	3,03	0,03	1,07	6,08
<i>Cupania latifolia</i>	2,5	1	0,99	2,5	1,52	0,05	1,98	4,48
<i>Nectandra reticulata</i>	2,5	1	0,99	2,5	1,52	0,04	1,86	4,37
<i>Vismia baccifera</i>	2,5	1	0,99	2,5	1,52	0,03	1,40	3,90
<i>Senna robinifolia</i>	2,5	1	0,99	2,5	1,52	0,03	1,32	3,83
<i>Acnistus arborescens</i>	2,5	1	0,99	2,5	1,52	0,03	1,18	3,69
<i>Astronium graveolens</i>	2,5	1	0,99	2,5	1,52	0,02	1,05	3,55
<i>Lauraceae sp.03</i>	2,5	1	0,99	2,5	1,52	0,02	0,94	3,45
<i>Maclura tinctoria</i>	2,5	1	0,99	2,5	1,52	0,02	0,94	3,45
<i>Croton pungens</i>	2,5	1	0,99	2,5	1,52	0,01	0,46	2,96
Total general	252,50	101	100	165	100	2,38	100	300
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

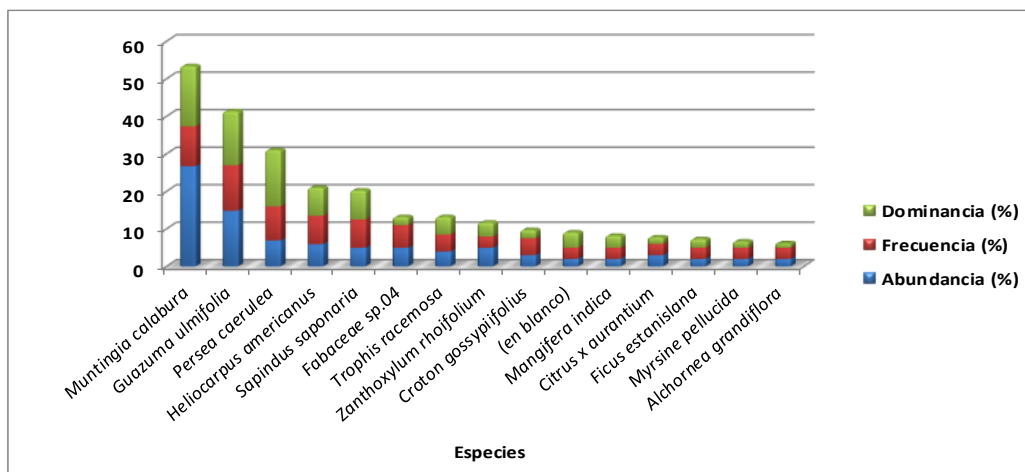
En cuanto al número de individuos por hectárea, se obtuvo para el ecosistema en estudio una densidad de 252,50 individuos en 0,4 ha. En la Tabla 5-111, se destacan las especies con mayor densidad para *Muntingia calabura* se encontraron 67,5 individuos, para *Guazuma ulmifolia* 37,5 individuos y para *Persea caerulea* 17,5 individuos.

La Figura 5.150, muestra el IVI para las 15 especies representativas dentro del ecosistema en estudio, en donde las especies *Muntingia calabura*, *Guazuma ulmifolia* y *Persea caerulea* son las que registran mayor IVI, debido a su abundancia y frecuencia principalmente.

De estas especies se puede decir que: *Muntingia calabura* es una especie frecuente en zonas perturbadas, terrenos planos, lomeríos y cañadas, ecológicamente se comporta como una especie secundaria, formando parte de hábitats sucesionales tempranos (CATIE, 2013). *Guazuma ulmifolia* es propia de zonas bajas y cálidas, se adapta muy bien a sitios

abiertos, es también una especie secundaria, de gremio heliófito y pionero, que es importante en etapas secundarias muy avanzadas, además es abundante sitios perturbados (CATIE, 2013). Finalmente, *Persea caerulea* es una especie endémica que se encuentra en bosques secundarios, rastrojos, robledales y áreas abiertas entre los 2200 a 3200 metros (CORANTIOQUIA, 2012).

Figura 5.150 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El valor del coeficiente de mezcla es de 0,25 lo cual indica que el ecosistema de vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo tiende a la homogeneidad, con una relación 1:4, es decir que para encontrar una nueva especie es necesario muestrear 4 individuos, como se observa en la Tabla 5-112.

Tabla 5-112 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
25	101	0,25	A la homogeneidad

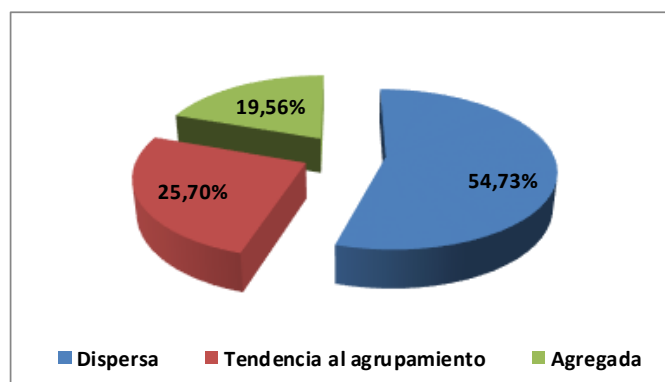
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

Con el fin de determinar la tendencia a la agrupación o no de las especies en el ecosistema, se calcula este parámetro. De acuerdo a la Figura 5.151, el 54,73% correspondiente a 17 especies muestran una tendencia al agrupamiento; por otra parte el 25,70% de las especies, es decir 6 de éstas tienen una tendencia a la dispersión y por último el 12,64% correspondiente a 2 especies se comportan de forma agregada dentro del ecosistema.

Las especies con mayor grado de gregarismo son *Muntingia calabura* con 3,50 y *Zanthoxylum rhoifolium* con 2,43, esta tendencia se puede observar por su alta abundancia y baja frecuencia que determinan su conglomeración en los pisos inferiores (Lamprecht, 1990).

Figura 5.151 Grados de agregación en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

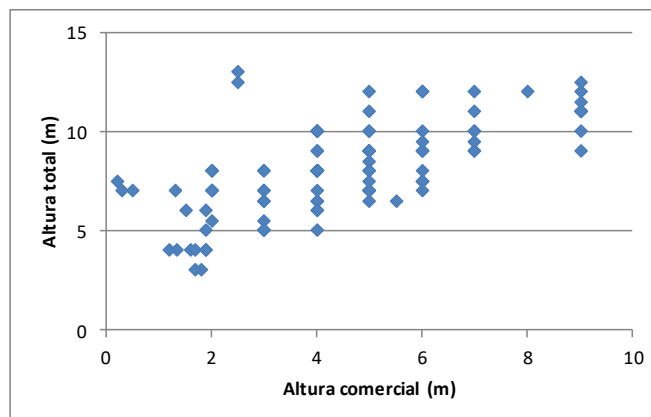
Estructura vertical

Para la estructura vertical en este ecosistema se analizaron los diferentes estratos de la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo, dividiéndolos en 3 subestratos (superior, medio e inferior), se utilizaron los parámetros de posición sociológica (PS) y se analizaron los estratos de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

Este parámetro permite diferenciar los estratos mediante una dispersión de copas, en donde de acuerdo a la Figura 5.152, se observa la dispersión sin una estratificación aparente; no obstante, tiene una tendencia hacia el eje de las abscisas, en donde indica un comportamiento natural en las sucesiones tempranas (Melo, Vargas, 2003). También se observa la presencia de algunos árboles con alturas totales que van de los 9 m a los 12m, los cuales no conforman un estrato como tal, más bien se trata de árboles remanentes de intervenciones antrópicas pasadas. La mayor conglomeración de puntos se observa en el estrato medio entre las alturas entre los 6 y los 9 (Especies codominantes).

Figura 5.152 Diagrama de Ogawa de la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

Dentro de la estructura vertical se determinó la posición sociológica de las especies, para su evaluación se calcularon los rangos para los 3 estratos mediante las alturas totales reportadas en este ecosistema que están entre los 3 y 13 metros, dando como resultado los siguientes rangos de altura total para los substratos: Inferior entre los 3 m y los 6,3 m; medio de 6,3 m a los 9,6 m y superior entre los 9,6 m a los 13 m.

El estrato medio es la categoría que agrupa la mayoría de los individuos con 56 de ellos correspondiente al 55,45% del total; seguidamente se encuentra el estrato superior con el 25,74% del total (26 individuos) y por último se tiene el estrato inferior con 19 individuos (18,81%). Para cada sub-estrato se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el sub-estrato por el número total de individuos de todas las especies (Ver Tabla 5-113).

Tabla 5-113 Posición sociológica en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo

ESPECIES	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Muntingia calabura</i>	12	0,12	13	0,13	2	0,02	9,98	24,16
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0	0,00	14	0,14	1	0,01	8,02	19,41
<i>Heliocarpus americanus</i>	0	0,00	3	0,03	3	0,03	2,44	5,90
<i>Persea caerulea</i>	0	0,00	2	0,02	5	0,05	2,40	5,80
<i>Sapindus saponaria</i>	1	0,01	3	0,03	1	0,01	2,11	5,10
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0	0,00	2	0,02	3	0,03	1,88	4,55

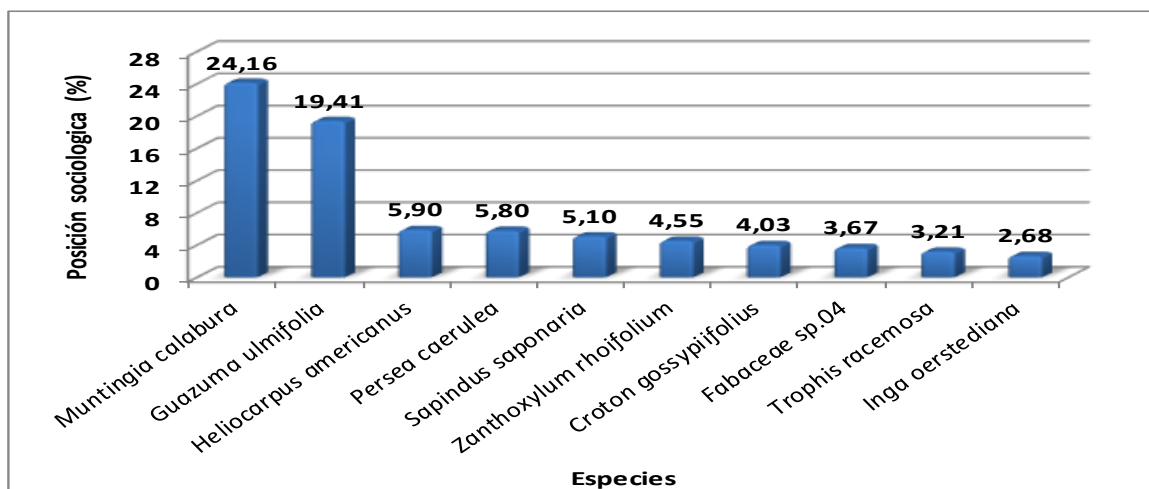
ESPECIES	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Croton gossypifolius</i>	0	0,00	3	0,03	0	0,00	1,66	4,03
<i>Fabaceae sp.04</i>	1	0,01	1	0,01	3	0,03	1,51	3,67
<i>Trophis racemosa</i>	0	0,00	1	0,01	3	0,03	1,33	3,21
<i>Inga oerstediana</i>	0	0,00	2	0,02	0	0,00	1,11	2,68
<i>Urera caracasana</i>	0	0,00	2	0,02	0	0,00	1,11	2,68
<i>Myrsine pellucida</i>	0	0,00	2	0,02	0	0,00	1,11	2,68
<i>Alchornea grandiflora</i>	0	0,00	1	0,01	1	0,01	0,81	1,97
<i>Ficus estanislana</i>	0	0,00	1	0,01	1	0,01	0,81	1,97
<i>Mangifera indica</i>	1	0,01	1	0,01	0	0,00	0,74	1,80
<i>Citrus x aurantium</i>	3	0,03	0	0,00	0	0,00	0,56	1,37
<i>Cupania latifolia</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,55	1,34
<i>Acnistus arborescens</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,55	1,34
<i>Senna robiniiifolia</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,55	1,34
<i>Croton pungens</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,55	1,34
<i>Lauraceae sp.03</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,55	1,34
<i>Maclura tinctoria</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,26	0,62
<i>Nectandra reticulata</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,26	0,62
<i>Vismia baccifera</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,26	0,62
<i>Astronium graveolens</i>	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0,19	0,46
Total general	18	0,19	56	0,55	26	0,26	41,32	100
Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.153, presenta las 10 especies con mayores valores de posición sociológica dentro del ecosistema en estudio, destacándose *Muntingia calabura* con 24,16%, *Guazuma ulmifolia* con 19,41% y *Heliocarpus americanus* con 5,90% del total. *Muntingia calabura* se encuentra dominando el estrato inferior con 12 individuos y está presente en los otros dos estratos (medio y superior), en total presente una abundancia de 27 individuos, *Guazuma ulmifolia* está dominando el estrato medio con 14 individuos, se encuentra ausente en el

estrato inferior dominando el superior se encuentra la especie *Persea caerulea* con 5 individuos quien también está ausente en el estrato inferior.

Figura 5.153 Estructura vertical por especie en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo

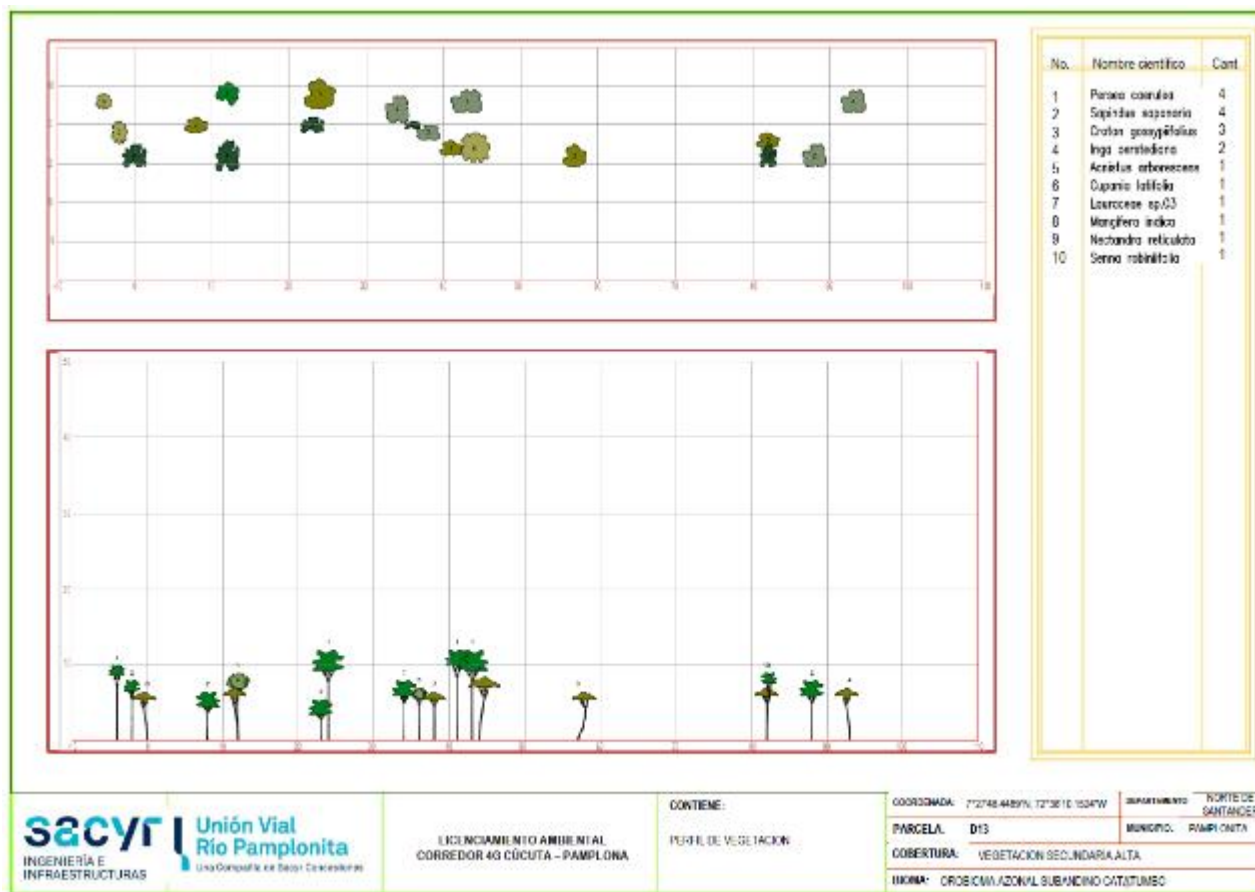


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iii. Perfil de Vegetación

La Figura 5.154, muestra el perfil de vegetación del ecosistema en estudio, el cual se realizó con base en la parcela D13. En dicho perfil se observa, que la vegetación de este ecosistema no sobrepasa los 13 metros de altura, siendo la especie *Persea caerulea* la que reporta la mayor altura, se evidencia claros entre los individuos fustales lo que favorece al desarrollo de especies pioneras en los estratos inferiores, muy característico de este ecosistema ya que por tratarse de una vegetación que está en sucesión, es frecuente encontrar especies que necesitan de la luz solar para su buen desarrollo. En este perfil se puede observar una estructura vertical donde domina en abundancia las especies *Persea caerulea*, *Sapindus saponaria* y *Croton gossypifolius*.

Figura 5.154 Perfil de vegetación en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Los 101 individuos fustales registrados en las 0,4 ha del ecosistema se agruparon en 8 clases diamétricas con DAP mayores a 10 cm, donde, la clase VI carece de individuos presentes. La Tabla 5-114, muestra la relación entre las clases diamétricas y los volúmenes comerciales y totales, así como el área basal.

Tabla 5-114 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Clase diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m³)		Área basal (m²)
		Absoluta	Relativa	Comercial	Total	
I	10,03 - 13,75	40	39,60%	1,18	2,19	0,43
II	13,76 - 17,47	30	29,70%	1,89	3,28	0,56
III	17,48 - 21,19	15	14,85%	1,42	2,57	0,44
IV	21,20 - 24,91	9	8,91%	1,46	2,34	0,39
V	24,92 - 28,64	3	2,97%	0,71	1,29	0,17
VI	28,65 - 32,36	0	0,00	0,00	0,00	0,00
VII	32,37 - 36,08	3	2,97%	1,16	2,19	0,28
VIII	36,09 - 39,80	1	0,99%	0,20	1,02	0,12
Total		101	100,00%	8,03	14,87	2,38

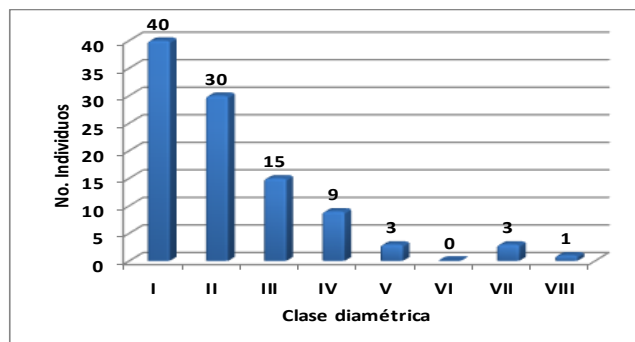
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.155, muestra el comportamiento en forma de J invertida de los individuos en el ecosistema de vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo en donde se observa la mayoría de los individuos agrupados en la Clase diamétrica I con el 39,60% (40 fustales), este valor va descendiendo a medida que incrementan las clases diamétricas, esta tendencia corresponde a estados sucesionales del bosque con perturbaciones constantes y selectivas, conformando un ecosistema joven (Melo Cruz & Vargas Ríos, 2003).

La clase diamétrica I agrupa los individuos pertenecientes tanto a las familias botánicas propias de sucesiones tempranas (Muntingiaceae, Fabaceae y Euphorbiaceae), como a las especies de familias como Lauraceae que indican una recuperación de la vegetación propia de estos ecosistemas.

La clase diamétrica II agrupa familias propias de las vegetaciones secundarias o en proceso de recuperación, lo cual indica que se presentó un fuerte aprovechamiento de estas especies tiempo atrás.

Figura 5.155 Abundancia por clase diamétrica en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo

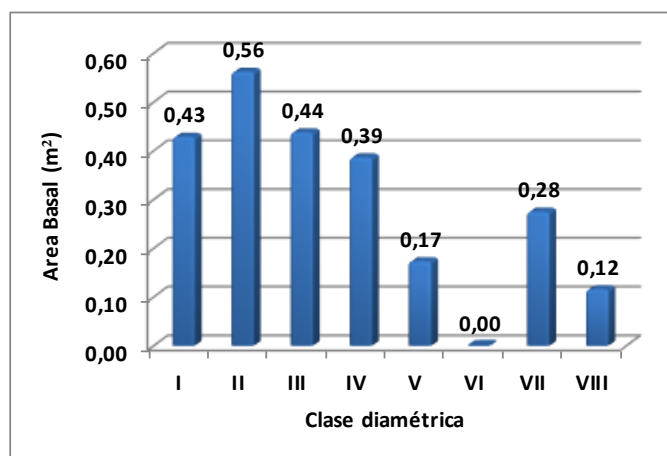


Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

i. Cálculo del área basal

La Tabla 5-79 muestra que el área basal total calculado para el ecosistema en estudio es de 2,38 m² en 0,4 ha debido probablemente a que la mayoría de los individuos se agrupan en la clase diamétrica I con bajos registros de DAP. La clase diamétrica II presenta el mayor valor de área basal con 0,56 m² seguida de la clase diamétrica III con 0,44 m² y la clase diamétrica I con 0,43 m², como se observa en la Figura 5.156.

Figura 5.156 Área basal por clase diamétrica en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

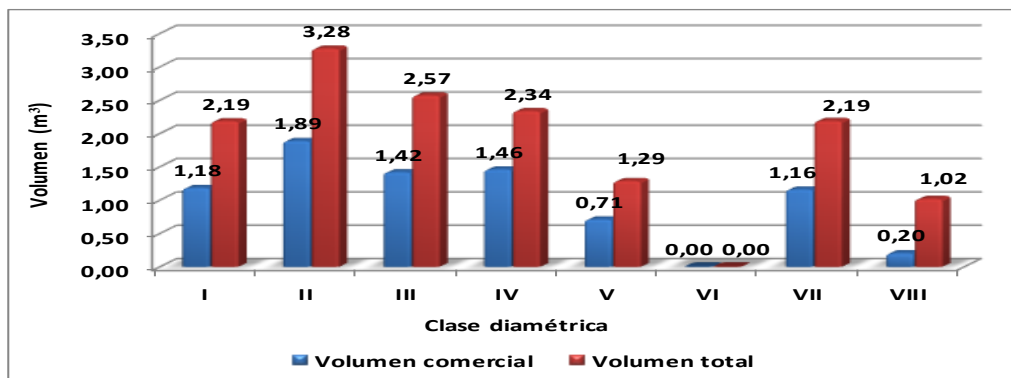
ii. Cálculo del volumen total y comercial

Los volúmenes comerciales y totales registrados para las 0,4 ha de vegetación secundaria alta del Orobioma bajo de los Andes, es de 8,03 m³ y 14,87 m³ respectivamente.

La Figura 5.157, muestra gráficamente este parámetro, en donde el mayor aporte en volumen lo tiene la clase diamétrica II con 3,28 m³ y 1,89 m³ de volumen total y comercial respectivamente. La clase diamétrica IV, aportan un mayor volumen total y comercial alto a

pesar de su bajo número de individuos, entre los volúmenes más bajos están las clases diamétricas V y VIII. Este ecosistema tiene un volumen comercial superior al 50% del volumen total, por ende, los individuos se encuentran en características óptimas para su aprovechamiento.

Figura 5.157 Volumen total y comercial por clase diamétrica en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

La Tabla 5-115 muestra los resultados de los índices de diversidad calculados, para 0,4 ha del ecosistema en estudio, con un total de 101 individuos y 25 especies. De manera general, los índices arrojan que el ecosistema de vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo, presenta una muy alta diversidad.

El índice de Shannon-Wiener presentó una riqueza de 2,64 teniendo en cuenta que este índice toma valores 1 y 5, este ecosistema presenta una moderada diversidad. El índice de Margalef presentó una riqueza de especies de 5,2, considerando que valores inferiores a 2 como zonas de baja diversidad y valores superiores a 5 como indicativos de alta diversidad, la riqueza de este ecosistema presenta alta diversidad.

Por otro lado, el índice de Menhinick arrojó un valor de 2,48 que también sugiere una riqueza alta del ecosistema, estos valores aumentan a medida que el número de especies se hace mayor (Ludwig & Reynolds, 1988)


Tabla 5-115 Índices de diversidad en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
2,65	5,20	2,49

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Regeneración natural

El análisis de la regeneración natural del ecosistema en estudio, se basó en la agrupación de los individuos registrados en 3 categorías de tamaño: Primera categoría de tamaño (Ct1) individuos con alturas menores a 30 cm pertenecientes a los renuevos o plántulas; segunda

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

categoría de tamaño (Ct2) individuos con alturas entre los entre 31 a 150 cm representado por los brinzales y los latizales y tercera categoría (Ct3) individuos con alturas mayores a 150 cm y DAP menor a 10 cm (Ver Tabla 5-116). Se registraron entonces, 255 individuos de los cuales se tienen 153 brinzales, 67 latizos, 35 renuevos y. Se identificaron 15 familias botánicas, 20 géneros y 22 especies.

Tabla 5-116 Parámetros de Regeneración natural en la vegetación secundaria alta del Oroboma azonal subandino Catatumbo

ESPECIE	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Piper hispidum</i>	42	16,47	28,57	9,23	3	0,01	32	0,13	7	0,03	18,78	14,83
<i>Senna robinifolia</i>	27	10,59	19,05	6,15	0	0,00	26	0,10	1	0,00	13,89	10,21
<i>Piper arboreum</i>	31	12,16	28,57	9,23	10	0,04	10	0,04	11	0,04	8,99	10,12
<i>Croton gossypifolius</i>	20	7,84	23,81	7,69	3	0,01	13	0,05	4	0,02	8,11	7,88
<i>Melicoccus bijugatus</i>	19	7,45	23,81	7,69	7	0,03	7	0,03	5	0,02	5,67	6,94
<i>Sapindus saponaria</i>	16	6,27	19,05	6,15	0	0,00	14	0,05	2	0,01	7,82	6,75
<i>Astronium graveolens</i>	16	6,27	23,81	7,69	2	0,01	7	0,03	7	0,03	5,53	6,50
<i>Muntingia calabura</i>	15	5,88	19,05	6,15	5	0,02	4	0,02	6	0,02	4,08	5,37
<i>Trichilia havanensis</i>	11	4,31	14,29	4,62	0	0,00	8	0,03	3	0,01	4,89	4,61
<i>Cupania latifolia</i>	10	3,92	14,29	4,62	0	0,00	10	0,04	0	0,00	5,25	4,60
<i>Persea caerulea</i>	7	2,75	14,29	4,62	0	0,00	5	0,02	2	0,01	3,09	3,48
<i>Croton pungens</i>	9	3,53	14,29	4,62	0	0,00	0	0,00	9	0,04	2,07	3,41
<i>Myrsine pellucida</i>	6	2,35	4,76	1,54	0	0,00	6	0,02	0	0,00	3,15	2,35
<i>Fabaceae sp.04</i>	5	1,96	9,52	3,08	5	0,02	0	0,00	0	0,00	0,60	1,88
<i>Alchornea grandiflora</i>	5	1,96	4,76	1,54	0	0,00	3	0,01	2	0,01	2,04	1,85
<i>Trichanthera gigantea</i>	3	1,18	9,52	3,08	0	0,00	2	0,01	1	0,00	1,28	1,84
<i>Guazuma ulmifolia</i>	3	1,18	9,52	3,08	0	0,00	0	0,00	3	0,01	0,69	1,65
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	0,78	9,52	3,08	0	0,00	0	0,00	2	0,01	0,46	1,44
<i>Urera caracasana</i>	3	1,18	4,76	1,54	0	0,00	3	0,01	0	0,00	1,58	1,43
<i>Syzygium jambos</i>	3	1,18	4,76	1,54	0	0,00	3	0,01	0	0,00	1,58	1,43
<i>Leucaena leucocephala</i>	1	0,39	4,76	1,54	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,23	0,72
<i>Trophis racemosa</i>	1	0,39	4,76	1,54	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,23	0,72
Total general	255	100	309,5	100	35	0,13	153	0,60	67	0,263	100	100

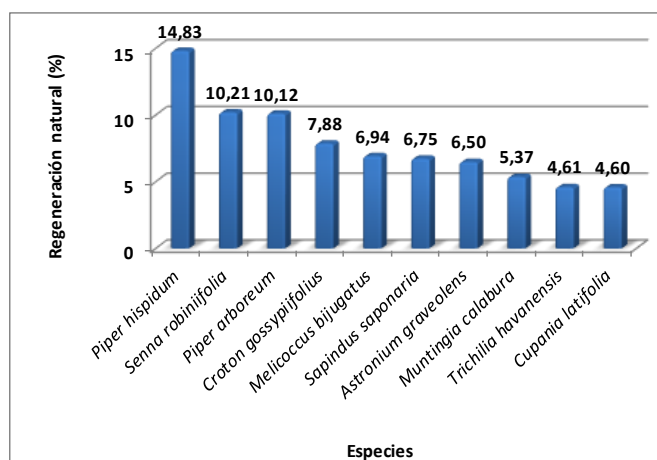
Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.158, muestra la distribución gráfica de la regeneración natural de las especies con mayor índice de regeneración natural; allí se observa que la especie *Piper hispidum*

tiene el mayor peso ecológico con 14,83%, seguida de *Senna robiniiifolia* con 10,21% y *Piper arboreum* con 10,12%. La mayoría de las especies del género *Piper*, son especies de crecimiento rápido, en otras palabras, sus especies son heliófitas, ya que están asociadas a ambientes altamente perturbados (Trujillo, 2013). Por otro lado, *Senna robiniiifolia* es una especie pionera que se adapta a condiciones limitantes mejor que otras especies, por esta razón las especies antes mencionadas se encuentran de forma más frecuente y abundante dentro sotobosque del ecosistema.

Figura 5.158 Regeneración natural por especie en la vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo

La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de censo forestal, el cambio del método de caracterización con respecto a los ecosistemas anteriormente expuestos se da debido a la presencia de una reducida área (3,00 ha) de la cobertura de Vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo, por lo tanto, no era viable la realización de parcelas de caracterización, optando por el censo como la mejor manera de caracterizar coberturas con dicha particularidad.

Fotografía 5.95 Vista del ecosistema de la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

Para este ecosistema se registraron 48 individuos, en fustales agrupados en 7 especies, correspondientes al mismo número de familias y de 28 (Ver Tabla 5-117).

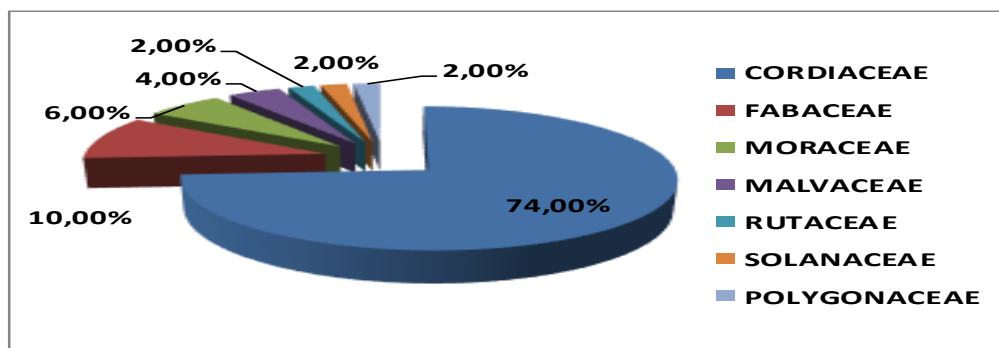
Tabla 5-117 Composición Florística en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo

No.	Familia	Genero	Especie	No Individuo
1	Cordiaceae	Cordia	<i>Cordia alliodora</i>	36
2	Fabaceae	Pterocarpus	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	4
3	Malvaceae	Guazuma	<i>Guazuma ulmifolia</i>	2
4	Moraceae	Maclura	<i>Maclura tinctoria</i>	3
5	Polygonaceae	Ruprechtia	<i>Ruprechtia ramiflora</i>	1
6	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1
7	Solanaceae	Solanum	<i>Solanum sp.01</i>	1

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En este ecosistema se resalta que la familia Cordiaceae presenta el mayor número de individuos con 37 que corresponde a un 74%, tal y como se observa en la Figura 5.159, la cual muestra las familias y porcentaje de individuos en la caracterización florística de este ecosistema, le siguen las familias más abundantes son Fabaceae y Moraceae con 5 (10%) y 3 (6%) individuos respectivamente. Para el caso de la familia más abundante Cordiaceae, está representado solo por una especie *Cordia alliodora*.

Figura 5.159 Abundancia de familias presentes en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

La estructura horizontal puede evaluarse a través de índices que muestran la importancia ecológica dentro del ecosistema, mediante la determinación de la abundancia, frecuencia y dominancia, cuya suma relativa genera el índice de valor de importancia (IVI). Sin embargo, para el caso de este ecosistema no se puede generar un IVI, ya que se realizó un censo forestal al 100% de todos los individuos fustales, por ende, calcular la frecuencia que requiere el número de unidades de muestreo no es posible. Es por ello que en la Tabla 5-118, solo se presentan los datos de abundancia (absoluta y relativa) y la dominancia (absoluta y relativa).

La especie que presenta una mayor abundancia relativa en este ecosistema es *Cordia alliodora* con 74%, siendo de esta manera una especie de observación común en el ecosistema, le siguen las especies *Pterocarpus acapulcensis* y *Maclura tinctoria* que presentan una abundancia relativa de 10% y 6% (5 y 3 individuos) respectivamente.

Con respecto a la dominancia relativa, del total para este ecosistema, el 84,43%, corresponde a las especies *Cordia alliodora*, *Guazuma ulmifolia* y *Maclura tinctoria* los cuales registran un porcentaje de la dominancia de 47,72%, 24,07% y 12,64% respectivamente, estas especies presentan un importante valor de la dominancia relativa que las hace importantes en la estructura horizontal del ecosistema, en las demás especies su valor se encuentra en un porcentaje menor.

Tabla 5-118 Abundancia y dominancia de las especies presentes en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo

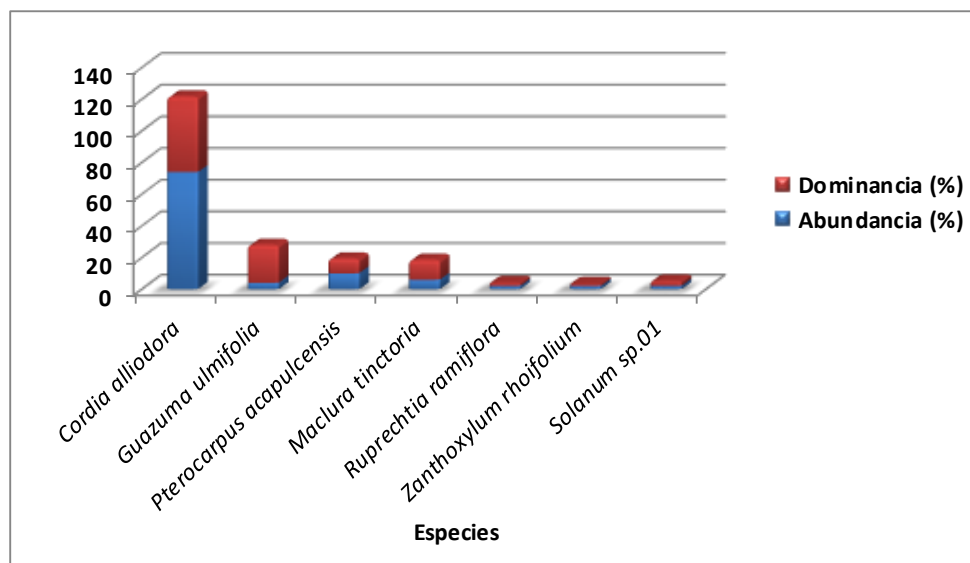
Especie	Densidad	Abundancia		Dominancia	
		Aa	Ar	Da	Dr
<i>Cordia alliodora</i>	12,27	37	74,00	1,02	47,72
<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	1,66	5	10,00	0,20	9,37
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0,66	2	4,00	0,51	24,07
<i>Maclura tinctoria</i>	1,00	3	6,00	0,27	12,64
<i>Ruprechtia ramiflora</i>	0,33	1	2,00	0,04	1,94
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,33	1	2,00	0,02	1,13

Especie	Densidad	Abundancia		Dominancia	
		Aa	Ar	Da	Dr
<i>Solanum sp.01</i>	0,33	1	2,00	0,07	3,13
Total, general	16,59	50	100	2,14	100
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.					

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En la Figura 5.160, se pueden observar las especies presentes dentro del ecosistema y la representación de los dos parámetros de abundancia y dominancia. En estos dos parámetros es constante encontrar las especies *Cordia alliodora*, *Guazuma ulmifolia*, *Pterocarpus acapulcensis* y *Maclura tinctoria*, como las especies más representativas.

Figura 5.160 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Con respecto a la densidad del ecosistema, se registró un total de 50 árboles en 3 hectáreas, lo que corresponde a una densidad de 16,59 árboles/ha. En la Tabla 5-118, se observan las especies que presentan mayor densidad, las cuales son *Cordia alliodora*, *Pterocarpus acapulcensis* y *Maclura tinctoria* con 12, 2 y 1 individuos por hectárea respectivamente.

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El resultado de este índice es de 0,14 que equivale a la relación 1:7, el ecosistema tiende a la homogeneidad por el predominio de unas pocas especies, debido principalmente a alteración antrópica (ver Figura 5.119).

Tabla 5-119 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
7	50	0,14	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

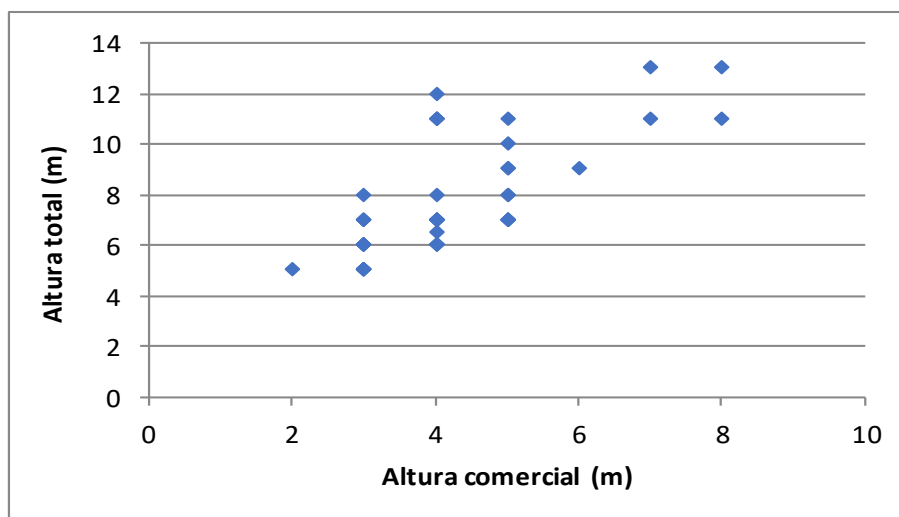
Estructura vertical

Para este ecosistema se analizaron los estratos arbóreos, dividiéndolos en tres subestratos: superior, medio e inferior, se utilizaron los parámetros de posición sociológica (PS) y el diagrama de dispersión de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

En la Figura 5.161, se presenta la estratificación de la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo lo cual está representado en diagramas de dispersión de copas de Ogawa de los individuos encontrados en el área censada.

Figura 5.161 Diagrama de Ogawa de la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Se observa que, si bien no se distinguen los tres estratos, se puede deducir un primer estrato conformado por individuos que registran alturas totales de hasta 8 metros, un segundo de 8,6 m a 11 m y árboles dispersos con alturas entre 11 m y 13 m.

ii. Posición sociológica

Dentro de la estructura vertical, se determinó la posición sociológica de las especies, para su evaluación se calcularon los rangos para los 3 estratos mediante las alturas totales reportadas en este ecosistema que están entre los 5 y 13 metros, dando como resultado los siguientes rangos para los estratos: inferior entre los 5 m hasta los 7,67 metros de altura; medio entre los 7,68 m a los 10,33 metros; y superior entre los 10,34 m a 13,00 metros de altura.

El estrato superior está congregando el 18% (9 individuos) del total; mientras que el estrato medio abarca el 16% (8 individuos); por su parte el estrato inferior representa 66% (33 individuos), siendo el que más individuos aglomera. Para cada estrato se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el estrato por el número total de individuos de todas las especies. (Ver Tabla 5-126).

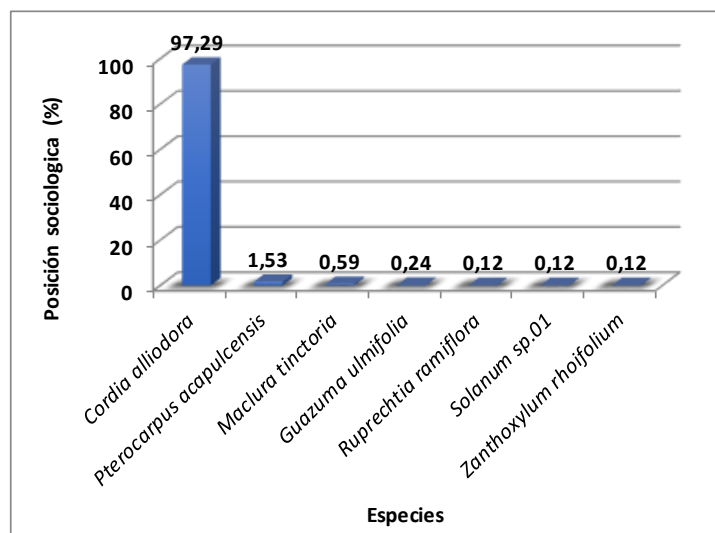
Tabla 5-120 Posición sociológica en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Especies	Inferior		Medio		Superior		Posición sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Cordia alliodora</i>	28	0,56	4	0,08	5	0,10	16,50	97,29
<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	2	0,04	0	0,00	3	0,06	0,26	1,53
<i>Maclura tinctoria</i>	1	0,02	2	0,04	0	0,00	0,10	0,59
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	0,02	0	0,00	1	0,02	0,04	0,24
<i>Ruprechtia ramiflora</i>	0	0,00	1	0,02	0	0,00	0,02	0,12
<i>Solanum sp.01</i>	0	0,00	1	0,02	0	0,00	0,02	0,12
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	0,02	0	0,00	0	0,00	0,02	0,12
Total	33	0,66	8	0,16	9	0,18	16,96	100
Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La especie más representativa en los 3 estratos, con el valor más alto en cuanto a la posición sociológica relativa es *Cordia alliodora*, seguido de las especies *Pterocarpus acapulcensis* y *Maclura tinctoria*. De las 7 especies que componen el ecosistema en estado fustal solo *Cordia alliodora* hace presencia en los 3 sub-estratos, garantizando su lugar en la estructura y composición de este ecosistema. Así mismo en la Figura 5.162, la máxima posición sociológica la alcanza la especie *Cordia alliodora* con el 97,29%, se lleva un mayor porcentaje a las demás, esto también debido a que es la especie con mayor abundancia dentro del ecosistema.

Figura 5.162 Estructura vertical por especie en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Luego del censo realizados en 3,0 ha de este ecosistema, se encontraron 50 individuos fustales que se agruparon en 7 clases diamétricas para especies con DAP mayores a 10 cm. Se observa en la Tabla 5-121, las diferentes clases diamétricas y sus correspondientes valores de volúmenes comerciales y totales, abundancia y área basal.

Tabla 5-121 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo

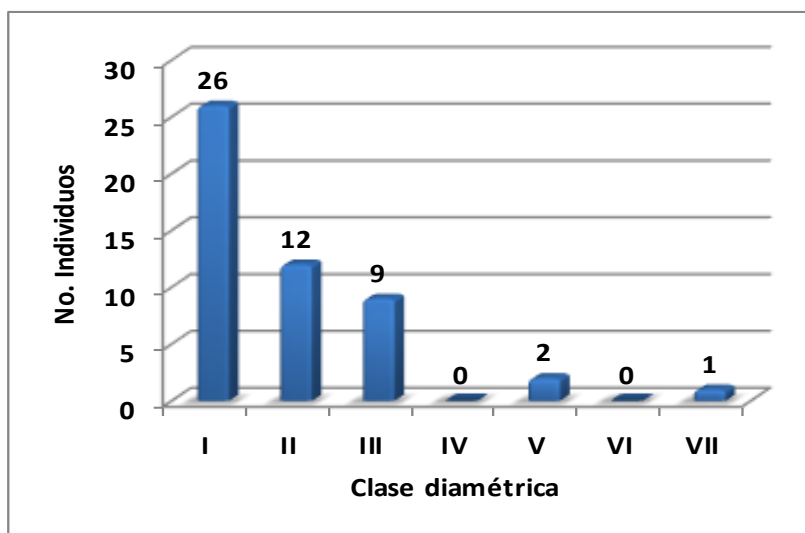
Clase diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m ³)		Área basal (m ²)
		Absoluta	relativa	Comercial	Total	
I	10,19 - 18,62	26	52,00	0,89	1,49	0,35
II	18,63 - 27,06	12	24,00	1,66	3,03	0,52
III	27,07 - 35,50	9	18,00	2,20	4,38	0,60
IV	35,51 - 43,94	0	0,00	0,00	0,00	0,00
V	43,95 - 52,39	2	4,00	0,80	1,69	0,32
VI	52,40 - 60,83	1	2,00	0,96	2,65	0,34
VII	60,84 - 69,27	26	52,00	0,89	1,49	0,35
Total		50	100	6,51	13,23	2,14

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

De acuerdo a la tabla anterior, se tiene que la distribución de individuos por clase diamétrica, presenta una estructura en la que los individuos de este ecosistema se encuentran distribuidos en varias clases de tamaño, donde la mayoría de los individuos fustales se agrupa en las clases menores (I, II y III) que representan el 94%; en las clases superiores, se localizan muy pocos individuos fustales, como en el caso de la Clase diamétrica VII donde solo hay un solo individuo (ver Figura 5.163), se encuentran asuntes las clases diamétricas IV y VI. De esta manera, el 52% de los fustales (26 individuos) se encuentran en la clase diamétrica I, seguida por el 24% de los individuos (12) que se agrupan en esta clase y el 9% en la clase diamétrica III (9 individuos).

Este comportamiento es típico de vegetaciones en sucesión que en este ecosistema tiene fuerte presencia, al tener una matriz de vegetación secundaria baja. La ausencia o poca presencia de los árboles en las clases superiores se debe al aprovechamiento selectivo de las especies que presentan alturas y diámetros importantes, al tener una dominancia o cobertura mayor en proporción a las demás clases. Se observa que el ecosistema se encuentra en recuperación de sus especies, al registrar un alto porcentaje de individuos jóvenes con diámetros normales que van desde los 10 cm a los 36 cm (clases diamétricas I, II y III respectivamente).

Figura 5.163 Abundancia por clase diamétrica en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo

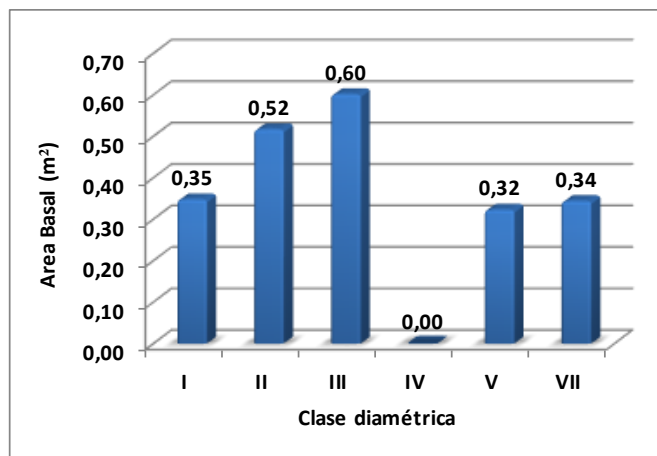


Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

i. Cálculo del área basal

El área basal registrada para un área de 3 ha de este ecosistema fue de 2,14 m² en donde el mayor valor se reporta en las clases diamétricas III y II con 0,60 m² y 0,52 m² respectivamente (ver Figura 5.164). Las especies que aportan mayor área basal son *Cordia alliodora* y *Pterocarpus acapulcensis*. Las áreas basales de las clases V y VII están dadas por pocos individuos y en la clase IV está dada por un individuo, que pertenece a la especie *Guazuma ulmifolia* con 0,34 m². Las clases diamétricas IV y VI están ausentes, esto por no contar con individuos que presentes esos rangos de DAP.

Figura 5.164 Área basal por clase diamétrica en la vegetación secundaria baja del Oroboma azonal subandino Catatumbo

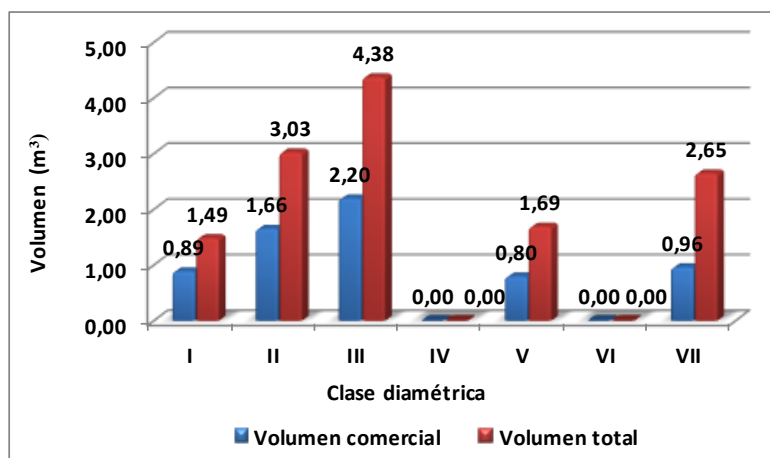


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen comercial y total calculado para este ecosistema en 3,0 ha es de 6,51 m³ y 13,23 m³ respectivamente. El comportamiento es similar a la gráfica de área basal, en donde se registran los mayores volúmenes de madera en las clases inferiores (ver Figura 5.165), dado principalmente por la abundancia de individuos registrados en ellas.


Figura 5.165 Volumen total y comercial por clase diamétrica en la vegetación secundaria baja del Oroboma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

La Tabla 5-122, muestra los resultados obtenidos para los índices de diversidad de Shannon, Margalef y Menhinick para el ecosistema en estudio. Dichos cálculos se

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

realizaron para los 50 individuos fustales registrados en 3,10 ha y se observa que los 3 índices catalogan a la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo, como un ecosistema con una diversidad y riqueza muy baja.

Tabla 5-122 Índices de diversidad en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
0,99	1,53	0,99

Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

Regeneración natural

El estudio de la Regeneración Natural permite evaluar las condiciones en las que se encuentra el estado sucesional de las principales especies presentes en el área. Teniendo en cuenta que del conocimiento de la estructura y dinámica de las jóvenes plántulas dependerá el futuro de la masa forestal.

La Tabla 5-123, muestra la abundancia de los individuos en las 3 clases pertenecientes a la regeneración natural del ecosistema en estudio (CT1 individuos con alturas menores de 30 cm, CT2 individuos con alturas entre 31 y 150 cm y CT3 individuos con alturas mayores a 150 cm y DAP menor a 10 cm), encontrándose que se tiene un total de 51 individuos en donde los brinzales pertenecientes a la segunda categoría conforman el 49,02% del total con 25 individuos siendo la de mayor aporte, seguido por la categoría 2 con 16 brinzales y que congrega el 31.37% y por último la categoría 1 con 10 (19,61%) plántulas o renuevos.

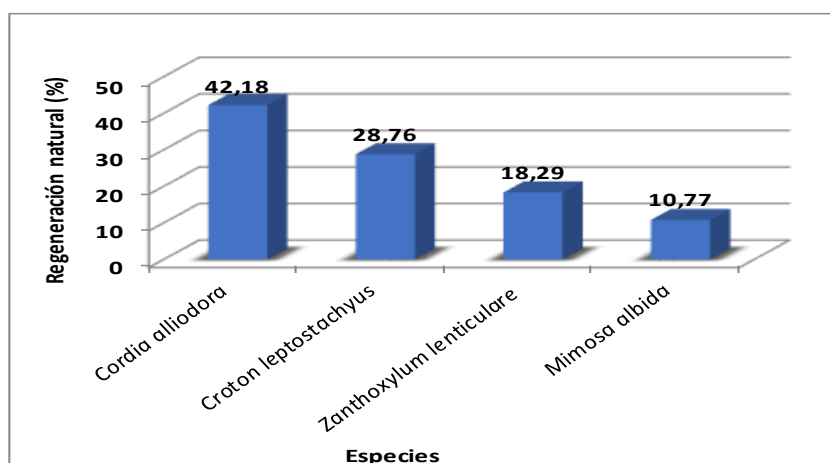
Tabla 5-123 Parámetros de Regeneración natural en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo

ESPECIE	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Cordia alliodora</i>	25	49,02	100,00	42,86	10	0,20	0	0,00	15	0,29	34,66	42,18
<i>Croton leptostachyus</i>	13	25,49	66,67	28,57	0	0,00	12	0,24	1	0,02	32,21	28,76
<i>Mimosa albida</i>	4	7,84	33,33	14,29	0	0,00	4	0,08	0	0,00	10,19	10,77
<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	9	17,65	33,33	14,29	0	0,00	9	0,18	0	0,00	22,94	18,29
Total, general	51	100	233,33	100	10	0,20	25	0,49	16	0,31	100	100
Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal.												

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de regeneración señala que la especie más importante es *Cordia alliodora*, la cual se encuentra presente en mayor proporción en la categoría de tamaños latizales, estando ausente en la categoría de brinzales. Le siguen, en importancia de regeneración natural, *Croton leptostachyus*, que junto con la anterior especie son las que representan mayor abundancia en fustales, lo que puede generar una buena producción de semillas suficientes para garantizar ininterrumpidamente su existencia. La Figura 5.166 muestra la distribución de las especies presentes en el índice de regeneración natural del ecosistema en estudio y su valor correspondiente.

Figura 5.166 Regeneración natural por especie en la vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

5.2.1.1.5.7. Orobioma azonal subandino Cúcuta (60)

Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta

La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de la implementación de 6 parcelas, representadas en 0.06 ha, realizadas en el municipio de Bochalema en la vereda Batatas, el cual solo está presente en el área de influencia en esa vereda. Este ecosistema muestra un alto grado de intervención, estando conformado por una única especie.

Es de aclarar que a pesar de ser una cobertura de arbustal denso de acuerdo a los criterios establecidos en la metodología Corine Land Cover, se identificaron pocos individuos en el estado de sucesión fustal, pero en los estados de desarrollo inferiores (latizal y brinzal) se evidencia una regularidad de la densidad de individuos en estos estados iniciales, encontrados en áreas principalmente en fuertes pendientes.

Fotografía 5.96 Vista del ecosistema de arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

En total se muestreó un área de 0,06 ha, se registraron 6 individuos de la misma especie, perteneciente a la Familia Fabaceae del género *Myrospermum* (ver Tabla 5-124).

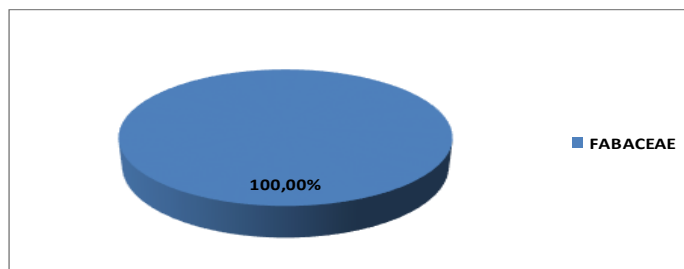
Tabla 5-124 Composición Florística en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta

No.	Familia	Genero	Especie	No de Individuos
1	Fabaceae	Myrospermum	<i>Myrospermum frutescens</i>	6

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta solo se presenta la familia Fabaceae siendo la única representante en el ecosistema con el 100% de los individuos registrados tal y como se observa en la Figura 5.167.

Figura 5.167 Abundancia de familias presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

Como se observa en la Tabla 5-125, la especie *Myrospermum frutescens*, domina en las categorías de abundancia, frecuencia y dominancia con 100%, esto a raíz de ser la única especie que se presentó en estado fustal en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta, por tanto se observa un dominio absoluto en el índice de valor de importancia dando claras muestras de ser una especie presente en estados sucesionales tempranos que crece en grandes agregados compitiendo por luz y espacio, lo cual dificulta la entrada a nuevas especies.

Tabla 5-125 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta

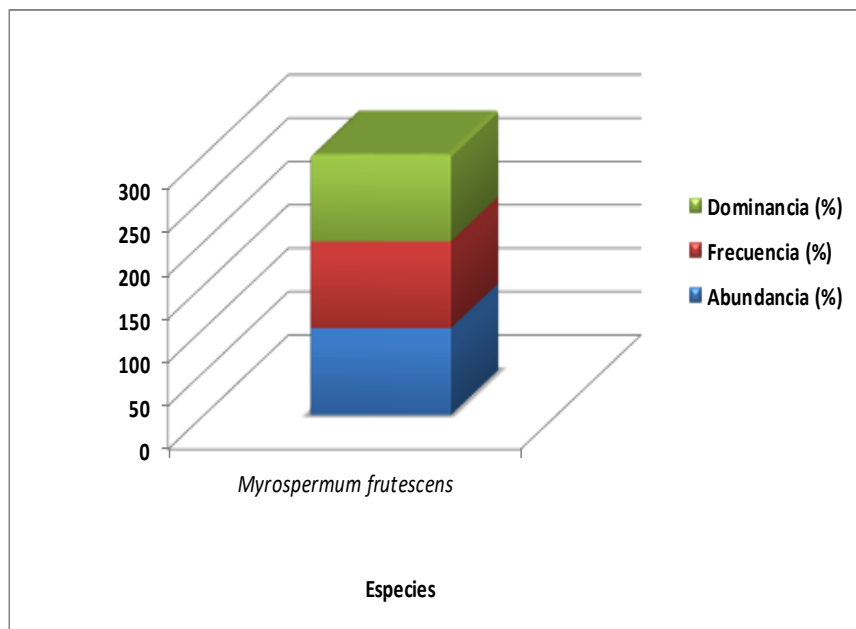
Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Myrospermum frutescens</i>	100,00	6	100,00	100,00	100	0,09	100,00	300,00
Total, general	100,00	6	100	100	100	0,09	100	300

Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En concordancia con lo descrito anteriormente se puede observar en la Figura 5.168, que la especie *Myrospermum frutescens* se encuentra representada en los tres parámetros que componen el IVI (abundancia, frecuencia y dominancia). La especie *Myrospermum frutescens* fue registrada por Danny, Hernández, & Gómez en el año 2016, en su estudio de composición florística del bosque seco tropical en Sucre Colombia, por tanto, se evidencia el grado de adaptabilidad que presenta la especie, pudiendo esto determinar que el ecosistema objeto de análisis se encuentra en una zona de transición entre ecosistemas andinos de altura media hacia ecosistemas más bajos con características cercanas o propias del bosque seco tropical.

Figura 5.168 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El cociente de mezcla es un indicador de heterogeneidad del ecosistema, donde un valor mayor a 0,5 significa un ecosistema con tendencia a la heterogeneidad y uno menor que este valor, es la tendencia a la homogeneidad, en el caso del ecosistema arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta, este valor es de 0,17, el cual indica una tendencia a la homogeneidad. Esto evidentemente se explica a partir de solo encontrar 1 especie en las unidades muestrales además del bajo número de individuos (6).

Tabla 5-126 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta

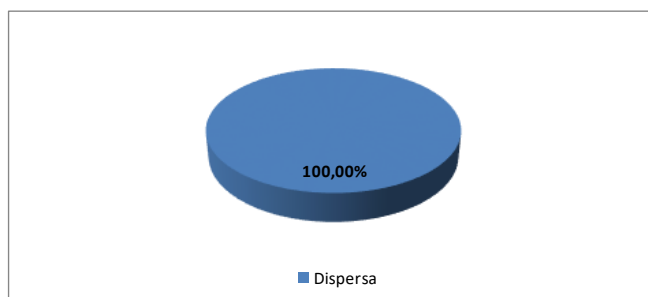
Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
1	6	0,17	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

El grado de agregación se calcula con el fin de determinar la forma en que las especies se distribuyen en el espacio, para este ecosistema se obtuvo que, la especie *Myrospermum frutescens* se encuentra de manera dispersa, esto a causa de encontrar solo 1 individuo de la especie por cada parcela realizada.

Figura 5.169 Grados de agregación en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

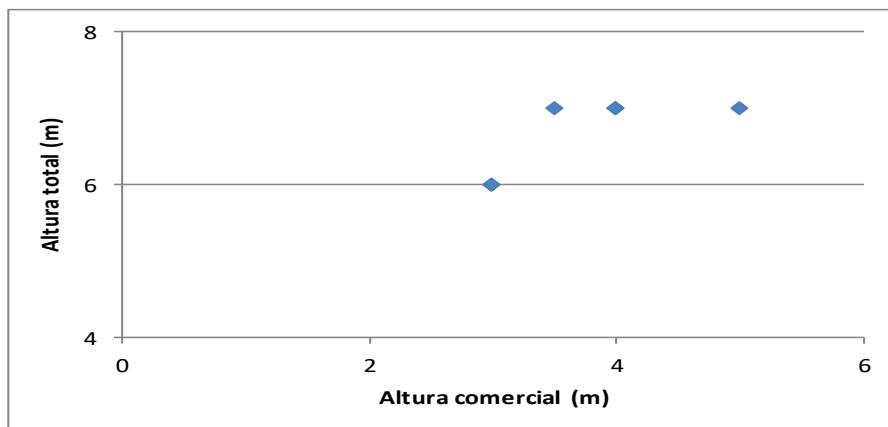
Estructura vertical

El análisis de la estructura vertical se realizó a partir de los parámetros de posición sociológica (PS) y estratos de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

Las alturas totales para este ecosistema están entre los 6 y 7 metros para los individuos que se encuentra en estado fustal y al observar el diagrama de Ogawa en la Figura 5.170, se puede apreciar que no existe una estratificación clara, en donde 2 individuos registran 6 metros y 4 individuos 7 metros de altura, por su parte la altura comercial varía entre los 3 y 5 metros. Debido al bajo número de individuos resulta difícil enmarcar los resultados bajo una tendencia que indique si se trata de una sucesión temprana o algún patrón de comportamiento.

Figura 5.170 Diagrama de Ogawa del arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

La altura del componente arbóreo en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta se registró entre los 6 y 7 metros. El estrato superior estuvo constituido por alturas entre los 6,6 y 7 metros, mientras que el medio representa alturas entre los 6,6 y 6,3 metros; el estrato inferior presenta las alturas con menor valor a 6,3 metros. Para cada categoría

(sub-estrato) se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el sub-estrato por el número total de individuos de todas las especies. (Ver Figura 5.171).

El estrato superior registro el mayor número de individuos con 4 de ellos, mientras que la categoría inferior de altura solo registro 2 individuos, destacando la ausencia de individuos en el estrato medio. Es de resaltar que la única especie en el ecosistema en estado fustal presenta individuos se presenta de porte bajo y con habito de crecimiento arbustivo, sin embargo, hay la posibilidad de encontrarla en estratos superiores del dosel.

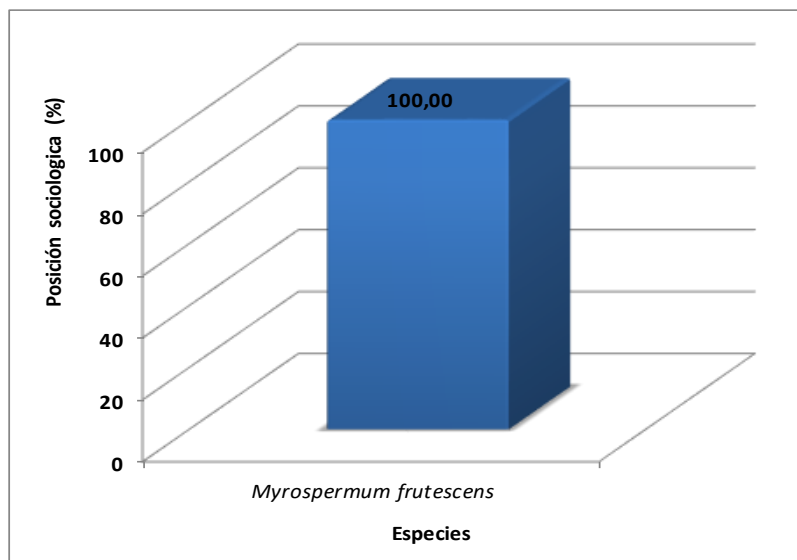
Tabla 5-127 Posición sociológica en el arbustal denso alto del Oroboma azonal subandino Cúcuta

Especies	Inferior		Medio		Superior		Posición sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Myrospermum frutescens</i>	2	0,33	0	0,00	4	0,67	3,33	100,00%
Total	2	0,33	0	0,00	4	0,67	3,33	100,00%

Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019



Figura 5.171 Estructura vertical por especie en el arbustal denso alto del Oroboma azonal subandino Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

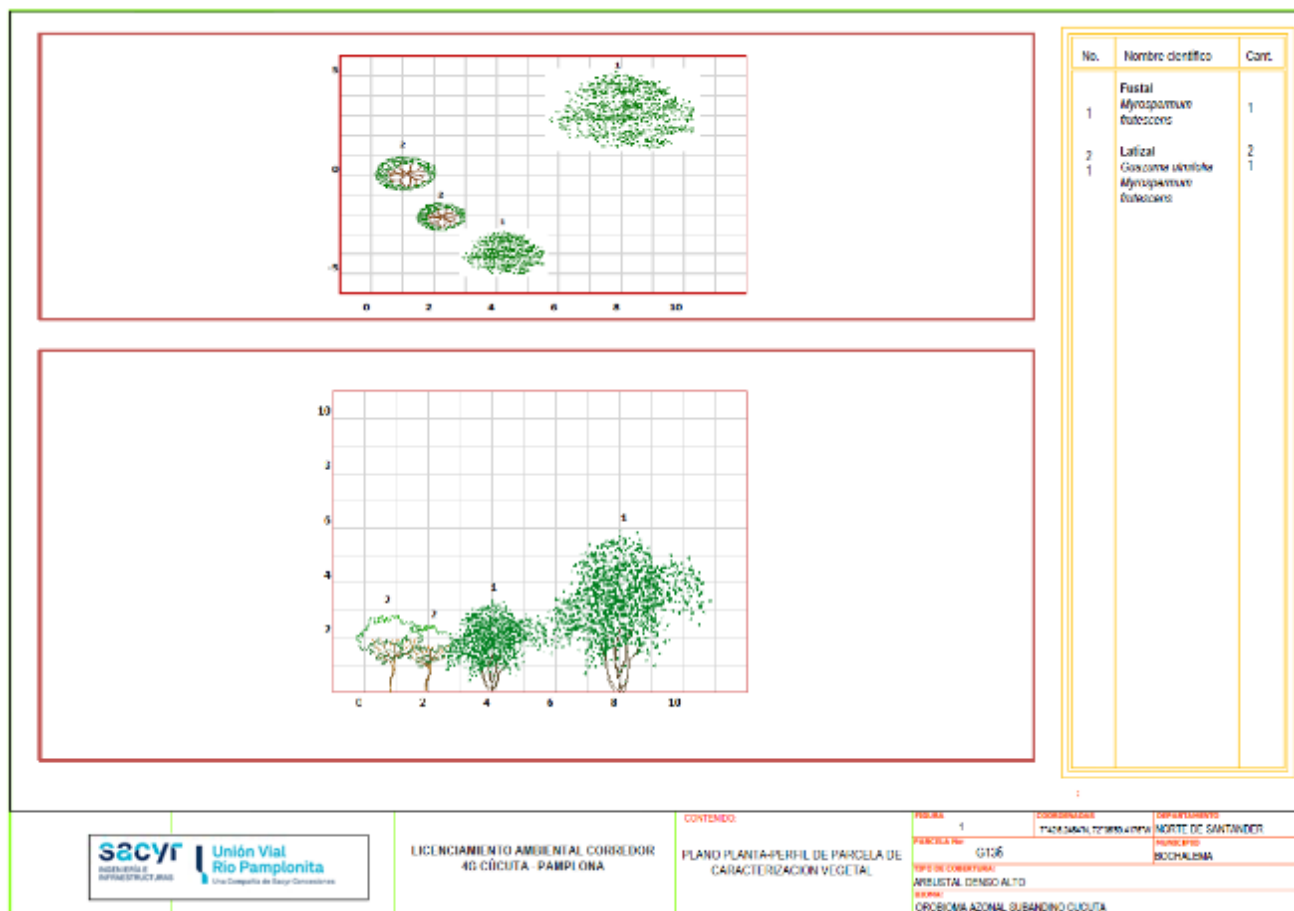
iii. Perfil de Vegetación

La Figura 5.172, muestra el perfil de vegetación generado a partir de la parcela G136. Se puede observar que el único individuo en estado fustal de la especie *Myrospermum frutescens* presenta una altura de 6 metros, los demás individuos presente en esta parcela no superan los 3.5 metros de altura, distribuyéndose así en estratos inferiores, lo que deja claros entre individuos más altos, que en este caso es uno solo en estado fustal (diámetros mayores o iguales a 10 centímetros), característico de este ecosistema, dando paso al

 	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

desarrollo de especies de los estratos inferiores que necesitan de plena exposición de luz solar para su desarrollo. En este perfil se puede observar una estructura vertical homogénea donde están presentes en estratos inferiores las especies *Guazuma ulmifolia* y *Myrospermum frutescens*

Figura 5.172 Perfil de vegetación en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Los individuos registrados en este ecosistema se encuentran distribuidos en 4 clases diamétricas, donde la categoría III carece de individuos. El mayor diámetro a la altura del pecho (DAP) no supera los 15,25 cm. La Tabla 5-128, muestra las diferentes clases diamétricas con sus respectivos valores de abundancia, volumen y área basal.

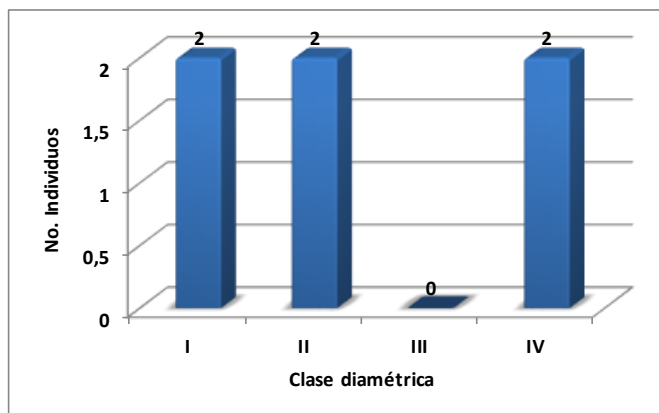
Tabla 5-128 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta

Clase diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m³)		Área basal (m²)
		Absoluta	relativa	Comercial	Total	
I	12,73 - 13,35	2	33,33	0,082	0,128	0,026
II	13,36 - 13,99	2	33,33	0,067	0,134	0,029
III	14,00 - 14,62	0	0,00	0,000	0,000	0,000
IV	14,63 - 15,25	2	33,33	0,086	0,160	0,035
Total		6	100,00	0,235	0,422	0,091

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se puede observar en la Figura 5.173, las clases diamétricas I, II y IV presentan dos individuos cada uno, representando el 33% de la abundancia relativa, la clase diamétrica III se encuentra ausente, esto por no contar con individuos en el rango de los 14 a los 14,62 cm de DAP.

Figura 5.173 Abundancia por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta

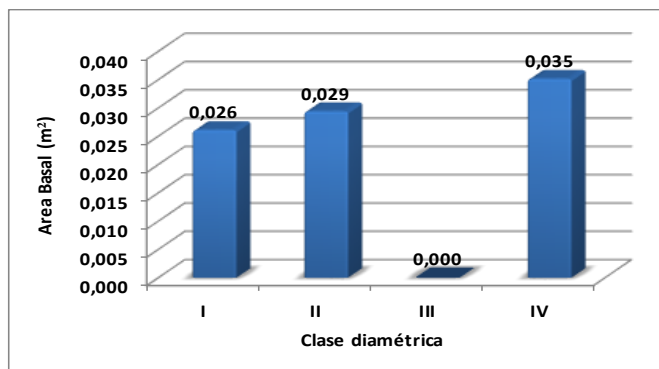


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Cálculo del área basal

El área basal en este ecosistema fue de 0,091 m² en 0.06 ha, considerándose bajo probablemente por las características típicas del ecosistema, donde la mayoría individuos no superan los 5 metros de altura, lo que refleja su bajo número de individuos con diámetros mayores (fustal). se observa que las clases diamétricas I y II presentan valores muy cercanos con 0,026 m² y 0,029 m² de área basal respectivamente, mientras que el mayor valor lo registra la clase diamétrica IV con 0,035 m². La clase diamétrica III no presenta área basal debido a la ausencia de individuos en dicha clase.

Figura 5.174 Área basal por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta

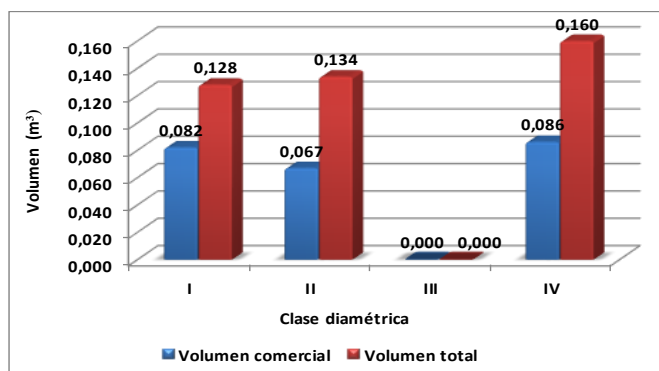


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen comercial y total hallado para un área de 0,06 ha, en individuos con diámetros mayores o iguales a 10 cm, fue de 0,235 m³ y 0,422 m³ respectivamente, donde la distribución del volumen presenta un comportamiento semejante al del área basal. La clase diamétrica IV fue la que presentó los registros de volumen total más altos con 0,160 m³, se observa que las clases diamétricas I y II presentan valores de volumen total muy cercanos. El volumen comercial representa el 55,73% del volumen total, sin embargo, debido a las bajas alturas comerciales registradas se denota que el ecosistema objeto de estudio presenta un bajo interés para su uso comercial (Ver Figura 5.167).

Figura 5.175 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

Los índices de diversidad evaluados para los individuos de DAP >10 cm censados en 6 levantamientos se realizaron por medio de los índices de Shannon Wiener, Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-129, se pueden ver los resultados obtenidos para este ecosistema.

Tabla 5-129 Índices de diversidad en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
0	0	0,41

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de Margalef presentó una riqueza de especies de 0 lo cual representa que estamos ante un ecosistema con un índice de riqueza específica muy bajo, el mismo comportamiento mostro el índice de Shannon – Wiener con un valor de 0, el cual también hace referencia a una diversidad muy baja. Así mismo el índice de Menhinick que se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos registrados, presento la misma tendencia puesto que su valor 0,40 así lo demuestra.

Regeneración natural

En la regeneración natural de este ecosistema se registraron 62 individuos de los cuales, el mayor aporte de individuos lo hacen los latizales (ct3) y renuevos (ct1) con 22 registros cada una, por su parte los brinzales (ct2). En la regeneración natural del arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta, se registraron 62 individuos de 6 especies correspondientes al mismo número de familias y géneros. Los parámetros de regeneración natural se encuentran en la Tabla 5-130.

Tabla 5-130 Parámetros de Regeneración natural en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta

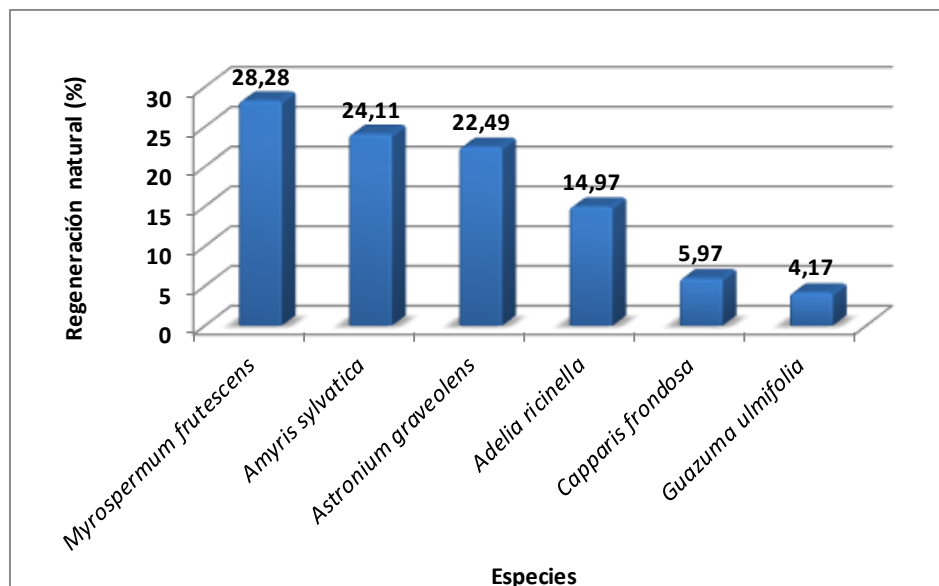
Especie	Abund.		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Myrospermum frutescens</i>	17	27,42	83,33	29,41	7	0,11	3	0,05	7	0,11	28,02	28,28
<i>Amyris sylvatica</i>	15	24,19	66,67	23,53	6	0,10	3	0,05	6	0,10	24,61	24,11
<i>Astronium graveolens</i>	14	22,58	66,67	23,53	0	0,00	8	0,13	6	0,10	21,36	22,49
<i>Adelia ricinella</i>	10	16,13	33,33	11,76	9	0,15	0	0,00	1	0,02	17,03	14,97
<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	6,45	16,67	5,88	0	0,00	4	0,06	0	0,00	5,57	5,97
<i>Capparis frondosa</i>	2	3,23	16,67	5,88	0	0,00	0	0,00	2	0,03	3,41	4,17
Total, general	62	100	283,3	100	22	0,35	18	0,29	22	0,35	100	100
Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal.												

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En la Figura 5.176, se muestra la gráfica de distribución de las especies que componen la regeneración natural y su respectivo valor, la especie con mayor valor es *Myrospermum frutescens* con el 28.28% del valor de la regeneración natural, seguida de *Amyris sylvatica* con 24.11% y *Astronium graveolens* con el 22,49%.

Se destaca la presencia en la regeneración natural de especies nativas, donde muchas de ellas han sido reportadas como especies propias del bosque seco tropical en Colombia (Instituto Alexander Von Humboldt, 2014; Danny, Hernández, & Gómez, 2016).

Figura 5.176 Regeneración natural por especie en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

5.2.1.1.5.8. Orobioma subandino Catatumbo (70)

Arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo

Corresponde a un ecosistema donde predominan individuos de porte arbustivo que no superan los 5 metros de altura, donde se pueden distinguir tres estratos de la vegetación el arbustivo, herbáceo y el rasante, con mayor predominio del estrato arbustivo, también puede haber individuos de porte arbóreo, aquellos con altura superiores a los 5m dispersos sobre el ecosistema. Se encuentra con alturas entre los 800 a los 1800 msnm, en donde la actividad humana está presente en sus alrededores.

La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de la implementación de 9 parcelas, realizadas en el municipio de Pamplonita, en la vereda Buenos Aires. Este ecosistema en el área de influencia tiene buena representación en el municipio de Pamplonita, también tiene presencia en los municipios de Bochalema y Chinácota.

Fotografía 5.97 Vista del ecosistema de Arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

En total se muestreó un área de 0,09 ha, en donde se registraron 9 especies, pertenecientes a 8 géneros e igual número de familias; este ecosistema se encuentra para el área de influencia más frecuentemente en relieves de pendientes moderadas a inclinadas, presenta heterogeneidad de cobertura, donde los individuos fustales son escasos o nulos, no obstante, se identifican especies heliófitas (*Heliocarpus americanus*, *Casearia lopeziana*) colonizadoras de claros, presentes para el ecosistema. (Tabla 5-131)

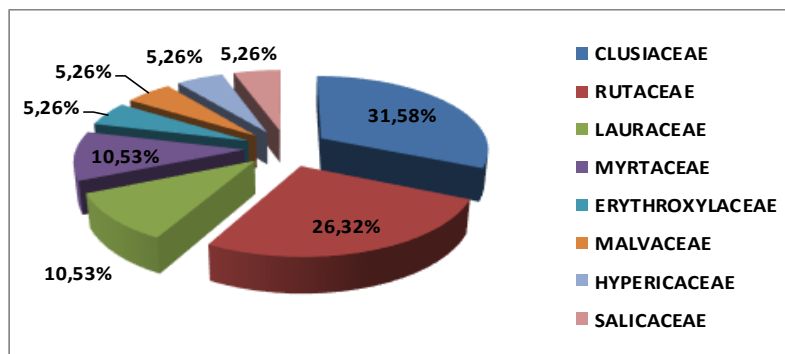
Tabla 5-131 Composición Florística en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo

Familia	Género	Especie	No de Individuos
Lauraceae	Persea	<i>Persea caerulea</i>	2
Malvaceae	Heliocarpus	<i>Heliocarpus americanus</i>	1
Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes sp.01</i>	2
Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	5
Salicaceae	Casearia	<i>Casearia lopeziana</i>	1
Hypericaceae	Vismia	<i>Vismia baccifera</i>	1
Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia ducu</i>	1
Clusiaceae	Clusia	<i>Erythroxylum macrophyllum</i>	5
Erythroxylaceae	Erythroxylum	<i>Erythroxylum macrophyllum</i>	1

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.177 muestra las familias y porcentaje de individuos en la caracterización florística de este ecosistema, en donde la familia con mayor abundancia de individuos corresponde a Clusiaceae (6 individuos), Rutaceae (5), posteriormente se encuentran las familias Lauraceae y Myrtaceae con 2 individuos.

Figura 5.177 Abundancia de familias presentes en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

Las especies que tuvieron el mayor número de individuos en el ecosistema correspondieron a *Zanthoxylum lenticulare* y *Clusia androphora* con 5 individuos (26,31%), posteriormente *Persea caerulea* y *Myrcianthes sp.01*, registran 2 individuos (10,52%). Los valores de frecuencia obtenidos dieron como resultado que, la especie *Zanthoxylum lenticulare* presenta el mayor valor de frecuencia relativa con el 27,7%, seguida por *Clusia androphora* con el 22,2% de representatividad en el ecosistema.

La dominancia indica qué especies imprimen la fisonomía dominante y producen cambios microambientales en una comunidad (Pérez & Sarukhán 1982). La especie dominante en este ecosistema es *Zanthoxylum lenticulare* con un valor de 29,67%, seguido por *Clusia androphora* con un valor 28,7%.

Tabla 5-132 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo

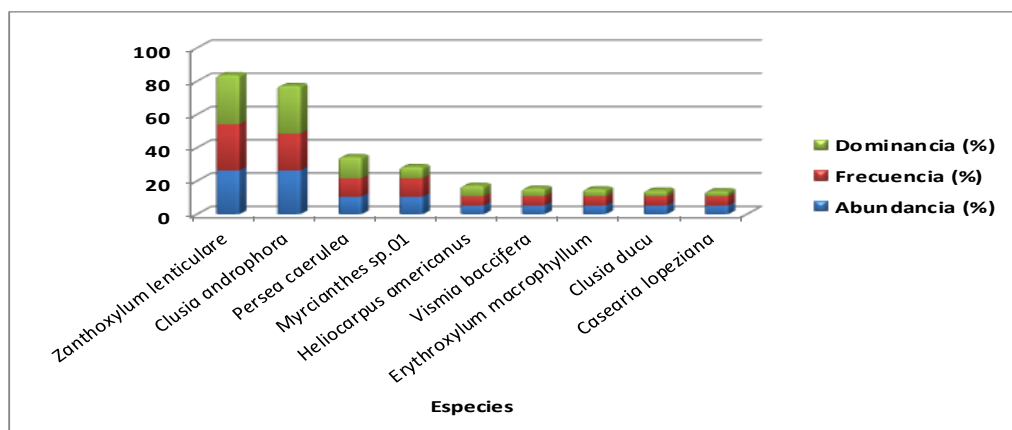
Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	55,6	5	26,32	55,56	27,78	0,08	29,67	83,76
<i>Clusia androphora</i>	55,6	5	26,32	44,44	22,22	0,08	28,71	77,24
<i>Persea caerulea</i>	22,2	2	10,53	22,22	11,11	0,04	12,84	34,48
<i>Myrcianthes sp.01</i>	22,2	2	10,53	22,22	11,11	0,02	6,90	28,53
<i>Heliocarpus americanus</i>	11,1	1	5,26	11,11	5,56	0,02	6,40	17,22
<i>Vismia baccifera</i>	11,1	1	5,26	11,11	5,56	0,01	4,74	15,56
<i>Erythroxylum macrophyllum</i>	11,1	1	5,26	11,11	5,56	0,01	4,27	15,09
<i>Clusia ducu</i>	11,1	1	5,26	11,11	5,56	0,01	3,44	14,26
<i>Casearia lopeziana</i>	11,1	1	5,26	11,11	5,56	0,01	3,03	13,85
Total, general	211,11	19	100	200	100	0,29	100	300
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La especie con mayor importancia dentro del ecosistema es *Zanthoxylum lenticulare*, la cual presenta los valores más representativos en los parámetros establecidos para la determinación del IVI, posteriormente se encuentra la especie *Clusia androphora* y en tercer lugar *Persea caerulea*.

Zanthoxylum lenticulare es una especie nativa de rápido crecimiento, la cual requiere alta luminosidad para su desarrollo, el sistema de dispersión de esta especie lo realizan las aves, a nivel local el uso principal de la madera es dendroenergético, ver Figura 5.178.

Figura 5.178 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El coeficiente de mezcla para el ecosistema del arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo, obtuvo un valor de 0,47, indicando la tendencia a la heterogeneidad de este, se evidencia una composición mixta donde existen algunas especies dominantes como *Zanthoxylum lenticulare* y *Clusia androphora*.

Tabla 5-133 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo

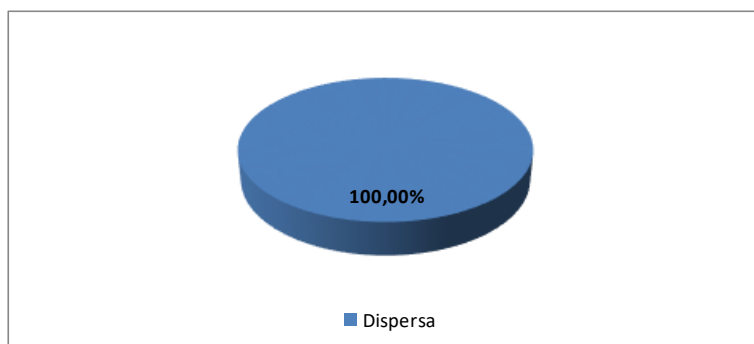
Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
9	19	0,47	A la heterogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

El grado de agregación se calcula con el fin de determinar la forma en que las especies se distribuyen en el espacio, para este ecosistema se obtuvo (ver Figura 5.179) que las 9 especies se encuentran de forma dispersa, lo cual indica que son especies de distribución amplia dentro del ecosistema, permitiendo persistir a las condiciones ambientales de su entorno de manera aislada.

Figura 5.179 Grados de agregación en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

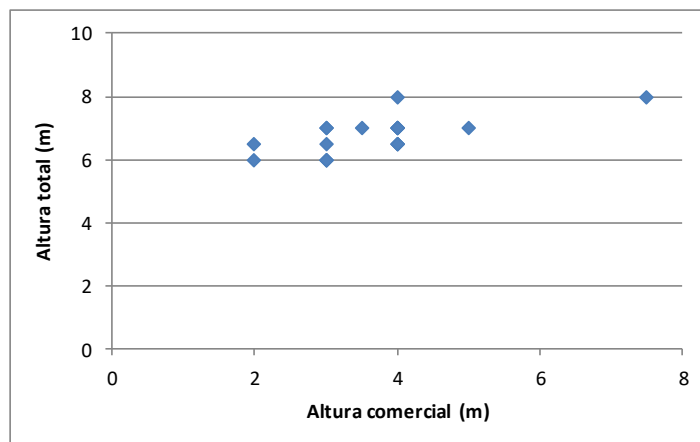
Estructura vertical

El análisis de la estructura vertical se realizó a partir de los parámetros de posición sociológica (PS) y estratos de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

Las alturas totales para este ecosistema van desde los 6 hasta los 8 metros y al observar el diagrama de Ogawa en la Figura 5.180, se puede identificar que no existe la presencia de estratos altos, tampoco existe una diferenciación de estratos, donde se puede deducir que existe un solo estrato donde se encuentran todos los individuos que están presentes en este ecosistema, esto se confirma por el diagrama de dispersión de copas donde se puede observar una dispersión de puntos que tienden a ubicarse paralelo al eje horizontal.

Figura 5.180 Diagrama de Ogawa del arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

La altura del componente arbóreo en el arbustal denso alto del Oroboma subandino Catatumbo se registró entre los 6 y 8 metros. El superior estuvo constituido por alturas entre los 7,3 y 8 metros, mientras que el medio, representa alturas entre los 6,6 y 7,3 metros; el estrato inferior incorpora, las alturas con valor inferior a 6,6 metros. Para cada categoría (sub-estrato) se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el sub-estrato por el número total de individuos de todas las especies. (Ver Tabla 5-134).

Se registraron entonces 3 categorías de alturas. La clase con mayor número de individuos es la categoría inferior con 9, seguida de la categoría media con 8 individuos presentes dentro del ecosistema y finalmente en la categoría superior se encuentran 2 individuos.

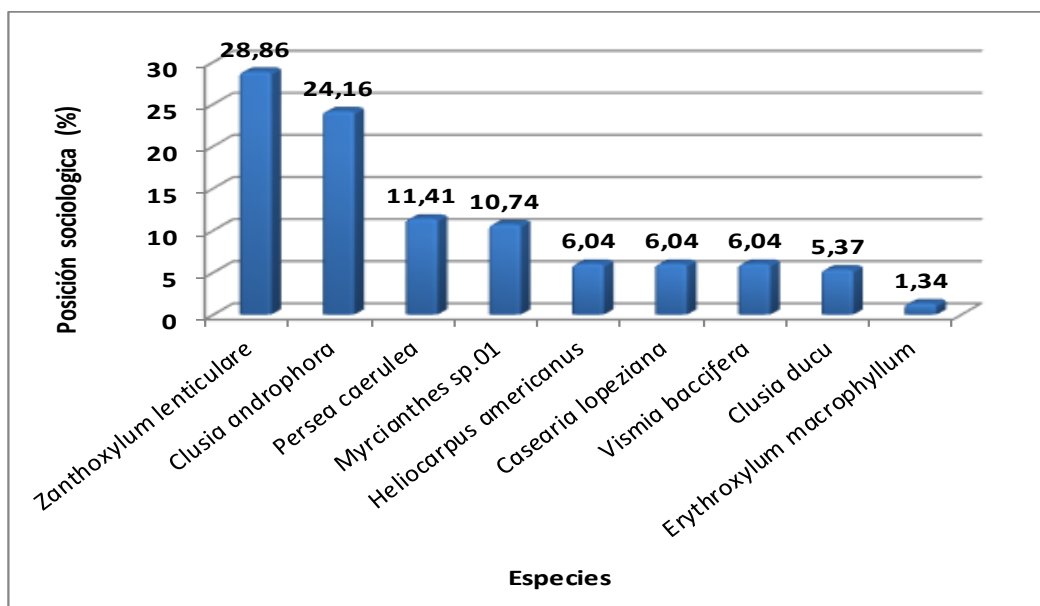
Tabla 5-134 Posición sociológica en el arbustal denso alto del Oroboma subandino Catatumbo

Especies	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	3	0,16	2	0,11	0	0,00	2,26	28,86
<i>Clusia androphora</i>	2	0,11	2	0,11	1	0,05	1,89	24,16
<i>Persea caerulea</i>	1	0,05	1	0,05	0	0,00	0,89	11,41
<i>Myrcianthes sp.01</i>	0	0,00	2	0,11	0	0,00	0,84	10,74
<i>Heliocarpus americanus</i>	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0,47	6,04
<i>Casearia lopeziana</i>	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0,47	6,04
<i>Vismia baccifera</i>	1	0,05	0	0,00	0	0,00	0,47	6,04
<i>Clusia ducu</i>	0	0,00	1	0,05	0	0,00	0,42	5,37
<i>Erythroxylum macrophyllum</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,05	0,11	1,34
Total, general	9	0,47	8	0,42	2	0,11	7,84	100,00
Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

De acuerdo con los resultados de posición sociológica, se destaca la especie *Zanthoxylum lenticulare* con el valor más alto con 28,86% (ver Figura 5.181), dominando las categorías inferior y media pero ausente en la categoría superior.

Figura 5.181 Estructura vertical por especie en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo

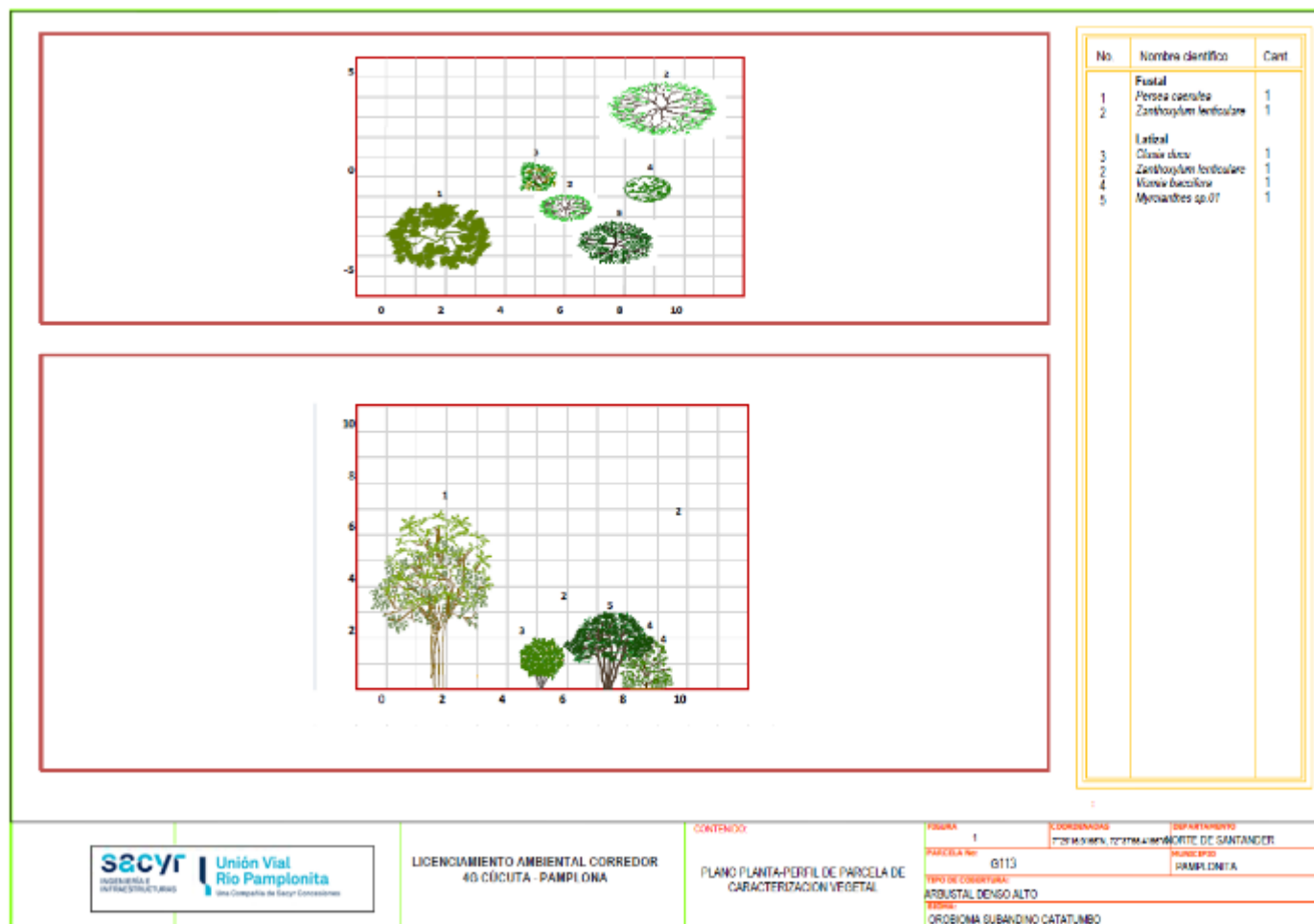


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iii. Perfil de Vegetación

La Figura 5.182, muestra el perfil de vegetación generado a partir de la parcela G113. Se puede observar que la mayor altura reportada es de 7 metros y está dada por 2 individuos de la especie *Persea caerulea* y *Zanthoxylum lenticulare*, que están presente en el ecosistema en estado fustal. La mayoría de los individuos de esta parcela no superan los 3.5 metros de altura y por ende se distribuyen en estratos inferiores, donde son evidentes los claros entre los individuos con diámetros mayores o iguales a 10 centímetros que se encuentran de manera dispersa, característico de este ecosistema, dando paso al desarrollo de especies que necesitan de plena exposición de luz solar para su desarrollo que se encuentran en estratos inferiores.

Figura 5.182 Perfil de vegetación en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Los individuos registrados en este ecosistema se encuentran distribuidos en 6 clases diamétricas. El mayor diámetro a la altura del pecho (DAP) no supera los 18,7 cm. La Tabla 5-135, muestra las diferentes clases diamétricas con sus respectivos valores de abundancia, volumen y área basal.

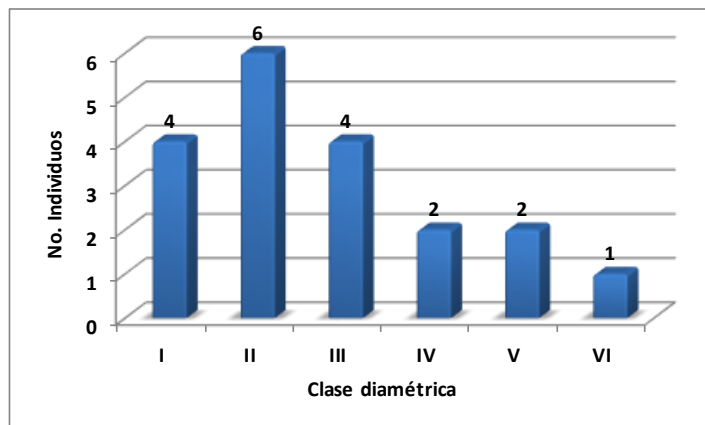
Tabla 5-135 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo

Clase Diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m³)		Área Basal (m²)
		Absoluta	Relativa	Comercial	Total	
I	10,06 - 11,71	4	21,05	0,07	0,16	0,035
II	11,72 - 13,37	6	31,58	0,20	0,35	0,072
III	13,38 - 15,03	4	21,05	0,23	0,32	0,066
IV	15,04 - 16,69	2	10,53	0,09	0,17	0,037
V	16,70 - 18,35	2	10,53	0,07	0,21	0,049
VI	18,36 - 20,01	1	5,26	0,06	0,12	0,028
Total, general		19	100,00	0,72	1,34	0,29

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se puede observar en la Figura 5.183, la distribución por clases diamétricas indica que hay una concentración de los individuos en las clases de DAP más pequeñas (clase I II y III) y un solo individuo en la clase de tamaño más grande (clase VI), lo que indica que los individuos presentes dentro del ecosistema son de porte bajo.

Figura 5.183 Abundancia por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo



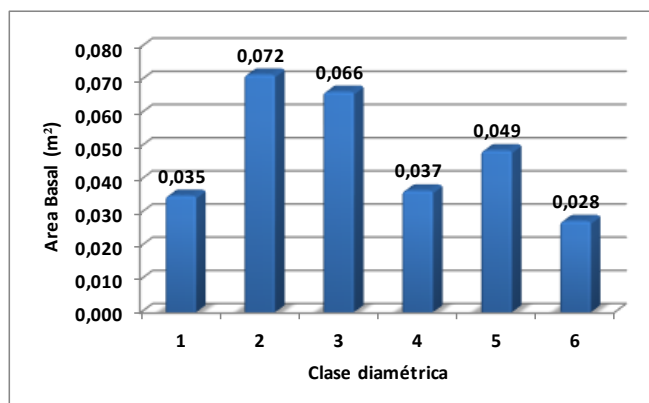
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Cálculo del área basal

El área basal del arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo fue de 0,29 m² en 0,09 ha. El mayor área lo reporta la clase diamétrica II con 0,072 m² donde se encuentran individuos con diámetros entre los 11,72 a 13,37 cm, seguida por la clase diamétrica III con

0,066 m² (Ver Figura 5.184); las especies que contribuyen de mayor manera con la clase II son *Zanthoxylum lenticulare* y *Vismia baccifera*.

Figura 5.184 Área basal por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo



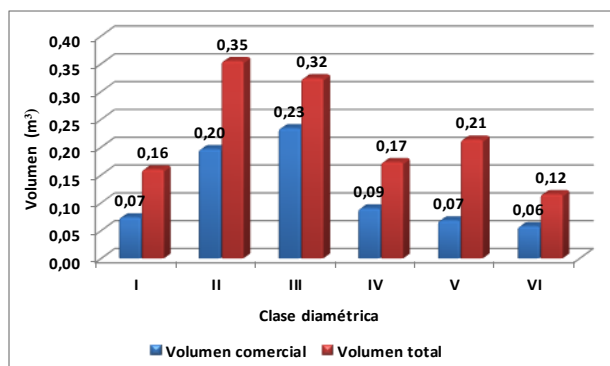
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen total y comercial hallado para un área de 0,09 ha fue de 1,34 m³ y 0,72 m³ respectivamente, donde la distribución del volumen presenta un comportamiento semejante al del área basal.

El mayor volumen total se presenta en la clase II con un valor de 0,35 m³, seguido de la clase III con 0,32 m³. El volumen comercial, aunque se distribuye entre las clases de manera similar al volumen total, presenta su mayor volumen en la clase diamétrica III con un valor de 0,23m³. (Ver Figura 5.185)

Figura 5.185 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

Los índices de diversidad evaluados para los individuos de DAP >10 cm caracterizados en 9 levantamientos se realizaron por medio de los índices de Shannon Wiener, Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-136, se pueden ver los resultados obtenidos para este ecosistema.

Tabla 5-136 Índices de diversidad en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
1,95	2,72	2,06

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de Margalef presentó una riqueza de especies de 2,72 lo cual evidencia un ecosistema con una diversidad media, el índice de Menhinick es similar al planteado por Margalef, cuyos valores aumentan a medida que el número de especies se hace mayor (Ludwig & Reynolds, 1988), para el caso de este ecosistema el valor de 2,06.

El índice de Shannon-Wiener normalmente toma valores entre 1 y 5, donde valores encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos", para el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo, el valor reportado es de 1,95, lo cual indica un ecosistema con diversidad de media a baja, lo cual es coherente con los otros índices evaluados.

En general el ecosistema evaluado presenta valores de diversidad y complejidad estructural medios, típicos de estados sucesionales secundarios, que pueden manifestar cambios en su composición florística asociado al desarrollo o cese de actividades antrópicas.

Regeneración natural

En la regeneración natural de este ecosistema se registraron 93 individuos de los cuales, el mayor aporte de individuos lo hacen los latizales que pertenecen a la categoría de tamaño 3 con 32 individuos, seguidos por los brinzales (Ct2) con 31 individuos y 30 para los renuevos. Se identificaron 9 especies, distribuido en el mismo número de géneros y familias. Los parámetros de regeneración natural se encuentran en la Tabla 5-137.

Tabla 5-137 Parámetros de Regeneración natural en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo

Especie	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Myrcianthes sp.01</i>	56	60,22	88,89	30,77	20	0,22	22	0,24	14	0,15	59,97	50,32
<i>Vismia baccifera</i>	13	13,98	44,44	15,38	5	0,05	4	0,04	4	0,04	13,93	14,43
<i>Croton gossypifolius</i>	10	10,75	44,44	15,38	3	0,03	5	0,05	2	0,02	10,71	12,28
<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	5	5,38	33,33	11,54	0	0,00	0	0,00	5	0,05	5,55	7,49
<i>Clusia ducu</i>	5	5,38	33,33	11,54	2	0,02	0	0,00	3	0,03	5,41	7,44
<i>Tecoma stans</i>	1	1,08	11,11	3,85	0	0,00	0	0,00	1	0,01	1,11	2,01
<i>Erythroxylum macrophyllum</i>	1	1,08	11,11	3,85	0	0,00	0	0,00	1	0,01	1,11	2,01
<i>Heliocarpus americanus</i>	1	1,08	11,11	3,85	0	0,00	0	0,00	1	0,01	1,11	2,01
<i>Piper hispidum</i>	1	1,08	11,11	3,85	0	0,00	0	0,00	1	0,01	1,11	2,01

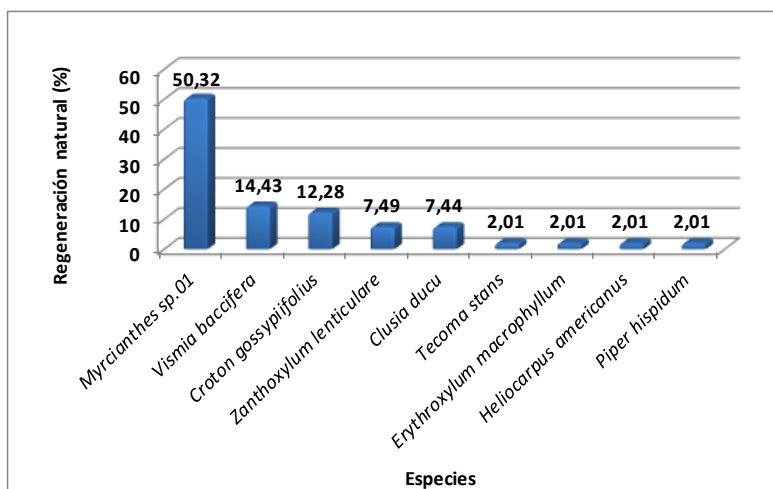
Especie	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
Total general	93	100	288,89	100	30	0,32	31	0,33	32	0,34	100	100

Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En la Figura 5.186, se muestra la gráfica de distribución de las especies que componen la regeneración natural y su respectivo valor, la especie que hace la mayor contribución al índice de regeneración es *Myrcianthes sp.01*, con el segundo valor de importancia en el análisis de regeneración natural se encuentra la especie *Vismia baccifera*, le siguen, en importancia de regeneración natural, *Croton gossypifolius* y *Zanthoxylum lenticulare*.

Figura 5.186 Regeneración natural por especie en el arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo

La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de la implementación de 5 parcelas (0,5 ha), de los cuales en el municipio de Pamplonita se hicieron 4 parcelas, en la vereda la Palmita y 1 parcela se llevó a cabo en el municipio de Bochalema, en la vereda Peñaviva. Corresponde a un ecosistema donde la vegetación se encuentra al lado y lado de los drenajes, presenta alturas entre los 800 a los 1800 msnm, en donde se puede apreciar la intervención de las actividades humanas.

Fotografía 5.98 Vista del ecosistema de bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

Para el bosque de galería y/o ripario del Orobioma subandino Catatumbo se registraron 202 individuos en estado fustal, entre todos representan 47 especies agrupadas en 41 géneros y 25 familias (ver Tabla 5-138).

Tabla 5-138 Composición Florística en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo

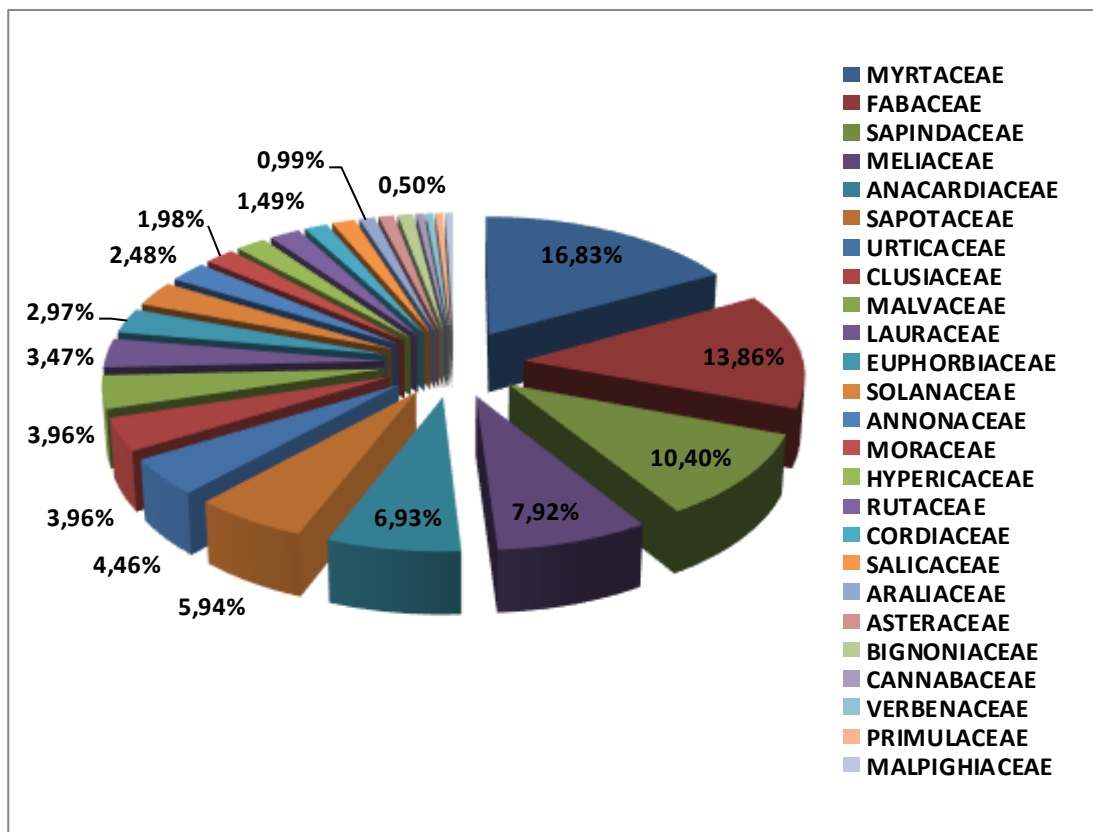
Familia	Genero	Especie	No de Individuos
Anacardiaceae	Toxicodendron	<i>Toxicodendron striatum</i>	14
Annonaceae	Guatteria	<i>Guatteria cestrifolia</i>	5
Araliaceae	Dendropanax	<i>Dendropanax arboreus</i>	2
Asteraceae	Montanoa	<i>Montanoa quadrangularis</i>	2
Bignoniaceae	Tecoma	<i>Tecoma stans</i>	2
Cannabaceae	Celtis	<i>Celtis iguanaea</i>	1
Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia ducu</i>	7
Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia inesiana</i>	1
Cordiaceae	Cordia	<i>Cordia sp.02</i>	3
Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton gossypifolius</i>	3
Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton pungens</i>	3
Fabaceae	Dalbergia	<i>Dalbergia monetaria</i>	5
Fabaceae	Enterolobium	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	2
Fabaceae	Hymenaea	<i>Hymenaea courbaril</i>	7
Fabaceae	Machaerium	<i>Machaerium arboreum</i>	1
Fabaceae	Senna	<i>Senna robinifolia</i>	4
Fabaceae	Senna	<i>Senna silvestris</i>	7
Fabaceae	Zygia	<i>Zygia basijuga</i>	2
Hypericaceae	Vismia	<i>Vismia baccifera</i>	4

Familia	Genero	Especie	No de Individuos
Lauraceae	Lauraceae	<i>Lauraceae sp.01</i>	1
Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra reticulata</i>	5
Lauraceae	Persea	<i>Persea caerulea</i>	1
Malpighiaceae	Tetrapteryx	<i>Tetrapteryx styloptera</i>	1
Malvaceae	Helicarpus	<i>Helicarpus americanus</i>	4
Malvaceae	Ochroma	<i>Ochroma pyramidale</i>	4
Meliaceae	Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	9
Meliaceae	Trichilia	<i>Trichilia havanensis</i>	7
Moraceae	Ficus	<i>Ficus insipida</i>	2
Moraceae	Ficus	<i>Ficus velutina</i>	2
Myrtaceae	Calycolpus	<i>Calycolpus moritzianus</i>	2
Myrtaceae	Eugenia	<i>Eugenia sp.01</i>	6
Myrtaceae	Myrcia	<i>Myrcia fallax</i>	7
Myrtaceae	Myrcianthes	<i>Myrcianthes fragrans</i>	15
Myrtaceae	Syzygium	<i>Syzygium jambos</i>	4
Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine pellucida</i>	1
Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	1
Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3
Salicaceae	Casearia	<i>Casearia sylvestris</i>	3
Sapindaceae	Cupania	<i>Cupania latifolia</i>	19
Sapindaceae	Melicoccus	<i>Melicoccus bijugatus</i>	2
Sapotaceae	Chrysophyllum	<i>Chrysophyllum argenteum</i>	10
Sapotaceae	Chrysophyllum	<i>Chrysophyllum sp.01</i>	1
Sapotaceae	Micropholis	<i>Micropholis crotonoides</i>	1
Solanaceae	Acnistus	<i>Acnistus arborescens</i>	6
Urticaceae	Cecropia	<i>Cecropia peltata</i>	1
Urticaceae	Urera	<i>Urera caracasana</i>	8
Verbenaceae	Petrea	<i>Petrea pubescens</i>	1

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En este ecosistema se resalta que la familia Fabaceae presenta el mayor número de géneros (6) dentro del ecosistema, seguido por la familia Myrtaceae con 5 géneros. La Figura 5.187, muestra las familias y porcentaje de individuos en la caracterización florística de este ecosistema, en donde las familias con mayor abundancia son Myrtaceae con 34 individuos (16,83%), Fabaceae y Sapindaceae presentan 28 (13,86%) y 21 (10,4%) individuos respectivamente. Para el caso de la familia más abundante Myrtaceae predomina la especie *Myrcianthes fragrans*, especie de hábito arbóreo que generalmente forma parte de bosques húmedos y bosques de neblina, siendo una especie de carácter heliófita de vida relativamente larga, típica de bosques en etapas secundarias y exigente de luz.

Figura 5.187 Abundancia de familias presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

Dentro de este ecosistema la mayor abundancia relativa está dada por la especie *Cupania latifolia* con el 9,41% (19 individuos), seguida de las especies *Myrcianthes fragrans* y *Toxicodendron striatum* con el 7,45% (15 individuos) y 6,93% (14 individuos) respectivamente.

En relación con la frecuencia las especies con mayor valor correspondieron a *Myrcianthes fragrans*, *Cupania latifolia* y *Toxicodendron striatum*, con valores porcentuales de 8,5, 8,49 y 5,88 respectivamente.

Los resultados obtenidos en la dominancia determinan a la especie *Cupania latifolia* con el mayor valor 13,66%, las demás especies presentan valores inferiores al 10% destacándose *Toxicodendron striatum* y *Guarea guidonia*, las cuales obtuvieron valores porcentuales de 9,37 y 6,73.

Tabla 5-139 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Cupania latifolia</i>	38	19	9,41	26	8,50	0,82	13,66	31,56
<i>Toxicodendron striatum</i>	28	14	6,93	18	5,88	0,56	9,37	22,18
<i>Myrcianthes fragrans</i>	30	15	7,43	26	8,50	0,30	5,02	20,94
<i>Guarea guidonia</i>	18	9	4,46	12	3,92	0,40	6,73	15,11
<i>Hymenaea courbaril</i>	14	7	3,47	14	4,58	0,37	6,26	14,30
<i>Clusia ducu</i>	14	7	3,47	12	3,92	0,39	6,53	13,92
<i>Chrysophyllum argenteum</i>	20	10	4,95	14	4,58	0,22	3,72	13,25
<i>Senna silvestris</i>	14	7	3,47	6	1,96	0,30	5,07	10,49
<i>Urera caracasana</i>	16	8	3,96	8	2,61	0,20	3,38	9,96
<i>Myrcia fallax</i>	14	7	3,47	10	3,27	0,17	2,78	9,52
<i>Acnistus arborescens</i>	12	6	2,97	8	2,61	0,22	3,69	9,28
<i>Trichilia havanensis</i>	14	7	3,47	10	3,27	0,10	1,75	8,48
<i>Ochroma pyramidale</i>	8	4	1,98	4	1,31	0,22	3,65	6,94
<i>Guatteria cestriifolia</i>	10	5	2,48	10	3,27	0,07	1,15	6,89
<i>Eugenia sp.01</i>	12	6	2,97	6	1,96	0,10	1,65	6,58
<i>Nectandra reticulata</i>	10	5	2,48	6	1,96	0,12	2,00	6,43
<i>Syzygium jambos</i>	8	4	1,98	6	1,96	0,14	2,35	6,29
<i>Heliocarpus americanus</i>	8	4	1,98	6	1,96	0,11	1,87	5,81
<i>Vismia baccifera</i>	8	4	1,98	8	2,61	0,07	1,12	5,71
<i>Dalbergia monetaria</i>	10	5	2,48	6	1,96	0,06	1,03	5,47
<i>Senna robiniiifolia</i>	8	4	1,98	4	1,31	0,13	2,10	5,38
<i>Croton pungens</i>	6	3	1,49	6	1,96	0,09	1,44	4,89
<i>Casearia sylvestris</i>	6	3	1,49	6	1,96	0,07	1,23	4,68
<i>Croton gossypifolius</i>	6	3	1,49	6	1,96	0,06	1,04	4,48
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	6	3	1,49	6	1,96	0,04	0,71	4,15
<i>Tecoma stans</i>	4	2	0,99	4	1,31	0,07	1,10	3,40
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	4	2	0,99	4	1,31	0,07	1,09	3,39
<i>Cordia sp.02</i>	6	3	1,49	4	1,31	0,03	0,54	3,34
<i>Melicoccus bijugatus</i>	4	2	0,99	4	1,31	0,06	1,00	3,29
<i>Ficus velutina</i>	4	2	0,99	4	1,31	0,05	0,92	3,21
<i>Zygia basijuga</i>	4	2	0,99	4	1,31	0,05	0,80	3,09

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Calycolpus moritzianus</i>	4	2	0,99	4	1,31	0,04	0,71	3,01
<i>Montanoa quadrangularis</i>	4	2	0,99	4	1,31	0,03	0,42	2,72
<i>Ficus insipida</i>	4	2	0,99	4	1,31	0,02	0,28	2,58
<i>Dendropanax arboreus</i>	4	2	0,99	2	0,65	0,03	0,58	2,22
<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	2	1	0,50	2	0,65	0,04	0,73	1,88
<i>Chrysophyllum sp.01</i>	2	1	0,50	2	0,65	0,02	0,32	1,47
<i>Celtis iguanaea</i>	2	1	0,50	2	0,65	0,02	0,31	1,45
<i>Cecropia peltata</i>	2	1	0,50	2	0,65	0,02	0,27	1,42
<i>Lauraceae sp.01</i>	2	1	0,50	2	0,65	0,01	0,23	1,38
<i>Tetrapterys styloptera</i>	2	1	0,50	2	0,65	0,01	0,22	1,37
<i>Micropholis crotonoides</i>	2	1	0,50	2	0,65	0,01	0,21	1,36
<i>Persea caerulea</i>	2	1	0,50	2	0,65	0,01	0,21	1,36
<i>Petrea pubescens</i>	2	1	0,50	2	0,65	0,01	0,21	1,36
<i>Myrsine pellucida</i>	2	1	0,50	2	0,65	0,01	0,20	1,35
<i>Clusia inesiana</i>	2	1	0,50	2	0,65	0,01	0,19	1,34
<i>Machaerium arboreum</i>	2	1	0,50	2	0,65	0,01	0,17	1,32
Total general	404	202	100	306	100	5,98	100	300
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

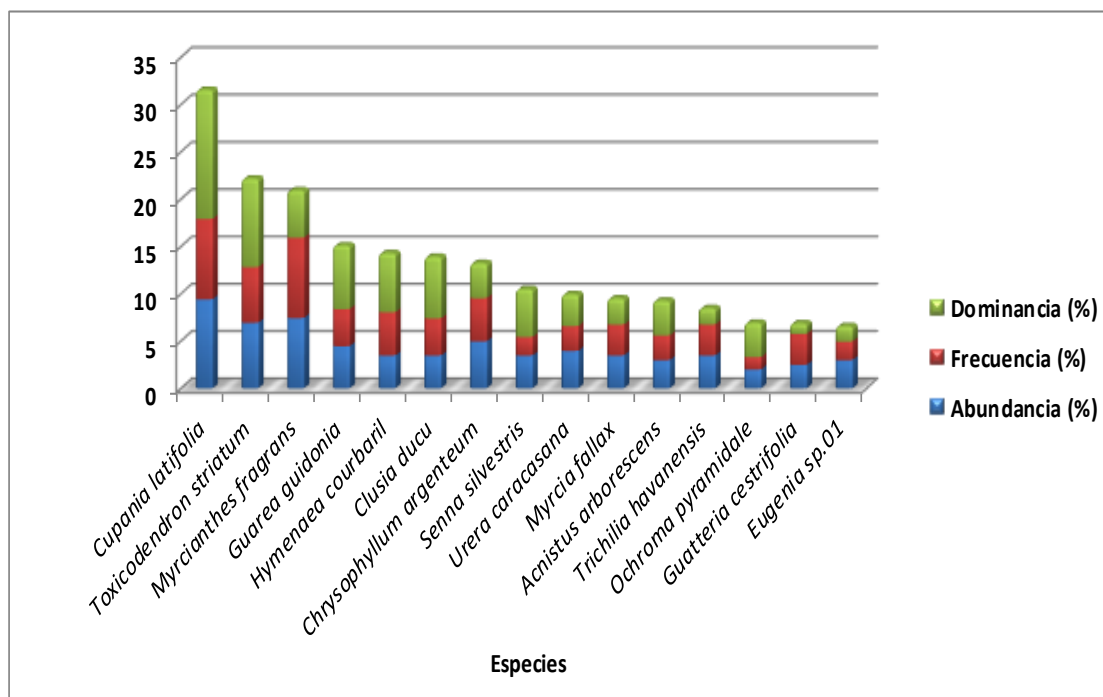
Al analizar los parámetros de abundancia, frecuencia y dominancia relativa que permiten conocer el grado de desarrollo de este ecosistema, las especies con mayor peso ecológico dentro de la comunidad vegetal del ecosistema corresponden a *Cupania latifolia*, *Toxicodendron striatum* y *Myrcianthes fragrans* con 31,6%, 22,2% y 20,9% respectivamente.

Con respecto a la densidad del ecosistema que corresponde al número de árboles registrados por unidad de área total de muestreo, se registró un total de 404 árboles en 0,5 hectáreas, lo que refleja la influencia de las especies en el ecosistema. En la Tabla 5-139, se observan las especies que presentan mayor densidad las cuales son *Cupania latifolia* con 38, seguida de *Myrcianthes fragrans* y *Toxicodendron striatum* con 30 y 28 árboles respectivamente, especies que se reportan dominantes en los parámetros analizados para el IVI.

Cupania latifolia es un árbol común en relictos de bosques secundarios, asociado a cuerpos de agua, siendo una especie pionera de rápido crecimiento, que se distribuye desde los 0

hasta los 2300 metros. En la Figura 5.188 se registran los valores de las especies con mayor IVI presentes en el ecosistema.

Figura 5.188 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El coeficiente de mezcla para el ecosistema del bosque de galería y/o ripario del Orobioma subandino Catatumbo, obtuvo un valor de 0,23, indicando la tendencia a la homogeneidad de este, se evidencia una composición donde predominan especies como *Cupania latifolia*, *Toxicodendron striatum* y *Myrcianthes fragrans*. (Ver Tabla 5-140).

Tabla 5-140 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo

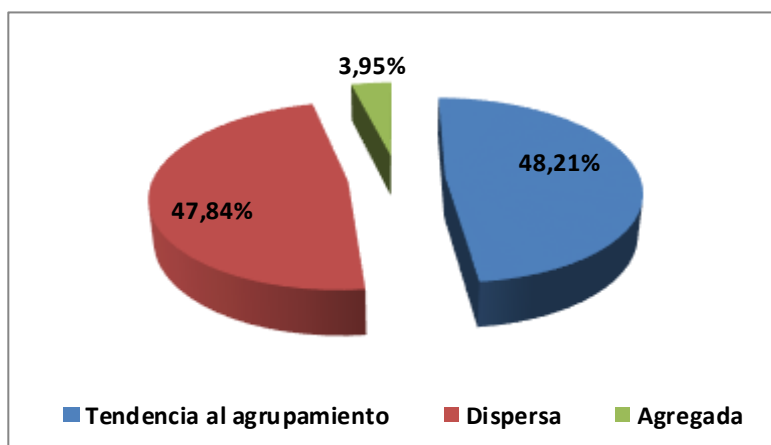
Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
202	47	0,23	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

Para este ecosistema se obtuvo que, de las 47 especies, el 48,21% son especies con tendencia al agrupamiento, el 47,84% son especies dispersas y el 3,95% están como especies agregadas (Ver Figura 5.189).

Figura 5.189 Grados de agregación en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

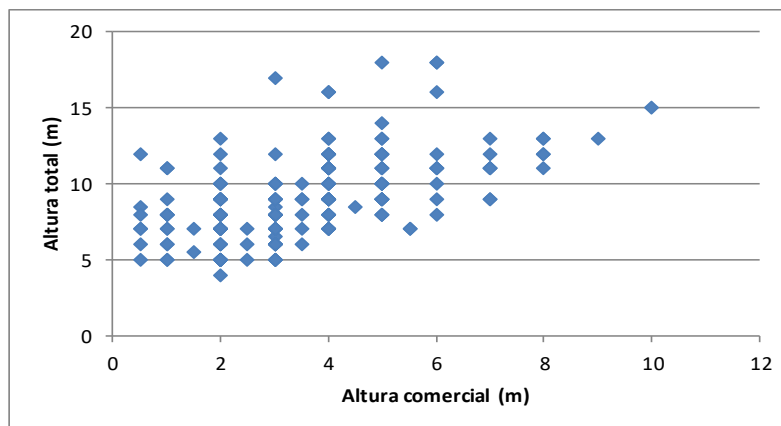
Estructura vertical

A continuación, se presenta la estructura vertical dentro del ecosistema del bosque de galería y/o ripario del Orobioma Subandino Catatumbo, teniendo en cuenta los estratos vegetales: superior, medio e inferior para los parámetros de posición sociológica (PS) y estratos de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

En la Figura 5.190, se presenta la estratificación en el bosque de Galería y/o ripario del Orobioma subandino Catatumbo, donde se puede identificar la presencia de 6 individuos con altura superior a 15 metros, posteriormente se encuentran dos estratos diferenciados, una concentración marcada entre los 4 y 10 m de altura y otra ligeramente definida entre los 10,1 y 14,9 m, la baja presencia en estratos superiores indica un ecosistema en desarrollo donde se evidencia la extracción selectiva de especies.

Figura 5.190 Diagrama de Ogawa del bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

La altura del componente arbóreo en el bosque de galería del Orobioma subandino Catatumbo se registró entre los 4 y 18 metros. El sub-estrato superior estuvo constituido por categorías de alturas superiores a 13,3 metros congregando el 4,45% del total de individuos (9); mientras que el sub-estrato medio abarca el 50,49% de los individuos (102), con alturas entre los 8,6 y 13,3 metros; por su parte el sub-estrato inferior representa el 45,04% del total de individuos (91), con alturas desde los 4 metros hasta los 8,6 metros. Para cada sub-estrato se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el sub-estrato por el número total de individuos de todas las especies. (Ver Tabla 5-141).

La especie con mayor valor sociológico absoluto corresponde a *Cupania latifolia* con el 8,55% presente en los 3 estratos y dominando el estrato medio y superior; posteriormente se encuentra la especie *Myrcianthes fragrans* con el 7,74% con alta presencia en los estratos medio e inferior.

Tabla 5-141 Posición sociológica en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo

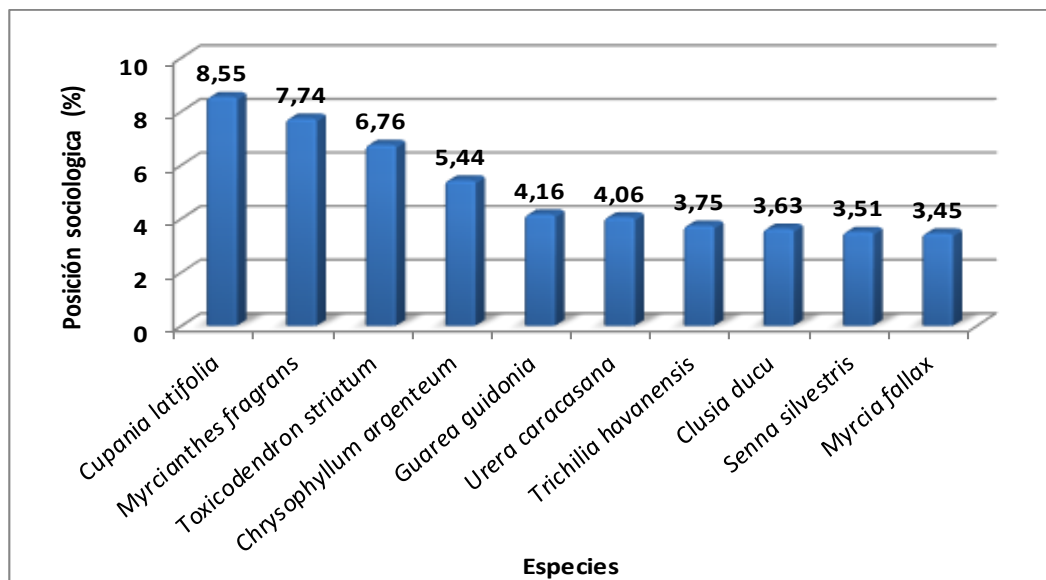
Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant	Vf	Cant	Vf	Cant	Vf	Psa	Psr
<i>Cupania latifolia</i>	5	0,025	11	0,054	3	0,015	7,94	8,55
<i>Myrcianthes fragrans</i>	7	0,035	8	0,040	0	0,000	7,19	7,74
<i>Toxicodendron striatum</i>	6	0,030	7	0,035	1	0,005	6,28	6,76
<i>Chrysophyllum argenteum</i>	0	0,000	10	0,050	0	0,000	5,05	5,44
<i>Guarea guidonia</i>	4	0,020	4	0,020	1	0,005	3,87	4,16
<i>Urera caracasana</i>	5	0,025	3	0,015	0	0,000	3,77	4,06
<i>Trichilia havanensis</i>	1	0,005	6	0,030	0	0,000	3,48	3,75
<i>Clusia ducu</i>	3	0,015	4	0,020	0	0,000	3,37	3,63
<i>Senna silvestris</i>	5	0,025	2	0,010	0	0,000	3,26	3,51
<i>Myrcia fallax</i>	6	0,030	1	0,005	0	0,000	3,21	3,45

Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant	Vf	Cant	Vf	Cant	Vf	Psa	Psr
<i>Hymenaea courbaril</i>	2	0,010	4	0,020	1	0,005	2,97	3,19
<i>Acnistus arborescens</i>	4	0,020	2	0,010	0	0,000	2,81	3,03
<i>Eugenia sp.01</i>	5	0,025	1	0,005	0	0,000	2,76	2,97
<i>Guatteria cestrifolia</i>	2	0,010	3	0,015	0	0,000	2,42	2,60
<i>Nectandra reticulata</i>	3	0,015	2	0,010	0	0,000	2,36	2,54
<i>Dalbergia monetaria</i>	5	0,025	0	0,000	0	0,000	2,25	2,42
<i>Senna robinifolia</i>	0	0,000	4	0,020	0	0,000	2,02	2,17
<i>Syzygium jambos</i>	1	0,005	3	0,015	0	0,000	1,97	2,12
<i>Vismia baccifera</i>	2	0,010	2	0,010	0	0,000	1,91	2,06
<i>Heliocarpus americanus</i>	2	0,010	2	0,010	0	0,000	1,91	2,06
<i>Ochroma pyramidale</i>	3	0,015	1	0,005	0	0,000	1,86	2,00
<i>Cordia sp.02</i>	1	0,005	2	0,010	0	0,000	1,46	1,57
<i>Croton gossypifolius</i>	2	0,010	1	0,005	0	0,000	1,41	1,51
<i>Casearia sylvestris</i>	3	0,015	0	0,000	0	0,000	1,35	1,45
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3	0,015	0	0,000	0	0,000	1,35	1,45
<i>Croton pungens</i>	0	0,000	2	0,010	1	0,005	1,05	1,14
<i>Zygia basijuga</i>	0	0,000	2	0,010	0	0,000	1,01	1,09
<i>Ficus velutina</i>	0	0,000	2	0,010	0	0,000	1,01	1,09
<i>Dendropanax arboreus</i>	0	0,000	2	0,010	0	0,000	1,01	1,09
<i>Ficus insipida</i>	0	0,000	2	0,010	0	0,000	1,01	1,09
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	0	0,000	2	0,010	0	0,000	1,01	1,09
<i>Montanoa quadrangularis</i>	0	0,000	2	0,010	0	0,000	1,01	1,09
<i>Calycolpus moritzianus</i>	1	0,005	1	0,005	0	0,000	0,96	1,03
<i>Melicoccus bijugatus</i>	2	0,010	0	0,000	0	0,000	0,90	0,97
<i>Tecoma stans</i>	2	0,010	0	0,000	0	0,000	0,90	0,97
<i>Myrsine pellucida</i>	0	0,000	1	0,005	0	0,000	0,50	0,54
<i>Tetrapterys styloptera</i>	0	0,000	1	0,005	0	0,000	0,50	0,54
<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	0	0,000	1	0,005	0	0,000	0,50	0,54
<i>Clusia inesiana</i>	0	0,000	1	0,005	0	0,000	0,50	0,54
<i>Lauraceae sp.01</i>	1	0,005	0	0,000	0	0,000	0,45	0,48
<i>Machaerium arboreum</i>	1	0,005	0	0,000	0	0,000	0,45	0,48
<i>Micropholis crotonoides</i>	1	0,005	0	0,000	0	0,000	0,45	0,48
<i>Persea caerulea</i>	1	0,005	0	0,000	0	0,000	0,45	0,48
<i>Cecropia peltata</i>	1	0,005	0	0,000	0	0,000	0,45	0,48
<i>Petrea pubescens</i>	1	0,005	0	0,000	0	0,000	0,45	0,48
<i>Celtis iguanaea</i>	0	0,000	0	0,000	1	0,005	0,04	0,05
<i>Chrysophyllum sp.01</i>	0	0,000	0	0,000	1	0,005	0,04	0,05
Total general	91	0,450	102	0,505	9	0,045	92,90	100
Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se observa en la Figura 5.192, donde se representa las 15 especies con mayores valores de posición sociológica, la máxima posición la alcanza la especie *Cupania latifolia* con el 8,55% seguida por *Myrcianthes fragrans* con el 7,74%

Figura 5.191 Estructura vertical por especie en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo

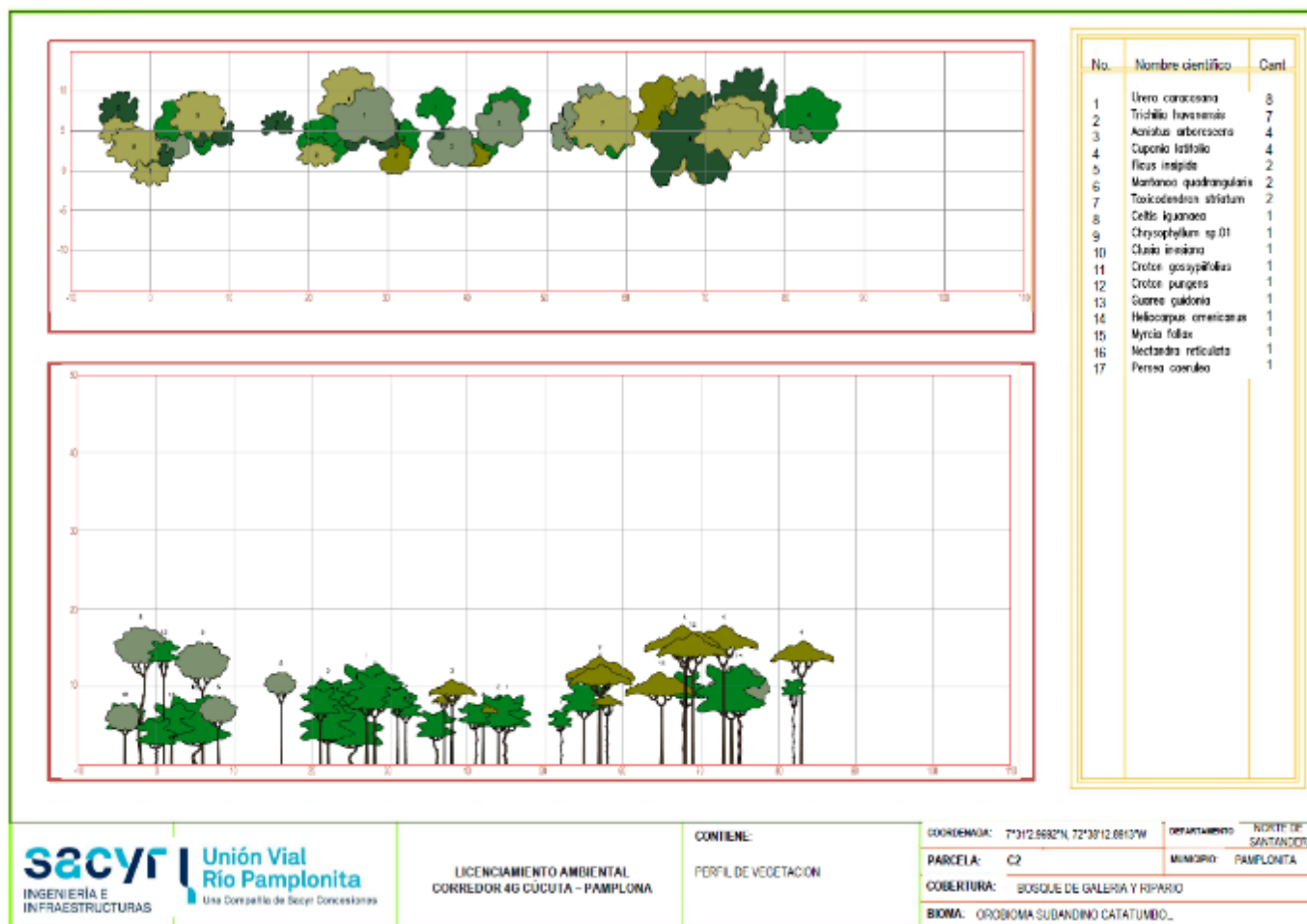


Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

iii. Perfil de Vegetación

En la Figura 5.192, muestra el perfil de vegetación generado a partir de la parcela C2. Se puede observar que la mayoría de los individuos de esta parcela no superan los 18 metros de altura, con 3 individuos que reporta esta altura correspondientes a 2 a la especie *Cupania latifolia* y el restante a la especie *Celtis iguanaea*, los cuales están presentes en el perfil como árboles emergentes. Se observa que mal mayor cantidad de individuos está dada por la especie *Urera caracasana* y *Trichilia havanensis*.

Figura 5.192 Perfil de vegetación en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Para el bosque de galería y/o ripario del Orobioma subandino Catatumbo, se encontraron en 0,5 ha, 202 individuos, agrupados en 9 clases diamétricas para especies con DAP mayores a 10 cm, donde está ausente la clase diamétrica X. La distribución diamétrica presentada en la Tabla 5-142, muestra las diferentes clases diamétricas con sus respectivos valores de abundancia, volumen y área basal.

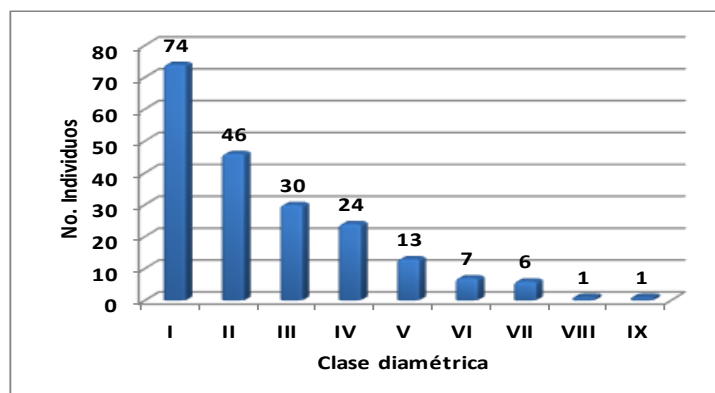
Tabla 5-142 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo

Clase Diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m ³)		Área basal m ²
		Absoluta	Relativa	Comercial	Total	
I	10,19-14,08	74	36,63	1,65	4,72	0,83
II	14,09-17,98	46	22,77	2,64	5,91	0,92
III	17,99-21,88	30	14,85	2,56	6,33	0,90
IV	21,89-25,78	24	11,88	2,80	7,66	1,09
V	25,79-29,68	13	6,44	2,32	4,78	0,79
VI	29,69-33,58	7	3,47	1,91	3,91	0,56
VII	33,59-37,48	6	2,97	1,79	5,30	0,63
VIII	37,49-41,38	1	0,50	0,39	0,78	0,11
IX	41.39-45,28	1	0,50	0,05	0,74	0,15
Total general		202	100,00	16,11	40,14	5,98

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Para este ecosistema se observa la ausencia de individuos arbóreos en la categoría diamétrica X, concentrando la mayoría de los árboles en la categoría I y disminuyendo a medida que aumentan las clases diamétricas, tomando la curva en forma de J invertida. En la Figura 5.193, se puede observar que en las clases diamétricas altas se presenta una disminución importante de los individuos, este comportamiento se debe a la alta intervención sobre la vegetación original que muestra gran proporción de individuos arbóreos jóvenes y/o en desarrollo.

Figura 5.193 Abundancia por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo

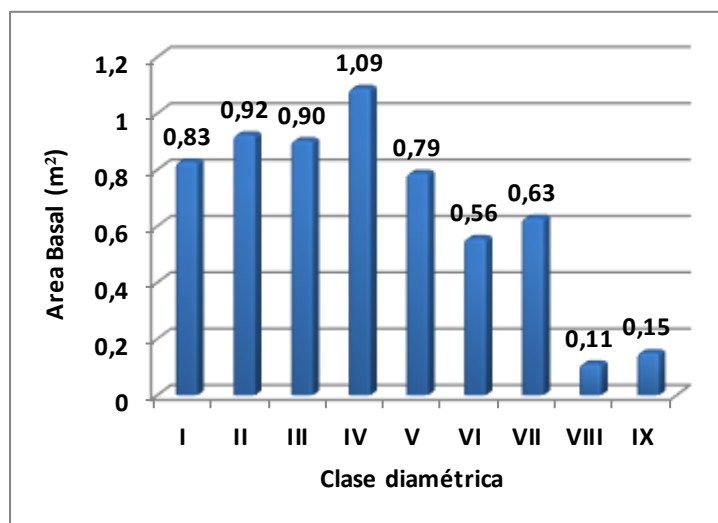


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Cálculo del área basal

El área basal del bosque de galería y/o ripario del Orobioma subandino Catatumbo fue de 5,98 m² en 0,5 ha. El mayor valor de área basal lo reporta la clase diamétrica IV con 1,09 m², seguida por la clase diamétrica II y III con 0,92 y 0,90 m² respectivamente (Ver Figura 5.194); las especies con mayor valor en la clase IV corresponden a *Cupania latifolia* y *Toxicodendron striatum*.

Figura 5.194 Área basal por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo



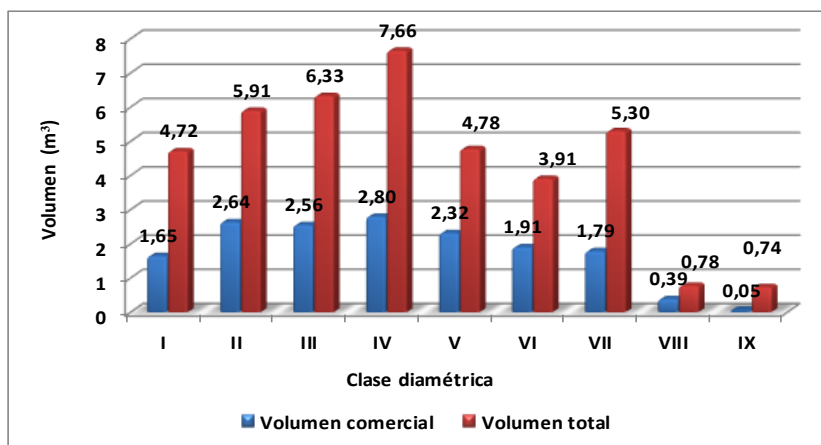
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen comercial y total hallado para un área de 0,5 ha fue de 16,11 m³ y 40,13 m³ respectivamente. El mayor volumen total se presenta en la clase IV con un valor de 7,66 m³, después se encuentra la clase III con 6,33 m³, en cuanto al volumen comercial presenta

su mayor valor en la clase diamétrica IV con 2,8 m³ y va disminuyendo en las clases diamétricas inferiores(Ver Figura 5.195).

Figura 5.195 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

Los índices de diversidad evaluados para los individuos de DAP >10 cm censados en 5 parcelas, donde se encontraron 202 individuos pertenecientes a 47 especies, se evaluaron por medio de los índices de Shannon Wiener, Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-143, se pueden ver los resultados obtenidos para el bosque de galería y/o ripario del Orobioma subandino Catatumbo.

Tabla 5-143 Índices de diversidad en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
3,51	8,67	3,31

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de Margalef presentó una riqueza de especies de 8,67 lo cual representa una riqueza específica alta, de igual manera el índice de Menhinick toma un valor de 3,31 que también muestra una riqueza considerable del ecosistema. Según el valor obtenido para el índice de Shannon este ecosistema refleja alta diversidad ya que su valor es de 3,51, este índice se expresa entre 1 y 5 general y excepcionalmente obtiene valores superiores, asociados a bosques tropicales.

En general el ecosistema denominado bosque de galería y/o ripario del Orobioma subandino Catatumbo presenta valores con rasgos de diversidad y riqueza altos, donde los niveles de disturbio, asociados a las actividades antrópicas son moderados o selectivos.

Regeneración natural

En la regeneración natural de este ecosistema se registraron 386 individuos, se identificaron 40 especies, 36 géneros y 25 familias. Los parámetros de regeneración natural se encuentran en la Tabla 5-144.

Tabla 5-144 Parámetros de Regeneración natural en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo

Especie	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Cupania latifolia</i>	35	9,07	48	9,68	5	0,01	24	0,06	6	0,02	9,30	9,35
<i>Syzygium jambos</i>	37	9,59	20	4,03	0	0,00	32	0,08	5	0,01	11,57	8,39
<i>Myrcianthes fragrans</i>	29	7,51	28	5,65	0	0,00	13	0,03	16	0,04	7,09	6,75
<i>Piper hispidum</i>	27	6,99	32	6,45	8	0,02	17	0,04	2	0,01	6,42	6,62
<i>Chrysophyllum argenteum</i>	22	5,70	24	4,84	0	0,00	19	0,05	3	0,01	6,87	5,80
<i>Vismia baccifera</i>	22	5,70	16	3,23	0	0,00	21	0,05	1	0,00	7,20	5,38
<i>Myrsine pellucida</i>	17	4,40	20	4,03	0	0,00	14	0,04	3	0,01	5,20	4,55
<i>Guatteria cestriifolia</i>	14	3,63	28	5,65	0	0,00	9	0,02	5	0,01	3,87	4,38
<i>Myrcia fallax</i>	21	5,44	20	4,03	9	0,02	7	0,02	5	0,01	3,64	4,37
<i>Cedrela odorata</i>	18	4,66	4	0,81	0	0,00	18	0,05	0	0,00	6,03	3,83
<i>Piper aduncum</i>	13	3,37	20	4,03	1	0,00	5	0,01	7	0,02	2,92	3,44
<i>Eugenia sp.01</i>	14	3,63	16	3,23	0	0,00	0	0,00	14	0,04	2,39	3,08
<i>Turpinia occidentalis</i>	9	2,33	16	3,23	0	0,00	9	0,02	0	0,00	3,01	2,86
<i>Dalbergia monetaria</i>	10	2,59	12	2,42	0	0,00	5	0,01	5	0,01	2,53	2,51
<i>Guarea guidonia</i>	7	1,81	16	3,23	0	0,00	6	0,02	1	0,00	2,18	2,41
<i>Allophylus psilospermus</i>	9	2,33	8	1,61	0	0,00	9	0,02	0	0,00	3,01	2,32
<i>Heliocarpus americanus</i>	8	2,07	12	2,42	0	0,00	1	0,00	7	0,02	1,53	2,01
<i>Trichilia havanensis</i>	8	2,07	12	2,42	2	0,01	2	0,01	4	0,01	1,45	1,98
<i>Croton pungens</i>	8	2,07	8	1,61	0	0,00	5	0,01	3	0,01	2,19	1,96
<i>Notopleura sp.01</i>	6	1,55	16	3,23	0	0,00	0	0,00	6	0,02	1,03	1,94
<i>Tecoma stans</i>	6	1,55	16	3,23	2	0,01	1	0,00	3	0,01	0,95	1,91
<i>Toxicodendron striatum</i>	8	2,07	8	1,61	0	0,00	4	0,01	4	0,01	2,02	1,90
<i>Nectandra reticulata</i>	5	1,30	12	2,42	0	0,00	2	0,01	3	0,01	1,18	1,63
<i>Melicoccus bijugatus</i>	4	1,04	8	1,61	0	0,00	4	0,01	0	0,00	1,34	1,33
<i>Senna robinifolia</i>	4	1,04	8	1,61	0	0,00	2	0,01	2	0,01	1,01	1,22
<i>Fraxinus chinensis</i>	4	1,04	8	1,61	3	0,01	0	0,00	1	0,00	0,32	0,99
<i>Henriettea seemannii</i>	2	0,52	8	1,61	0	0,00	0	0,00	2	0,01	0,34	0,82
<i>Croton gossypifolius</i>	5	1,30	4	0,81	4	0,01	0	0,00	1	0,00	0,37	0,82
<i>Clusia ducu</i>	2	0,52	4	0,81	0	0,00	2	0,01	0	0,00	0,67	0,66
<i>Alchornea grandiflora</i>	2	0,52	4	0,81	0	0,00	2	0,01	0	0,00	0,67	0,66
<i>Ficus sp.01</i>	1	0,26	4	0,81	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,17	0,41
<i>Ficus velutina</i>	1	0,26	4	0,81	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,17	0,41
<i>Zygia basijuga</i>	1	0,26	4	0,81	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,17	0,41
<i>Petrea pubescens</i>	1	0,26	4	0,81	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,17	0,41
<i>Casearia sylvestris</i>	1	0,26	4	0,81	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,17	0,41
<i>Urera caracasana</i>	1	0,26	4	0,81	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,17	0,41
<i>Montanoa quadrangularis</i>	1	0,26	4	0,81	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,17	0,41
<i>Palicourea guianensis</i>	1	0,26	4	0,81	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,17	0,41
<i>Triplaris americana</i>	1	0,26	4	0,81	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,17	0,41
<i>Eugenia florida</i>	1	0,26	4	0,81	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,17	0,41
Total general	386	100	496	100	34	0,088	233	0,604	119	0,308	100	100

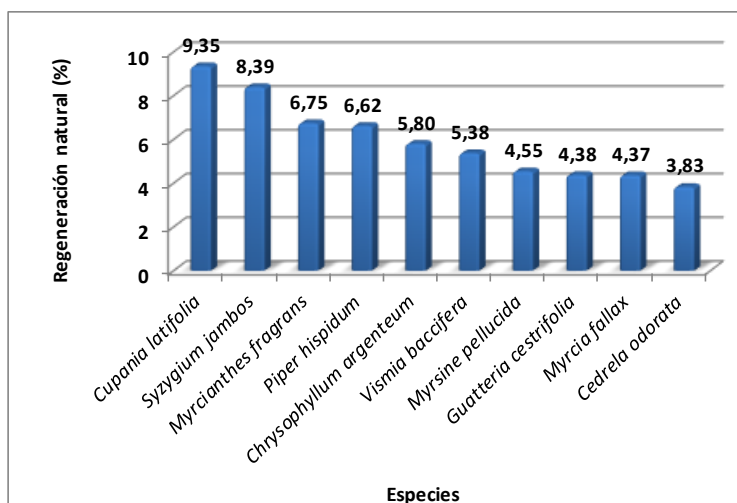
Especie	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		

Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El mayor aporte de individuos lo hacen los brinzales que pertenecen a la segunda categoría con 233 individuos, seguidos por los latizales con 119 individuos y en la categoría de renuevos se encontraron 34 individuos. La especie que reporta mayor índice de regeneración corresponde a *Cupania latifolia*, la cual es la especie con mayor IVI en la categoría fustal. Posteriormente se encuentra la especie *Syzygium jambos* y en tercer lugar la especie *Myrcianthes fragrans* (Ver Figura 5.196).

Figura 5.196 Regeneración natural por especie en el bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo

La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de la implementación de 5 parcelas (0,5 ha), en los municipios de Bochalema, vereda Calaluna (4 parcelas) y Chinácota, vereda Nuevo Diamante (1 parcela), los bosques de este ecosistema presentan una alta riqueza de especies. Se encuentra con alturas entre los 800 a los 1800 msnm.

Fotografía 5.99 Vista del ecosistema de Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

Para el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo se registraron 174 individuos en estado fustal, entre todos representan 49 especies agrupadas en 45 géneros y 24 familias (ver Tabla 5-145).

Tabla 5-145 Composición Florística en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo

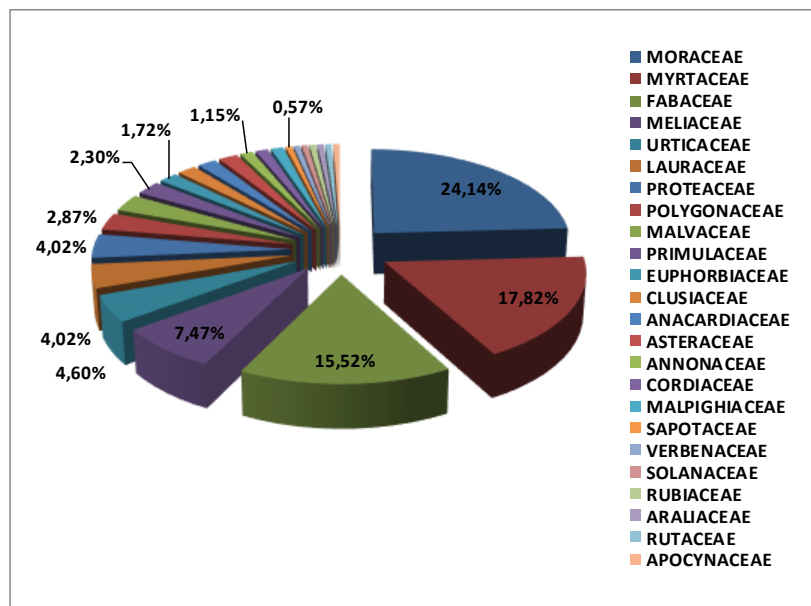
No	Familia	Género	Especie	No de Individuos
1	Anacardiaceae	Astronium	<i>Astronium graveolens</i>	2
2	Anacardiaceae	Tapirira	<i>Tapirira guianensis</i>	1
3	Annonaceae	Duguetia	<i>Duguetia lucida</i>	1
4	Annonaceae	Xylopia	<i>Xylopia aromatica</i>	1
5	Apocynaceae	Aspidosperma	<i>Aspidosperma cuspa</i>	1
6	Araliaceae	Dendropanax	<i>Dendropanax arboreus</i>	1
7	Asteraceae	Montanoa	<i>Montanoa quadrangularis</i>	1
8	Asteraceae	Piptocoma	<i>Piptocoma discolor</i>	2
9	Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia inesiana</i>	3
10	Cordiaceae	Cordia	<i>Cordia alliodora</i>	2
11	Euphorbiaceae	Mabea	<i>Mabea montana</i>	1
12	Euphorbiaceae	Maprounea	<i>Maprounea guianensis</i>	2
13	Fabaceae	Albizia	<i>Albizia carbonaria</i>	1
14	Fabaceae	Dalbergia	<i>Dalbergia monetaria</i>	11
15	Fabaceae	Enterolobium	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	4
16	Fabaceae	Hymenaea	<i>Hymenaea courbaril</i>	1
17	Fabaceae	Inga	<i>Inga oerstediana</i>	5
18	Fabaceae	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	1
19	Fabaceae	Machaerium	<i>Machaerium arboreum</i>	3
20	Fabaceae	Senna	<i>Senna robinifolia</i>	1

No	Familia	Género	Especie	No de Individuos
21	Lauraceae	Lauraceae	<i>Lauraceae sp.03</i>	2
22	Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra purpurea</i>	1
23	Lauraceae	Persea	<i>Persea caerulea</i>	3
24	Lauraceae	Persea	<i>Persea sp.01</i>	1
25	Malpighiaceae	Byrsonima	<i>Byrsonima spicata</i>	2
26	Malvaceae	Guazuma	<i>Guazuma ulmifolia</i>	2
27	Malvaceae	Heliocarpus	<i>Heliocarpus americanus</i>	3
28	Meliaceae	Guarea	<i>Guarea guidonia</i>	5
29	Meliaceae	Trichilia	<i>Trichilia pleeana</i>	8
30	Moraceae	Brosimum	<i>Brosimum utile</i>	12
31	Moraceae	Ficus	<i>Ficus insipida</i>	21
32	Moraceae	Ficus	<i>Ficus sp.01</i>	2
33	Moraceae	Maclura	<i>Maclura tinctoria</i>	2
34	Moraceae	Trophis	<i>Trophis racemosa</i>	5
35	Myrtaceae	Eucalyptus	<i>Eucalyptus globulus</i>	1
36	Myrtaceae	Myrcia	<i>Myrcia fallax</i>	14
37	Myrtaceae	Myrcia	<i>Myrcia tomentosa</i>	5
38	Myrtaceae	Myrtaceae	<i>Myrtaceae sp.03</i>	3
39	Myrtaceae	Syzygium	<i>Syzygium jambos</i>	8
40	Polygonaceae	Triplaris	<i>Triplaris americana</i>	5
41	Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine pellucida</i>	4
42	Proteaceae	Roupala	<i>Roupala montana</i>	7
43	Rubiaceae	Warszewiczia	<i>Warszewiczia coccinea</i>	1
44	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1
45	Sapotaceae	Chrysophyllum	<i>Chrysophyllum sp.01</i>	1
46	Solanaceae	Solanaceae	<i>Solanaceae sp.01</i>	1
47	Urticaceae	Cecropia	<i>Cecropia peltata</i>	2
48	Urticaceae	Cecropia	<i>Cecropia sp.01</i>	6
49	Verbenaceae	Petrea	<i>Petrea pubescens</i>	1

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En cuanto abundancia se refiere, la familia Fabaceae presenta 8 géneros, Moraceae y Myrtaceae 5 cada una. En la Figura 5.197, se muestra las familias y porcentaje de individuos en la caracterización florística de este ecosistema, en donde las familias más abundantes fueron Moraceae, Myrtaceae y Fabaceae con 42 (24,14%), 31 (17,82%) y 27 (15,52%) individuos arbóreos respectivamente. Para el caso de la familia Moraceae predomina la especie *Ficus insipida*, es una especie frecuente en los bosques secundarios tardíos que ocupa un nivel dominante dentro del bosque dónde recibe iluminación plena (Cáceres & Rodríguez, 2010).

Figura 5.197 Abundancia de familias presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

De las especies encontradas en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo la especie con mayor abundancia es *Ficus insipida* con 42 individuos (12,07%), le siguen las especies *Myrcia fallax* con 14 individuos (8,05%) y *Brosimum utile* con 12 individuos (6,90%).

La especie más representativa en cuanto a su frecuencia relativa es *Ficus insipida* con el 8,77%, posteriormente se encuentra la especie *Myrcia fallax* con el 7,89%, y *Dalbergia monetaria* con 6,14% el resto de las especies presenta valores inferiores al 5%.

Dentro de las especies más dominantes en este ecosistema están *Ficus insipida*, que reporta una dominancia relativa de 10,09%, *Brosimum utile* con 8,94% y *Byrsonima spicata* con 8,06%, estas especies presentan buen porte y un área basal importante, lo que las hace destacadas en la estructura horizontal de la cobertura.

Tabla 5-146 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Ficus insipida</i>	42	21	12,07	20	8,77	0,49	10,09	30,93
<i>Myrcia fallax</i>	28	14	8,05	18	7,89	0,18	3,62	19,56
<i>Brosimum utile</i>	24	12	6,90	8	3,51	0,43	8,94	19,35
<i>Dalbergia monetaria</i>	22	11	6,32	14	6,14	0,16	3,24	15,71
<i>Trichilia pleeana</i>	16	8	4,60	10	4,39	0,25	5,25	14,23
<i>Syzygium jambos</i>	16	8	4,60	8	3,51	0,17	3,59	11,70

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Guarea guidonia</i>	10	5	2,87	8	3,51	0,23	4,78	11,17
<i>Byrsonima spicata</i>	4	2	1,15	4	1,75	0,39	8,06	10,96
<i>Roupala montana</i>	14	7	4,02	10	4,39	0,11	2,22	10,63
<i>Persea caerulea</i>	6	3	1,72	6	2,63	0,25	5,12	9,47
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	8	4	2,30	4	1,75	0,24	5,02	9,08
<i>Inga oerstediana</i>	10	5	2,87	6	2,63	0,16	3,31	8,81
<i>Triplaris americana</i>	10	5	2,87	8	3,51	0,06	1,26	7,64
<i>Cecropia sp.01</i>	12	6	3,45	6	2,63	0,07	1,47	7,55
<i>Myrcia tomentosa</i>	10	5	2,87	4	1,75	0,12	2,46	7,09
<i>Machaerium arboreum</i>	6	3	1,72	6	2,63	0,09	1,85	6,21
<i>Trophis racemosa</i>	10	5	2,87	4	1,75	0,05	1,06	5,69
<i>Myrsine pellucida</i>	8	4	2,30	4	1,75	0,07	1,44	5,49
<i>Maclura tinctoria</i>	4	2	1,15	4	1,75	0,12	2,58	5,48
<i>Myrtaceae sp.03</i>	6	3	1,72	6	2,63	0,05	1,00	5,36
<i>Clusia inesiana</i>	6	3	1,72	4	1,75	0,06	1,27	4,75
<i>Cordia alliodora</i>	4	2	1,15	2	0,88	0,12	2,53	4,56
<i>Astronium graveolens</i>	4	2	1,15	4	1,75	0,08	1,61	4,51
<i>Heliocarpus americanus</i>	6	3	1,72	4	1,75	0,04	0,90	4,38
<i>Cecropia peltata</i>	4	2	1,15	4	1,75	0,07	1,35	4,25
<i>Lauraceae sp.03</i>	4	2	1,15	4	1,75	0,06	1,14	4,04
<i>Dendropanax arboreus</i>	2	1	0,57	2	0,88	0,10	2,10	3,55
<i>Tapirira guianensis</i>	2	1	0,57	2	0,88	0,09	1,92	3,37
<i>Ficus sp.01</i>	4	2	1,15	4	1,75	0,02	0,36	3,27
<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	2	1,15	2	0,88	0,04	0,90	2,93
<i>Chrysophyllum sp.01</i>	2	1	0,57	2	0,88	0,05	1,08	2,53
<i>Piptocoma discolor</i>	4	2	1,15	2	0,88	0,02	0,45	2,48
<i>Leucaena leucocephala</i>	2	1	0,57	2	0,88	0,05	1,03	2,48
<i>Maprounea guianensis</i>	4	2	1,15	2	0,88	0,02	0,44	2,46
<i>Aspidosperma cuspa</i>	2	1	0,57	2	0,88	0,05	0,99	2,44
<i>Eucalyptus globulus</i>	2	1	0,57	2	0,88	0,04	0,92	2,38
<i>Montanoa quadrangularis</i>	2	1	0,57	2	0,88	0,04	0,88	2,33
<i>Albizia carbonaria</i>	2	1	0,57	2	0,88	0,02	0,52	1,97
<i>Hymenaea courbaril</i>	2	1	0,57	2	0,88	0,02	0,46	1,91
<i>Xylopia aromatica</i>	2	1	0,57	2	0,88	0,02	0,46	1,91
<i>Solanaceae sp.01</i>	2	1	0,57	2	0,88	0,02	0,33	1,78
<i>Duguetia lucida</i>	2	1	0,57	2	0,88	0,02	0,32	1,77
<i>Petrea pubescens</i>	2	1	0,57	2	0,88	0,01	0,30	1,76
<i>Persea sp.01</i>	2	1	0,57	2	0,88	0,01	0,29	1,74
<i>Senna robiniiifolia</i>	2	1	0,57	2	0,88	0,01	0,26	1,71
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	1	0,57	2	0,88	0,01	0,26	1,71
<i>Warszewiczia coccinea</i>	2	1	0,57	2	0,88	0,01	0,20	1,65
<i>Nectandra purpurea</i>	2	1	0,57	2	0,88	0,01	0,19	1,64
<i>Mabea montana</i>	2	1	0,57	2	0,88	0,01	0,17	1,62
Total, general	348	174	100	228	100	4,84	100	300

Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

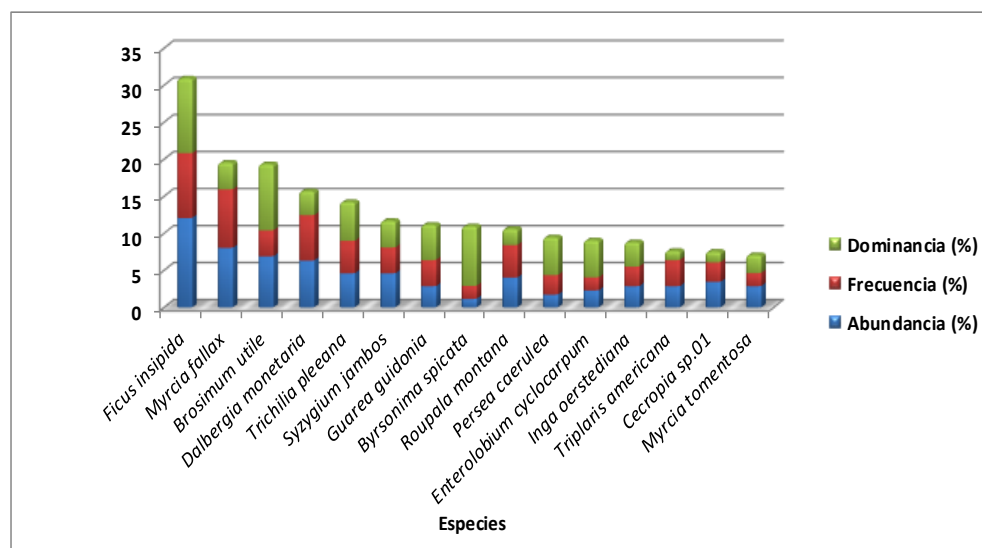
Con respecto a la densidad del ecosistema que corresponde al número de árboles registrados por unidad de área total de muestreo, se registró un total de 348 árboles en 0,5 hectáreas, lo que refleja la influencia de las especies en el ecosistema. En la Tabla 5-146,

se observan las especies que presentan mayor densidad, se destacan *Ficus insipida* con 42, *Myrcia fallax* con 28 y *Brosimum utile* con 24 individuos.

En la Figura 5.198, se presenta el índice de valor de importancia (IVI), las tres especies con valores más altos corresponden a *Ficus insipida*, *Myrcia fallax* y *Brosimum utile* con valores de 30,93%, 19,56%, y 19,35%, respectivamente.

En cuanto a las características ecológicas de las especies se puede decir que: *Ficus insipida* habita entre los 0 y 1800 msnm, en el bosque húmedo tropical, en el bosque húmedo premontano y en el bosque húmedo premontano, es una especie nativa de crecimiento rápido, que requiere de abundante luz durante su existencia. *Myrcia fallax* es una especie nativa de crecimiento lento y requiere algo de sombra en su etapa juvenil y al madurar abundante luz solar. *Brosimum utile* habita entre los 0 y los 2000 msnm en el bosque húmedo tropical y en el bosque muy húmedo premontano, es una especie de crecimiento rápido, requiere sombra en su estado juvenil y al madurar de abundante luz (Mahecha, Ovalle, Camelo, & Roza, 2004).

Figura 5.198 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El resultado del coeficiente de mezcla para este ecosistema es de 0,28, lo que se traduce en 2:7, siendo un ecosistema que tiende a la homogeneidad (ver Tabla 5-147).

Tabla 5-147 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo

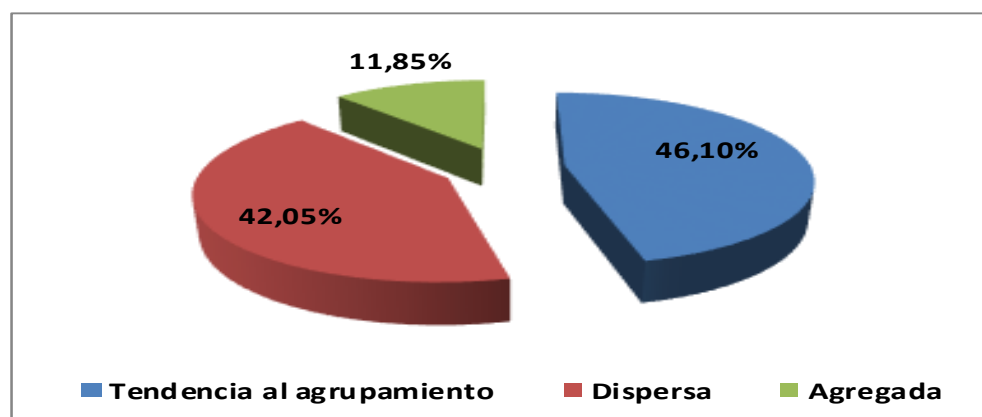
Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
49	174	0,28	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

Para este ecosistema se obtuvo que, de las 49 especies, el 46,10% son especies con tendencia al agrupamiento como por ejemplo *Myrcia fallax* y *Dalebergia monetaria* con altos valores de frecuencia y abundancia. El 42,05% son especies dispersas como por ejemplo *Persea caerulea* y *Byrsonima spicata*, estas especies presentaron un patrón con alta frecuencia, baja abundancia y alta dominancia, que son características típicas de árboles aislados que no son numerosos pero que se encuentran distribuidos con cierta uniformidad y se asocian a especies de maderas preciosas (Lamprecht, 1990), y el 11,85% son especies agregadas que corresponden a las especies *Trophis racemosa*, *Myrcia tomentosa* y *Brosimum utile* que se encuentran de forma poco frecuente. (Ver Figura 5.199).

Figura 5.199 Grados de agregación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

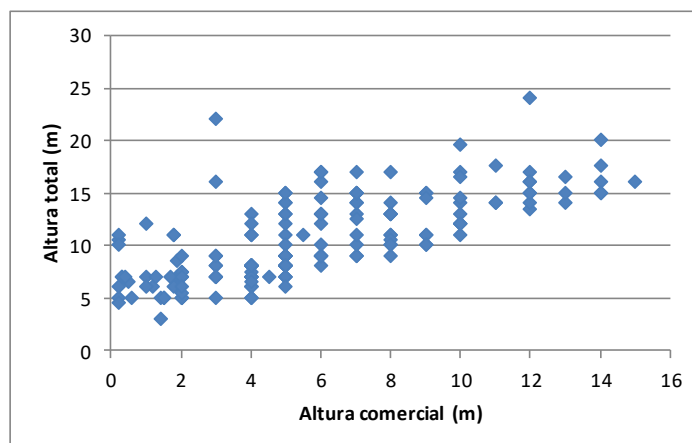
Estructura vertical

A continuación, se presenta la estructura vertical dentro del ecosistema del bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo, teniendo en cuenta los estratos vegetales: superior, medio e inferior para los parámetros de posición sociológica (PS) y estratos de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

En la Figura 5.200, se presenta la estratificación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo, donde no se distingue a simple vista la presencia de estratos, las alturas de este ecosistema van desde los 3 metros de altura mínima hasta la altura superior de 24 metros con un solo individuo emergente, el dosel es bajo donde la mayoría de estos individuos están por debajo de los 15 metros de altura y la estratificación es difusa, donde no se perciben tendencia a la, y por su forma de cola de cometa se podría comparar con las dispersiones propias de bosques heterogéneos y maduros, como lo proponen Melo y Vargas (2003).

Figura 5.200 Diagrama de Ogawa del bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

La altura del componente arbóreo en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo se registró entre los 3 y 24 metros. El sub-estrato superior estuvo constituido por categorías de alturas superiores a 17 metros congregando el 6,90% del total de individuos (12); mientras que el sub-estrato medio abarca el 43,10% de los individuos (75), con alturas entre los 10 y 17 metros; por su parte el sub-estrato inferior representa el 50% del total de individuos (87), con alturas inferiores 10 metros. Para cada sub-estrato se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el sub-estrato por el número total de individuos de todas las especies. (Ver Tabla 5-148).

La especie con mayor valor de posición sociológica absoluta corresponde a la máxima posición que alcanza una especie, en este caso, *Ficus insipida* con el 13,61% de la posición sociológica relativa, donde domina en el estrato inferior y está ausente en el estrato superior, seguida por *Myrcia fallax* con el 9,13%, presente solamente en el estrato inferior. En los 3 estratos se encontraron las especies *Trichilia pleeana* y *Machaerium arboreum*, estas especies tienen su lugar asegurado en la estructura y composición del bosque en las etapas siguientes.

Tabla 5-148 Posición sociológica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo

Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Ficus insipida</i>	20	0,11	1	0,01	0	0,00	10,43	13,61
<i>Myrcia fallax</i>	14	0,08	0	0,00	0	0,00	7,00	9,13
<i>Brosimum utile</i>	3	0,02	9	0,05	0	0,00	5,38	7,02
<i>Dalbergia monetaria</i>	8	0,05	3	0,02	0	0,00	5,29	6,91
<i>Trichilia pleeana</i>	4	0,02	3	0,02	1	0,01	3,36	4,39

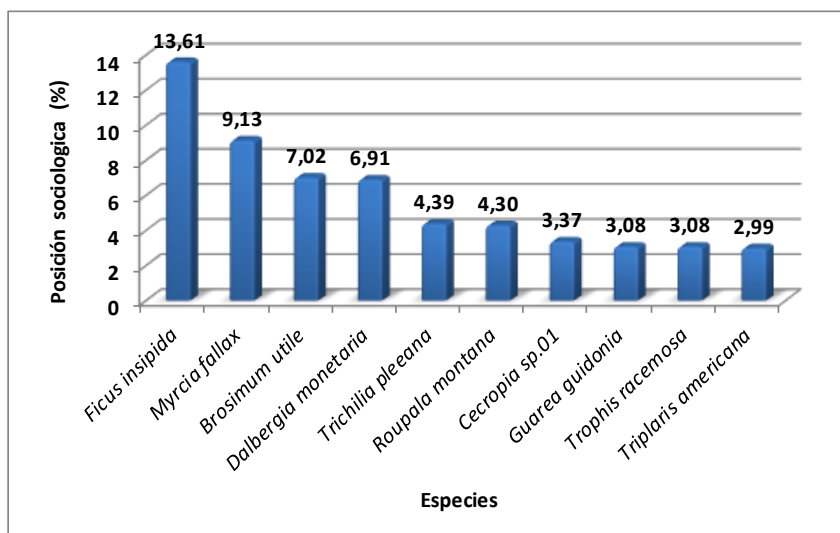
Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Roupala montana</i>	4	0,02	3	0,02	0	0,00	3,29	4,30
<i>Cecropia sp.01</i>	0	0,00	6	0,03	0	0,00	2,59	3,37
<i>Guarea guidonia</i>	3	0,02	2	0,01	0	0,00	2,36	3,08
<i>Trophis racemosa</i>	3	0,02	2	0,01	0	0,00	2,36	3,08
<i>Triplaris americana</i>	2	0,01	3	0,02	0	0,00	2,29	2,99
<i>Myrcia tomentosa</i>	0	0,00	5	0,03	0	0,00	2,16	2,81
<i>Inga oerstediana</i>	0	0,00	5	0,03	0	0,00	2,16	2,81
<i>Syzygium jambos</i>	0	0,00	4	0,02	4	0,02	2,00	2,61
<i>Myrsine pellucida</i>	4	0,02	0	0,00	0	0,00	2,00	2,61
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	0	0,00	4	0,02	0	0,00	1,72	2,25
<i>Myrtaceae sp.03</i>	3	0,02	0	0,00	0	0,00	1,50	1,96
<i>Heliocarpus americanus</i>	2	0,01	1	0,01	0	0,00	1,43	1,87
<i>Clusia inesiana</i>	2	0,01	1	0,01	0	0,00	1,43	1,87
<i>Machaerium arboreum</i>	1	0,01	1	0,01	1	0,01	1,00	1,30
<i>Piptocoma discolor</i>	2	0,01	0	0,00	0	0,00	1,00	1,30
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	0,01	1	0,01	0	0,00	0,93	1,21
<i>Lauraceae sp.03</i>	1	0,01	1	0,01	0	0,00	0,93	1,21
<i>Cecropia peltata</i>	0	0,00	2	0,01	0	0,00	0,86	1,12
<i>Ficus sp.01</i>	0	0,00	2	0,01	0	0,00	0,86	1,12
<i>Maprounea guianensis</i>	0	0,00	2	0,01	0	0,00	0,86	1,12
<i>Byrsonima spicata</i>	0	0,00	2	0,01	0	0,00	0,86	1,12
<i>Maclura tinctoria</i>	0	0,00	2	0,01	0	0,00	0,86	1,12
<i>Persea caerulea</i>	1	0,01	0	0,00	2	0,01	0,64	0,83
<i>Astronium graveolens</i>	1	0,01	0	0,00	1	0,01	0,57	0,74
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0,50	0,65
<i>Petrea pubescens</i>	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0,50	0,65
<i>Nectandra purpurea</i>	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0,50	0,65
<i>Mabea montana</i>	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0,50	0,65

Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Aspidosperma cuspa</i>	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0,50	0,65
<i>Warszewiczia coccinea</i>	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0,50	0,65
<i>Persea sp.01</i>	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0,50	0,65
<i>Senna robiniiifolia</i>	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0,50	0,65
<i>Xylopia aromatica</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,43	0,56
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,43	0,56
<i>Solanaceae sp.01</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,43	0,56
<i>Tapirira guianensis</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,43	0,56
<i>Dendropanax arboreus</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,43	0,56
<i>Albizia carbonaria</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,43	0,56
<i>Montanoa quadrangularis</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,43	0,56
<i>Duguetia lucida</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,43	0,56
<i>Leucaena leucocephala</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,43	0,56
<i>Chrysophyllum sp.01</i>	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0,43	0,56
<i>Cordia alliodora</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,01	0,14	0,18
<i>Eucalyptus globulus</i>	0	0,00	0	0	1	0,01	0,07	0,09
Total general	87	0,500	75	0,431	12	0,069	76,66	100,00
Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se observa en la Figura 5.201, se presenta la posición sociológica de las especies, la máxima posición la alcanza la especie *Ficus insipida* con el 13,61% seguida por *Myrcia fallax*, con 9,13% y *Brosimum utile* con 7,02%.

Figura 5.201 Estructura vertical por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo

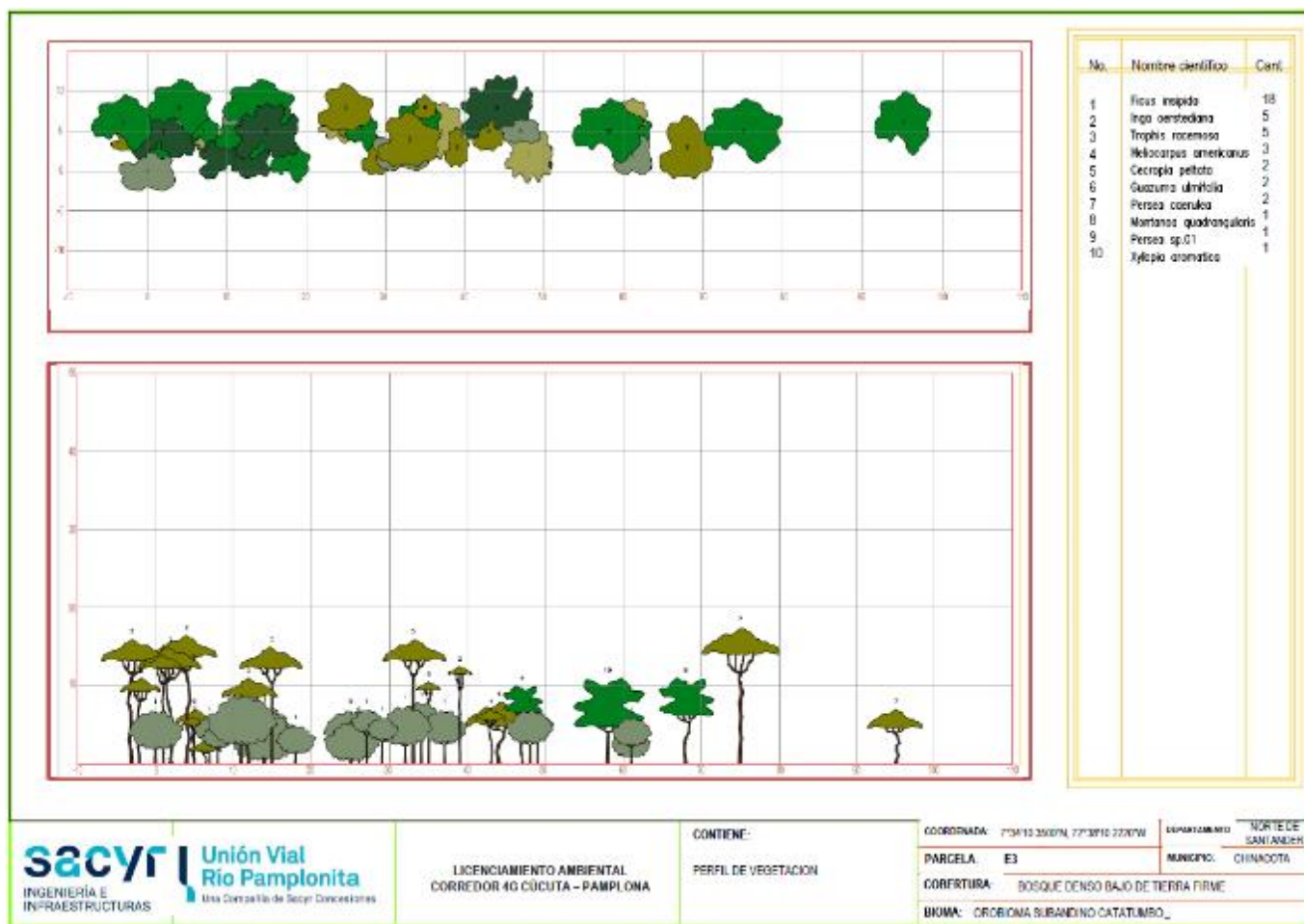


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iii. Perfil de Vegetación

Para la elaboración de este perfil, se seleccionó la parcela E3 y luego se diagramaron las características principales de individuos registrados en estado fustal, de manera que su representación fuera lo más cercana a la realidad. En la Figura 5.202, se puede observar que la mayoría de los individuos de esta parcela no superan los 17,5 metros de altura, la cual está representado por un individuo de la especie *Persea caerulea*, de resto la mayoría de los individuos de este perfil no sobrepasan los 15 metros de altura. Se observa que la mayor abundancia está representada por las especies *Ficus insipida*.

Figura 5.202 Perfil de vegetación en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Para el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo, se encontraron en 0,5 ha, 174 individuos, agrupados en 9 clases diamétricas para especies con DAP mayores a 10 cm dónde, el mayor diámetro a la altura del pecho (DAP) no supera los 51,48 cm. La distribución diamétrica presentada en la Tabla 5-149, muestra las diferentes clases diamétricas con sus respectivos valores de abundancia, volumen y área basal.

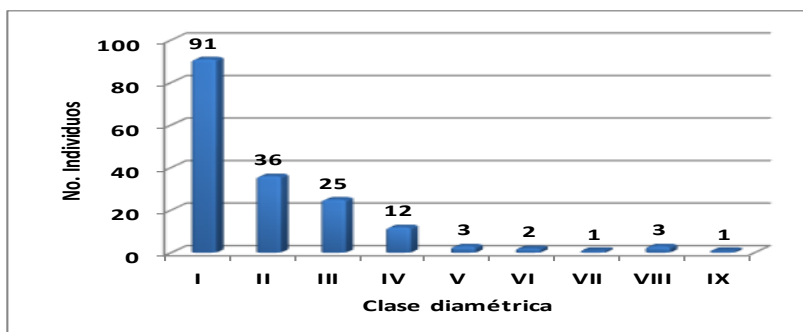
Tabla 5-149 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo

Clase Diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m³)		Área basal (m²)
		Absoluta	Relativa	Comercial	Total	
I	10,03 -14,94	91	52,30	3,46	6,31	1,04
II	14,95 -19,85	36	20,69	3,43	6,37	0,84
III	19,86 - 24,77	25	14,37	4,15	8,43	0,99
IV	24,78 - 29,68	12	6,90	4,09	7,51	0,67
V	29,69 - 34,59	3	1,72	1,21	2,93	0,25
VI	34,60 - 39,50	2	1,15	1,21	2,25	0,22
VII	39,51 - 44,42	1	0,57	1,24	1,33	0,13
VIII	44,43 - 49,33	3	1,72	3,26	5,31	0,51
IX	49,34 - 54,24	1	0,57	1,17	1,89	0,21
Total		174	100,00	23,20	42,33	4,84

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El desarrollo diamétrico se concentra principalmente en la primera categoría con 91 individuos y disminuye a medida que aumentan las clases diamétricas tomando la curva en forma de J invertida, patrón normal en bosques disetáneos. En la Figura 5.203, se puede observar que en las clases diamétricas altas se presenta una disminución importante de los individuos, este comportamiento se debe a la alta intervención sobre la vegetación original que muestra gran proporción de individuos arbóreos jóvenes y/o en desarrollo.

Figura 5.203 Abundancia por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo



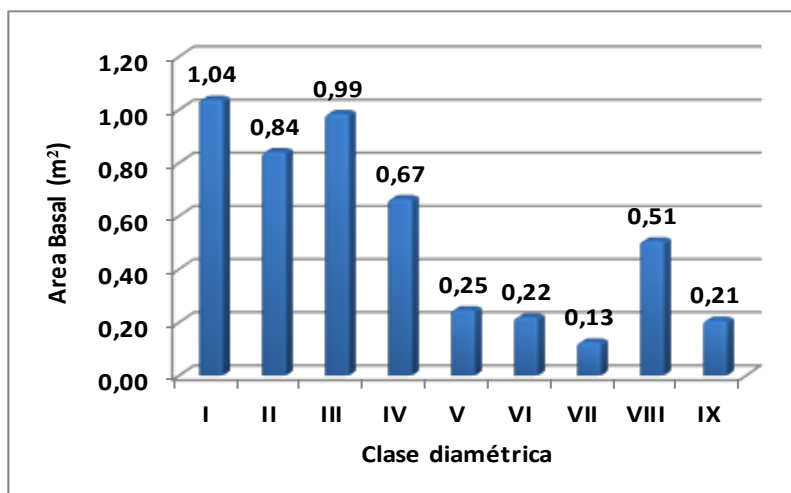
Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

i. Cálculo del área basal

El área basal del bosque denso bajo de tierra firme fue de 4,84 m² en 0,5 ha. La mayor área la reporta la clase diamétrica I con 1,04 m², valor dado por la alta abundancia de individuos congregados en esta categoría diamétrica, seguida por la clase diamétrica III con 0,99 m² (Ver Figura 5.204), la representatividad de su área basal se debe a la compensación entre número de individuos y las categorías intermedias de los diámetros; entre las especies que más contribuyen con el valor de la clase I se encuentran *Dalbergia monetaria*, *Myrcia fallax* y *Ficus insipida*, en la clase III las especies que dan más peso al área basa son *Ficus insipida*, *Trichilia pleeana*.

Se observa en la gráfica el descenso del área basal hacia las clases más altas, sin embargo, el área basal presenta una elevación en la clase diamétrica VIII, esto puede obedecer a árboles que han quedado como remanentes de aprovechamientos anteriores sobre el bosque.

Figura 5.204 Área basal por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo

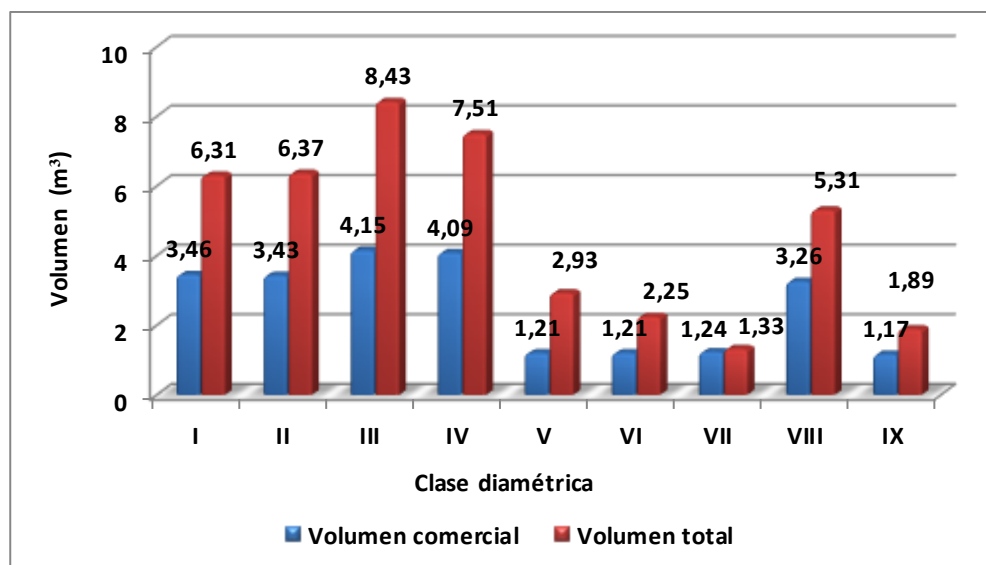


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen comercial y total hallado para un área de 0,5 ha fue de 23,20 m³ y 42,33 m³ respectivamente. El mayor volumen total y comercial se presenta en la clase III con un valor de 8,43 m³ y 4,15 m³, el cual disminuye en las clases inferiores, teniendo el mismo comportamiento que el gráfico de área basal (ver Figura 5.205).

Figura 5.205 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

Los índices de diversidad evaluados para los individuos de DAP >10 cm censados en 5 parcelas, donde se encontraron 174 individuos pertenecientes a 49 especies, se evaluaron por medio de los índices de Shannon Wiener, Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-150, se pueden ver los resultados obtenidos para el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo.


Tabla 5-150 Índices de diversidad en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
3,46	9,30	3,71

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de Margalef presentó una riqueza de especies de 9,30 lo cual representa una riqueza específica muy alta, teniendo en cuenta que este índice considera valores inferiores a 2 como zonas de baja diversidad y valores superiores a 5 como indicativos de alta biodiversidad.

Por su lado el índice de Menhinick toma un valor de 3,71 que también muestra una riqueza muy alta del ecosistema. Según el valor obtenido para el índice de Shannon este ecosistema refleja un ecosistema con alta diversidad ya que su valor es de 3,46, este índice se expresa entre 1 y 5 general y excepcionalmente obtiene valores superiores, asociados a bosques tropicales.

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Regeneración natural

En la regeneración natural de este ecosistema se registraron 330 individuos, se identificaron 38 especies, 34 de géneros todos ellos pertenecientes a 18 familias. Los parámetros de regeneración natural se encuentran en la Tabla 5-151

Tabla 5-151 Parámetros de Regeneración natural en el bosque denso bajo de tierra firme del Oroboma subandino Catatumbo

Especie	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Piper hispidum</i>	46	13,94	34,62	9,18	10	0,03	30	0,09	6	0,02	14,37	12,50
<i>Solanaceae sp.01</i>	31	9,39	19,23	5,10	29	0,09	0	0,00	2	0,01	7,79	7,43
<i>Myrsine pellucida</i>	23	6,97	15,38	4,08	4	0,01	14	0,04	5	0,02	7,23	6,09
<i>Ficus insipida</i>	23	6,97	15,38	4,08	11	0,03	5	0,02	7	0,02	6,59	5,88
<i>Acalypha diversifolia</i>	19	5,76	19,23	5,10	0	0,00	9	0,03	10	0,03	6,15	5,67
<i>Mabea montana</i>	16	4,85	23,08	6,12	0	0,00	0	0,00	16	0,05	5,03	5,34
<i>Hymenaea courbaril</i>	21	6,36	15,38	4,08	19	0,06	0	0,00	2	0,01	5,32	5,25
<i>Myrcia fallax</i>	15	4,55	19,23	5,10	1	0,00	7	0,02	7	0,02	4,78	4,81
<i>Dalbergia monetaria</i>	13	3,94	23,08	6,12	0	0,00	7	0,02	6	0,02	4,22	4,76
<i>Roupala montana</i>	16	4,85	11,54	3,06	7	0,02	4	0,01	5	0,02	4,64	4,18
<i>Trophis racemosa</i>	10	3,03	11,54	3,06	3	0,01	4	0,01	3	0,01	3,02	3,04
<i>Leucaena leucocephala</i>	9	2,73	11,54	3,06	0	0,00	0	0,00	9	0,03	2,83	2,87
<i>Warszewiczia coccinea</i>	10	3,03	7,69	2,04	0	0,00	7	0,02	3	0,01	3,28	2,78
<i>Croton pungens</i>	9	2,73	7,69	2,04	0	0,00	8	0,02	1	0,00	2,98	2,58
<i>Brosimum utile</i>	7	2,12	11,54	3,06	0	0,00	3	0,01	4	0,01	2,26	2,48
<i>Trichilia pleeana</i>	4	1,21	15,38	4,08	0	0,00	0	0,00	4	0,01	1,26	2,18
<i>Boehmeria caudata</i>	7	2,12	7,69	2,04	0	0,00	2	0,01	5	0,02	2,24	2,13
<i>Tetrapterys styloptera</i>	5	1,52	7,69	2,04	0	0,00	5	0,02	0	0,00	1,67	1,74
<i>Croton gossypifolius</i>	3	0,91	11,54	3,06	0	0,00	0	0,00	3	0,01	0,94	1,64
<i>Byrsonima spicata</i>	3	0,91	11,54	3,06	0	0,00	0	0,00	3	0,01	0,94	1,64
<i>Guarea guidonia</i>	5	1,52	3,85	1,02	0	0,00	5	0,02	0	0,00	1,67	1,40
<i>Myrtaceae sp.03</i>	5	1,52	3,85	1,02	0	0,00	5	0,02	0	0,00	1,67	1,40
<i>Myrcia tomentosa</i>	5	1,52	3,85	1,02	2	0,01	0	0,00	3	0,01	1,44	1,32
<i>Eugenia biflora</i>	4	1,21	3,85	1,02	0	0,00	2	0,01	2	0,01	1,30	1,18
<i>Triplaris americana</i>	2	0,61	7,69	2,04	0	0,00	0	0,00	2	0,01	0,63	1,09
<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	0,61	7,69	2,04	0	0,00	0	0,00	2	0,01	0,63	1,09

Especie	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Machaerium arboreum</i>	3	0,91	3,85	1,02	0	0,00	2	0,01	1	0,00	0,98	0,97
<i>Persea caerulea</i>	2	0,61	3,85	1,02	0	0,00	2	0,01	0	0,00	0,67	0,76
<i>Inga oerstediana</i>	2	0,61	3,85	1,02	2	0,01	0	0,00	0	0,00	0,49	0,71
<i>Senna robinifolia</i>	2	0,61	3,85	1,02	2	0,01	0	0,00	0	0,00	0,49	0,71
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1	0,30	3,85	1,02	0	0,00	1	0,00	0	0,00	0,33	0,55
<i>Piper artanthe</i>	1	0,30	3,85	1,02	0	0,00	1	0,00	0	0,00	0,33	0,55
<i>Tara spinosa</i>	1	0,30	3,85	1,02	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,31	0,55
<i>Vismia baccifera</i>	1	0,30	3,85	1,02	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,31	0,55
<i>Persea sp.01</i>	1	0,30	3,85	1,02	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,31	0,55
<i>Cecropia sp.01</i>	1	0,30	3,85	1,02	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,31	0,55
<i>Montanoa quadrangularis</i>	1	0,30	3,85	1,02	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,31	0,55
<i>Clusia inesiana</i>	1	0,30	3,85	1,02	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0,25	0,52
Total, general	330	100	376,92	100	91	0,276	123	0,373	116	0,352	100	100

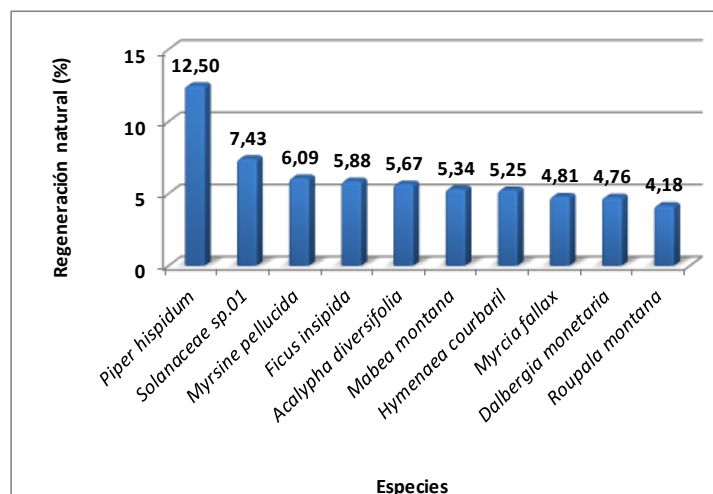
Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El mayor aporte de individuos lo hace la categoría brinzal con 123 individuos, seguidos por los latizales con 116 individuos y en la categoría de renuevos se encontraron 91 individuos. Las especies que reporta mayor índice de regeneración corresponde a *Piper hispidum*, con 12,50%, *Solanaceae sp.01* con 7,43% y *Myrsine pellucida* con 6,09% y *Ficus insipida* con 5,88%.

Piper hispidum, es considerada como un componente estructural conspicuo del sotobosque (Gentry, 1990), sin embargo esta es una especie heliófita, por lo cual la luz es imprescindible para el proceso de regeneración, sin embargo las semillas de esta especie al ser enterradas pierden su requerimiento de luz y germinan antes de un año, por ende su alta abundancia (Larqué, 1994). *Myrsine pellucida* es una especie con gran importancia ecológica dentro del ecosistema, sus individuos son buenas fuentes semilleras que contribuyen con el enriquecimiento dentro del bosque gracias a la buena adaptación de estas desde su germinación hasta categorías superiores de crecimiento (CATIE, 2003). Por otro lado, *Ficus insipida* es una especie de sucesión temprana y requiere de perturbaciones periódicas para su regeneración, pueden colonizar áreas que se caracterizan por gran disponibilidad de luz y perturbaciones del suelo (Torres, 2003).

Figura 5.206 Regeneración natural por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo

La caracterización de este ecosistema se realizó con base en información primaria levantada mediante 3 parcelas de muestreo: 2 ubicadas en la vereda Peñaviva del municipio de Bochalema y 1 en el municipio de Pamplonita en la vereda La Palmita.

Fotografía 5.100 Vista del ecosistema de bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

Para este ecosistema se registraron 109 individuos fustales agrupados en 27 especies y 19 familias con 23 géneros (Ver Tabla 5-152).

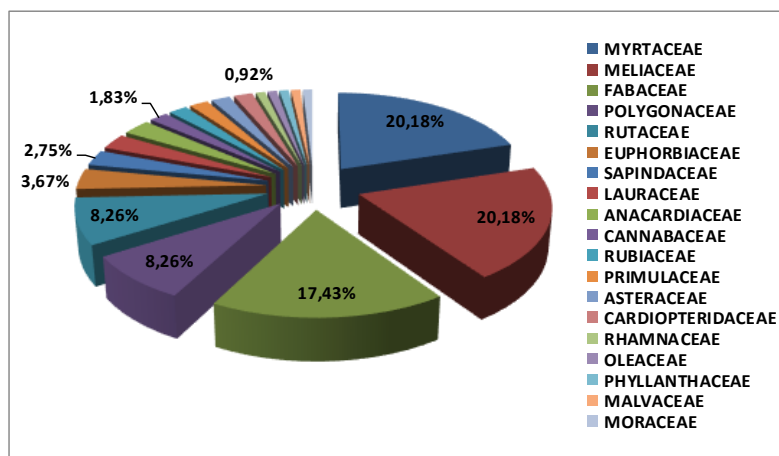
Tabla 5-152 Composición Florística en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo

No.	Familia	Genero	Especie	No Individuo
1	Anacardiaceae	<i>Astronium</i>	<i>Astronium graveolens</i>	2
2	Anacardiaceae	<i>Toxicodendron</i>	<i>Toxicodendron striatum</i>	1
3	Asteraceae	<i>Montanoa</i>	<i>Montanoa quadrangularis</i>	2
4	Cannabaceae	<i>Celtis</i>	<i>Celtis trinervia</i>	2
5	Cardiopteridaceae	<i>Citronella</i>	<i>Citronella incarum</i>	2
6	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>Croton pungens</i>	4
7	Fabaceae	<i>Enterolobium</i>	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	6
8	Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>Inga oerstediana</i>	1
9	Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>Inga sp.01</i>	1
10	Fabaceae	<i>Machaerium</i>	<i>Machaerium arboreum</i>	7
11	Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>Senna siamea</i>	4
12	Lauraceae	<i>Persea</i>	<i>Persea caerulea</i>	3
13	Malvaceae	<i>Pachira</i>	<i>Pachira pulchra</i>	1
14	Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia pleeana</i>	22
15	Moraceae	<i>Brosimum</i>	<i>Brosimum alicastrum</i>	1
16	Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	<i>Myrcia fallax</i>	14
17	Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	<i>Myrcia sp.01</i>	2
18	Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	<i>Myrcia tomentosa</i>	6
19	Oleaceae	<i>Fraxinus</i>	<i>Fraxinus chinensis</i>	1
20	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus</i>	<i>Phyllanthus acuminatus</i>	1
21	Polygonaceae	<i>Triplaris</i>	<i>Triplaris americana</i>	9
22	Primulaceae	<i>Myrsine</i>	<i>Myrsine latifolia</i>	1
23	Primulaceae	<i>Myrsine</i>	<i>Myrsine pellucida</i>	1
24	Rhamnaceae	<i>Rhamnus</i>	<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	1
25	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i>	<i>Warszewiczia coccinea</i>	2
26	Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	9
27	Sapindaceae	<i>Cupania</i>	<i>Cupania latifolia</i>	3

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En este ecosistema se resalta que la familia Fabaceae presenta el mayor número de géneros (5), seguido por la familia Myrtaceae con 3. La Figura 5.207, muestra las familias y porcentaje de individuos en la caracterización florística de este ecosistema, en donde las familias más abundantes son Myrtaceae y Meliaceae con el 22 (20,18%) de individuos, seguido de Fabaceae con 19 (17,43%) individuos. Para el caso de la familia más abundante Myrtaceae predominan el género *Myrcia*, de las especies *Myrcia fallax* y *Myrcia tomentosa*.

Figura 5.207 Abundancia de familias presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

La estructura horizontal fue evaluada a través del índice de valor de importancia (IVI) que muestra la importancia ecológica dentro del ecosistema, para esto se determinó la abundancia, frecuencia y dominancia, cuya suma relativa genera el índice de valor de importancia (IVI) (Tabla 5-153).

Tabla 5-153 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Trichilia pleeana</i>	73,33	22,00	20,18	23,33	10,77	0,62	26,42	57,37
<i>Myrcia fallax</i>	46,67	14,00	12,84	16,67	7,69	0,18	7,83	28,37
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	30,00	9,00	8,26	13,33	6,15	0,22	9,47	23,88
<i>Triplaris americana</i>	30,00	9,00	8,26	20,00	9,23	0,13	5,60	23,09
<i>Machaerium arboreum</i>	23,33	7,00	6,42	20,00	9,23	0,15	6,59	22,24
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	20,00	6,00	5,50	13,33	6,15	0,15	6,56	18,22
<i>Myrcia tomentosa</i>	20,00	6,00	5,50	13,33	6,15	0,08	3,53	15,19
<i>Persea caerulea</i>	10,00	3,00	2,75	10,00	4,62	0,12	5,26	12,63
<i>Senna siamea</i>	13,33	4,00	3,67	10,00	4,62	0,07	2,86	11,14
<i>Croton pungens</i>	13,33	4,00	3,67	10,00	4,62	0,06	2,41	10,69
<i>Montanoa quadrangularis</i>	6,67	2,00	1,83	6,67	3,08	0,09	3,73	8,64
<i>Cupania latifolia</i>	10,00	3,00	2,75	6,67	3,08	0,03	1,27	7,09
<i>Citronella incarum</i>	6,67	2,00	1,83	3,33	1,54	0,09	3,69	7,07

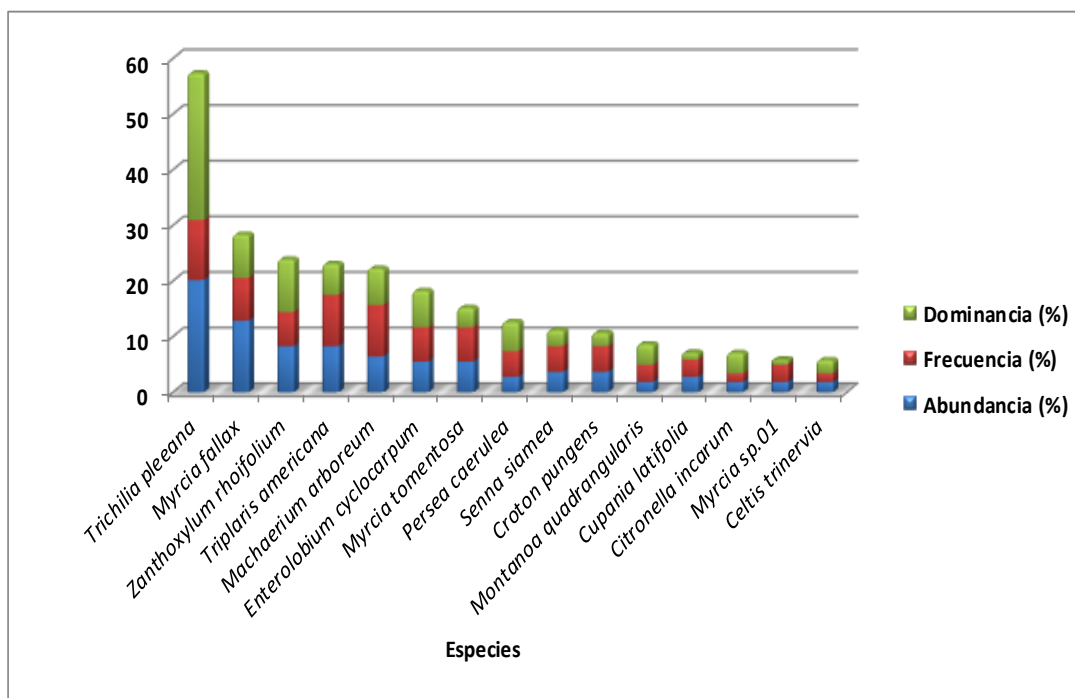
Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Myrcia sp.01</i>	6,67	2,00	1,83	6,67	3,08	0,02	0,90	5,82
<i>Celtis trinervia</i>	6,67	2,00	1,83	3,33	1,54	0,06	2,43	5,80
<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	3,33	1,00	0,92	3,33	1,54	0,06	2,63	5,08
<i>Astronium graveolens</i>	6,67	2,00	1,83	3,33	1,54	0,03	1,30	4,67
<i>Warszewiczia coccinea</i>	6,67	2,00	1,83	3,33	1,54	0,02	0,97	4,34
<i>Inga oerstediana</i>	3,33	1,00	0,92	3,33	1,54	0,04	1,76	4,21
<i>Brosimum alicastrum</i>	3,33	1,00	0,92	3,33	1,54	0,02	0,88	3,34
<i>Toxicodendron striatum</i>	3,33	1,00	0,92	3,33	1,54	0,02	0,81	3,27
<i>Inga sp.01</i>	3,33	1,00	0,92	3,33	1,54	0,02	0,71	3,16
<i>Phyllanthus acuminatus</i>	3,33	1,00	0,92	3,33	1,54	0,02	0,70	3,16
<i>Fraxinus chinensis</i>	3,33	1,00	0,92	3,33	1,54	0,01	0,49	2,95
<i>Myrsine latifolia</i>	3,33	1,00	0,92	3,33	1,54	0,01	0,49	2,94
<i>Myrsine pellucida</i>	3,33	1,00	0,92	3,33	1,54	0,01	0,38	2,83
<i>Pachira pulchra</i>	3,33	1,00	0,92	3,33	1,54	0,01	0,35	2,80
Total, general	363	109	100	217	100	2,35	100	300
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

De acuerdo con la Tabla 5-153, las especies con mayor abundancia son *Trichilia pleeana* con 22 árboles (20,18%), seguida de *Myrcia fallax* con 14 individuos (12,84%) y las especies *Zanthoxylum rhoifolium* y *Triplaris americana* con 9 fustales cada uno, correspondientes al 8,26% del total de individuos registrados en el muestreo.

Referente a las especies con mayor frecuencia están: *Trichilia pleeana* con el 10,77%, seguida de *Myrcia fallax* con el 7,69%. La dominancia por su parte se ve representada por las especies *Trichilia pleeana* (26,42%), *Zanthoxylum rhoifolium* (9,47%) y *Myrcia fallax* (7,83%).

Figura 5.208 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En la Figura 5.208, se pueden observar las especies con mayores valores de IVI, a través del análisis de las tres variables que lo componen: abundancia, frecuencia y dominancia relativa. En estos parámetros es constante encontrar las especies *Trichilia pleeana*, *Myrcia fallax*, *Zanthoxylum rhoifolium* y *Triplaris americana*, como las especies más representativas.

Con respecto a la densidad del ecosistema, se registró un total de 363 árboles/ha. En la Tabla 5-153, se observan las especies que presentan mayor densidad, las cuales son *Trichilia pleeana*, *Myrcia fallax* con 73 y 47 árboles/ha respectivamente, seguidamente se encuentran las especies *Zanthoxylum rhoifolium* y *Triplaris americana* con 30 árboles/ha cada una; estas 4 especies son las que se reportan dominantes en los parámetros analizados para el IVI, por lo tanto estas especies tienen una distribución horizontal continua (Lamprecht, 1990).

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El resultado de este índice es de 0,25 que equivale a la relación 1:4, el ecosistema tiende a la homogeneidad por el predominio de unas pocas especies, debido principalmente a alteración antrópica (ver Tabla 5-154).

Tabla 5-154 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo

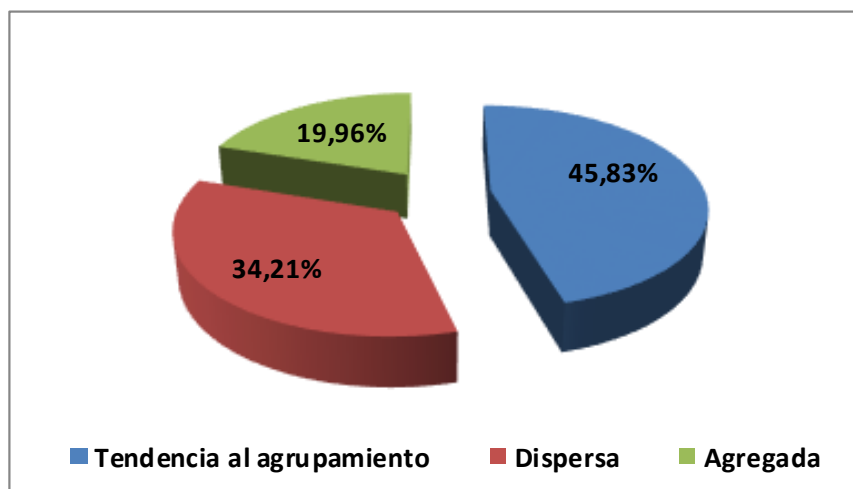
Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
27	109	0,25	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

El grado de agregación se calcula con el fin de determinar la forma en que las especies se distribuyen en el espacio, para este ecosistema se obtuvo que de las 27 especies en este ecosistema 13 tienen tendencia al agrupamiento, 9 indica que las especies se encuentran dispersas y 5 especies indica que tiene una distribución agrupada. Lo anterior se puede observar en la Figura 5.209.

Figura 5.209 Grados de agregación en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

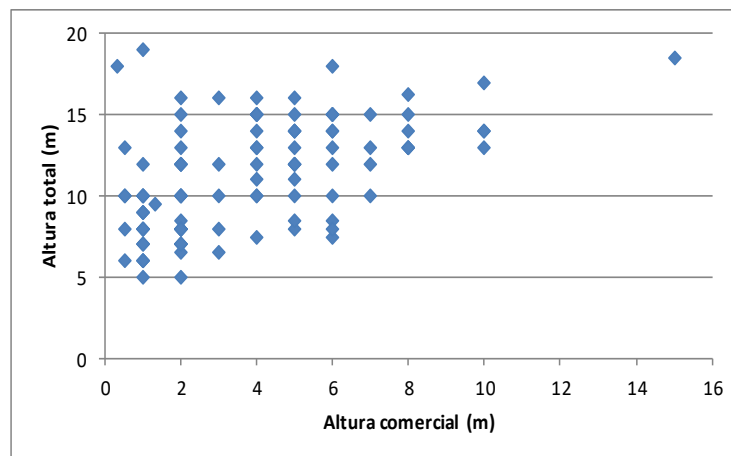
Estructura vertical

La estructura vertical es una forma de describir el estado sucesional en que se encuentra cada especie en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo. En este caso se analizaron los estratos arbóreos, dividiéndolos en tres substratos: superior, medio e inferior, se utilizaron los parámetros de posición sociológica (PS) y el diagrama de dispersión de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

En la Figura 5.210, se presenta la estratificación del perfil del bosque fragmentado con vegetación secundaria lo cual está representado en diagramas de dispersión de copas de Ogawa para los sitios muestreados.

Figura 5.210 Diagrama de Ogawa del bosque fragmentado con vegetación secundaria del Oroboma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Se observa que, si bien no se distinguen los tres estratos, se puede deducir un primer estrato conformado por individuos que registran alturas totales de hasta 9,6 metros, un segundo de 9,6 m a 14,3 m y un tercer estrato entre los 14,3 metros hasta los 19 metros. De acuerdo con Melo Cruz & Vargas Ríos (2003), se determina que el ecosistema evidencia estratificación a pesar de la poca definición de los conglomerados de puntos, esto se debe al alto grado de intervención antrópica en el ecosistema.

ii. Posición sociológica

Dentro de la estructura vertical, se determinó la posición sociológica de las especies, para su evaluación se calcularon los rangos para los 3 estratos mediante las alturas totales reportadas en este ecosistema que están entre los 5 y 19 metros, dando como resultado los siguientes rangos para los estratos: inferior entre los 5 m hasta los 9,6 metros de altura; medio entre los 9,6 m a los 14,3 metros; y superior entre los 14,3 m a 19 metros de altura.

El estrato superior estuvo constituido por categorías de alturas entre los 14,3 metros hasta los 19 metros congregando el 19,26% (21 individuos) del total; mientras que el estrato medio abarca el 45,87% (50 individuos), siendo el que más individuos aglomera; por su parte el estrato inferior representa 34,86% (38 individuos). Para cada estrato se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el estrato por el número total de individuos de todas las especies. (Ver Tabla 5-155).

Las especies que se destacan entre los 3 estratos, con el valor más alto en cuanto a la posición sociológica relativa es *Trichilia pleeana*, *Myrcia fallax* y *Triplaris americana*. De las 27 especies que componen el ecosistema en estado fustal 8 hacen presencia en los 3 sub-estratos las cuales son: *Trichilia pleeana*, *Triplaris americana*, *Machaerium arboreum*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Myrcia tomentosa*, *Senna siamea*, *Croton pungens* y *Cupania latifolia*.


 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

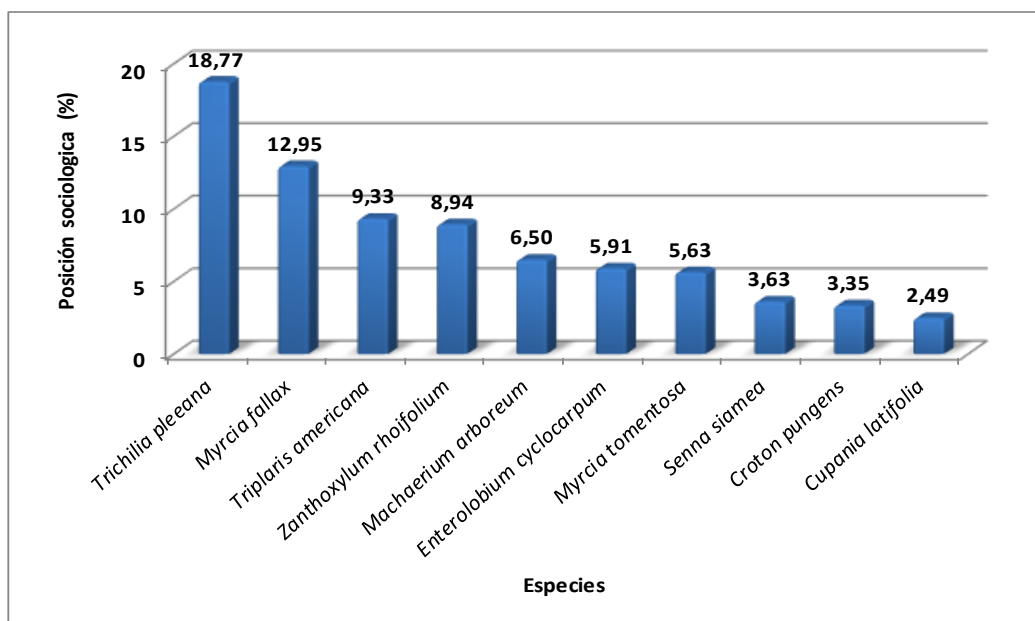
Tabla 5-155 Posición sociológica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo

Especies	Inferior		Medio		Superior		Posición sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Trichilia pleeana</i>	11	0,10	6,00	0,06	5,00	0,05	7,55	18,77
<i>Myrcia fallax</i>	11	0,10	3,00	0,03	0,00	0,00	5,21	12,95
<i>Triplaris americana</i>	1	0,01	7,00	0,06	1,00	0,01	3,75	9,33
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0	0,00	7,00	0,06	2,00	0,02	3,60	8,94
<i>Machaerium arboreum</i>	3	0,03	3,00	0,03	1,00	0,01	2,61	6,50
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1	0,01	4,00	0,04	1,00	0,01	2,38	5,91
<i>Myrcia tomentosa</i>	2	0,02	3,00	0,03	1,00	0,01	2,27	5,63
<i>Senna siamea</i>	1	0,01	2,00	0,02	1,00	0,01	1,46	3,63
<i>Croton pungens</i>	2	0,02	1,00	0,01	1,00	0,01	1,35	3,35
<i>Cupania latifolia</i>	1	0,01	1,00	0,01	1,00	0,01	1,00	2,49
<i>Celtis trinervia</i>	0	0,00	2,00	0,02	0,00	0,00	0,92	2,28
<i>Citronella incarum</i>	0	0,00	2,00	0,02	0,00	0,00	0,92	2,28
<i>Persea caerulea</i>	2	0,02	0,00	0,00	1,00	0,01	0,89	2,21
<i>Myrcia sp.01</i>	1	0,01	1,00	0,01	0,00	0,00	0,81	2,01
<i>Warszewiczia coccinea</i>	0	0,00	1,00	0,01	1,00	0,01	0,65	1,62
<i>Astronium graveolens</i>	0	0,00	1,00	0,01	1,00	0,01	0,65	1,62
<i>Montanoa quadrangularis</i>	0	0,00	1,00	0,01	1,00	0,01	0,65	1,62
<i>Inga oerstediana</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,46	1,14
<i>Myrsine latifolia</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,46	1,14
<i>Myrsine pellucida</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,46	1,14
<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,46	1,14
<i>Toxicodendron striatum</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,46	1,14
<i>Fraxinus chinensis</i>	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,87
<i>Pachira pulchra</i>	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,87
<i>Brosimum alicastrum</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,19	0,48
<i>Phyllanthus acuminatus</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,19	0,48
<i>Inga sp.01</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,19	0,48
Total	38	0,35	50	0,459	21	0,19	40,23	100
Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se observa en la Figura 5.211, la máxima posición sociológica la alcanza la especie *Trichilia pleeana* con 18,77%, seguida por las especies *Myrcia fallax* y *Triplaris americana* con valores de 12,95% y 9,33% respectivamente.

Figura 5.211 Estructura vertical por especie en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo

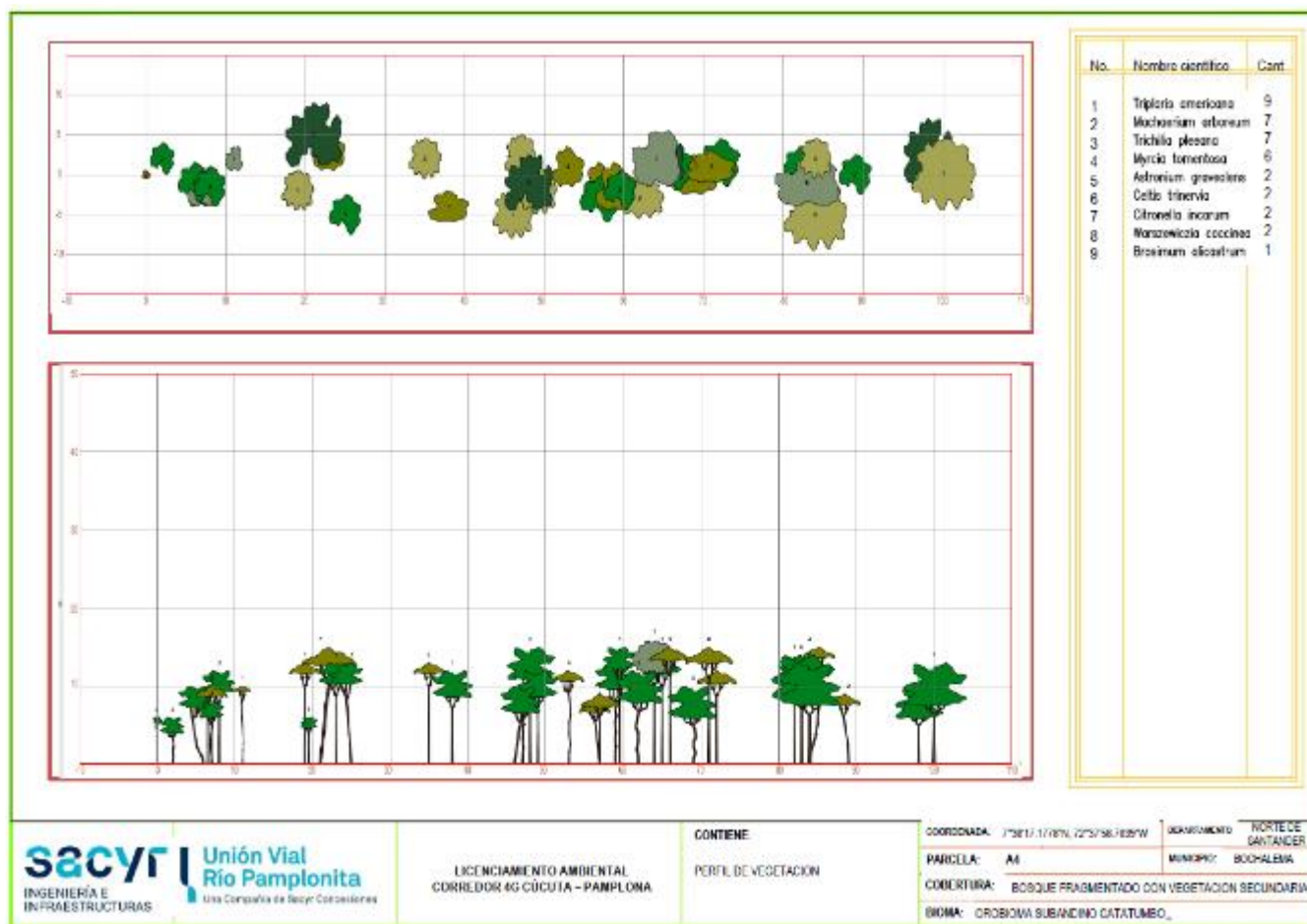


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iii. Perfil de Vegetación

La Figura 5.212, muestra el perfil de vegetación del ecosistema en estudio, el cual se realizó con base la parcela A4. En dicho perfil se observa, que la vegetación de este ecosistema no sobrepasa los 16 metros de altura, siendo la especie *Triplaris americana* la que reporta la mayor altura, también la que mayor abundancia de individuos presenta, se evidencia claros entre los individuos fustales lo que favorece al desarrollo de especies pioneras en los estratos inferiores.

Figura 5.212 Perfil de vegetación en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Luego del muestreo de 0,3 ha (3 parcelas de 100 m x 10 m) de este ecosistema, se encontraron 109 individuos fustales que se agruparon en 8 clases diamétricas para especies con DAP mayores a 10 cm. Se observa en la Tabla 5-156 las diferentes clases diamétricas y sus correspondientes valores de volúmenes comerciales y totales, abundancia y área basal.

Tabla 5-156 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo

Clase diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m³)		Área basal (m²)
		Absoluta	relativa	Comercial	Total	
I	10,03-13,74	50	45,87	1,13	3,54	0,52
II	13,75-17,45	31	28,44	1,42	4,36	0,55
III	17,46-21,16	12	11,01	0,95	3,02	0,33
IV	21,17-24,87	6	5,50	0,87	2,22	0,24
V	24,88-28,58	4	3,67	0,76	2,26	0,22
VI	28,59-32,29	4	3,67	1,00	2,74	0,28
VII	32,30-36,00	1	0,92	0,37	1,11	0,09
VIII	36,01-39,71	1	0,92	0,66	1,34	0,12
Total		109	100	7,16	20,59	2,35

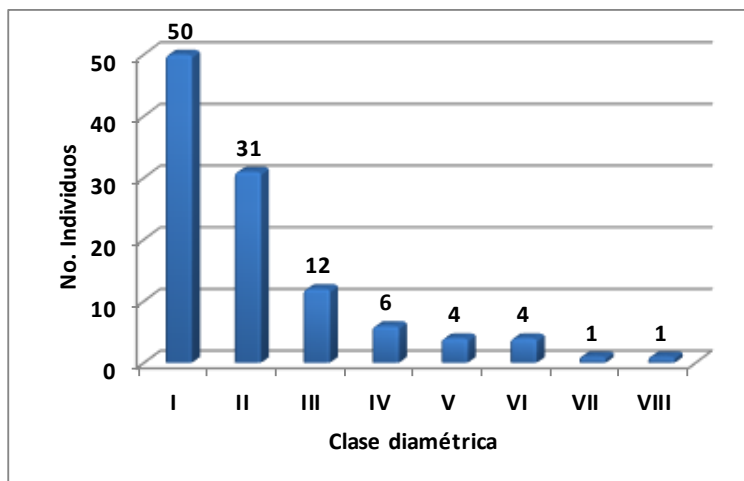
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

De acuerdo a la tabla anterior, se tiene que la distribución de individuos por clase diamétrica, presenta una estructura disetánea, en la que los individuos del bosque se encuentran distribuidos en varias clases de tamaño, lo que se representa mediante una distribución del tipo de J invertida o curva típica de un bosque natural; es decir, la mayoría de los individuos fustales se agrupa en las clases menores (I y II) que representan el 74,31% de estos, a partir de la clase diamétrica II hay un decrecimiento (ver Figura 5.213).

De esta manera, el 45,87% de los fustales se encuentran en la clase diamétrica I, seguida por el 28,44% de los individuos que se agrupan en la clase diamétrica II y el 11,01% en la clase diamétrica III.

Este comportamiento es típico de vegetaciones en sucesión que en este ecosistema tiene fuerte presencia, al tener una matriz de bosque fragmentado con vegetación secundaria. La poca presencia de los árboles en las clases superiores se debe al aprovechamiento selectivo de las especies que presentan alturas y diámetros importantes, al tener una dominancia o cobertura mayor en proporción a las demás clases. Se observa que el ecosistema se encuentra en recuperación de sus especies, al registrar un alto porcentaje de individuos en las primeras clases diamétricas.

Figura 5.213 Abundancia por clase diamétrica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo

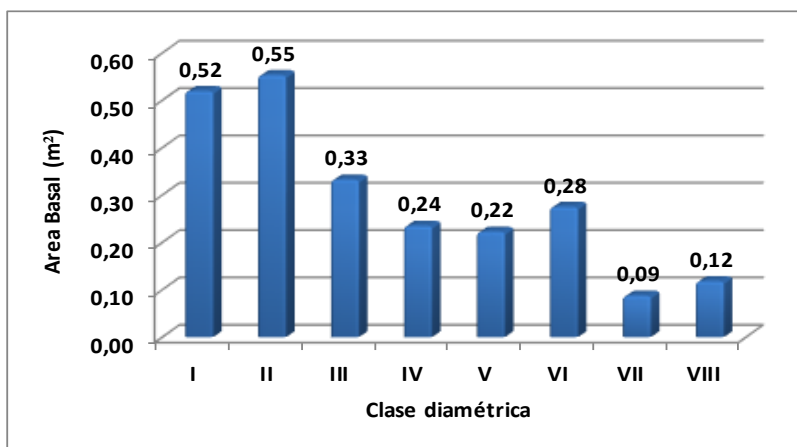


Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

i. Cálculo del área basal

El área basal registrada para las 0,3 ha de este ecosistema fue de 2,35 m² en donde el mayor valor se reporta en las clases diamétricas II y I con 0,55 m² y 0,52 m² respectivamente (ver Figura 5.214). Las especies que tienen mayores valores de área basal son *Zanthoxylum rhoifolium*, *Astronium graveolens* y *Trichilia pleeana*. Las áreas basales de las clases IV, V y VI están dadas por pocos individuos y las clases VII y VIII están dadas por un individuo.

Figura 5.214 Área basal por clase diamétrica en el Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo

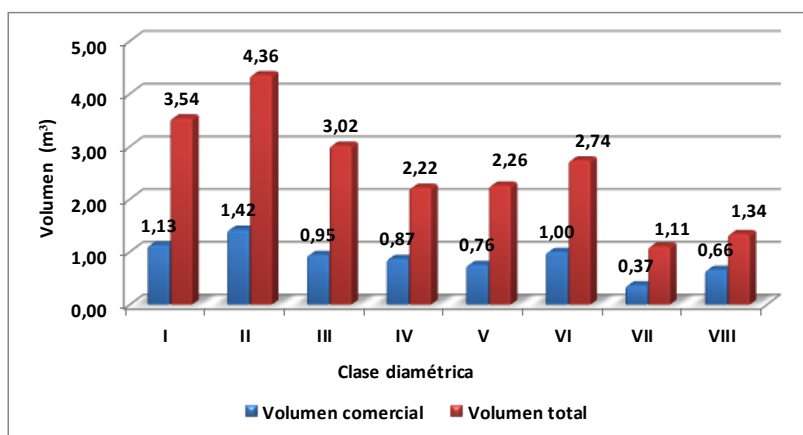


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen comercial y total calculado para este ecosistema en 0,3 ha es de 7,16 m³ y 20,59 m³ respectivamente. El comportamiento es similar a la gráfica de área basal, en donde se registran los mayores volúmenes de madera en las clases inferiores (ver Figura 5.215), dado principalmente por la abundancia de individuos registrados en ellas, donde la clase diamétrica II es que la reporta los mayores valores con 4,36 m³ de volumen total y 1,42 m³ para su volumen comercial. Por otro lado la variación que se muestra entre los valores de volumen comercial y total sugiere la baja presencia de madera para aprovechamiento con fines comerciales, siendo el volumen comercial menor al 50% del volumen total esto puede obedecer diversas razones tales como la naturaleza misma de las especies encontradas, además es probable que se haya realizado un aprovechamiento con anterioridad de individuos presentes en el bosque para uso comercial o doméstico y que esto haya ocasionado la diferencia entre los valores de volumen.

Figura 5.215 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

La Tabla 5-157 muestra los resultados obtenidos para los índices de diversidad de Shannon, Margalef y Menhinick para el ecosistema en estudio. Dichos cálculos se realizaron para los 109 individuos fustales registrados en 0,3 ha y se observa que en 2 índices (Margalef y Menhinick) catalogan a este ecosistema, como un ecosistema con una alta diversidad, mientras que Shannon lo considera de moderada diversidad.

Tabla 5-157 Índices de diversidad en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
2,80	5,54	2,59

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Regeneración natural

El estudio de la Regeneración Natural permitió evaluar las condiciones en las que se encuentra el estado sucesional de las principales especies presentes en el área. La Tabla

5-158, muestra la abundancia de los individuos en las 3 clases pertenecientes a la regeneración natural del ecosistema en estudio (Ct1 individuos con alturas menores de 30 cm, Ct2 individuos con alturas entre 31 y 150 cm y Ct3 individuos con alturas mayores a 150 cm y DAP menor a 10 cm), encontrándose que se tiene un total de 155 individuos en donde los latizales pertenecientes a la tercera categoría conforman el 67,10% del total con 104 individuos, seguido por la categoría 2 con 37(23,87%) brinzales y por último la categoría 1 con 14 (9,03%) plántulas o renuevos.

Tabla 5-158 Parámetros de Regeneración natural en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Oroboma subandino Catatumbo

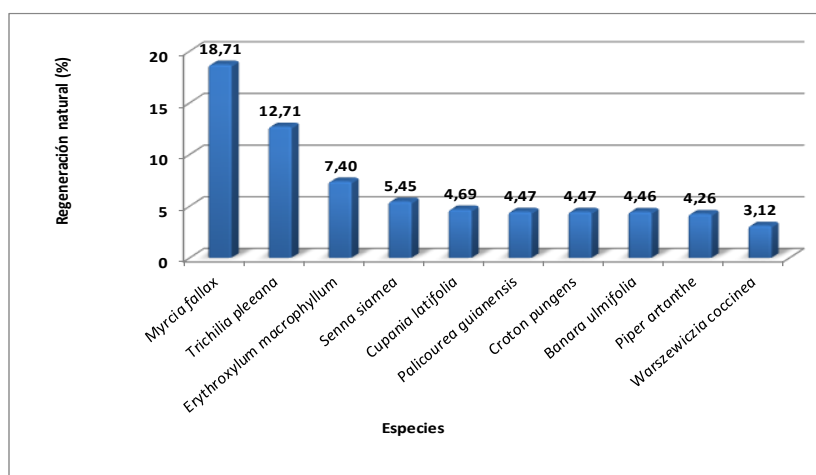
ESPECIE	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Myrcia fallax</i>	32	20,65	66,67	14,93	2	0,013	9	0,058	21	0,135	20,56	18,71
<i>Trichilia pleeana</i>	20	12,90	40,00	8,96	0	0,000	1	0,006	19	0,123	16,26	12,71
<i>Erythroxylum macrophyllum</i>	13	8,39	26,67	5,97	2	0,013	3	0,019	8	0,052	7,84	7,40
<i>Senna siamea</i>	8	5,16	20,00	4,48	0	0,000	0	0,000	8	0,052	6,72	5,45
<i>Cupania latifolia</i>	9	5,81	20,00	4,48	0	0,000	7	0,045	2	0,013	3,77	4,69
<i>Palicourea guianensis</i>	9	5,81	6,67	1,49	2	0,013	0	0,000	7	0,045	6,11	4,47
<i>Croton pungens</i>	5	3,23	26,67	5,97	0	0,000	0	0,000	5	0,032	4,20	4,47
<i>Banara ulmifolia</i>	6	3,87	20,00	4,48	0	0,000	0	0,000	6	0,039	5,04	4,46
<i>Piper artanthe</i>	8	5,16	26,67	5,97	4	0,026	4	0,026	0	0,000	1,65	4,26
<i>Warszewiczia coccinea</i>	6	3,87	13,33	2,99	2	0,013	2	0,013	2	0,013	2,50	3,12
<i>Machaerium arboreum</i>	4	2,58	20,00	4,48	1	0,006	1	0,006	2	0,013	2,09	3,05
<i>Piper aduncum</i>	3	1,94	20,00	4,48	0	0,000	0	0,000	3	0,019	2,52	2,98
<i>Myrcia tomentosa</i>	4	2,58	13,33	2,99	0	0,000	0	0,000	4	0,026	3,36	2,98
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	4	2,58	13,33	2,99	0	0,000	1	0,006	3	0,019	2,82	2,79
<i>Brosimum alicastrum</i>	3	1,94	13,33	2,99	0	0,000	0	0,000	3	0,019	2,52	2,48
<i>Myrsine pellucida</i>	4	2,58	13,33	2,99	0	0,000	4	0,026	0	0,000	1,20	2,25
<i>Eugenia sp.01</i>	3	1,94	13,33	2,99	1	0,006	1	0,006	1	0,006	1,25	2,06
<i>Vismia baccifera</i>	2	1,29	13,33	2,99	0	0,000	0	0,000	2	0,013	1,68	1,99
<i>Chrysophyllum argenteum</i>	3	1,94	6,67	1,49	0	0,000	0	0,000	3	0,019	2,52	1,98
<i>Triplaris americana</i>	2	1,29	6,67	1,49	0	0,000	1	0,006	1	0,006	1,14	1,31
<i>Casearia sylvestris</i>	1	0,65	6,67	1,49	0	0,000	0	0,000	1	0,006	0,84	0,99
<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	1	0,65	6,67	1,49	0	0,000	0	0,000	1	0,006	0,84	0,99
<i>Siparuna gesnerioides</i>	1	0,65	6,67	1,49	0	0,000	0	0,000	1	0,006	0,84	0,99
<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	1	0,65	6,67	1,49	0	0,000	0	0,000	1	0,006	0,84	0,99
<i>Picramnia gracilis</i>	1	0,65	6,67	1,49	0	0,000	1	0,006	0	0,000	0,30	0,81
<i>Miconia prasina</i>	1	0,65	6,67	1,49	0	0,000	1	0,006	0	0,000	0,30	0,81
<i>Montanoa quadrangularis</i>	1	0,65	6,67	1,49	0	0,000	1	0,006	0	0,000	0,30	0,81
Total, general	155	100	447	100	14	0,09	37	0,24	104	0,67	100	100

Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinjal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de regeneración señala que la especie más importante es *Myrcia fallax* dado que se encuentra en las 3 categorías de crecimiento, la cual se encuentra presente en mayor proporción en la categoría de latizales. Le sigue en importancia de regeneración natural, la especie *Trichilia pleeana*, la cual es la especie con mayor peso ecológico en el índice de valor de importancia, lo que nos indica que el bosque a pesar de haber tenido un alto grado de intervención antrópica se encuentra en recuperación. La Figura 5.216, nos muestra la distribución de las 10 especies predominantes en el índice de regeneración natural del muestreo realizado, donde se corrobora lo anteriormente mencionado.

Figura 5.216 Regeneración natural por especie en el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo

Se realizó la caracterización del ecosistema de vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo mediante el levantamiento de información primaria a través de 4 parcelas (0,4 ha), en las veredas de Peñaviva (3 parcelas) y Matajira (1 parcela) del municipio de Bochalema y Pamplonita. Este ecosistema se caracteriza por tener un alto grado de intervención antrópica, esto debido a la presencia de especies típicas de sucesiones secundarias.

Fotografía 5.101 Vista del ecosistema de vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

La vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo, registró un total de 134 individuos, agrupados en 43 especies, 37 géneros y 18 familias botánicas, como se observa en la Tabla 5-159.

Tabla 5-159 Composición Florística en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo

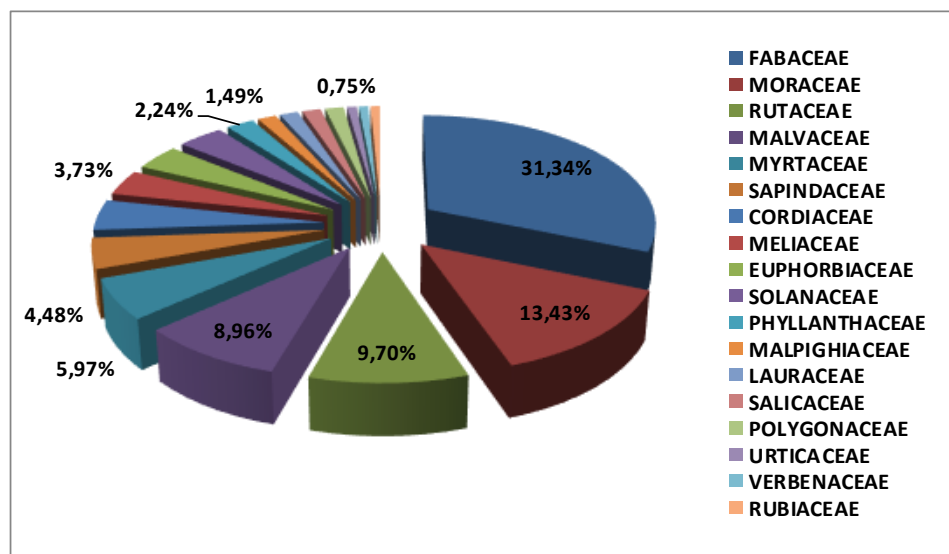
No	Familia	Género	Especie	No Individuo
1	Cordiaceae	<i>Cordia</i>	<i>Cordia alliodora</i>	3
2	Cordiaceae	<i>Cordia</i>	<i>Cordia sp.01</i>	3
3	Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i>	<i>Alchornea grandiflora</i>	1
4	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>Croton gossypiifolius</i>	2
5	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>Croton pungens</i>	2
6	Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia mangium</i>	1
7	Fabaceae	<i>Dalbergia</i>	<i>Dalbergia monetaria</i>	10
8	Fabaceae	<i>Enterolobium</i>	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	6
9	Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>Inga spectabilis</i>	1
10	Fabaceae	<i>Leucaena</i>	<i>Leucaena leucocephala</i>	10
11	Fabaceae	<i>Lonchocarpus</i>	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	2
12	Fabaceae	<i>Machaerium</i>	<i>Machaerium biovulatum</i>	6
13	Fabaceae	<i>Platymiscium</i>	<i>Platymiscium pinnatum</i>	2
14	Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>Senna robiniiifolia</i>	1
15	Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>Swartzia sp.01</i>	3

No	Familia	Género	Especie	No Individuo
16	Lauraceae	<i>Nectandra</i>	<i>Nectandra purpurea</i>	2
17	Malpighiaceae	<i>Tetrapterys</i>	<i>Tetrapterys styloptera</i>	2
18	Malvaceae	<i>Guazuma</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	7
19	Malvaceae	<i>Heliocarpus</i>	<i>Heliocarpus americanus</i>	1
20	Malvaceae	<i>Ochroma</i>	<i>Ochroma pyramidale</i>	4
21	Meliaceae	<i>Guarea</i>	<i>Guarea guidonia</i>	2
22	Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia pleeana</i>	3
23	Moraceae	<i>Brosimum</i>	<i>Brosimum alicastrum</i>	5
24	Moraceae	<i>Brosimum</i>	<i>Brosimum utile</i>	1
25	Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>Ficus insipida</i>	5
26	Moraceae	<i>Maclura</i>	<i>Maclura tinctoria</i>	4
27	Moraceae	<i>Trophis</i>	<i>Trophis racemosa</i>	3
28	Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	<i>Myrcia sp.01</i>	1
29	Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	<i>Myrcia tomentosa</i>	7
30	Phyllanthaceae	<i>Margaritaria</i>	<i>Margaritaria nobilis</i>	3
31	Polygonaceae	<i>Triplaris</i>	<i>Triplaris americana</i>	2
32	Rubiaceae	<i>Warszewiczia</i>	<i>Warszewiczia coccinea</i>	1
33	Rutaceae	<i>Citrus</i>	<i>Citrus x aurantium</i>	3
34	Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	1
35	Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	8
36	Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum sp.02</i>	1
37	Salicaceae	<i>Casearia</i>	<i>Casearia sylvestris</i>	2
38	Sapindaceae	<i>Cupania</i>	<i>Cupania latifolia</i>	2
39	Sapindaceae	<i>Melicoccus</i>	<i>Melicoccus bijugatus</i>	1
40	Sapindaceae	<i>Sapindus</i>	<i>Sapindus saponaria</i>	3
41	Solanaceae	<i>Brugmansia</i>	<i>Brugmansia sp.01</i>	5
42	Urticaceae	<i>Urera</i>	<i>Urera caracasana</i>	1
43	Verbenaceae	<i>Petrea</i>	<i>Petrea pubescens</i>	1

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

A su vez, la Figura 5.217, muestra la abundancia de familias en este ecosistema, en donde las familias más representativas son Fabaceae (con 42 individuos) y Moraceae (con 18 individuos) con el 31,34% y el 13,43% del total de las familias muestreadas.

Figura 5.217 Abundancia de familias presentes en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

El Índice de valor de Importancia evalúa la importancia ecológica de las especies dentro del ecosistema. Este parámetro se toma como base para caracterizar la estructura horizontal de la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo (ver Tabla 5-160).

Se observa que las especies con mayor abundancia son *Leucaena leucocephala*, *Dalbergia monetaria* y *Zanthoxylum rhoifolium* con 10, 10 y 8 individuos respectivamente. Dichas especies pertenecen a las familias Fabaceae y Rutaceae, las cuales se caracterizan por presentar rápidos crecimientos, características propias de vegetaciones en sucesión. Las demás especies están representadas por debajo de estos valores, lo cual aporta poca abundancia.

Referente a la frecuencia relativa, las especies *Guazuma ulmifolia* y *Enterolobium cyclocarpum* son las especies dominantes con 6,73% y 5,77% respectivamente, de probabilidad de que se presenten en las subparcelas. Las especies *Ficus insipida* (13,60%), *Leucaena leucocephala* (8,71%) y *Machaerium biovulatum* (6,94%) presentan la mayor dominancia relativa, producto del grado de cobertura que presentan. Por la tanto la especie *Ficus insipida* al tener abundancia baja, pero frecuencias y dominancias alta es típico de árboles aislados de gran porte, los cuales no son numerosos, pero se encuentran distribuidos con cierta uniformidad (Lamprecht, 1990).

Tabla 5-160 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Ficus insipida</i>	12,5	5	3,73	10,00	3,85	0,84	13,60	21,17

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Leucaena leucocephala</i>	25,0	10	7,46	12,50	4,81	0,54	8,71	20,98
<i>Guazuma ulmifolia</i>	17,5	7	5,22	17,50	6,73	0,42	6,81	18,76
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	15,0	6	4,48	15,00	5,77	0,40	6,44	16,69
<i>Dalbergia monetaria</i>	25,0	10	7,46	12,50	4,81	0,20	3,14	15,41
<i>Machaerium biovulatum</i>	15,0	6	4,48	10,00	3,85	0,43	6,94	15,27
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	20,0	8	5,97	12,50	4,81	0,24	3,91	14,69
<i>Maclura tinctoria</i>	10,0	4	2,99	10,00	3,85	0,32	5,15	11,99
<i>Brugmansia sp.01</i>	12,5	5	3,73	7,50	2,88	0,24	3,89	10,50
<i>Myrcia tomentosa</i>	17,5	7	5,22	10,00	3,85	0,08	1,29	10,36
<i>Lonchocarpus sericeus</i>	5,0	2	1,49	5,00	1,92	0,39	6,20	9,62
<i>Trophis racemosa</i>	7,5	3	2,24	7,50	2,88	0,27	4,32	9,45
<i>Brosimum alicastrum</i>	12,5	5	3,73	7,50	2,88	0,10	1,64	8,26
<i>Ochroma pyramidale</i>	10,0	4	2,99	10,00	3,85	0,09	1,39	8,22
<i>Cordia sp.01</i>	7,5	3	2,24	7,50	2,88	0,15	2,34	7,46
<i>Cordia alliodora</i>	7,5	3	2,24	7,50	2,88	0,10	1,61	6,74
<i>Margaritaria nobilis</i>	7,5	3	2,24	5,00	1,92	0,06	1,02	5,18
<i>Citrus x aurantium</i>	7,5	3	2,24	5,00	1,92	0,06	0,92	5,08
<i>Trichilia pleeana</i>	7,5	3	2,24	5,00	1,92	0,05	0,86	5,02
<i>Swartzia sp.01</i>	7,5	3	2,24	5,00	1,92	0,04	0,63	4,79
<i>Sapindus saponaria</i>	7,5	3	2,24	5,00	1,92	0,03	0,53	4,69
<i>Croton gossypifolius</i>	5,0	2	1,49	5,00	1,92	0,07	1,09	4,50
<i>Inga spectabilis</i>	2,5	1	0,75	2,50	0,96	0,17	2,71	4,42
<i>Heliocarpus americanus</i>	2,5	1	0,75	2,50	0,96	0,17	2,66	4,37
<i>Guarea guidonia</i>	5,0	2	1,49	5,00	1,92	0,06	0,93	4,35
<i>Nectandra purpurea</i>	5,0	2	1,49	5,00	1,92	0,04	0,72	4,14
<i>Cupania latifolia</i>	5,0	2	1,49	5,00	1,92	0,04	0,59	4,00
<i>Triplaris americana</i>	5,0	2	1,49	5,00	1,92	0,03	0,41	3,83
<i>Casearia sylvestris</i>	5,0	2	1,49	5,00	1,92	0,02	0,32	3,74
<i>Platymiscium pinnatum</i>	5,0	2	1,49	5,00	1,92	0,02	0,30	3,71
<i>Tetrapteryx styloptera</i>	5,0	2	1,49	2,50	0,96	0,08	1,21	3,67
<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	2,5	1	0,75	2,50	0,96	0,09	1,49	3,20

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Alchornea grandiflora</i>	2,5	1	0,75	2,50	0,96	0,09	1,41	3,12
<i>Croton pungens</i>	5,0	2	1,49	2,50	0,96	0,04	0,59	3,04
<i>Acacia mangium</i>	2,5	1	0,75	2,50	0,96	0,07	1,06	2,77
<i>Myrcia sp.01</i>	2,5	1	0,75	2,50	0,96	0,04	0,59	2,30
<i>Petrea pubescens</i>	2,5	1	0,75	2,50	0,96	0,04	0,59	2,30
<i>Melicoccus bijugatus</i>	2,5	1	0,75	2,50	0,96	0,03	0,47	2,18
<i>Urera caracasana</i>	2,5	1	0,75	2,50	0,96	0,03	0,43	2,14
<i>Senna robinifolia</i>	2,5	1	0,75	2,50	0,96	0,02	0,37	2,08
<i>Brosimum utile</i>	2,5	1	0,75	2,50	0,96	0,02	0,34	2,05
<i>Warszewiczia coccinea</i>	2,5	1	0,75	2,50	0,96	0,01	0,19	1,90
<i>Zanthoxylum sp.02</i>	2,5	1	0,75	2,50	0,96	0,01	0,16	1,87
Total general	335	134	100	260	100	6,21	100	300
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								

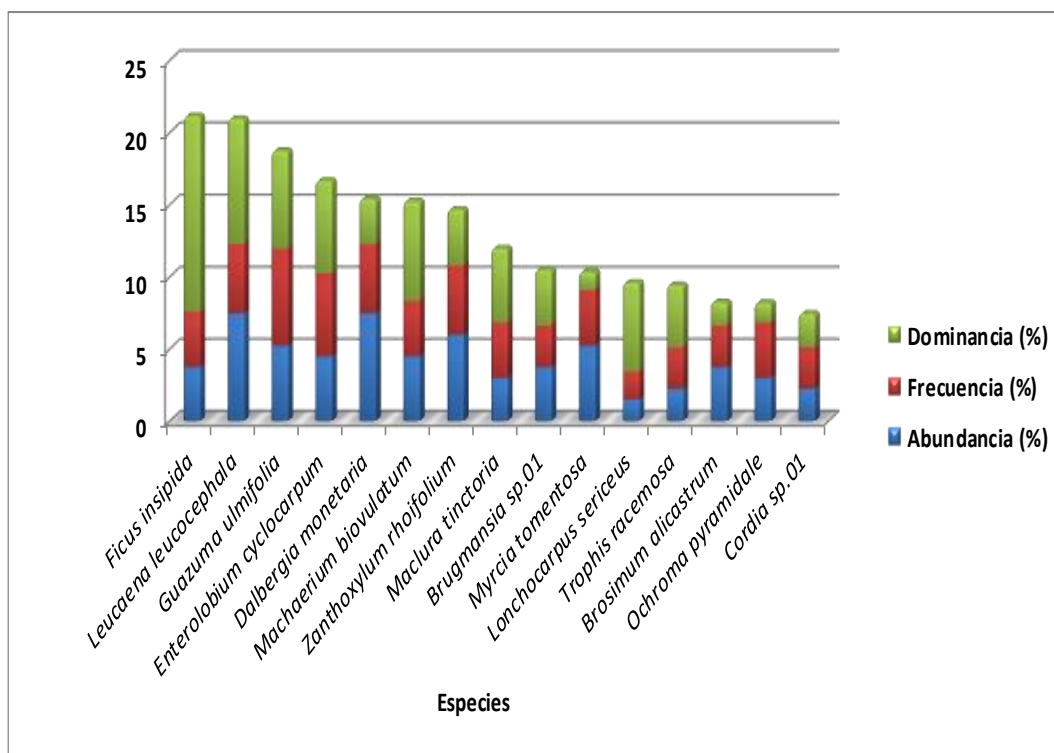
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.218, muestra el IVI para las 15 especies representativas dentro del ecosistema en estudio, en donde las especies *Ficus insipida*, *Leucaena leucocephala* y *Guazuma ulmifolia* son las que registran mayor IVI, debido a su abundancia y frecuencia principalmente.

De estas especies se puede decir *Ficus insipida* es una especie heliófita, característica en bosques secundarios (INRENA & ITTO, 2008); *Leucaena leucocephala* Se adapta a un rango amplio de suelos y no tolera sombra ni inundaciones, pero tolera la sequía (Grijalva et al 2011); *Guazuma ulmifolia* es una especie común del bosque secundario, especie pionera que coloniza rápidamente áreas abiertas y claros.

En tal contexto, es posible deducir que son especies que poseen una distribución amplia, que asegura la permanencia de sus poblaciones, demandantes de luz, ya que colonizan espacios abiertos, que cumplen con una importante función ecológica para la protección de los suelos ante la transformación presente en el ecosistema.

Figura 5.218 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El valor del coeficiente de mezcla es de 0,32 lo cual indica que el ecosistema de vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo tiende a la homogeneidad, como se observa en la Tabla 5-161.

Tabla 5-161 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo

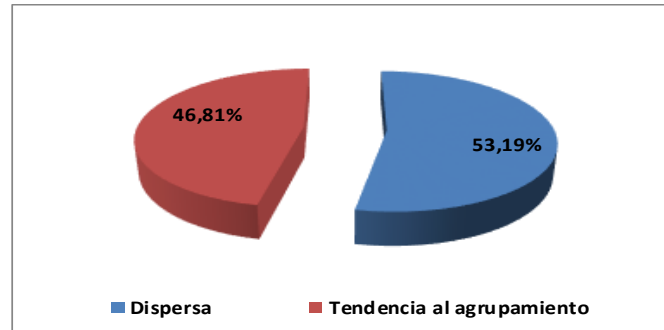
Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
43	134	0,32	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

Con el fin de determinar la tendencia a la agrupación o no de las especies en el ecosistema, se calcula este parámetro. De acuerdo con la Figura 5.219, el 46,81% de las especies muestran una tendencia al agrupamiento; por otra parte, el 53,19% de las especies tienen una tendencia a la dispersión.

Figura 5.219 Grados de agregación en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

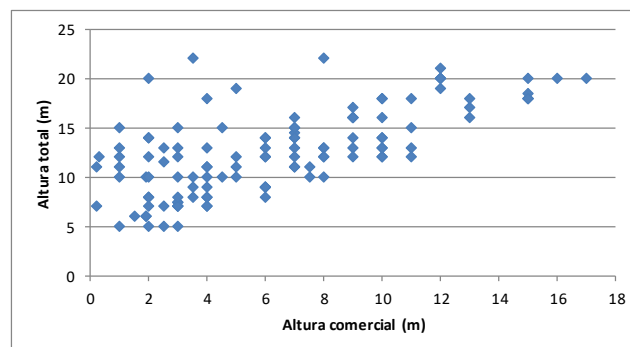
Estructura vertical

Para la estructura vertical en este ecosistema se analizaron los diferentes estratos de la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo, dividiéndolos en 3 subestratos (superior, medio e inferior), se utilizaron los parámetros de posición sociológica (PS) y se analizaron los estratos de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

Este parámetro permite diferenciar los estratos mediante una dispersión de copas, en la Figura 5.220, se observa la dispersión sin una estratificación aparente; no obstante, tiene una tendencia hacia el eje de las abscisas, en donde indica un comportamiento natural en las sucesiones tempranas (Melo Cruz & Vargas Ríos, 2003). También se observa la presencia de algunos árboles con alturas totales que van de los 19 m a los 22 m, los cuales no conforman un estrato como tal, más bien se trata de árboles remanentes de intervenciones antrópicas pasadas.

Figura 5.220 Diagrama de Ogawa de la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

Dentro de la estructura vertical se determinó la posición sociológica de las especies, para su evaluación se calcularon los rangos para los 3 estratos mediante las alturas totales reportadas en este ecosistema que están entre los 5 y 22 metros, dando como resultado los siguientes rangos de altura total para los subestratos: Inferior entre los 5 m y los 10,6 m; medio de 10,6 m a los 16,3 m y superior entre los 16,3 m a los 22 m.

El estrato medio es la categoría que agrupa la mayoría de los individuos con 64 de ellos correspondiente al 47,76% del total; seguidamente se encuentra el estrato inferior con el 29,10% del total (39 individuos) y por último se tiene el estrato superior con 31 individuos (23,13%). Para cada sub-estrato se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el sub-estrato por el número total de individuos de todas las especies (ver Tabla 5-162).

Tabla 5-162 Posición sociológica en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo

ESPECIES	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Dalbergia monetaria</i>	2	0,01	6,00	0,04	2,00	0,01	3,91	7,97
<i>Leucaena leucocephala</i>	1	0,01	4,00	0,03	5,00	0,04	3,36	6,84
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0	0,00	6,00	0,04	2,00	0,01	3,33	6,78
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	0,01	5,00	0,04	1,00	0,01	2,91	5,93
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1	0,01	4,00	0,03	1,00	0,01	2,43	4,96
<i>Myrcia tomentosa</i>	5	0,04	2,00	0,01	0,00	0,00	2,41	4,91
<i>Brugmansia sp.01</i>	1	0,01	4,00	0,03	0,00	0,00	2,20	4,48
<i>Brosimum alicastrum</i>	3	0,02	2,00	0,01	0,00	0,00	1,83	3,72
<i>Machaerium biovulatum</i>	1	0,01	1,00	0,01	4,00	0,03	1,69	3,45
<i>Maclura tinctoria</i>	0	0,00	3,00	0,02	1,00	0,01	1,66	3,39
<i>Ochroma pyramidale</i>	2	0,01	2,00	0,01	0,00	0,00	1,54	3,13
<i>Ficus insipida</i>	1	0,01	1,00	0,01	3,00	0,02	1,46	2,98
<i>Sapindus saponaria</i>	0	0,00	3,00	0,02	0,00	0,00	1,43	2,92
<i>Trophis racemosa</i>	0	0,00	2,00	0,01	1,00	0,01	1,19	2,42
<i>Margaritaria nobilis</i>	2	0,01	1,00	0,01	0,00	0,00	1,06	2,16
<i>Citrus x aurantium</i>	2	0,01	1,00	0,01	0,00	0,00	1,06	2,16
<i>Cordia alliodora</i>	1	0,01	1,00	0,01	1,00	0,01	1,00	2,04
<i>Croton pungens</i>	0	0,00	2,00	0,01	0,00	0,00	0,96	1,95
<i>Nectandra purpurea</i>	0	0,00	2,00	0,01	0,00	0,00	0,96	1,95

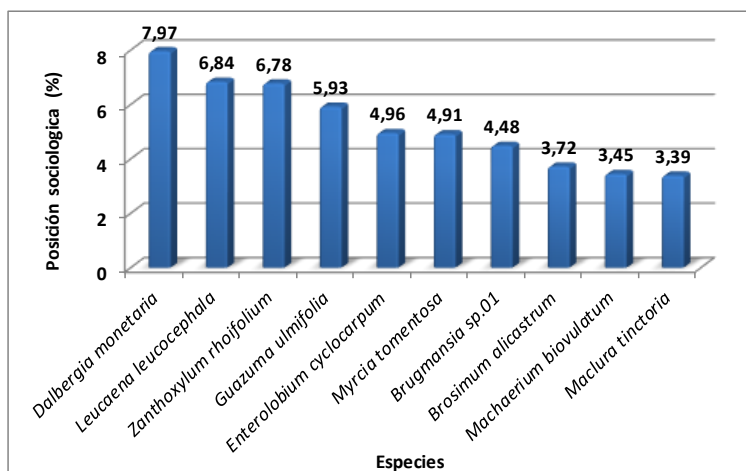
ESPECIES	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Cordia sp.01</i>	0	0,00	1,00	0,01	2,00	0,01	0,94	1,92
<i>Swartzia sp.01</i>	3	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	1,78
<i>Trichilia pleeana</i>	3	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	1,78
<i>Guarea guidonia</i>	1	0,01	1,00	0,01	0,00	0,00	0,77	1,57
<i>Platymiscium pinnatum</i>	1	0,01	1,00	0,01	0,00	0,00	0,77	1,57
<i>Tetrapterys styloptera</i>	1	0,01	1,00	0,01	0,00	0,00	0,77	1,57
<i>Casearia sylvestris</i>	1	0,01	1,00	0,01	0,00	0,00	0,77	1,57
<i>Cupania latifolia</i>	1	0,01	1,00	0,01	0,00	0,00	0,77	1,57
<i>Lonchocarpus sericeus</i>	0	0,00	1,00	0,01	1,00	0,01	0,71	1,44
<i>Triplaris americana</i>	2	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	1,19
<i>Croton gossypifolius</i>	2	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	1,19
<i>Senna robinifolia</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,48	0,97
<i>Zanthoxylum sp.02</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,48	0,97
<i>Warszewiczia coccinea</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,48	0,97
<i>Brosimum utile</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,48	0,97
<i>Alchornea grandiflora</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,48	0,97
<i>Urera caracasana</i>	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,59
<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,23	0,47
<i>Acacia mangium</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,23	0,47
<i>Inga spectabilis</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,23	0,47
<i>Myrcia sp.01</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,23	0,47
<i>Petrea pubescens</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,23	0,47
<i>Melicoccus bijugatus</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,23	0,47
<i>Heliocarpus americanus</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,23	0,47
Total general	39	0,29	64	0,478	31	0,23	49,09	100%
Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Las especies con mayor posición sociológica en el ecosistema son *Dalbergia monetaria* con el 7,95% seguido por la especie *Leucaena leucocephala* y *Zanthoxylum rhoifolium* con 6,84% y 6,78% respectivamente del total. Las especies que dominan los estratos inferior, medio y superior son *Dalbergia monetaria* y *Leucaena leucocephala*; las especies que aparecen en los 3 estratos son: *Dalbergia monetaria*, *Leucaena leucocephala*, *Guazuma ulmifolia*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Machaerium biovulatum*, *Ficus insípida* y *Cordia*

alliodora. En la Figura 5.221, se presentan las 10 especies con mayores valores de posición sociológica dentro del ecosistema en estudio.

Figura 5.221 Estructura vertical por especie en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo

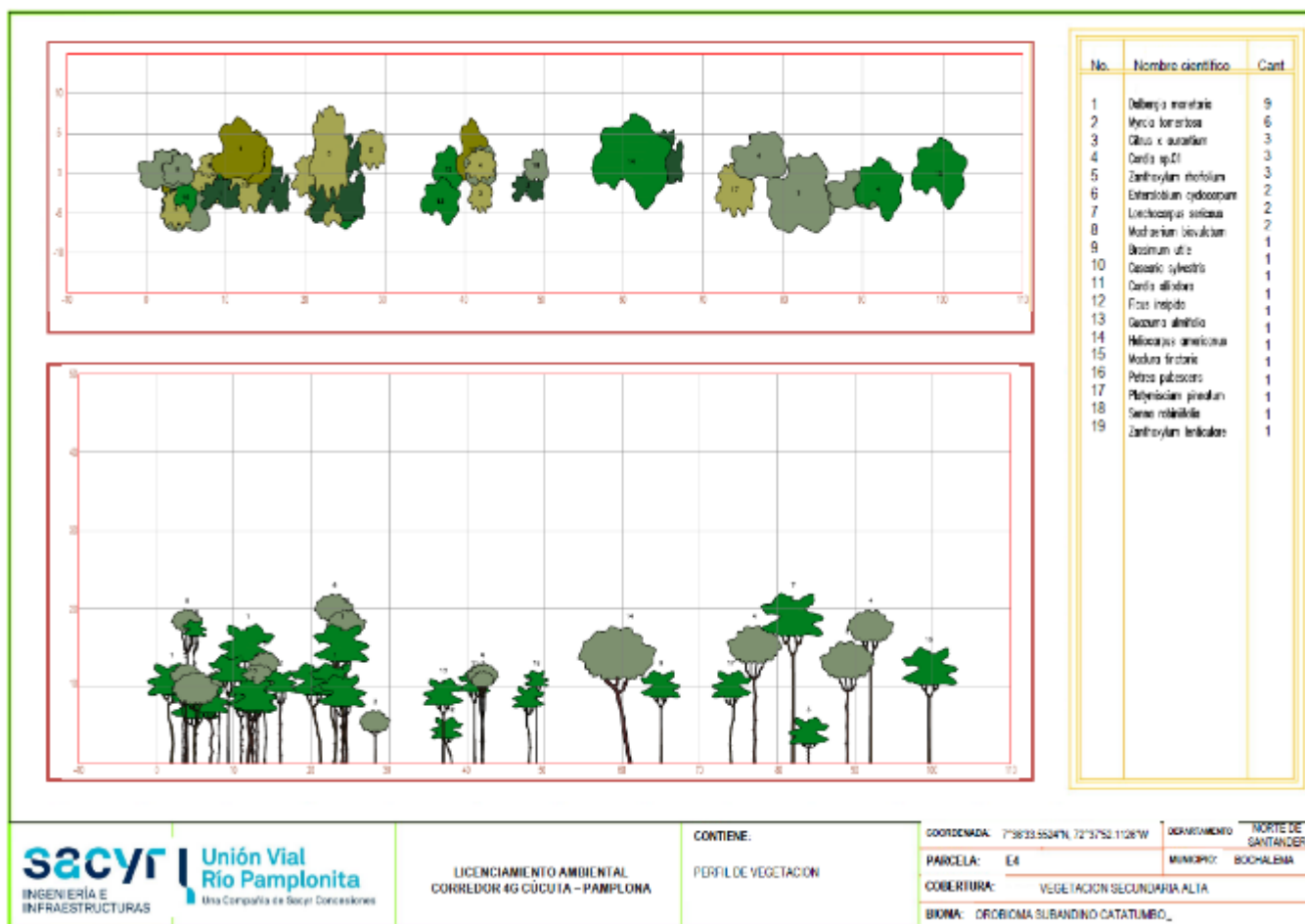


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iii. Perfil de Vegetación

La Figura 5.222, muestra el perfil de vegetación del ecosistema en estudio, el cual se realizó con base la parcela E4. En dicho perfil se observa, que la vegetación de este ecosistema no sobrepasa los 22 metros de altura, siendo las especies *Lonchocarpus sericeus* y *Enterolobium cyclocarpum* las que reportan la mayor altura (22 m), se evidencia claro entre los individuos fustales lo que favorece al desarrollo de especies pioneras en los estratos inferiores.

Figura 5.222 Perfil de vegetación en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Los 134 individuos fustales registrados en las 0,4 ha del ecosistema se agruparon en 9 clases diamétricas con DAP mayores a 10 cm. La Tabla 5-163, muestra la relación entre las clases diamétricas y los volúmenes comerciales y totales, así como el área basal.

Tabla 5-163 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo

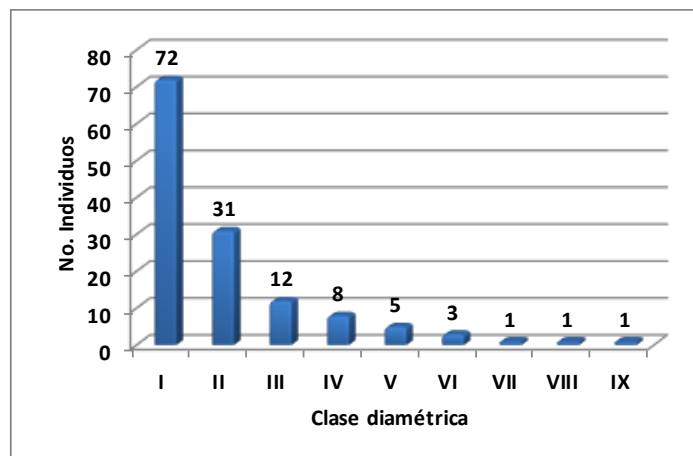
Clase diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m³)		Área basal (m²)
		Absoluta	Relativa	Comercial	Total	
I	10,03-17,75	72	53,73	4,19	7,67	1,02
II	17,76-25,46	31	23,13	5,25	11,53	1,15
III	25,47-33,18	12	8,96	6,02	9,58	0,81
IV	33,19-40,90	8	5,97	5,48	9,67	0,74
V	40,91-48,62	5	3,73	5,88	10,05	0,80
VI	48,63-56,34	3	2,24	2,84	8,05	0,63
VII	56,35-64,06	1	0,75	2,61	3,42	0,29
VIII	64,07-71,78	1	0,75	0,88	5,56	0,36
IX	71,79-79,50	1	0,75	3,731	5,167	0,41
Total		134	100	36,90	70,70	6,21

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.223, vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo, en donde se observa que la mayoría de los individuos se encuentran agrupados en la clase diamétrica I con el 53,73% del total de los individuos correspondiente a 72 fustales, teniendo un descenso en la abundancia de los mismos en la clase diamétrica II (31 individuos) correspondiente al 23,13%, el comportamiento general del ecosistema es en J invertida o la típica curva del bosque natural, donde se tiene la mayor cantidad de individuos en las primeras clases diamétricas y desciende a medida que las clases diamétricas aumentan.

La clase diamétrica I agrupa los individuos pertenecientes a las familias botánicas propias de sucesiones tempranas (Fabaceae, Muntingiaceae, Rutaceae, Malvaceae, entre otras), así mismo se encuentran individuos de la familia Lauraceae que indican una recuperación de la vegetación propia de estos ecosistemas. Este mismo comportamiento se observa en las siguientes clases diamétricas como se puede observar en la Figura 5.223. Por lo tanto, se determina que, aunque el ecosistema haya tenido un alto grado de intervención, este se está recuperando.

Figura 5.223 Abundancia por clase diamétrica en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo

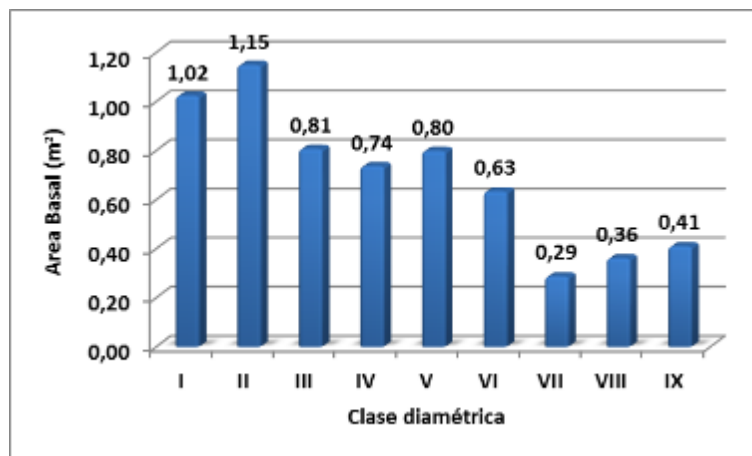


Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

i. Cálculo del área basal

La Tabla 5-163, muestra que el área basal total calculado para el ecosistema en estudio es de 6,21 m² en 0,4 ha. La clase diamétrica II presenta el mayor valor de área basal con 1,15 m² seguida de la clase diamétrica I con 1,02 m² y la clase diamétrica III con 0,81 m², como se observa en la Figura 5.224.

Figura 5.224 Área basal por clase diamétrica en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo



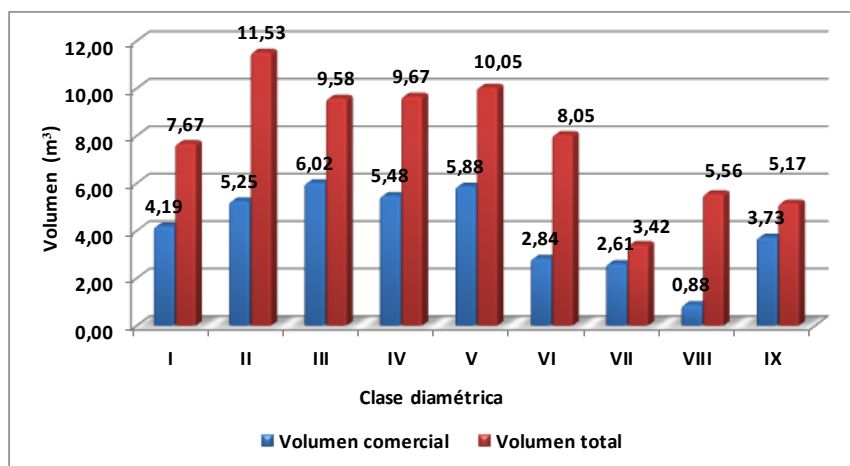
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

Los volúmenes comerciales y totales registrados para las 0,4 ha de vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo, es de 36,90 m³ y 70,70 m³ respectivamente.

La Figura 5.225, muestra gráficamente este parámetro, mostrando un comportamiento similar al del área basal, en donde el mayor aporte en volumen lo tiene la clase diamétrica III con 11,53 m³ y 9,58 m³ de volumen total y comercial respectivamente, seguida por la clase diamétrica V con un volumen total de 10,05 y un volumen comercial de 5,88. Por otro lado la variación que se muestra entre los valores de volumen comercial y total sugiere la baja presencia de madera para aprovechamiento con fines comerciales, siendo el volumen comercial menor al 40% del volumen total esto puede obedecer diversas razones tales como la naturaleza misma de las especies muestreadas, además es probable que se haya realizado un aprovechamiento con anterioridad de individuos presentes en el bosque para uso comercial o doméstico y que esto haya ocasionado la diferencia entre los valores de volumen total y comercial.

Figura 5.225 Volumen total y comercial por clase diamétrica en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

La Tabla 5-164, muestra los resultados de los índices de diversidad calculados, para 0,4 ha del ecosistema en estudio, con un total de 134 individuos y 43 especies. De manera general, los índices arrojan que el ecosistema de vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo, presenta una alta diversidad.

Tabla 5-164 Índices de diversidad en la vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
3,50	8,58	3,71

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Regeneración natural

El análisis de la regeneración natural del ecosistema en estudio, se basó en la agrupación de los individuos registrados en 3 categorías de tamaño: Primera categoría de tamaño (Ct1) individuos con alturas menores a 30 cm pertenecientes a los renuevos o plántulas; segunda

categoría de tamaño (Ct2) individuos con alturas entre los entre 31 a 150 cm representado por los brinzales y los latizales y tercera categoría (Ct3) individuos con alturas mayores a 150 cm y DAP menor a 10 cm (Ver Tabla 5-165). Se registraron entonces, 244 individuos donde se registran 71 brinzales, 94 latizales y 79 renuevos. La especie que muestra mayor valor en la regeneración natural es el *Piper arboreum* con un valor correspondiente a 12,79% y con una abundancia de 38 individuos, seguida por la especie *Piper artanthe* con 11,48% y con una abundancia de 32 individuos. La especie *Piper arboreum* tiene una amplia distribución geográfica, presenta tanto habito arbustivo como arbóreo, se desarrolla principalmente en claros de bosque con un alto nivel de luminosidad.

Por lo tanto, el género *Piper* concentra el mayor valor de regeneración natural dado que este ecosistema, lo que evidencia el alto grado de intervención presente en el ecosistema, así mismo se encuentran especies típicas de sucesiones secundarias.

Tabla 5-165 Parámetros de Regeneración natural en la vegetación secundaria alta del Oroboma subandino Catatumbo

ESPECIE	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Piper arboreum</i>	38	15,57	23,81	7,69	17	0,07	12	0,05	9	0,037	15,12	12,79
<i>Piper artanthe</i>	32	13,11	23,81	7,69	7	0,03	7	0,03	18	0,07	13,63	11,48
<i>Myrcia tomentosa</i>	24	9,84	24	7,69	5	0,02	2	0,01	17	0,07	10,61	9,38
<i>Piper hispidum</i>	27	11,07	19	6,15	4	0,02	15	0,06	8	0,03	10,60	9,27
<i>Leucaena leucocephala</i>	24	9,84	19,05	6,15	16	0,07	6	0,02	2	0,008	9,33	8,44
<i>Machaerium biovulatum</i>	14	5,74	19	6,15	14	0,06	0	0,00	0	0,00	5,50	5,80
<i>Myrcia fallax</i>	6	2,46	19,05	6,15	2	0,01	3	0,01	1	0,00	2,31	3,64
<i>Sapindus saponaria</i>	8	3,28	9,52	3,08	3	0,01	5	0,02	0	0,000	2,94	3,10
<i>Platymiscium pinnatum</i>	5	2,05	14,29	4,62	0	0,00	0	0,000	5	0,020	2,34	3,00
<i>Casearia sylvestris</i>	4	1,64	14,29	4,62	0	0,00	0	0,00	4	0,02	1,87	2,71
<i>Acalypha villosa</i>	5	2,05	9,52	3,08	0	0,00	0	0,00	5	0,020	2,34	2,49
<i>Brosimum alicastrum</i>	5	2,05	9,52	3,08	0	0,00	0	0,00	5	0,02	2,34	2,49
<i>Dalbergia monetaria</i>	5	2,05	9,52	3,08	3	0,01	0	0,000	2	0,008	2,11	2,41
<i>Randia hondensis</i>	4	1,64	9,52	3,08	0	0,00	2	0,008	2	0,008	1,64	2,12
<i>Urera caracasana</i>	6	2,46	4,76	1,54	3	0,01	3	0,012	0	0,000	2,24	2,08
<i>Cordia sp.01</i>	4	1,64	9,52	3,08	2	0,01	2	0,008	0	0,000	1,49	2,07
<i>Ochroma pyramidale</i>	5	2,05	4,76	1,54	0	0,00	3	0,01	2	0,008	1,99	1,86
<i>Acalypha diversifolia</i>	5	2,05	4,76	1,54	0	0,00	3	0,012	2	0,008	1,99	1,86
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	3	1,23	9,52	3,08	2	0,01	0	0,00	1	0,00	1,25	1,85
<i>Croton pungens</i>	4	1,64	5	1,54	0	0,00	0	0,00	4	0,02	1,87	1,68
<i>Croton gossypifolius</i>	3	1,23	5	1,54	0	0,00	1	0,00	2	0,01	1,29	1,35
<i>Inga oerstediana</i>	3	1,23	4,76	1,54	0	0,00	3	0,01	0	0,000	1,06	1,28
<i>Trichilia pleeana</i>	2	0,82	4,76	1,54	0	0,00	0	0,00	2	0,01	0,93	1,10
<i>Melicoccus bijugatus</i>	2	0,82	5	1,54	0	0,00	2	0,01	0	0,00	0,71	1,02
<i>Tara spinosa</i>	1	0,41	4,76	1,54	0	0,00	0	0,000	1	0,004	0,47	0,81
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	0,41	4,76	1,54	0	0,00	0	0,00	1	0,004	0,47	0,81
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	0,41	5	1,54	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,47	0,81

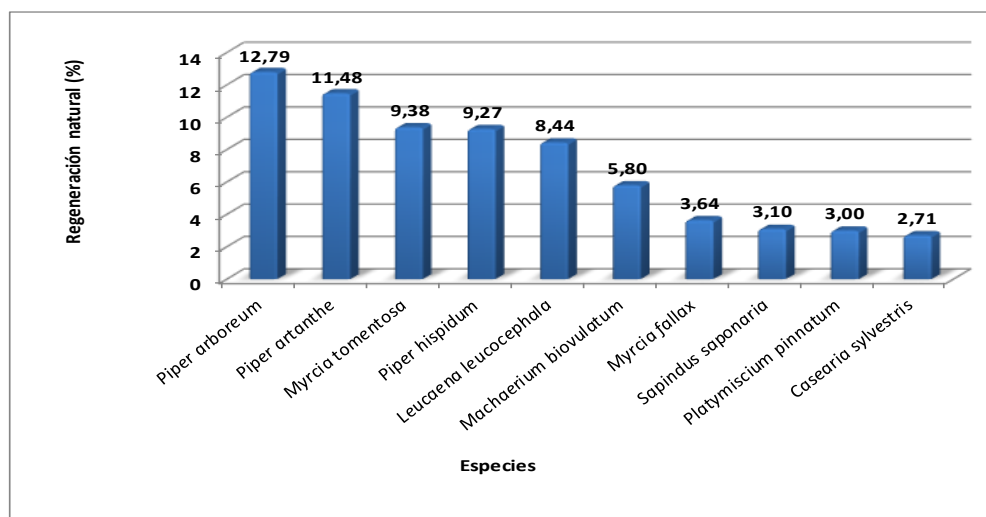
ESPECIE	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Brosimum utile</i>	1	0,41	4,76	1,54	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0,39	0,78
<i>Zanthoxylum sp.02</i>	1	0,41	4,76	1,54	0	0,00	1	0,004	0	0,000	0,35	0,77
<i>Maclura tinctoria</i>	1	0,41	4,76	1,54	0	0,00	1	0,00	0	0,00	0,35	0,77
Total general	244	100	310	100	79	0,32	71	0,29	94	0,39	100	100

Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.226, muestra la distribución gráfica de la regeneración natural de las 10 especies con mayor índice de regeneración natural; allí se observa que la especie *Piper arboreum* tiene el mayor valor de regeneración natural, seguida de la especie *Piper artanthe*; dichas especies tienen gran probabilidad de emerger como especies pioneras dentro del sotobosque.

Figura 5.226 Regeneración natural por especie en la vegetación secundaria alta del Oroboma subandino Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

5.2.1.1.5.9. Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo (80)

Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo

La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de la implementación de 6 parcelas (0,06 ha), realizadas en el municipio de los Patios en la vereda Corozal, el ecosistema se caracteriza por tener un alto grado de intervención y pocos individuos fustales, con presencia en el estrato superior, esto también debido a las características propias del ecosistema donde la mayoría de los individuos son de porte arbustivo.

Fotografía 5.102 Vista del ecosistema del arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

En total se muestreó un área de 0,06 ha, en donde se registraron 6 especies, pertenecientes al mismo número de géneros y 5 familias botánicas (ver Tabla 5-166).

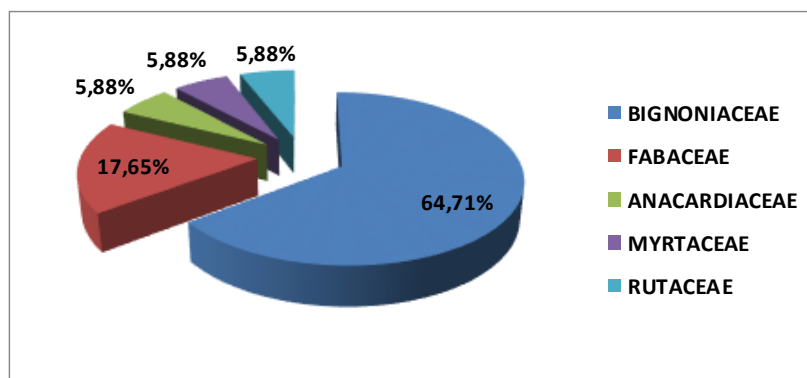
Tabla 5-166 Composición Florística en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo

No.	Familia	Genero	Especie	No de Individuos
1	Fabaceae	<i>Machaerium</i>	<i>Machaerium inundatum</i>	2
2	Fabaceae	<i>Lonchocarpus</i>	<i>Lonchocarpus velutinus</i>	1
3	Myrtaceae	<i>Myrcia</i>	<i>Myrcia fallax</i>	1
4	Rutaceae	<i>Helietta</i>	<i>Helietta plaeana</i>	1
5	Bignoniaceae	<i>Handroanthus</i>	<i>Handroanthus ochraceus</i>	11
6	Anacardiaceae	<i>Astronium</i>	<i>Astronium graveolens</i>	1

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.227, muestra las familias y porcentaje de individuos en la caracterización florística de este ecosistema, en donde La familia con mayor abundancia de individuos Bignonaceae (11 individuos), Fabaceae (3 individuos), Myrtaceae (1), Rutaceae (1) y Anacardiaceae (1) con 64,71% y 17,65% para las dos primeras familias y el resto con el 5,88% de individuos.

Figura 5.227 Abundancia de familias presentes en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

La especie que tuvo el mayor número de individuos en el ecosistema fue *Handroanthus ochraceus* con 11 individuos (64,71%), seguida por *Lonchocarpus velutinus* y *Machaerium inundatum* con 2 individuos y 1 individuo respectivamente. Los valores de frecuencia obtenidos dieron como resultado que la especie que presentó el mayor valor de frecuencia relativa fue *Handroanthus ochraceus* con el 45,45%, seguida por *Machaerium inundatum* y *Lonchocarpus velutinus* con 18,18% y 9,03% respectivamente de representatividad en el ecosistema.

La dominancia indica qué especies imprimen la fisonomía dominante y producen cambios microambientales en una comunidad (Pérez & Sarukhán 1982). La especie dominante en este ecosistema es *Handroanthus ochraceus* con el 62,78%, seguida por *Machaerium inundatum* y *Lonchocarpus velutinus* quienes presentan una dominancia relativa de 10,77% y 10,46% respectivamente.

Tabla 5-167 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo

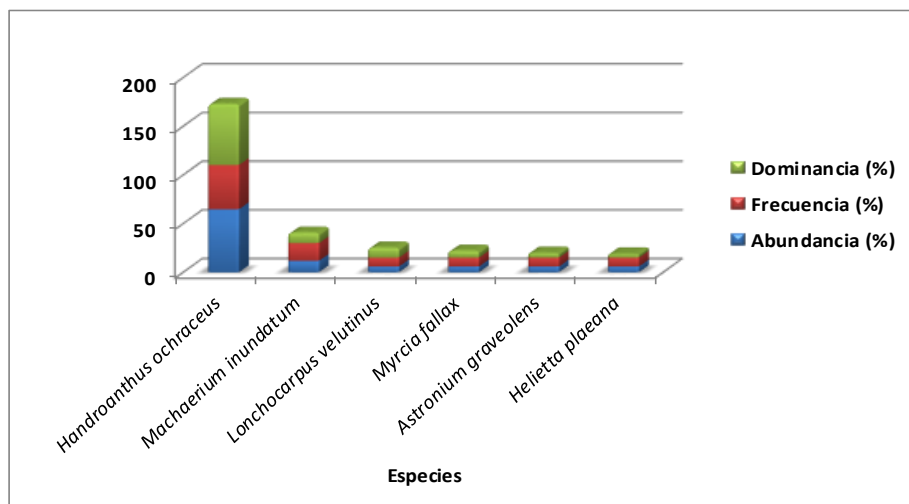
Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Handroanthus ochraceus</i>	183,3	11,00	64,71	83,33	45,45	0,20	62,78	172,94
<i>Machaerium inundatum</i>	33,3	2,00	11,76	33,33	18,18	0,03	10,77	40,72
<i>Lonchocarpus velutinus</i>	16,7	1,00	5,88	16,67	9,09	0,03	10,46	25,43
<i>Myrcia fallax</i>	16,7	1,00	5,88	16,67	9,09	0,02	7,22	22,19
<i>Astronium graveolens</i>	16,7	1,00	5,88	16,67	9,09	0,02	4,90	19,87
<i>Helietta plaeana</i>	16,7	1,00	5,88	16,67	9,09	0,01	3,87	18,84
Total, general	283	17	100	183	100	0,31	100	300
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Dentro del ecosistema la especie con mayor importancia es *Handroanthus ochraceus*, quien tiene la mayor abundancia, frecuencia y dominancia como se puede observar en la Figura 5.228, lo que nos indica que esta especie tienen una distribución horizontal continua. (Lamprecht, 1990). A esta especie le siguen en importancia *Machaerium inundatum* y

Lonchocarpus velutinus, que de igual manera tienen constancia en los 3 parámetros del índice del valor de importancia (IVI) después de la especie *Handroanthus ochraceus*. Sobre esta especie se puede decir que: *Handroanthus ochraceus* soporta suelos pobres y arcillosos, tiene una de crecimiento lenta y es una especie que se desarrolla en diversos climas. (Morales, 1999)

Figura 5.228 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El cociente de mezcla es un indicador de heterogeneidad del ecosistema, donde un valor mayor a 0,5 significa un ecosistema con tendencia a la heterogeneidad y uno menor que este valor, es la tendencia a la homogeneidad, en el caso del ecosistema arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo, este valor es de 0,35, el cual indica una tendencia a la homogeneidad.

Tabla 5-168 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo

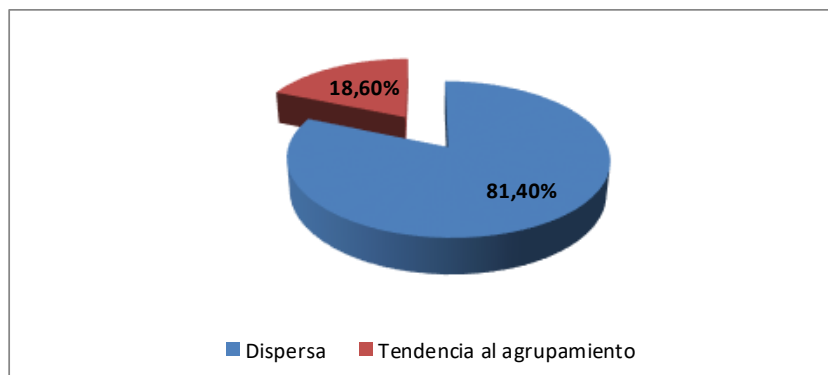
Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
6	17	0,35	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

El grado de agregación se calcula con el fin de determinar la forma en que las especies se distribuyen en el espacio, para este ecosistema se obtuvo que de las 7 especies que se encuentran en estado fustal, el 81,40% son especies que se encuentran de forma dispersa, mientras que el 18,60% son especies que tienen tendencia al agrupamiento lo cual indica que las especies que se encuentran dispersas tienen una distribución amplia, sin requerir sitios especies dentro del ecosistema.

Figura 5.229 Grados de agregación en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical althernohígrico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

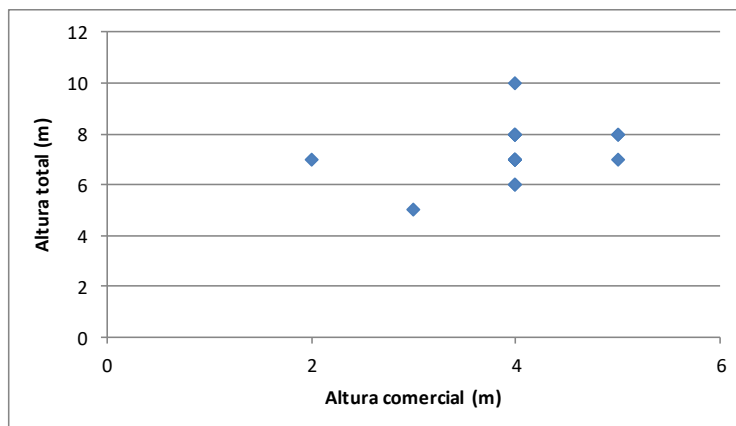
Estructura vertical

El análisis de la estructura vertical se realizó a partir de los parámetros de posición sociológica (PS) y estratos de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

Las alturas totales para este ecosistema van desde los 5 hasta los 10 metros y al observar el diagrama de Ogawa en Figura 5.230, se puede identificar que existe la presencia de un estrato superior, pero muy poca diferenciación de los estratos medio e inferior, en el estrato superior que va desde los 8 a los 10 metros se encuentran 7 individuos, y en el estrato poco diferenciado que va desde los 5 a los 7 metros se encuentran 10 individuos. De acuerdo con Melo Cruz & Vargas Ríos (2003), se determina que el arbustal denso alto del Zonobioma tropical althernohígrico Catatumbo, tiene una dispersión de puntos sin estratificación, donde se representan ecosistemas más heterogéneos.

Figura 5.230 Diagrama de Ogawa del arbustal denso alto del Zonobioma tropical althernohígrico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

La altura del componente arbóreo en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical althernohígrico Catatumbo se registró entre los 5 y 10 metros. El superior estuvo constituido por alturas entre los 8,3 y 10 metros, mientras que el medio representa alturas entre los 6,6 y 8,3 metros; por su parte inferior representa las alturas entre los 5 metros y los 6,6. Para cada categoría (sub-estrato) se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el sub-estrato por el número total de individuos de todas las especies. (Ver Tabla 5-169).

Se registraron 3 categorías de alturas. La clase con mayor número de individuos es la categoría media con 12 individuos, seguida de la clase inferior con 4 individuos y la clase superior con 1 individuo.

Tabla 5-169 Posición sociológica en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical althernohígrico Catatumbo

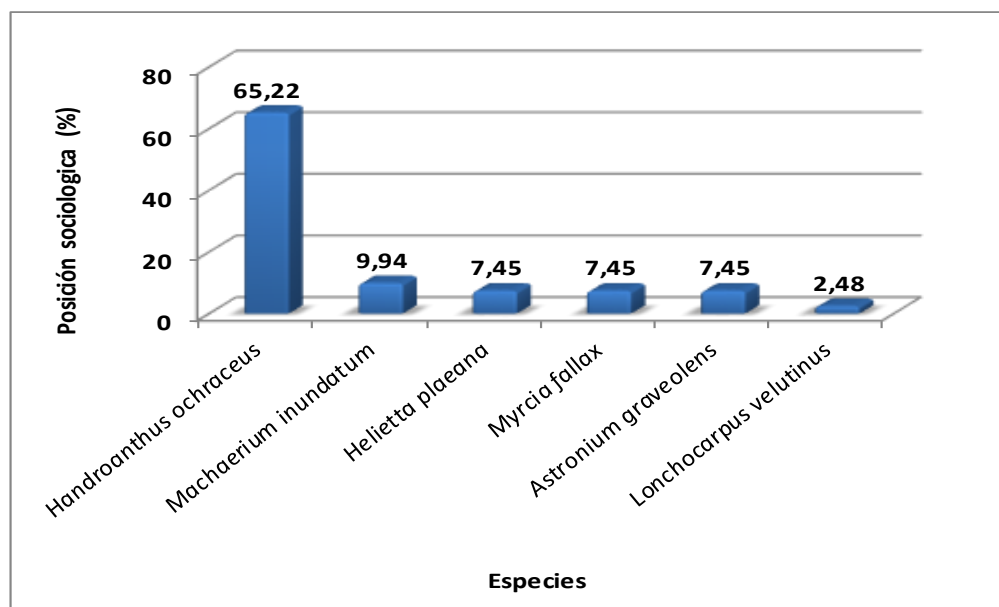
Especies	Inferior		Medio		Superior		Posición sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Handroanthus ochraceus</i>	2	0,12	8	0,47	1	0,06	6,18	65,22
<i>Machaerium inundatum</i>	1	0,06	1	0,06	0	0,00	0,94	9,94
<i>Helietta plaeana</i>	0	0,00	1	0,06	0	0,00	0,71	7,45
<i>Myrcia fallax</i>	0	0,00	1	0,06	0	0,00	0,71	7,45
<i>Astronium graveolens</i>	0	0,00	1	0,06	0	0,00	0,71	7,45
<i>Lonchocarpus velutinus</i>	1	0,06	0	0,00	0	0,00	0,24	2,48
Total	4	0,24	12	0,71	1	0,06	9,47	100
Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

De acuerdo con los resultados de posición sociológica, se destaca la especie *Handroanthus ochraceus* con el valor más alto con 65,22% (ver Figura 5.231), el cual tienen presencia en

las categoría inferior, medio y superior, seguido de las especies *Machaerium inundatum* y *Helietta plaecana*, donde esta especie tiene presencia en el estrato medio y la especie *Machaerium inundatum* tiene presencia en el estrato inferior y medio.

Figura 5.231 Estructura vertical por especie en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrócatatumbo



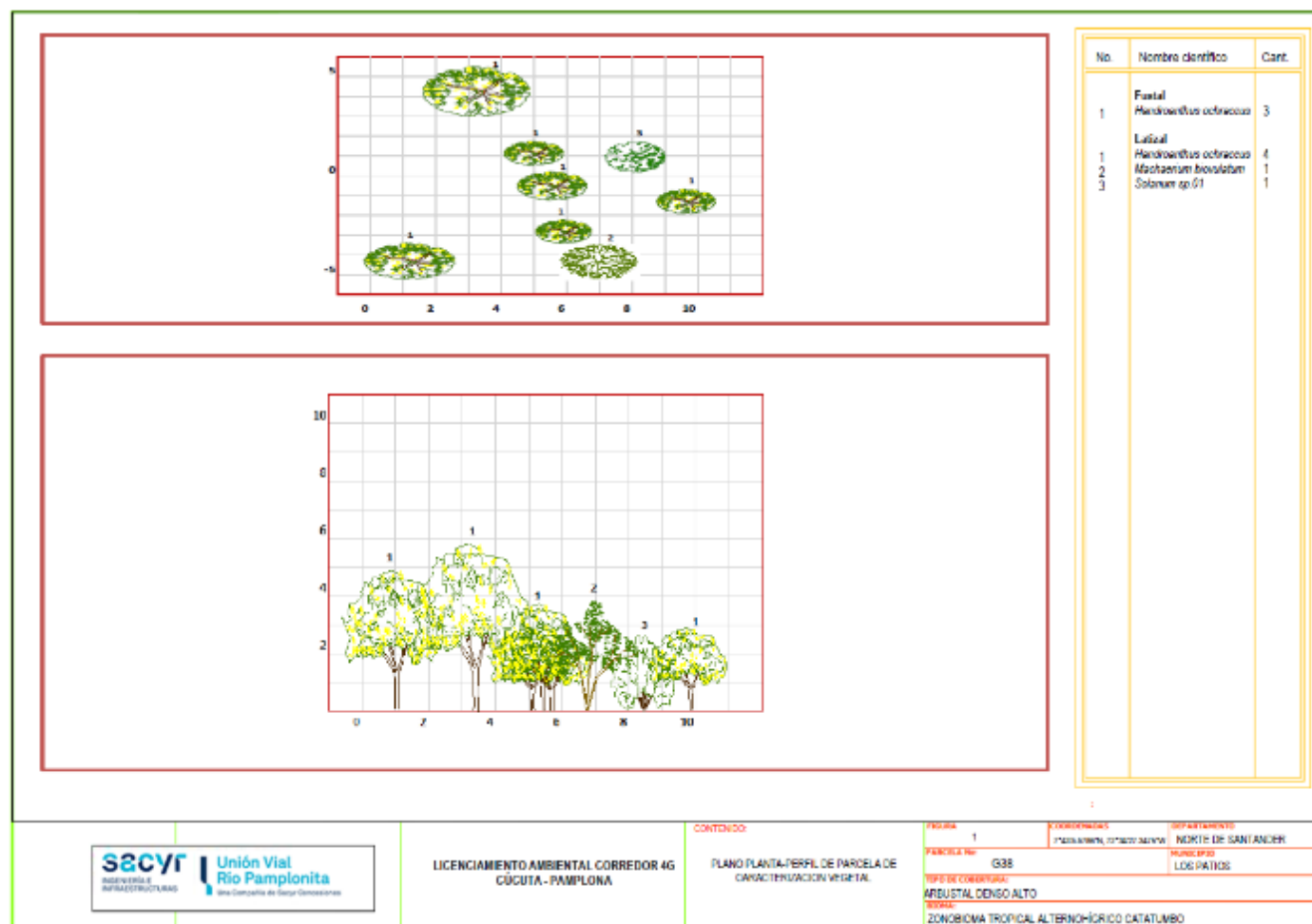
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iii. Perfil de Vegetación

La Figura 5.232, muestra el perfil de vegetación generado a partir de la parcela G38 Se puede observar que los individuos fustales de esta parcela no superan los 7 metros de altura y que la mayoría de los individuos se distribuyen en estratos inferiores; además de claros entre los individuos con diámetros mayores o iguales a 10 centímetros que se encuentran de manera dispersa, característico de este ecosistema, dando paso al desarrollo de especies que necesitan de plena exposición de luz solar para su desarrollo que se encuentran en estratos inferiores.

En este perfil se puede observar que domina en abundancia en estratos inferiores la especie *Handroanthus ochraceus* siendo la que reporta una altura mayor a las demás, ya que es la única presente en el estado fustal del ecosistema.

Figura 5.232 Perfil de vegetación en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Los individuos registrados en este ecosistema se encuentran distribuidos en 6 clases diamétricas, donde se encuentra ausente la categoría IV. El mayor diámetro a la altura del pecho (DAP) es de 21,80 cm. La Tabla 5-170, muestra las diferentes clases diamétricas con sus respectivos valores de abundancia, volumen y área basal.

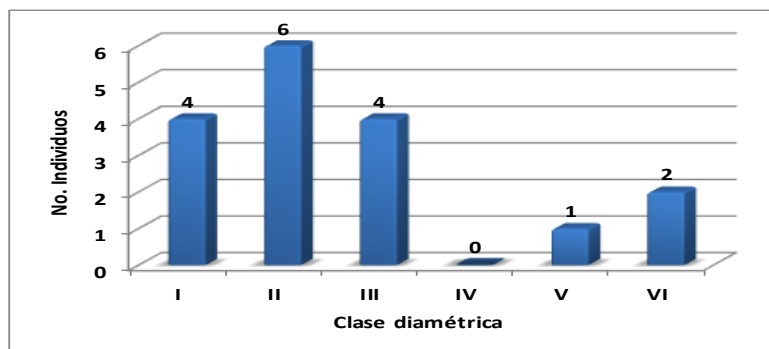
Tabla 5-170 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo

Clase diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m ³)		Área basal (m ²)
		Absoluta	relativa	Comercial	Total	
I	10,09-12,39	4	23,53%	0,12	0,21	0,04
II	12,40-14,71	6	35,29%	0,23	0,45	0,09
III	14,72-17,02	4	23,53%	0,21	0,35	0,08
IV	17,03-19,33	0	0,00	0,00	0,00	0,00
V	19,34-21,65	1	5,88%	0,12	0,15	0,03
VI	21,66-23,96	2	11,76%	0,23	0,47	0,07
Total		17	100%	0,90	1,63	0,31

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se puede observar en la Figura 5.233, la distribución por clases diamétricas indica que hay una concentración de los individuos en las clases de DAP (clase I, II y III) con un descenso en las clases diamétrica V y ausencia de la clase diamétrica IV, con un ascenso en la clase VI, esto indica que se extrajeron individuos de las clases diamétricas IV y V, para su aprovechamiento.

Figura 5.233 Abundancia por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo



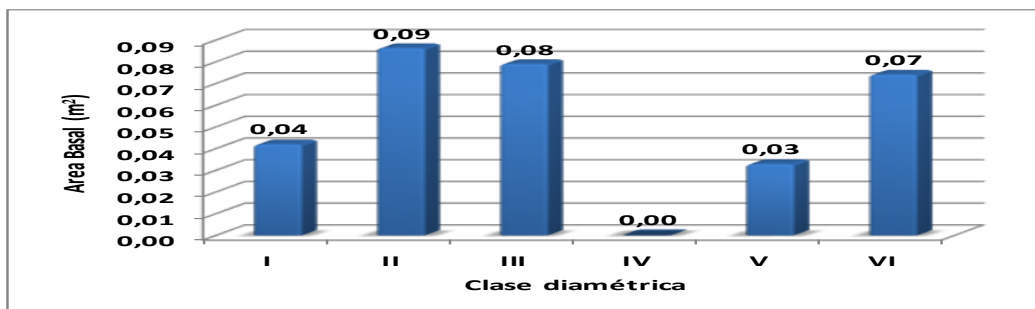
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Cálculo del área basal

El área basal del arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo fue de 0,31 m² en 0,06 ha (6 parcelas). La mayor área lo reporta la clase diamétrica II con 0,09 m² donde se encuentran individuos con diámetros entre los 12,40 a 14,71 cm, seguida por la clase diamétrica III con 0,08 m² (Ver Figura 5.234); las especies que contribuyen con el

valor de la clase II son *Handroanthus ochraceus*, *Machaerium inundatum* y *Astronium graveolens*. Por el contrario, la clase diamétrica IV no reporta individuos esto es debido posiblemente a la extracción de los individuos presentes en esta.

Figura 5.234 Área basal por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrócatatumbo



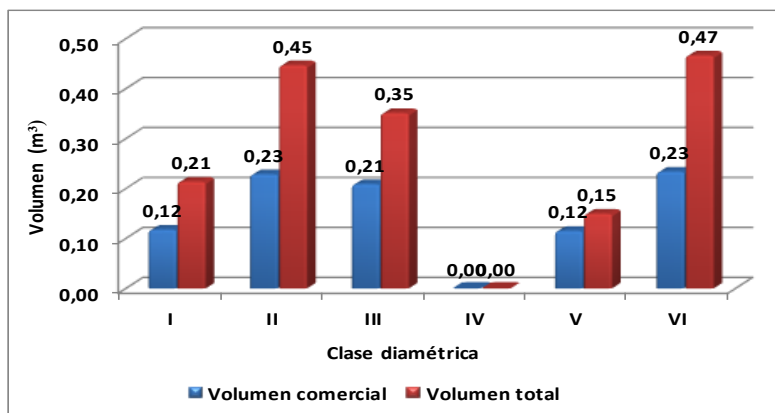
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen total y comercial hallado para un área de 0,06 ha fue de 1,65 m³ y 0,9 m³ respectivamente, donde la distribución del volumen cambia con respecto al área basal.

El mayor volumen total se presenta en la clase VI con un valor de 0,47 m³, seguida de la clase diamétrica II con 0,45 m³ en su volumen total, el volumen comercial como el total se distribuyen en las diferentes clases diamétricas, esto es debido posiblemente al aprovechamiento selectivo de algunas especies para un uso doméstico.

Figura 5.235 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrócatatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

Los índices de diversidad evaluados para los individuos de DAP >10 cm censados en 8 levantamientos se realizaron por medio de los índices de Shannon Wiener, Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-171, se pueden ver los resultados obtenidos para este ecosistema.

Tabla 5-171 Índices de diversidad en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
1,20	1,76	1,46

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de Margalef presentó una riqueza de especies de 1,76 lo cual representa un índice de riqueza específica baja, ya que el valor obtenido está por debajo de los valores de referencia establecidos por este índice, donde valores por encima de 5 están relacionados con zonas de alta riqueza y valores inferiores a 2,0 están relacionados con zonas de baja diversidad.

El índice de Menhinick es similar al planteado por Margalef, cuyos valores aumentan a medida que el número de especies se hace mayor (Ludwig & Reynolds, 1988), para el caso de este ecosistema el valor de 1,46, indica una diversidad baja. En contexto con lo anterior el índice de Shannon-Wiener también reporta un ecosistema con diversidad media donde su valor es de 1,20.

Regeneración natural

En la regeneración natural de este ecosistema se registraron 38 individuos de los cuales, el mayor aporte de individuos lo hacen los brinzales que pertenecen a la Ct2 con 19 individuos, seguidos por los latizales (Ct3) con 16 individuos y 3 individuos para los renuevos. Se identificaron 9 especies. Los parámetros de regeneración natural se encuentran en la Tabla 5-172.

Tabla 5-172 Parámetros de Regeneración natural en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo

Especie	Abund.		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Psidium guajava</i>	8	21,05	66,67	14,29	0,00	0,00	5,00	0,13	3,00	0,08	22,84	19,39
<i>Machaerium inundatum</i>	7	18,42	66,67	14,29	0,00	0,00	4,00	0,11	3,00	0,08	19,81	17,51
<i>Machaerium biovulatum</i>	5	13,16	66,67	14,29	0,00	0,00	4,00	0,11	1,00	0,03	14,70	14,05
<i>Solanum sp.01</i>	3	7,89	100,00	21,43	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,08	7,67	12,33
<i>Handroanthus ochraceus</i>	4	10,53	33,33	7,14	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,11	10,22	9,30
<i>Croton cucutensis</i>	3	7,89	33,33	7,14	0,00	0,00	3,00	0,08	0,00	0,00	9,11	8,05
<i>Leucaena leucocephala</i>	3	7,89	33,33	7,14	0,00	0,00	3,00	0,08	0,00	0,00	9,11	8,05
<i>Piper arboreum</i>	4	10,53	33,33	7,14	3,00	0,08	0,00	0,00	1,00	0,03	3,99	7,22
<i>Aegiphila panamensis</i>	1	2,63	33,33	7,14	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,03	2,56	4,11
Total, general	38	100	467	100	3	0,08	19	0,5	16	0,42	100	100

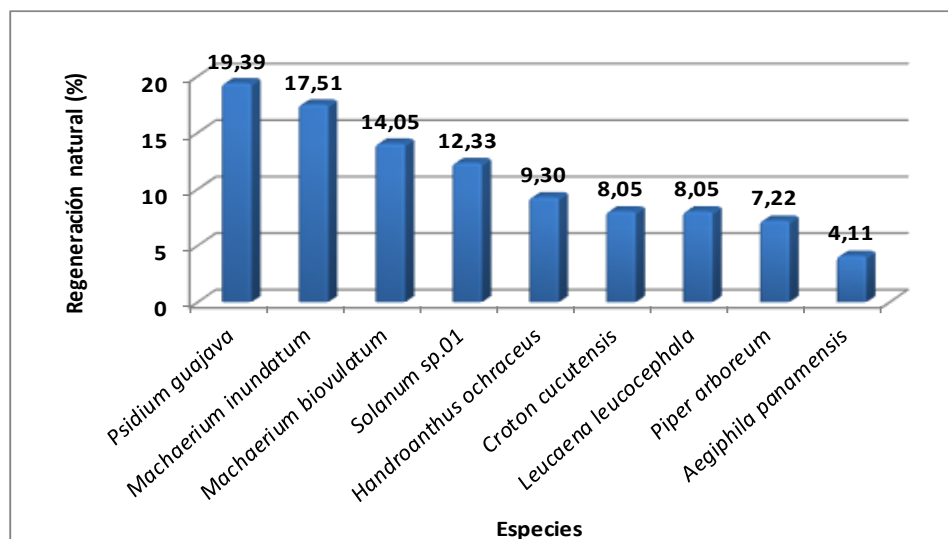
Especie	Abund.		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		

Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En la Figura 5.236, se muestra la gráfica de distribución de las especies que componen la regeneración natural y su respectivo valor, la especie que hace la mayor contribución al índice de regeneración es *Psidium guajava* con un valor de RN de 19,39% y con una abundancia de 8 individuos, con el segundo valor de importancia en el análisis de regeneración natural se encuentra la especie *Machaerium inundatum* con un valor de 17,51% con una abundancia de 7 individuos, le siguen, en valor de importancia de regeneración natural, las especies *Machaerium biovulatum* y *Solanum sp.01*.

Figura 5.236 Regeneración natural por especie en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo

Este ecosistema está constituido por franjas estrechas de vegetación, debido a las actividades humanas realizadas en la zona. La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de la implementación de 4 parcelas (0,4 ha), en el municipio de Bochalema en las veredas Batatas y Naranjales.

Fotografía 5.103 Vista del ecosistema del bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

Para el bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo se registraron 93 individuos en estado fustal, entre todos representan 33 especies agrupadas en 31 géneros y 20 familias (ver Tabla 5-173).

Tabla 5-173 Composición Florística en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo

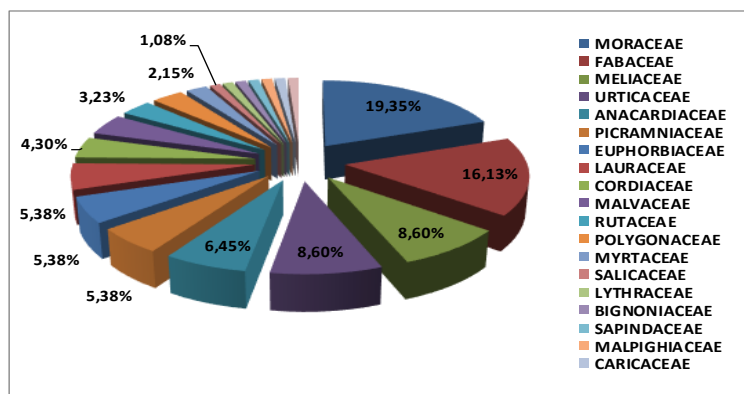
No	Familia	Género	Especie	No de Individuos
1	Anacardiaceae	<i>Mangifera</i>	<i>Mangifera indica</i>	5
2	Anacardiaceae	<i>Toxicodendron</i>	<i>Toxicodendron striatum</i>	1
3	Bignoniaceae	<i>Handroanthus</i>	<i>Handroanthus ochraceus</i>	1
4	Caricaceae	<i>Carica</i>	<i>Carica papaya</i>	1
5	Cordiaceae	<i>Cordia</i>	<i>Cordia alliodora</i>	4
6	Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i>	<i>Acalypha villosa</i>	5
7	Fabaceae	<i>Leucaena</i>	<i>Leucaena leucocephala</i>	3
8	Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>Senna robinifolia</i>	2
9	Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>Senna silvestris</i>	2
10	Fabaceae	<i>Gliricidia</i>	<i>Gliricidia sepium</i>	1
11	Fabaceae	<i>Pithecellobium</i>	<i>Pithecellobium dulce</i>	2
12	Fabaceae	<i>Samanea</i>	<i>Samanea saman</i>	4
13	Fabaceae	<i>Erythrina</i>	<i>Erythrina poeppigiana</i>	1
14	Lauraceae	<i>Persea</i>	<i>Persea caerulea</i>	5
15	Lythraceae	<i>Lafoensia</i>	<i>Lafoensia acuminata</i>	1
16	Malpighiaceae	<i>Bunchosia</i>	<i>Bunchosia sp.01</i>	1
17	Malvaceae	<i>Guazuma</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	4
18	Meliaceae	<i>Cedrela</i>	<i>Cedrela odorata</i>	3
19	Meliaceae	<i>Guarea</i>	<i>Guarea guidonia</i>	2
20	Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia havanensis</i>	3
21	Moraceae	<i>Maclura</i>	<i>Maclura tinctoria</i>	1
22	Moraceae	<i>Trophis</i>	<i>Trophis racemosa</i>	17
23	Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>Eugenia florida</i>	2

No	Familia	Género	Especie	No de Individuos
24	Picramniaceae	<i>Picramnia</i>	<i>Picramnia latifolia</i>	5
25	Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>Piper hispidum</i>	1
26	Polygonaceae	<i>Triplaris</i>	<i>Triplaris americana</i>	2
27	Polygonaceae	<i>Ruprechtia</i>	<i>Ruprechtia ramiflora</i>	1
28	Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2
29	Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	1
30	Salicaceae	<i>Banara</i>	<i>Banara sp.02</i>	1
31	Sapindaceae	<i>Melicoccus</i>	<i>Melicoccus bijugatus</i>	1
32	Urticaceae	<i>Cecropia</i>	<i>Cecropia peltata</i>	4
33	Urticaceae	<i>Myriocarpa</i>	<i>Myriocarpa stipitata</i>	4

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En este ecosistema se resalta que la familia Fabaceae la cual presenta el mayor número de géneros (7) dentro del ecosistema, seguido por las familias MELIACEAE con 3 géneros y las familias Anacardiaceae, Polygonaceae, Rutaceae y Urticaceae con 2 géneros cada una. La Figura 5.237, muestra las familias y porcentaje de individuos en la caracterización florística de este ecosistema, en donde las familias con mayor abundancia son Moraceae con 18 individuos (19,35%), Fabaceae con 15 individuos (16,13%) y las familias Meliaceae y Urticaceae con 8 individuos (8,60%). Para el caso de la familia más abundante Moraceae predomina la especie *Trophis racemosa*, especie de hábito arbóreo abundante en zonas húmedas, específicamente en zonas de precipitaciones moderadas a bajas.

Figura 5.237 Abundancia de familias presentes en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

Dentro de este ecosistema la mayor abundancia relativa está dada por la especie *Trophis racemosa* con el 18,28% (17 individuos), seguida de las especies *Mangifera indica* y *Samanea saman* con el 5,38% (5 individuos) y el 4,30% (4 individuos) respectivamente.

En relación con la frecuencia relativa la especie con mayor valor corresponde a *Trophis racemosa* con un valor porcentual de 16,67%, seguida por las especies *Mangifera indica*, *Samanea saman*, *Persea caerulea* y *Guazuma ulmifolia* con valores porcentuales de 5,13.

Los resultados obtenidos en la dominancia determinan a la especie *Trophis racemosa* con el mayor valor con 26.05% y la especie *Mangifera indica* con un valor correspondiente a 10,42%, las demás especies presentan valores inferiores al 10% destacándose *Samanea saman*, *Myriocarpa stipitata*, *Guazuma ulmifolia* y *Picramnia latifolia* las cuales obtuvieron valores porcentuales de 5,10, 4,96, 4,48 y 4,21.

Tabla 5-174 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical althernógrico Catatumbo

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Trophis racemosa</i>	42,50	17	18,28	32,50	16,67	1,11	26,05	60,99
<i>Mangifera indica</i>	12,50	5	5,38	10,00	5,13	0,44	10,42	20,92
<i>Samanea saman</i>	10,00	4	4,30	10,00	5,13	0,22	5,10	14,53
<i>Persea caerulea</i>	12,50	5	5,38	10,00	5,13	0,16	3,77	14,28
<i>Guazuma ulmifolia</i>	10,00	4	4,30	10,00	5,13	0,19	4,48	13,91
<i>Picramnia latifolia</i>	12,50	5	5,38	7,50	3,85	0,18	4,21	13,43
<i>Cordia alliodora</i>	10,00	4	4,30	10,00	5,13	0,17	3,88	13,31
<i>Myriocarpa stipitata</i>	10,00	4	4,30	7,50	3,85	0,21	4,96	13,11
<i>Acalypha villosa</i>	12,50	5	5,38	7,50	3,85	0,08	1,78	11,01
<i>Cecropia peltata</i>	10,00	4	4,30	7,50	3,85	0,08	1,89	10,04
<i>Trichilia havanensis</i>	7,50	3	3,23	7,50	3,85	0,09	2,11	9,18
<i>Cedrela odorata</i>	7,50	3	3,23	7,50	3,85	0,07	1,61	8,68
<i>Guarea guidonia</i>	5,00	2	2,15	5,00	2,56	0,16	3,83	8,55
<i>Leucaena leucocephala</i>	7,50	3	3,23	5,00	2,56	0,07	1,76	7,55
<i>Pithecellobium dulce</i>	5,00	2	2,15	2,50	1,28	0,12	2,87	6,30
<i>Eugenia florida</i>	5,00	2	2,15	2,50	1,28	0,11	2,53	5,96
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	5,00	2	2,15	5,00	2,56	0,05	1,11	5,82
<i>Erythrina poeppigiana</i>	2,50	1	1,08	2,50	1,28	0,15	3,41	5,77
<i>Melicoccus bijugatus</i>	2,50	1	1,08	2,50	1,28	0,14	3,18	5,54
<i>Triplaris americana</i>	5,00	2	2,15	5,00	2,56	0,03	0,74	5,45
<i>Ruprechtia ramiflora</i>	2,50	1	1,08	2,50	1,28	0,12	2,92	5,28
<i>Senna robiniiifolia</i>	5,00	2	2,15	5,00	2,56	0,02	0,49	5,20
<i>Senna silvestris</i>	5,00	2	2,15	5,00	2,56	0,02	0,43	5,14
<i>Lafoensia acuminata</i>	2,50	1	1,08	2,50	1,28	0,09	2,03	4,38
<i>Banara sp.02</i>	2,50	1	1,08	2,50	1,28	0,08	1,93	4,29
<i>Piper hispidum</i>	2,50	1	1,08	2,50	1,28	0,02	0,45	2,81
<i>Carica papaya</i>	2,50	1	1,08	2,50	1,28	0,02	0,44	2,80

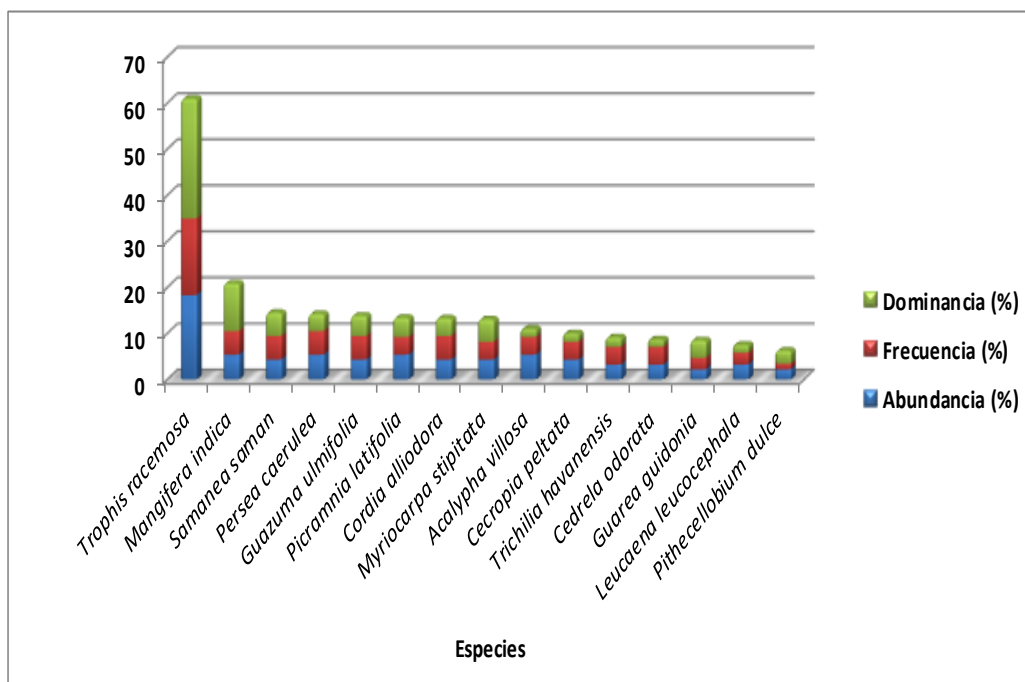
Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	2,50	1	1,08	2,50	1,28	0,02	0,40	2,76
<i>Toxicodendron striatum</i>	2,50	1	1,08	2,50	1,28	0,01	0,32	2,68
<i>Gliricidia sepium</i>	2,50	1	1,08	2,50	1,28	0,01	0,26	2,61
<i>Bunchosia sp.01</i>	2,50	1	1,08	2,50	1,28	0,01	0,22	2,57
<i>Handroanthus ochraceus</i>	2,50	1	1,08	2,50	1,28	0,01	0,22	2,57
<i>Maclura tinctoria</i>	2,50	1	1,08	2,50	1,28	0,01	0,20	2,56
Total, general	232,50	93	100	195	100	4,25	100	300
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Al analizar los parámetros de abundancia, frecuencia y dominancia relativa que permiten conocer el grado de desarrollo de este ecosistema, las especies con los valores más altos en los parámetros evaluados para el IVI, por lo tanto, con mayor peso ecológico dentro de la comunidad vegetal del ecosistema corresponden a, *Trophis racemosa*, *Mangifera indica* y *Samanea saman* con 60,99%, 20,92% y 14,53% respectivamente. Lo anterior nos indica que este ecosistema tiene un grado de intervención antrópica media, esto debido a que se encuentran especies frutales, sin embargo, de acuerdo con el índice de valor de importancia se observan especies típicas del bosque seco tropical como lo son especies pertenecientes a la familia Moraceae como lo son la especie *Maclura tinctoria* y varias especies pertenecientes a la familia Fabaceae de los géneros *Senna* y especies como el *Pithecellobium dulce* y el *Samanea saman*.

Con respecto a la densidad del ecosistema que corresponde al número de árboles registrados por unidad de área total de muestreo, se registró un total de 232,50 árboles/ha. En la Tabla 5-174, se observa la especie que presenta la mayor densidad la cual es *Trophis racemosa* con 42,5 árboles, seguida de las especies *Mangifera indica* *Persea caerulea* y *Picramnia latifolia* con 12,5 árboles respectivamente, donde la especies *Trophis racemosa* y *Mangifera indica* se reportan como especies dominantes en los parámetros analizados para el IVI, demostrando que el ecosistema tiene un grado medio de intervención antrópica con se menciona con anterioridad.

Figura 5.238 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

Para el bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo este valor es de 0,35, lo que se traduce en que cada 3 individuos se encuentra 1 especie nueva, siendo un ecosistema que tiende a la homogeneidad (Ver Tabla 5-175).

Tabla 5-175 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo

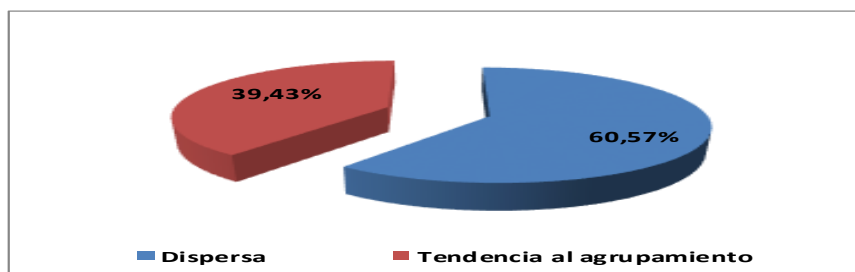
Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
33	93	0,35	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

Para este ecosistema se obtuvo que, de las 33 especies, el 60,57% son especies dispersas, y el 39,43% tienen tendencia al agrupamiento. (Ver Figura 5.239).

Figura 5.239 Grados de agregación en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

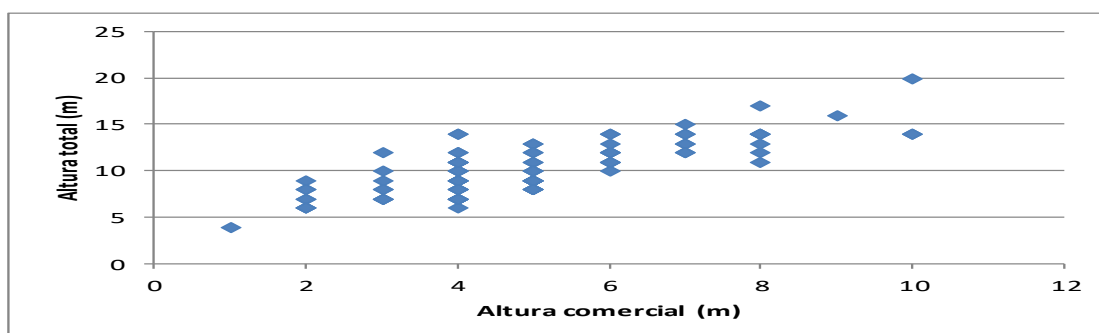
Estructura vertical

A continuación, se presenta la estructura vertical dentro del ecosistema de bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical althernohígrico Catatumbo, teniendo en cuenta los estratos vegetales: superior, medio e inferior para los parámetros de posición sociológica (PS) y estratos de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

En la Figura 5.240, se presenta la estratificación en el bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical althernohígrico Catatumbo, donde se puede identificar la presencia de 3 individuos con altura superior a 15 metros, posteriormente se encuentran 1 estrato medio el cual tiene una concentración marcada entre los 8 y 15 m de altura y otra ligeramente definida entre los 4 y 7 m, de acuerdo a la Figura 5.240, se puede determinar que de acuerdo a la dispersión este corresponde a un bosque homogéneo de acuerdo con (Melo Cruz & Vargas Ríos, 2003), esto quiere decir que el bosque tiene una intervención antrópica media como se mencionaba anteriormente, esto debido a que la mayoría de los individuos se encuentran concentrados en un estrato medio y que una baja densidad de individuos se encuentran alejados de la media.

Figura 5.240 Diagrama de Ogawa del bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical althernohígrico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

La altura del componente arbóreo en el bosque de galería del Zonobioma tropical althernohígrico Catatumbo se registró entre los 4 y 20 metros. El sub-estrato superior

estuvo constituido por categorías de alturas entre los 14,6 y los 20 metros congregando el 4,30% del total de individuos (4); mientras que el sub-estrato medio abarca el 50,54% de los individuos (47), con alturas entre los 9,3 y 14,6 metros; por su parte el sub-estrato inferior representa el 45,16% del total de individuos (42), con alturas desde los 4 hasta los 9,3 metros. Para cada sub-estrato se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el sub-estrato por el número total de individuos de todas las especies. (Ver Tabla 5-176).

La especie con mayor valor sociológico absoluto corresponde a la especie *Trophis racemosa* con el 18,83 % presente en las 3 categorías lo que quiere decir que esta especie tiene una distribución vertical continua esto de acuerdo con (Lamprecht, 1990), asimismo tiene la mayor presencia en el estrato medio y superior; seguidamente se encuentra la especie *Persea caerulea* con el 5,89% con presencia en el estrato medio y ausente en el inferior y superior. Lo anterior nos indica que la mayoría de las especies se encuentran concentradas en el estrato medio y que como se indicaba con anterioridad este ecosistema se encuentra con un grado medio de intervención esto se corrobora debido a que de acuerdo con la Tabla 5.170 la especie *Persea caerulea* que es una especie típica del bosque seco tropical, tiene representatividad en el estrato medio.

Tabla 5-176 Posición sociológica en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo

Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Trophis racemosa</i>	1	0,011	15	0,161	1	0,011	8,08	18,83%
<i>Persea caerulea</i>	0	0,000	5	0,054	0	0,000	2,53	5,89%
<i>Picramnia latifolia</i>	2	0,022	3	0,032	0	0,000	2,42	5,64%
<i>Mangifera indica</i>	2	0,022	3	0,032	0	0,000	2,42	5,64%
<i>Acalypha villosa</i>	3	0,032	2	0,022	0	0,000	2,37	5,52%
<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	0,022	2	0,022	0	0,000	1,91	4,46%
<i>Samanea saman</i>	2	0,022	2	0,022	0	0,000	1,91	4,46%
<i>Myriocarpa stipitata</i>	3	0,032	1	0,011	0	0,000	1,86	4,34%
<i>Cecropia peltata</i>	3	0,032	1	0,011	0	0,000	1,86	4,34%
<i>Cordia alliodora</i>	3	0,032	1	0,011	0	0,000	1,86	4,34%
<i>Cedrela odorata</i>	1	0,011	2	0,022	0	0,000	1,46	3,41%
<i>Leucaena leucocephala</i>	2	0,022	1	0,011	0	0,000	1,41	3,28%
<i>Trichilia havanensis</i>	2	0,022	1	0,011	0	0,000	1,41	3,28%
<i>Triplaris americana</i>	0	0,000	2	0,022	0	0,000	1,01	2,36%
<i>Pithecellobium dulce</i>	1	0,011	1	0,011	0	0,000	0,96	2,23%

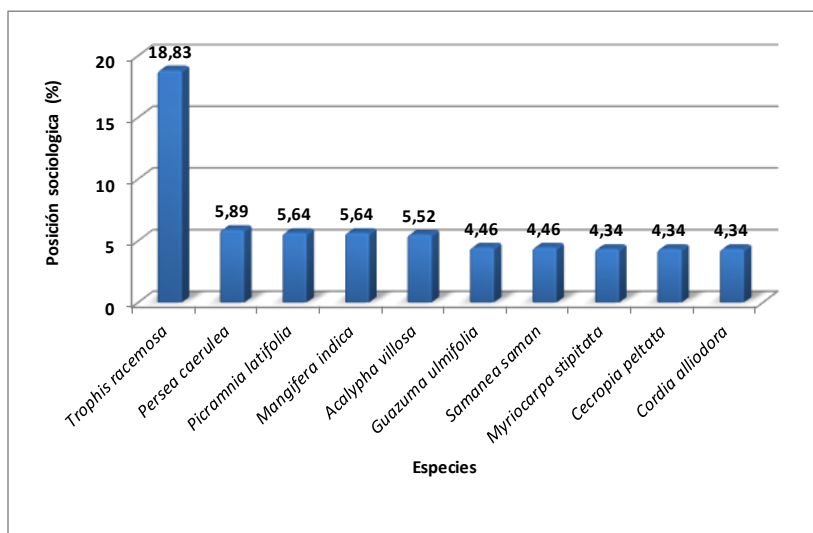
Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	0,011	1	0,011	0	0,000	0,96	2,23%
<i>Senna silvestris</i>	2	0,022	0	0,000	0	0,000	0,90	2,11%
<i>Senna robiniiifolia</i>	2	0,022	0	0,000	0	0,000	0,90	2,11%
<i>Eugenia florida</i>	2	0,022	0	0,000	0	0,000	0,90	2,11%
<i>Melicoccus bijugatus</i>	0	0,000	1	0,011	0	0,000	0,51	1,18%
<i>Banara sp.02</i>	0	0,000	1	0,011	0	0,000	0,51	1,18%
<i>Ruprechtia ramiflora</i>	0	0,000	1	0,011	0	0,000	0,51	1,18%
<i>Bunchosia sp.01</i>	0	0,000	1	0,011	0	0,000	0,51	1,18%
<i>Guarea guidonia</i>	1	0,011	0	0,000	1	0,011	0,49	1,15%
<i>Carica papaya</i>	1	0,011	0	0,000	0	0,000	0,45	1,05%
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	1	0,011	0	0,000	0	0,000	0,45	1,05%
<i>Toxicodendron striatum</i>	1	0,011	0	0,000	0	0,000	0,45	1,05%
<i>Maclura tinctoria</i>	1	0,011	0	0,000	0	0,000	0,45	1,05%
<i>Gliricidia sepium</i>	1	0,011	0	0,000	0	0,000	0,45	1,05%
<i>Handroanthus ochraceus</i>	1	0,011	0	0,000	0	0,000	0,45	1,05%
<i>Piper hispidum</i>	1	0,011	0	0,000	0	0,000	0,45	1,05%
<i>Lafoensia acuminata</i>	0	0,000	0	0,000	1	0,011	0,04	0,10%
<i>Erythrina poeppigiana</i>	0	0,000	0	0,000	1	0,011	0,04	0,10%
Total, general	42	0,45	47	0,505	4	0,04	42,89	100%

Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se observa en la Figura 5.241, donde se representa las 10 especies con mayores valores de posición sociológica, la máxima posición la alcanza la especie *Trophis racemosa* con el 18,83 % seguida por la especie *Persea caerulea* con 5,89 %.

Figura 5.241 Estructura vertical por especie en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo

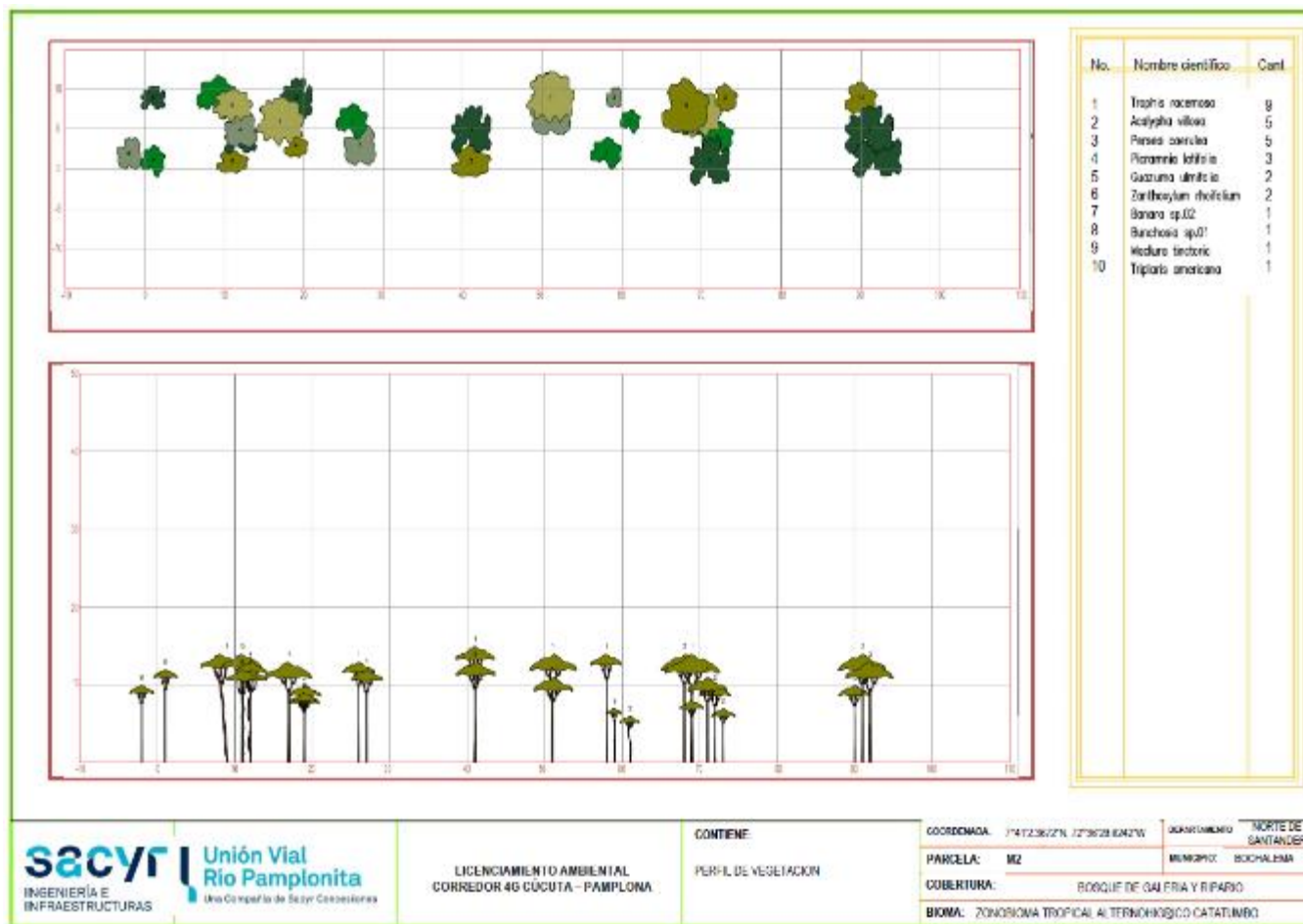


Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

iii. Perfil de Vegetación

En la Figura 5.242, muestra el perfil de vegetación generado a partir de la parcela M2. Se puede observar que la mayoría de los individuos de esta parcela no superan los 15 metros de altura, con un solo individuo que reporta esta altura correspondiente a la especie *Trophis racemosa* y que la mayoría de los individuos no sobrepasan los 13 metros. Se observa que la mayor cantidad de individuos está dada también por la especie *Trophis racemosa*.

Figura 5.242 Perfil de vegetación en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrócatatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Para el bosque de galería del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo, se encontraron en 0,4 ha, 93 individuos, agrupados en 8 clases diamétricas para especies con DAP mayores a 10 cm, donde está ausente las clases diamétricas VII. La distribución diamétrica presentada en la Tabla 5-177, muestra las diferentes clases diamétricas con sus respectivos valores de abundancia, volumen y área basal.

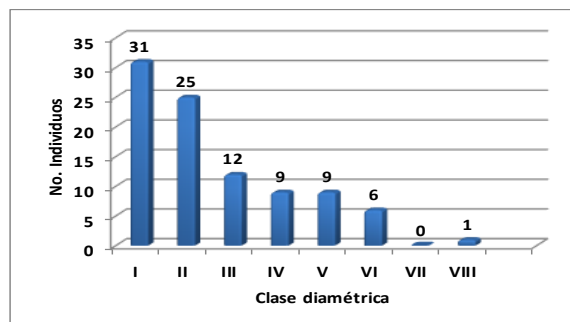
Tabla 5-177 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo

Clase Diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m³)		Área Basal (m²)
		Absoluta	Relativa	Comercial	Total	
I	10,03-15,82	31	33,33	1,13	2,35	0,39
II	15,83-21,61	25	26,88	2,36	5,14	0,73
III	21,62-27,41	12	12,90	2,13	4,36	0,52
IV	27,42-33,20	9	9,68	2,67	5,81	0,65
V	33,21-39,00	9	9,68	3,49	7,12	0,93
VI	39,01-44,79	6	6,45	3,91	7,95	0,81
VII	44,80-50,58	0	0,00	0,00	0,00	0,00
VIII	50,59-56,38	1	1,08	1,11	1,90	0,23
TOTAL		93	100	16,80	34,63	4,25

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Para este ecosistema se observa la ausencia de individuos arbóreos en la categoría diamétricas VII, concentrando la mayoría de los árboles en la categoría I y disminuyendo a medida que aumentan las clases diamétricas, tomando la curva en forma de J invertida o curva típica de un bosque natural. En la Figura 5.243, se puede observar que en las clases diamétricas superiores se presenta una disminución importante de los individuos, este comportamiento se debe a la intervención sobre la vegetación original lo que muestra una alta proporción de individuos arbóreos jóvenes y/o en desarrollo.

Figura 5.243 Abundancia por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo

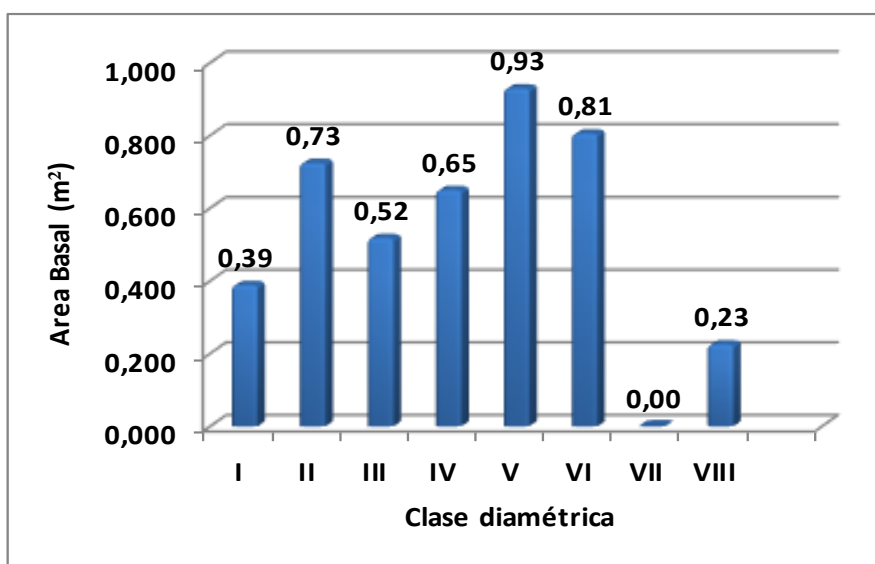


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Cálculo del área basal

El área basal del bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo fue de 4,25 m² en 0,4 ha. El mayor valor de área basal lo reporta la clase diamétrica V con 0,93 m², seguida por la clase diamétrica VI con 0,81 m² y II con 0,73 m² (Ver Figura 5.244); las especies con mayor valor en la clase V son *Melicoccus bijugatus*, *Trophis racemosa*, *Guarea guidonia* y *Erythrina poeppigiana*. Por el contrario, el menor valor se presenta en fustales con diámetros entre 31,5 y 33 cm, donde se encuentra un solo individuo de las especies *Cecropia peltata*, *Senna silvestris*, *Guazuma ulmifolia* y *Acalypha villosa*.

Figura 5.244 Área basal por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo

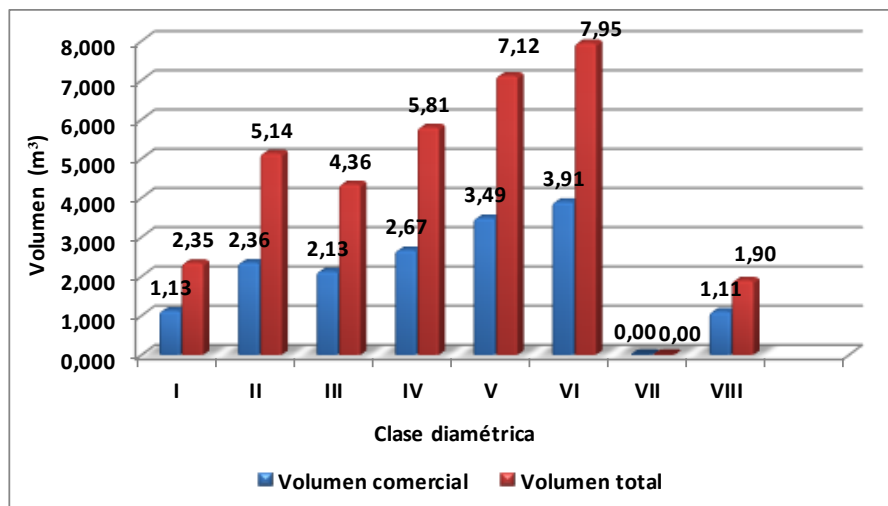


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen comercial y total hallado para un área de 0,4 ha fue de 16,80 m³ y 34,63 m³ respectivamente. El mayor volumen total se presenta en la clase VI con un valor de 7,95 m³, después se encuentra la clase V con 7,12 m³, en cuanto al volumen comercial presenta su mayor valor en la clase diamétrica VI con 3,91 m³, con respecto a las clases diamétricas inferiores los valores fluctúan entre 1,13 m³ a 3,49 m³, teniendo un crecimiento a medida que aumentan las clases diamétricas, sin embargo en la clase diamétrica VIII tiene un decrecimiento marcado, asimismo la clase diamétrica VII no tiene representación esto es debido posiblemente a la extracción de una alta proporción de individuos de estas clases diamétricas. (ver Figura 5.245).

Figura 5.245 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La diferencia mostrada entre los valores de volumen comercial y total sugiere la baja presencia de madera aprovechable para fines comerciales, siendo el volumen comercial menor al 50% del volumen total esto puede obedecer diversas razones tales como la naturaleza misma de las especies y un aprovechamiento anterior del ecosistema.

Índices de diversidad y riqueza

Los índices de diversidad evaluados para los individuos de DAP >10 cm censados en 4 parcelas, donde se encontraron 93 individuos pertenecientes a 33 especies, se evaluaron por medio de los índices de Shannon Wiener, Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-178, se pueden ver los resultados obtenidos para el bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo.

Tabla 5-178 Índices de diversidad en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
3,16	7,06	3,42

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de Margalef presentó una riqueza de especies de 7,06 lo cual representa una riqueza específica con muy alta diversidad, teniendo en cuenta que este índice considera valores inferiores a 2 como zonas de baja diversidad y valores superiores a 5 como indicativos de alta biodiversidad. Esto corrobora lo encontrado en el índice de Menhinick donde toma un valor de 3,42 que nos indica una riqueza alta del ecosistema. Según el valor obtenido para el índice de Shannon el cual corresponde a 3,16 este ecosistema refleja un ecosistema con una alta diversidad.

Regeneración natural

En la regeneración natural de este ecosistema se registraron 186 individuos, se identificaron 24 especies, 22 géneros y 15 familias. Los parámetros de regeneración natural se encuentran en la Tabla 5-179.

Tabla 5-179 Parámetros de Regeneración natural en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo

Especie	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Piper hispidum</i>	73	39,25	50,00	18,52	44	0,237	21	0,113	8	0,043	39,13	32,30
<i>Handroanthus ochraceus</i>	15	8,06	15,00	5,56	0	0,000	15	0,081	0	0,000	9,42	7,68
<i>Persea caerulea</i>	14	7,53	20,00	7,41	3	0,016	8	0,043	3	0,016	7,88	7,60
<i>Piper aduncum</i>	10	5,38	15,00	5,56	0	0,000	6	0,032	4	0,022	5,53	5,49
<i>Cordia alliodora</i>	9	4,84	15,00	5,56	0	0,000	3	0,016	6	0,032	4,53	4,98
<i>Leucaena leucocephala</i>	12	6,45	5,00	1,85	12	0,065	0	0,000	0	0,000	6,11	4,81
<i>Croton pungens</i>	8	4,30	15,00	5,56	0	0,000	3	0,016	5	0,027	4,09	4,65
<i>Varronia acuta</i>	5	2,69	20,00	7,41	0	0,000	0	0,000	5	0,027	2,21	4,10
<i>Melicoccus bijugatus</i>	5	2,69	15,00	5,56	1	0,005	4	0,022	0	0,000	3,02	3,76
<i>Bunchosia sp.01</i>	7	3,76	10,00	3,70	0	0,000	3	0,016	4	0,022	3,65	3,71
<i>Azadirachta indica</i>	4	2,15	10,00	3,70	0	0,000	3	0,016	1	0,005	2,33	2,73
<i>Trichilia havanensis</i>	4	2,15	10,00	3,70	0	0,000	2	0,011	2	0,011	2,14	2,66
<i>Eugenia florida</i>	3	1,61	10,00	3,70	0	0,000	1	0,005	2	0,011	1,51	2,28
<i>Cecropia peltata</i>	2	1,08	10,00	3,70	0	0,000	1	0,005	1	0,005	1,07	1,95
<i>Acalypha villosa</i>	3	1,61	5,00	1,85	0	0,000	0	0,000	3	0,016	1,32	1,60
<i>Senna robinifolia</i>	2	1,08	5,00	1,85	0	0,000	2	0,011	0	0,000	1,26	1,39
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	1,08	5,00	1,85	0	0,000	2	0,011	0	0,000	1,26	1,39
<i>Picramnia latifolia</i>	2	1,08	5,00	1,85	0	0,000	0	0,000	2	0,011	0,88	1,27
<i>Trophis racemosa</i>	1	0,54	5,00	1,85	0	0,000	0	0,000	1	0,005	0,44	0,94
<i>Senna silvestris</i>	1	0,54	5,00	1,85	0	0,000	0	0,000	1	0,005	0,44	0,94
<i>Citrus reticulata</i>	1	0,54	5,00	1,85	0	0,000	0	0,000	1	0,005	0,44	0,94
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	1	0,54	5,00	1,85	0	0,000	0	0,000	1	0,005	0,44	0,94
<i>Ochroma pyramidale</i>	1	0,54	5,00	1,85	0	0,000	0	0,000	1	0,005	0,44	0,94
<i>Myriocarpa stipitata</i>	1	0,54	5,00	1,85	0	0,000	0	0,000	1	0,005	0,44	0,94
Total, general	186	100	270	100	60	0,32	74	0,40	52	0,28	100	100

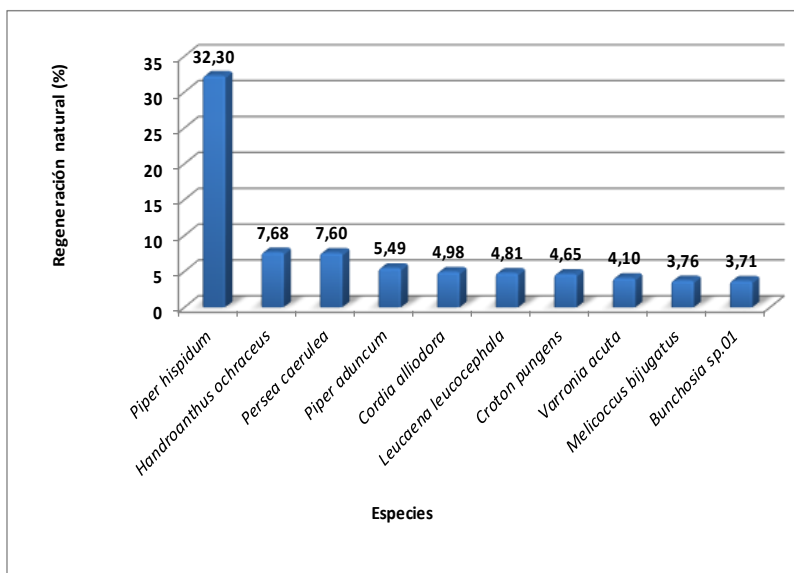
Especie	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		

Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El mayor aporte de individuos lo hacen los brinzales que pertenecen a la segunda categoría con 74 individuos, seguidos por los latizales con 52 individuos, y la categoría de renuevos con 60 individuos. La especie que reporta mayor índice de regeneración corresponde a *Piper hispidum* con una abundancia de 73 individuos y una frecuencia de 18,52%, asimismo es la especie dominante en las Ct1, Ct2 y Ct3, esto se debe posiblemente a que es una especie pionera y tiene presencia en algunos claros de bosque y es muy frecuente en orillas de rondas hídricas, de igual manera la especie tiene una amplia distribución geográfica. La mayoría de las especies son nativas y son asociadas a estados de sucesiones secundarias, esto quiere decir a zonas que se han tenido intervenciones antrópicas. En la Figura 5.246, se puede observar que la especie *Piper hispidum* es la especie con mayor regeneración natural, seguida por las especies *Handroanthus ochraceus* con un valor correspondiente a 7,68% y a la especie *Persea caerulea* con un valor correspondiente a 7,60%.

Figura 5.246 Regeneración natural por especie en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo

La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de la implementación de 3 parcelas (0,3 ha), en los municipios de Chinácota, los Patios y Bochalema, en las veredas la nueva Donjuana, el Corozal y los Naranjales. Este ecosistema se caracteriza por tener

un alto grado de intervención sobre la vegetación original, dado la presencia de un alto valor de especies emergentes.

Fotografía 5.104 Vista del ecosistema del bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

Para el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo se registraron 83 individuos en estado fustal, entre todos representan 26 especies agrupadas en 24 géneros y 16 familias (ver Tabla 5-180).

Tabla 5-180 Composición Florística en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo

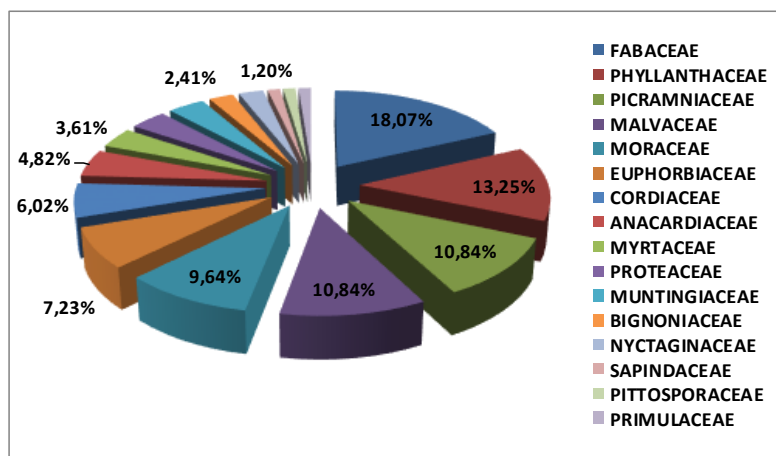
No	Familia	Género	Especie	No de Individuos
1	Anacardiaceae	<i>Astronium</i>	<i>Astronium graveolens</i>	3
2	Anacardiaceae	<i>Tapirira</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	1
3	Bignoniaceae	<i>Handroanthus</i>	<i>Handroanthus ochraceus</i>	2
4	Cordiaceae	<i>Cordia</i>	<i>Cordia alliodora</i>	5
5	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>Croton gossypifolius</i>	1
6	Euphorbiaceae	<i>Mabea</i>	<i>Mabea montana</i>	5
7	Fabaceae	<i>Albizia</i>	<i>Albizia niopoides</i>	1
8	Fabaceae	<i>Machaerium</i>	<i>Machaerium biovulatum</i>	11
9	Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>Senna robinifolia</i>	2
10	Fabaceae	<i>Pithecellobium</i>	<i>Pithecellobium dulce</i>	1
11	Malvaceae	<i>Guazuma</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	8

No	Familia	Género	Especie	No de Individuos
12	Malvaceae	<i>Luehea</i>	<i>Luehea speciosa</i>	1
13	Moraceae	<i>Brosimum</i>	<i>Brosimum alicastrum</i>	1
14	Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>Ficus sp.02</i>	1
15	Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>Ficus estanislana</i>	1
16	Moraceae	<i>Maclura</i>	<i>Maclura tinctoria</i>	5
17	Muntingiaceae	<i>Muntingia</i>	<i>Muntingia calabura</i>	3
18	Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i>	<i>Myrcianthes fragrans</i>	3
19	Nyctaginaceae	<i>Neea</i>	<i>Neea divaricata</i>	2
20	Phyllanthaceae	<i>Savia</i>	<i>Savia sessiliflora</i>	11
21	Picramniaceae	<i>Picramnia</i>	<i>Picramnia latifolia</i>	9
22	Pittosporaceae	<i>Pittosporum</i>	<i>Pittosporum undulatum</i>	1
23	Primulaceae	<i>Myrsine</i>	<i>Myrsine pellucida</i>	1
24	Proteaceae	<i>Roupala</i>	<i>Roupala montana</i>	2
25	Proteaceae	<i>Roupala</i>	<i>Roupala monosperma</i>	1
26	Sapindaceae	<i>Sapindus</i>	<i>Sapindus saponaria</i>	1

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Con respecto a la abundancia la familia Moraceae y Fabaceae presentan 4 géneros cada una, seguidamente se encuentran las familias Anacardiaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae y Proteaceae presentan 2 géneros cada una. En la Figura 5.247, se muestra las familias y porcentaje de individuos en la caracterización florística de este ecosistema, en donde las familias más abundantes fueron Fabaceae y Phyllanthaceae con 15 individuos (18,07%) y 11 individuos (13,25%) respectivamente. Para el caso de la familia Fabaceae predomina la especie *Machaerium biovulatum*, la cual es una especie de hábito arbóreo con distribución en bosques de piedemonte húmedos y secos, especialmente entre los 0 a 1300m; por otro lado, en la familia Phyllanthaceae se encuentra la especie *Savia sessiliflora*, la cual es una especie de hábito arbustivo y en algunas ocasiones arbolito que se asocia a especies pioneras.

Figura 5.247 Abundancia de familias presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

De las especies encontradas en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigrócatatumbo las especies con mayor abundancia son *Machaerium biovulatum* con 11 individuos (13,25%) y la especie *Savia sessiliflora* con 11 individuos (13,25%), seguidamente encontramos la especie *Picramnia latifolia* con 9 individuos (10,84%).

Con respecto a las especies más representativas en cuanto a la frecuencia relativa ya que tiene presencia en la mayoría del muestreo son *Savia sessiliflora* y *Picramnia latifolia* con una representatividad del 9,84% cada una, seguidamente se encuentran las especies *Machaerium biovulatum* y *Guazuma ulmifolia* con 8,20% cada una, el resto de las especies presenta valores inferiores al 7%.

Dentro de las especies más dominantes en este ecosistema están *Guazuma ulmifolia*, *Machaerium biovulatum* que están representadas con una dominancia relativa de 14,16% y 13,19% respectivamente, la especie *Guazuma ulmifolia* tiene el mayor valor de dominancia esto es debido a que tiene uno de los mayores valores de frecuencia al igual que la especie *Machaerium biovulatum* esto dado a que son especies con una alta variabilidad en climas y suelos, por otro lado las especies *Savia sessiliflora* y *Picramnia latifolia* al tener altos valores para la abundancia y frecuencia son especies características de distribución horizontal continua. (Lamprecht, 1990)

Tabla 5-181 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigrócatatumbo

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Machaerium biovulatum</i>	36,67	11,00	13,25	16,67	8,20	0,30	13,19	34,64
<i>Guazuma ulmifolia</i>	26,67	8,00	9,64	16,67	8,20	0,33	14,16	31,99
<i>Savia sessiliflora</i>	36,67	11,00	13,25	20,00	9,84	0,19	8,37	31,46
<i>Picramnia latifolia</i>	30,00	9,00	10,84	20,00	9,84	0,22	9,62	30,30
<i>Cordia alliodora</i>	16,67	5,00	6,02	13,33	6,56	0,22	9,54	22,12
<i>Maclura tinctoria</i>	16,67	5,00	6,02	13,33	6,56	0,14	6,25	18,83

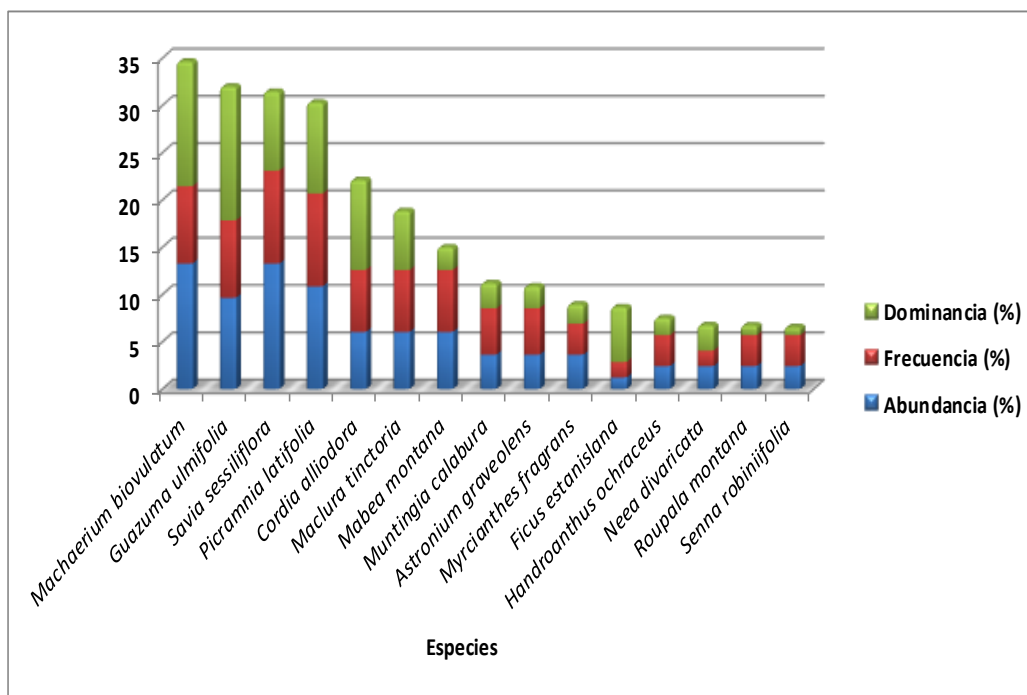
Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Mabea montana</i>	16,67	5,00	6,02	13,33	6,56	0,06	2,41	14,99
<i>Muntingia calabura</i>	10,00	3,00	3,61	10,00	4,92	0,06	2,68	11,21
<i>Astronium graveolens</i>	10,00	3,00	3,61	10,00	4,92	0,05	2,34	10,87
<i>Myrcianthes fragrans</i>	10,00	3,00	3,61	6,67	3,28	0,05	2,06	8,95
<i>Ficus estanislana</i>	3,33	1,00	1,20	3,33	1,64	0,13	5,82	8,66
<i>Handroanthus ochraceus</i>	6,67	2,00	2,41	6,67	3,28	0,04	1,82	7,51
<i>Neea divaricata</i>	6,67	2,00	2,41	3,33	1,64	0,06	2,71	6,76
<i>Roupala montana</i>	6,67	2,00	2,41	6,67	3,28	0,02	1,06	6,74
<i>Senna robinifolia</i>	6,67	2,00	2,41	6,67	3,28	0,02	0,84	6,53
<i>Roupala monosperma</i>	3,33	1,00	1,20	3,33	1,64	0,07	3,04	5,88
<i>Myrsine pellucida</i>	3,33	1,00	1,20	3,33	1,64	0,07	2,96	5,80
<i>Croton gossypifolius</i>	3,33	1,00	1,20	3,33	1,64	0,05	2,29	5,13
<i>Tapirira guianensis</i>	3,33	1,00	1,20	3,33	1,64	0,04	1,91	4,76
<i>Brosimum alicastrum</i>	3,33	1,00	1,20	3,33	1,64	0,03	1,37	4,21
<i>Albizia niopoides</i>	3,33	1,00	1,20	3,33	1,64	0,03	1,35	4,19
<i>Ficus sp.02</i>	3,33	1,00	1,20	3,33	1,64	0,03	1,23	4,07
<i>Luehea speciosa</i>	3,33	1,00	1,20	3,33	1,64	0,02	1,00	3,85
<i>Pittosporum undulatum</i>	3,33	1,00	1,20	3,33	1,64	0,02	0,97	3,81
<i>Sapindus saponaria</i>	3,33	1,00	1,20	3,33	1,64	0,01	0,56	3,41
<i>Pithecellobium dulce</i>	3,33	1,00	1,20	3,33	1,64	0,01	0,48	3,32
Total, general	277	83	100	203	100	2,31	100	300
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En la Figura 5.248, se presenta el índice de valor de importancia (IVI) de las 15 especies con mayor valor, las cuatro especies con valores más altos corresponden a *Machaerium biovulatum*, *Guazuma ulmifolia*, *Savia sessiliflora* y *Picramnia latifolia* con 34,64%, 31,99%, 31,46% y 30,30% respectivamente, al observar la Tabla 5-181 se puede determinar que estas 4 especies tienen los mayores valores en los 3 parámetros evaluados en el índice de valor importancia (IVI).

Con respecto a la densidad del ecosistema que corresponde al número de árboles registrados por unidad de área total de muestreo, se registró un total de 276,67 árboles/ha. Al observar la Tabla 5-181, la especie que presenta la mayor densidad es *Machaerium biovulatum* con 36,67 árboles, seguidamente se encuentran las especies *Guazuma ulmifolia* y *Picramnia latifolia* con 26,67 y 36,67 árboles respectivamente, lo anterior nos indica que el ecosistema ha tenido un alto grado de intervención, esto debido a que la especie *Guazuma ulmifolia* es una especie pionera y se encuentra en zonas con estados de sucesiones secundarias.

Figura 5.248 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigrócatatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El resultado del coeficiente de mezcla para este ecosistema es de 0,31, lo que se traduce en 1:3, siendo un ecosistema que tiende a la homogeneidad (ver Tabla 5-182).

Tabla 5-182 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo

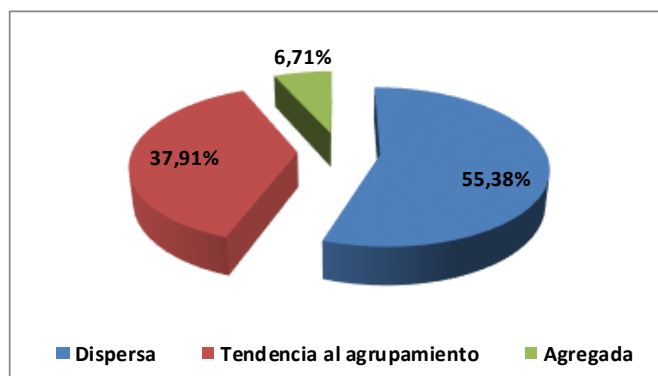
Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
26	83	0,31	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

Para este ecosistema se obtuvo que, de las 26 especies, 55,38% son especies dispersas, el 37,91% son especies que tienden al agrupamiento y el 6,71% están agregadas. (Ver Figura 5.249).

Figura 5.249 Grados de agregación en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

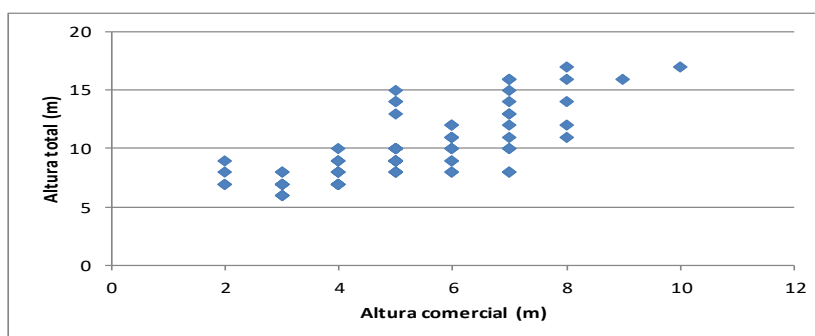
Estructura vertical

A continuación, se presenta la estructura vertical dentro del ecosistema del bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigráfico Catatumbo, teniendo en cuenta los estratos vegetales: superior, medio e inferior para los parámetros de posición sociológica (PS) y estratos de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

En la Figura 5.250, se presenta la estratificación en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigráfico Catatumbo, donde las alturas varían entre los 6 hasta los 17 metros, teniendo un estrato marcado entre los 9 hasta los 14 metros de altura, y dos estratos dispersos uno desde los 6 a los 8 metros y el otro con individuos con alturas mayores a los 15 metros.

Figura 5.250 Diagrama de Ogawa del bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigráfico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

La altura del componente arbóreo en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigráfico Catatumbo se registró entre los 6 y 17 metros. El sub-estrato superior estuvo constituido por categorías de alturas entre los 13,33 metros hasta los 17 metros

congregando el 14,45% del total de individuos (12); mientras que el sub-estrato medio abarca el 30,12% de los individuos (25), con alturas entre los 9,66 y 13,12 metros; por su parte el sub-estrato inferior representa el 55,42% del total de individuos (46), con alturas inferiores a 7,96. Para cada sub-estrato se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el sub-estrato por el número total de individuos de todas las especies. (Ver Tabla 5-183).

La especie con mayor valor de posición sociológica absoluta corresponde a *Savia sessiliflora* con el 5,18 presente en los 3 estratos y con el mayor valor en el estrato inferior; seguidamente se encuentra la especie *Machaerium biovulatum* con el 4,17 con una alta presencia en el estrato medio. En los 3 estratos se encontraron las especies *Savia sessiliflora*, *Machaerium biovulatum*, *Picramnia latifolia* y *Cordia alliodora*.

Tabla 5-183 Posición sociológica en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo

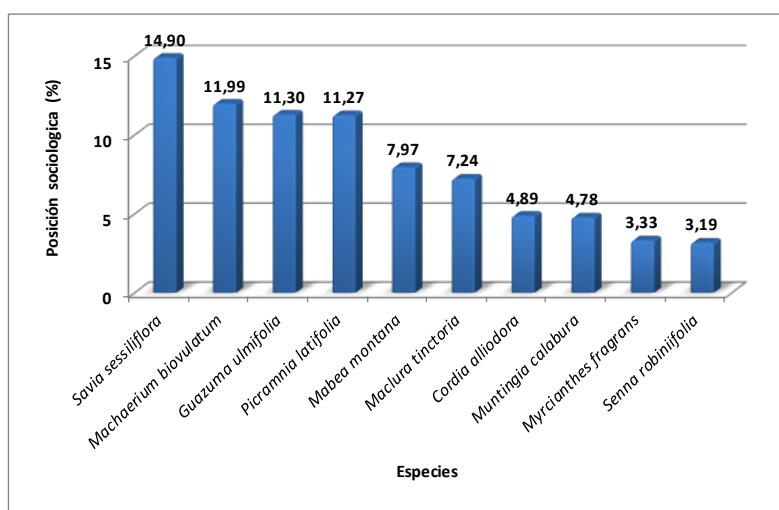
Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Savia sessiliflora</i>	8	0,10	2,00	0,02	1,00	0,01	5,18	14,90
<i>Machaerium biovulatum</i>	4	0,05	6,00	0,07	1,00	0,01	4,17	11,99
<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	0,07	2,00	0,02	0,00	0,00	3,93	11,30
<i>Picramnia latifolia</i>	6	0,07	1,00	0,01	2,00	0,02	3,92	11,27
<i>Mabea montana</i>	5	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	2,77	7,97
<i>Maclura tinctoria</i>	4	0,05	1,00	0,01	0,00	0,00	2,52	7,24
<i>Cordia alliodora</i>	2	0,02	1,00	0,01	2,00	0,02	1,70	4,89
<i>Muntingia calabura</i>	3	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1,66	4,78
<i>Myrcianthes fragrans</i>	1	0,01	2,00	0,02	0,00	0,00	1,16	3,33
<i>Senna robinifolia</i>	2	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	3,19
<i>Astronium graveolens</i>	0	0,00	3,00	0,04	0,00	0,00	0,90	2,60
<i>Roupala montana</i>	1	0,01	0,00	0,00	1,00	0,01	0,70	2,01
<i>Handroanthus ochraceus</i>	0	0,00	2,00	0,02	0,00	0,00	0,60	1,73
<i>Roupala monosperma</i>	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	1,59
<i>Tapirira guianensis</i>	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	1,59
<i>Pithecellobium dulce</i>	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	1,59
<i>Sapindus saponaria</i>	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	1,59
<i>Neea divaricata</i>	0	0,00	1,00	0,01	1,00	0,01	0,45	1,28
<i>Ficus estanislana</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,30	0,87
<i>Pittosporum undulatum</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,30	0,87
<i>Albizia niopoides</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,30	0,87
<i>Ficus sp.02</i>	0	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,30	0,87
<i>Brosimum alicastrum</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,14	0,42
<i>Croton gossypifolius</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,14	0,42
<i>Luehea speciosa</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,14	0,42
<i>Myrsine pellucida</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,14	0,42
Total, general	46	0,554	25	0,301	12	0,145	34,76	100

Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se observa en la Figura 5.251, donde se representa las 10 especies con mayores valores de posición sociológica, la máxima posición la alcanza la especie *Savia sessiliflora* con el 14,90% seguida por *Machaerium biovulatum*, con 11,99% y una fluctuación del máximo valor y el mínimo valor de la posición sociológica absoluta de 5,03 correspondiente a *Psr* de 14,48%.

Figura 5.251 Estructura vertical por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigrócatatumbo

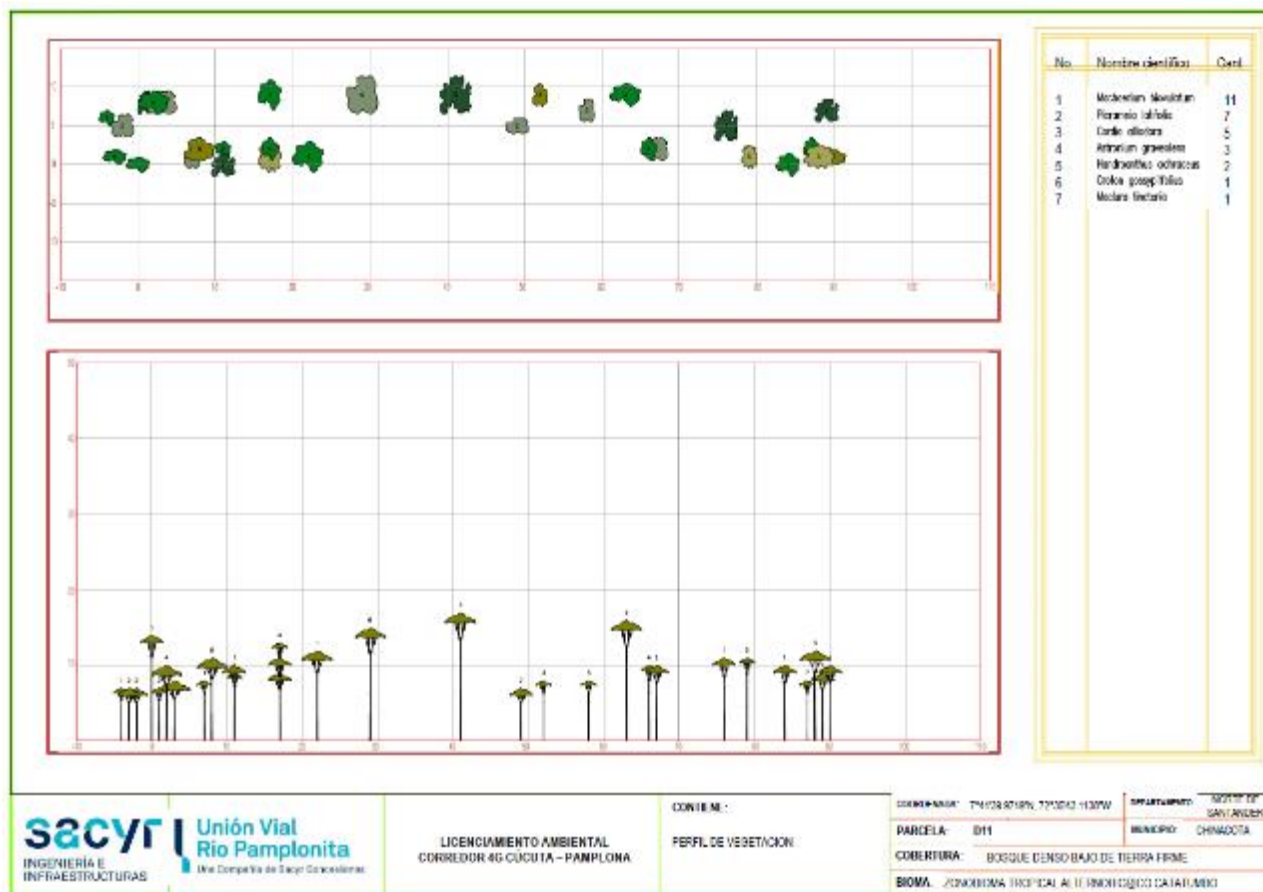


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iii. Perfil de Vegetación

Para la elaboración de este perfil, se seleccionó la parcea D11, luego se diagramaron las características principales de individuos registrados en estado fustal, de manera que su representación fuera lo más cercana a la realidad. En la Figura 5.252, se puede observar que la mayoría de los individuos de esta parcela no superan los 17 metros de altura, siendo *Cordia alliodora*, la que reporta la mayor altura (17 m); además de claros entre los individuos con diámetros mayores o iguales a 10 centímetros, dando paso al desarrollo de especies que necesitan de plena exposición de luz solar para su desarrollo que se encuentran en estratos inferiores.

Figura 5.252 Perfil de vegetación en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigrócatatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Para el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo, donde se encontraron 83 individuos en 0,3 ha, agrupados en 8 clases diamétricas para especies con DAP mayores a 10 cm. La distribución diamétrica presentada en la Tabla 5-184, muestra las diferentes clases diamétricas con sus respectivos valores de abundancia, volumen y área basal.

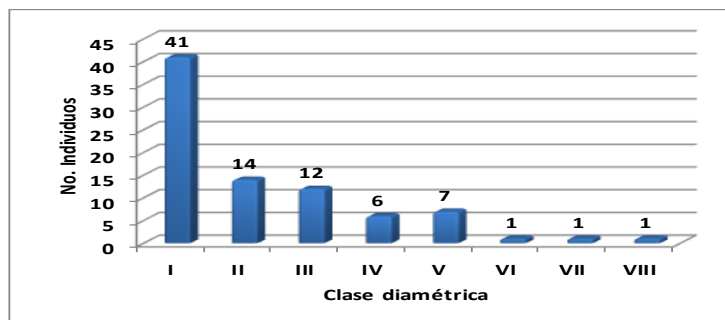
Tabla 5-184 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo

Clase Diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m³)		Área basal (m²)
		Absoluta	Relativa	Comercial	Total	
I	10,12-14,36	41	49,40	1,43	2,82	0,48
II	14,37-18,60	14	16,87	1,29	2,50	0,32
III	18,61-22,84	12	14,46	1,72	3,16	0,40
IV	22,85-27,08	6	7,23	1,18	2,16	0,28
V	27,09-31,32	7	8,43	2,24	4,07	0,47
VI	31,33-35,57	1	1,20	0,40	0,73	0,09
VII	35,58-39,81	1	1,20	0,84	1,43	0,12
VIII	39,82-44,05	1	1,20	0,47	1,22	0,13
Total		83	100,00	9,57	18,11	2,31

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El desarrollo diamétrico se concentra principalmente en la primera categoría diamétrica con 41 individuos y disminuye a medida que aumentan las clases diamétricas tomando la curva en forma de J invertida o curva típica del bosque natural, sin embargo, se observa una disminución marcada a partir de la clase diamétrica IV. De acuerdo con la Figura 5.253, se puede observar el decrecimiento marcado en las diamétricas superiores este comportamiento se debe al alto grado de intervención sobre la vegetación original, por tal se encuentra una alta proporción de individuos arbóreos jóvenes y/o en desarrollo.

Figura 5.253 Abundancia por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo

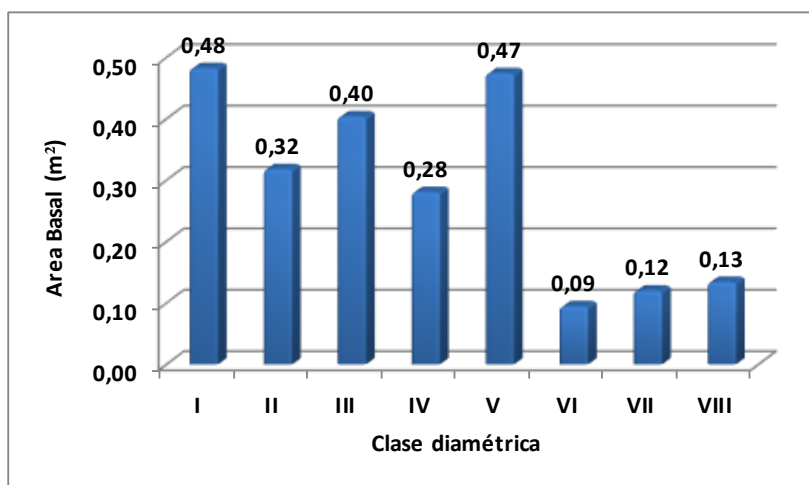


Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

i. Cálculo del área basal

El área basal del bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo fue de 2,31 m² en 0,3 ha. El mayor área lo reporta la clase diamétrica I con 0,48 m², seguida por la clase diamétrica V con 0,47 m² (Ver Figura 5.254); entre las especies que más contribuyen con el valor de la clase I se encuentran *Maclura tinctoria*, *Savia sessiliflora*, *Roupala montana*, *Astronium graveolens* y *Cordia alliodora*, el menor valor de área basal se presenta en fustales con diámetros entre 31,8 y 33,6 cm.

Figura 5.254 Área basal por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo



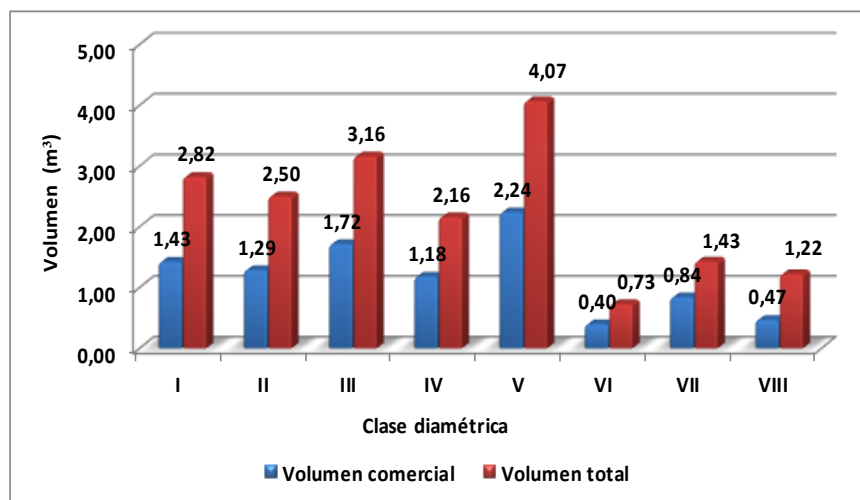
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen comercial y total hallado para un área de 0,3 ha fue de 9,57 m³ y 18,11 m³ respectivamente. El mayor volumen total se presenta en la clase V con un valor de 4,07 m³, seguidamente encontramos la clase diamétrica III con un valor correspondiente a 3,16 m³ en las clases inferiores hay un decrecimiento de los valores del volumen total, asimismo se observar en la Figura 5.255, que en las clases superior hay una disminución marcada, en cuanto al volumen comercial presenta su mayor valor en la clase diamétrica V con 2,24 m³ teniendo el mismo comportamiento del volumen total.

Esto es debido posiblemente al alto grado de intervención en este ecosistema, de igual manera la fluctuación que se muestra entre los valores de volumen comercial y total sugiere la baja presencia de madera para aprovechamiento con fines comerciales, siendo el volumen comercial menor al 50% del volumen total esto puede obedecer diversas razones tales como la naturaleza misma de las especies encontradas como bifurcaciones, además es probable que un anterior aprovechamiento de individuos presentes en el bosque para uso comercial o domestico hayan ocasionado esta diferencia en los valores de volumen.

Figura 5.255 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

Los índices de diversidad evaluados para los individuos de DAP >10 cm muestreados en 3 parcelas, donde se encontraron 83 individuos pertenecientes a 26 especies, se evaluaron por medio de los índices de Shannon Wiener, Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-185, se pueden ver los resultados obtenidos para el bosque denso bajo de tierra firme Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo.

Tabla 5-185 Índices de diversidad en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
2,87	5,66	2,85

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de Margalef presentó una riqueza de especies de 5,66 lo cual representa una riqueza específica con una alta diversidad, teniendo en cuenta que este índice considera valores superiores a 5 como indicativos de alta biodiversidad, así mismo para el índice de Menhinick que toma un valor de 2,85 lo que indica una riqueza alta del ecosistema. Según el valor obtenido para el índice de Shannon este ecosistema refleja un ecosistema con diversidad moderada ya que su valor es de 2,87.

Regeneración natural

En la regeneración natural de este ecosistema se registraron 161 individuos, donde se identificaron 17 especies. Los parámetros de regeneración natural se encuentran en la Tabla 5-186.

Tabla 5-186 Parámetros de regeneración natural en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo

Especie	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Maclura tinctoria</i>	30	18,63	29,41	10,20	0	0	26	0,16	4,00	0,02	21,14	16,66

Especie	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Roupala montana</i>	27	16,77	29,41	10,20	0	0	23	0,14	4,00	0,02	18,85	15,28
<i>Picramnia latifolia</i>	19	11,80	35	12,24	0	0	11	0,07	8	0,05	10,98	11,68
<i>Myrsine pellucida</i>	14	8,70	29,41	10,20	0	0	10	0,06	4	0,02	8,93	9,28
<i>Luehea speciosa</i>	14	8,70	23,53	8,16	0	0	11	0,07	3,00	0,02	9,37	8,74
<i>Myrcianthes fragrans</i>	9	5,59	29	10,20	0	0	5	0,03	4	0,02	5,11	6,97
<i>Bejaria aestuans</i>	8	4,97	17,65	6,12	0	0	7	0,04	1,00	0,01	5,67	5,59
<i>Tapirira guianensis</i>	8	4,97	5,88	2,04	0	0	6	0,04	2,00	0,01	5,23	4,08
<i>Pithecellobium dulce</i>	7	4,35	11,76	4,08	0	0	3	0,02	4,00	0,02	3,58	4,00
<i>Albizia niopoides</i>	5	3,11	11,76	4,08	0	0	4	0,02	1,00	0,01	3,38	3,52
<i>Machaerium biovulatum</i>	5	3,11	12	4,08	0	0	2	0,01	3	0,02	2,50	3,23
<i>Savia sessiliflora</i>	3	1,86	17,65	6,12	0	0	0	0,00	3,00	0,02	0,97	2,99
<i>Muntingia calabura</i>	4	2,48	11,76	4,08	0	0	0	0,00	4,00	0,02	1,29	2,62
<i>Cupania latifolia</i>	2	1,24	6	2,04	0	0	2	0,01	0	0,00	1,53	1,60
<i>Senna robinifolia</i>	3	1,86	5,88	2,04	3	0,02	0	0,00	0	0,00	0,06	1,32
<i>Tessaria integrifolia</i>	2	1,24	5,88	2,04	0	0	0	0,00	2,00	0,01	0,65	1,31
<i>Brosimum utile</i>	1	0,62	5,88	2,04	0	0	1	0,01	0,00	0,00	0,76	1,14
Total, general	161	100	288	100	3	0,02	111	0,69	47	0,29	100	100

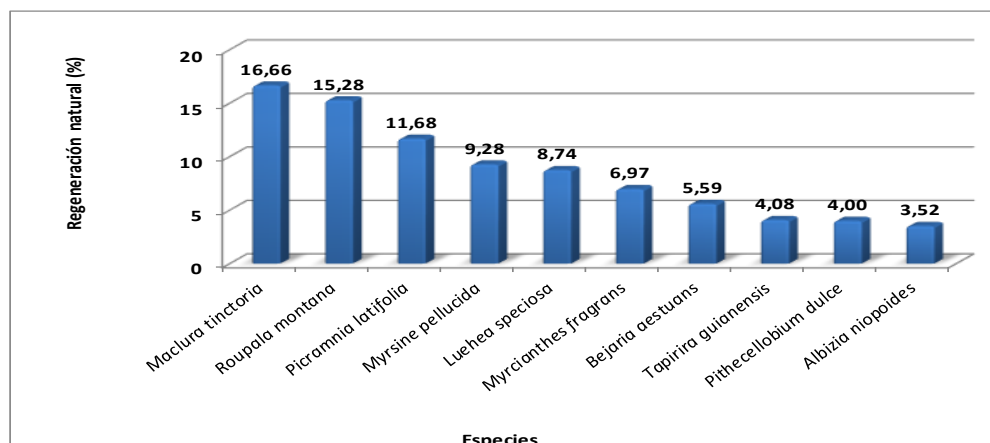
Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El mayor aporte de individuos lo hacen los brinzales que pertenecen a la segunda categoría con 111 individuos, seguidos por los latizales con 47 individuos y la categoría de renuevos donde se encontraron 3 individuos. La especie que reporta mayor índice de regeneración corresponde a *Maclura tinctoria* con un valor de abundancia correspondiente a 30 individuos, la cual es la sexta especie con mayor IVI en la categoría fustal; siendo una especie de hábito arbóreo y madera pesada, típica del bosque seco tropical, lo que nos indica que, aunque el bosque tenga un alto grado de intervención este se encuentra en un proceso de transición de una etapa sucesional secundaria a una etapa intermedia o de madurez.

Seguidamente encontramos la especie *Roupala montana* con 27 individuos y la especie *Picramnia latifolia* con 19 individuos, lo anterior nos indica que el ecosistema se encuentra en una etapa de transición, esto debido a que la especie *Maclura tinctoria* es típica del bosque seco tropical y las especies *Roupala montana* y *Picramnia latifolia* son especies con una alta variabilidad en cuanto a clima y suelos, por lo tanto se determina que la presencia de especies como la *Maclura tinctoria* están desplazando a especies de sucesiones secundarias.

Figura 5.256 Regeneración natural por especie en el bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohígrico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo

Mediante el levantamiento de información primaria a través de 3 parcelas (0,3 ha), se realizó la caracterización del ecosistema de vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo, en las veredas de Batatas (2 parcelas) y Aguanegra (1 parcela) del municipio de Bochalema. El ecosistema se caracteriza por tener un alto grado de intervención antrópica, esto debido a que se observan algunos árboles emergentes.

Fotografía 5.105 Vista del ecosistema de la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo




Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

La vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo, registró un total de 55 individuos, agrupados en 25 especies, 23 géneros y 14 familias botánicas, como se observa en la Tabla 5-187.

Tabla 5-187 Composición Florística en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo

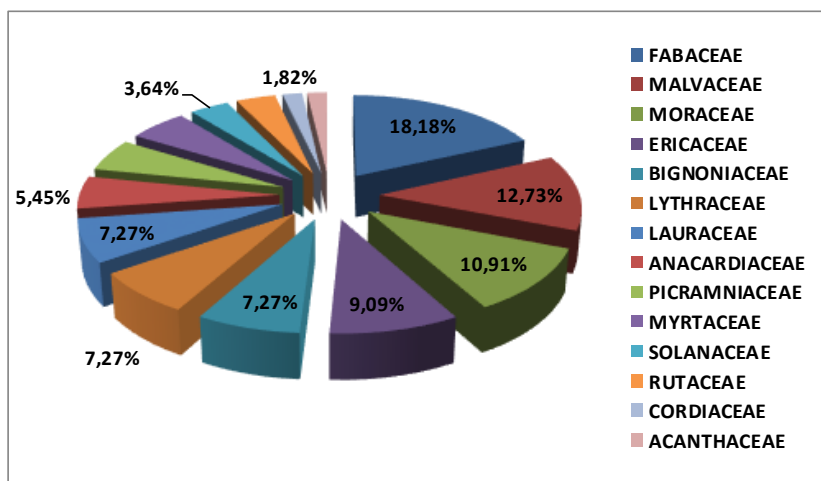
 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

No	Familia	Género	Especie	No Individuo
1	Acanthaceae	Trichanthera	<i>Trichanthera gigantea</i>	1
2	Anacardiaceae	Astronium	<i>Astronium graveolens</i>	2
3	Anacardiaceae	Mangifera	<i>Mangifera indica</i>	1
4	Bignoniaceae	Handroanthus	<i>Handroanthus ochraceus</i>	4
5	Cordiaceae	Cordia	<i>Cordia alliodora</i>	1
6	Ericaceae	Bejaria	<i>Bejaria aestuans</i>	5
7	Fabaceae	Lonchocarpus	<i>Lonchocarpus velutinus</i>	1
8	Fabaceae	Machaerium	<i>Machaerium arboreum</i>	1
9	Fabaceae	Machaerium	<i>Machaerium biovulatum</i>	2
10	Fabaceae	Senna	<i>Senna robinifolia</i>	2
11	Fabaceae	Senna	<i>Senna silvestris</i>	3
12	Fabaceae	Gliricidia	<i>Gliricidia sepium</i>	1
13	Lauraceae	Persea	<i>Persea americana</i>	4
14	Lythraceae	Lafoensia	<i>Lafoensia acuminata</i>	4
15	Malvaceae	Guazuma	<i>Guazuma ulmifolia</i>	4
16	Malvaceae	Heliocarpus	<i>Heliocarpus americanus</i>	3
17	Moraceae	Brosimum	<i>Brosimum utile</i>	2
18	Moraceae	Maclura	<i>Maclura tinctoria</i>	3
19	Moraceae	Trophis	<i>Trophis racemosa</i>	1
20	Myrtaceae	Syzygium	<i>Syzygium jambos</i>	2
21	Myrtaceae	Psidium	<i>Psidium guajava</i>	1
22	Picramniaceae	Picramnia	<i>Picramnia latifolia</i>	3
23	Rutaceae	Citrus	<i>Citrus x limon</i>	1
24	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1
25	Solanaceae	Solanum	<i>Solanum sp.01</i>	2

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

A su vez, la Figura 5.257, muestra la abundancia de familias en este ecosistema, en donde las familias más representativas son Fabaceae con 10 individuos y 6 especies y Malvaceae con 7 individuos y 2 especies, estos representados con el 18,18% y 12,73% respectivamente del total de las familias muestreadas.

Figura 5.257 Abundancia de familias presentes en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

El Índice de valor de Importancia evalúa la importancia ecológica de las especies dentro del ecosistema. Este parámetro se toma como base para caracterizar la estructura horizontal de la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo (Ver Tabla 5-188).

Tabla 5-188 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Maclura tinctoria</i>	10,00	3	5,45	10,00	7,50	0,26	11,69	24,65
<i>Guazuma ulmifolia</i>	13,33	4	7,27	10,00	7,50	0,14	6,27	21,04
<i>Lafoensia acuminata</i>	13,33	4	7,27	6,67	5,00	0,19	8,49	20,76
<i>Handroanthus ochraceus</i>	13,33	4	7,27	6,67	5,00	0,18	8,04	20,31
<i>Senna silvestris</i>	10,00	3	5,45	3,33	2,50	0,22	9,65	17,60
<i>Persea americana</i>	13,33	4	7,27	6,67	5,00	0,11	4,76	17,03
<i>Machaerium biovulatum</i>	6,67	2	3,64	6,67	5,00	0,14	6,28	14,92
<i>Astronium graveolens</i>	6,67	2	3,64	6,67	5,00	0,13	5,68	14,31
<i>Picramnia latifolia</i>	10,00	3	5,45	6,67	5,00	0,06	2,63	13,08
<i>Heliocarpus americanus</i>	10,00	3	5,45	3,33	2,50	0,08	3,49	11,44
<i>Brosimum utile</i>	6,67	2	3,64	6,67	5,00	0,02	0,97	9,60
<i>Syzygium jambos</i>	6,67	2	3,64	6,67	5,00	0,02	0,87	9,51
<i>Senna robiniiifolia</i>	6,67	2	3,64	6,67	5,00	0,02	0,82	9,46

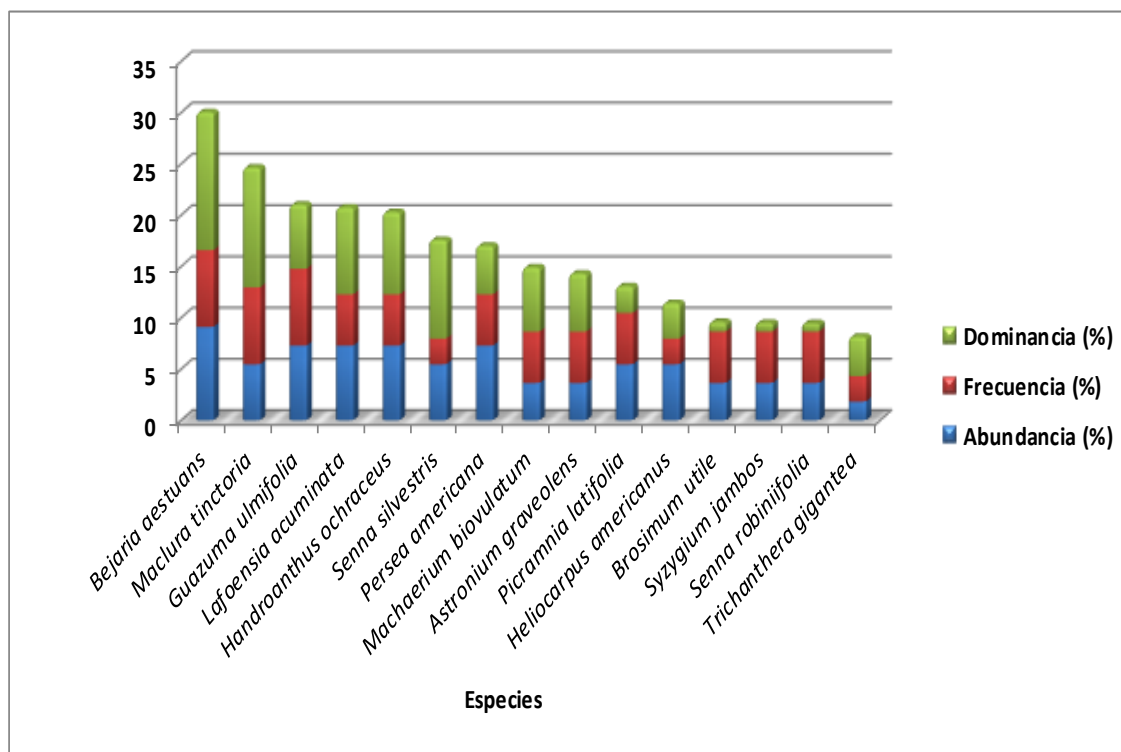
Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Trichanthera gigantea</i>	3,33	1	1,82	3,33	2,50	0,09	3,85	8,17
<i>Solanum sp.01</i>	6,67	2	3,64	3,33	2,50	0,03	1,39	7,52
<i>Machaerium arboreum</i>	3,33	1	1,82	3,33	2,50	0,07	2,96	7,28
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3,33	1	1,82	3,33	2,50	0,05	2,11	6,43
<i>Trophis racemosa</i>	3,33	1	1,82	3,33	2,50	0,04	1,95	6,27
<i>Lonchocarpus velutinus</i>	3,33	1	1,82	3,33	2,50	0,03	1,35	5,67
<i>Cordia alliodora</i>	3,33	1	1,82	3,33	2,50	0,02	1,02	5,34
<i>Mangifera indica</i>	3,33	1	1,82	3,33	2,50	0,02	0,79	5,11
<i>Citrus x limon</i>	3,33	1	1,82	3,33	2,50	0,02	0,76	5,08
<i>Psidium guajava</i>	3,33	1	1,82	3,33	2,50	0,01	0,36	4,68
<i>Gliricidia sepium</i>	3,33	1	1,82	3,33	2,50	0,01	0,35	4,67
<i>Maclura tinctoria</i>	10,00	3	5,45	10,00	7,50	0,26	11,69	24,65
Total general	183	55	100	133	100	2,24	100	300
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Se observa que las especies con mayor abundancia es *Bejaria aestuans* 5 individuos respectivamente. Dichas especies pertenecen a las familias Ericaceae, donde la familia. Las demás especies están representadas por menos de 5 individuos cada una, lo cual aporta poca abundancia. Referente a la frecuencia relativa, las especies *Bejaria aestuans*, *Maclura tinctoria* y *Guazuma ulmifolia* son las especies predominantes, con un valor correspondiente de 7,50% cada una.

Las especies *Bejaria aestuans* y *Maclura tinctoria* presentan la mayor dominancia relativa, esto producto del grado de cobertura que presenta la especie *Maclura tinctoria*, y la frecuencia y abundancia de la especie *Bejaria aestuans*. La Figura 5.258, muestra el IVI para las 15 especies representativas dentro del ecosistema, donde las especies *Bejaria aestuans* y *Maclura tinctoria* son las que registran el mayor índice de valor de importancia (IVI), con valores correspondientes a 30,05 y 24,65 respectivamente. Por lo tanto, estas especies tienen una distribución horizontal continua (Lamprecht, 1990).

Figura 5.258 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El valor del coeficiente de mezcla es de 0,45 lo cual indica que el ecosistema de vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo tiende a la homogeneidad, como se observa en la Tabla 5-189.

Tabla 5-189 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo

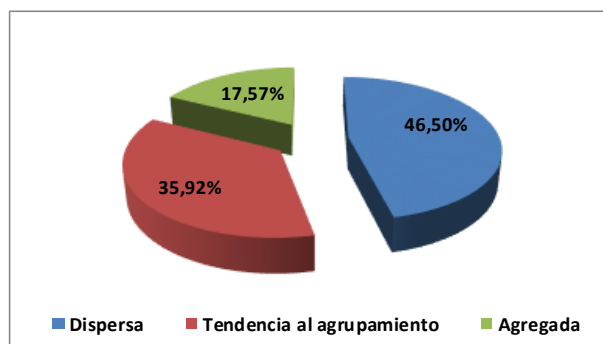
Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
25	55	0,45	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

Con el fin de determinar la tendencia a la agrupación o no de las especies en el ecosistema, se calcula este parámetro. De acuerdo con la Figura 5.259, el 46,50% se encuentran dispersas; por otra parte, el 35,92% de las especies, tienen una tendencia al agrupamiento y por último el 17,57% de las especies se encuentran agregadas dentro del ecosistema.

Figura 5.259 Grados de agregación en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

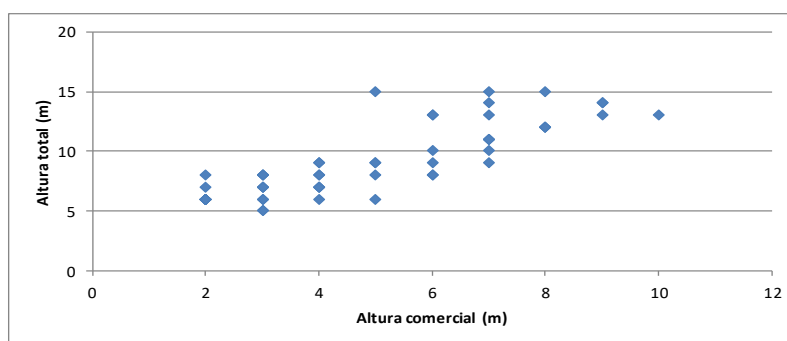
Estructura vertical

Para la estructura vertical en este ecosistema se analizaron los diferentes estratos de la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo, dividiéndolos en 3 subestratos (superior, medio e inferior), se utilizaron los parámetros de posición sociológica (PS) y se analizaron los estratos de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

Este parámetro permite diferenciar los estratos mediante una dispersión de copas, en la Figura 5.260, se observa la dispersión con una estratificación con una marcación poco notoria; no obstante, tiene una tendencia hacia el eje de las abscisas, en donde indica un comportamiento natural en las sucesiones tempranas (Melo, Vargas, 2003). También se observa la presencia de algunos árboles con alturas totales mayores a los 14 metros, estos árboles se encuentran dispersos y se trata posiblemente de árboles remanentes de intervenciones antrópicas pasadas.

Figura 5.260 Diagrama de Ogawa de la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

Dentro de la estructura vertical se determinó la posición sociológica de las especies, para su evaluación se calcularon los rangos para los 3 estratos mediante las alturas totales reportadas en este ecosistema que están entre los 5 y 15 metros, dando como resultado

los siguientes rangos de altura total para los substratos: inferior entre los 5 m y los 8,3 m; medio de 8,3 m a los 11,6 m y superior entre los 11,6 m a los 15 m.

El estrato inferior es la categoría que agrupa la mayoría de los individuos con 30 de ellos correspondiente al 54,54% del total; seguidamente se encuentra el estrato superior con el 25,45% del total (14 individuos) y por último se tiene el estrato medio con 11 individuos (20%). Para cada sub-estrato se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el sub-estrato por el número total de individuos de todas las especies (Ver Tabla 5-190).

Tabla 5-190 Posición sociológica en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo

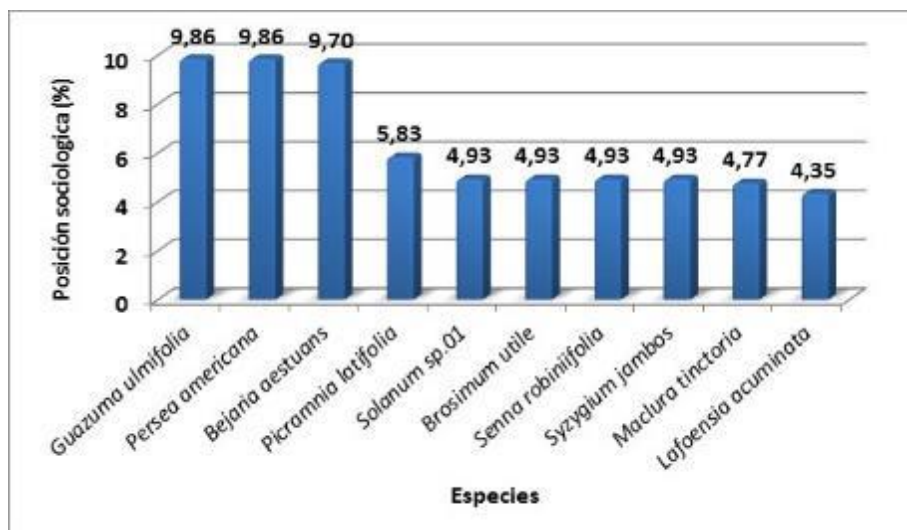
ESPECIES	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	2,18	9,86
<i>Persea americana</i>	4	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	2,18	9,86
<i>Bejaria aestuans</i>	3	0,05	0,00	0,00	2,00	0,04	2,15	9,70
<i>Picramnia latifolia</i>	2	0,04	1,00	0,02	0,00	0,00	1,29	5,83
<i>Solanum sp.01</i>	2	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09	4,93
<i>Brosimum utile</i>	2	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09	4,93
<i>Senna robinifolia</i>	2	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09	4,93
<i>Syzygium jambos</i>	2	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09	4,93
<i>Maclura tinctoria</i>	1	0,02	0,00	0,00	2,00	0,04	1,05	4,77
<i>Lafoensia acuminata</i>	0	0,00	1,00	0,02	3,00	0,05	0,96	4,35
<i>Heliocarpus americanus</i>	1	0,02	2,00	0,04	0,00	0,00	0,95	4,27
<i>Handroanthus ochraceus</i>	0	0,00	2,00	0,04	2,00	0,04	0,91	4,11
<i>Astronium graveolens</i>	1	0,02	0,00	0,00	1,00	0,02	0,80	3,62
<i>Senna silvestris</i>	0	0,00	0,00	0,00	3,00	0,05	0,76	3,45
<i>Lonchocarpus velutinus</i>	1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	2,47
<i>Citrus x limon</i>	1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	2,47
<i>Psidium guajava</i>	1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	2,47
<i>Mangifera indica</i>	1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	2,47
<i>Gliricidia sepium</i>	1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	2,47
<i>Trophis racemosa</i>	1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	2,47
<i>Machaerium biovulatum</i>	0	0,00	2,00	0,04	0,00	0,00	0,40	1,81
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,02	0,25	1,15
<i>Machaerium arboreum</i>	0	0,00	1,00	0,02	0,00	0,00	0,20	0,90
<i>Cordia alliodora</i>	0	0,00	1,00	0,02	0,00	0,00	0,20	0,90
<i>Trichanthera gigantea</i>	0	0,00	1,00	0,02	0,00	0,00	0,20	0,90
Total general	30	0,55	11	0,200	14	0,25	22,13	100

Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Las especies con mayor posición sociológica en el ecosistema son *Guazuma ulmifolia* y *Persea americana* 9,86% cada una. La Figura 5.261, presenta las 10 especies con mayores valores de posición sociológica dentro del muestreo realizado corroborando lo anteriormente mencionado donde la especie *Guazuma ulmifolia* es la que tiene mayor valor de posición sociológica.

Figura 5.261 Estructura vertical por especie en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigró Catatumbo

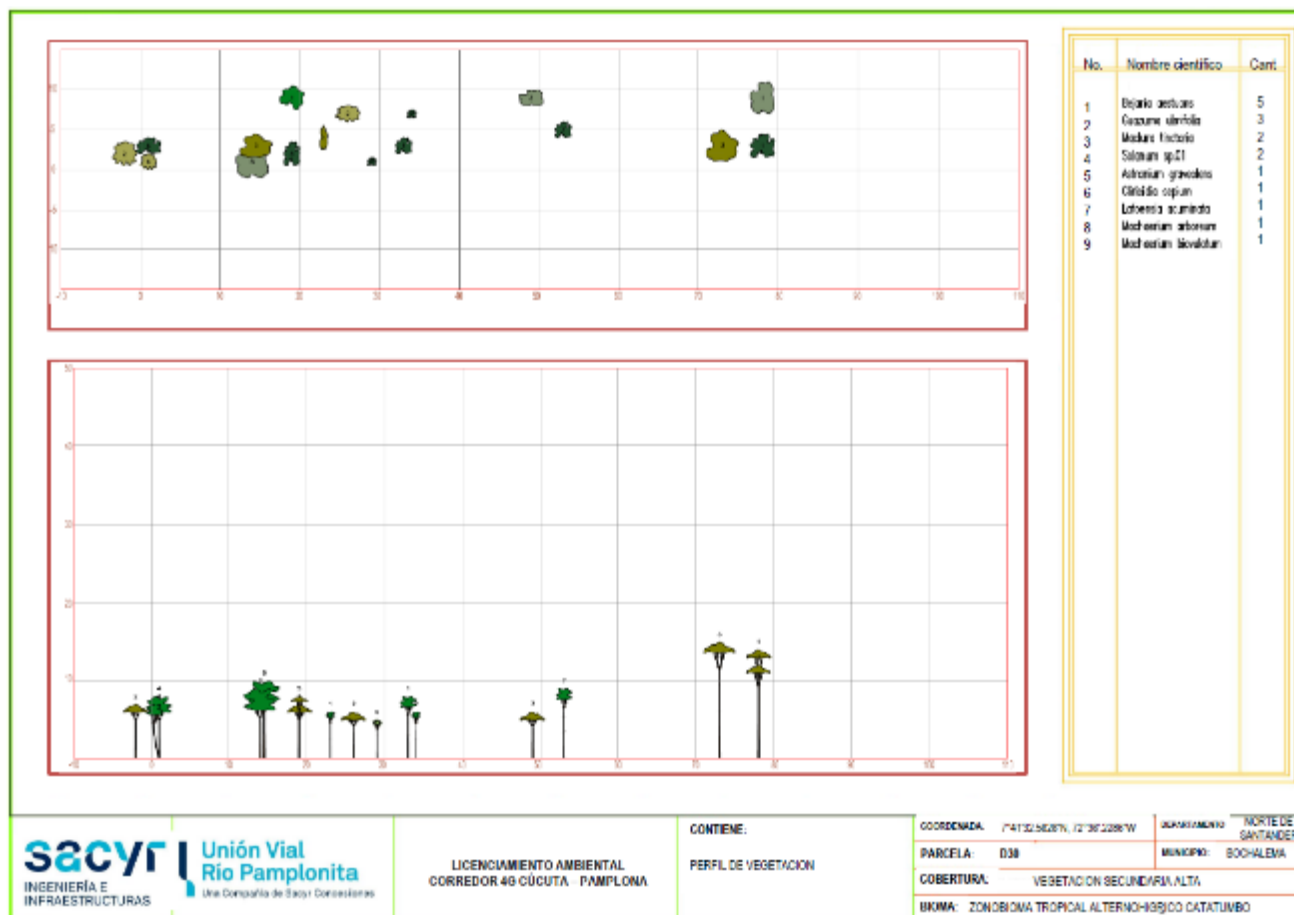


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iii. Perfil de Vegetación

La Figura 5.262, muestra el perfil de vegetación del ecosistema en estudio, el cual se realizó con base en la parcela D30 y luego se diagramaron las características principales de individuos registrados en estado fustal, de manera que su representación fuera lo más cercana a la realidad. Se puede observar que la mayor altura reportada para este ecosistema es de 15 metros y que la especie que presenta dicha altura está dada por *Maclura tinctoria*, los demás individuos están por debajo de esta altura, distribuyéndose así en estratos inferiores; además de claros entre los individuos con diámetros mayores o iguales a 10 centímetros (fustales), dando paso al desarrollo de especies que necesitan de plena exposición de luz solar para su desarrollo que se encuentran en estratos inferiores. En este perfil se puede observar que la especie que reporta mayor abundancia es *Bejaria aestuans* y la cual reporta alturas de los 6 hasta los 14 metros.

Figura 5.262 Perfil de vegetación en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigrócatatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Los 55 individuos fustales registrados en las 0,3 ha del ecosistema se agruparon en 7 clases diamétricas con DAP mayores a 10 cm. La Tabla 5-191, muestra la relación entre las clases diamétricas y los volúmenes comerciales y totales, así como el área basal.

Tabla 5-191 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo

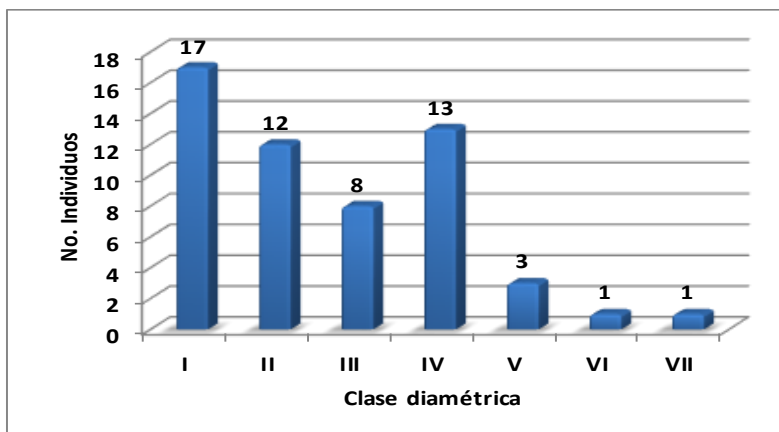
Clase diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m³)		Área basal (m²)
		Absoluta	Relativa	Comercial	Total	
I	10,03 - 15,29	17	30,91	0,39	0,90	0,20
II	15,30 - 20,55	12	21,82	0,97	1,75	0,30
III	20,56 - 25,81	8	14,55	1,42	2,50	0,35
IV	25,82 - 31,08	13	23,64	3,75	6,65	0,83
V	31,09 - 36,34	3	5,45	1,18	2,12	0,27
VI	36,35 - 41,60	1	1,82	0,70	1,31	0,12
VII	41,61 - 46,87	1	1,82	0,92	1,38	0,16
Total		55	100	9,32	16,61	2,24

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.263, vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo, en donde se observa que la mayoría de los individuos agrupados en la clase diamétrica I con el 30,91% del total de los individuos correspondiente a 17 individuos, teniendo un descenso en la abundancia de los mismos en la clase diamétrica II (12 individuos) correspondientes al 21,82%, posteriormente se tiene otro descenso en la clase III con el 14,55 (8 individuos) para luego tener un pequeño ascenso en la gráfica que se debe al aumento en la proporción de la abundancia de los árboles en la clase IV, correspondiente al 22,64% del total. Este ecosistema tiene un comportamiento de J invertida o comportamiento típico de un bosque natural, sin embargo, el decrecimiento entre la clase II y III y luego el crecimiento en abundancia, se puede deber posiblemente a la extracción de individuos de la clase diamétrica III para uso doméstico.

La clase diamétrica I agrupa los individuos pertenecientes tanto a las familias botánicas propias de sucesiones tempranas (Fabaceae, Myrtaceae, Anacardiaceae, Malvaceae entre otras), como de especies de familias como Lauraceae que indican una recuperación de la vegetación propia de este ecosistema. La clase diamétrica II agrupa familias propias de las sucesiones secundarias, pero de igual manera de familias que indican un proceso de recuperación, lo que nos muestra que se presentó posiblemente un aprovechamiento de estas especies en el pasado. En las siguientes clases diamétricas se presenta el mismo patrón y en las clases diamétricas superiores se encuentran familias de sucesiones intermedias o de madurez.

Figura 5.263 Abundancia por clase diamétrica en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo



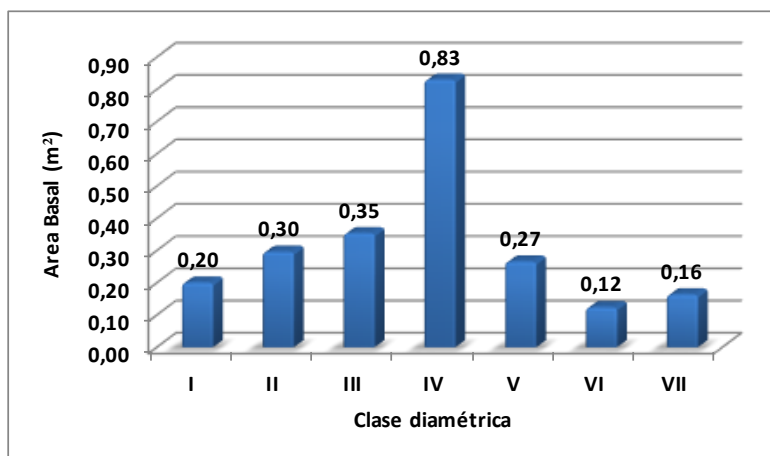
Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

i. Cálculo del área basal

La Tabla 5-191 se muestra que el área basal total calculado para el muestreo es de 2,35 m² en 0,5 ha esta es baja debido probablemente a que la mayoría de los individuos se agrupan en la clase diamétrica I con bajos registros de DAP.

La clase diamétrica IV presenta el mayor valor de área basal con 0,83 m² seguida de la clase diamétrica III con 0,35 m² y la clase diamétrica II y V con 0,30 m² y 0,27 m² cada una, como se puede observar en la Figura 5.264.

Figura 5.264 Área basal por clase diamétrica en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo



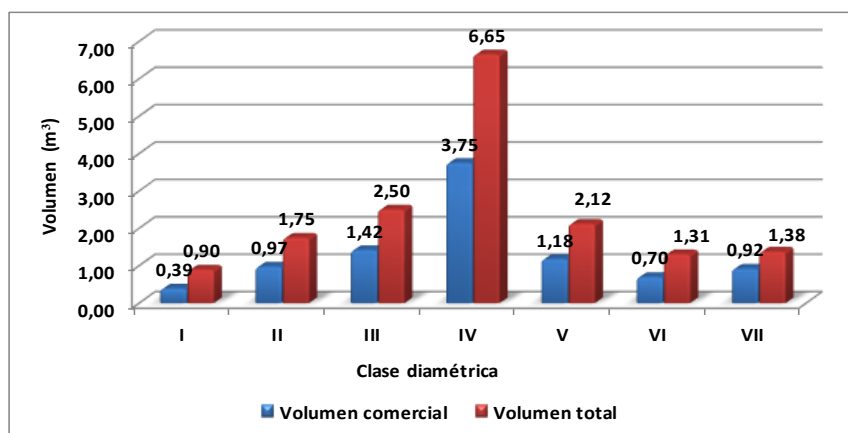
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

Los volúmenes comerciales y totales registrados para las 0,3 ha de vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical althernohígrico Catatumbo, es de 9,32 m³ y 16,61 m³ respectivamente.

La Figura 5.265, se observa un comportamiento similar al del área basal, en donde el mayor aporte en volumen lo tiene la clase diamétrica IV con 3,75 m³ y 6,65 m³ de volumen comercial y total respectivamente, seguido de la clase diamétrica V con valores de 1,18 m³ y 2,21 m³. Asimismo la variación que se muestra entre los valores de volumen comercial y total sugiere la baja presencia de madera para aprovechamiento con fines comerciales, siendo el volumen comercial menor al 40% del volumen total esto puede obedecer diversas razones tales como la naturaleza misma de las especies encontradas como: bifurcaciones, alta ramificación, etc.; además es probable que un anterior aprovechamiento de individuos presentes en el bosque para uso comercial o domestico hayan ocasionado esta diferencia en los valores de volumen.

Figura 5.265 Volumen total y comercial por clase diamétrica en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical althernohígrico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

La Tabla 5-192, muestra los resultados de los índices de diversidad calculados, para 0,3 ha del ecosistema, con un total de 55 individuos y 25 especies. De manera general, los índices arrojan que el ecosistema de vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical althernohígrico Catatumbo, presenta una diversidad alta.

Tabla 5-192 Índices de diversidad en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical althernohígrico Catatumbo

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
3,07	5,98	3,37

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Donde para el índice de Shannon encontramos un valor correspondiente a 3,07 lo que nos indica una diversidad alta, con respecto a Margalef donde encontramos un valor de 5,98 nos indica que al igual que el índice anterior la diversidad es alta y esto se corrobora con lo

encontrado para el índice de Menhinick el cual arroja un valor correspondiente de 3,37 que indica una diversidad alta.

Regeneración natural

El análisis de la regeneración natural del ecosistema en estudio, se basó en la agrupación de los individuos registrados en 3 categorías de tamaño: Primera categoría de tamaño (Ct1) individuos con alturas menores a 30 cm pertenecientes a los renuevos o plántulas; segunda categoría de tamaño (Ct2) individuos con alturas entre los entre 31 a 150 cm representado por los brinzales y los latizales y tercera categoría (Ct3) individuos con alturas mayores a 150 cm y DAP menor a 10 cm (Ver Tabla 5-193).

Se registraron, 158 individuos de los cuales se tienen 117 brinzales, 38 latizales y 3 renuevos; donde la especie con mayor regeneración natural corresponde al *Piper hispidum* con un valor de regeneración natural correspondiente a 14,10% y una abundancia de 27 individuos, teniendo presencia en las categorías de brinzal y latizal, por otro lado la especie que tiene presencia en las tres categorías es la especie *Piper arboreum*, asimismo podemos observar en la Tabla 5-193 que la mayoría de especies corresponden a especies emergentes esto es debido a que el ecosistema ha tenido un alto grado de intervención antrópica.

Tabla 5-193 Parámetros de Regeneración natural en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo

ESPECIE	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Piper hispidum</i>	27	17,09	11,76	4,35	0	0,000	27	0,171	0	0,000	20,86	14,10
<i>Senna silvestris</i>	24	15,19	11,76	4,35	0	0,000	24	0,152	0	0,000	18,54	12,69
<i>Piper aduncum</i>	21	13,29	23,53	8,70	0	0,000	20	0,127	1	0,006	15,70	12,56
<i>Inga oerstediana</i>	11	6,96	17,65	6,52	0	0,000	9	0,057	2	0,013	7,46	6,98
<i>Machaerium biovulatum</i>	10	6,33	17,65	6,52	0	0,000	9	0,057	1	0,006	7,21	6,69
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	9	5,70	23,53	8,70	0	0,000	6	0,038	3	0,019	5,39	6,59
<i>Piper arboreum</i>	12	7,59	17,65	6,52	3	0,019	3	0,019	6	0,038	3,88	6,00
<i>Melicoccus bijugatus</i>	9	5,70	11,76	4,35	0	0,000	6	0,038	3	0,019	5,39	5,14
<i>Solanum sp.01</i>	6	3,80	23,53	8,70	0	0,000	0	0,000	6	0,038	1,51	4,67
<i>Pseudolmedia laevis</i>	4	2,53	11,76	4,35	0	0,000	4	0,025	0	0,000	3,09	3,32
<i>Guazuma ulmifolia</i>	3	1,90	11,76	4,35	0	0,000	1	0,006	2	0,013	1,27	2,51
<i>Trichanthera gigantea</i>	3	1,90	11,76	4,35	0	0,000	0	0,000	3	0,019	0,75	2,33
<i>Amyris sylvatica</i>	3	1,90	5,88	2,17	0	0,000	3	0,019	0	0,000	2,32	2,13
<i>Guarea guidonia</i>	2	1,27	5,88	2,17	0	0,000	2	0,013	0	0,000	1,55	1,66
<i>Helicarpus americanus</i>	2	1,27	5,88	2,17	0	0,000	0	0,000	2	0,013	0,50	1,31
<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	2	1,27	5,88	2,17	0	0,000	0	0,000	2	0,013	0,50	1,31
<i>Trophis racemosa</i>	2	1,27	5,88	2,17	0	0,000	0	0,000	2	0,013	0,50	1,31
<i>Cecropia peltata</i>	1	0,63	5,88	2,17	0	0,000	1	0,006	0	0,000	0,77	1,19
<i>Cupania latifolia</i>	1	0,63	5,88	2,17	0	0,000	1	0,006	0	0,000	0,77	1,19
<i>Sapindus saponaria</i>	1	0,63	5,88	2,17	0	0,000	1	0,006	0	0,000	0,77	1,19
<i>Picramnia latifolia</i>	1	0,63	5,88	2,17	0	0,000	0	0,000	1	0,006	0,25	1,02
<i>Croton gossypifolius</i>	1	0,63	5,88	2,17	0	0,000	0	0,000	1	0,006	0,25	1,02
<i>Cedrela odorata</i>	1	0,63	5,88	2,17	0	0,000	0	0,000	1	0,006	0,25	1,02
<i>Piptocoma discolor</i>	1	0,63	5,88	2,17	0	0,000	0	0,000	1	0,006	0,25	1,02
<i>Triplaris americana</i>	1	0,63	5,88	2,17	0	0,000	0	0,000	1	0,006	0,25	1,02

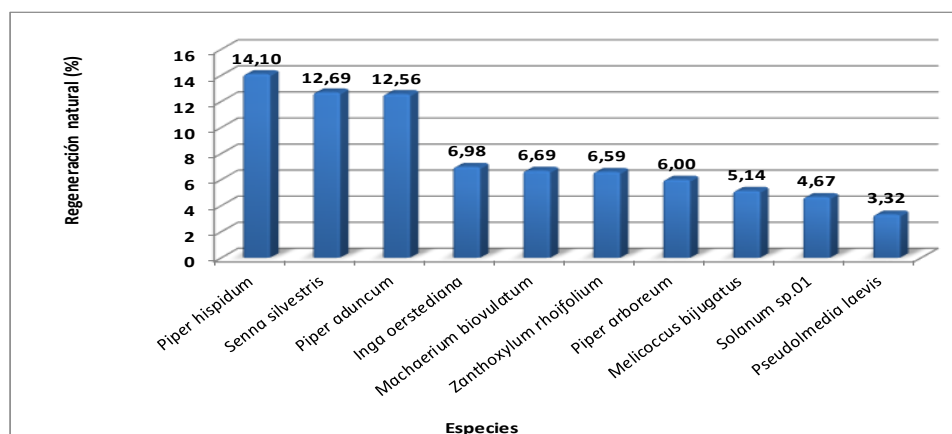
ESPECIE	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
Total general	158	100	271	100	3	0,02	117	0,74	38	0,24	100	100

Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.266, muestra la distribución gráfica de la regeneración natural de las 10 especies con mayor índice de regeneración natural; allí se observa que la especie *Piper hispidum* tiene la mayor frecuencia y abundancia, por lo tanto el mayor peso ecológico, seguida de las especie *Senna silvestris* y *Piper aduncum*, con valores de regeneración natural de 12,69 y 12,56 respectivamente, esto es debido a que estas especies son especies típicas de sucesiones secundarias, lo que muestra que el ecosistema ha tenido un alto grado de intervención.

Figura 5.266 Regeneración natural por especie en la vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

5.2.1.1.5.10. Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta (90)

Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta

La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de la implementación de 13 parcelas, realizadas en el municipio de los patios en las veredas Villas del Corozal, Corozal y la Garita. La cobertura Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta, se encuentra presente en los municipios de Los Patios y Bochalema.

Fotografía 5.106 Vista del ecosistema del arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

En total se muestreó un área de 0,13 ha, en donde se registraron 134 individuos, correspondientes a 7 especies, pertenecientes a 6 géneros y 5 familias.

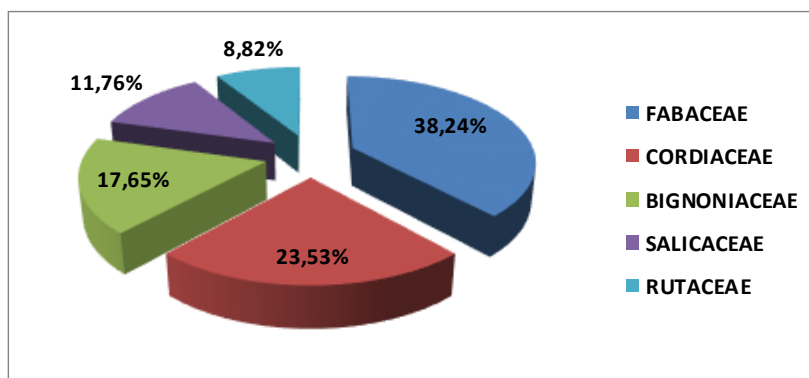
Tabla 5-194 Composición Florística en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta

No.	Familia	Genero	Especie	No de Individuos
1	Fabaceae	Myrospermum	<i>Myrospermum frutescens</i>	11
2	Fabaceae	Machaerium	<i>Machaerium arboreum</i>	2
3	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2
4	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	1
5	Cordiaceae	Cordia	<i>Cordia alliodora</i>	8
6	Salicaceae	Casearia	<i>Casearia sylvestris</i>	4
7	Bignoniaceae	Handroanthus	<i>Handroanthus ochraceus</i>	6

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.267, muestra las familias y porcentaje de individuos en la caracterización florística de este ecosistema, en donde La familia con mayor abundancia de individuos es Fabaceae (13) 38,24%, seguido de Cordiaceae (8) 23,53% y Bignoniaceae (6) 17,65%.se destaca la presencia de las especies *Handroanthus ochraceus*, *Cordia alliodora* *Zanthoxylum rhoifolium*, *Zanthoxylum lenticulare* y *Machaerium arboreum* que según Instituto Alexander Von Humboldt (2014), Son especies reportadas en ecosistemas pertenecientes al bosque seco tropical en Colombia.

Figura 5.267 Abundancia de familias presentes en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

La especie que tuvo el mayor número de individuos en el ecosistema fue *Myrospermum frutescens* con 11 individuos, la especie *Cordia alliodora* presento 8 individuos, *Handroanthus ochraceus* 6 individuos, la especie que registro menor número es *Zanthoxylum lenticulare* con 1 individuo. Se destaca la presencia de especies como *Cordia alliodora* la cual según (CATIE, 2003), es una especie que se da en un amplio rango de características físicas y climáticas, siendo abundante en zonas abiertas por lo cual requiere plena exposición a la luz solar para su desarrollo estableciéndose así en los claros o áreas que han sido usadas para pastizales o agricultura.

Tabla 5-195 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohíbrico Cúcuta

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Myrospermum frutescens</i>	84,62	11	32,35	46,15	30	0,14	28,83	91,18
<i>Cordia alliodora</i>	61,54	8	23,53	30,77	20	0,14	30,59	74,12
<i>Handroanthus ochraceus</i>	46,15	6	17,65	23,08	15	0,07	14,57	47,21
<i>Casearia sylvestris</i>	30,77	4	11,76	23,08	15	0,05	10,11	36,87
<i>Machaerium arboreum</i>	15,38	2	5,88	15,38	10	0,03	6,17	22,05
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	15,38	2	5,88	7,69	5	0,02	5,15	16,03
<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	7,69	1	2,94	7,69	5	0,02	4,58	12,52
Total, general	261,54	34	100	153,84	100	0,47	100	300
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								

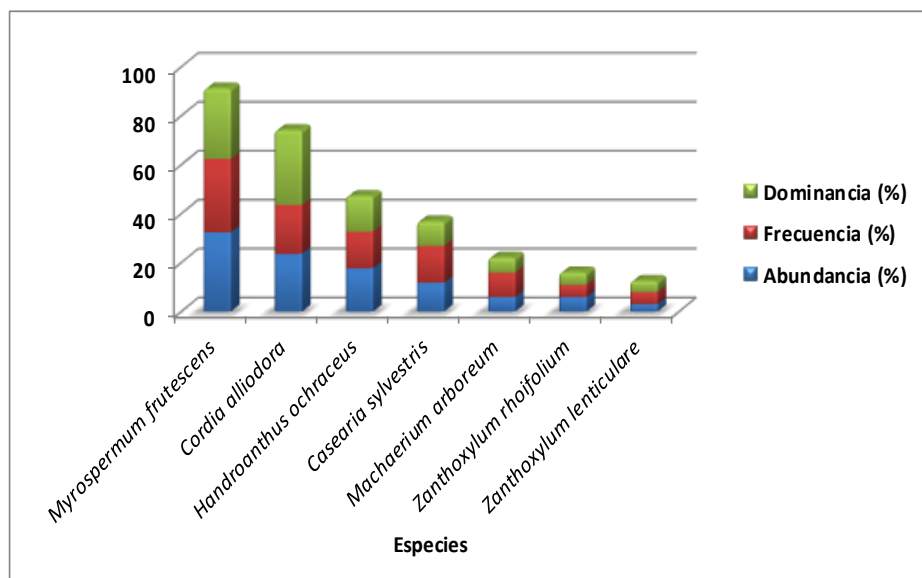
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Los valores de frecuencia relativa mostraron a *Myrospermum frutescens* con 30% como la especie más frecuente, *Cordia alliodora* 20% y *Handroanthus ochraceus*, *Casearia sylvestris* con 15% cada una.

La dominancia relativa muestra en primer lugar la especie *Cordia alliodora* con 30,59%, *Myrospermum frutescens* con 28,83%. El índice de valor de importancia (IVI) presenta en primera posición a *Myrospermum frutescens* con 91,18%, *Cordia Alliodora* 74,12% y *Handroanthus ochraceus* 47,21%. Se destaca la presencia de individuos en estado fustal que presentan los mayores valores de IVI como *Myrospermum frutescens* y *Cordia Alliodora*.

Con respecto, a la densidad, se reporta en este ecosistema un total de 262 árboles por hectárea (ver Tabla 5-195), las especies con mayor número de árboles por hectárea son: *Myrospermum frutescens* con 84 árboles/ha, *Cordia alliodora* 61 árboles/ha y *Handroanthus ochraceus* 46 árboles/ha.

Figura 5.268 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Coeficiente de mezcla (CM)

El cociente de mezcla es un indicador de heterogeneidad del ecosistema, donde un valor mayor a 0,5 significa un ecosistema con tendencia a la heterogeneidad y uno menor que este valor, es la tendencia a la homogeneidad, en el caso del ecosistema arbustal denso alto del zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta, este valor es de 0,21, el cual indica una tendencia a la Homogeneidad.

Tabla 5-196 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta

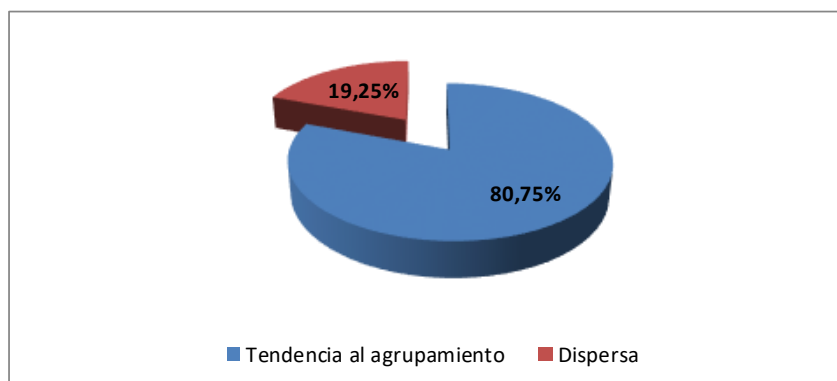
Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
7	34	0,21	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

El grado de agregación se calcula con el fin de determinar la forma en que las especies se distribuyen en el espacio, para este ecosistema se obtuvo que, de las 7 especies que se encuentran en estado fustal, el 80,75% se encuentra con tendencia al agrupamiento, el restante 19,25% se localiza de manera dispersa.

Figura 5.269 Grados de agregación en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical althernohígrico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

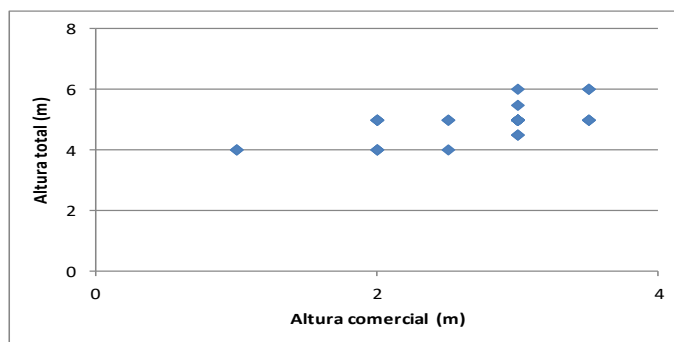
Estructura vertical

Es la forma como se organizan y distribuyen las especies y sus poblaciones entre el dosel de la cobertura y la superficie del suelo (Melo & Vargas, 2003). A continuación, se presenta la estructura vertical dentro de este ecosistema, realizado para individuos con DAP>10 cm, teniendo en cuenta los estratos vegetales: superior, medio e inferior para los parámetros de posición sociológica (PS) y de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

Las alturas totales para este ecosistema variaron entre 4 y 6 metros y al observar el diagrama de Ogawa en la Figura 5.270, se evidencia que no existen estratos medios ni altos, se observa una concentración de los individuos entre las alturas comerciales 2 y 4, lo cual es considerablemente bajo y se explica por el tipo de ecosistema evaluado, en donde generalmente existe una gran competencia por luz y espacio. Este tipo de distribución según (Melo Cruz & Vargas Ríos, 2003) es característica en ecosistemas homogéneos y sucesiones tempranas.

Figura 5.270 Diagrama de Ogawa del arbustal denso alto del Zonobioma tropical althernohígrico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

Dentro de la estructura vertical se determinó la posición sociológica de las especies, para su evaluación, se calcularon los rangos para los 3 estratos mediante las alturas totales reportadas en este ecosistema, que están entre los 4 y 6 metros, dando como resultado los siguientes rangos para los sub-estratos: inferior entre los 4 hasta los 4,6 metros de altura; medio entre los 4,6 a los 5,3 metros; y superior entre los 5,3 a 6 metros de altura. En la Tabla 5-197, se observa la mayor concentración de individuos dada en el estrato medio, con un total de 22 individuos, en donde se encuentran presentes todas las especies a excepción de *Machaerium arboreum*. Los estratos inferior y superior presentan 8 y 4 individuos respectivamente. Las especies *Myrospermum frutescens* y *Handroanthus ochraceus*, se encuentran presentes en los 3 estratos, presentando así, una distribución vertical continua que probablemente garantizara su permanencia en el ecosistema objeto de análisis.

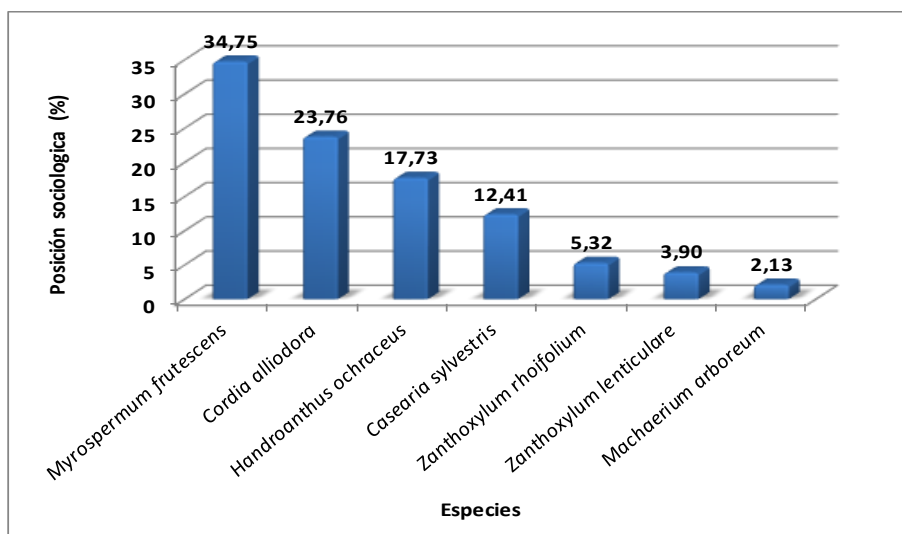
Tabla 5-197 Posición sociológica en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta

Especies	Inferior		Medio		Superior		Posición sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Myrospermum frutescens</i>	2	0,06	8	0,24	1	0,03	5,76	34,75
<i>Cordia alliodora</i>	3	0,09	5	0,15	0	0,00	3,94	23,76
<i>Handroanthus ochraceus</i>	1	0,03	4	0,12	1	0,03	2,94	17,73
<i>Casearia sylvestris</i>	0	0,00	3	0,09	1	0,03	2,06	12,41
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	0,03	1	0,03	0	0,00	0,88	5,32
<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	0	0,00	1	0,03	0	0,00	0,65	3,90
<i>Machaerium arboreum</i>	1	0,03	0	0,00	1	0,03	0,35	2,13
Total	8	0,24	22	0,65	4	0,12	16,59	100,00
Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La Figura 5.271, permite observar las especies con mayor posición sociológica relativa (Psr), en donde la mayor posición está dada por la especie *Myrospermum frutescens* con 34,75%, seguido de la especie *Cordia alliodora* con 23,76% y *Handroanthus ochraceus* con 17,73%.

Figura 5.271 Estructura vertical por especie en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta

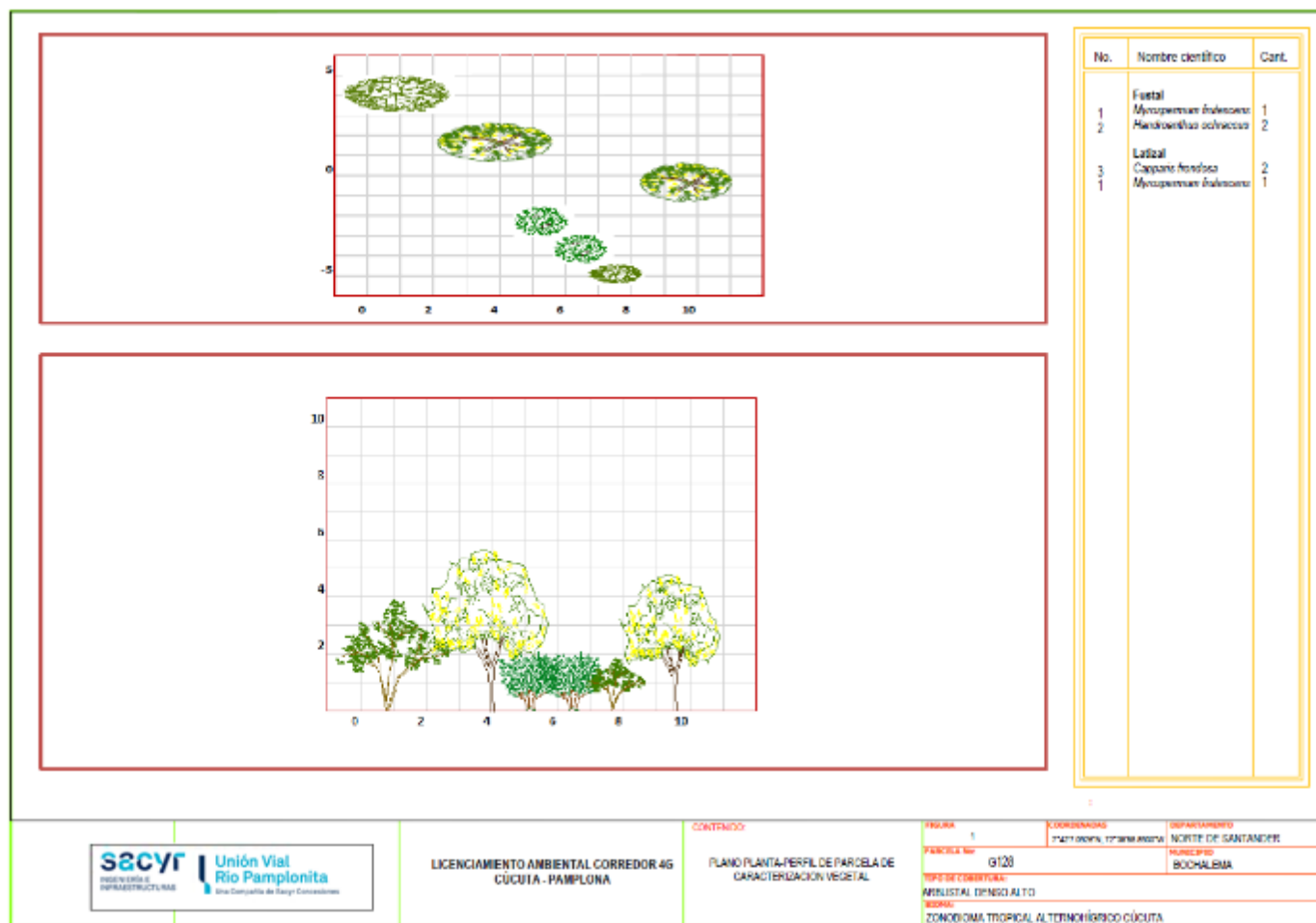


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iii. Perfil de Vegetación

La Figura 5.272, muestra el perfil de vegetación generado a partir de la parcela G128. Se puede observar que la mayor altura reportada en esta parcela es de 6 metros y que la mayoría de los individuos no superan los 5 metros de altura distribuyéndose así en estratos inferiores, además de claros entre los individuos con diámetros mayores o iguales a 10 centímetros que se encuentran de manera dispersa, característico de este ecosistema, dando paso al desarrollo de especies que necesitan de plena exposición de luz solar para su desarrollo que se encuentran en estratos inferiores.

Figura 5.272 Perfil de vegetación en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Los individuos registrados en este ecosistema se encuentran distribuidos en 7 clases diamétricas, el mayor diámetro a la altura del pecho (DAP) no supera los 19,26 cm. La Tabla 5-198, muestra las diferentes clases diamétricas con sus respectivos valores de abundancia, volumen y área basal. se observa la mayor abundancia relativa (38,24%) 13 individuos en la clase II seguida de la clase I con 9 individuos (26,47).

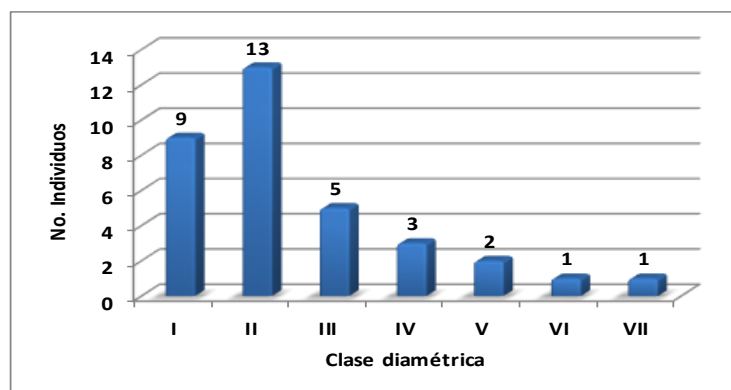
Tabla 5-198 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical altermohígrico Cúcuta

Clase diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m ³)		Área basal (m ²)
		Absoluta	relativa	Comercial	Total	
I	10,19 - 11,68	9	26,47%	0,16	0,28	0,08
II	11,69 - 13,18	13	38,24%	0,28	0,53	0,16
III	13,19 - 14,68	5	14,71%	0,15	0,27	0,07
IV	14,69 - 16,18	3	8,82%	0,12	0,22	0,06
V	16,19 - 17,68	2	5,88%	0,09	0,15	0,04
VI	17,69 - 19,19	1	2,94%	0,06	0,09	0,02
VII	19,20 - 20,69	1	2,94%	0,02	0,08	0,03
Total		34	100%	0,88	1,61	0,47

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se puede observar en la Figura 5.273, la distribución por clases diamétricas indica que hay una concentración de los individuos en las clases de DAP más pequeñas (clase I y II) sumando 22 individuos, a partir de la clase III hasta la clase VII se observa un decrecimiento en el número de individuos. La mayor concentración en la clase diamétrica II se da a causa de la presencia de individuos de la misma especie (*Myrospermum frutescens*) los cuales en su mayoría se encontraron en un similar estado de desarrollo provocando así una concentración en esta clase diamétrica.

Figura 5.273 Abundancia por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical altermohígrico Cúcuta



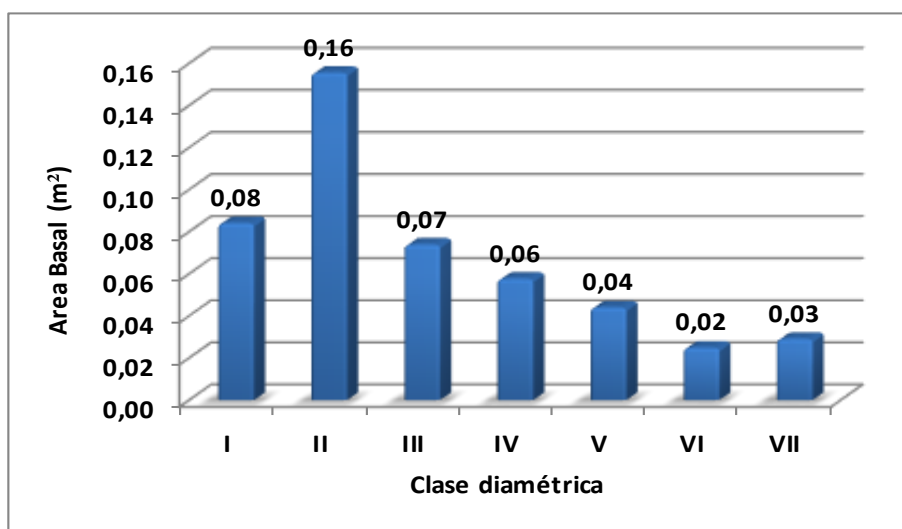
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

i. Cálculo del área basal

El área basal de este ecosistema fue de 0,47 m² en 0,13 ha, considerándose bajo probablemente por: las características típicas del ecosistema, donde la mayoría individuos está distribuido en clases diamétricas inferiores, lo que refleja su bajo número de individuos con diámetros mayores.

La mayor área lo reporta la clase diamétrica II con 0,16 m² (Ver Figura 5.274), la especie que más contribuyen con el valor de la clase II es *Myrospermum frutescens*, para la clase I la cual reporta la segunda posición en área basal con 0.08 m², el mayor aporte a este valor también lo hace la especie *Myrospermum frutescens*. Por el contrario, la clase diamétrica VI, reporta el menor valor representado con 0,02 m² representado en su totalidad por la especie *Cordia alliodora*.

Figura 5.274 Área basal por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta



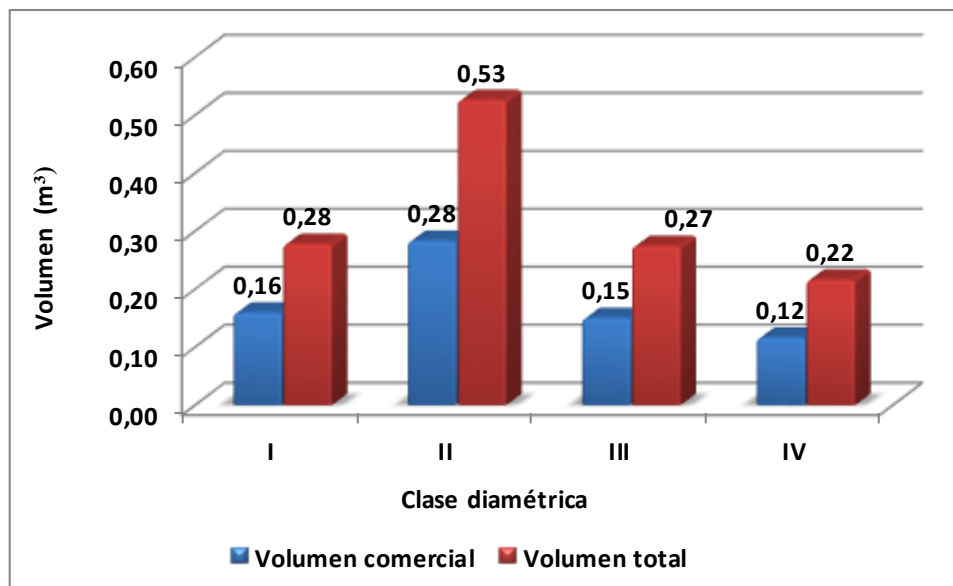
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen total y comercial hallado para un área de 0,13 ha fue de 1,61 m³ y 0,88 m³ respectivamente, representando el volumen comercial el 54,86% del volumen total en donde la distribución del volumen presenta un comportamiento semejante al del área basal.

El mayor volumen comercial y total está en la clase diamétrica II con 0,28m³ y 0,53m³ respectivamente, en donde de manera similar a lo expuesto en el área basal anteriormente su mayor aporte lo hace la especie *Myrospermum frutescens*. El menor valor de volumen comercial y total lo presenta la clase diamétrica VII con 0,02m³ y 0,08 m³ en donde solo se registra un individuo de la especie *Cordia alliodora*, con un DAP de 19,26 cm.

Figura 5.275 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

Los índices de diversidad evaluados para los individuos de DAP >10 cm censados en 13 levantamientos se realizaron por medio de los índices de Shannon Wiener, Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-199, se pueden ver los resultados obtenidos para este ecosistema.

Tabla 5-199 Índices de diversidad en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohígrico Cúcuta

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
1,70	1,70	1,20

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de Margalef presentó una riqueza de especies de 1,70 lo cual representa un índice de riqueza específica de baja diversidad, ya que el valor obtenido está por debajo de los valores de referencia establecidos por este índice, donde valores por encima de 5 están relacionados con zonas de alta riqueza y valores inferiores a 2,0 están relacionados con zonas de baja diversidad. Un comportamiento similar se obtuvo en el índice de Shannon – Wiener con 1,70 mostrando una baja diversidad.

El índice de Menhinick se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos registrados, este índice presento la misma tendencia a baja diversidad puesto que su valor 1,20, así lo demuestra.

Regeneración natural

La regeneración natural de este ecosistema registró 135 individuos de los cuales, el mayor aporte de individuos lo hacen los brinzales que pertenecen a la categoría de tamaño 2 con

68 individuos, seguidos por los latizales (Ct3) con 38 individuos y 29 para los renuevos (Ct1). Se identificaron 8 familias, 10 géneros representados en 11 especies (Ver Tabla 5-200).

Tabla 5-200 Parámetros de Regeneración natural en el arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta

Especie	Abund.		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Cordia alliodora</i>	35	25,93	53,85	21,21	10	0,07	15	0,11	10	0,07	24,46	23,87
<i>Croton leptostachyus</i>	25	18,52	30,77	12,12	4	0,03	19	0,14	2	0,01	21,48	17,37
<i>Myrospermum frutescens</i>	15	11,11	46,15	18,18	4	0,03	0	0,00	11	0,08	7,73	12,34
<i>Machaerium arboreum</i>	17	12,59	23,08	9,09	3	0,02	10	0,07	4	0,03	13,30	11,66
<i>Leucaena leucocephala</i>	14	10,37	23,08	9,09	0	0,00	14	0,10	0	0,00	13,78	11,08
<i>Casearia sylvestris</i>	11	8,15	15,38	6,06	3	0,02	7	0,05	1	0,01	8,70	7,64
<i>Capparis frondosa</i>	8	5,93	15,38	6,06	3	0,02	3	0,02	2	0,01	5,31	5,77
<i>Handroanthus ochraceus</i>	6	4,44	23,08	9,09	0	0,00	0	0,00	6	0,04	3,30	5,61
<i>Croton pungens</i>	2	1,48	7,69	3,03	2	0,01	0	0,00	0	0,00	0,84	1,78
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	0,74	7,69	3,03	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,55	1,44
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	0,74	7,69	3,03	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0,55	1,44
Total general	135	100	253,8	100	29	0,21	68	0,50	38	0,28	100	100

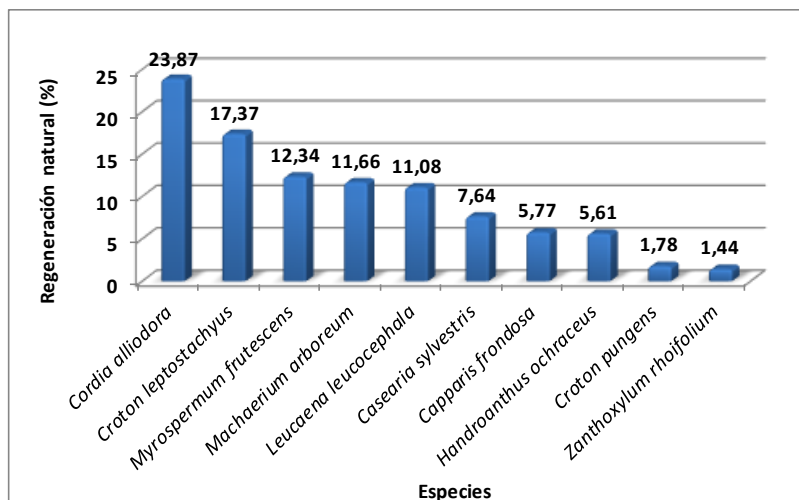
Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En la Figura 5.276, se muestra la gráfica de distribución de las especies que componen la regeneración natural y su respectivo valor, la especie que hace la mayor contribución al índice de regeneración es *Cordia alliodora* con 23,87% seguida de *Croton leptostachyus* con 17,37% y *Myrospermum frutescens* con 12,34%.

Es destacable que la regeneración natural muestra únicamente especies nativas, las cuales a excepción de *Croton pungens* han sido reportadas por el Instituto Alexander Von Humboldt (2014), como especies pertenecientes al bosque seco tropical en Colombia, mientras que Danny, Hernández, & Gómez (2016), reportan la especie *Myrospermum frutescens* en el bosque seco tropical en el departamento de Sucre, Colombia.

Figura 5.276 Regeneración natural por especie en el arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta

La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de la implementación de 10 parcelas, realizadas en el municipio de Los Patios en la vereda Corozal.

Fotografía 5.107 Vista de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Composición Florística

Para la vegetación secundaria baja del Orobioma bajo de los Andes, se registraron 16 individuos en estado fustal, entre todos representan 3 especies agrupadas en el mismo número de géneros y familias (ver Tabla 5-201).

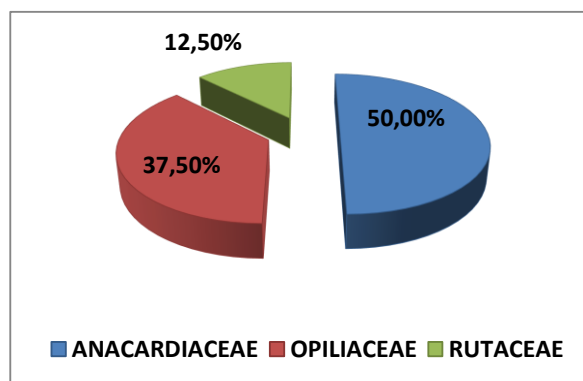
Tabla 5-201 Composición Florística en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta

No.	Familia	Genero	Especie	No de Individuos
1	Anacardiaceae	Astronium	<i>Astronium graveolens</i>	8
2	Opiliaceae	Agonandra	<i>Agonandra brasiliensis</i>	6
3	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En la Figura 5.277, muestra las familias y porcentaje de individuos en la caracterización florística de este ecosistema, en donde la familia más abundante está representada por Anacardiaceae con 50,0%, seguido de las familias, Opiliaceae y Rutaceae con 37,5%, y 12,5% de individuos respectivamente.

Figura 5.277 Abundancia de familias presentes en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura Horizontal

En la Tabla 5-202, se presentan los valores de abundancia, frecuencia y dominancia, cuya suma relativa genera el índice de valor de importancia (IVI) dentro del ecosistema. La mayor representación de abundancia relativa está dada por *Astronium graveolens* con 50% (8 individuos), es una especie que al recorrer el ecosistema tienen mayor posibilidad de ser observada, lo que hace prever su adaptabilidad a las condiciones ambientales del ecosistema, que favorecen su dispersión y crecimiento. Las demás especies están por debajo de este valor.

La especie más frecuente en el ecosistema *Astronium graveolens*, la cual registra un valor de 55,56%, lo que la hace representativa ya que tiene presencia en varias de las unidades levantadas con respecto a las demás especies. Así mismo la especie con mayor dominancia es *Agonandra brasiliensis*, que reportan una dominancia relativa de 51,53%, la cual presenta un área basal que la hace importante en la estructura horizontal del ecosistema.

Tabla 5-202 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta

Especie	Densidad	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI (%)
		Aa	Ar	Fa	Fr	Da	Dr	
<i>Astronium graveolens</i>	80	8	50,00	50	55,56	0,14	34,42	139,97
<i>Agonandra brasiliensis</i>	60	6	37,50	30	33,33	0,21	51,53	122,37
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	20	2	12,50	10	11,11	0,06	14,05	37,66
Total, general	160	16	100	90	100	0,41	100	300
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Fa= frecuencia absoluta; Fr= frecuencia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.								

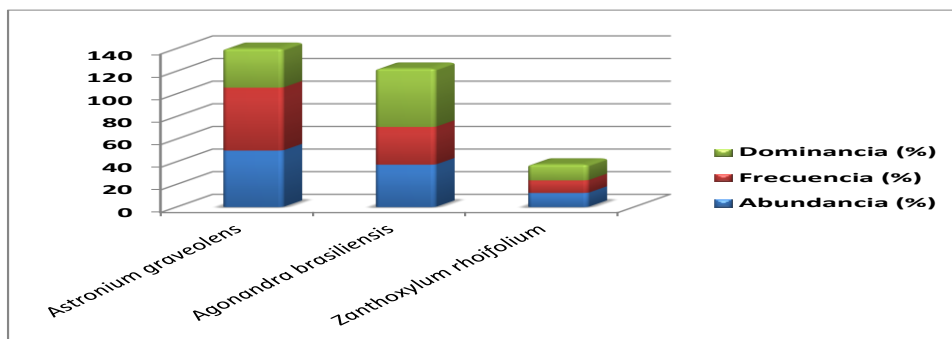
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

A través del análisis de las tres variables que lo componen: abundancia relativa, frecuencia relativa, dominancia, parámetros que permiten conocer el grado de desarrollo de este ecosistema, es constante encontrar la especie *Astronium graveolens* representada con un valor de 139,97% del IVI, le siguen las especies *Agonandra brasiliensis* y *Zanthoxylum rhoifolium* con valores de 122,37% y 37,66% respectivamente (ver Figura 5.278).

Sobre la ecología de estas tres especies se puede decir que para: *Astronium graveolens*, está catalogada como especie heliófita que prefiere lugares abiertos y soleados con climas secos o húmedos, suele crecer en terrenos planos, altos y bien drenados, aunque también se adapta a suelos rocosos y mal drenados (CORANTIOQUIA, 2008); así mismo para *Agonandra brasiliensis* de característica heliofila, con dispersión amplia y esparcida; *Zanthoxylum rhoifolium*, es una especie con una tasa de crecimiento rápida y que necesita una alta luminosidad para su desarrollo.

En tal contexto, es posible deducir que son especies que poseen una distribución amplia, que asegura la permanencia de sus poblaciones, demandantes de luz, ya que colonizan espacios abiertos, que cumplen con una importante función ecológica para la protección de los suelos ante la transformación presente en el ecosistema, ya que hacen parte de la sucesión vegetal inicial después de presentarse algún tipo de perturbación.

Figura 5.278 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Con respecto a la densidad del ecosistema que corresponde al número de árboles registrados por unidad de área total de muestreo, se registró un total de 16 árboles en 0,1

hectáreas, lo que corresponde a una densidad de 160 árboles/ha, este dato es importante ya que muestra la influencia de las especies en el ecosistema. En la Tabla 5-202, se observa la especie que presentan mayor densidad la cual es *Astronium graveolens*, con 80 árboles por hectárea.

i. Coeficiente de mezcla (CM)

Para este ecosistema el valor registrado es de 0,19, el valor reportado, indica que el ecosistema presenta una tendencia a la homogeneidad (ver Tabla 5-203).

Tabla 5-203 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta

Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
3	16	0,19	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Grado de agregación

En este ecosistema se obtuvo para el grado de agregación que, las 3 especies presentes, son especies que se encuentran con tendencia al agrupamiento (Ver Figura 5.279). Es decir, que las especies de este ecosistema presentan una distribución con tendencia a la conformación de grupos.

Figura 5.279 Grados de agregación en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura vertical

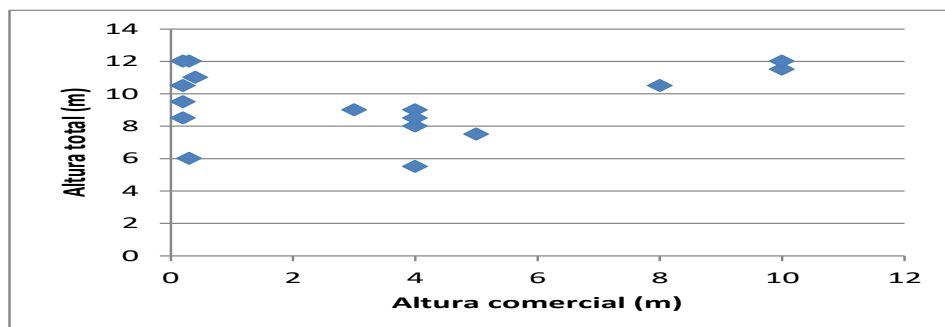
A continuación, se presenta la estructura vertical dentro de este ecosistema, realizado para individuos con DAP>10 cm, teniendo en cuenta los estratos vegetales: superior, medio e inferior para los parámetros de posición sociológica (PS) y estratos de Ogawa.

i. Diagrama de dispersión de Ogawa

Las alturas totales para este ecosistema van desde los 5.5 hasta los 12 metros y al observar el diagrama de Ogawa en la Figura 5.280, se pueden identificar la baja presencia de los estratos más altos. Aunque no hay una marcada diferenciación de estratos, se puede

deducir un estrato donde se concentra la mayor cantidad de individuos que corresponde a árboles con alturas entre los 7,7 y 9,8 metros y otro estrato con puntos más o menos aislados que van de los 9,8 a 12 metros, que indican el vacío de las copas en niveles más altos, característico de este ecosistema ya que, en la mayoría de los individuos, no sobrepasan los 5 metros de altura.

Figura 5.280 Diagrama de Ogawa de la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Posición sociológica

Dentro de la estructura vertical se determinó la posición sociológica de las especies, para su evaluación se calcularon los rangos para los 3 estratos mediante las alturas totales reportadas en este ecosistema, que están entre los 5,5 y 12 metros, dando como resultado los siguientes rangos para los sub-estratos: inferior entre los 5,5 hasta los 7,7 metros de altura; medio entre los 7,7 a los 9,8 metros; y superior entre los 9,8 a 12 metros de altura.

El superior se encuentra congregando el 43,75% del total de individuos (7), siendo el sub-estrato de mayor valor; mientras que el medio abarca el 37,50% de los individuos (6); por su parte el inferior representa 18,75% de los individuos (3). Para cada sub-estrato se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el sub-estrato por el número total de individuos de todas las especies (Tabla 5-204).

De acuerdo con el valor fitosociológico obtenido para cada especie, se destaca la especie *Astronium graveolens* con el valor más alto en cuanto a la posición sociológica absoluta, la cual se encuentra presente en los 3 subestratos, garantizando su lugar en la estructura y composición de este ecosistema y dominando el sub-estrato superior, seguido de la especie *Agonandra brasiliensis*, presente en el inferior y medio, en tercera posición se encuentra la especie *Zanthoxylum rhoifolium*, presente solamente en el sub-estrato superior.

Tabla 5-204 Posición sociológica en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta

Especies	Inferior		Medio		Superior		Posición sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Astronium graveolens</i>	1	0,06	2	0,13	5	0,31	3,13	53,19
<i>Agonandra brasiliensis</i>	2	0,13	4	0,25	0	0,00	1,88	31,91

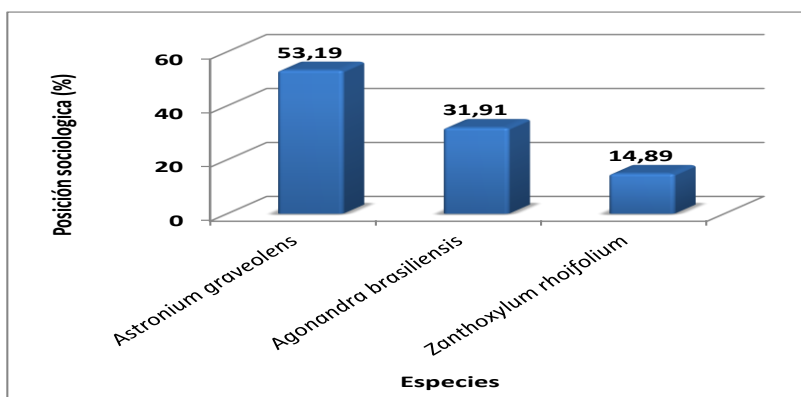
Especies	Inferior		Medio		Superior		Posición sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,13	0,88	14,89
Total	3	0,19	6	0,38	7	0,44	5,88	100

Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se observa en la Figura 5.281, donde se representa las especies y los valores de posición sociológica, la máxima posición la alcanza la especie *Astronium graveolens*, con el 53,19%, seguida por *Agonandra brasiliensis* con 31,91%. Estas dos especies conforman un valor mayor del 80% de la posición sociológica.

Figura 5.281 Estructura vertical por especie en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta

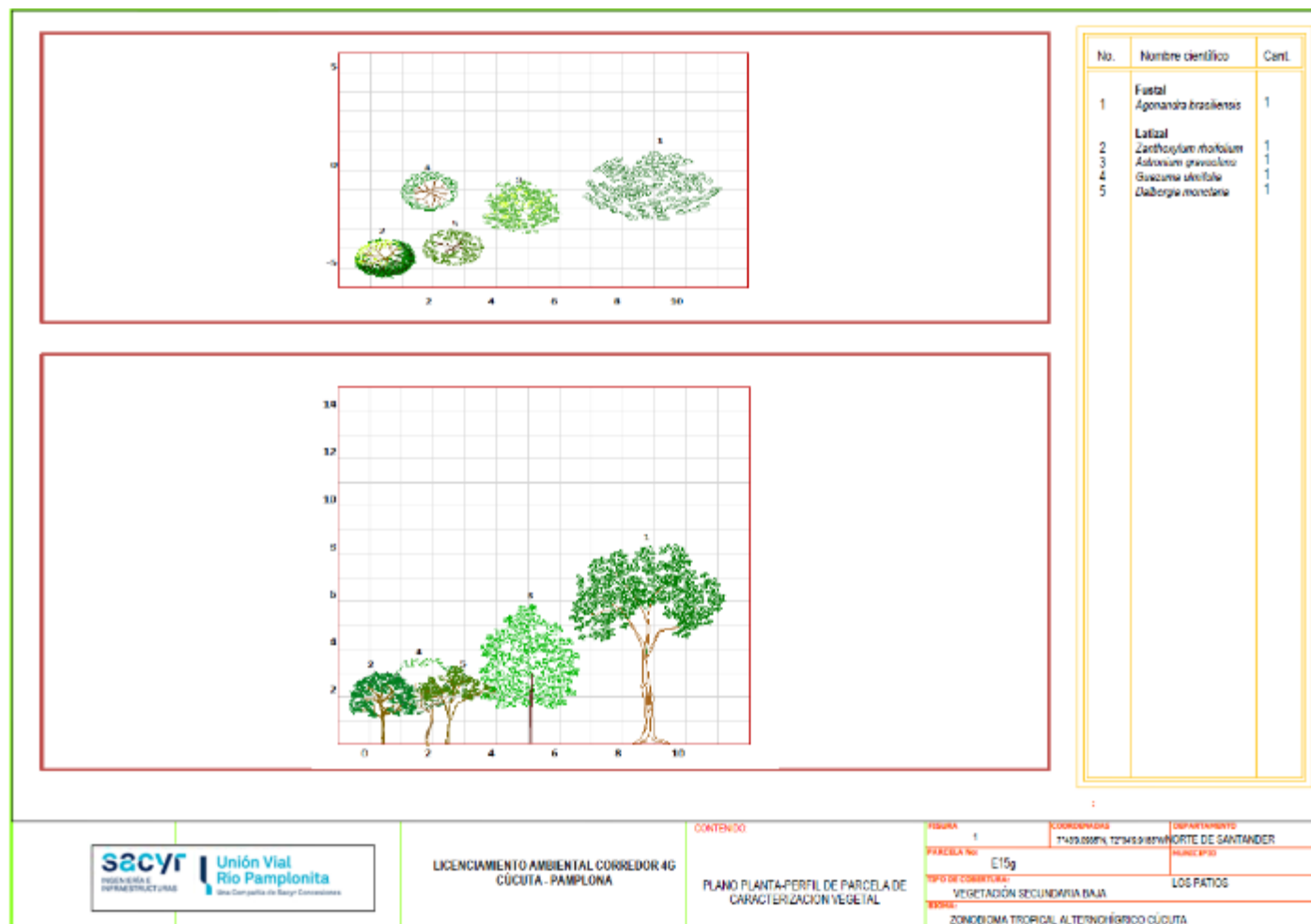


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iii. Perfil de Vegetación

La Figura 5.282, muestra el perfil de vegetación generado a partir de la parcela E15g. Se puede observar que la mayoría de los individuos de esta parcela no superan los 5 metros de altura; además de claros entre los individuos con diámetros mayores o iguales a 10 centímetros del cual en esta unidad levantada solo se encontró 1 individuo, los demás están distribuidos en estratos inferiores, dando paso al desarrollo de especies heliófitas que necesitan de plena exposición de luz solar para su desarrollo que se encuentran en estratos inferiores.

Figura 5.282 Perfil de vegetación en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Estructura total

Los individuos registrados en este ecosistema se encuentran distribuidos en 5 clases diamétricas, donde está ausente la clase diamétrica IV, el mayor diámetro a la altura del pecho (DAP) no supera los 38,15 cm. La Tabla 5-205, muestra las diferentes clases diamétricas con sus respectivos valores de abundancia, volumen y área basal.

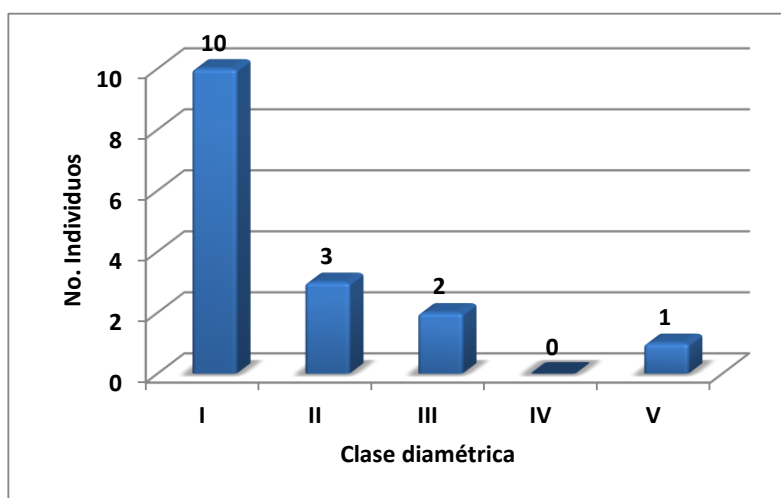
Tabla 5-205 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical altermohígrico Cúcuta

Clase diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m³)		Área basal (m²)
		Absoluta	relativa	Comercial	Total	
I	10,19 - 15,78	10	0,63	0,41	0,71	0,11
II	15,79 - 21,39	3	0,19	0,02	0,68	0,09
III	21,40 - 26,99	2	0,13	0,01	0,72	0,10
IV	27,00 - 32,60	0	0,00	0,00	0,00	0,00
V	32,61 - 38,20	1	0,06	0,02	0,68	0,11
Total		16	100	0,46	2,80	0,41

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En la Figura 5.283, se puede observar la distribución de la abundancia por clase diamétrica, la cual indica una disminución continua del número de árboles a medida que aumenta el diámetro; así, la mayor cantidad de individuos (10) se concentra en la categoría diamétrica de 10,19 a 15,78 cm (clase I). Por otro lado, la clase IV presenta ausencia de individuos y se evidencia una cantidad disminuida de número de árboles desde la clase II.

Figura 5.283 Abundancia por clase diamétrica en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical altermohígrico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

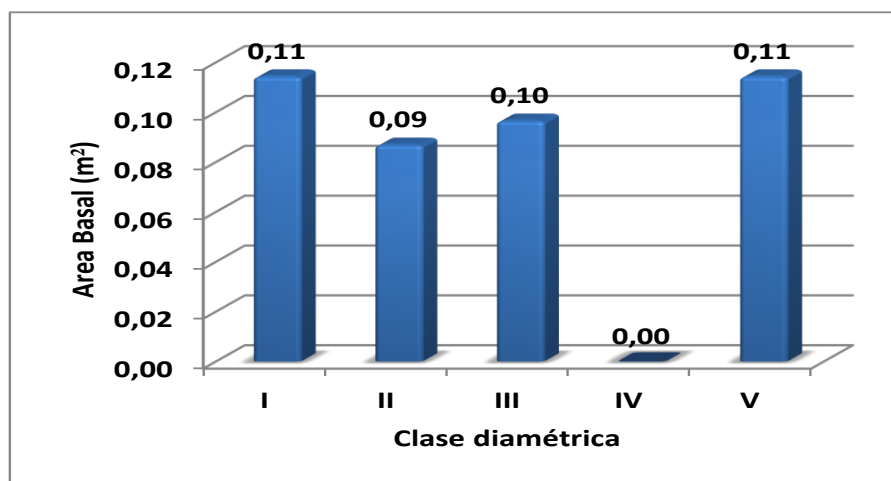
i. Cálculo del área basal

El área basal de este ecosistema fue de 0,41 m² en 0,04 ha, considerándose bajo probablemente por: las características típicas del ecosistema, donde la mayoría individuos está distribuido en clases diamétricas inferiores, lo que refleja su bajo número de individuos con diámetros mayores; o por las intervenciones antrópicas que ha sufrido el ecosistema.

La mayor área lo reporta la clase diamétrica I y V con 0,11 m² (Ver Figura 5.284), la especie que más contribuyen con el valor de la clase I es *Astronium graveolens*, para la clase V, el aporte solamente lo hace la especie *Agonandra brasiliensis*.

Por el contrario, la clase diamétrica II, reporta el menor valor representado con 0,09 m² representado en su totalidad por la especie *Astronium graveolens*.

Figura 5.284 Área basal por clase diamétrica en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta



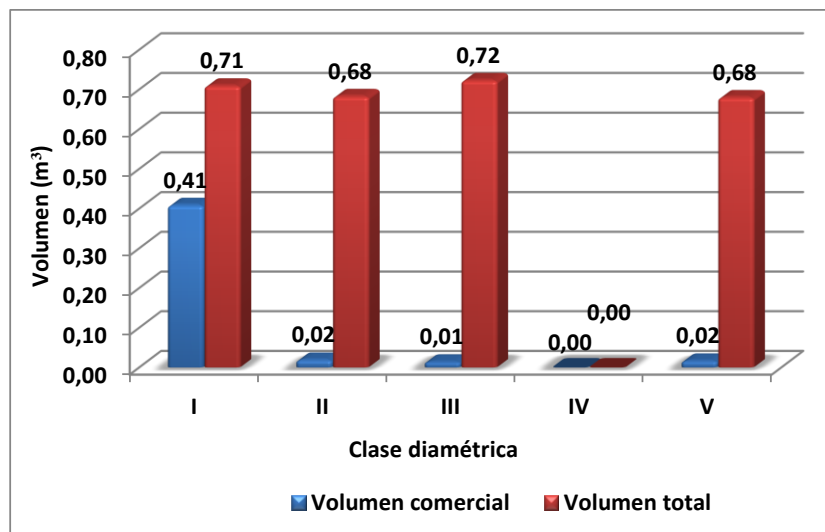
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen comercial y total hallado para un área de 0,1 ha, en individuos con diámetros mayores o iguales a 10 cm, fue de 0,46 m³ y 2,80 m³ respectivamente.

El mayor volumen total se presenta en la clase III con un valor de 0,72 m³, por otro lado, el volumen comercial lo reporta la clase I, esto debido a que es la primera clase con mayor número de individuos que presenta buen porte, mayores alturas y DAP's con respecto a las otras clases. (Ver Figura 5.285).

Figura 5.285 Volumen total y comercial por clase diamétrica en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigró Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

Los índices de diversidad se evaluaron por medio del índice de Shannon Wiener y la riqueza con los índices de Margalef y Menhinick, en la Tabla 5-206, se pueden ver los resultados obtenidos para este ecosistema.

Tabla 5-206 Índices de diversidad en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigró Cúcuta

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
0,97	0,72	0,75

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice Margalef, presento una riqueza de especies de 0,72, lo cual evidencia un ecosistema con poca biodiversidad, ya que los valores propuestos para el índice, inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad resultado de los efectos antrópicos. Por su lado el índice de Menhinick es similar al planteado por Margalef, donde menores valores de índice reflejan zonas con menor diversidad, en el caso del ecosistema en estudio el valor reportado es de 0,75, lo que demuestra poca diversidad. Así mismo, el índice Shannon refleja un ecosistema con muy baja diversidad ya que su valor es de 0,97, lo cual es concordante con los valores obtenidos para los otros índices de riqueza evaluados.

Regeneración natural

En la regeneración natural de la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigró Cúcuta, se registraron 54 individuos de 8 especies correspondientes a 8 géneros y 7 familias. Los parámetros de regeneración natural se encuentran en la Tabla 5-207.

Tabla 5-207 Parámetros de Regeneración natural en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta

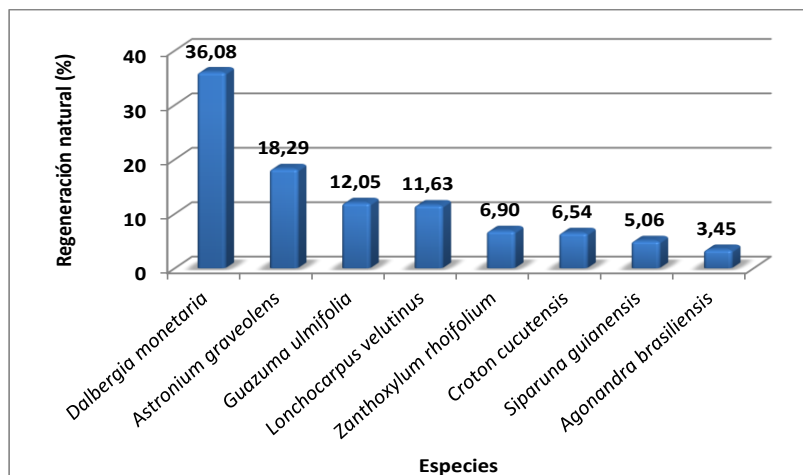
Especie	Abund.		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar %	Fa	Fr %	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Dalbergia monetaria</i>	26	48,15	80	21,05	9	0,167	6	0,11	11	0,2	45,1	36,1
<i>Astronium graveolens</i>	10	18,52	80	21,05	0	0	6	0,11	4	0,1	18,0	18,3
<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	7,41	60	15,79	0	0	0	0	4	0,1	9,8	12,1
<i>Lonchocarpus velutinus</i>	5	9,26	40	10,53	0	0	1	0,02	4	0,1	11,2	11,6
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	3,70	40	10,53	0	0	0	0	2	0,0	4,9	6,9
<i>Croton cucutensis</i>	2	3,70	40	10,53	0	0	1	0,02	1	0,0	3,8	6,5
<i>Siparuna guianensis</i>	4	7,4	20	5,26	3	0,06	1	0,02	0	0,0	4,6	5,1
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1	1,85%	20	5,26	0	0	0	0	1	0,0	2,5	3,5
Total general	54	100,0%	380	100 %	12	0,22	15	0,28	27	0,5	100	100
Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal.												

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La mayor contribución a la regeneración del ecosistema es por parte de la categoría latizal con el 50,0% del total de individuos registrados, seguido de los brinzales con el 27,8% y los renuevos con 22%.

El índice de regeneración señala que la especie más importante en la regeneración natural es *Dalbergia monetaria*, la cual se encuentra presente en mayor proporción en la categoría de tamaño de los latizales, estando presente en las 3 categorías de tamaño. Le siguen, en importancia de regeneración natural, *Astronium graveolens*, la cual representa la especie con mayor peso ecológico en fustales, lo que puede generar una buena producción de semillas suficientes para garantizar ininterrumpidamente su existencia. En la Figura 5.286, se muestra la gráfica de distribución de las especies presentes con su respectivo valor del índice de regeneración natural.

Figura 5.286 Regeneración natural por especie en la vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019


Bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta

La caracterización de este ecosistema se realizó por medio de censo forestal, el cambio del método de caracterización con respecto a los ecosistemas anteriormente expuestos se da debido a la presencia de una reducida área de la cobertura de Bosque de galería y ripario perteneciente al zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta, por tanto, no era viable la realización de parcelas de caracterización, optando por el censo como la mejor manera de caracterizar coberturas con dicha particularidad.

Fotografía 5.108 Vista del ecosistema del bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Composición Florística

Para el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigró Cúcuta se registraron 222 individuos en estado fustal, entre todos representan 30 especies agrupadas en 27 géneros y 16 familias (Tabla 5-208).

Tabla 5-208 Composición Florística en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigró Cúcuta

No	Familia	Género	Especie	No de Individuos
1	Cordiaceae	Cordia	<i>Cordia alliodora</i>	1
2	Fabaceae	Acacia	<i>Acacia mangium</i>	14
3	Fabaceae	Machaerium	<i>Machaerium sp.01</i>	22
4	Fabaceae	Machaerium	<i>Machaerium biovulatum</i>	23
5	Fabaceae	Machaerium	<i>Machaerium arboreum</i>	10
6	Fabaceae	Hymenaea	<i>Hymenaea courbaril</i>	3
7	Fabaceae	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	1
8	Fabaceae	Bauhinia	<i>Bauhinia picta</i>	9
9	Fabaceae	Senna	<i>Senna robiniiifolia</i>	1
10	Lythraceae	Lafoensia	<i>Lafoensia acuminata</i>	7
11	Malvaceae	Guazuma	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6
12	Moraceae	Maclura	<i>Maclura tinctoria</i>	2
13	Moraceae	Pseudolmedia	<i>Pseudolmedia rigida</i>	11
14	Moraceae	Ficus	<i>Ficus insipida</i>	2
15	Moraceae	Trophis	<i>Trophis racemosa</i>	29
16	Moraceae	Brosimum	<i>Brosimum sp.</i>	1
17	Polygonaceae	Triplaris	<i>Triplaris americana</i>	13
18	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	8
19	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	1
20	Anacardiaceae	Toxicodendron	<i>Toxicodendron striatum</i>	1
21	Anacardiaceae	Astronium	<i>Astronium graveolens</i>	7
22	Acanthaceae	Trichanthera	<i>Trichanthera gigantea</i>	2
23	Cannabaceae	Trema	<i>Trema micrantha</i>	1
24	Meliaceae	Cedrela	<i>Cedrela odorata</i>	8
25	Meliaceae	Trichilia	<i>Trichilia havanensis</i>	3
26	Bignoniaceae	Handroanthus	<i>Handroanthus ochraceus</i>	14
27	Sapindaceae	Sapindus	<i>Sapindus saponaria</i>	16
28	Urticaceae	Cecropia	<i>Cecropia peltata</i>	2
29	Salicaceae	Casearia	<i>Casearia sylvestris</i>	1
30	Piperaceae	Piper	<i>Piper arboreum</i>	3

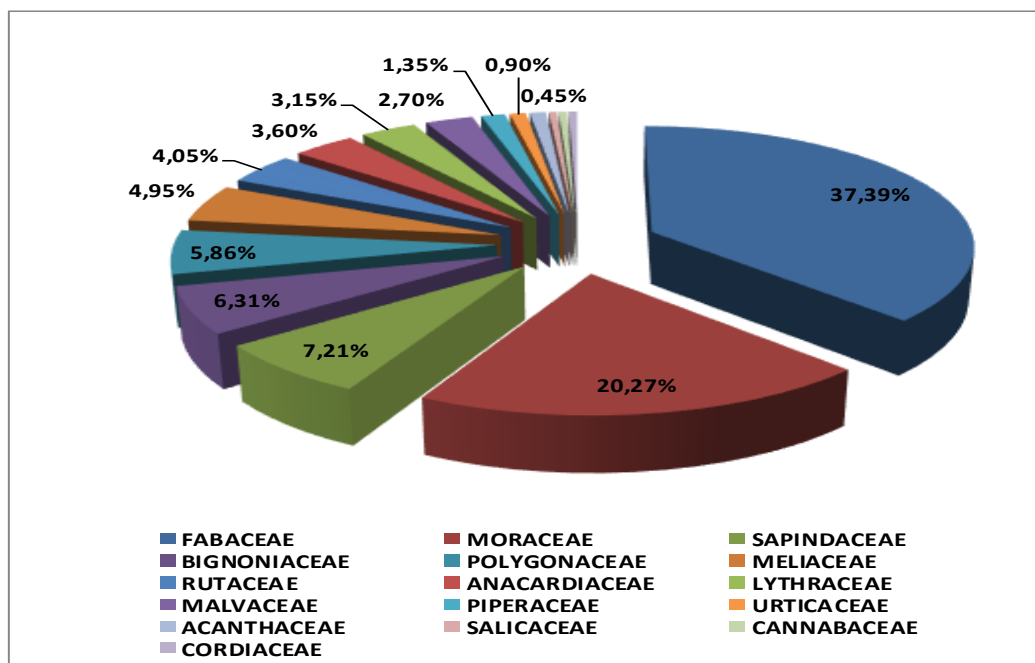
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigró Cúcuta ecosistema se resalta Fabaceae que registra el mayor número de individuos con 83 (37,39%), seguido de Moraceae con 45 individuos (20,27%) y Sapindaceae 16 registros (7,21%) (Ver Figura 5.287).

Se observa una clara dominancia en número de individuos de la familia Fabaceae, en concordancia con lo expuesto por Rodríguez, Banla, Reyes, & Estupiñán (2012), quienes

afirman que en el bosque seco tropical en Colombia la mayor cantidad de especies reportadas pertenecen a la familia Fabaceae.

Figura 5.287 Abundancia de familias presentes en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta




Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

Estructura Horizontal

La estructura horizontal puede evaluarse a través de índices que muestran la importancia ecológica dentro del ecosistema, mediante la determinación de la abundancia, frecuencia y dominancia, cuya suma relativa genera el índice de valor de importancia (IVI). Sin embargo, para el caso de este ecosistema no se puede generar un IVI, ya que se realizó un censo forestal al 100% de todos los individuos fustales, por ende, calcular la frecuencia que requiere el número de unidades de muestreo no es posible. Es por ello que en la Tabla 5-209, solo se presentan los datos de abundancia (absoluta y relativa) y dominancia (absoluta y relativa).

La especie que presenta una mayor abundancia relativa en este ecosistema es *Trophis racemosa* con 13,06% (29 individuos), siendo de esta manera una especie de observación común en el ecosistema, le siguen las especies *Machaerium biovulatum* y *Machaerium sp.01* que presentan una abundancia relativa de 10,36 % y 9,91 % (23 y 22 individuos) respectivamente.

Con respecto a la dominancia relativa, del total para este ecosistema, el 47,61%, corresponde a las especies *Ficus insipida*, *Trophis racemosa* y *Machaerium sp.01*, las cuales registran un porcentaje de la dominancia de 16,11%, 15,00% y 9,97% respectivamente, estas especies presentan un importante valor de la dominancia relativa

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta
---	--

que las hace importantes en la estructura horizontal del ecosistema, en las demás especies su valor se encuentra en un porcentaje menor.

Tabla 5-209 Abundancia y dominancia de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta

Especie	Densidad	Abundancia		Dominancia	
		Aa	Ar	Da	Dr
<i>Ficus insipida</i>	0,66	2	0,90	2,12	16,11
<i>Trophis racemosa</i>	9,62	29	13,06	1,97	15,00
<i>Machaerium sp.01</i>	7,30	22	9,91	1,31	9,97
<i>Cedrela odorata</i>	2,65	8	3,60	0,86	6,54
<i>Lafoensia acuminata</i>	2,32	7	3,15	0,78	5,90
<i>Brosimum sp.</i>	0,33	1	0,45	0,72	5,45
<i>Handroanthus ochraceus</i>	4,64	14	6,31	0,60	4,54
<i>Machaerium biovulatum</i>	7,63	23	10,36	0,58	4,42
<i>Toxicodendron striatum</i>	0,33	1	0,45	0,51	3,90
<i>Hymenaea courbaril</i>	1,00	3	1,35	0,41	3,16
<i>Leucaena leucocephala</i>	0,33	1	0,45	0,39	2,93
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2,65	8	3,60	0,36	2,71
<i>Acacia mangium</i>	4,64	14	6,31	0,33	2,50
<i>Triplaris americana</i>	4,31	13	5,86	0,28	2,17
<i>Sapindus saponaria</i>	5,31	16	7,21	0,28	2,13
<i>Pseudolmedia rigida</i>	3,65	11	4,95	0,27	2,08
<i>Machaerium arboreum</i>	3,32	10	4,50	0,25	1,91
<i>Bauhinia picta</i>	2,99	9	4,05	0,22	1,68
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1,99	6	2,70	0,17	1,31
<i>Cordia alliodora</i>	0,33	1	0,45	0,15	1,10
<i>Astronium graveolens</i>	2,32	7	3,15	0,13	0,97
<i>Trichilia havanensis</i>	1,00	3	1,35	0,13	0,97
<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	0,33	1	0,45	0,11	0,84
<i>Maclura tinctoria</i>	0,66	2	0,90	0,08	0,58
<i>Piper arboreum</i>	1,00	3	1,35	0,04	0,30
<i>Senna robinifolia</i>	0,33	1	0,45	0,03	0,23
<i>Trichanthera gigantea</i>	0,66	2	0,90	0,03	0,21
<i>Cecropia peltata</i>	0,66	2	0,90	0,02	0,18
<i>Trema micrantha</i>	0,33	1	0,45	0,02	0,12
<i>Casearia sylvestris</i>	0,33	1	0,45	0,01	0,07
Total general	73,64	222	100	13,13	100

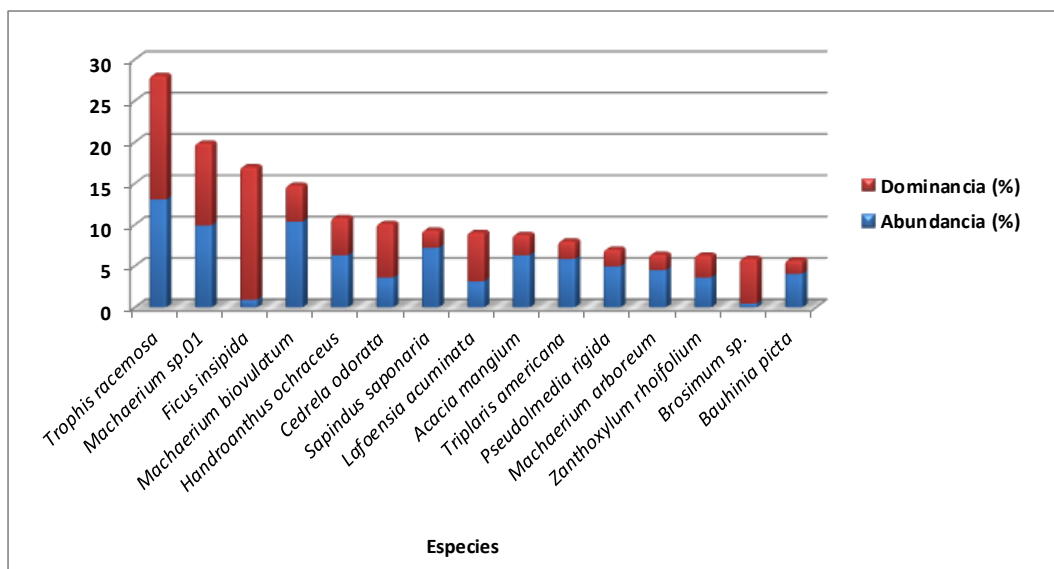
Aa= abundancia absoluta; Ar= Abundancia relativa; Da= dominancia absoluta; Dr= dominancia relativa.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

En la Figura 5.288, se pueden observar las especies presentes dentro del ecosistema y la representación de los dos parámetros de abundancia y dominancia. En estos dos parámetros es constante encontrar las especies *Trophis racemosa*, *Machaerium sp.01* y *Ficus insipida*, como las especies más representativas.

Figura 5.288 Índice de valor de importancia (IVI) de las especies presentes en el

bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Con respecto a la densidad del ecosistema, se registró un total de 222 árboles en 3,21 hectáreas. En la Tabla 5-209, se observan las especies que presentan mayor densidad las cuales son *Trophis racemosa*, *Machaerium biovulatum* y *Machaerium sp.01* con 10, 8 y 7 árboles/ha, especies que se reportan dominantes en los parámetros de abundancia y dominancia.

i. Coeficiente de mezcla (CM)

Para el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta este valor es de 0,13, lo que se traduce en 1:8, siendo un ecosistema que tiende a la homogeneidad (Ver Tabla 5-210)

Tabla 5-210 Coeficiente de mezcla de las especies presentes en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta

Número de especies	Número de individuos	Coeficiente de mezcla	Tendencia
28	222	0,13	A la homogeneidad

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

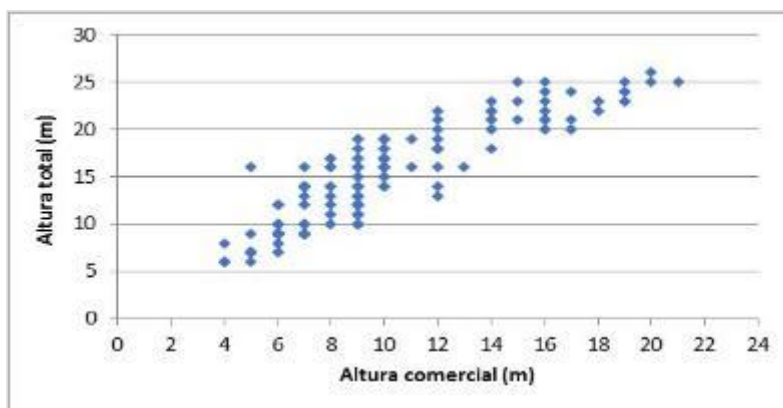
Estructura vertical

A continuación, se presenta la estructura vertical dentro del ecosistema del bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta, teniendo en cuenta los estratos vegetales: superior, medio e inferior para los parámetros de posición sociológica (PS) y estratos de Ogawa.

ii. Diagrama de dispersión de Ogawa

En la Figura 5.292, se observa una variación de alturas totales entre 6 y 26 metros, por su parte las alturas comerciales oscilaron entre 4 y 21 metros. Es posible observar una alta concentración de individuos entre los 8 hasta los 20 metros de altura total. Presentando una distribución de cola de cometa, la cual según Melo & Vargas (2003), es característica de coberturas boscosas heterogéneas y maduras, esto en concordancia a la presencia de individuos de gran porte o emergentes y una variación de alturas que dan muestra de la presencia de individuos en diferentes estratos y estadios de desarrollo.

Figura 5.292 Diagrama de Ogawa del bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigró Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

iv. Posición sociológica

La altura del componente arbóreo en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigró Cúcuta se registró entre los 6 y 26 metros. El sub-estrato superior estuvo constituido por categorías de alturas superiores a 19,34 metros congregando el 17,12% del total de individuos (38); mientras que el sub-estrato medio abarca el 37,84% de los individuos (84), con alturas entre los 12,68 y 19,33 metros; por su parte el sub-estrato inferior representa el 44,5% del total de individuos (100), con alturas desde los 6 metros hasta los 12,67 metros. Para cada sub-estrato se asignó un valor fitosociológico obtenido de dividir el número de individuos en el sub-estrato por el número total de individuos de todas las especies. (Ver Tabla 5-211).

Tabla 5-211 Posición sociológica en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta

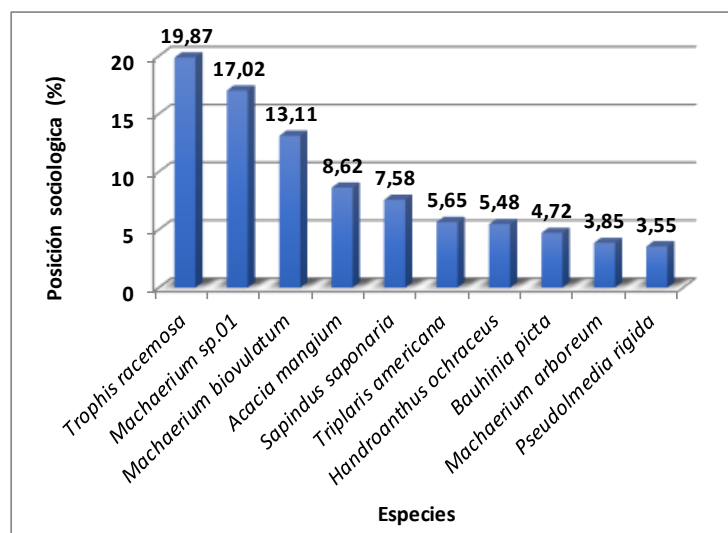
Especie	Inferior		Medio		Superior		Posición Sociológica	
	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Cant.	Vf	Psa	Psr
<i>Trophis racemosa</i>	4	0,018	15	0,068	10	0,045	1,536	19,87
<i>Machaerium sp.01</i>	6	0,027	16	0,072	0	0,000	1,315	17,02
<i>Machaerium biovulatum</i>	11	0,050	10	0,045	2	0,009	1,014	13,11
<i>Acacia mangium</i>	2	0,009	12	0,054	0	0,000	0,667	8,62
<i>Sapindus saponaria</i>	9	0,041	7	0,032	0	0,000	0,586	7,58
<i>Triplaris americana</i>	9	0,041	4	0,018	0	0,000	0,437	5,65
<i>Handroanthus ochraceus</i>	9	0,041	3	0,014	2	0,009	0,423	5,48
<i>Bauhinia picta</i>	9	0,041	0	0,000	0	0,000	0,365	4,72
<i>Machaerium arboreum</i>	8	0,036	1	0,005	1	0,005	0,297	3,85
<i>Pseudolmedia rigida</i>	5	0,023	6	0,027	0	0,000	0,275	3,55
<i>Lafoensia acuminata</i>	0	0,000	1	0,005	6	0,027	0,167	2,16
<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	0,027	0	0,000	0	0,000	0,162	2,10
<i>Cedrela odorata</i>	2	0,009	1	0,005	5	0,023	0,135	1,75
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3	0,014	2	0,009	3	0,014	0,099	1,28
<i>Astronium graveolens</i>	3	0,014	2	0,009	2	0,009	0,077	0,99
<i>Piper arboreum</i>	3	0,014	0	0,000	0	0,000	0,041	0,52
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	0,005	0	0,000	2	0,009	0,023	0,29
<i>Trichilia havanensis</i>	2	0,009	1	0,005	0	0,000	0,023	0,29
<i>Trichanthera gigantea</i>	2	0,009	0	0,000	0	0,000	0,018	0,23
<i>Maclura tinctoria</i>	2	0,009	0	0,000	0	0,000	0,018	0,23
<i>Ficus insipida</i>	1	0,005	0	0,000	1	0,005	0,009	0,12
<i>Cecropia peltata</i>	1	0,005	1	0,005	0	0,000	0,009	0,12
<i>Leucaena leucocephala</i>	0	0,000	0	0,000	1	0,005	0,005	0,06
<i>Cordia alliodora</i>	0	0,000	0	0,000	1	0,005	0,005	0,06
<i>Toxicodendron striatum</i>	0	0,000	0	0,000	1	0,005	0,005	0,06
<i>Brosimum sp.</i>	0	0,000	0	0,000	1	0,005	0,005	0,06
<i>Casearia sylvestris</i>	1	0,005	0	0,000	0	0,000	0,005	0,06
<i>Zanthoxylum lenticulare</i>	0	0,000	1	0,005	0	0,000	0,005	0,06
<i>Trema micrantha</i>	1	0,005	0	0,000	0	0,000	0,005	0,06
<i>Senna robiniiifolia</i>	0	0,000	1	0,005	0	0,000	0,005	0,06
Total, general	100	0,450	84	0,378	38	0,171	7,730	100
Psa= posición sociológica absoluta; Psr= posición sociológica relativa; Cant= cantidad de individuos de la especie en el sub-estrato; Vf= Valor fitosociológico								

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Como se observa en la Figura 5.289, donde se representa las 10 especies con mayores valores de posición sociológica, la máxima posición la alcanza la especie *Trophis racemosa* con el 19,87% presente en los 3 estratos y dominando el estrato medio, donde tiene la mayor cantidad de individuos, enseguida se encuentra la especie *Machaerium sp.01* con el 17,02% con la más alta presencia en el estrato medio y ausente en el superior; y posteriormente está la especie *Machaerium biovulatum* con el 13,11% quien también se encuentran en los 3 estratos y dominando el estrato inferior.

Las especies que tienen presencia en los 3 estrato son: *Zanthoxylum rhoifolium*, *Cedrela odorata*, *Machaerium biovulatum*, *Handroanthus ochraceus*, *Machaerium arboreum*, *Trophis racemosa* y *Astronium graveolens*.

Figura 5.289 Estructura vertical por especie en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

Estructura total

Luego del censo realizados en 3,21 ha de este ecosistema, se encontraron 222 individuos fustales que se agruparon en 9 clases diamétricas para especies con DAP mayores a 10 cm, donde está ausente la clase diamétrica VII y VIII. Se observa en la Tabla 5-212, las diferentes clases diamétricas y sus correspondientes valores de volúmenes comerciales y totales, abundancia y área basal.

Tabla 5-212 Relación de las clases diamétricas con la abundancia, volumen y área basal en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta

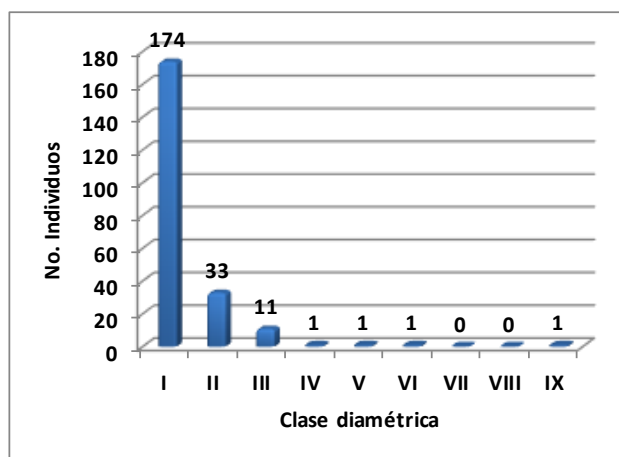
Clase Diamétrica	Rangos	Abundancia		Volumen (m³)		Área Basal (m²)
		Absoluta	Relativa	Comercial	Total	
I	10,19 - 27,12	174	78,38	25,06	38,74	4,03
II	27,13 - 44,07	33	14,86	28,25	41,19	3,11
III	44,08 - 61,02	11	4,95	26,54	37,20	2,39
IV	61,03 - 77,97	1	0,45	4,31	6,74	0,39
V	77,98 - 94,92	1	0,45	6,82	8,97	0,51
VI	94,93 - 111,87	1	0,45	10,53	12,53	0,72
VII	111,88 - 128,82	0	0,00	0,00	0,00	0,00
VIII	128,83 - 145,77	0	0,00	0,00	0,00	0,00
IX	145,78 - 162,71	1	0,45	26,46	33,42	1,99
TOTAL		222	100	127,97	178,80	13,13

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

De acuerdo a la tabla anterior, se tiene que la distribución de individuos por clase diamétrica, presenta una estructura en la que los individuos de este ecosistema se encuentran distribuidos en varias clases de tamaño, donde la mayoría de los individuos fustales se agrupa en las clases menores (I, II) que representan el 93,28%; en las clases superiores, se localizan muy pocos individuos fustales, como es el caso de las clases diamétricas que va desde la IV hasta la IX donde solo hay un solo individuo (ver Figura 5.290), exceptuando las clases diamétricas VII y VIII, que se encuentran ausentes. De esta manera, el 78,38% de los fustales (174 individuos) se encuentran en la clase diamétrica I, seguida por el 14,86% de los individuos (33) que se agrupan en la clase diamétrica II y el 4,95% en la clase diamétrica III (11 individuos).

El comportamiento normal de un bosque sugiere una disminución gradual en el número de individuos registrados en cada clase diamétrica, sin embargo, se observa que existe una disminución muy marcada, donde existe la ausencia o poca presencia de los árboles en las clases superiores, esto debido al aprovechamiento selectivo de las especies que presentan alturas y diámetros importantes. Se observa que el ecosistema se encuentra en recuperación de sus especies, al registrar un alto porcentaje de individuos jóvenes con diámetros normales que van desde los 10,19 a los 27,12 cm, que corresponde a la clase diamétrica I.

Figura 5.290 Abundancia por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol S.A. 2018

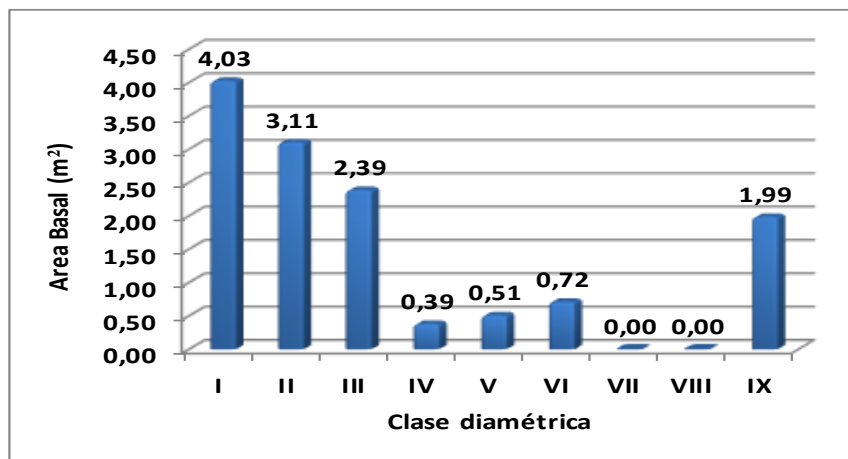
i. Cálculo del área basal

El área basal registrada para un área de 3,21 ha del bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta fue de 13,13 m² en donde el mayor valor se reporta en las clases diamétricas I y II con 4,03 m² y 3,11 m² respectivamente (ver Figura 5.291).

Las especies que aportan mayor área basal en la clase diamétrica I son: *Acacia mangium*, *Zanthoxylum rhoifolium* y *Guazuma ulmifolia*. Las áreas basales de las clases IV, V, VI y IX están dadas por un solo individuo cada una por lo que el aporte de área basal es tan bajo,

y está dada por las especies *Leucaena leucocephala* (IV), *Toxicodendron striatum* (V), *Brosimum sp.* (VI), y *Ficus insípida* (IX), con 0,39 m², 0,51 m², 0,72 m² y 1,99 m² de área basal respectivamente. Las clases diamétricas VII y VIII están ausentes, esto por no contar con individuos que presentes esos rangos de DAP.

Figura 5.291 Área basal por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta

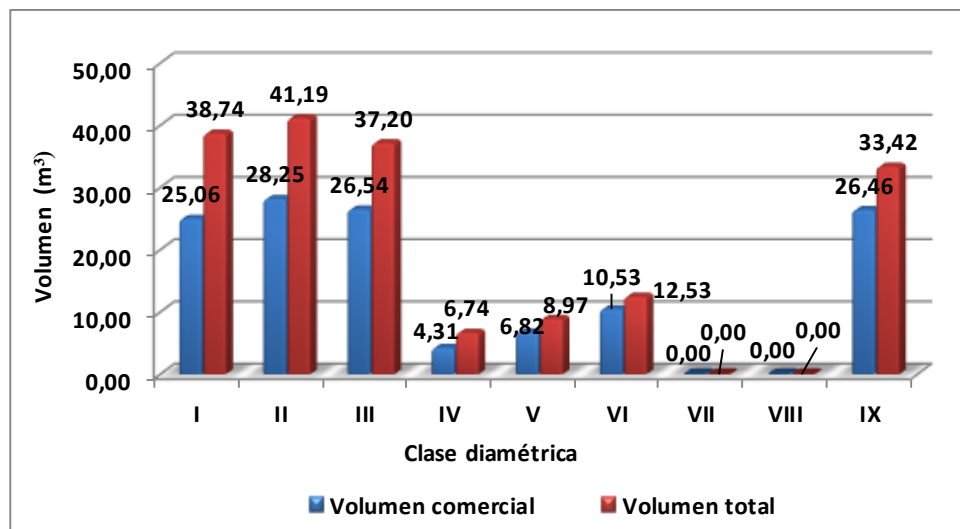


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

ii. Cálculo del volumen total y comercial

El volumen comercial y total calculado para este ecosistema en 3,21 ha es de 127,97 m³ y 178,80 m³ respectivamente, siendo el volumen comercial el 72% del volumen total. Se registran los mayores volúmenes totales en las clases diamétricas II, I y III (ver Figura 5.292), dado principalmente por la abundancia de individuos registrados en ellas. Se destaca la clase diamétrica IX que solo presento un individuo de la especie *Ficus insípida* que presento una gran altura y el mayor DAP registrado.

Figura 5.292 Volumen total y comercial por clase diamétrica en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical althernohígrico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Índices de diversidad y riqueza

La Tabla 5-213, muestra los resultados obtenidos para los índices de diversidad de Shannon, Margalef y Menhinick para el ecosistema en estudio. Dichos cálculos se realizaron para los 222 individuos fustales registrados en 3,25 ha y se observa que los 3 índices catalogan al bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical althernohígrico Cúcuta, como un ecosistema con una diversidad y riqueza de media.

Tabla 5-213 Índices de diversidad en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical althernohígrico Cúcuta

Índice de Shannon – Wiener	Índice de Margalef	Índice de Menhinick
2,94	5,00	1,88

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de Margalef presentó una riqueza de especies de 5,00 lo cual representa una riqueza específica media llegando al límite de alta, teniendo en cuenta que este índice considera valores inferiores a 2 como zonas de baja diversidad y valores superiores a 5 como indicativos de alta biodiversidad.

Por su lado el índice de Menhinick toma un valor de 1,88 que también muestra una riqueza media del ecosistema. Según el valor obtenido para el índice de Shannon este ecosistema refleja un ecosistema con diversidad media ya que su valor es de 2,94, este índice se expresa entre 1 y 5 general y excepcionalmente obtiene valores superiores, asociados a bosques tropicales.

Regeneración natural

La Tabla 5-214, muestra la abundancia de los individuos en las 3 categorías pertenecientes a la regeneración natural del ecosistema en estudio (CT1 individuos con alturas menores de 30 cm, CT2 individuos con alturas entre 31 y 150 cm y CT3 individuos con alturas mayores a 150 cm y DAP menor a 10 cm), encontrándose que se tiene un total de 58 individuos, en donde los brinzales pertenecientes a la segunda categoría conforman el 46,55% del total con 27 individuos siendo la de mayor aporte, seguido por la categoría 3 con 21 latizales y que congrega el 36.21% y por último la categoría 1 con 10 (17,24%) plántulas o renuevos.

Tabla 5-214 Parámetros de Regeneración natural en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta

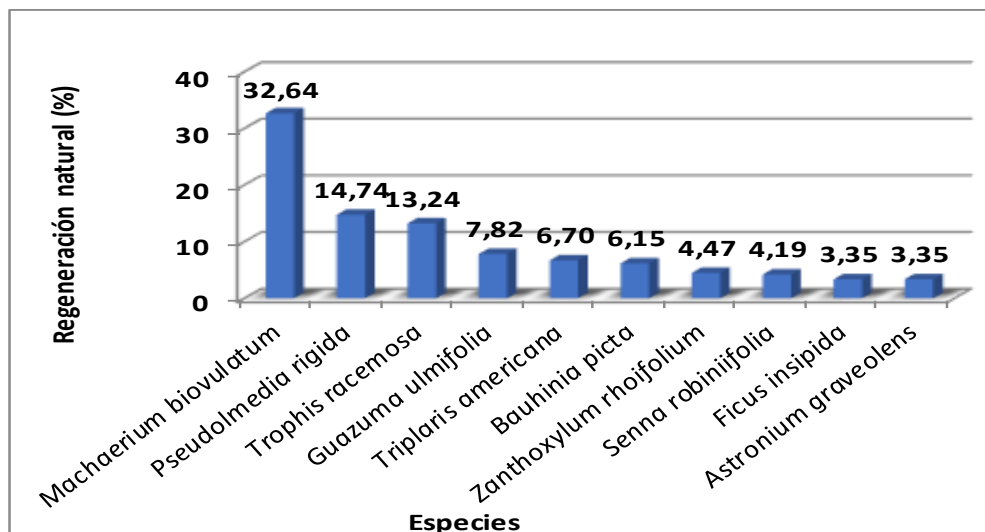
Especie	Abundancia		Frecuencia		Ct1		Ct2		Ct3		CTR	RN
	Aa	Ar	Fa	Fr	A	Vf	A	Vf	A	Vf		
<i>Machaerium biovulatum</i>	22	37,93	75	20,00	4	0,07	15	0,26	3	0,05	40,00	32,64
<i>Pseudolmedia rigida</i>	10	17,24	25	6,67	0	0,00	8	0,14	2	0,03	20,31	14,74
<i>Trophis racemosa</i>	10	17,24	25	6,67	3	0,05	4	0,07	3	0,05	15,83	13,24
<i>Guazuma ulmifolia</i>	3	5,17	50	13,33	0	0,00	0	0,00	3	0,05	4,96	7,82
<i>Triplaris americana</i>	2	3,45	50	13,33	0	0,00	0	0,00	2	0,03	3,31	6,70
<i>Bauhinia picta</i>	4	6,90	25	6,67	2	0,03	0	0,00	2	0,03	4,88	6,15
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	3,45	25	6,67	0	0,00	0	0,00	2	0,03	3,31	4,47
<i>Senna robiniiifolia</i>	2	3,45	25	6,67	1	0,02	0	0,00	1	0,02	2,44	4,19
<i>Ficus insipida</i>	1	1,72	25	6,67	0	0,00	0	0,00	1	0,02	1,65	3,35
<i>Astronium graveolens</i>	1	1,72	25	6,67	0	0,00	0	0,00	1	0,02	1,65	3,35
<i>Piper arboreum</i>	1	1,72	25	6,67	0	0,00	0	0,00	1	0,02	1,65	3,35
Total, general	58	100	375,00	100	10	0,17	27	0,47	21	0,36	100	100

Aa= abundancia absoluta; Ar= abundancia relativa; CTR= valor fitosociológico relativo de cada especie; RN= regeneración natural en porcentaje para cada especie; A=Número de individuos de la especie presente en la categoría de tamaño evaluado; Vf= Valor fitosociológico de la categoría de tamaño; Ct1= Categoría de tamaño de renuevo; Ct2= Categoría de tamaño de brinzal; Ct3 Categoría de tamaño de latizal

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

El índice de regeneración señala que la especie más importante es *Machaerium biovulatum* con 32,64% del total de la regeneración natural, la cual se encuentra presente en mayor proporción en la categoría de tamaño brinzales, estando presente en todas las categorías de tamaño, siendo también una de las especies que presenta mayor abundancia en fustales. Le siguen, en importancia de regeneración natural, *Pseudolmedia rigida*, presente en brinzales y latizales, seguidamente con muy poco valor de diferencia está la especie *Trophis racemosa*, que también está presente en todas las categorías de tamaño, lo que puede generar una buena producción de semillas suficientes para garantizar ininterrumpidamente su existencia. La Figura 5.293, muestra la distribución de las especies presentes en el índice de regeneración natural del ecosistema en estudio y su valor correspondiente.

Figura 5.293 Regeneración natural por especie en el bosque de galería y ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

5.2.1.1.5.4. Uso de las especies

La diversidad de estos usos permite dividir las plantas en varios grupos. Una misma planta, puede ser clasificada en distintos grupos, no sólo en lugares diferentes, sino incluso dentro de la misma zona. Dichos usos se clasificaron de acuerdo con los dominios de Uso Antrópico definido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a través de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales en su base de datos (Geodatabase), de las cuales se tomaron los dominios que se ajustan a los usos identificados para la flora. (Tabla 5-215).

Tabla 5-215 Clasificación de usos de las especies forestales

CÓDIGO	USO
351	Actividades Productivas
353	Aseo
355	Uso Cultural
356	Cultivo
359	Subsistencia
361	Habitación
362	Otro

Fuente: Modelo de Almacenamiento de datos geográficos ANLA

A continuación, en la Tabla 5-216, se muestra el resumen de los usos según las categorías establecidas, para las especies con representación de tipo fustales reportados en la composición florística de los ecosistemas naturales del área de estudio.

Tabla 5-216 Clasificación de usos de las especies forestales encontradas en el AI del proyecto

Especie	Actividades productivas	Aseo	Uso cultural	Cultivo	Subsistencia	Habitación	Otro
<i>Abarema jupunba</i>			x		x		x
<i>Acacia mangium</i>	x						
<i>Acalypha villosa</i>							x
<i>Acnistus arborescens</i>				x			x
<i>Aegiphila grandis</i>					x		x
<i>Agonandra brasiliensis</i>							x
<i>Albizia carbonaria</i>			x			x	
<i>Albizia multiflora</i>					x		x
<i>Albizia niopoides</i>			x		x		x
<i>Alchornea grandiflora</i>					x		x
<i>Annona cherimola</i>				x		x	
<i>Ardisia guianensis</i>							x
<i>Aspidosperma cuspa</i>							x
<i>Astronium graveolens</i>	x						x
<i>Banara sp.02</i>							x
<i>Banara ulmifolia</i>							x
<i>Bauhinia picta</i>							x
<i>Bejaria aestuans</i>							x
<i>Bejaria resinosa</i>			x				
<i>Brosimum alicastrum</i>					x		
<i>Brosimum sp.</i>			x				
<i>Brosimum utile</i>			x				
<i>Brugmansia sp.01</i>			x				x
<i>Bunchosia sp.01</i>							x
<i>Byrsonima spicata</i>							x
<i>Calycolpus moritzianus</i>			x				x
<i>Carica papaya</i>	x						
<i>Casearia lopeziana</i>							x
<i>Casearia sylvestris</i>							x
<i>Cecropia peltata</i>			x		x		x
<i>Cecropia sp.01</i>							x
<i>Cedrela montana</i>	x					x	
<i>Cedrela odorata</i>	x		x				
<i>Celtis iguanaea</i>							x
<i>Celtis trinervia</i>					x		x
<i>Chrysophyllum argenteum</i>	x			x			x
<i>Chrysophyllum sp.01</i>							x
<i>Cinnamomum triplinerve</i>			x				x

Especie	Actividades productivas	Aseo	Uso cultural	Cultivo	Subsistencia	Habitación	Otro
<i>Citronella incarum</i>			x				x
<i>Citrus x aurantium</i>			x	x			
<i>Citrus x limon</i>	x						
<i>Clusia androphora</i>							x
<i>Clusia ducu</i>							x
<i>Clusia inesiana</i>							x
<i>Cordia alliodora</i>				x			
<i>Cordia panamensis</i>					x		x
<i>Cordia sp.01</i>							x
<i>Cordia sp.02</i>							x
<i>Croton gossypifolius</i>	x		x		x		x
<i>Croton pungens</i>	x		x				
<i>Cupania latifolia</i>				x	x		x
<i>Dalbergia monetaria</i>	x						x
<i>Dendropanax arboreus</i>							x
<i>Dodonaea viscosa</i>			x				
<i>Duguetia lucida</i>							x
<i>Duranta erecta</i>							x
<i>Duranta mutisii</i>							x
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	x					x	
<i>Erythrina poeppigiana</i>	x		x				
<i>Erythroxylum macrophyllum</i>			x				
<i>Escallonia paniculata</i>							
<i>Escallonia pendula</i>					x		x
<i>Eucalyptus globulus</i>	x			x			
<i>Eugenia florida</i>							x
<i>Eugenia sp.01</i>							x
<i>Fabaceae sp.02</i>							x
<i>Fabaceae sp.04</i>							x
<i>Ficus estanislana</i>							x
<i>Ficus insipida</i>			x			x	
<i>Ficus obtusifolia</i>			x				
<i>Ficus sp.01</i>			x				
<i>Ficus sp.02</i>			x				
<i>Ficus sp.03</i>			x				
<i>Ficus velutina</i>			x				
<i>Fraxinus chinensis</i>	x		x				x
<i>Gliricidia sepium</i>	x					x	
<i>Guarea guidonia</i>			x				x
<i>Guatteria cestrifolia</i>	x						x

Especie	Actividades productivas	Aseo	Uso cultural	Cultivo	Subsistencia	Habitación	Otro
<i>Guazuma ulmifolia</i>	x		x		x		x
<i>Handroanthus ochraceus</i>						x	
<i>Helietta plaeana</i>							x
<i>Heliocarpus americanus</i>	x		x				x
<i>Hieronyma huilensis</i>							x
<i>Hymenaea courbaril</i>	x						
<i>Ilex laureola</i>							x
<i>Ilex nervosa</i>					x		x
<i>Inga oerstediana</i>							x
<i>Inga sp.01</i>							x
<i>Inga spectabilis</i>							x
<i>Juglans neotropica</i>	x						
<i>Ladenbergia macrocarpa</i>							x
<i>Lafoensia acuminata</i>						x	
<i>Lauraceae sp.01</i>							x
<i>Lauraceae sp.03</i>							x
<i>Leucaena leucocephala</i>					x		x
<i>Licania sp.01</i>							x
<i>Lippia hirsuta</i>							x
<i>Lippia schlimii</i>					x	x	x
<i>Lonchocarpus sericeus</i>					x		
<i>Lonchocarpus velutinus</i>					x		x
<i>Luehea speciosa</i>							x
<i>Mabea montana</i>							x
<i>Machaerium arboreum</i>							x
<i>Machaerium biovulatum</i>	x						x
<i>Machaerium inundatum</i>							x
<i>Machaerium sp.01</i>							x
<i>Maclura tinctoria</i>			x		x		x
<i>Mangifera indica</i>	x			x	x		
<i>Maprounea guianensis</i>							x
<i>Margaritaria nobilis</i>					x		x
<i>Mauria heterophylla</i>							x
<i>Melicoccus bijugatus</i>	x			x			
<i>Meriania grandidens</i>							x
<i>Micropholis crotonoides</i>					x		x

Especie	Actividades productivas	Aseo	Uso cultural	Cultivo	Subsistencia	Habitación	Otro
<i>Montanoa quadrangularis</i>			x				x
<i>Muntingia calabura</i>	x		x		x		
<i>Myrcia fallax</i>					x		x
<i>Myrcia sp.01</i>							x
<i>Myrcia tomentosa</i>							x
<i>Myrcianthes fragrans</i>							x
<i>Myrcianthes sp.01</i>							x
<i>Myriocarpa stipitata</i>							x
<i>Myrospermum frutescens</i>						x	x
<i>Myrsine latifolia</i>			x				
<i>Myrsine pellucida</i>			x			x	x
<i>Myrtaceae sp.03</i>							x
<i>Myrtaceae sp.04</i>							x
<i>Nectandra purpurea</i>							x
<i>Nectandra reticulata</i>							x
<i>Nectandra sp.02</i>							x
<i>Neea divaricata</i>							x
<i>Notopleura sp.01</i>							x
<i>Ochroma pyramidale</i>	x						
<i>Ormosia colombiana</i>							x
<i>Pachira pulchra</i>							x
<i>Persea americana</i>				x	x	x	
<i>Persea caerulea</i>				x	x		x
<i>Persea sp.01</i>							x
<i>Petrea pubescens</i>							x
<i>Phyllanthus acuminatus</i>							x
<i>Phyllanthus attenuatus</i>							x
<i>Picramnia gracilis</i>			x				x
<i>Picramnia latifolia</i>							x
<i>Pinus patula</i>	x						
<i>Piper aduncum</i>			x				x
<i>Piper arboreum</i>			x				
<i>Piper hispidum</i>			x				
<i>Piptocomma discolor</i>							x
<i>Pithecellobium dulce</i>	x		x				
<i>Pittosporum undulatum</i>						x	
<i>Platymiscium pinnatum</i>			x		x		x
<i>Prunus serotina</i>					x		
<i>Pseudolmedia rigida</i>							x

Especie	Actividades productivas	Aseo	Uso cultural	Cultivo	Subsistencia	Habitación	Otro
<i>Psidium guajava</i>					X		
<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	X						
<i>Rhamnus sphaerosperma</i>							X
<i>Roupala monosperma</i>							X
<i>Roupala montana</i>							X
<i>Roupala pseudocordata</i>					X		
<i>Ruagea tomentosa</i>							X
<i>Ruprechtia ramiflora</i>							X
<i>Samanea saman</i>	X					X	
<i>Sapindus saponaria</i>		X	X		X		
<i>Saurauia tomentosa</i>							X
<i>Savia sessiliflora</i>							X
<i>Senna robiniiifolia</i>							X
<i>Senna siamea</i>			X			X	X
<i>Senna silvestris</i>							X
<i>Sessea crassivenosa</i>							X
<i>Solanaceae sp.01</i>							X
<i>Solanum sp.01</i>							X
<i>Swartzia sp.01</i>							X
<i>Syagrus sancona</i>							X
<i>Syzygium jambos</i>					X		
<i>Tapirira guianensis</i>	X				X	X	
<i>Tecoma stans</i>						X	
<i>Tetrapteryx styloptera</i>							X
<i>Toxicodendron striatum</i>	X		X		X		
<i>Trema micrantha</i>							X
<i>Trichanthera gigantea</i>							X
<i>Trichilia havanensis</i>							X
<i>Trichilia pleeana</i>							X
<i>Triplaris americana</i>			X				X
<i>Trophis racemosa</i>							X
<i>Turpinia occidentalis</i>					X		X
<i>Urera caracasana</i>			X				
<i>Vismia baccifera</i>							X
<i>Vismia lauriformis</i>							X
<i>Warszewiczia coccinea</i>							X
<i>Weinmannia sorbifolia</i>	X				X		
<i>Xylopia aromatica</i>			X				X
<i>Xylosma lucida</i>							X
<i>Xylosma rubicunda</i>							X
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>			X				X

Especie	Actividades productivas	Aseo	Uso cultural	Cultivo	Subsistencia	Habitación	Otro
<i>Zanthoxylum lenticulare</i>			x				x
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>			x				
<i>Zanthoxylum sp.02</i>			x				
<i>Zygia basijuga</i>							x

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

5.2.1.1.5.5. Identificación de las especies amenazadas y/o vedadas

La consulta de especies reportadas en categorías de amenaza dentro de la composición florística de los ecosistemas naturales para el área de influencia (AI) biótica de la UF 345, se elaboró con base en las resoluciones de amenaza y veda nacional (Res. 316 de 1974, 0213 de 1977, 0801 de 1977, 0463 de 1982, Ley 61 de 1985 las anteriores del extintoINDERENA, Res. 1602 de 1995, Res. 20 de 1996 y Res. 1912 de 2017 estas últimas del actual MADS). Adicionalmente se consultó el listado entregado por CORPONOR para especies de flora amenazadas de acuerdo con la actualización del POMCA del río Pamplonita. (Ver Anexo 5 CARACTERIZACION\5.2 BIÓTICO\5.2.1 Flora\ 5.2.1-F Comunicaciones)

A continuación, en la Tabla 5-217, se referencian las especies reportadas con algún grado de amenaza; donde se observan 11 especies endémicas, así mismo 10 especies en alguna categoría de la UICN, 2 especies en los apéndices de CITES, 3 especies en veda nacional al igual que 3 especies incluidas en la Resolución 1912 de 2017, en relación con el total de árboles encontrados en la composición florística del área de influencia.

Tabla 5-217 Especies amenazadas, endémicas y/o en veda registradas en el área de estudio

Especie	Resol. 1912 2017	UIC N	Endémica	Veda Nacional	CITES
<i>Banara ulmifolia</i>			x		
<i>Calea peruviana</i>			x		
<i>Cedrela odorata</i>	EN	VU			III
<i>Clusia inesiana</i>			x		
<i>Cordia alliodora</i>		LC			
<i>Croton cucutensis</i>			x		
<i>Dalbergia monetaria</i>		LC			II
<i>Erythroxylum macrophyllum</i>				Resol. 0316 de 1974	
<i>Erythroxylum novogranatense</i>				Resol. 0316 de 1974	
<i>Ficus estanislana</i>			x		
<i>Guatteria cestrifolia</i>			x		
<i>Hymenaea courbaril</i>		LC			

Especie	Resol. 1912_2017	UIC N	Endémica	Veda Nacional	CITES
<i>Juglans neotropica</i>	EN	EN		Resol. 0316 de 1974	
<i>Maclura tinctoria</i>		LC			
<i>Mimosa albida</i>		LC			
<i>Oreopanax gargantae</i>			x		
<i>Ormosia colombiana</i>			x		
<i>Pachira pulchra</i>			x		
<i>Persea americana</i>		LC			
<i>Persea caerulea</i>		LC			
<i>Pinus patula</i>		LC			
<i>Syagrus sancona</i>	VU				
<i>Varronia acuta</i>			x		
<i>Zanthoxylum lenticulare</i>			x		
VU= Vulnerable; LC= Preocupación menor; EN= En peligro					

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

5.2.1.1.5.6. Composición florística de los ecosistemas antrópicos

Teniendo en cuenta que el área de influencia está comprendida en un 52,23% por ecosistemas antrópicos, en la Tabla 5-218, se presenta la composición florística registrada para estos ecosistemas, allí se puede consultar en la primera fila el número de ecosistema asignado, de acuerdo con las convenciones detalladas al final de la tabla.

En la composición florística de los ecosistemas antrópicos, se registró un total de 264 especies, pertenecientes a 175 géneros y 64 familias. De este total de especies se registran como endémicas 8 especies, las cuales son: *Banara ulmifolia*, *Clusia inesiana*, *Ficus estanislana*, *Guatteria cestrifolia*, *Pachira pulchra*, *Pachira speciosa* y *Zanthoxylum lenticulare*, de ellas se reportan solo para el departamento de Norte de Santander *Pachira pulchra*.

Tabla 5-218 Composición florística de los ecosistemas antrópicos del área de influencia

Familia	Especie con autor	Nombre común	Ecosistema
Acanthaceae	Trichanthera gigantea (Humb. & Bonpl.) Nees	Yatago, Yataro	1-6-10-12-19-22-26-27-29-32-34-35-36-44
Adoxaceae	Sambucus nigra L.	Sauco	6-16-29
Adoxaceae	Viburnum hallii (Oerst.) Killip & A.C.Sm.	No registra	28
Anacardiaceae	Anacardium occidentale L.	Marañón	1-34
Anacardiaceae	Astronium graveolens Jacq.	Diomate, Potro	1-8-10-12-16-28-32-42-44-45-46-47-48-49
Anacardiaceae	Mangifera indica L.	Mango	1-2-6-8-10-12-20-21-22-24-26-27-28-29-32-33-34-35-36-39-44-48-49
Anacardiaceae	Spondias mombin L.	Hobo	1-10-29-32-44-48
Anacardiaceae	Spondias purpurea L.	Ciruela de tierra caliente	24-27-35-44
Anacardiaceae	Spondias radlkoferi Donn.Sm.	No registra	32-34-36-44
Anacardiaceae	Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	2-12-13-14-16-21-24-27-29-32-34-42-45
Anacardiaceae	Toxicodendron striatum (Ruiz & Pav.) Kuntze	Sarno	9-12-32
Annonaceae	Annona cherimola Mill.	Chirimoya	22-32-34
Annonaceae	Annona mucosa Jacq.	Anon	27-28-29-32-44
Annonaceae	Annona muricata L.	Guanábano, Anón	1-2-6-8-10-12-15-16-22-24-26-27-29-32-34-36-44-45-48-54
Annonaceae	Annona sp.01 L.	No registra	29
Annonaceae	Annona squamosa L.	Anon	26
Annonaceae	Annonaceae sp.02 Juss.	No registra	34
Annonaceae	Duguetia lucida Urb.	Pomaroso de monte	32-34
Annonaceae	Guatteria cestrifolia Triana & Planch.	No registra	27-32
Annonaceae	Guatteria ucalalina Huber	No registra	32
Apocynaceae	Aspidosperma megalocarpum Müll.Arg.	No registra	32-34

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	Ecosistema
Apocynaceae	Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson	No registra	10
Apocynaceae	Tabernaemontana heterophylla Vahl	Pategallina	32
Araliaceae	Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.	No registra	12-27
Araucariaceae	Araucaria heterophylla (Salisb.) Franco	Araucaria	32-56
Arecaceae	Acrocomia aculeata (Jacq.) Mart.	Corozo	1-8-10-25-28-29-32-33-34-43-44-45-53
Arecaceae	Cocos nucifera L.	Palma Coco	2-10-24
Arecaceae	Dypsis lutescens (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Palma areca	12-21-22-24-32
Arecaceae	Elaeis guineensis Jacq.	Palma africana	27
Arecaceae	Livistona chinensis (Jacq.) Mart.	Palma techera	32
Arecaceae	Roystonea regia (Kunth) O.F.Cook	Palma botella	2-22-26-32-34-44-48-53-55
Arecaceae	Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	No registra	10-21-27-32-42-44-48
Asparagaceae	Dracaena fragrans (L.) Ker Gawl.	No registra	32
Asparagaceae	Yucca gigantea Lem.	Palma yuca	1-2-12-15-21-22-27-29-36
Asteraceae	Montanoa quadrangularis Sch.Bip.	Anime	12-25-26-27-29-32-33-34-35
Asteraceae	Piptocoma discolor (Kunth) Pruski	Gallinazo	12
Asteraceae	Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.	No registra	20-32-34-37
Betulaceae	Alnus acuminata Kunth	Aliso	26
Bignoniaceae	Crescentia cujete L.	Totumo	12-22-26-27-29-32-34-42-44-45-48-49
Bignoniaceae	Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos	No registra	6-12-13-14-17-27-28-29-34-44-45-52-54
Bignoniaceae	Jacaranda obtusifolia Bonpl.	No registra	12

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	Ecosistema
Bignoniaceae	Spathodea campanulata P.Beauv.	Tulipan africano	32
Bignoniaceae	Tabebuia rosea (Bertol.) A.DC.	Gurapo o urapo, Cañaguate rosado	10-12-13-14-28-42-44-45-48-56
Bignoniaceae	Tecoma stans (L.) Kunth	No registra	11-12-14-27-28-29-32-34-35
Bixaceae	Bixa orellana L.	Achiote	1-32
Boraginaceae	Wigandia urens (Ruiz & Pav.) Kunth	No registra	44
Calophyllaceae	Mammea americana L.	Mamey	45-48
Cannabaceae	Trema micrantha (L.) Blume	Majagua, Látigo	11-14-26-29-32-34-42-43-44-45-48-49
Capparaceae	Capparidastrium frondosum (Jacq.) Cornejo & Iltis	No registra	10-32-34-42
Capparaceae	Cynophalla amplissima (Lam.) Iltis & Cornejo	No registra	44
Capparaceae	Cynophalla flexuosa (L.) J.Presl	Naranjuelo	45-48
Cardiopteridaceae	Citronella incarum (J.F.Macbr.) R.A.Howard	Citronela	1
Caricaceae	Carica papaya L.	Papaya	1-2-10-11-12-15-20-21-22-24-25-26-27-29-30-32-35-36-38-40-42-44-45-46-48
Caricaceae	Vasconcellea sp.01 A. St.-Hil.	No registra	10
Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia L.	Pino	10-14-16-29-34
Celastraceae	Schaefferia frutescens Jacq.	No registra	49
Chrysobalanaceae	Licania sp.01 Aubl.	No registra	14
Chrysobalanaceae	Licania tomentosa (Benth.) Fritsch	Licania, Oití	2-16-19-22-28-32-35-53
Clusiaceae	Clusia ducu Benth.	Tampaco	12-29-32-36
Clusiaceae	Clusia inesiana Cuatrec.	Tampaco	9-27-32-34
Clusiaceae	Clusia minor L.	Tampaco, Rampacho	32-34

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	Ecosistema
Combretaceae	Buchenavia sp.01 Eichler	No registra	1-12
Combretaceae	Buchenavia tetraphylla (Aubl.) R.A.Howard	No registra	32
Combretaceae	Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell	Amarillón	27
Combretaceae	Terminalia catappa L.	Almendo	22-39-49
Cordiaceae	Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken	Nogal, Pardillo	1-2-5-6-8-12-13-14-15-16-22-26-27-28-29-30-31-32-33-34-36-40-42-44-45-50-52-54
Cordiaceae	Cordia bicolor A.DC.	No registra	44-48-56
Cordiaceae	Cordia sp.01 L.	Pardillo	1-10-12-14-24-28-29-33-42-44-48
Cunoniaceae	Weinmannia sorbifolia Kunth	No registra	36
Cupressaceae	Cupressus sempervirens L.	Cipres	6-9-12-14-16-22-24-27-28-29-32-35-44
Ericaceae	Bejaria aestuans L.	No registra	12-32-54
Erythroxylaceae	Erythroxylum macrophyllum Cav.	No registra	27-32
Erythroxylaceae	Erythroxylum novogranatense (D.Morris) Hieron.	No registra	12-13
Euphorbiaceae	Alchornea grandiflora Müll.Arg.	Mazamorro	21-27-28-29-32
Euphorbiaceae	Alchornea sp.01 Sw.	No registra	28
Euphorbiaceae	Croton gossypifolius Vahl	Sangro	12-14-27-28-29-32-33-34
Euphorbiaceae	Croton pungens Jacq.	Mosquero	6-7-9-10-11-12-13-14-15-26-27-29-32-33-34-35-37-42
Euphorbiaceae	Croton sp.01 L.	No registra	12-17
Euphorbiaceae	Croton sp.02 L.	No registra	28-41
Euphorbiaceae	Euphorbia cotinifolia L.	Manzanillo, liberal	24-32-34
Euphorbiaceae	Maprounea guianensis Aubl.	No registra	12
Euphorbiaceae	Ricinus communis L.	Tártago	32-37
Fabaceae	Acacia dealbata Link	Acacia, Curati	27-28-29-32-34
Fabaceae	Acacia mangium Willd.	No registra	29

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	Ecosistema
Fabaceae	Acaciella angustissima (Mill.) Britton & Rose	No registra	2-10-12-13-16-24-28-32-34-36-42-44-45
Fabaceae	Albizia carbonaria Britton	Carbonero	12-34
Fabaceae	Albizia niopoides (Benth.) Burkart	No registra	14
Fabaceae	Bauhinia picta (Kunth) DC.	No registra	32
Fabaceae	Caesalpinia spinosa (Molina) Kuntze	Dividivi	17
Fabaceae	Calliandra pittieri Standl.	Carbonero rojo	6-13-28
Fabaceae	Cassia grandis L.f.	Cañandongo	6-14-44
Fabaceae	Dalbergia monetaria L.f.	No registra	12-39-42-43-44
Fabaceae	Dalea coerulea (L.f.) Schinz & Thell.	No registra	27-32
Fabaceae	Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.	Orejero, Piñón de oreja	2-29-32-44-45
Fabaceae	Erythrina edulis Micheli	chachafruto	17-23-27-29-32-34
Fabaceae	Erythrina poeppigiana (Walp.) O.F.Cook	No registra	20-26-27-29-32-33-34-35-42-44
Fabaceae	Fabaceae sp.01 Lindl.	No registra	12-32
Fabaceae	Fabaceae sp.02 Lindl.	No registra	42
Fabaceae	Fabaceae sp.04 Lindl.	No registra	24-28-32-44
Fabaceae	Fabaceae sp.05 Lindl.	No registra	27
Fabaceae	Glicicidia sepium (Jacq.) Walp.	Matarratón	1-6-10-12-15-16-17-19-21-22-24-26-27-28-29-32-34-35-36-40-42-44-45-46-47-48-51-53
Fabaceae	Hymenaea courbaril L.	Algarrobo	27-32-34-44-45
Fabaceae	Inga edulis Mart.	Guamo	32
Fabaceae	Inga oerstediana Benth.	Guamo	1-27-28-29-32-33
Fabaceae	Inga ornata Kunth	Guamo	6-22-28-32-34
Fabaceae	Inga sp.02 Mill.	Guamo	32
Fabaceae	Inga sp.03 Mill.	Guamo	26-27-32

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	Ecosistema
Fabaceae	Inga sp.04 Mill.	Guamo	27
Fabaceae	Inga sp.05 Mill.	Guamo	28-29
Fabaceae	Inga spectabilis (Vahl) Willd.	Guamo macheto	6-12-26-29-32-34
Fabaceae	Inga vera Willd.	Guamo	44
Fabaceae	Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	Leucaena	12-16-22-26-30-32-56
Fabaceae	Lonchocarpus sericeus (Poir.) DC.	No registra	32
Fabaceae	Lonchocarpus sp.01 Kunth	No registra	30
Fabaceae	Lonchocarpus velutinus Benth.	No registra	1-44-45
Fabaceae	Machaerium arboreum (Jacq.) Vogel	Tecón	12-32-42
Fabaceae	Machaerium biovulatum Micheli	Sietecueros	1-12-14-21-25-27-29-32-34-36-42-44
Fabaceae	Machaerium inundatum (Benth.) Ducke	No registra	12-13-16-17-44-45-46-52-54
Fabaceae	Myrospermum frutescens Jacq.	No registra	17-32-39-45
Fabaceae	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	No registra	9-22-24-27-29-34-35-39-44-45
Fabaceae	Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand	No registra	1-2-27-28-32-44
Fabaceae	Prosopis juliflora (Sw.) DC.	Cuji, Trupillo	44
Fabaceae	Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms	Igua	12-32-45
Fabaceae	Pterocarpus acapulcensis Rose	Drago	6-12-13-17-32-45-52
Fabaceae	Samanea saman (Jacq.) Merr.	Saman	14-15-17-22-34-44-48-52
Fabaceae	Senna papillosa (Britton & Rose) H.S.Irwin & Barneby	No registra	14-27

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	Ecosistema
Fabaceae	Senna robinifolia (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	No registra	2-4-6-9-10-11-12-14-16-22-24-26-27-28-29-31-32-33-34-36-40-45
Fabaceae	Senna siamea (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Acacia amarilla	27-32
Fabaceae	Senna silvestris (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	No registra	12-29-32-34
Fabaceae	Senna undulata (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	No registra	32
Fabaceae	Swartzia pittieri Schery	No registra	12-19
Fabaceae	Tara spinosa (Molina) Britton & Rose	Dividivi	9-12-14
Humiriaceae	Humiriastrum sp.01 (Urb.) Cuatrec.	No registra	27-32-34
Hypericaceae	Vismia baccifera (L.) Planch. & Triana	Puntelanza, Aguacacho	8-12-22-26-27-29-32-34
Hypericaceae	Vismia lauriformis (Lam.) Choisy	No registra	26
Lamiaceae	Gmelina arborea Roxb.	Melina	6-27
Lauraceae	Cinnamomum triplinerve (Ruiz & Pav.) Kosterm.	No registra	33
Lauraceae	Lauraceae sp.01 Juss.	No registra	14-16-42
Lauraceae	Lauraceae sp.02 Juss.	No registra	22-32-34
Lauraceae	Lauraceae sp.03 Juss.	No registra	1
Lauraceae	Nectandra cuspidata Nees & Mart.	Laurel	32-34-39
Lauraceae	Nectandra reticulata Mez	No registra	14-19-26-27-28-29-32-34-35
Lauraceae	Persea americana Mill.	Aguacate	1-2-6-8-10-12-16-19-20-21-22-24-26-27-28-29-32-33-34-35-36-42-44-48
Lauraceae	Persea caerulea (Ruiz & Pav.) Mez	Curomacho	2-9-12-13-16-27-28-29-32-33-34-35-42
Lauraceae	Persea sp.01 Mill.	No registra	1-27

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	Ecosistema
Lythraceae	Adenaria floribunda Kunth	Coralito	12-22-29-32
Lythraceae	Lafoensia acuminata (Ruiz & Pav.) DC.	Guayacan	1-2-6-10-12-15-17-18-34-40-44-45-52
Malvaceae	Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Ceiba, Majumba, Ceiba bruja	10-12-19-21-29-32
Malvaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	Guacimo	1-2-6-8-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-22-24-26-27-28-29-31-32-33-34-35-39-40-42-43-44-45-46-47-48-49
Malvaceae	Heliocarpus americanus L.	Balso blanco	1-2-7-8-9-10-12-13-14-19-20-22-27-28-29-32-33-34-35-36-37-48-57
Malvaceae	Hibiscus rosa-sinensis L.	Cayeno	32
Malvaceae	Luehea seemannii Triana & Planch.	No registra	6-12-13-17-44-52
Malvaceae	Luehea speciosa Willd.	No registra	12
Malvaceae	Malvaceae sp.01 Juss.	No registra	27-32
Malvaceae	Matisia cordata Bonpl.	Zapote	1-3-6-10-16-20-22-27-28-29-32-48
Malvaceae	Ochroma pyramidale (Lam.) Urb.	Majao	2-12-26-29-32
Malvaceae	Pachira pulchra Triana & Planch.	Cacao de monte	32
Malvaceae	Pachira speciosa Triana & Planch.	No registra	12-32
Malvaceae	Theobroma cacao L.	Cacao	48
Melastomataceae	Melastomataceae sp.02 Juss.	No registra	25-32-36
Melastomataceae	Miconia minutiflora (Bonpl.) DC.	Tuno	32-33
Melastomataceae	Miconia rubiginosa (Bonpl.) DC.	Tuno	34
Melastomataceae	Miconia theizans (Bonpl.) Cogn.	Uvo	32
Meliaceae	Azadirachta indica A.Juss.	No registra	12-32-34-44-48
Meliaceae	Cedrela montana Turcz.	No registra	6-22-27-28-29-32-34-35-36
Meliaceae	Cedrela odorata L.	Cedro	1-2-6-8-10-12-16-21-22-24-27-29-32-34-36-39-42-44-47-48

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	Ecosistema
Meliaceae	Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	6-10-11-12-16-21-22-25-26-27-28-29-32-33-34-35-44-48
Meliaceae	Trichilia havanensis Jacq.	Palomito	1-2-9-11-12-14-15-16-24-27-29-32-33-34-36
Meliaceae	Trichilia pallida Sw.	No registra	29
Meliaceae	Trichilia pleeana (A.Juss.) C.DC.	Cordoncillo	12
Meliaceae	Trichilia sp.01 P. Browne	No registra	48
Moraceae	Artocarpus altilis (F.A.Zorn) Fosberg	Abol del pan	2-22
Moraceae	Brosimum alicastrum Sw.	guáimaro	48
Moraceae	Brosimum utile (Kunth) Oken	Sande	1-12-21-32-33-34-43-44-57
Moraceae	Ficus americana Aubl.	Higueron	9
Moraceae	Ficus benjamina L.	Benjamin	12-32-38
Moraceae	Ficus elastica Hornem.	Caucho	29
Moraceae	Ficus estansilana Dugand	No registra	1-22-26-27-28-29-32-34-39-42
Moraceae	Ficus insipida Willd.	Higueron	1-12-22-27-29-32-35
Moraceae	Ficus maxima Mill.	Higueron	12-36
Moraceae	Ficus obtusifolia Kunth	Higueron, Matapalo	28-32-34
Moraceae	Ficus pallida Vahl	Chipio	9-27-32-34-42
Moraceae	Ficus sp.01 L.	Uvo	1-6-10-12-14-22-24-25-26-27-28-29-32-34-35-36-44
Moraceae	Ficus velutina Willd.	Lecheron	12-30-32-42
Moraceae	Maclura tinctoria (L.) Steud.	Moral, Dinde	6-12-14-15-17-28-29-30-31-32-33-40-42-43-44-45-46-47-48
Moraceae	Trophis racemosa (L.) Urb.	Pipi	10-12-13-29-32-34
Muntingiaceae	Muntingia calabura L.	No registra	19-28-44-46
Myrtaceae	Callistemon speciosus (Sims) DC.	Calistemo	6-12-22-27-32-36
Myrtaceae	Calycolpus moritzianus (O.Berg) Burret	Cinaro, arrayan rojo	2-6-9-12-14-16-22-24-26-27-28-29-32-33-34-35

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	Ecosistema
Myrtaceae	Eucalyptus camaldulensis Dehnh.	No registra	3-9-12-14-15-34
Myrtaceae	Eucalyptus globulus Labill.	Eucalipto	6-9-12-13-14-16-27-28
Myrtaceae	Eucalyptus sp.01 L'Hér.	No registra	9
Myrtaceae	Eugenia sp.01 Mich. ex L.	No registra	32
Myrtaceae	Myrcia fallax (Rich.) DC.	Sururo	6-9-11-12-14-17-22-24-27-32-34-35-36-44-45-48
Myrtaceae	Myrcia sp.01 DC.	No registra	27-34
Myrtaceae	Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	No registra	32
Myrtaceae	Myrcianthes fragrans (Sw.) McVaugh	Arrayán	9-10-12-32-33-34-35
Myrtaceae	Psidium guajava L.	No registra	2-6-9-10-11-12-14-15-16-21-22-24-26-27-28-29-31-32-34-35-36-40-44-48
Myrtaceae	Syzygium jambos (L.) Alston	Pomaroso	25-26-29-32-34-36
Myrtaceae	Syzygium malaccense (L.) Merr. & L.M.Perry	Pera malaca, Pomaroso	2-34
Nyctaginaceae	Neea divaricata Poepp. & Endl.	Mazamorro	16
Nyctaginaceae	Neea sp.01 Ruiz & Pav.	No registra	44
Oleaceae	Fraxinus chinensis Roxb.	Urapan	2-3-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-20-21-24-25-26-27-28-29-32-34-35-36-47
Opiliaceae	Agonandra brasiliensis Miers	No registra	44
Phyllanthaceae	Phyllanthus acuminatus Vahl	No registra	2-27-29-31-32-34-36-57
Picramniaceae	Picramnia gracilis Tul.	No registra	11-12-14-22-27-29-32-35-36
Picramniaceae	Picramnia latifolia Tul.	No registra	11-43-44
Pinaceae	Pinus patula Schltld. & Cham.	No registra	6-9-10-12-14-15-19-22-24-27-28-32-34-35-36-44
Piperaceae	Piper aduncum L.	Cordoncillo	27-28-34
Piperaceae	Piper arboreum Aubl.	Cordoncillo	17
Piperaceae	Piper hispidum Sw.	Cordoncillo	12-26-29

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	Ecosistema
Pittosporaceae	Pittosporum undulatum Vent.	No registra	32
Poaceae	Guadua angustifolia Kunth	Guadua	32
Polygonaceae	Coccoloba sp.01 P. Browne	No registra	45
Polygonaceae	Ruprechtia ramiflora (Jacq.) C.A.Mey.	No registra	17-48
Polygonaceae	Triplaris americana L.	Varasanta	16-27-40-42-48
Polygonaceae	Triplaris melaenodendron (Bertol.) Standl. & Steyerl.	No registra	12-45
Primulaceae	Myrsine latifolia (Ruiz & Pav.) Spreng.	Cucharito	14-32
Primulaceae	Myrsine pellucida (Ruiz & Pav.) Spreng.	Mantequillo, cucharillo	27-28-32-34
Primulaceae	Myrsine sp. 01 L.	No registra	34-37
Proteaceae	Roupala monosperma (Ruiz & Pav.) I.M.Johnst.	No registra	34
Proteaceae	Roupala montana Aubl.	Mapurito	34
Rhamnaceae	Rhamnus sphaerosperma Sw.	Cabo de hacha, palo amarillo	12-32
Rosaceae	Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.	Nispero	26-32
Rosaceae	Rosaceae sp. 01 Juss.	No registra	27
Rubiaceae	Morinda citrifolia L.	Noni	36-48
Rutaceae	Citrus reticulata Blanco	Mandarino	1-2-8-10-12-16-21-22-24-26-27-28-29-32-34-36-38-42-44-46-48
Rutaceae	Citrus x aurantium L.	Naranja	1-2-6-9-10-12-14-16-20-21-22-24-26-27-28-29-32-33-34-35-36-38-39-40-42-44-46-48
Rutaceae	Citrus x limon (L.) Osbeck	No registra	2-6-10-12-19-22-27-28-29-32-33-34-36-48
Rutaceae	Murraya paniculata (L.) Jack	Mirto	21-32-48

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	Ecosistema
Rutaceae	Swinglea glutinosa (Blanco) Merr.	Limon swingle	10-12-27-34-44-49
Rutaceae	Zanthoxylum caribaeum Lam.	No registra	1-12-22-26-27-29-32-34-36-42-44
Rutaceae	Zanthoxylum lenticulare Reynel	Tachuelo	12-13-17-19-26-27-28-29-31-32-34-35-36-42-44-45-46-48-49-52
Rutaceae	Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Tachuelo	1-2-6-9-10-12-13-14-15-22-24-26-27-28-29-32-33-34-35-36-40-42-43-44-45-49-52-54
Rutaceae	Zanthoxylum sp.01 L.	No registra	12-45
Rutaceae	Zanthoxylum sp.02 L.	Mapuro	12-26-27-28-29-32-34-36
Salicaceae	Banara ulmifolia (Kunth) Benth.	No registra	6-10-12-13-22
Salicaceae	Casearia lopeziana Sleumer	No registra	29
Salicaceae	Casearia sylvestris Sw.	No registra	1-27-29-32-34-44-52
Salicaceae	Ryania speciosa Vahl	No registra	17
Salicaceae	Salix humboldtiana Willd.	Sauce	12-13-16-29-32
Salicaceae	Xylosma rubicunda (H.Karst.) Gilg	No registra	16
Sapindaceae	Cupania latifolia Kunth	Arevalo	1-6-9-10-12-13-14-16-22-24-26-27-28-29-32-33-34-35-36
Sapindaceae	Melicoccus bijugatus Jacq.	Mamoncillo	1-2-6-10-12-15-16-24-27-28-29-32-34-36-38-40-42-43-44-45-46-48-49
Sapindaceae	Sapindus saponaria L.	Jaboncillo, pipó	1-21-24-29-32-42-44-46-48
Sapotaceae	Chrysophyllum argenteum Jacq.	Caimo, Caimito	2-9-12-14-15-26-27-29-32
Sapotaceae	Manilkara zapota (L.) P.Royen	Níspero	6-8-15-16
Sapotaceae	Micropholis crotonoides (Pierre) Pierre	No registra	12
Sapotaceae	Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	Caimito	6-13-52
Sapotaceae	Pouteria sp.03 Aubl. & Eyma	Caimito	27
Solanaceae	Acnistus arborescens (L.) Schltdl.	Tococo	1-9-10-12-14-16-21-22-24-26-27-28-29-32-33-34-35-36



Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	Ecosistema
Solanaceae	Brugmansia versicolor Lagerh.	Borrachero	10-24
Solanaceae	Cestrum racemosum Ruiz & Pav.	No registra	10-27-29-32-34-36-57
Solanaceae	Solanaceae sp.02 L.	No registra	32
Solanaceae	Solanum hazenii Britton	No registra	32
Solanaceae	Solanum sp.01 L.	No registra	12-13-17-44-45-48-52-54
Solanaceae	Solanum sp.02 L.	No registra	39
Urticaceae	Boehmeria caudata Sw.	No registra	34
Urticaceae	Cecropia peltata L.	Yarumo	1-2-6-8-10-14-15-24-25-27-28-29-32-33-34-35-36-39-44-46
Urticaceae	Myriocarpa stipitata Benth.	No registra	32
Urticaceae	Urera caracasana (Jacq.) Griseb.	Ortigo	1-9-12-22-27-28-29-32-34-35-36-48
Verbenaceae	Duranta mutisii L.f.	Cúcano	32-42
Verbenaceae	Petrea pubescens Turcz.	Carrasposo	16-32
Verbenaceae	Verbenaceae sp.01 J. St.-Hil.	No registra	27

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Familia	Especie con autor	Nombre común	Ecosistema
1 = Café con sombrío del Orobioma azonal subandino Catatumbo			28 = Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma subandino Catatumbo
2 = Construcciones Rurales del Orobioma azonal subandino Catatumbo			29 = Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma subandino Catatumbo
3 = Explotación de carbón del Orobioma azonal subandino Catatumbo			30 = Mosaico de pastos y cultivos0 del Orobioma subandino Catatumbo
4 = Instalaciones recreativas del Orobioma azonal subandino Catatumbo			31 = Otros cultivos transitorios del Orobioma subandino Catatumbo
5 = Maíz del Orobioma azonal subandino Catatumbo			32 = Pastos arbolados del Orobioma subandino Catatumbo
6 = Mosaico de cultivos del Orobioma azonal subandino Catatumbo			33 = Pastos enmalezados del Orobioma subandino Catatumbo
7 = Mosaico de cultivos con espacios naturales del Orobioma azonal subandino Catatumbo			34 = Pastos limpios del Orobioma subandino Catatumbo
8 = Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales del Orobioma azonal subandino Catatumbo			35 = Red vial del Orobioma subandino Catatumbo
9 = Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma azonal subandino Catatumbo			36 = Tejido urbano discontinuo del Orobioma subandino Catatumbo
10 = Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma azonal subandino Catatumbo			37 = Zonas arenosas naturales del Orobioma subandino Catatumbo
11 = Otros cultivos transitorios del Orobioma azonal subandino Catatumbo			38 = Construcciones Rurales del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo
12 = Pastos arbolados del Orobioma azonal subandino Catatumbo			39 = Explotación de carbón del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo
13 = Pastos enmalezados del Orobioma azonal subandino Catatumbo			40 = Mosaico de cultivos del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo
14 = Pastos limpios del Orobioma azonal subandino Catatumbo			41 = Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo
15 = Red vial del Orobioma azonal subandino Catatumbo			42 = Mosaico de pastos y cultivos del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo
16 = Tejido urbano discontinuo del Orobioma azonal subandino Catatumbo			43 = Otros cultivos transitorios del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo
17 = Pastos arbolados del Orobioma azonal subandino Cúcuta			44 = Pastos arbolados del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo
18 = Pastos limpios del Orobioma azonal subandino Cúcuta			45 = Pastos enmalezados del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo
19 = Café con sombrío del Orobioma subandino Catatumbo			46 = Pastos limpios del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo
20 = Cítricos del Orobioma subandino Catatumbo			47 = Red vial del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo
21 = Condominios del Orobioma subandino Catatumbo			48 = Tejido urbano discontinuo del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo
22 = Construcciones Rurales del Orobioma subandino Catatumbo			49 = Zonas arenosas naturales del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo
23 = Cuerpos de agua artificiales del Orobioma subandino Catatumbo			50 = Mosaico de cultivos del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta
24 = Fincas recreativas del Orobioma subandino Catatumbo			51 = Mosaico de pastos y cultivos del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta
25 = Mosaico de cultivos del Orobioma subandino Catatumbo			52 = Pastos arbolados del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta
26 = Mosaico de cultivos con espacios naturales del Orobioma subandino Catatumbo			53 = Pastos enmalezados del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta
27 = Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales del Orobioma subandino Catatumbo			54 = Pastos limpios del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta
			55 = Red vial del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta
			56 = Tejido urbano discontinuo del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta
			57 = Pastos arbolados del Hidrobioma Rio Pamplonita

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

 	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	


5.2.1.1.5.7. Caracterización de la flora epífita

- **Especies vasculares y no vasculares en los sustratos epífita, rupícola y terrestre registradas en el área de intervención del proyecto**


En el área de intervención se registraron 227 especies, agrupadas en 114 géneros y 50 familias, en los diferentes hábitos de crecimiento (Tabla 5-219).

Tabla 5-219 Riqueza de especies vasculares y no vasculares registradas en los diferentes sustratos de crecimiento.


Tipo de organismo	Familia	Género	Especie	Epi	Terr	Rupi
No vasculares	Frullaniaceae	Frullania	<i>Frullania arecae</i>	x		
			<i>Frullania cf. lobato hastata</i>	x		
			<i>Frullania ericoides</i>	x	x	x
			<i>Frullania gibbosa</i>	x		
			<i>Frullania grandifolia</i>	x		x
			<i>Frullania riojaneirensis</i>	x	x	x
	Lejeuneaceae	Lejeunea	<i>Lejeunea cf. trinitensis</i>	x	x	x
			<i>Lejeunea sp.</i>	x	x	x
			<i>Lejeunea sp.4</i>	x		x
			<i>Lopholejeunea</i>	x	x	x
		Mastigolejeunea	<i>Mastigolejeunea cf. auriculata</i>	x		
			<i>Microlejeunea</i>	x		x
		Schiffneriolejeunea	<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i>	x	x	x
	Metzgeriaceae	Metzgeria	<i>Metzgeria sp.</i>	x		
	Plagiochilaceae	Plagiochila	<i>Plagiochila aff. cristata</i>	x	x	x
			<i>Plagiochila sp.2</i>	x	x	x
	Arthoniaceae	Arthonia	<i>Arthonia aff. bessalis</i>	x		
			<i>Arthonia aff. polygramma</i>	x		
			<i>Arthonia antillarum</i>	x		
			<i>Arthonia sp.</i>	x		
			<i>Arthonia sp.1</i>	x		
			<i>Coniocarpon</i>	x		
		Herpothallon	<i>Cryptothecia sp.</i>	x		
			<i>Herpothallon minimun</i>	x		x
			<i>Herpothallon roseocinctum</i>	x		
			<i>Herpothallon rubrocinctum</i>	x	x	x
			<i>Herpothallon sp.</i>	x		
			<i>Herpothallon sp.2</i>	x		
	Caliciaceae	Amandinea	<i>Amandinea punctata</i>			x
		Calicium	<i>Calicium glaucellum</i>	x		
		Dirinaria	<i>Dirinaria picta</i>	x		x
		Pyxine	<i>Pyxine cocoes</i>	x		
			<i>Pyxine pyxinoides</i>	x		
	Candelariaceae	Candelaria	<i>Candelaria concolor</i>	x	x	x
		Candelariella	<i>Candelariella sp.</i>	x		
	Chrysothricaceae	Chrysothrix	<i>Chrysothrix chlorina</i>	x		x
			<i>Chrysothrix sp.</i>	x		
	Cladoniaceae	Cladonia	<i>Cladonia aff. chlorophaea</i>			x
			<i>Cladonia coniocraea</i>		x	
			<i>Cladonia didyma</i>	x	x	x
			<i>Cladonia macilenta</i>			x
			<i>Cladonia sp.</i>	x	x	x
			<i>Cladonia sp.1</i>			x
	Coccocarpiaceae	Coccocarpia	<i>Cladonia subsquamosa</i>			x
			<i>Coccocarpia palmicola</i>	x		x
	Coenogoniaceae	Coenogonium	<i>Coenogonium aff. Fuscescens</i>	x		
			<i>Coenogonium sp.</i>	x	x	x
	Collemataceae	Leptogium	<i>Leptogium azureum</i>	x	x	x

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	


Tipo de organismo	Familia	Género	Especie	Epi	Terr	Rupi
	Graphidaceae		<i>Leptogium cyanescens</i>	x		
			<i>Leptogium isidiosellum</i>	x		x
			<i>Leptogium phyllocarpum</i>	x		x
			<i>Leptogium ulvaceum</i>	x	x	x
		Chapsa	<i>Chapsa sp.</i>	x		
			<i>Diorygma poitaei</i>	x		
			<i>Diplolabia afzelii</i>	x		
			<i>Glyphis cicatricosa</i>	x		
		Glyphis	<i>Glyphis scyphulifera</i>	x		
			<i>Graphis lineola</i>	x		x
			<i>Graphis pinicola</i>	x		
			<i>Graphis puiggarii</i>	x		
		Graphis	<i>Graphis striatula</i>	x		
			<i>Graphis subvelata</i>	x		x
			<i>Paliidogramme sp.</i>	x		
			<i>Phaeographis dendritica</i>	x		
		Phaeographis	<i>Phaeographis lobata</i>	x		
			<i>Phaeographis sculpturata</i>	x		
			<i>Phaeographis sp.</i>	x		
			<i>Phaeographis quadrifera</i>	x		
		Platygramme	<i>Platygramme caesiopruinosa</i>	x		
		Sarcographa	<i>Sarcographa cinchonarum</i>	x		
			<i>Sarcographa labyrinthica</i>	x		
	Hygrophoraceae	Dictyonema	<i>Dictyonema sp.</i>	x		
	Lecanoraceae	Lecanora	<i>Lecanora caesiorubella</i>	x		x
			<i>Lecanora fulvastra</i>	x	x	x
			<i>Lecanora helva</i>	x		x
			<i>Lecanora tropica</i>	x	x	x
	Letrouitiaceae	Letrouitia	<i>Letrouitia domingensis</i>	x		
	Lobariaceae	Crocodia	<i>Crocodia aurata</i>	x	x	
		Sticta	<i>Sticta pseudobeauvoisii</i>	x	x	x
	Malmideaceae	Malmidea	<i>Malmidea vinosa</i>	x		
	Megalariaceae	Lopezaria	<i>Lopezaria versicolor</i>	x	x	x
	Pannariaceae	Pannaria	<i>Pannaria sp.</i>	x		
	Parmeliaceae	Bulbothrix	<i>Bulbothrix goebelii</i>	x		x
			<i>Bulbothrix laevigatula</i>	x		x
		Canomaculina	<i>Canomaculina subtinctoria</i>	x		
		Hypotrachyna	<i>Hypotrachyna pseudosinuosa</i>	x		
		Parmelinopsis	<i>Parmelinopsis horrescens</i>	x		
		Parmeliopsis	<i>Parmeliopsis sp.</i>		x	x
		Parmotrema	<i>Flavopunctelia flaventior</i>	x		
			<i>Parmotrema cristiferum</i>	x		x
			<i>Parmotrema hababianum</i>	x	x	x
			<i>Parmotrema masonii</i>	x	x	x
			<i>Parmotrema sp.</i>	x	x	x
		Rimelia	<i>Rimelia reticulata</i>	x		x
		Usnea	<i>Usnea sp.</i>	x		x
	Pertusariaceae	Pertusaria	<i>Pertusaria multipuncta</i>	x		
			<i>Pertusaria sp.</i>	x		x
	Physciaceae Physciaceae	Buellia	<i>Buellia sp.</i>	x		
		Heterodermia	<i>Heterodermia albicans</i>	x		
			<i>Heterodermia comosa</i>	x		
			<i>Heterodermia diademata</i>	x	x	
			<i>Heterodermia leucomelos</i>	x	x	x
			<i>Heterodermia obscurata</i>	x	x	x
			<i>Heterodermia speciosa</i>	x	x	x
		Phaeophyscia	<i>Phaeophyscia hispidula</i>	x		
		Physcia	<i>Physcia aipolia</i>	x		
			<i>Physcia alba</i>	x		

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Tipo de organismo	Familia	Género	Especie	Epi	Terr	Rupi
			<i>Physcia crispa</i>	x		x
			<i>Physcia integrata</i>	x		x
			<i>Physcia krogiae</i>	x	x	x
			<i>Physcia solediosa</i>	x	x	
		Rinodina	<i>Rinodina sp.</i>			x
			<i>Pyrenula anomala</i>	x		
			<i>Pyrenula bahiana</i>	x		
			<i>Pyrenula laetior</i>	x		
		Pyrenulaceae	<i>Pyrenula pyrenuloides</i>	x		x
			<i>Pyrenula sp.</i>	x		
			<i>Sulcopyrenula sp.</i>	x		
			<i>Sulcopyrenula sp.</i>	x		
		Bacidia	<i>Bacidia rubella</i>	x		
			<i>Bacidia sp.</i>	x		
		Phyllopsora	<i>Phyllopsora parvifolia</i>	x		x
			<i>Ramalina celastri</i>	x		x
		Ramalina	<i>Ramalina complanata</i>	x		
			<i>Ramalina peruviana</i>	x		
			<i>Ramalina pusiola</i>	x		
			<i>Ramalina sp.</i>	x	x	x
	Ramboldiaceae	Ramboldia	<i>Ramboldia russula</i>	x	x	
	Roccellaceae	Opegrapha	<i>Opegrapha sp.</i>	x		
			<i>Opegrapha sp1</i>	x		
			<i>Opegrapha sp2</i>	x		
	Teloschistaceae	Caloplaca	<i>Caloplaca sp.</i>	x	x	x
		Teloschistes	<i>Teloschistes flavicans</i>	x	x	x
		Xanthoria	<i>Xanthoria sp.</i>	x		x
	Trypetheliaceae	Bathelium	<i>Bathelium mastoideum</i>	x		
			<i>Bathelium sp.</i>	x		
		Nigrovothelium	<i>Nigrovothelium tropicum</i>	x		
		Pseudopyrenula	<i>Pseudopyrenula sp.</i>	x		
			<i>Pseudopyrenula subnuda</i>	x		
		Trypethelium	<i>Trypethelium elutheriae</i>	x		
			<i>Trypethelium sp.</i>	x		
	Brachytheciaceae	Brachythecium	<i>Brachythecium plumosum</i>	x		x
		Rhynchostegium	<i>Rhynchostegium scariosum</i>	x	x	x
			<i>Rhynchostegium serrulatum</i>			x
	Bryaceae	Bryum	<i>Bryum andicola</i>		x	x
			<i>Bryum argenteum</i>		x	x
			<i>Bryum densifolium</i>	x	x	x
			<i>Bryum sp.2</i>		x	x
		Rhodobryum	<i>Rhodobryum beyrichianum</i>		x	x
	Calymperaceae	Syrrhopodon	<i>Syrrhopodon incompletus</i>		x	x
	Dicranaceae	Campylopus	<i>Campylopus asperifolius</i>	x	x	x
			<i>Campylopus heterostachys</i>	x	x	x
		Dicranum	<i>Dicranum frigidum</i>	x		x
	Entodontaceae	Erythrodontium	<i>Erythrodontium longisetum</i>	x	x	x
	Fabroniaceae	Fabronia	<i>Fabronia ciliaris</i>	x		
			<i>Fabronia ciliaris var. polycarpa</i>	x		
	Fissidentaceae	Fissidens	<i>Fissidens inaequalis</i>	x	x	x
			<i>Fissidens intermedius</i>	x		x
	Hedwigiaceae	Hedwigidium	<i>Hedwigidium imberbe</i>	x	x	x
	Hypnaceae	Chryso-hypnum	<i>Chryso-hypnum diminutivum</i>	x		x
	Leucobryaceae	Leucobryum	<i>Leucobryum aff. polakowskyi</i>		x	x
	Meteoriaceae	Meteorium	<i>Meteorium nigrescens</i>	x	x	x
	Myriniaceae	Helicodontium	<i>Helicodontium capillare</i>	x	x	x
	Octoblepharaceae	Octoblepharum	<i>Octoblepharum pulvinatum</i>	x		x
	Orthotrichaceae	Orthotrichum	<i>Orthotrichum sp.</i>	x		x
	Polytrichaceae	Polytrichum	<i>Polytrichum juniperinum</i>	x		
	Pottiaceae	Barbula	<i>Barbula arcuata</i>	x	x	x

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Tipo de organismo	Familia	Género	Especie	Epi	Terr	Rupi	
		Hyophila	<i>Hyophila involuta</i>	x	x	x	
		Syntrichia	<i>Syntrichia sp.</i>	x	x		
		Trichostomum	<i>Trichostomum brachydontium</i>	x	x	x	
		Weissia	<i>Weissia controversa</i>	x		x	
	Regmatodontaceae	Regmatodon	<i>Regmatodon orthostegius</i>			x	
	Sematophyllaceae	Sematophyllum	<i>Sematophyllum galipense</i>	x	x	x	
			<i>Sematophyllum subsimplex</i>	x	x	x	
	Stereophyllaceae	Pilosium	<i>Pilosium chlorophyllum</i>	x			
Vasculares	Bromeliaceae	Aechmea	<i>Aechmea spectabilis</i>		x		
		Bromeliaceae sp1	<i>Bromeliaceae sp1</i>	x			
			Catopsis	<i>Catopsis nutans</i>	x		
			Guzmania	<i>Guzmania monostachya</i>	x		
			Racinaea	<i>Racinaea sp1</i>	x		
		<i>Racinaea spiculosa</i>		x			
		<i>Racinaea tenuispica</i>		x			
		Tillandsia	<i>Tillandsia aff. pruinosa</i>	x			
			<i>Tillandsia biflora</i>	x			
			<i>Tillandsia bulbosa</i>	x			
			<i>Tillandsia fasciculata</i>	x	x		
			<i>Tillandsia fendleri</i>	x			
			<i>Tillandsia flexuosa</i>	x			
			<i>Tillandsia incarnata</i>	x			
			<i>Tillandsia juncea</i>	x			
			<i>Tillandsia myriantha</i>	x			
			<i>Tillandsia recurvata</i>	x	x		
			<i>Tillandsia sp10</i>	x			
			<i>Tillandsia sp11</i>	x			
			<i>Tillandsia sp12</i>	x			
			<i>Tillandsia sp2</i>		x		
			<i>Tillandsia sp4</i>	x			
			<i>Tillandsia sp5</i>	x			
			<i>Tillandsia sp6</i>	x			
		<i>Tillandsia sp9</i>		x			
		<i>Tillandsia tenuifolia</i>	x				
		<i>Tillandsia usneoides</i>	x				
		<i>Tillandsia variabilis</i>	x				
		Vriesea	<i>Vriesea fragrans</i>	x	x		
		Orchidaceae	Acianthera	<i>Acianthera lanceana</i>	x		
			Cattleya	<i>Cattleya sp.</i>	x		
			Epidendrum	<i>Epidendrum ciliare</i>	x		
	<i>Epidendrum ibaguense</i>			x	x		
	<i>Epidendrum sp</i>			x			
	<i>Epidendrum sp1</i>			x			
	<i>Epidendrum sp2</i>			x	x		
	Jacquiniella		<i>Jacquiniella sp</i>	x			
			<i>Jacquiniella sp 2</i>	x			
	Notylia		<i>Notylia sp1</i>	x			
			<i>Notylia sp2</i>	x			
	Oeceoclades		<i>Oeceoclades sp</i>		x		
	Orchidaceae		<i>Orchidaceae sp1</i>	x			
	Orchidaceae sp2		<i>Orchidaceae sp2</i>	x			
	Polystachya		<i>Polystachya sp</i>	x			
	Rodríguezia		<i>Rodriguezia granadensis</i>	x			
			<i>Rodriguezia sp.</i>	x			
			<i>Rodriguezia sp. 1</i>	x			
		<i>Rodriguezia sp. 2</i>	x				
	Schomburgkia	<i>Schomburgkia undulata</i>	x	x			
	Trichocentrum	<i>Trichocentrum carthagenense</i>	x				
		<i>Trichocentrum sp</i>	x				

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Tipo de organismo	Familia	Género	Especie	Epi	Terr	Rupi
		Trizeuxis	<i>Trizeuxis falcata</i>	x		

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.* E: epifito, T: terrestre, R: rupícola.

• Esfuerzo de muestreo

A lo largo del trazado del proyecto se caracterizaron 3 zonas de vida, 11 coberturas en las cuales se realizaron 268 parcelas de epífitas y 259 parcelas de terrestres y/o rupícolas, y en total se revisaron 2578 forófitos.

En la Tabla 5-220, se presenta la relación de parcelas y árboles (forófitos) evaluados en las diferentes coberturas de la tierra, diferenciando entre zona de vida. Es importante mencionar que, para la selección de estos, se tuvieron en cuenta árboles con DAP > 10cm, y el esfuerzo se hizo mayor en áreas naturales y seminaturales, susceptibles de aprovechamiento forestal. En el Anexo 5 CARACTERIZACION\5.2 BIÓTICO\5.2.1 Flora\G Epífitas, se presenta la localización de las parcelas para la caracterización de epífitas y de los árboles revisados.

Tabla 5-220 Número de forófitos y parcelas de caracterización de especies en veda.

Zona de vida	Cobertura	Parcelas epífitas	Parcelas terrestres	Árboles revisados
Bosque húmedo premontano	Arbustal denso alto	2	1	18
	Bosque de galería y ripario	8	9	67
	Bosque denso bajo de tierra firme	1	1	5
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	15	15	123
	Mosaico de pastos con espacios naturales	3	3	23
	Pastos arbolados	16	13	150
	Pastos limpios	4	4	38
	Vegetación secundaria alta	5	4	46
Bosque seco premontano	Arbustal denso alto	20	20	168
	Bosque de galería y ripario	16	15	119
	Bosque denso bajo de tierra firme	6	6	47
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	10	7	76
	Mosaico de cultivos con espacios naturales	3	3	24
	Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales	6	5	40
	Mosaico de pastos con espacios naturales	9	8	76
	Pastos arbolados	20	20	193
	Pastos limpios	14	18	168
	Vegetación secundaria alta	1	0	3
Bosque seco tropical	Arbustal denso alto	12	12	96
	Bosque de galería y ripario	20	19	168
	Bosque denso bajo de tierra firme	20	20	169
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	3	3	23
	Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales	1	1	7
	Pastos arbolados	20	20	211
	Pastos limpios	17	17	373
	Vegetación secundaria alta	14	13	127
	Vegetación secundaria baja	2	2	20
Total		268	259	2578

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

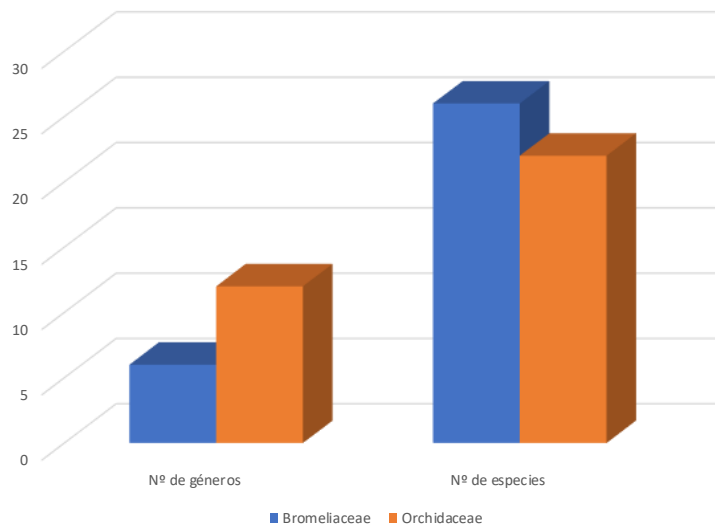
- **Especies vasculares**

- *Epífitas*

- Riqueza y abundancia

En el área del proyecto se registraron 48 especies distribuidas en 18 géneros y 2 familias. La familia Bromeliaceae registró 26 géneros y 6 especies, y la familia Orchidaceae 12 géneros y 22 especies (Figura 5.284, Tabla 5-221). La familia Bromeliaceae fue la más abundante con 213.184 individuos y la familia Orchidaceae registró 817 individuos. En cuanto a especies *Tillandsia recurvata* y *Tillandsia usneoides* fueron las más abundantes con 127.762 (59,70%) y 66.700 (31,17%) individuos respectivamente para el caso de bromelias y para orquídeas las especies más abundantes fueron *Rodriguezia granadensis* con 263 individuos (0,13%) y *Trichocentrum sp* con 87 individuos (0,04).

Figura 5-294 Número de géneros y especies epífitas vasculares por familia.




Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Las bromelias, junto con las orquídeas, constituyen el principal componente epífito vascular que contribuye en gran medida a la alta diversidad biótica en muchas formaciones vegetales tropicales (Gentry y Dodson, 1987), estas familias generalmente muestran gran adaptabilidad y resistencia a condiciones ambientales extremas, se encuentran tanto en zonas cálidas y lluviosas como en zonas secas y frías (Miranda et. al., 2007).

Por su lado, la familia Orchidaceae, contiene entre 17.000 y 35.000 especies distribuidas por todo el mundo. Además, se considera que es la familia de plantas con flores con más especies sobre el planeta tierra, seguida por las asteráceas (Giraldo, G. & J. Betancur 2011).

En Colombia existen alrededor de 3.000 especies distribuidas en 220 géneros, pero posiblemente con una exploración más exhaustiva dicho número aumenta hasta por lo menos 3.200 (Ortiz, 1995). Las orquídeas están adaptadas a factores abióticos del hábitat,

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

tienen una relación simbiótica con las micorrizas y presentan mecanismos de polinización definidos (Akhalkatsi et al., 2014).

Tabla 5-221 Riqueza y abundancia de epífitas vasculares.

Familia	Género	Especie	Abundancia	Abundancia relativa
Bromeliaceae	Bromeliaceae sp1	<i>Bromeliaceae sp1</i>	2	0,001
	Catopsis	<i>Catopsis nutans</i>	784	0,366
	Guzmania	<i>Guzmania monostachya</i>	3	0,001
	Racinaea	<i>Racinaea sp1</i>	348	0,163
		<i>Racinaea spiculosa</i>	130	0,061
		<i>Racinaea tenuispica</i>	282	0,132
	Tillandsia	<i>Tillandsia aff. pruinosa</i>	125	0,058
		<i>Tillandsia biflora</i>	491	0,229
		<i>Tillandsia bulbosa</i>	26	0,012
		<i>Tillandsia fasciculata</i>	4877	2,279
		<i>Tillandsia fendleri</i>	74	0,035
		<i>Tillandsia flexuosa</i>	2871	1,342
		<i>Tillandsia incarnata</i>	925	0,432
		<i>Tillandsia juncea</i>	1766	0,825
		<i>Tillandsia myriantha</i>	4529	2,116
		<i>Tillandsia recurvata</i>	127762	59,702
		<i>Tillandsia sp10</i>	26	0,012
		<i>Tillandsia sp11</i>	28	0,013
		<i>Tillandsia sp12</i>	3	0,001
		<i>Tillandsia sp4</i>	4	0,002
		<i>Tillandsia sp5</i>	17	0,008
		<i>Tillandsia sp6</i>	13	0,006
		<i>Tillandsia tenuifolia</i>	521	0,243
		<i>Tillandsia usneoides</i>	66700	31,168
		<i>Tillandsia variabilis</i>	863	0,403
	Vriesea	<i>Vriesea fragrans</i>	14	0,007
Orchidaceae	Acianthera	<i>Acianthera lanceana</i>	50	0,023
	Cattleya	<i>Cattleya sp.</i>	11	0,005
	Epidendrum	<i>Epidendrum ciliare</i>	83	0,039
		<i>Epidendrum ibaguense</i>	2	0,001
		<i>Epidendrum sp</i>	11	0,005
		<i>Epidendrum sp1</i>	15	0,007
		<i>Epidendrum sp2</i>	6	0,003
	Jacquiniella	<i>Jacquiniella sp</i>	5	0,002
		<i>Jacquiniella sp 2</i>	56	0,026
	Notylia	<i>Notylia sp1</i>	4	0,002
		<i>Notylia sp2</i>	4	0,002
	Orchidaceae	<i>Orchidaceae sp1</i>	5	0,002
	Orchidaceae sp2	<i>Orchidaceae sp2</i>	10	0,005
	Polystachya	<i>Polystachya sp</i>	15	0,007
	Rodríguezia	<i>Rodríguezia granadensis</i>	263	0,123
		<i>Rodríguezia sp.</i>	21	0,010
		<i>Rodríguezia sp. 1</i>	30	0,014
		<i>Rodríguezia sp. 2</i>	37	0,017
	Schomburgkia	<i>Schomburgkia undulata</i>	9	0,004
	Trichocentrum	<i>Trichocentrum carthagenense</i>	35	0,016
		<i>Trichocentrum sp</i>	87	0,041
	Trizeuxis	<i>Trizeuxis falcata</i>	58	0,027
Total			214.001	100

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

▪ Frecuencia

En la Tabla 5-222, se muestra la frecuencia de las epífitas vasculares teniendo en cuenta las unidades muestrales (forófitos) donde se hallaron, para el caso de la familia

Bromeliaceae la especie más frecuente registrada en todo el muestreo corresponde a *Tillandsia recurvata*, con una frecuencia de 68,607%, seguida de *Tillandsia myriantha* con 23,796%, *Tillandsia fasciculata* con 22,362%, *Tillandsia usneoides* con el 20,7578%, *Tillandsia flexuosa* con el 20,671%, entre otras. Para el caso de la familia Orchidaceae la especie más frecuente corresponde a *Rodriguezia granadensis* con el 1,42%, *Rodriguezia sp. 1* y *Trizeuxis falcata* con el 0,373% cada una, entre otras.

Tillandsia recurvata es una planta epífita de 8 cm de radio, agrupada por lo general en varias masas esféricas con un sistema rudimentario de raíces (Madison, 1977). Esta bromelia suele colonizar árboles y cables telefónicos. Posee una gran adaptación a diferentes factores abióticos, posee tricomas foliares higroscópicos que le permiten condensar la humedad del viento y así absorber nutrimentos (Rzedowski, 1981).

Tabla 5-222 Frecuencia de epífitas vasculares.

Familia	Género	Especie	Frecuencia	Frecuencia relativa ni/N*100
Bromeliaceae	Bromeliaceae sp1	<i>Bromeliaceae sp1</i>	2	0,078
	Catopsis	<i>Catopsis nutans</i>	264	10,240
	Guzmania	<i>Guzmania monostachya</i>	1	0,039
	Racinaea	<i>Racinaea sp1</i>	67	2,599
		<i>Racinaea spiculosa</i>	1	0,039
		<i>Racinaea tenuispica</i>	121	4,694
	Tillandsia	<i>Tillandsia aff. pruinosa</i>	40	1,552
		<i>Tillandsia biflora</i>	150	5,818
		<i>Tillandsia bulbosa</i>	14	0,543
		<i>Tillandsia fasciculata</i>	600	23,274
		<i>Tillandsia fendleri</i>	32	1,241
		<i>Tillandsia flexuosa</i>	486	18,852
		<i>Tillandsia incarnata</i>	62	2,405
		<i>Tillandsia juncea</i>	228	8,844
		<i>Tillandsia myriantha</i>	662	25,679
		<i>Tillandsia recurvata</i>	1792	69,511
		<i>Tillandsia sp10</i>	19	0,737
		<i>Tillandsia sp11</i>	2	0,078
		<i>Tillandsia sp12</i>	1	0,039
		<i>Tillandsia sp4</i>	1	0,039
		<i>Tillandsia sp5</i>	5	0,194
		<i>Tillandsia sp6</i>	9	0,349
		<i>Tillandsia tenuifolia</i>	16	0,621
		<i>Tillandsia usneoides</i>	626	24,282
		<i>Tillandsia variabilis</i>	119	4,616
	Vriesea	<i>Vriesea fragrans</i>	2	0,078
Orchidaceae	Acianthera	<i>Acianthera lanceana</i>	2	0,078
	Cattleya	<i>Cattleya sp.</i>	3	0,116
	Epidendrum	<i>Epidendrum ciliare</i>	5	0,194
		<i>Epidendrum ibaguense</i>	2	0,078
		<i>Epidendrum sp</i>	1	0,039
		<i>Epidendrum sp1</i>	1	0,039
		<i>Epidendrum sp2</i>	1	0,039
		<i>Jacquinella sp</i>	1	0,039
		<i>Jacquinella sp 2</i>	1	0,039
	Notylia	<i>Notylia sp1</i>	2	0,078
		<i>Notylia sp2</i>	2	0,078
	Orchidaceae sp1	<i>Orchidaceae sp1</i>	2	0,078
	Orchidaceae sp2	<i>Orchidaceae sp2</i>	1	0,039
	Polystachya	<i>Polystachya sp</i>	1	0,039

Familia	Género	Especie	Frecuencia	Frecuencia relativa ni/N*100
	Rodríguezia	<i>Rodríguezia granadensis</i>	47	1,823
		<i>Rodríguezia sp.</i>	4	0,155
		<i>Rodríguezia sp. 1</i>	8	0,310
		<i>Rodríguezia sp. 2</i>	5	0,194
	Schomburgkia	<i>Schomburgkia undulata</i>	1	0,039
	Trichocentrum	<i>Trichocentrum carthagenense</i>	5	0,194
		<i>Trichocentrum sp</i>	9	0,349
	Trizeuxis	<i>Trizeuxis falcata</i>	12	0,465

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. ni: Número de forófitos donde se registra la especie, N: número total de árboles.

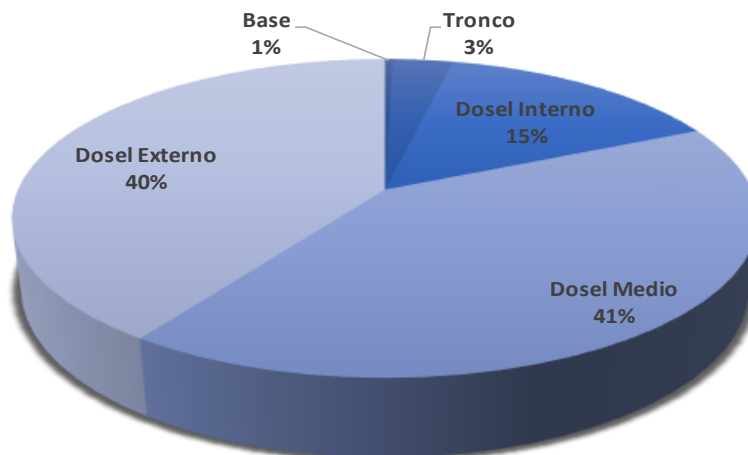
▪ Estratificación vertical

En la Figura 5-295, se presenta la distribución de las epífitas vasculares registradas en el proyecto, donde la mayoría de los individuos estuvieron repartidos en el Dosel medio y en el Dosel externo ocupando el 40% y el 41% respectivamente cada una los diferentes forófitos evaluados, esto se debe a que la mayor cantidad de registros encontrados corresponden a individuos juveniles que recién están creciendo dentro de estos estratos, en donde se presenta una alta cantidad de ramificaciones, ofreciendo espacio suficiente para individuos pequeños. Les sigue el Dosel interno con el 15%, Tronco con el 3% y la Base con el 1%, en este último probablemente porque en la base es más difícil el asentamiento de individuos puesto que en muchos casos (por ejemplo, para el género *Tillandsia*), la dispersión de las semillas es aérea (anemocoria).

La estratificación vertical es el resultado de la variación microclimática desde la parte alta del dosel hasta el interior del bosque y debe ser pronunciada en bosques altos y cerrados, donde el cambio microclimático es más acentuado (Shaw 2004).

Esta variación está determinada por la estructura y altura del dosel que regula la intensidad y dirección de luz recibida, la captación de humedad del aire y la temperatura del aire que llega a las plantas; por la disponibilidad de nutrientes, que está asociada a la presencia de materia orgánica muerta o briofitas en los hospederos (Nadkarni 1984, Parker 1995, Walsh 1996, Freiberg 1997, Freiberg y Freiberg 2000, Gradstein et al. 2003, Krömer y Gradstein 2003, Cardelus y Chazdon 2005).

Figura 5-295 Distribución vertical de las epífitas vasculares.

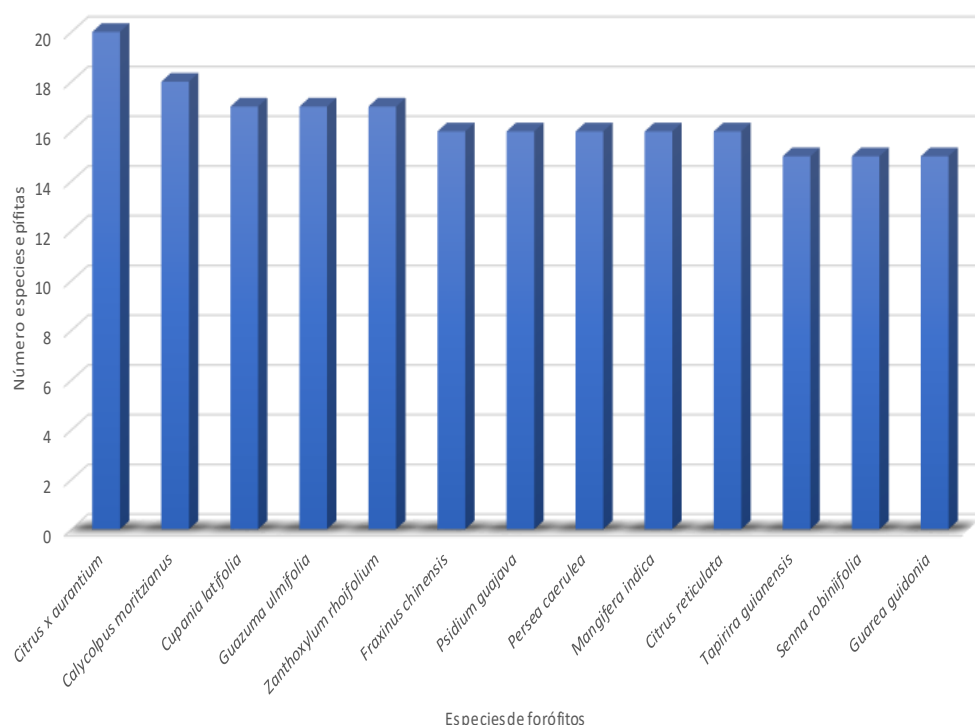


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

- Preferencia de forófito

A continuación en la Figura 5-296, se muestra la preferencia de forófito de las especies de epífitas vasculares halladas mediante el muestreo y en el Anexo 5 CARACTERIZACIÓN\5.2 BIÓTICO\5.2.1 Flora\G Epífitas se presenta de manera detallada las especies de epífitas asociadas a cada uno de los árboles revisados. En el área del proyecto se registran 53 familias de forófitos, 134 géneros y 192 especies. La especie de forófito con más especies epífitas corresponde a *Citrus x aurantium* con 20 especies, seguida de *Calycolpus moritzianus* con 18 especies, *Cupania latifolia*, *Guazuma ulmifolia* y *Zanthoxylum rhoifolium* con 17 especies.

Figura 5-296 Preferencia de forófito de las epífitas vasculares.



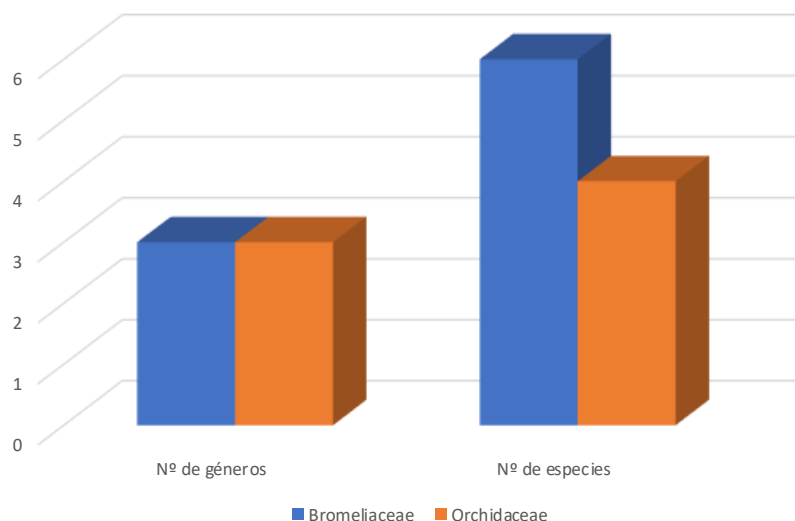
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

- *Terrestres y rupícolas*

- Riqueza y abundancia

En el área del proyecto se registraron 6 especies distribuidas en 3 géneros y 2 familias. La familia Bromeliaceae registra 3 géneros y 6 especies, y la familia Orchidaceae 3 géneros y 4 especies (Figura 5-297, Tabla 5-223).

Figura 5-297 Número de géneros y especies vasculares terrestres y/o rupícolas por familia.



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

La especie más abundante correspondió a *Oeceoclades sp* con 171 individuos, seguida de *Tillandsia recurvata* con 43 individuos, *Aechmea spectabilis* con 30 individuos, *Epidendrum sp2* con 18 individuos, entre otras.

Tabla 5-223 Riqueza y abundancia de especies vasculares terrestres y/o rupícolas.

Familia	Género	Especie	Abundancia	Abundancia relativa %
Bromeliaceae	Aechmea	<i>Aechmea spectabilis</i>	30	10,714
		<i>Tillandsia fasciculata</i>	2	0,714
	Tillandsia	<i>Tillandsia recurvata</i>	43	15,357
		<i>Tillandsia sp2</i>	1	0,357
		<i>Tillandsia sp9</i>	3	1,071
		<i>Vriesea fragrans</i>	1	0,357
Orchidaceae	Epidendrum	<i>Epidendrum ibaguense</i>	8	2,857
		<i>Epidendrum sp2</i>	18	6,429
	Oeceoclades	<i>Oeceoclades sp</i>	171	61,071
	Schomburgkia	<i>Schomburgkia undulata</i>	3	1,071
	Total		280	100%

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

■ Frecuencia

En la Tabla 5-224, se observa la frecuencia de las plantas vasculares registradas en el área del proyecto. La especie más frecuente corresponde a *Oeceoclades sp* con el 1,931%, seguida de *Tillandsia recurvata* con el 0,386%, *Epidendrum sp2* con 0,232%, entre otras.

Tabla 5-224 Frecuencia de las especies vasculares terrestres y/o rupícolas.

Familia	Genero	Especie	Frecuencia	Frecuencia relativa ni/N*100
Bromeliaceae	Aechmea	<i>Aechmea spectabilis</i>	1	0,077
		<i>Tillandsia fasciculata</i>	2	0,154
	Tillandsia	<i>Tillandsia recurvata</i>	5	0,386
		<i>Tillandsia sp2</i>	1	0,077
		<i>Tillandsia sp9</i>	2	0,154

Familia	Genero	Especie	Frecuencia	Frecuencia relativa ni/N*100
	Vriesea	<i>Vriesea fragrans</i>	1	0,077
Orchidaceae	Epidendrum	<i>Epidendrum ibaguense</i>	1	0,077
		<i>Epidendrum sp2</i>	3	0,232
	Oeceoclades	<i>Oeceoclades sp</i>	25	1,931
	Schomburgkia	<i>Schomburgkia undulata</i>	1	0,077

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. ni: número de veces que se registra una especie, N: número total de levantamientos.

• Especies no vasculares

– Epífitas

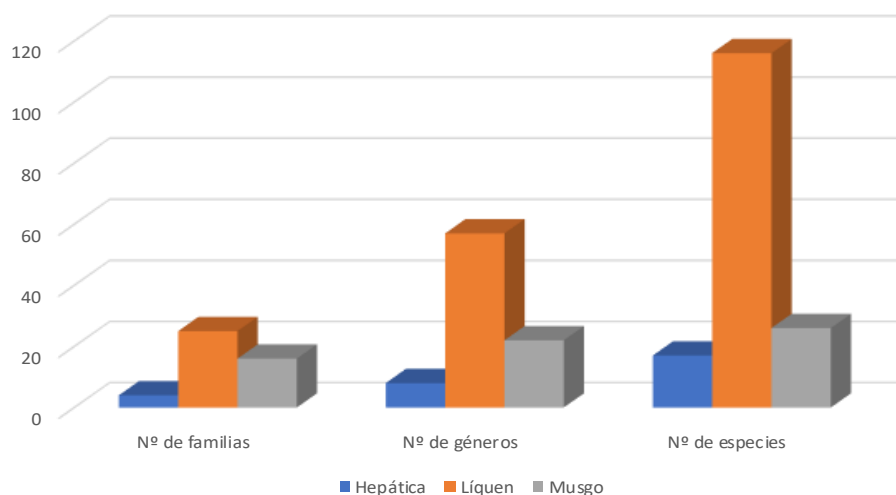
▪ Riqueza y cobertura (cm²)

En el área del proyecto se registraron 159 especies, agrupadas en 87 géneros y 45 familias, siendo el grupo de los líquenes el más diverso con 116 especies, seguido de los musgos con 26 especies y de las hepáticas con 17 especies (

Figura 5-298)

Las especies más abundantes corresponden a *Lecanora fulvastra* con 135.421 cm² (9,095%), seguida de *Lejeunea cf. trinitensis* con 126.522 cm² (8,498%), *Herpothallon minimun* con 119.568 cm² (8,031%), *Frullania ericoides* con 109.374 cm² (7,346%), , entre otras (Tabla 5-225).


Figura 5-298 Número de familias, géneros y especies epífitas no vasculares por grupo.




Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Tabla 5-225 Riqueza y cobertura (cm²) de epífitas no vasculares.

Tipo de organismo	Familia	Género	Especie	Cobertura cm ²	Cobertura relativa %
Hepática	Frullaniaceae	Frullania	<i>Frullania arecae</i>	40	0,0027
			<i>Frullania cf. lobato hastata</i>	1780	0,1196
			<i>Frullania ericoides</i>	109374	7,3463
			<i>Frullania gibbosa</i>	108	0,0073
			<i>Frullania grandifolia</i>	5361	0,3601
			<i>Frullania riojaneirensis</i>	31827	2,1377
	Lejeuneaceae	Lejeunea	<i>Lejeunea cf. trinitensis</i>	126522	8,4981
			<i>Lejeunea sp.</i>	85012	5,7100
			<i>Lejeunea sp.1</i>	29392	1,9742
			<i>Lejeunea sp.4</i>	111	0,0075
		Lopholejeunea	<i>Lopholejeunea nigricans</i>	2559	0,1719
		Mastigolejeunea	<i>Mastigolejeunea cf. auriculata</i>	842	0,0566
		Microlejeunea	<i>Microlejeunea sp. 1</i>	1589	0,1067
		Schiffneriolejeunea	<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i>	2108	0,1416
	Metzgeriaceae	Metzgeria	<i>Metzgeria sp.</i>	100	0,0067
	Plagiochilaceae	Plagiochila	<i>Plagiochila aff. cristata</i>	3298	0,2215
			<i>Plagiochila sp.2</i>	4451	0,2990
Líquen	Arthoniaceae	Arthonia	<i>Arthonia aff. bessalis</i>	1039	0,0698
			<i>Arthonia aff. polygramma</i>	252	0,0169
			<i>Arthonia antillarum</i>	275	0,0185
			<i>Arthonia sp.</i>	502	0,0337
			<i>Arthonia sp.1</i>	222	0,0149
			<i>Coniocarpon cinnabarinum</i>	11649	0,7824
		Cryptothecia	<i>Cryptothecia sp.</i>	1277	0,0858
		Herpothallon	<i>Herpothallon minimum</i>	119568	8,0310
			<i>Herpothallon roseocinctum</i>	200	0,0134
			<i>Herpothallon rubrocinctum</i>	3515	0,2361
			<i>Herpothallon sp.</i>	59498	3,9963
			<i>Herpothallon sp.2</i>	10463	0,7028
	Caliciaceae	Calicium	<i>Calicium glaucellum</i>	370	0,0249
		Dirinaria	<i>Dirinaria picta</i>	9509	0,6387
		Pyxine	<i>Pyxine cocoas</i>	1446	0,0971
			<i>Pyxine pyxinoides</i>	150	0,0101
	Candelariaceae	Candelaria	<i>Candelaria concolor</i>	16890	1,1344
		Candelariella	<i>Candelariella sp.</i>	3265	0,2193
	Chrysothricaceae	Chrysothrix	<i>Chrysothrix chlorina</i>	14384	0,9661
			<i>Chrysothrix sp.</i>	2600	0,1746
	Cladoniaceae	Cladonia	<i>Cladonia didyma</i>	25	0,0017
			<i>Cladonia sp.</i>	14553	0,9775
	Coccocarpiaceae	Coccocarpia	<i>Coccocarpia palmicola</i>	190	0,0128
	Coenogoniaceae	Coenogonium	<i>Coenogonium aff. Fuscens</i>	1673	0,1124
			<i>Coenogonium sp.</i>	9974	0,6699
	Collemataceae	Leptogium	<i>Leptogium azureum</i>	586	0,0394
			<i>Leptogium cyanescens</i>	898	0,0603
			<i>Leptogium isidiosellum</i>	743	0,0499
			<i>Leptogium phyllocarpum</i>	3003	0,2017
			<i>Leptogium ulvaceum</i>	41624	2,7957
	Graphidaceae	Chapsa	<i>Chapsa sp.</i>	725	0,0487
		Diorygma	<i>Diorygma poitaei</i>	81	0,0054

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Tipo de organismo	Familia	Género	Especie	Cobertura cm ²	Cobertura relativa %
		Diplolabia	<i>Dyplolabia afzelii</i>	2082	0,1398
		Graphis	<i>Glyphis cicatricosa</i>	7174	0,4819
			<i>Glyphis scyphulifera</i>	973	0,0654
			<i>Graphis lineola</i>	4734	0,3180
			<i>Graphis pinicola</i>	150	0,0101
			<i>Graphis puiggarii</i>	27736	1,8629
			<i>Graphis striatula</i>	1451	0,0975
			<i>Graphis subvelata</i>	17518	1,1766
		Paliidogramme	<i>Paliidogramme sp.</i>	30	0,0020
		Phaeographis	<i>Phaeographis dendritica</i>	674	0,0453
			<i>Phaeographis lobata</i>	3812	0,2560
			<i>Phaeographis sculpturata</i>	30	0,0020
			<i>Phaeographis sp.</i>	15	0,0010
			<i>Phaeographis quadrifera</i>	81	0,0054
		Platygramme	<i>Platygramme caesiopruinosa</i>	820	0,0551
		Sarcographa	<i>Sarcographa cinchonarum</i>	10173	0,6833
			<i>Sarcographa labyrinthica</i>	702	0,0472
	Hygrophoraceae	Dictyonema	<i>Dictyonema sp.</i>	594	0,0399
	Lecanoraceae	Lecanora	<i>Lecanora caesiorubella</i>	363	0,0244
			<i>Lecanora fulvastra</i>	135421	9,0958
			<i>Lecanora helva</i>	788	0,0529
			<i>Lecanora tropica</i>	1600	0,1075
	Letroitiaceae	Letroitia	<i>Letroitia domingensis</i>	1395	0,0937
	Lobariaceae	Crocodia	<i>Crocodia aurata</i>	896	0,0602
		Sticta	<i>Sticta pseudobeauvoisii</i>	404	0,0271
	Malmideaceae	Malmidea	<i>Malmidea vinosa</i>	74	0,0050
	Megalariaceae	Lopezaria	<i>Lopezaria versicolor</i>	2563	0,1721
	Pannariaceae	Pannaria	<i>Pannaria sp.</i>	60	0,0040
	Parmeliaceae	Bulbothrix	<i>Bulbothrix goebelii</i>	59786	4,0156
			<i>Bulbothrix laevigatula</i>	2167	0,1456
		Canomaculina	<i>Canomaculina subtinctoria</i>	1170	0,0786
		Hypotrachyna	<i>Hypotrachyna pseudosinuosa</i>	360	0,0242
		Parmelinopsis	<i>Parmelinopsis horrescens</i>	6980	0,4688
		Parmotrema	<i>Flavopunctelia flaventior</i>	57	0,0038
			<i>Parmotrema cristiferum</i>	2150	0,1444
			<i>Parmotrema hababianum</i>	2517	0,1691
			<i>Parmotrema masonii</i>	40418	2,7147
			<i>Parmotrema sp.</i>	22052	1,4812
		Rimelia	<i>Rimelia reticulata</i>	40705	2,7340
		Usnea	<i>Usnea sp.</i>	4141	0,2781
	Pertusariaceae	Pertusaria	<i>Pertusaria multipuncta</i>	455	0,0306
			<i>Pertusaria sp.</i>	9499	0,6380
	Physciaceae	Buellia	<i>Buellia sp.</i>	3330	0,2237
		Heterodermia	<i>Heterodermia albicans</i>	670	0,0450
			<i>Heterodermia comosa</i>	1240	0,0833
			<i>Heterodermia diademata</i>	3422	0,2298
			<i>Heterodermia leucomelos</i>	1354	0,0909
			<i>Heterodermia obscurata</i>	22257	1,4949
			<i>Heterodermia speciosa</i>	34412	2,3113
		Phaeophyscia	<i>Phaeophyscia hispidula</i>	200	0,0134
		Physcia	<i>Physcia aipolia</i>	1217	0,0817
			<i>Physcia alba</i>	652	0,0438
			<i>Physcia crispa</i>	9723	0,6531

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Tipo de organismo	Familia	Género	Especie	Cobertura cm ²	Cobertura relativa %
			<i>Physcia integrata</i>	25838	1,7355
			<i>Physcia krogiae</i>	76261	5,1222
			<i>Physcia solediosa</i>	796	0,0535
	Pyrenulaceae	Pyrenula	<i>Pyrenula anomala</i>	8967	0,6023
			<i>Pyrenula bahiana</i>	713	0,0479
			<i>Pyrenula laetior</i>	891	0,0598
			<i>Pyrenula pyrenuloides</i>	3212	0,2157
			<i>Pyrenula sp.</i>	3045	0,2045
			<i>Sulcopyrenula sp.</i>	487	0,0327
			<i>Sulcopyrenula sp.</i>	487	0,0327
	Ramalinaceae	Bacidia	<i>Bacidia rubella</i>	732	0,0492
			<i>Bacidia sp.</i>	1970	0,1323
		Phyllopsora	<i>Phyllopsora parvifolia</i>	540	0,0363
			<i>Ramalina celastri</i>	4775	0,3207
		Ramalina	<i>Ramalina complanata</i>	47	0,0032
			<i>Ramalina peruviana</i>	82	0,0055
			<i>Ramalina pusiola</i>	290	0,0195
			<i>Ramalina sp.</i>	5271	0,3540
	Ramboldiaceae	Ramboldia	<i>Ramboldia russula</i>	1497	0,1005
	Roccellaceae	Opegrapha	<i>Opegrapha sp.</i>	1472	0,0989
			<i>Opegrapha sp1</i>	440	0,0296
			<i>Opegrapha sp2</i>	234	0,0157
	Teloschistaceae	Caloplaca	<i>Caloplaca sp.</i>	771	0,0518
		Teloschistes	<i>Teloschistes flavicans</i>	4919	0,3304
		Xanthoria	<i>Xanthoria sp.</i>	2453	0,1648
	Trypetheliaceae	Bathelium	<i>Bathelium mastoideum</i>	113	0,0076
			<i>Bathelium sp.</i>	1210	0,0813
		Nigrovothelium	<i>Nigrovothelium tropicum</i>	680	0,0457
		Pseudopyrenula	<i>Pseudopyrenula sp.</i>	40	0,0027
			<i>Pseudopyrenula subnudata</i>	2663	0,1789
		Trypethelium	<i>Trypethelium elutheriae</i>	3454	0,2320
			<i>Trypethelium sp.</i>	290	0,0195
Musgo	Brachytheciaceae	Brachythecium	<i>Brachythecium plumosum</i>	5880	0,3949
		Rhynchostegium	<i>Rhynchostegium scariosum</i>	9035	0,6069
	Bryaceae	Bryum	<i>Bryum densifolium</i>	1656	0,1112
	Dicranaceae	Campylopus	<i>Campylopus asperifolius</i>	5282	0,3548
			<i>Campylopus heterostachys</i>	5454	0,3663
		Dicranum	<i>Dicranum frigidum</i>	790	0,0531
	Entodontaceae	Erythrodontium	<i>Erythrodontium longisetum</i>	5863	0,3938
	Fabroniaceae	Fabronia	<i>Fabronia ciliaris</i>	7086	0,4759
			<i>Fabronia ciliaris var. polycarpa</i>	15798	1,0611
	Fissidentaceae	Fissidens	<i>Fissidens inaequalis</i>	87	0,0058
			<i>Fissidens intermedius</i>	80	0,0054
	Hedwigiaceae	Hedwigidium	<i>Hedwigidium imberbe</i>	550	0,0369
	Hypnaceae	Chryso-hypnum	<i>Chryso-hypnum diminutivum</i>	274	0,0184
	Meteoriaceae	Meteorium	<i>Meteorium nigrescens</i>	11901	0,7994
	Myriniaceae	Helicodontium	<i>Helicodontium capillare</i>	6924	0,4651
	Octoblepharaceae	Octoblepharum	<i>Octoblepharum pulvinatum</i>	310	0,0208
	Orthotrichaceae	Orthotrichum	<i>Orthotrichum sp.</i>	9000	0,6045
	Polytrichaceae	Polytrichum	<i>Polytrichum juniperinum</i>	30	0,0020

Tipo de organismo	Familia	Género	Especie	Cobertura cm ²	Cobertura relativa %
	Pottiaceae	Barbula	<i>Barbula arcuata</i>	1063	0,0714
		Hyophila	<i>Hyophila involuta</i>	1096	0,0736
		Syntrichia	<i>Syntrichia sp.</i>	1158	0,0778
		Trichostomum	<i>Trichostomum brachydontium</i>	653	0,0439
		Weissia	<i>Weissia controversa</i>	890	0,0598
	Sematophyllaceae	Sematophyllum	<i>Sematophyllum galipense</i>	9390	0,6307
			<i>Sematophyllum subsimplex</i>	4830	0,3244
	Stereophyllaceae	Pilosium	<i>Pilosium chlorophyllum</i>	730	0,0490
	Total			1488833	100%

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

▪ Frecuencia

En la Tabla 5-226, se muestra la frecuencia de las epífitas vasculares teniendo en cuenta las unidades muestrales (forófitos) donde se hallaron. La especie más frecuente registrada en todo el muestreo corresponde a *Frullania ericoides* con el 25,601%, seguida de *Herpothallon minimun* con el 23,662%, *Lecanora fulvastra* con el 21,218%, *Physcia krogiae* con el 17,766, *Leptogium ulvaceum* con el 16,524%, entre otras.

Tabla 5-226 Frecuencia de epífitas no vasculares.

Tipo de organismo	Familia	Género	Especie	Frecuencia	Frecuencia relativa ni/N*100
Hepática	Frullaniaceae	Frullania	<i>Frullania arecae</i>	1	0,039
			<i>Frullania cf. lobato hastata</i>	3	0,116
			<i>Frullania ericoides</i>	660	25,601
			<i>Frullania gibbosa</i>	1	0,039
			<i>Frullania grandifolia</i>	36	1,396
			<i>Frullania riojaneirensis</i>	200	7,758
	Lejeuneaceae	Lejeunea	<i>Lejeunea cf. trinitensis</i>	281	10,900
			<i>Lejeunea sp.</i>	221	8,573
			<i>Lejeunea sp.1</i>	149	5,780
			<i>Lejeunea sp.4</i>	1	0,039
		Lopholejeunea	<i>Lopholejeunea nigricans</i>	12	0,465
		Mastigolejeunea	<i>Mastigolejeunea cf. auriculata</i>	1	0,039
		Microlejeunea	<i>Microlejeunea sp. 1</i>	16	0,621
		Schiffneriolejeunea	<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i>	22	0,853
	Metzgeriaceae	Metzgeria	<i>Metzgeria sp.</i>	1	0,039
	Plagiochilaceae	Plagiochila	<i>Plagiochila aff. cristata</i>	18	0,698
			<i>Plagiochila sp.2</i>	24	0,931
Líquen	Arthoniaceae	Arthonia	<i>Arthonia aff. bessalis</i>	17	0,659
			<i>Arthonia aff. polygramma</i>	4	0,155
			<i>Arthonia antillarum</i>	6	0,233
			<i>Arthonia sp.</i>	5	0,194

Tipo de organismo	Familia	Género	Especie	Frecuencia	Frecuencia relativa ni/N*100
			<i>Arthonia sp.1</i>	2	0,078
		Coniocarpon	<i>Coniocarpon cinnabarinum</i>	98	3,801
		Cryptothecia	<i>Cryptothecia sp.</i>	5	0,194
		Herpothallon	<i>Herpothallon minimun</i>	610	23,662
			<i>Herpothallon roseocinctum</i>	3	0,116
			<i>Herpothallon rubrocinctum</i>	55	2,133
			<i>Herpothallon sp.</i>	260	10,085
			<i>Herpothallon sp.2</i>	106	4,112
	Caliciaceae	Calicium	<i>Calicium glaucellum</i>	1	0,039
		Dirinaria	<i>Dirinaria picta</i>	72	2,793
		Pyxine	<i>Pyxine cocoes</i>	22	0,853
			<i>Pyxine pyxinoides</i>	5	0,194
	Candelariaceae	Candelaria	<i>Candelaria concolor</i>	246	9,542
		Candelariella	<i>Candelariella sp.</i>	28	1,086
	Chrysothricaceae	Chrysothrix	<i>Chrysothrix chlorina</i>	209	8,107
			<i>Chrysothrix sp.</i>	10	0,388
	Cladoniaceae	Cladonia	<i>Cladonia didyma</i>	1	0,039
			<i>Cladonia sp.</i>	111	4,306
	Coccocarpiaceae	Coccocarpia	<i>Coccocarpia palmicola</i>	2	0,078
	Coenogoniaceae	Coenogonium	<i>Coenogonium aff. Fuscescens</i>	8	0,310
			<i>Coenogonium sp.</i>	79	3,064
	Collemataceae	Leptogium	<i>Leptogium azureum</i>	11	0,427
			<i>Leptogium cyanescens</i>	6	0,233
			<i>Leptogium isidiosellum</i>	9	0,349
			<i>Leptogium phyllocarpum</i>	28	1,086
			<i>Leptogium ulvaceum</i>	426	16,524
	Graphidaceae	Chapsa	<i>Chapsa sp.</i>	11	0,427
		Diorygma	<i>Diorygma poitaei</i>	1	0,039
		Diplolabia	<i>Dyplolabia afzelii</i>	19	0,737
		Glyphis	<i>Glyphis cicatricosa</i>	84	3,258
			<i>Glyphis scyphulifera</i>	7	0,272
		Graphis	<i>Graphis lineola</i>	33	1,280
			<i>Graphis pinicola</i>	6	0,233
			<i>Graphis puiggarii</i>	285	11,055
			<i>Graphis striatula</i>	27	1,047
			<i>Graphis subvelata</i>	174	6,749
			<i>Pallidogramme sp.</i>	1	0,039
		Phaeographis	<i>Phaeographis dendritica</i>	4	0,155
			<i>Phaeographis lobata</i>	24	0,931
			<i>Phaeographis sculpturata</i>	1	0,039
			<i>Phaeographis sp.</i>	1	0,039

Tipo de organismo	Familia	Género	Especie	Frecuencia	Frecuencia relativa ni/N*100
			<i>Phaeographis quadrifera</i>	2	0,078
		Platygramme	<i>Platygramme caesiopruinosa</i>	9	0,349
		Sarcographa	<i>Sarcographa cinchonarum</i>	103	3,995
		Sarcographa	<i>Sarcographa labyrinthica</i>	11	0,427
	Hygrophoraceae	Dictyonema	<i>Dictyonema sp.</i>	3	0,116
	Lecanoraceae	Lecanora	<i>Lecanora caesiorubella</i>	3	0,116
			<i>Lecanora fulvastra</i>	547	21,218
			<i>Lecanora helva</i>	11	0,427
			<i>Lecanora tropica</i>	19	0,737
	Letrouitiaceae	Letrouitia	<i>Letrouitia domingensis</i>	11	0,427
	Lobariaceae	Crocodia	<i>Crocodia aurata</i>	13	0,504
		Sticta	<i>Sticta pseudobeauvoisii</i>	4	0,155
	Malmideaceae	Malmidea	<i>Malmidea vinosa</i>	1	0,039
	Megalariaceae	Lopezaria	<i>Lopezaria versicolor</i>	42	1,629
	Pannariaceae	Pannaria	<i>Pannaria sp.</i>	1	0,039
	Parmeliaceae	Bulbothrix	<i>Bulbothrix goebelii</i>	273	10,590
			<i>Bulbothrix laevigatula</i>	16	0,621
		Canomaculina	<i>Canomaculina subtinctoria</i>	2	0,078
		Hypotrachyna	<i>Hypotrachyna pseudosinuosa</i>	3	0,116
		Parmelinopsis	<i>Parmelinopsis horrescens</i>	15	0,582
		Parmotrema	<i>Flavopunctelia flaventior</i>	1	0,039
			<i>Parmotrema cristiferum</i>	15	0,582
			<i>Parmotrema hababianum</i>	14	0,543
			<i>Parmotrema masonii</i>	259	10,047
			<i>Parmotrema sp.</i>	206	7,991
		Rimelia	<i>Rimelia reticulata</i>	177	6,866
		Usnea	<i>Usnea sp.</i>	96	3,724
	Pertusariaceae	Pertusaria	<i>Pertusaria multipuncta</i>	6	0,233
			<i>Pertusaria sp.</i>	123	4,771
	Physciaceae	Buellia	<i>Buellia sp.</i>	47	1,823
		Heterodermia	<i>Heterodermia albicans</i>	2	0,078
			<i>Heterodermia comosa</i>	4	0,155
			<i>Heterodermia diademata</i>	17	0,659
			<i>Heterodermia leucomelos</i>	21	0,815
			<i>Heterodermia obscurata</i>	154	5,974
			<i>Heterodermia speciosa</i>	198	7,680
		Phaeophyscia	<i>Phaeophyscia hispidula</i>	3	0,116
		Physcia	<i>Physcia aipolia</i>	4	0,155
			<i>Physcia alba</i>	4	0,155

Tipo de organismo	Familia	Género	Especie	Frecuencia	Frecuencia relativa ni/N*100
			<i>Physcia crista</i>	50	1,939
			<i>Physcia integrata</i>	241	9,348
			<i>Physcia krogiae</i>	458	17,766
			<i>Physcia solediosa</i>	7	0,272
	Pyrenulaceae	Pyrenula	<i>Pyrenula anomala</i>	53	2,056
			<i>Pyrenula bahiana</i>	9	0,349
			<i>Pyrenula laetior</i>	10	0,388
			<i>Pyrenula pyrenuloides</i>	18	0,698
			<i>Pyrenula sp.</i>	42	1,629
		Sulcopyrenula	<i>Sulcopyrenula sp.</i>	4	0,155
	Ramalinaceae	Bacidia	<i>Bacidia rubella</i>	4	0,155
			<i>Bacidia sp.</i>	32	1,241
		Phyllopsora	<i>Phyllopsora parvifolia</i>	7	0,272
		Ramalina	<i>Ramalina celastri</i>	74	2,870
			<i>Ramalina complanata</i>	1	0,039
			<i>Ramalina peruviana</i>	3	0,116
			<i>Ramalina pusiola</i>	6	0,233
			<i>Ramalina sp.</i>	93	3,607
	Ramboldiaceae	Ramboldia	<i>Ramboldia russula</i>	29	1,125
	Roccellaceae	Opegrapha	<i>Opegrapha sp.</i>	14	0,543
			<i>Opegrapha sp1</i>	1	0,039
			<i>Opegrapha sp2</i>	2	0,078
	Teloschistaceae	Caloplaca	<i>Caloplaca sp.</i>	7	0,272
		Teloschistes	<i>Teloschistes flavicans</i>	101	3,918
		Xanthoria	<i>Xanthoria sp.</i>	30	1,164
	Trypetheliaceae	Bathelium	<i>Bathelium mastoideum</i>	3	0,116
			<i>Bathelium sp.</i>	10	0,388
		Nigrovothelium	<i>Nigrovothelium tropicum</i>	10	0,388
		Pseudopyrenula	<i>Pseudopyrenula sp.</i>	1	0,039
			<i>Pseudopyrenula subnudata</i>	35	1,358
		Trypethelium	<i>Trypethelium elutheriae</i>	30	1,164
			<i>Trypethelium sp.</i>	3	0,116
Musgo	Brachytheciaceae	Brachythecium	<i>Brachythecium plumosum</i>	26	1,009
		Rhynchostegium	<i>Rhynchostegium scariosum</i>	45	1,746
	Bryaceae	Bryum	<i>Bryum densifolium</i>	9	0,349
	Dicranaceae	Campylopus	<i>Campylopus asperifolius</i>	40	1,552
			<i>Campylopus heterostachys</i>	35	1,358
		Dicranum	<i>Dicranum frigidum</i>	5	0,194
	Entodontaceae	Erythrodontium	<i>Erythrodontium longisetum</i>	34	1,319
	Fabroniaceae	Fabronia	<i>Fabronia ciliaris</i>	12	0,465
			<i>Fabronia ciliaris var. polycarpa</i>	65	2,521

Tipo de organismo	Familia	Género	Especie	Frecuencia	Frecuencia relativa ni/N*100
	Fissidentaceae	Fissidens	<i>Fissidens inaequalis</i>	1	0,039
			<i>Fissidens intermedius</i>	1	0,039
	Hedwigiaceae	Hedwigidium	<i>Hedwigidium imberbe</i>	3	0,116
	Hypnaceae	Chrysohypnum	<i>Chrysohypnum diminutivum</i>	2	0,078
	Meteoriaceae	Meteorium	<i>Meteorium nigrescens</i>	61	2,366
	Myriniaceae	Helicodontium	<i>Helicodontium capillare</i>	51	1,978
	Octoblepharaceae	Octoblepharum	<i>Octoblepharum pulvinatum</i>	4	0,155
	Orthotrichaceae	Orthotrichum	<i>Orthotrichum sp.</i>	38	1,474
	Polytrichaceae	Polytrichum	<i>Polytrichum juniperinum</i>	1	0,039
	Pottiaceae	Barbula	<i>Barbula arcuata</i>	5	0,194
		Hyophila	<i>Hyophila involuta</i>	11	0,427
		Syntrichia	<i>Syntrichia sp.</i>	3	0,116
		Trichostomum	<i>Trichostomum brachyodontium</i>	1	0,039
		Weissia	<i>Weissia controversa</i>	4	0,155
	Sematophyllaceae	Sematophyllum	<i>Sematophyllum galipense</i>	22	0,853
			<i>Sematophyllum subsimplex</i>	20	0,776
	Stereophyllaceae	Pilosium	<i>Pilosium chlorophyllum</i>	3	0,116

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. ni: Número de forófitos donde se registra la especie, N: número total de árboles.

▪ Estratificación vertical

En la Figura 5-299, se presenta la distribución de las epífitas no vasculares registradas en el proyecto, donde la mayoría de la mayor abundancia se registró en el tronco con 828.762 cm²; es decir el 56% y en la base 660.071 cm² es decir el 44%.

Teniendo en cuenta que en su mayoría las coberturas naturales y semi naturales evaluadas presentan gran afectación antrópica, se observa también que un gran porcentaje de las especies halladas pertenecen al grupo de los hongos liquenizados, estos tienen una mayor resistencia a condiciones de dosel abierto, poseen adaptaciones evolutivas que las hace resistentes al estrés hídrico y a la alta exposición a la radiación solar, es posible que un mayor porcentaje de presencia de estas plantas en el tronco de los forófitos evaluados se deba a esto.

Figura 5-299 Distribución vertical de las epífitas vasculares.



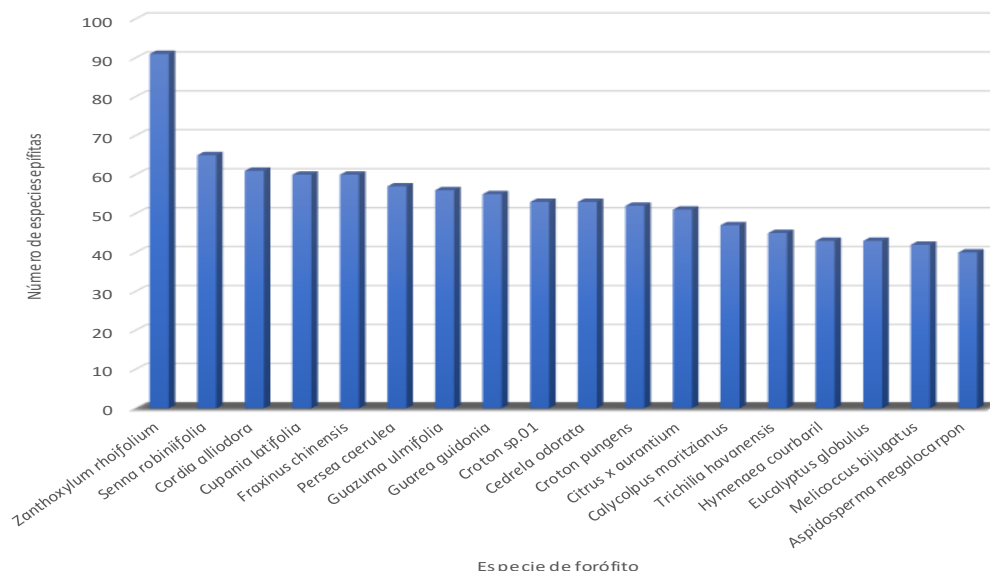
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

▪ Preferencia de forófito

A continuación, en la Figura 5-300, se muestra la preferencia de forófito de las especies de epífitas no vasculares halladas mediante el muestreo y en el Anexo 5

CARACTERIZACION\5.2 BIÓTICO\5.2.1 Flora\G Epífitas se presenta de manera detallada las especies de epífitas asociadas a cada uno de los árboles revisados. En el área del proyecto se registran 54 familias de forófitos, 141 géneros y 202 especies. La especie de forófito con más especies epífitas corresponde a *Zanthoxylum rhoifolium* con 91 especies, seguida de *Senna robiniiifolia* con 65 especies, *Cordia alliodora* con 61 especies, *Cupania latifolia* y *Fraxinus chinensis* con 60 especies, entre otras.

Figura 5-300 Preferencia de forófito de las epífitas no vasculares.

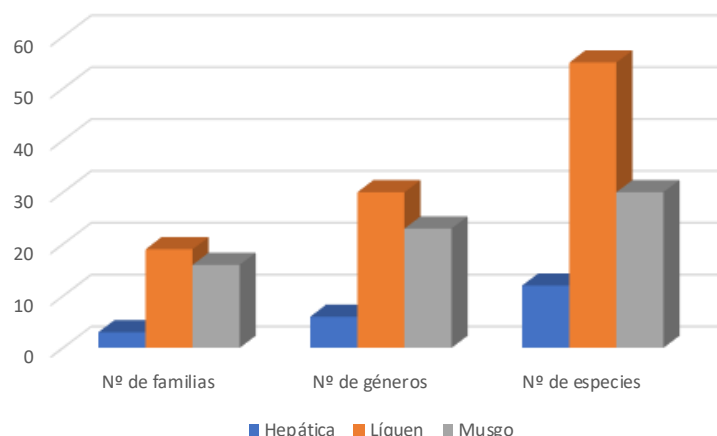


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

- *Terrestres y rupícolas*
 - Riqueza y abundancia

En el área del proyecto se registraron 97 especies distribuidas en 59 géneros y 38 familias (Figura 5-301). Las familias de mayor riqueza fueron Parmeliaceae con 8 especies y 5 géneros, Physciaceae con 9 especies y 3 géneros y Lejeuneaceae con 7 especies y 4 géneros.

Figura 5-301 Número de géneros y especies no vasculares terrestres y/o rupícolas por familia.



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

La especie más abundante correspondió a *Physcia krogiae* con 24.711 cm² (11,885%), *Parmotrema masonii* con 16.326 cm² (7,852%), *Heterodermia obscurata* con 15.267 cm² (7,343%), *Rimelia reticulata* con 10.580 cm² (5,088%), seguida de *Heterodermia speciosa* con 10.206 cm² (4,909%) entre otras.

Tabla 5-227 Riqueza y abundancia de especies no vasculares terrestres y/o rupícolas.

Tipo de organismo	Familia	Género	Especie	Cobertura cm ²	Cobertura relativa %
Hepática	Frullaniaceae	Frullania	<i>Frullania ericoides</i>	8131	3,911
			<i>Frullania grandifolia</i>	520	0,250
			<i>Frullania riojaneirensis</i>	7162	3,445
	Lejeuneaceae	Lejeunea	<i>Lejeunea cf. trinitensis</i>	4924	2,368
			<i>Lejeunea sp.</i>	5566	2,677
			<i>Lejeunea sp.1</i>	4370	2,102
			<i>Lejeunea sp.4</i>	85	0,041
		Lopholejeunea	<i>Lopholejeunea nigricans</i>	965	0,464
		Microlejeunea	<i>Microlejeunea sp. 1</i>	51	0,025
		Schiffneriolejeunea	<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i>	366	0,176
	Plagiochilaceae	Plagiochila	<i>Plagiochila aff. cristata</i>	1339	0,644
			<i>Plagiochila sp.2</i>	2854	1,373
Líquén	Arthoniaceae	Herpothallon	<i>Herpothallon minimun</i>	890	0,428
			<i>Herpothallon rubrocinctum</i>	386	0,186
	Caliciaceae	Amandinea	<i>Amandinea punctata</i>	35	0,017
		Dirinaria	<i>Dirinaria picta</i>	1630	0,784
	Candelariaceae	Candelaria	<i>Candelaria concolor</i>	2081	1,001
	Chrysothricaceae	Chrysothrix	<i>Chrysothrix chlorina</i>	629	0,303
	Cladoniaceae	Cladonia	<i>Cladonia aff. chlorophaea</i>	34	0,016
			<i>Cladonia coniocraea</i>	33	0,016
			<i>Cladonia didyma</i>	378	0,182
			<i>Cladonia macilenta</i>	136	0,065
			<i>Cladonia sp.</i>	2493	1,199
			<i>Cladonia sp.1</i>	45	0,022
			<i>Cladonia subsquamosa</i>	120	0,058
	Coccocarpiaceae	Coccocarpia	<i>Coccocarpia palmicola</i>	60	0,029
	Coenogoniaceae	Coenogonium	<i>Coenogonium sp.</i>	446	0,215
	Collembateae	Leptogium	<i>Leptogium azureum</i>	500	0,240

Tipo de organismo	Familia	Género	Especie	Cobertura cm ²	Cobertura relativa %
			<i>Leptogium isidiosellum</i>	97	0,047
			<i>Leptogium phyllocarpum</i>	200	0,096
			<i>Leptogium ulvaceum</i>	6740	3,242
	Graphidaceae	Graphis	<i>Graphis lineola</i>	210	0,101
			<i>Graphis subvelata</i>	187	0,090
	Lecanoraceae	Lecanora	<i>Lecanora caesiurubella</i>	783	0,377
			<i>Lecanora fulvastra</i>	100	0,048
			<i>Lecanora helva</i>	40	0,019
			<i>Lecanora tropica</i>	232	0,112
	Lobariaceae	Crocodia	<i>Crocodia aurata</i>	21	0,010
		Sticta	<i>Sticta pseudobeauvoisii</i>	474	0,228
	Megalariaceae	Lopezaria	<i>Lopezaria versicolor</i>	335	0,161
	Parmeliaceae	Bulbothrix	<i>Bulbothrix goebelii</i>	1090	0,524
			<i>Bulbothrix laevigatula</i>	624	0,300
		Parmeliopsis	<i>Parmeliopsis sp.</i>	293	0,141
			<i>Parmotrema cristiferum</i>	620	0,298
		Parmotrema	<i>Parmotrema hababianum</i>	343	0,165
			<i>Parmotrema masonii</i>	16326	7,852
			<i>Parmotrema sp.</i>	5300	2,549
			<i>Parmotrema sp.</i>	5300	2,549
		Rimelia	<i>Rimelia reticulata</i>	10580	5,088
		Usnea	<i>Usnea sp.</i>	461	0,222
	Pertusariaceae	Pertusaria	<i>Pertusaria sp.</i>	180	0,087
	Physciaceae	Heterodermia	<i>Heterodermia diademata</i>	125	0,060
			<i>Heterodermia leucomelos</i>	68	0,033
			<i>Heterodermia obscurata</i>	15267	7,343
			<i>Heterodermia speciosa</i>	10206	4,909
		Physcia	<i>Physcia crispa</i>	105	0,051
			<i>Physcia integrata</i>	57	0,027
			<i>Physcia krogiae</i>	24711	11,885
			<i>Physcia solediosa</i>	30	0,014
		Rinodina	<i>Rinodina sp.</i>	100	0,048
	Pyrenulaceae	Pyrenula	<i>Pyrenula pyrenuloides</i>	100	0,048
Musgo	Brachytheciaceae	Brachythecium	<i>Brachythecium plumosum</i>	2110	1,015
			<i>Rhynchostegium scariosum</i>	8138	3,914
		Rhynchostegium	<i>Rhynchostegium serrulatum</i>	269	0,129
	Bryaceae	Bryum	<i>Bryum andicola</i>	773	0,372
			<i>Bryum argenteum</i>	992	0,477
			<i>Bryum densifolium</i>	1510	0,726
			<i>Bryum sp.2</i>	254	0,122
		Rhodobryum	<i>Rhodobryum beyrichianum</i>	657	0,316
	Calymperaceae	Syrrhopodon	<i>Syrrhopodon incompletus</i>	3921	1,886
	Dicranaceae	Campylopus Dicranum	<i>Campylopus asperifolius</i>	5260	2,530
			<i>Campylopus heterostachys</i>	2120	1,020
			<i>Dicranum frigidum</i>	675	0,325

Tipo de organismo	Familia	Género	Especie	Cobertura cm ²	Cobertura relativa %
	Entodontaceae	Erythrodontium	<i>Erythrodontium longisetum</i>	6448	3,101
	Fissidentaceae	Fissidens	<i>Fissidens inaequalis</i>	366	0,176
			<i>Fissidens intermedius</i>	400	0,192
	Hedwigiaceae	Hedwigidium	<i>Hedwigidium imberbe</i>	650	0,313
	Hypnaceae	Chryso-hypnum	<i>Chryso-hypnum diminutivum</i>	401	0,193
	Leucobryaceae	Leucobryum	<i>Leucobryum aff. polakow skyi</i>	1412	0,679
	Meteoriaceae	Meteorium	<i>Meteorium nigrescens</i>	4605	2,215
	Myriniaceae	Helicodontium	<i>Helicodontium capillare</i>	3514	1,690
	Octoblepharaceae	Octoblepharum	<i>Octoblepharum pulvinatum</i>	350	0,168
	Orthotrichaceae	Orthotrichum	<i>Orthotrichum sp.</i>	2155	1,036
	Pottiaceae	Barbula	<i>Barbula arcuata</i>	2252	1,083
		Hyophila	<i>Hyophila involuta</i>	3797	1,826
		Syntrichia	<i>Syntrichia sp.</i>	260	0,125
		Trichostomum	<i>Trichostomum brachydontium</i>	616	0,296
		Weissia	<i>Weissia controversa</i>	450	0,216
	Regmatodontaceae	Regmatodon	<i>Regmatodon orthostegiu s</i>	479	0,230
	Sematophyllaceae	Sematophyllum	<i>Sematophyllum galipense</i>	3756	1,806
			<i>Sematophyllum subsimplex</i>	1200	0,577
Total				207920	100


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

▪ Frecuencia

En la Tabla 5-228, se observa la frecuencia de las plantas no vasculares registradas en el área del proyecto. La especie más frecuente corresponde a *Physcia krogiae* con frecuencia del 11,197%, *Heterodermia obscurata* con el 9,729%, *Leptogium ulvaceum* con el 7,413%, *Frullania ericoides* con el 6,872%, entre otras.

Tabla 5-228 Frecuencia de las especies no vasculares terrestres y/o rupícolas.

Tipo de organismo	Familia	Género	Especie	Frecuencia	Frecuencia relativa ni/N*100
Hepática	Frullaniaceae	Frullania	<i>Frullania ericoides</i>	89	6,873
			<i>Frullania grandifolia</i>	6	0,463
			<i>Frullania riojaneirensis</i>	66	5,097
	Lejeuneaceae	Lejeunea	<i>Lejeunea cf. trinitensis</i>	23	1,776
			<i>Lejeunea sp.</i>	33	2,548
			<i>Lejeunea sp.1</i>	34	2,625
			<i>Lejeunea sp.4</i>	1	0,077
		Lopholejeunea	<i>Lopholejeunea nigricans</i>	7	0,541
		Microlejeunea	<i>Microlejeunea sp. 1</i>	2	0,154
		Schiffneriolejeunea	<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i>	4	0,309
	Plagiochilaceae	Plagiochila	<i>Plagiochila aff. cristata</i>	7	0,541
			<i>Plagiochila sp.2</i>	23	1,776
Líquén	Arthoniaceae	Herpothallon	<i>Herpothallon minimum</i>	17	1,313
			<i>Herpothallon rubrocinctum</i>	10	0,772
	Caliciaceae	Amandinea	<i>Amandinea punctata</i>	1	0,077
		Dirinaria	<i>Dirinaria picta</i>	15	1,158

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Tipo de organismo	Familia	Género	Especie	Frecuencia	Frecuencia relativa ni/N*100
	Candelariaceae	Candelaria	<i>Candelaria concolor</i>	43	3,320
	Chrysothricaceae	Chrysothrix	<i>Chrysothrix chlorina</i>	13	1,004
	Cladoniaceae	Cladonia	<i>Cladonia aff. chlorophaea</i>	1	0,077
			<i>Cladonia coniocraea</i>	1	0,077
			<i>Cladonia didyma</i>	3	0,232
			<i>Cladonia macilenta</i>	1	0,077
			<i>Cladonia sp.</i>	29	2,239
			<i>Cladonia sp.1</i>	1	0,077
			<i>Cladonia subsquamosa</i>	2	0,154
	Coccocarpiaceae	Coccocarpia	<i>Coccocarpia palmicola</i>	1	0,077
	Coenogoniaceae	Coenogonium	<i>Coenogonium sp.</i>	4	0,309
	Collembateae	Leptogium	<i>Leptogium azureum</i>	9	0,695
			<i>Leptogium isidiosellum</i>	1	0,077
			<i>Leptogium phyllocarpum</i>	3	0,232
			<i>Leptogium ulvaceum</i>	96	7,413
			<i>Leptogium sp.</i>	1	0,077
	Graphidaceae	Graphis	<i>Graphis lineola</i>	1	0,077
			<i>Graphis subvelata</i>	2	0,154
	Lecanoraceae	Lecanora	<i>Lecanora caesiorubella</i>	8	0,618
			<i>Lecanora fulvastra</i>	5	0,386
			<i>Lecanora helva</i>	1	0,077
			<i>Lecanora tropica</i>	3	0,232
	Lobariaceae	Crocodia	<i>Crocodia aurata</i>	1	0,077
		Sticta	<i>Sticta pseudobeauvoisii</i>	5	0,386
	Megalariaceae	Lopezaria	<i>Lopezaria versicolor</i>	4	0,309
	Parmeliaceae	Bulbothrix	<i>Bulbothrix goebelii</i>	8	0,618
			<i>Bulbothrix laevigatula</i>	6	0,463
		Parmeliopsis	<i>Parmeliopsis sp.</i>	4	0,309
			<i>Parmotrema cristiferum</i>	5	0,386
		Parmotrema	<i>Parmotrema hababianum</i>	2	0,154
			<i>Parmotrema masonii</i>	75	5,792
			<i>Parmotrema sp.</i>	33	2,548
			<i>Parmotrema sp.</i>	37	2,857
		Rimelia	<i>Rimelia reticulata</i>	37	2,857
		Usnea	<i>Usnea sp.</i>	9	0,695
	Pertusariaceae	Pertusaria	<i>Pertusaria sp.</i>	2	0,154
	Physciaceae	Heterodermia	<i>Heterodermia diademata</i>	1	0,077
			<i>Heterodermia leucomelos</i>	2	0,154
			<i>Heterodermia obscurata</i>	126	9,730
			<i>Heterodermia speciosa</i>	80	6,178
		Physcia	<i>Physcia crispa</i>	2	0,154
			<i>Physcia integrata</i>	1	0,077
			<i>Physcia krogiae</i>	145	11,197
			<i>Physcia solediosa</i>	1	0,077
			<i>Physcia sp.</i>	1	0,077
		Rinodina	<i>Rinodina sp.</i>	1	0,077
	Pyrenulaceae	Pyrenula	<i>Pyrenula pyrenuloides</i>	1	0,077
	Ramalinaceae	Phyllopsora	<i>Phyllopsora parvifolia</i>	1	0,077
		Ramalina	<i>Ramalina celastri</i>	1	0,077
			<i>Ramalina sp.</i>	6	0,463
	Ramboldiaceae	Ramboldia	<i>Ramboldia russula</i>	1	0,077
	Teloschistaceae	Caloplaca	<i>Caloplaca sp.</i>	86	6,641
		Teloschistes	<i>Teloschistes flavicans</i>	8	0,618
		Xanthoria	<i>Xanthoria sp.</i>	1	0,077
Musgo	Brachytheciaceae	Brachythecium	<i>Brachythecium plumosum</i>	13	1,004

Tipo de organismo	Familia	Género	Especie	Frecuencia	Frecuencia relativa ni/N*100
		Rhynchostegium	<i>Rhynchostegium scariosum</i>	57	4,402
			<i>Rhynchostegium serrulatum</i>	3	0,232
	Bryaceae	Bryum	<i>Bryum andicola</i>	3	0,232
			<i>Bryum argenteum</i>	8	0,618
			<i>Bryum densifolium</i>	9	0,695
			<i>Bryum sp.2</i>	3	0,232
		Rhodobryum	<i>Rhodobryum beyrichianum</i>	3	0,232
	Calymperaceae	Syrrhopodon	<i>Syrrhopodon incompletus</i>	33	2,548
	Dicranaceae	Campylopus	<i>Campylopus asperifolius</i>	48	3,707
			<i>Campylopus heterostachys</i>	12	0,927
		Dicranum	<i>Dicranum frigidum</i>	4	0,309
	Entodontaceae	Erythrodontium	<i>Erythrodontium longisetum</i>	28	2,162
	Fissidentaceae	Fissidens	<i>Fissidens inaequalis</i>	4	0,309
			<i>Fissidens intermedius</i>	1	0,077
	Hedwigiaceae	Hedwigidium	<i>Hedwigidium imberbe</i>	2	0,154
	Hypnaceae	Chrysohypnum	<i>Chrysohypnum diminutivum</i>	2	0,154
	Leucobryaceae	Leucobryum	<i>Leucobryum aff. polakowskyi</i>	8	0,618
	Meteoriaceae	Meteorium	<i>Meteorium nigrescens</i>	25	1,931
	Myriniaceae	Helicodontium	<i>Helicodontium capillare</i>	28	2,162
	Octoblepharaceae	Octoblepharum	<i>Octoblepharum pulvinatum</i>	1	0,077
	Orthotrichaceae	Orthotrichum	<i>Orthotrichum sp.</i>	9	0,695
	Pottiaceae	Barbula	<i>Barbula arcuata</i>	18	1,390
		Hyophila	<i>Hyophila involuta</i>	20	1,544
		Syntrichia	<i>Syntrichia sp.</i>	2	0,154
		Trichostomum	<i>Trichostomum brachydontium</i>	9	0,695
		Weissia	<i>Weissia controversa</i>	2	0,154
	Regmatodontaceae	Regmatodon	<i>Regmatodon orthostegius</i>	1	0,077
	Sematophyllaceae	Sematophyllum	<i>Sematophyllum galipense</i>	20	1,544
			<i>Sematophyllum subsimplex</i>	4	0,309


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. ni: número de veces que se registra una especie, N: número total de levantamientos.

• Resultados por zona de vida

– Especies vasculares

▪ Riqueza

En cuanto a la riqueza, en la Tabla 5-229 se presenta la cantidad de especies en los muestreos tanto de plantas vasculares epífitas, asociadas a un forófito como a plantas vasculares terrestres y/o rupícolas, en las diferentes zonas de vida por cobertura vegetal. Para las especies epífitas, el Bosque seco premontano fue donde se registró la mayor riqueza de especies con 35 especies, el Bosque seco tropical presentó 28 especies y el Bosque húmedo premontano 26 especies. Para las especies terrestres y rupícolas el

 Unión Vial Río Pamplonita <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Bosque seco tropical registró la mayor diversidad con 8 especies, el Bosque seco premontano 5 especies y el Bosque húmedo premontano 2 especies.

Tabla 5-229 Número de familias y de especies vasculares por zona de vida por cobertura.

Zona de vida	Cobertura vegetal	Epífitas		Terrestre - rupícola	
		N.º especies	N.º familias	N.º especies	N.º familias
Bosque húmedo premontano	Arbustal denso alto	7	2	-	-
	Bosque de galería y ripario	11	1	-	-
	Bosque denso bajo de tierra firme	4	1	-	-
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	14	2	1	1
	Mosaico de pastos con espacios naturales	8	1	-	-
	Pastos arbolados	19	2	1	1
	Pastos limpios	10	1	1	1
	Vegetación secundaria alta	8	2	1	1
Bosque seco premontano	Arbustal denso alto	20	2	4	2
	Bosque de galería y ripario	21	2	2	1
	Bosque denso bajo de tierra firme	14	2	-	-
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	12	2	-	-
	Mosaico de cultivos con espacios naturales	11	2	-	-
	Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales	12	2	-	-
	Mosaico de pastos con espacios naturales	14	2	-	-
	Pastos arbolados	19	2	1	1
	Pastos limpios	19	2	1	1
	Vegetación secundaria alta	5	2	-	-
Bosque seco tropical	Arbustal denso alto	13	2	3	2
	Bosque de galería y ripario	17	2	1	1
	Bosque denso bajo de tierra firme	15	2	3	2
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	7	1	-	-
	Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales	7	2	-	-
	Pastos arbolados	15	2	3	2
	Pastos limpios	17	2	-	-
	Vegetación secundaria alta	15	2	1	1
	Vegetación secundaria baja	2	2	-	-

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

■ Estructura

En cuanto a la estructura, para el caso de las vasculares terrestres, el Bosque de galería y ripario del Bosque seco tropical fue la cobertura con mayor abundancia con 57 individuos, el Arbustal denso alto del Bosque seco premontano fue el más diverso con 4 especies. Para el caso de las vasculares de hábito epífita, en el estrato IV del forófito fue donde se registró la mayor diversidad de especies con 290 y la mayor abundancia con 88.445 individuos. En el Bosque seco premontano en las coberturas de Arbustal denso alto y en el Bosque de galería y ripario fueron donde se registraron la mayor cantidad de especies con 19 cada una, todas en el estrato IV (Tabla 5-230).

Tabla 5-230 Número de especies vasculares e individuos reportados por estrato en las diferentes coberturas por zona de vida.

Zona de vida	Cobertura	Terrestres-Rupícolas		Estrato I		Estrato II		Estrato III		Estrato IV		Estrato IV	
		Nº sp	Nº ind	Nº sp	Nº ind	Nº sp	Nº ind	Nº sp	Nº ind	Nº sp	Nº ind	Nº sp	Nº ind
Bosque húmedo premontano	Arbustal denso alto	0	0	0	0	1	2	5	18	5	51	4	64
	Bosque de galería y ripario	0	0	0	0	6	28	8	38	11	188	8	111
	Bosque denso bajo de tierra firme	0	0	0	0	1	1	1	2	4	40	1	6
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	1	24	3	4	9	104	10	471	10	549	9	757
	Mosaico de pastos con espacios naturales	0	0	0	0	3	22	6	105	7	244	5	88
	Pastos arbolados	1	6	1	18	7	259	12	956	16	3408	13	1856
	Pastos limpios	1	36	1	1	4	23	7	70	9	285	4	277
	Vegetación secundaria alta	1	18	0	0	0	0	6	60	7	219	5	46
Bosque seco premontano	Arbustal denso alto	4	30	5	50	13	637	14	2111	19	6456	14	7478
	Bosque de galería y ripario	2	4	5	22	8	258	16	890	19	1780	17	2227
	Bosque denso bajo de tierra firme	0	0	3	5	6	56	10	155	12	604	12	553
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	0	0	6	241	8	354	9	799	11	1937	11	1858
	Mosaico de cultivos con espacios naturales	0	0	2	4	5	36	9	218	9	510	6	234
	Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales	0	0	1	1	5	66	9	149	12	723	9	734
	Mosaico de pastos con espacios naturales	0	0	2	184	7	696	9	3003	12	5081	11	5565

Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Zona de vida	Cobertura	Terrestres-Rupícolas		Estrato I		Estrato II		Estrato III		Estrato IV		Estrato IV	
		Nº sp	Nº ind	Nº sp	Nº ind	Nº sp	Nº ind	Nº sp	Nº ind	Nº sp	Nº ind	Nº sp	Nº ind
	Pastos arbolados	1	7	2	70	10	781	13	3751	17	6900	17	8192
	Pastos limpios	1	30	5	76	12	889	15	3402	17	8472	13	9666
	Vegetación secundaria alta	0	0	0	0	0	0	1	5	2	8	3	82
Bosque seco tropical	Arbustal denso alto	3	16	3	18	8	181	8	316	12	927	10	1081
	Bosque de galería y ripario	1	57	2	3	6	84	9	204	14	381	9	548
	Bosque denso bajo de tierra firme	2	36	5	6	8	131	9	339	11	1874	9	3123
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	0	0	0	0	1	9	4	19	6	54	4	9
	Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales	0	0	0	0	0	0	2	8	3	30	6	21
	Pastos arbolados	2	4	2	69	6	472	9	3780	15	11864	13	15436
	Pastos limpios	0	0	4	38	6	1476	13	10116	15	34454	12	24768
	Vegetación secundaria alta	1	12	0	0	4	94	7	614	13	1284	12	1519
	Vegetación secundaria baja	0	0	0	0	1	20	1	65	2	122	2	104
Total		21	280	52	810	145	6679	145	31664	290	88445	230	86403

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

▪ Diversidad

La Tabla 5-231 muestra los índices de diversidad calculados por cobertura por zona de vida. El índice de Margalef, que denota riqueza, transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone una relación entre el número de especies y el número total de individuos. Si esto no es cierto, entonces el índice varía con el tamaño de la muestra de forma desconocida. El índice de Shannon asume que todas las especies están representadas en las muestras y que todos los individuos fueron muestreados al azar.

En cuanto a la estimación del índice de diversidad de Shannon, la cobertura con mayor representatividad de especies registradas en campo corresponde al Pastos arbolados y al Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Bosque húmedo premontano con valores de 1.848 y 1.72 respectivamente. En términos generales la diversidad de especies vasculares para las diferentes coberturas evaluadas es bajo, ya que valores inferiores a 1 se consideran poco diversos y valores superiores a 3 son altos en diversidad de especies y ningún valor supera dicha cantidad

En cuanto al índice de diversidad de Margalef en términos generales, la diversidad de especies estuvo repartida en las diferentes coberturas naturales en las tres zonas de vida del área del proyecto, donde el valor más alto corresponde al Bosque de galería y ripario del Bosque seco premontano con un valor de 2.338. Las demás coberturas presentan valores que oscilaron entre 0.1747 y 2.227.

Las coberturas con mayor dominancia de especies vasculares fue la vegetación secundaria baja del Bosque seco tropical con un valor de 0,012, esta fue la cobertura cuyo valor se aproxima más a uno, es decir; hay una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población

Tabla 5-231 Índices de diversidad de especies epífitas vasculares por zona de vida por cobertura de la tierra.

Zona de vida	Cobertura	Epífitas			Terrestres/rupícolas		
		Simpson_1-D	Shannon_H	Margalef	Simpson_1-D	Shannon_H	Margalef
Bosque húmedo premontano	ADA*	0.3925	0.8751	1.223			
	BG*	0.8	1.848	1.695	0	0	0
	BDBTF*	0.364	0.6673	0.7708			
	BFVS*	0.776	1.72	1.724			
	MPEN*	0.7435	1.486	1.142			
	PA*	0.4916	1.188	2.143	0	0	0
	PL*	0.369	0.7973	1.388	0	0	0
Bosque seco premontano	VSA*	0.7619	1.672	1.474	0	0	0
	ADA*	0.5692	1.063	2.132	0.5578	1.003	0.882
	BG*	0.7115	1.604	2.338	0.375	0.5623	0.7213
	BDBTF*	0.4954	1.178	1.799			
	BFVS*	0.5334	1.156	1.286			
	MCEN*	0.5563	1.192	1.438			
	MCPEN*	0.663	1.476	1.482			
	MPEN*	0.4071	0.6841	1.356			
	PA*	0.4379	0.9749	1.999	0	0	0
Bosque seco tropical	PL*	0.5839	1.084	1.796	0	0	0
	VSA*	0.4219	0.8848	0.8784			
	ADA*	0.4304	0.9659	1.532	0.3984	0.7029	0.7213
	BG*	0.7136	1.575	2.152	0	0	0
	BDBTF*	0.5795	1.117	2.227	0.02852	0.08464	0.3747

Zona de vida	Cobertura	Epifitas			Terrestres/rupícolas		
		Simpson_1-D	Shannon_H	Margalef	Simpson_1-D	Shannon_H	Margalef
	BFVS*	0.7062	1.46	1.541			
	MCPEN*	0.6642	1.416	1.471			
	PA*	0.2978	0.6837	1.525	0.48	0.8033	0.7385
	PL*	0.4803	0.8149	1.517			
	VSA*	0.2725	0.6851	1.716	0	0	0
	VS*	0.01278	0.03886	0.1742			

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. *ADA: arbustal denso alto, BG: bosque de galería y ripario, BFBTF: bosque denso bajo de tierra firme, BFVS: bosque fragmentado con vegetación secundaria, MCEN: mosaico de cultivos con espacios naturales, MCPEN: mosaico de cultivos, pastos con espacios naturales, MPEN: mosaico de pastos con espacios naturales, PA: pastos arbolados, PL: pastos limpios, VSA: vegetación secundaria alta, VS: vegetación secundaria baja.

• Representatividad del muestreo

En el Anexo 5 CARACTERIZACIÓN\5.2 BIÓTICO\5.2.1 Flora\G Epifitas se presentan los análisis de representatividad del muestreo y las curvas de acumulación de especies por zona de vida por cada cobertura.

– Especies no vasculares

▪ Riqueza

En cuanto a la riqueza, en la Tabla 5-232 se presenta la cantidad de especies en los muestreos tanto de plantas no vasculares epífitas, asociadas a un forófito como a plantas no vasculares terrestres y/o rupícolas, en las diferentes zonas de vida por cobertura vegetal. Para las especies epífitas no vasculares se presenta que el Bosque seco tropical registra mayor riqueza con 136 especies y 42 familias, seguido del Bosque seco premontano con 130 especies y 39 familias, y por último el Bosque húmedo premontano registra 104 especies y 38 familias. Para el caso de las especies terrestres, el Bosque seco tropical fue el mas diverso con 79 especies y 33 familias, seguido del Bosque seco premontano con 79 especies y 30 familias.

Tabla 5-232 Número de familias y de especies no vasculares por zona de vida por cobertura.

Zona de vida	Cobertura vegetal	Epifitas		Terrestre y rupícola	
		N.º Especies	N.º Familias	N.º Especies	N.º Familias
Bosque húmedo premontano	Arbustal denso alto	37	17	9	8
	Bosque de galería y ripario	46	24	22	16
	Bosque denso bajo de tierra firme	10	8	6	6
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	59	28	20	15
	Mosaico de pastos con espacios naturales	43	23	11	9
	Pastos arbolados	71	29	24	19
	Pastos limpios	40	22	7	6
	Vegetación secundaria alta	35	20	7	7
Bosque seco premontano	Arbustal denso alto	85	34	49	24
	Bosque de galería y ripario	77	28	35	21
	Bosque denso bajo de tierra firme	44	21	19	15

Zona de vida	Cobertura vegetal	Epífitas		Terrestre y rupícola	
		N.º Especies	N.º Familias	N.º Especies	N.º Familias
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	49	23	16	12
	Mosaico de cultivos con espacios naturales	26	17	13	10
	Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales	35	18	15	11
	Mosaico de pastos con espacios naturales	55	25	19	14
	Pastos arbolados	80	30	42	23
	Pastos limpios	76	30	26	14
	Vegetación secundaria alta	4	4	0	0
Bosque seco tropical	Arbustal denso alto	65	28	29	20
	Bosque de galería y ripario	65	28	32	21
	Bosque denso bajo de tierra firme	57	26	59	29
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	24	15	5	5
	Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales	12	6	4	4
	Pastos arbolados	72	29	45	26
	Pastos limpios	67	25	14	10
	Vegetación secundaria alta	49	26	22	16
	Vegetación secundaria baja	8	8	0	0

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

▪ Estructura

En cuanto a la estructura, para el caso de las no vasculares terrestres, los Pastos arbolados del Bosque seco premontano, fue la cobertura con mayor diversidad con 22 especies, seguida del Arbustal denso alto del Bosque seco premontano con 17 especies. Para el caso de las no vasculares de hábito rupícola, el Arbustal denso alto del Bosque seco premontano y el Bosque denso bajo de tierra firme del Bosque tropical tuvieron 39 especies cada una.

Para el caso de las no vasculares de hábito epífita, en el estrato la cobertura de Pastos arbolados del Bosque seco premontano fue la que tuvo la mayor riqueza con 72 especies, seguida del Arbustal denso alto con 71 especies. En el estrato II el Arbustal denso alto, Pastos arbolados y el Bosque de galería y ripario fueron las de mayor riqueza de epífitas con 80 y 75 especies respectivamente (Tabla 5-233).

Tabla 5-233 Número de especies no vasculares e individuos reportados por estrato en las diferentes coberturas por zona de vida.

Zona de vida	Cobertura	Terrestres no vasculares		Rupícolas no vasculares		Epífitas no vasculares			
		N.º sp	Cober. cm²	N.º sp	Cober. cm²	Estrato I		Estrato II	
Bosque húmedo premontano	Bosque de galería y ripario	8	1397	19	5208	38	12932	43	22331
	Mosaico de pastos con espacios naturales	5	703	7	276	38	7233	41	9395
	Pastos arbolados	4	1010	20	11489	50	33691	66	51022
	Bosque denso bajo de tierra firme			6	1122	7	2990	9	4790
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	3	407	18	5204	50	32806	56	46131
	Pastos limpios	1	23	6	2186	33	7818	33	8229
	Arbustal denso alto	2	1023	7	875	24	4224	37	7811
	Vegetación secundaria alta			7	1320	20	4609	32	7036
Bosque seco premontano	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	11	6563	11	2032	43	39280	45	40623
	Bosque denso bajo de tierra firme	4	621	16	4418	38	12674	41	9667
	Arbustal denso alto	17	2839	39	13483	71	48466	80	55651
	Pastos limpios	9	1404	22	8601	55	45815	72	69554
	Pastos arbolados	22	4192	34	12384	72	56548	75	70648
	Mosaico de cultivos con espacios naturales			13	2892	23	10003	25	8981
	Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales	3	525	13	3419	26	10396	33	11652
	Vegetación secundaria alta					1	500	4	592
	Mosaico de pastos con espacios naturales	11	1340	11	3412	49	27548	54	26654
	Bosque de galería y ripario	14	2280	33	13730	58	46549	75	45752
Bosque seco tropical	Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales			4	606	12	736	12	561
	Vegetación secundaria alta	7	1360	19	5783	33	19669	49	30911
	Pastos arbolados	13	3685	26	29129	67	68947	67	73599
	Bosque denso bajo de tierra firme	15	2477	39	22705	52	34119	55	38939
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	2	96	4	342	19	6657	23	9111
	Pastos limpios	2	105	13	6602	56	71948	66	88320
	Arbustal denso alto	9	1336	26	5802	42	23471	63	43882
	Bosque de galería y ripario	10	2402	29	9112	46	29599	63	45305
	Vegetación secundaria baja					7	843	7	1615
Total		172	35788	442	172132	1030	660071	1226	828762

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

▪ Diversidad

En cuanto a la estimación del índice de diversidad de Shannon, la cobertura con mayor representatividad de especies registradas en campo corresponde a Pastos arbolados del Bosque seco premontano con un valor de 3.691 y los Pastos arbolados del Bosque seco tropical con un valor de 3.473. En términos generales la diversidad de especies no vasculares para las diferentes coberturas evaluadas fue alto, ya que valores inferiores a 1 se consideran poco diversos y valores superiores a 3 son altos en diversidad de especies (Tabla 5-234).

En cuanto al índice de diversidad de Margalef (número de especies presente en una comunidad) en términos generales, la diversidad de especies estuvo repartida en las diferentes coberturas naturales y antrópicas en las tres zonas de vida del área del proyecto, donde el valor más alto lo tuvieron los Pastos arbolados del Bosque seco tropical con un valor de 7.777, seguido del Arbustal denso alto del Bosque seco premontano con un valor de 7.591, seguido del Bosque denso bajo de tierra firme del Bosque seco tropical con un valor de 7.427.

En términos generales, la dominancia fue de manera equitativa en las coberturas evaluadas de las tres zonas de vida presentes en el área del desarrollo del proyecto, donde el valor mas bajo corresponde a 0.8238 del Bosque denso bajo de tierra firme del Bosque húmedo premontano y el valor más próximo a uno corresponde a los Pastos limpios del Bosque seco tropical con 0.9536.

Tabla 5-234 Índices de diversidad de especies epífitas no vasculares por zona de vida por cobertura de la tierra.

Zona de vida	Cobertura	Epífitas			Terrestres/rupícolas		
		Simpson 1-D	Shannon H	Margalef	Simpson 1-D	Shannon H	Margalef
Bosque húmedo premontano	ADA	0,923	2,979	3,832	0,800	1,799	1,060
	BG	0,934	3,024	4,298	0,897	2,591	2,388
	BDBTF	0,824	1,974	1,005	0,629	1,272	0,712
	BFVS	0,877	2,746	5,143	0,923	2,709	2,201
	MPEN	0,934	3,149	4,322	0,690	1,704	1,452
	PA	0,932	3,198	6,169	0,821	2,284	2,409
	PL	0,940	3,173	4,028	0,607	1,155	0,779
Bosque seco premontano	VSA	0,906	2,844	3,631	0,741	1,542	0,835
	ADA	0,953	3,516	7,271	0,945	3,238	4,906
	BG	0,933	3,263	6,648	0,931	2,969	3,512
	BDBATF	0,903	2,883	4,294	0,912	2,658	2,111
	BFVS	0,869	2,688	4,252	0,847	2,163	1,656
	MCEN	0,875	2,560	2,538	0,841	2,082	1,506
	MCPEN	0,913	2,768	3,400	0,902	2,466	1,691
Bosque seco tropical	MPEN	0,942	3,241	4,954	0,870	2,407	2,126
	PA	0,961	3,673	6,721	0,918	2,985	4,216
	PL	0,933	3,155	6,435	0,853	2,442	2,714
	ADA	0,159	0,376	0,429	0,924	2,910	3,156
	BG	0,905	2,975	5,757	0,931	2,995	3,315
	BDBTF	0,882	2,828	5,702	0,960	3,546	5,341
	BFVS	0,943	3,268	5,000	0,777	1,555	0,658
	MCPEN	0,858	2,369	2,380	0,688	1,232	0,468
	PA	0,892	2,349	1,535	0,871	2,594	3,981
	PL	0,951	3,393	5,983	0,670	1,559	1,475
	VSA	0,956	3,398	5,507	0,884	2,466	2,366
	VSB	0,900	2,954	4,432			

- **Representatividad del muestreo**

En el Anexo 5 CARACTERIZACIÓN\5.2 BIÓTICO\5.2.1 Flora\G Epífitas se presentan los análisis de representatividad del muestreo y las curvas de acumulación de especies por zona de vida por cada cobertura.

5.2.1.1.6. Fragmentación

La fragmentación de los ecosistemas es un proceso a nivel de paisaje en el cual un ecosistema se subdivide en porciones más pequeñas, geoméricamente más complejas y más aisladas, como resultado tanto de procesos naturales como de actividades humanas. Este proceso conlleva cambios en la composición, estructura y función del paisaje y puede ser medida, con base en una caracterización previa de los ecosistemas presentes, mediante diversos tipos de índices de fragmentación (Terborgh, 1989), (Whitcom, R.F., C.S, 1981).

Dichas porciones denominadas parches, surgen como resultado de la acción antrópica sobre los ecosistemas de la zona, alterando su estructura y composición de las coberturas y afectando de la misma manera a la fauna propia de cada zona.

La construcción de la doble calzada Pamplona – Cúcuta en el sector Pamplonita – Los Acacios (UF 3-4-5), causará la pérdida de la conectividad entre ecosistemas; por esta razón es necesario hacer un análisis paisajístico que evalúa dos contextos, el primero donde se considera la situación actual del área de estudio (Escenario SIN proyecto) y el segundo donde se simula los efectos del proyecto (Escenario CON proyecto) sobre los ecosistemas naturales y de vegetación secundaria presentes en la zona.

El análisis contiene las métricas de área, tamaño, densidad, y conectividad para cada uno de los ecosistemas presentes en el paisaje, los cuales permitieron diagnosticar de acuerdo a los resultados, el grado de afectación que el proyecto genera en los ecosistemas naturales actuales.

Los indicadores de fragmentación de los ecosistemas ofrecen una visión de la composición y configuración de los ecosistemas a través de medidas de área, forma o borde de los fragmentos, los cuales determinan la dinámica de los procesos ecológicos al interior de los ecosistemas y se convierten en una herramienta de análisis a tener en cuenta en la toma de decisiones para el manejo de recursos naturales.

El número de parches de una clase puede ser importante para los procesos ecológicos, aunque con frecuencia tiene un limitado valor interpretativo dado que no contiene información acerca del área, distribución o densidad de los parches (MacGarigal y Marks 1995). El área total de la clase es una medida de la composición del paisaje, específicamente cuando corresponde a un tipo de cobertura o clase, por su parte, el tamaño medio de los fragmentos de un ecosistema se calcula sumando la superficie de todos los fragmentos de dicho ecosistema que se encuentran en un área de interés y dividiendo luego el resultado por el número de fragmentos.

Resultados para el escenario SIN proyecto


A continuación, se analizan los resultados del análisis de fragmentación del escenario sin proyecto.

Métricas por ecosistemas (clase) para la situación SIN proyecto

Las métricas de número de parche (NP), área total de la clase (CA) y tamaño promedio del parche (MPS) proporcionan información sobre la estructura del paisaje (fisionomía y composición). Permiten dar una idea general del grado de fragmentación que experimenta el sitio analizado, se considera que la fragmentación conlleva un aumento en el número de parches y una disminución del área de cada parche, lo que finalmente conlleva a un aumento en la distancia entre parches. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** presenta las métricas del escenario actual de estos ecosistemas, las cuales son área, tamaño y densidad.

Tabla 5-235 Métricas del paisaje en el escenario SIN proyecto

CLASE Ecosistema	INDICES POR TIPO ÁREA, TAMAÑO, DENSIDAD		
	NP	CA (ha)	MPS (ha)
Arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	2	1,78	0,89
Arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	22	87,54	3,98
Arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo	25	27,69	1,11
Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo	91	365,59	4,02
Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta	7	31,86	4,55
Arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo	70	605,68	8,65
Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	54	220,18	4,08
Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	22	200,24	9,10
Arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	3	6,71	2,24
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	15	23,25	1,55
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	16	5,97	0,37
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo	75	89,94	1,20
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma subandino Catatumbo	77	183,57	2,38
Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	66	95,89	1,45

 Unión Vial Río Pamplonita <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

CLASE	INDICES POR TIPO		
	ÁREA, TAMAÑO, DENSIDAD		
Ecosistema	NP	CA (ha)	MPS (ha)
Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta	8	3,23	0,40
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	2	8,24	4,12
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	13	49,44	3,80
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo	13	38,40	2,95
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo	72	266,67	3,70
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	50	857,40	17,15
Bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo	63	194,21	3,08
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	2	1,13	0,56
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo	8	23,93	2,99
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	27	286,64	10,62
Vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo	20	20,99	1,05
Vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo	30	46,91	1,56
Vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigróico Catatumbo	13	12,12	0,93
Vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo	3	5,16	1,72
Vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigróico Cúcuta	2	5,19	2,60
Total	883	3765,55	4,26
NP: Número de parches de la clase en el paisaje			
CA: Área total (ha) de clase			
MPS: Tamaño promedio del parche (ha)			

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado ECOGERENCIA\UVRP - SACYR 2019.

De acuerdo con lo anterior, el número total de parches es de 883 con un área de 3765,55 ha en donde el ecosistema con mayor número de parches es el Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo con 91 parches que ocupan una extensión de 365,59 ha. A este ecosistema lo sigue el Bosque de galería y ripario del Orobioma subandino Catatumbo con 77 parches y un área de 183,57ha y el Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo con 75 parches y un área de 89,94 ha. El Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental es el ecosistema con menos parches (1) y menos área (1,13ha) dentro del área de influencia de la UF 3-4-5.

Según el tamaño promedio del parche (MPS), el ecosistema de Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo, presenta el mayor valor de MPS (17,15 ha), por lo tanto, su densidad con respecto a los demás ecosistemas es mayor. Por otro lado, el Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental, presenta el menor valor de MPS con 0,37 ha por lo tanto es el ecosistema que tiene la mayor fragmentación.

Índice de estado de conectividad SIN proyecto

Para la conectividad de los espacios naturales se tuvo en cuenta la ecuación de conectividad tomada del Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad Resolución 1517 (agosto de 2012 MADS). En donde el “Contexto paisajístico CP (conectividad): se refiere a la conectividad del fragmento del ecosistema natural estudiado con otros fragmentos con coberturas naturales. Para su valoración y especialización podrá emplearse la siguiente ecuación, teniendo como referencia base una franja de 500 m alrededor del fragmento. Los valores de conectividad oscilan entre 0 y 1, los valores cercanos a 1 representan un mejor contexto paisajístico.

$$CP = AN/ATF$$



Dónde:

CP: Contexto paisajístico

AN: Área natural dentro de la franja

ATF: Área total de la franja.

Para evaluar la fragmentación de los ecosistemas naturales en el área de estudio, se toma la definición de (Lozano, B. L., A. F. Gómez y C. S. Valderrama, 2011) que indica que la fragmentación total del paisaje se estima a través de la relación del área del bosque y el área total. Esta definición hace referencia al contexto paisajístico definido anteriormente, por lo que se retoma esta información y con referencia a una franja de 500 metros alrededor de los fragmentos naturales, se determinó geográficamente la fragmentación del área de estudio. A mayor fragmentación menor es la conectividad. La ponderación de las diferentes categorías de fragmentación se explica en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** en donde se asigna un valor de fragmentación extrema en aquellas áreas donde el contexto paisajístico toma valores de cero a 0,2, la fragmentación fuerte se da en aquellas áreas donde toma valores de 0,2 a 0,4 y así sucesivamente hasta llegar a una

 	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

fragmentación mínima en donde el contexto paisajístico toma valores mayores de 0,8 hasta valores iguales a 1.

Tabla 5-236 Rango de valores de fragmentación


Nivel de fragmentación	Conectividad	Rango contexto paisajístico
Extrema	Muy baja	>0,2
Fuerte	Baja	0,2-0,4
Moderada	Media	0,4-0,6
Moderada- Mínima	Alta	0,6-0,8
Mínima	Muy alta	0,8≥CP≥1

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra los valores de conectividad del paisaje sin proyecto para los ecosistemas presentes en la UF 3-4-5:

Tabla 5-237 Contexto paisajístico CP (Conectividad) SIN proyecto por ecosistema

Ecosistema	AN (ha)	ATF (ha)	CP
Arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	1,78	5786,39	0,00031
Arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	87,54	5786,39	0,015
Arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo	27,69	5786,39	0,0048
Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo	365,59	5786,39	0,063
Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta	31,86	5786,39	0,0055
Arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo	605,68	5786,39	0,10
Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigríco Catatumbo	220,18	5786,39	0,038
Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigríco Cúcuta	200,24	5786,39	0,035
Arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	6,71	5786,39	0,0012
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	23,25	5786,39	0,0040
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	5,97	5786,39	0,0010
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo	89,94	5786,39	0,016
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma subandino Catatumbo	183,57	5786,39	0,032

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Ecosistema	AN (ha)	ATF (ha)	CP
Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	95,89	5786,39	0,017
Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	3,23	5786,39	0,00056
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	8,24	5786,39	0,0014
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	49,44	5786,39	0,0085
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo	38,40	5786,39	0,0066
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo	266,67	5786,39	0,046
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	857,40	5786,39	0,15
Bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	194,21	5786,39	0,034
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	1,13	5786,39	0,00019
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo	23,93	5786,39	0,0041
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	286,64	5786,39	0,050
Vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo	20,99	5786,39	0,0036
Vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo	46,91	5786,39	0,0081
Vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	12,12	5786,39	0,0021
Vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo	5,16	5786,39	0,00089
Vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	5,19	5786,39	0,00090
Total	3765,55	5786,39	0,65
AN: Área natural dentro de la franja			
ATF: Área total de la franja.			
CP: Contexto paisajístico			

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado ECOGERENCIA\UVRP - SACYR 2019.

Se puede observar que el valor del contexto paisajístico es de 0,65 el cual indica que la conectividad del escenario SIN proyecto es moderada mínima, esto se debe a la alta ocupación de los ecosistemas naturales en el AI, pues los procesos de antropización evidencian una tendencia a la fragmentación fuerte. Los ecosistemas con mayor fragmentación son Arbustal denso alto del Oroboma andino Altoandino cordillera oriental, Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Oroboma azonal subandino Altoandino cordillera oriental, Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical althernohígrico Cúcuta, Vegetación secundaria baja del Oroboma azonal subandino Catatumbo y Vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical althernohígrico Cúcuta. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra las ocupaciones de los diferentes rangos de fragmentación, teniendo en cuenta los ecosistemas del AI en el escenario Sin Proyecto, para la unidad funcional en estudio.

Tabla 5-238 Rangos de conectividad y fragmentación en el escenario SP UF 3-4-5

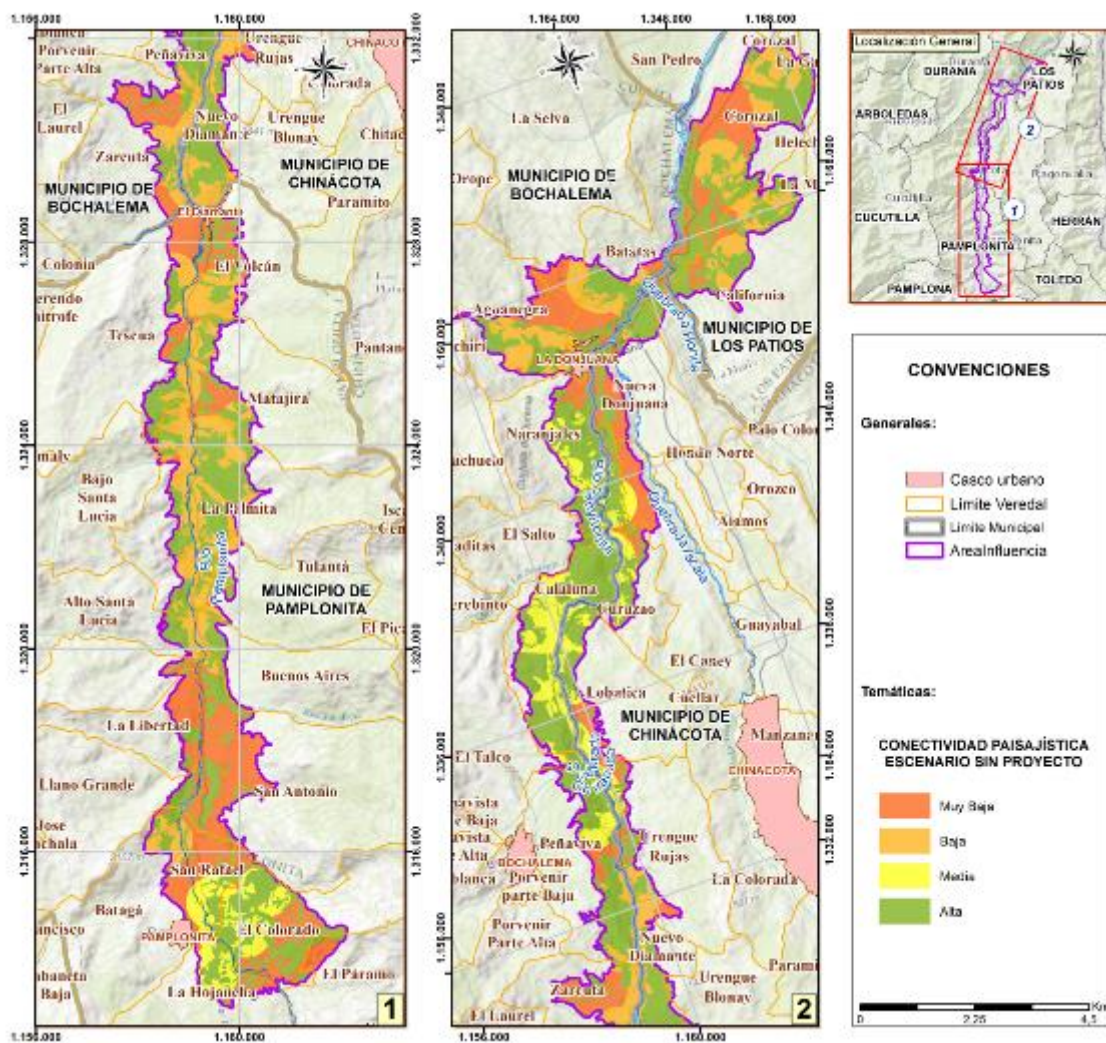
Rango Fragmentación	Área (ha)	Área (%)
Extrema	1442,52	24,93%
Fuerte	1129,15	19,51%
Moderada	549,36	9,49%
Mínima	2665,36	46,06%
TOTAL	5786,39	100,00%

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado ECOGERENCIA\UVRP - SACYR 2019.

Se observa entonces, que el 46,06% del total del área de influencia (2665,36 ha) presentan una fragmentación Mínima. En segundo lugar, con un índice de Fragmentación extrema, 1442,52ha (24,93%); con un índice de Fragmentación fuerte el 19,51% del AI, equivalente a 1129,15 ha del total del AI, y finalmente con un índice de fragmentación moderada, se presentan 549,36 ha (9,49%).

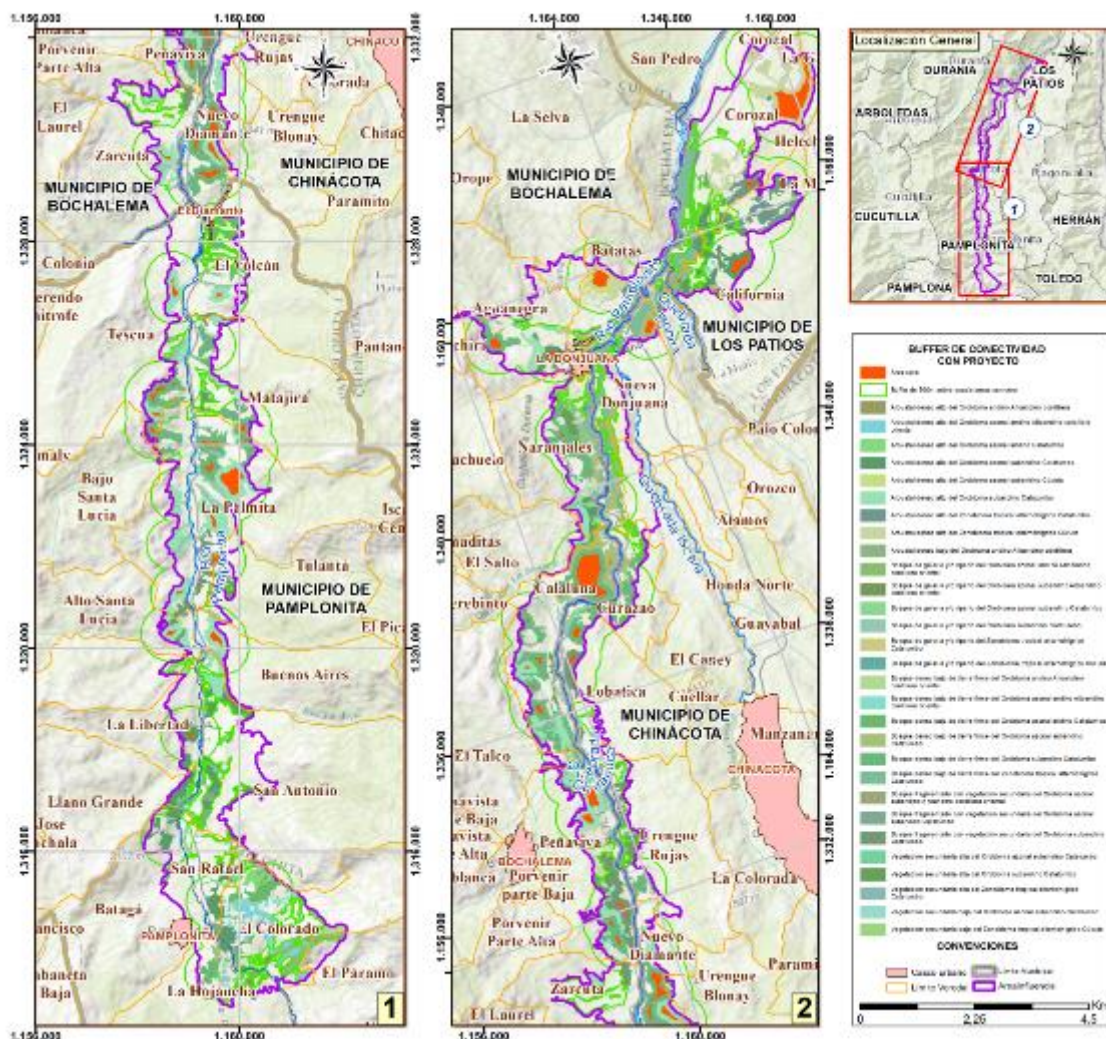
La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra los buffer de 500 m aplicados a las áreas sobre los cuales se presentan en la figura de color naranja, es decir aquellos parches que por su dimensión se convierten en hábitats de especies especializadas para el grupo faunístico o especies que requieren de sombra para su desarrollo (esciófitas) para el caso de la flora; el análisis de conectividad se realizó sobre los buffer de 500 m teniendo en cuenta todas las coberturas de manera que se pueda ver la continuidad paisajística de los fragmentos en el área de estudio.

Figura 5.302 Conectividad del escenario SP UF 3-4-5



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado ECOGERENCIA/UVRP - SACYR 2019.

Figura 5.303 Buffer de conectividad del escenario SIN proyecto



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado ECOGERENCIA\UVRP - SACYR 2019.


Resultados para el escenario CON proyecto

Métricas por ecosistemas (clase) para la situación CON proyecto

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra los resultados obtenidos por métricas de fragmentación en el escenario CON proyecto, en donde el número de parches es de 1097 con un área de 3611,97 ha.

Tabla 5-239 Métricas del paisaje en el escenario CON proyecto

CLASE	INDICES POR TIPO		
	ÁREA, TAMAÑO, DENSIDAD		
Ecosistema	NP	CA (ha)	MPS (ha)
Arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	2	1,78	0,89
Arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	22	87,54	3,98
Arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo	25	27,69	1,11
Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo	125	327,58	2,62
Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta	7	31,11	4,44
Arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo	80	599,95	7,50
Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	69	214,21	3,10
Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	31	192,15	6,20
Arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	3	6,71	2,24
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	15	23,25	1,55
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	16	5,97	0,37
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo	86	85,05	0,99
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma subandino Catatumbo	102	167,27	1,64
Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	73	94,34	1,29
Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	8	3,23	0,40
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	2	8,24	4,12
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	13	49,44	3,80
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo	13	38,40	2,95
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo	95	253,99	2,67

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta
--	--

CLASE	INDICES POR TIPO		
	ÁREA, TAMAÑO, DENSIDAD		
Ecosistema	NP	CA (ha)	MPS (ha)
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	60	852,11	14,20
Bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigríco Catatumbo	102	158,36	1,55
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	3	1,08	0,36
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo	11	21,45	1,95
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	39	278,82	7,15
Vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo	23	19,51	0,85
Vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo	40	41,30	1,032
Vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigríco Catatumbo	15	11,10	0,74
Vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo	3	5,13	1,71
Vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigríco Cúcuta	2	5,19	2,60
Total	1097	3611,97	3,29
NP: Número de parches de la clase en el paisaje			
CA: Área total (ha) de clase			
MPS: Tamaño promedio del parche (ha)			

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado ECOGERENCIA\UVRP - SACYR 2019.

Se observa en la tabla anterior, que, con la ejecución del proyecto, se aumenta el número de parches de ecosistemas naturales en el AI, pasando de 883 a 1097, siendo el Bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo el ecosistema con mayor variación del número de parches, con 39 parches adicionales y una pérdida de área de clase de 35,85 ha, siendo el ecosistema más afectado por el proyecto. El Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo, presenta 34 parches adicionales y una variación de área de 39,01 ha. En relación con el CA, se presenta una variación general para el AI de 153,58 ha y para el MPS, una reducción media de los parches de 18,08 ha.

Índice de estado de conectividad CON proyecto

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** presenta las ocupaciones de fragmentación y conectividad en el escenario Con Proyecto, UF 3-4-5.

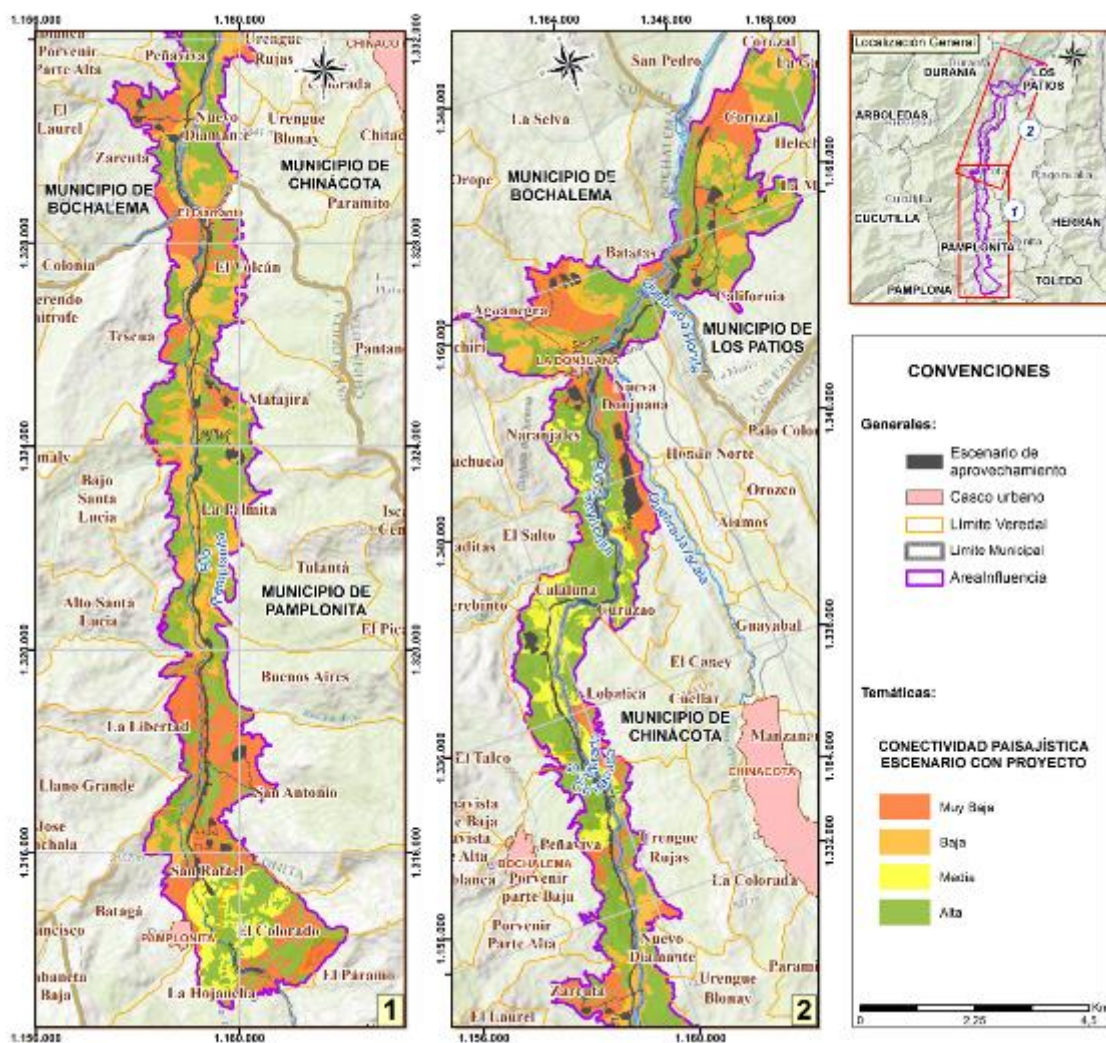
Tabla 5-240 Rangos de conectividad y fragmentación en el escenario CP UF 3-4-5

Rango Fragmentación	Área (ha)	Área (%)
Extrema	1488,14	25,72%
Fuerte	1141,07	19,72%
Moderada	574,34	9,93%
Mínima	2582,83	44,64%
TOTAL	5786,39	100,00%

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado ECOGERENCIA\UVRP - SACYR 2019.

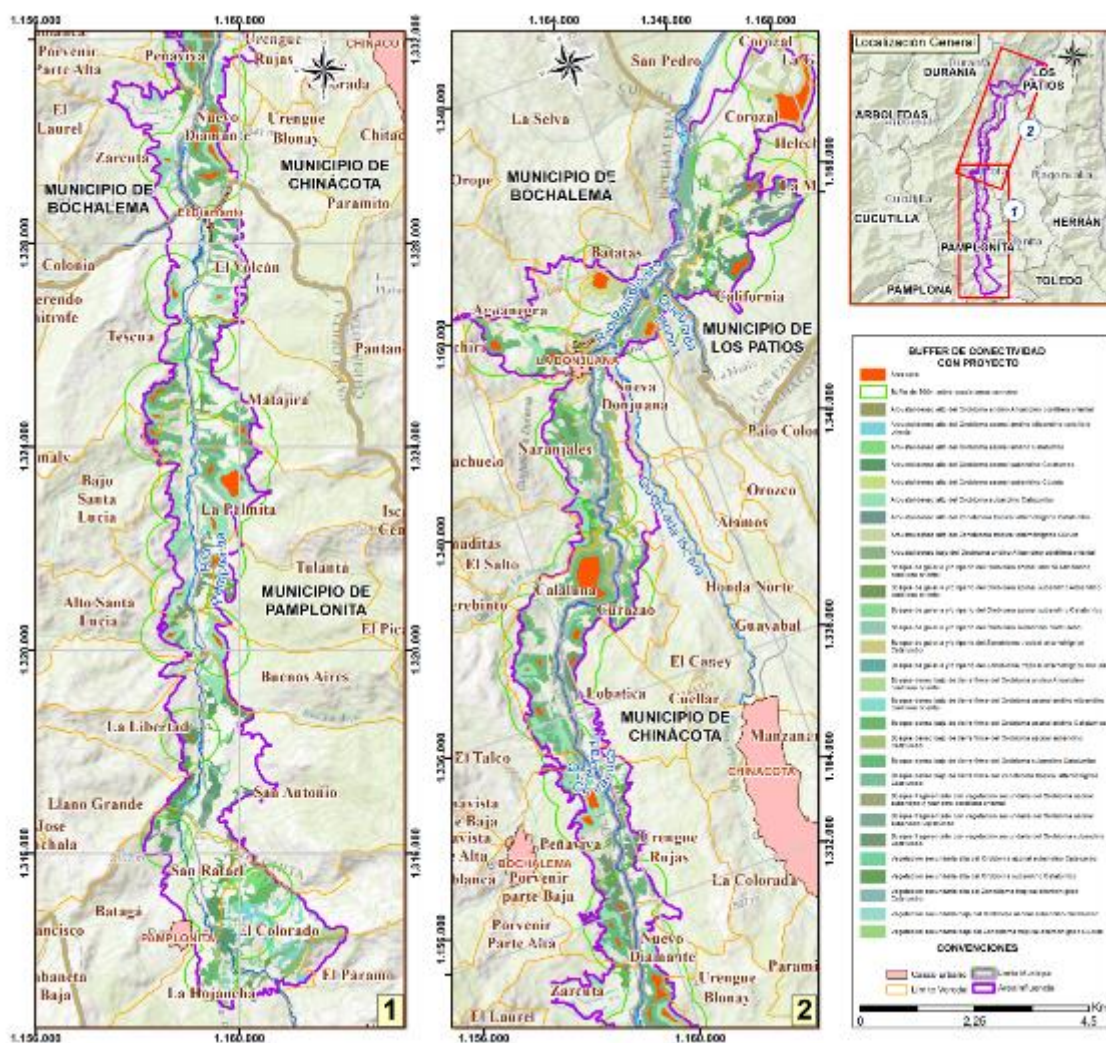
En el escenario con proyecto de la unidad funcional en estudio, se observa que la fragmentación es mínima, es decir se tiene una conectividad Muy Alta en 2582,83 ha equivalentes al 44,64% del total del área de influencia. Seguidamente se observa la fragmentación extrema en 1488,14 ha (25,72%) y la fragmentación fuerte se observa en el 19,72% del total del área. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra el estado de la conectividad con la ejecución del proyecto, en ella se puede observar que el trazado de la vía y las áreas asociadas a la ejecución del proyecto no afecta las áreas núcleo (core) de los ecosistemas, logrando reducir la modificación de la conectividad de los ecosistemas.

Figura 5.304 Conectividad del escenario CP UF 3-4-5



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado ECOGERENCIA/UVRP - SACYR 2019.

Figura 5.305 Buffer de conectividad del escenario CON proyecto




Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado ECOGERENCIA\UVRP - SACYR 2019.

Como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, el valor del contexto paisajístico es de 0,62 lo cual indica que la fragmentación de los ecosistemas continúa siendo moderada.

Tabla 5-241 Contexto paisajístico CP (Conectividad) CON proyecto por ecosistema

Ecosistema	AN (ha)	ATF (ha)	CP
Arbustal denso alto del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	1,78	5786,39	0,00031
Arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	87,54	5786,39	0,015
Arbustal denso alto del Orobioma azonal andino Catatumbo	27,69	5786,39	0,0048
Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Catatumbo	327,58	5786,39	0,057
Arbustal denso alto del Orobioma azonal subandino Cúcuta	31,11	5786,39	0,0054
Arbustal denso alto del Orobioma subandino Catatumbo	599,95	5786,39	0,10
Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	214,21	5786,39	0,037
Arbustal denso alto del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	192,15	5786,39	0,033
Arbustal denso bajo del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	6,71	5786,39	0,0012
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	23,25	5786,39	0,0040
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	5,97	5786,39	0,0010
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma azonal subandino Catatumbo	85,05	5786,39	0,015
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma subandino Catatumbo	167,27	5786,39	0,029
Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Catatumbo	94,34	5786,39	0,016
Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma tropical alternohigrico Cúcuta	3,23	5786,39	0,00056
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma andino Altoandino cordillera oriental	8,24	5786,39	0,0014
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Altoandino cordillera oriental	49,44	5786,39	0,0085
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal andino Catatumbo	38,40	5786,39	0,0066
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma azonal subandino Catatumbo	253,99	5786,39	0,044

 Unión Vial Río Pamplonita <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

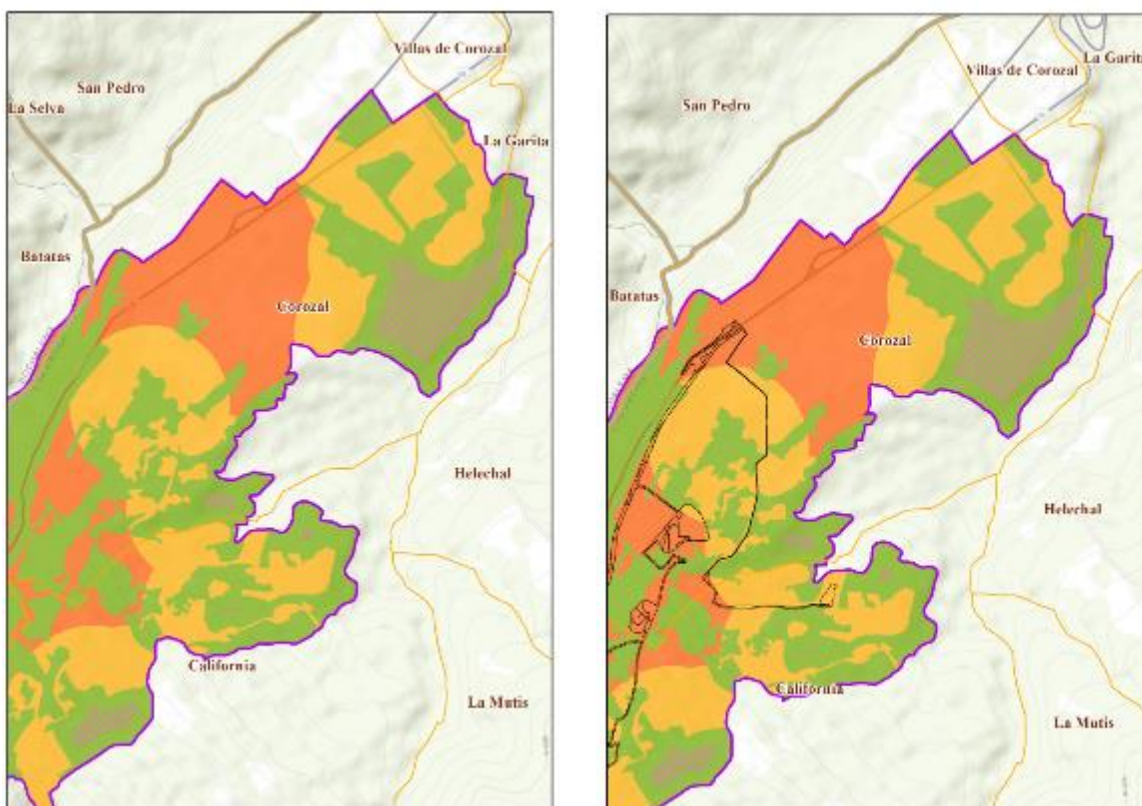
Ecosistema	AN (ha)	ATF (ha)	CP
Bosque denso bajo de tierra firme del Orobioma subandino Catatumbo	852,11	5786,39	0,15
Bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma tropical alternohigríco Catatumbo	158,36	5786,39	0,027
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Altoandino cordillera oriental	1,08	5786,39	0,00019
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma azonal subandino Catatumbo	21,45	5786,39	0,0037
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma subandino Catatumbo	278,82	5786,39	0,05
Vegetación secundaria alta del Orobioma azonal subandino Catatumbo	19,51	5786,39	0,0034
Vegetación secundaria alta del Orobioma subandino Catatumbo	41,30	5786,39	0,0071
Vegetación secundaria alta del Zonobioma tropical alternohigríco Catatumbo	11,10	5786,39	0,0019
Vegetación secundaria baja del Orobioma azonal subandino Catatumbo	5,13	5786,39	0,00089
Vegetación secundaria baja del Zonobioma tropical alternohigríco Cúcuta	5,19	5786,39	0,00090
Total	3611,97	5786,39	0,62
AN: Área natural dentro de la franja			
ATF: Área total de la franja.			
CP: Contexto paisajístico			

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado ECOGERENCIA\UVRP - SACYR 2019.

La **Figura 5.306 Conectividad paisajística SIN proyecto** y la **Figura 5.307 Conectividad paisajística CON proyecto** permiten tener una comparación del estado de la conectividad paisajística SIN y CON proyecto, en donde se puede observar que la fragmentación se incrementa ocasionando que la conectividad pase de ser media a baja en algunos sectores, (como se observa especialmente en la zona encerrada en el círculo) del área de influencia.

Figura 5.306 Conectividad paisajística SIN proyecto

Figura 5.307 Conectividad paisajística CON proyecto



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado ECOGERENCIA\UVRP - SACYR 2019.

En comparación con los datos de conectividad obtenidos para los parches de vegetación entre los dos escenarios, se observa que los valores de contexto paisajístico cambian moderadamente ya que las actividades de construcción se desarrollarán en su mayoría en unidades de pastos arbolados (57,67 ha), limpios (73,84 ha) y enmalezados (13,84 ha) cubriendo un área de 145,35 ha equivalentes al 48,98% del total del área de intervención, la cual es de 296,77 ha.

En contraste, las coberturas naturales a ser intervenidas (Bosque denso bajo de tierra firme, Arbustal denso alto, Vegetación secundaria alta, Bosque de galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria) suman una extensión de 86,31 ha es decir el 29,08% del área total de intervención del proyecto.

Tabla 5-242 Métricas de paisaje y conectividad en los escenarios SIN y CON proyecto UF 3-4-5

Tipo	Índice	Descripción	Resultado SP	Resultado CP
ÁREA, TAMAÑO, DENSIDAD	NP	Número de parches de la clase en el paisaje	833	1097
	CA	Área total (ha) de clase	3765,55	3611,97
	MPS	Tamaño promedio del parche (ha)	100,82	84,02
CONECTIVIDAD	CP	Contexto paisajístico	0,65	0,62
CA: Área total (ha) de clase				
MPS: Tamaño promedio del parche (ha)				
CP: Contexto paisajístico				

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado ECOGERENCIA\UVRP - SACYR 2019.

5.2.1.2. Fauna

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 (Maldonado, 1999; Ramírez-Chaves & Suárez-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 (Maldonado, 1999).

La fauna asociada a las unidades vegetales puede verse afectada por las vías, la cuales pueden ser una importante causa de perturbación antropogénica y mortalidad de animales (Vargas-Salinas, Delgado-Ospina, & López- Aranda, 2011), ya que generan impactos directos sobre la biodiversidad debido a la fragmentación del hábitat, muerte de animales por atropellamiento y la deforestación (De la Ossa, De la Ossa-Nadjar, & Medina-Bohóquez, 2015) (Arroyave, y otros, 2006). Adicionalmente, impactos indirectos derivados de la intensidad de uso por la carretera, como la contaminación química, contaminación sonora y la apertura de frentes de colonización, pueden ocasionar que la fauna evite áreas próximas, dejando hábitats adyacentes inhabilitados para algunas especies y afectando la estructura del ecosistema, erosionando el suelo y alterando las condiciones hidrológicas (De la Ossa, De la Ossa-Nadjar, & Medina-Bohóquez, 2015) (Arroyave, y otros, 2006)

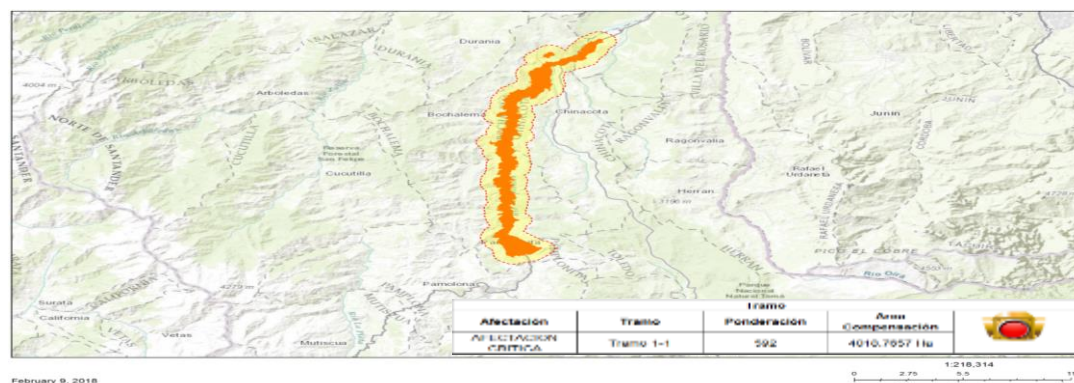
Debido a lo anterior, la identificación y aproximación al conocimiento de la composición y estructura de la fauna silvestre, conlleva al fortalecimiento de las medidas de manejo de esta, como respuesta a los impactos potenciales que pueden ser generados sobre sus hábitats por el desarrollo de proyectos de infraestructura, por lo que se hace necesario la descripción del componente faunístico dentro del área de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 sector Pamplonita- Los Acacios.

Para la caracterización de la fauna del Área de Influencia, se siguió la Metodología general para la presentación de estudios ambientales (Ministerio de Ambiente V. y., 2010), el Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad (Villarreal, y otros, 2006), así como los términos de referencia señalados en la Resolución 0751 del 26 de marzo de 2015 para proyectos de construcción de carreteras y/o túneles con sus accesos.

5.2.1.2.5. Especies potenciales

Antes de iniciar con la caracterización de las especies faunísticas potenciales para el área de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 sector Pamplonita- Los Acacios, se presenta el análisis de Alertas Tempranas para la Biodiversidad, mediante la implementación de la herramienta Tremarctos Colombia –TCo3.0-. Según esta herramienta, el área de influencia del proyecto se encuentra dentro de un área de distribución de especies sensibles (Figura 5.308); por lo tanto, el área de influencia tiene una afectación Crítica, por el reporte de 41 especies de aves, de las cuales siete (7) son endémicas, 31 corresponden a especies migratorias y cinco (5) presentan categoría de amenaza (CR, EN, VU) (Anexo 5 CARACTERIZACION\5.2 BIÓTICO\5.2.2 Fauna 5.2.2.\Reporte Alertas Tempranas para la Biodiversidad Tremarctos Colombia –TCo3.0- Áreas de Distribución de Especies Sensibles).

Figura 5.308. Análisis de alertas tempranas para la Biodiversidad Tremarctos Colombia - Áreas de distribución de especies sensibles.



Fuente: Tremarctos Colombia- TCo3.0-,2018

Según el reporte, *Scytalopus latebricola* (Tapaculo ratón), *Cercomacra parkeri* ahora *Cercomacroides parkeri* (Hormiguero de parker), *Dacnis hartlaubi* (Dacnis turquesa), *Habia cristata* (Habia copetona), *Myiarchus apicalis* (Atrapamoscas apical), *Crax Albergi* (Pavón colombiano) y *Conirostrum rufum* (Mielerito rufo) son especies endémicas con distribución en el área de influencia del proyecto.

Sin embargo, al realizar la revisión con los mapas de la distribución de estas especies (Figura 5.309 a Figura 5.314), se evidencia que esta no coincide con el área de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 sector Pamplonita- Los Acacios, a excepción de *Conirostrum rufum* (Mielerito Rufo), que a pesar de que el área de influencia del proyecto hace parte de su distribución geográfica, su distribución altitudinal 2600-3000 msnm (Stiles F. G., 2000), no coincide con la del proyecto, la cual abarca desde los 700 a los 1700 msnm, por tal razón ninguna de las especies mencionadas anteriormente se tuvo en cuenta en el listado de especies potenciales de aves.

Figura 5.309 Distribución geográfica de Figura 5.310 Distribución geográfica de

Crax alberti



Fuente: BirdLife International, 2018

Figura 5.311 Distribución geográfica de *Cercomacra parkeri*

Scytalopus latebricola



Fuente: BirdLife International, 2018

Figura 5.312 Distribución geográfica de *Dacnis hartlaubi*



Fuente: BirdLife International, 2018

Figura 5.313 Distribución geográfica de *Habia cristata*



Fuente: BirdLife International, 2018

Figura 5.314 Distribución geográfica de *Myiarchus apicalis*



Fuente: BirdLife International, 2018



Fuente: BirdLife International, 2018

El reporte también menciona cinco (5) especies en categoría de amenaza, (dos de ellas *Crax Alberti* y *Dacnis hartlaubi* se encuentran categorizadas como especie en estado crítico y vulnerable respectivamente, pero como se mencionó anteriormente ninguna de las dos especies están presentes en el área de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta,

UF3-4-5 sector Pamplonita - Los Acacios, de igual forma sucede con las especies *Neomorphus radiolosus* (Cuco terrestre escamado) y *Penelope orton* (Pava del baudó) que se reportan en categoría En peligro (BirdLife, 2018). La especie *Carduelis cucullata* ahora *Spinus cucullatus* (Jilguero rojo) si se reporta como especie potencial y se encuentra en categoría En Peligro (EN).

De igual forma sucede con las especies migratorias que menciona el reporte, de las 31 especies hay dos (2) especies que no se encuentran en el área de influencia del estudio, estas son *Coccyzus erythrophthalmus* (Cuco piquinegro) y *Sporophila lineola* (Espiguero bigotudo), las otras 29 especies se encuentran reportadas como especies potenciales para el de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 sector Pamplonita- Los Acacios (Anexo 5 CARACTERIZACION\5.2 BIÓTICO\5.2.2 Fauna 5.2.2.\ 5.2.2.2 Especies de fauna potencial /aves).

A continuación, se presenta la descripción de las comunidades de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) con distribución probable en el área de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 sector Pamplonita- Los Acacios.

5.2.1.2.5.5. Anfibios

Colombia presenta una gran diversidad de anfibios, de tal manera que en los diferentes ecosistemas se han registrado 814 especies entre ranas, sapos, salamandras y cecilias (Acosta Galvis, 2017). Esta diversidad es atribuida a factores como la posición geográfica, la pluviosidad y la complejidad orográfica, que en consecuencia han generado una amplia gama de hábitats óptimos para el desarrollo de esta fauna.


Norte de Santander es uno de los departamentos en los cuales la herpetofauna ha sido escasamente estudiada, debido principalmente a los problemas de orden público que se han presentado históricamente en la región; no obstante, este departamento presenta diferentes ecosistemas, desde aquellos secos hasta los páramos, por lo que se cree que existe una gran diversidad de herpetofauna (Armesto, Esteban, & Torrado, 2009). A pesar de esto, existen algunos estudios puntuales en la cordillera Oriental que permiten hacer inferencias sobre la diversidad en el departamento (Lynch, 2003; Bernal & Lynch, 2008; Heinicke, Barrio-Amorós, & Hedges, 2015).

Composición y riqueza de especies

Teniendo en cuenta que el área de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF 3 -4 -5 Sector Pamplonita- Los Acacios, se encuentra entre los 700 y los 1700 m.s.n.m., se pudo establecer que es posible la presencia de al menos 24 especies, 23 pertenecientes al orden Anura (ranas y sapos) y solo una especie (1) perteneciente al orden Gymnophiona (Cecilias) (Tabla 5-243).

Tabla 5-243 Especies potenciales de anfibios reportadas para el área de influencia

Nombre científico	Nombre Común	Distribución vertical (msnm)	Coberturas Vegetales	Fuente de Información
ORDEN: ANURA				
FAMILIA: AROMOBATIDAE				
<i>Aromobates saltuensis</i>	Sapito niñera silvático	450-1750	Bo, Avha	1,3,4

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

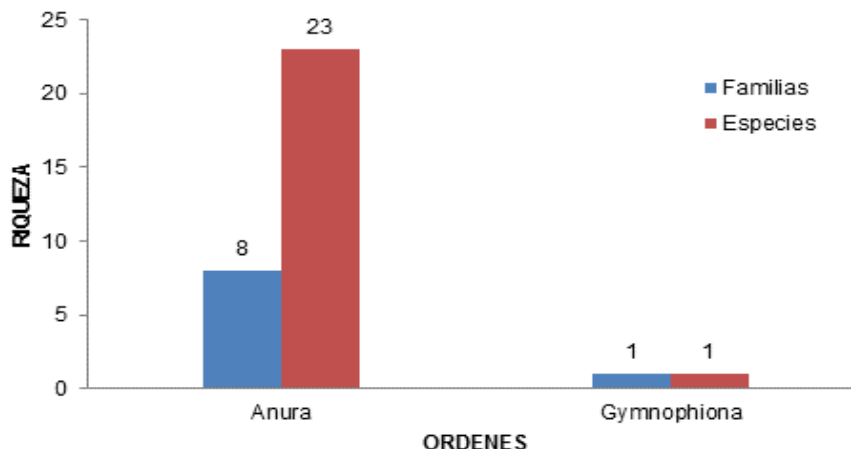
Nombre científico	Nombre Común	Distribución vertical (msnm)	Coberturas Vegetales	Fuente de Información
FAMILIA: BUFONIDAE				
<i>Rhinella humboldti</i>	Sapo común pequeño	0-1015	Bo, Avha, Aah, Pa	4
<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo común grande	0-2200	Bo, Avha, Aah, Pa	2,3,4,5
FAMILIA: CRAUGASTORIDAE				
<i>Pristimantis frater</i>	Rana de lluvia	877-3000	Bo, Avha	1,4
<i>Pristimantis gryllus</i>	Ranita grillo andina	2100-2700	Bo, Avha	3,4,6
<i>Tachiramantis douglasi</i>	Rana de lluvia	1630-2670	Bo, Avha, Aah	2,3,4
<i>Tachiramantis prolixodiscus</i>	Rana de lluvia andina	1810-2550	Bo, Avha	2,3,4
FAMILIA: CENTROLENIDAE				
<i>Centrolene daidaleum</i>	-	1730-2700	Bo, Avha	2,3,4
FAMILIA: HYLIDAE				
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Ranita misera	0-1800	Aah	3,4,5
<i>Dendropsophus molitor</i>	Ranita	1600-4200	Bo, Avha, Aah, Pa	2,3,4
<i>Boana xerophylla</i>	Rana platanera	0-2400	Bo, Avha, Aah, Pa	1,2,3,4
<i>Boana pugnax</i>	-	0-500	Avha, Aah	3,4,5
<i>Hyloscirtus lascinius</i>	-	1730-1960	Bo	2,3,4
<i>Hyloscirtus platydactylus</i>	Ranita común andina	1040-2050	Bo	2,3,4
<i>Scinax ruber</i>	Ranita listada	0-1750	Avha, Aah, Pa	1,4,5
<i>Scinax manriquei</i>	-	600-1700	Bo, Avha, Aah	3,4
<i>Trachycephalus typhonius</i>	Rana lechera	0-1700	Avha, Aah	4
FAMILIA: HEMIPHRACTIDAE				
<i>Flectonotus pygmaeus</i>	Ranita marsupial pigmea	735-1500	Bo, Avha	2,3,4
FAMILIA: PHYLLOMEDUSIDAE				
<i>Pithecopus hypochondrialis</i>	Rana lemur de flancos rojos	169-1125	Avha, Aah	2,4
FAMILIA: LEPTODACTYLIDAE				
<i>Engystomops pustulosus</i>	Rana túngara	0-1400	Aah, Pa	1,3,4,5
<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana listada	0-1300	Aah, Pa	3,4
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rana picuda	0-1650	Aah, Pa	3,4
<i>Leptodactylus colombiensis</i>	Rana colombiana	180-2800	Aah, Pa	1,3,4
ORDEN: GYMNOPTERODONTOMORPHI				
FAMILIA: CAECILIIDAE				
<i>Caecilia subnigricans</i>	Cecilia gris	20-1800	Bo, Avha	3,4
Convenciones: Coberturas vegetales: Bosque (Bos), Áreas con vegetación herbácea y arbustiva (Avha), Pastos (Pa), Áreas agrícolas heterogéneas (Aah).				
Fuente: 1: (Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia, 2018), 2: (Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional, 2018), 3: (Frost & The American Museum of Natural History, 2018), 4: (Acosta Galvis, Lista de los Anfibios de Colombia, 2017), 5: (Armesto, Esteban, & Torrado, 2009), 6: (Acevedo- Rincón, R, & K, 2014).				

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Las 24 especies de anfibios que posiblemente se pueden encontrar en las diferentes coberturas del trazado de la vía, se encuentran incluidas en nueve (9) familias (Figura 5.315), siendo la más representativa la familia de las ranas arborícolas (Hylidae) con nueve especies (9 spp.), seguida de las familias Craugastoridae y Leptodactylidae con cuatro

especies c/u (4 spp.); mientras que las familias de anuros Aromobatidae, Bufonidae, Centrolenidae, Hemiphractidae y Phyllomedusidae y de Cecilias (Familia: Caeciliidae) tuvieron entre uno y dos representantes.

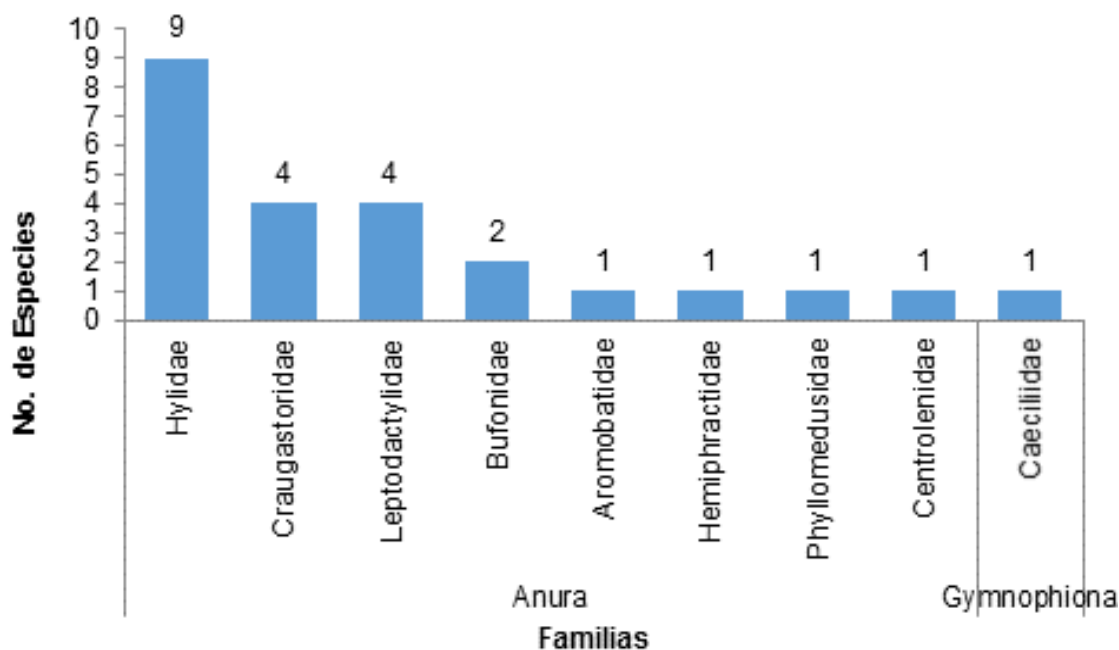
Figura 5.315 Órdenes de anfibios potenciales reportadas para el área de influencia



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Las ranas de lluvia de la familia Craugastoridae, son especies que se encuentran principalmente en los Andes colombianos y a nivel general es una de las familias con mayor riqueza, presentando al menos 252 especies (Acosta Galvis, 2017), lo mismo sucede con la familia Hylidae motivo por el cual presentan una alta riqueza en el área de influencia con relación a las demás familias (Figura 5.316), tal como ha sucedido en otras zonas andinas y altoandinas de la cordillera Oriental (Suárez-Badillo & Ramirez-Pinilla, 2004).

Figura 5.316 Familias de anfibios potenciales reportadas para el área de influencia



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Especies en categorías de amenaza

Existen tres (3) especies de anfibios que se encuentran en alguna categoría de amenaza (

Tabla 5-244). Según la (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2018), dos de ellas se encuentran en la categoría vulnerable (VU), debido principalmente a la pérdida de hábitat. Finalmente, *Aromobates saltuensis*, se encuentra en la categoría en peligro (EN) a nivel global, debido a factores como la pérdida de hábitat y contaminación con pesticidas, especialmente. Ninguna especie de anfibio de distribución probable en el área de estudio se encuentra incluida en la Resolución No. 1912 del 2017 ni en el Libro Rojo de Anfibios de Colombia (Rueda-Almonacid, Lynch, & Amézquita, 2004)


 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Tabla 5-244 Especies de anfibios potenciales reportadas en alguna categoría de amenaza

Nombre Científico	Nombre Común	Categoría de Amenaza			Vedas Nacionales o Regionales
		Global	Nacional	Nacional	
		IUCN	Res No. 1912 /2017	Libros Rojos	
ORDEN: ANURA					
FAMILIA: AROMOBATIDAE					
<i>Aromobates saltuensis</i>	Sapito niñera silvático	EN	----	----	----
FAMILIA: CRAUGASTORIDAE					
<i>Tachiramantis douglasi</i>	Rana de lluvia	VU	----	----	----
FAMILIA: HYLIDAE					
<i>Hyloscirtus platydactylus</i>	Ranita común andina	EN	----	----	----

Convenciones: Categorías de amenaza: **VU=** Vulnerable, **EN=** En peligro.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Revisando las resoluciones disponibles tanto a nivel regional como nacional, se puede decir que ninguna de las especies de anfibios registradas potencialmente en el área de estudio está en veda.

Especies de importancia comercial incluidas en CITES

Dentro de las especies de anfibios esperadas en el área influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF 3 -4 -5 Sector Pamplonita- Los Acacios, se estableció que ninguna hace parte de alguno de los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES 2017 vigente desde el 04 de octubre del 2017 (CITES, 2017).

Especies endémicas

De las 24 especies de anfibios potenciales, tres (3) son endémicos (exclusivos del territorio colombiano) y 10 son Casi endémicas pues comparten su distribución con otros países (Tabla 5-245).


 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Tabla 5-245. Especies potenciales de anfibios endémicos y casi endémicos reportadas para el área

Nombre científico	Nombre Común	Tipo de distribución
ORDEN: ANURA		
FAMILIA: AROMOBATIDAE		
<i>Aromobates saltuensis</i>	Sapito niñera silvático	C-end
FAMILIA: CRAUGASTORIDAE		
<i>Pristimantis frater</i>	Rana de lluvia	End
<i>Pristimantis gryllus</i>	Ranita grillo andina	C-end
<i>Tachiramantis douglasi</i>	Rana de lluvia	End
<i>Tachiramantis prolixodiscus</i>	Rana de lluvia andina	C-end
FAMILIA: CENTROLENIDAE		
<i>Centrolene daidaleum</i>	-	C-end
FAMILIA: HEMIPHRACTIDAE		
<i>Flectonotus pygmaeus</i>	Ranita marsupial pigmea	C-end
FAMILIA: HYLIDAE		
<i>Hyloscirtus lascinius</i>	-	C-end
<i>Hyloscirtus platydactylus</i>	Ranita común andina	C-end
<i>Dendropsophus molitor</i>	Ranita	End
<i>Scinax manriquei</i>	-	C-end
FAMILIA: LEPTODACTYLIDAE		
<i>Leptodactylus colombiensis</i>	Rana colombiana	C-end
ORDEN: GYMNOPTIONA		
FAMILIA: CAECILIIDAE		
<i>Caecilia subnigricans</i>	Cecilia gris	C-end

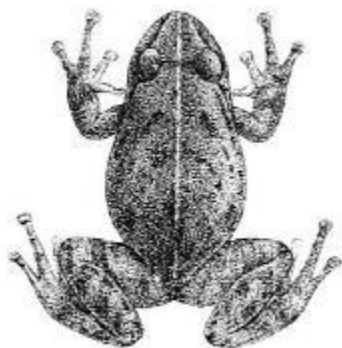
Convenciones: Tipo de Distribución: E: Endémico, C- end: Casi endémico

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Respecto a las especies endémicas, dos (2) de estas son ranas de lluvia de la familia Craugastoridae, las cuales suelen ser de pequeño tamaño y en general presentan alto endemismo en los Andes. Adicionalmente, existe una (1) especie de Hylido que se encuentra en la cordillera Oriental y que también hace parte de los endemismos potenciales para el área de estudio (Tabla 5-246 a Tabla 5-248).

Tabla 5-246 Ficha especie endémica: *Pristimantis frater*

***Pristimantis frater* (Rana de lluvia)**



Pristimantis sp

Distribución en Colombia:
Bosques subandinos hasta los Páramos de la vertiente oriental de la Cordillera Oriental. En los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Meta, Norte de Santander (Acosta Galvis, 2017).



Fuente: (Acosta Galvis, 2017)

Tabla 5-247 Ficha especie endémica: *Tachiramantis douglasi*

***Tachiramantis douglasi* (Rana de lluvia)**





Mauricio Rivera®

Distribución en Colombia:
Bosques andinos de la vertiente occidental de la Cordillera Oriental, en los departamentos de Santander y Norte de Santander (Acosta Galvis, 2017).



Fuente: (Acosta Galvis, 2017)

Tabla 5-248 Ficha especie endémica: Dendropsophus molitor

<i>Dendropsophus molitor</i> (Rana verde)	
 <p>Distribución en Colombia: Bosques andinos, altoandinos, subpáramos y páramos, en ambas vertientes de la cordillera oriental. En los departamentos Arauca, Boyacá, Cundinamarca, Norte de Santander, Santander y Meta (Acosta Galvis, 2017).</p>	

Fuente: (Acosta Galvis, 2017).

5.2.1.2.5.6. Reptiles

Colombia se caracteriza por albergar una gran biodiversidad, donde los reptiles están representados por 537 especies (SIB. Colombia, 2017), sin embargo, aún se puede notar que la composición de los animales de este grupo, el área de distribución y su estado de conservación, son aspectos desconocidos para la mayoría de las especies del país (Armesto, Esteban, & Torrado., 2009). El departamento de Norte de Santander no se escapa a este patrón y también carece de estudios específicos. Recientemente se resalta el estudio realizado por (Armesto, Esteban, & Torrado., 2009) para la región de Cúcuta donde registran 34 especies de reptiles entre los 250-650msnm.

- **Composición y riqueza de especies**

Para la parte del departamento de Norte de Santander en la cual se construirá la doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF 3 -4 -5 Sector Pamplonita- Los Acacios, ubicada entre los 700 y 1700 m.s.n.m., se pueden encontrar 31 especies de reptiles potenciales, 30 spp que corresponden al orden squamata (lagartos y serpientes) y una especie representante del orden Testudines (tortugas) (Tabla 5-249).


 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Tabla 5-249 Especies potenciales de reptiles reportadas para el área de influencia

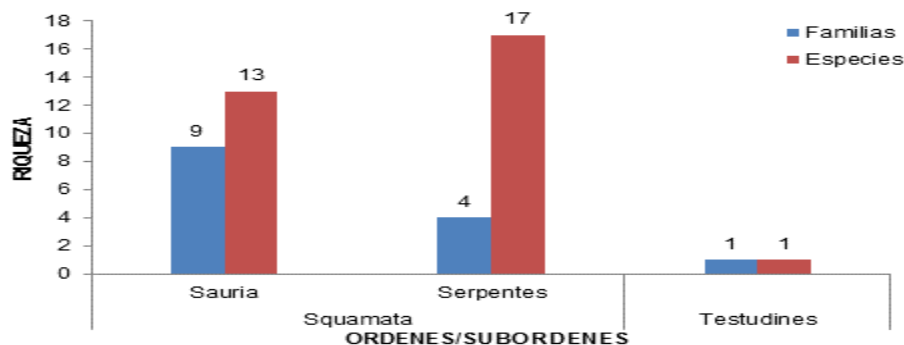
Nombre científico	Nombre Común	Distribución vertical (msnm)	Coberturas Vegetales	Fuente de Información
ORDEN: SQUAMATA				
SUBORDEN: SAURIA				
FAMILIA: CORYTOPHANIDAE				
<i>Basiliscus basiliscus</i>	Basilisco común	0-1200	Bo, Avha	5
FAMILIA: DACTYLOIDAE				
<i>Anolis auratus</i>	Camaleón sabanero	0-1400	Bo, Avha	5,6
<i>Anolis fuscoauratus</i>	Lagartijo cuellirojo	80-1400	Bo, Avha, Aah	7
<i>Anolis nicefori</i>	-----	1700-2750	Bo	1,2,6
<i>Anolis tropidogaster</i>	Camaleón sabanero	0-1500	Bo	5
FAMILIA: GEKKONIDAE				
<i>Hemidactylus brookii</i>	Limpia casa	0-800	Aah, Pa	5,6
FAMILIA: IGUANIDAE				
<i>Iguana iguana</i>	Iguana	0-1400	Bo, Avha	5
FAMILIA: PHYLLODACTYLIDAE				
<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Limpia casa	20-1600	Avha, Pa	1,5,6
FAMILIA: POLYCHROTIDAE				
<i>Polychrus marmoratus</i>	-	40-1250	Bo	1,5,6
FAMILIA: SCINCIDAE				
<i>Mabuya zuliae</i>	Salamanqueja	600-1500	Bo, Avha	4,5
FAMILIA: SPHAERODACTYLIDAE				
<i>Gonatodes albogularis</i>	Limpia casa	0-1700	Bo, Avha, Aah, Pa	5,6
FAMILIA: TEIIDAE				
<i>Ameiva praesignis</i>	Lobito	700-1300	Bo, Avha, Aah, Pa	5
<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Lobito	0-1200	Bo, Avha, Aah, Pa	1,5,6
SUBORDEN: SERPENTES				
FAMILIA: BOIDAE				
<i>Boa constrictor</i>	Po, guio	50-1200	Bo	5,7
FAMILIA: COLUBRIDAE				
<i>Atractus pamplonensis</i>	Serpiente tierrera de pamplona	2000-2400	Avha, Aah, Pa	4,5
<i>Clelia clelia</i>	Cazadora negra	20-1750	Avha, Aah	7
<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	Culebra boba	100-2000	Bo, Avha	1,3
<i>Erythrolamprus melanotus</i>	Cazadora	40-1500	Bo, Avha	2,5,7
<i>Imantodes cenchoa</i>	Bejuquilla	20-1800	Bo, Avha, Aah	5,7

Nombre científico	Nombre Común	Distribución vertical (msnm)	Coberturas Vegetales	Fuente de Información
<i>Leptodeira annulata</i>	Mapaná	100-1200	Bo, Avha, Aah	5,7
<i>Leptophis ahaetulla</i>	Culebra verde	20-2410	Bo, Avha	5
<i>Ninia atrata</i>	Cazadora	100-2600	Aah, Pa	5
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla	20-1400	Avha, Aah, Pa	5,7
<i>Oxyrhopus petolarius</i>	Coral	40-1800	Bo, Avha, Aah	7
<i>Pseudoboa neuwiedii</i>	Sanguinaria	30-1600	Avha, Aah, Pa	5
<i>Spilotes pullatus</i>	Toche	1700-1700	Bo, Avha	5,7
<i>Tantilla semicincta</i>	Cazadora	0-1000	Aah, Pa	5,7
FAMILIA: ELAPIDAE				
<i>Micrurus dissoleucus</i>	Coral	50-600	Bo, Avha	5,7
<i>Micrurus dumerilii</i>	Coral	400-800	Bo, Avha, Aah, Pa	5
FAMILIA: VIPERIDAE				
<i>Bothrops asper</i>	Mapanare-pudridora	0-2650	Bo, Avha, Aah	5
ORDEN: TESTUDINES				
FAMILIA: TESTUDINIDAE				
<i>Chelonoidis carbonarius</i>	Morrocay	0-300	Bo, Avha, Aah	7
Convenciones: Coberturas vegetales: Bosque (Bos), Áreas con vegetación herbácea y arbustiva (Avha), Pastos (Pa), Áreas agrícolas heterogéneas (Aah).				
Referencias Bibliográficas: 1. (Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia, 2018), 2. (Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de Colombia, 2018), 3. (Acevedo, 2016), 4. (Cáceres-Martínez, Acevedo- Rincón, Sierra- Leal, & González-Maya, 2017), 5. (Armesto, Gutiérrez, Pacheco, & Gallardo, 2011), 6. (Ayala, No publicado.), 7. (Pérez-Santos & Moreno, 1988)				

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Las especies potenciales pertenecientes al orden Squamata, están contenidas en dos subórdenes: Serpentes (serpientes) y Saurios (lagartos). Las serpientes presentan una mayor riqueza de especies (17 especies), a pesar de que están en solo tres familias. En contraste, los lagartos del suborden Sauria presentan una riqueza de especies un poco menor (13 especies), pero estas a su vez pertenecen a un mayor número de familias; por último, el orden Testudines estuvo representado por una sola familia y usa sola especie (Figura 5.317).

Figura 5.317 Riqueza de los órdenes de reptiles potenciales reportados

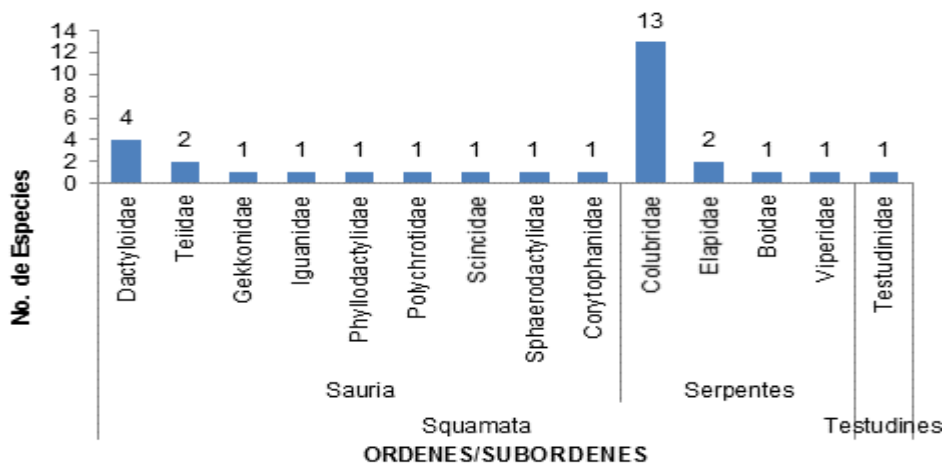


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Respecto a las familias de reptiles, la familia de serpientes Colubridae es la que contiene una mayor riqueza con 13 especies, lo que está relacionado con la diversidad general del país. En menor proporción y apenas con dos y una especie se encuentran las familias de serpientes venenosas de las familias Elapidae (corales verdaderas) y Viperidae (víboras).

En contraste, los lagartos presentan más familias, pero estas a su vez presentan riquezas más homogéneas; de esta manera, la familia de anolis (Dactyloide), presenta la mayor riqueza con cuatro especies, mientras las demás tienen menos de tres especies (Figura 5.392).

Figura 5.318. Familias de reptiles potenciales reportadas para el área de influencia



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

• Especies en categorías de amenaza

Existe tan solo una (1) especie de tortuga dentro de las especies potenciales reportadas para el área de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF 3 -4 -5 Sector Pamplonita- Los Acacios, que se encuentra en la categoría de amenaza Vulnerable (VU)

tanto para la resolución 1912 de 2017 como para el libro rojo de reptiles de Colombia (Morales-Betancourt, Lasso, Páez, & Bock., 2015).

La tortuga morrocoy, *Chelonoidis carbonarius*, de la familia Testudinidae, se encuentra en dicha categoría, debido a que se ha visto amenazada por un sin número de factores como: la extracción ilegal de su ambiente natural y la destrucción del hábitat para actividades agropecuarias, de infraestructura, entre otras.

Algunas poblaciones la utilizan para tratamientos de medicina tradicional para la gripa, erisipelas, bronquitis, sed y asma, consumo para supervivencia y para seguir sus creencias culturales.

- **Especies de importancia comercial incluidas en CITES**

Dentro de las especies de reptiles esperadas, se estableció que el güio perdicero *Boa constrictor* de la familia Boidae, es incluido en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres en vigor a partir del 4 de octubre de 2017 (CITES, 2017), puesto que sólo la subespecie *B. constrictor occidentalis* entraría dentro del Apéndice I y el espécimen registrado corresponde a una subespecie diferente.

Dichos apéndices propenden la regulación en el tráfico de esta especie, la cual es usada como mascota y su carne y piel es usada para el consumo entre otras (Pazmiño-Otamendi, 2013). Así mismo se incluyen las especies *Iguana iguana* y *Clelia clelia*, por ser objetos de tráfico ilegal.

- **Especies endémicas**

Los endemismos en la cordillera de los Andes suelen ser superiores que en ecosistemas de tierras bajas. De esta manera, tres de las 31 especies de reptiles que están en el área de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF 3 -4 -5 Sector Pamplonita- Los Acacios son casi endémicos, ya que sus distribuciones se comparten con Venezuela (Tabla 5-250). No se registran especies endémicas.

Tabla 5-250 Especies potenciales de reptiles casi endémicos reportadas para el área

Nombre científico	Nombre Común	Tipo de distribución
ORDEN: SQUAMATA		
SUBORDEN: SAURIA		
FAMILIA: DACTYLOIDAE		
<i>Anolis nicefori</i>	-	C-end
FAMILIA: SCINCIDAE		
<i>Mabuya zuliae</i>	Salamanqueja	C-end
SUBORDEN: Serpentes		
FAMILIA: COLUBRIDAE		
<i>Atractus pamplonensis</i>	Serpiente tierrera de pamplona	C-end

Tipo de Distribución: End: Endémico, C- end: Casi endémico

Fuente: (Uetz, 2018), (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2018).

5.2.1.2.5.7. Aves

Las aves constituyen el grupo de vertebrados terrestres con mayor diversidad. En el mundo se estima que existen alrededor de 10507 especies de aves conocidas, siendo Sudamérica la región que concentra la mayor diversidad de este grupo, con cerca de 3200 especies descritas (Del Hoyo, 2014), debido a la gran cantidad de adaptaciones que les han permitido a este grupo de animales habitar la mayoría de los ecosistemas del planeta.

Colombia es el país que ocupa el primer lugar en diversidad de especies de aves, ya que el listado de especies reportadas asciende a 1909 (Avendaño, 2017). Del total de especies, 1887 cuentan con registros en el territorio continental, mientras que 17 especies adicionales han sido reportadas únicamente para el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, y otras 5 sólo en isla Malpelo (Avendaño, 2017).

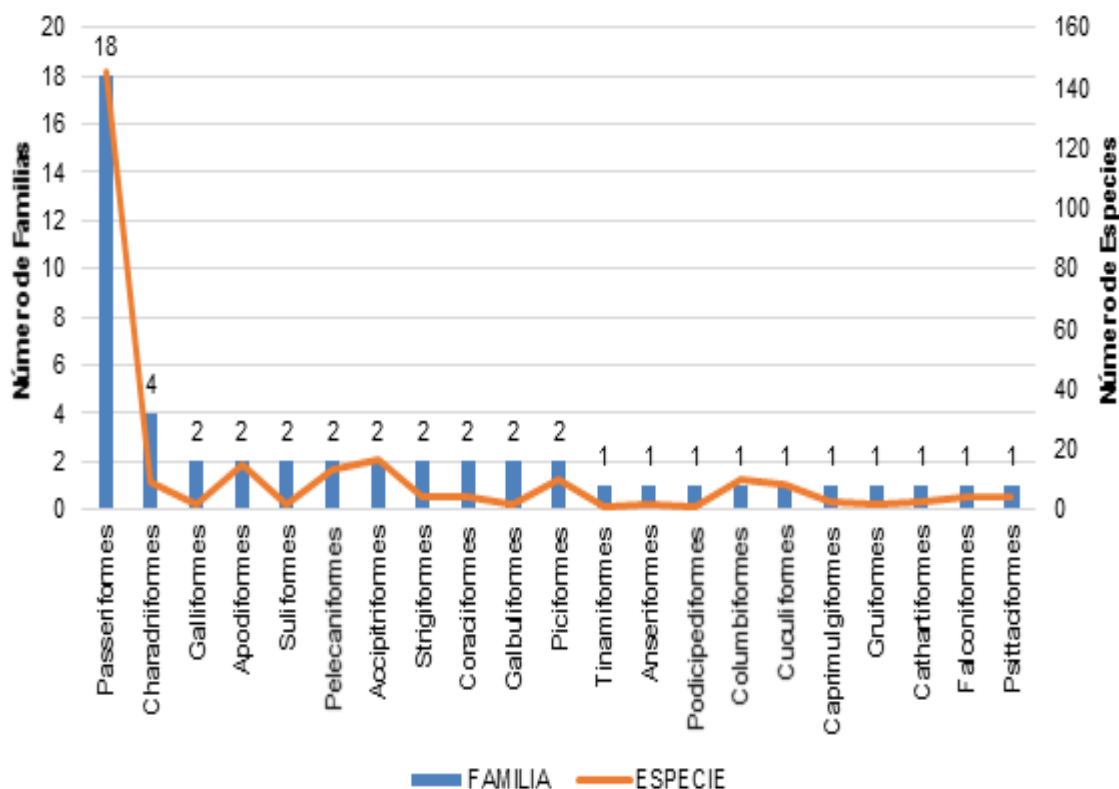
Como resultado de la revisión en el portal SIB (Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia), donde se consultó sobre las especies de aves registradas para los municipios de Pamplona, Pamplonita, Bochalema y los Patios de Norte de Santander, Tremarctos Colombia 3.0, el Plan de ordenación y manejo de la cuenca Hidrográfica Río Pamplonita (CORPONOR, 2010), el Informe de Ronda del Río Pamplonita-Cúcuta (UFPS., 2014) y literatura especializada (Gallardo A. O., 2013); (Armesto, Torrado, & Llanes., 2013), se reportan 261 especies de aves potenciales para el área de estudio.

- **Composición y riqueza de especies**

Según la revisión de especies potenciales, se reportan 261 especies de aves, distribuidas en 21 órdenes y 50 familias (Figura 5.319), siendo el orden Passeriformes el de mayor riqueza con 18 familias y 145 especies, seguido de Charadriiformes con 4 familias y 9 especies. Se reportan nueve (9) órdenes con dos (2) familias y los diez órdenes restantes presentaron una (1) sola familia.

En el Anexo 5 CARACTERIZACION\5.2 BIÓTICO\5.2.2 Fauna\5.2.2.2 Especies de fauna potencial/Aves, se muestra la clasificación taxonómica, de las aves con posible distribución en el área de influencia de la doble Calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 Sector Pamplonita - Los Acacios"

Figura 5.319 Órdenes de aves potenciales reportadas para el área de influencia



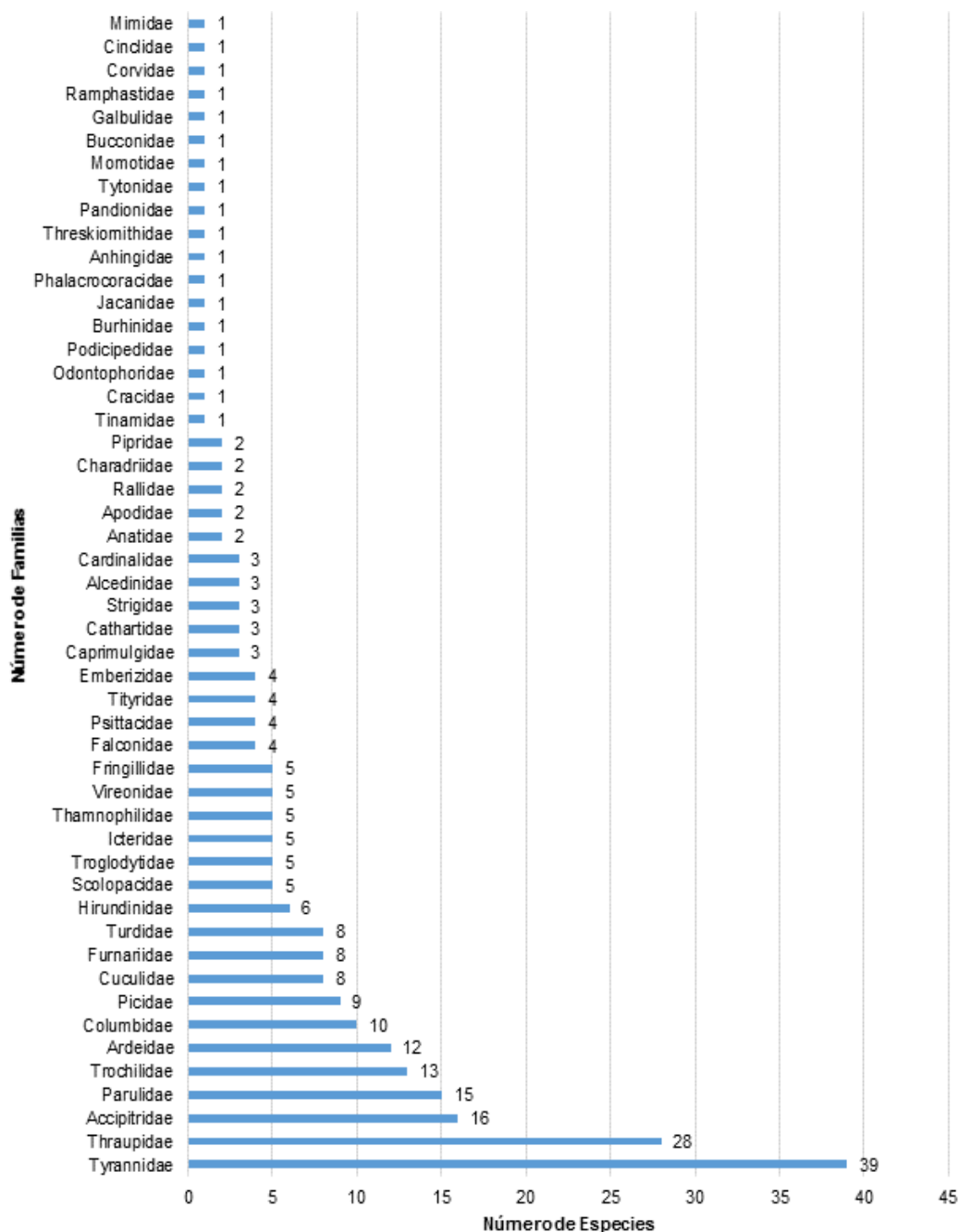
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

A nivel de familias, la de mayor riqueza es la de los atrapamoscas (Tyrannidae) con 39 especies; esta familia incluye una gran diversidad de especies cuya distribución es exclusiva del continente americano y que ocupan ambientes muy variados, desde las estepas áridas patagónicas hasta los bosques húmedos de la Amazonia y de los Andes; la mayoría de las especies de esta familia son principalmente insectívoras, de tamaño pequeño, de colores apagados, con escaso dimorfismo sexual y monógamas (Ridgely, 1994.)

Las Tangaras (Thraupidae), con 28 especies, ocuparon el segundo lugar en cuanto a riqueza, este es un grupo grande y variado de aves del nuevo mundo, la mayoría se alimentan de frutas y actúan como agentes diseminadores para las semillas (Hilty & Brown, 2001).

Las águilas (Accipitridae), con 16 especies, presenta el tercer lugar en cuanto a riqueza, con 15 a 10 especies se reportan las Reinitas, colibríes y Garzas. Las familias restantes presentan entre 10 y una especie (Figura 5.320).

Figura 5.320 Familias de aves potenciales reportadas para el área de influencia



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

• Especies en categorías de amenaza

La pérdida de la biodiversidad es un fenómeno que ha tenido creciente interés en los últimos años dada la relación entre ésta y el funcionamiento de un ecosistema. Por esta razón, son de especial interés aquellas especies de fauna sobre las cuales recae una mayor

vulnerabilidad a la desaparición, ya sea por sus rasgos de vida, por la intensa cacería a la que son sometidas, por una distribución restringida o por pérdida de su hábitat.

En cuanto a las especies potenciales de mayor interés, se encontraron dos (2) especies bajo las categorías de amenaza (Tabla 5-251), en estado vulnerable (VU) y una (1) en peligro (EN) según los criterios establecidos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN., 2018). A nivel nacional, según el libro rojo de aves de Colombia (Renjifo L. M., 2016), (Renjifo, y otros, 2014) y la resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), se registra la Reinita Cerúlea (*Setophaga cerulea*) en estado vulnerable (VU) y el Jilguero rojo (*Spinus cucullatus*) en peligro (EN), aunque para el libro rojo de aves de Colombia, esta ultima especie no presenta ningún tipo de amenaza.

Tabla 5-251 Especies de aves potenciales reportadas en alguna categoría de amenaza

Especie	Nombre Común	Categoría de Amenaza			Vedas Nacionales o regionales
		GLOBAL	NACIONAL	NACIONAL	
		IUCN	Resolución No. 1912 /2017	Libros Rojos	
ORDEN: Columbiformes					
FAMILIA: Columbidae					
<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma Colorada	VU	N/A	N/A	Res. 849/1973
ORDEN: Passeriformes					
FAMILIA: Tyrannidae					
<i>Contopus cooperi</i>	Pibí Boreal	NT	N/A	NT	Res. 849/1973
FAMILIA: Parulidae					
<i>Setophaga cerulea</i>	Reinita Cerúlea	VU	VU	VU	Res. 849/1973
FAMILIA: Fringillidae					
<i>Spinus cucullatus</i>	Jilguero rojo	EN	EN	N/A	Res. 849/1973
Categorías amenaza: (VU) Vulnerable, (NT) Casi amenazada, (En) En peligro					

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

En cuanto a especies vedadas para el territorio Nacional según la resolución N°.849 de 1973. “Por el cual se veda la caza comercial de Saínos, Cafuches, boas, anacondas y aves en todo el país” según el artículo primero se prohíbe, por tiempo indefinido, en todo el territorio jurisdiccional del Inderena, la caza comercial de las siguientes especies animales: Aves, todas las especies pertenecientes a la avifauna silvestre.

La principal amenaza que enfrentan estas especies en el área de estudio es la deforestación de las coberturas naturales como los Bosques. Entre las especies reportadas, la Paloma Colorada, que se encuentra en estado vulnerable a nivel global, no presenta amenazas a nivel nacional y ocupa diferentes hábitats como selvas húmedas, bosques en sucesión

secundaria y bordes de bosque. La especie restante es migratoria y se encuentra amenazada a nivel global y nacional. Dado que es una especie migratoria la tendencia poblacional está determinada por factores que afectan sus poblaciones tanto en las regiones reproductivas como de invernada y posiblemente de su ruta migratoria.

- **Especies de importancia comercial incluidas en CITES**


La CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia (CITES, 2017).

En cuanto a su valor comercial, para el área se reportan 41 especies incluidas en los apéndices de la Convención sobre el Comercio de Fauna y Flora Silvestres, vigentes apartir del 4 de octubre de 2017, en el apéndice II, en el cual están agrupadas las especies que, aunque en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pueden llegar a esta instancia si no se ejerce control sobre las actividades de comercio.

En esta categoría se registraron 16 especies de gavilanes y águilas (Accipitridae), 13 colibríes (Trochilidae), cuatro (4) halcones (Falconidae), cuatro (4) loros (Psittacidae), tres (3) Búhos (Strigidae) y una (1) lechuza (Tytonidae) (Tabla 5-252).

Tabla 5-252 Especies potenciales de aves incluidos en los apéndices CITES

Nombre científico	Nombre Común o vernáculo	CITES
ORDEN: Apodiformes		
FAMILIA: Trochilidae		
<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí Nuquiblanco	II
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Mango Pechinegro	II
<i>Glaucis hirsutus</i>	Ermitaño Canelo	II
<i>Phaethornis anthophilus</i>	Ermitaño Carinegro	II
<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño Verde	II
<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí Verdemar	II
<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí Chillón	II
<i>Chlorostilbon gibsoni</i>	Esmeralda Piquiroja	II
<i>Chlorostilbon poortmani</i>	Esmeralda Rabicorta	II
<i>Chalybura buffonii</i>	Colibrí de Buffon	II
<i>Thalurania colombica</i>	Ninfa Coronada	II
<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia Colirrufa	II
<i>Campylopterus falcatus</i>	Ala de sable Lazulita	II
ORDEN: Accipitriformes		
FAMILIA: Accipitridae		
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Águila Iguanera	II
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Gavilancito Perlado	II
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Caracolero Piquiganchudo	II
<i>Leptodon cayanensis</i>	Aguililla Cabecigrís	II
<i>Elanoides forficatus</i>	Aguililla Tijereta	II
<i>Elanus leucurus</i>	Gavilan Maromero	II
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Caracolero Común	II

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Nombre científico	Nombre Común o vernáculo	CITES
<i>Ictinia plumbea</i>	Aguililla Plomiza	II
<i>Accipiter bicolor</i>	Azor Bicolor	II
<i>Accipiter striatus</i>	Azor Cordillerano	II
<i>Buteogallus meridionalis</i>	Gavilán Sabanero	II
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Cangrejero Grande	II
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Caminero	II
<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán Saraviado	II
<i>Buteo albonotatus</i>	Gavilán Gallinazo	II
<i>Buteo platypterus</i>	Gavilán Aliancho	II
ORDEN: Strigiformes		
FAMILIA: Tytonidae		
<i>Tyto alba</i>	Lechuza Común	II
FAMILIA: Strigidae		
<i>Megascops choliba</i>	Currucutú	II
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Búho de Anteojos	II
<i>Bubo virginianus</i>	Búho Real	II
ORDEN: Falconiformes		
FAMILIA: Falconidae		
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Reidor	II
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara Moñudo	II
<i>Milvago chimachima</i>	Pigua	II
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	II
ORDEN: Psittaciformes		
FAMILIA: Psittacidae		
<i>Eupsittula pertinax</i>	Perico Carisucio	II
<i>Forpus passerinus</i>	Periquito Coliverde	II
<i>Brotogeris jugularis</i>	Periquito Bronceado	II
<i>Pionus menstruus</i>	Cotorra Cabeciazul	II


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Para estos taxones incluidos en el apéndice II, como los Colibríes, aves rapaces, Búhos, Lechuzas y Loros, el comercio internacional de todos estos especímenes está controlado, y los comités de Fauna y Flora están encargados de evaluar qué tanto puede afectar el comercio significativo de las especies incluidas en el apéndice II (Roda J., 2003)

Entre los taxones incluidos, se encuentran los Psittaciformes (Pericos, Cotorras), que afrontan un amplio abanico de amenazas, pero la pérdida y degradación del hábitat forestal, la expansión agrícola, la caza y el trapeo y el comercio ilegal son sus mayores peligros (Olah, 2016). Así mismo, la presión selectiva ocasionada tanto por la cacería como por el comercio, principalmente para el mercado de mascotas, constituye la segunda causa de amenaza sobre la avifauna colombiana. La cacería afecta principalmente a las especies acuáticas, rapaces grandes y frugívoras grandes, mientras que el tráfico de aves vivas se centra principalmente en aquellas de atractivo ornamental (Renjifo L. y., 2002).

• Especies endémicas

El concepto de endemismo ha sido utilizado de diferentes formas, pero generalmente se refiere a las especies cuyas distribuciones geográficas presentan una extensión espacial

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

restringida, las especies con distribuciones relativamente pequeñas constituyen un componente importante de la biodiversidad y de su conservación porque son naturalmente vulnerables a la transformación del hábitat y al cambio climático. El término endémico también ha sido utilizado para referirse a las especies restringidas a una región biogeográfica. Según el listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia (Chaparro Herrera, Echeverry Galvis, & otros, 2013), de las especies potenciales, 5 especies se reportan como casi-endémicas (Tabla 5-253).

Tabla 5-253 Especies potenciales de aves casi endémicas reportadas para el área

Nombre científico	Nombre Común o vernáculo	Tipo de distribución
ORDEN Apodiformes		
FAMILIA: Trochilidae		
<i>Chlorostilbon gibsoni</i>	Esmeralda Piquiroja	C-End
<i>Chlorostilbon poortmani</i>	Esmeralda Rabicorta	C-End
ORDEN Passeriformes		
FAMILIA: Corvidae		
<i>Cyanocorax affinis</i>	Carriquí Pechiblanco	C-End
FAMILIA: Thraupidae		
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Toche Pico-de-plata	C-End
<i>Tangara vitriolina</i>	Tangara Rastrojera	C-End
FAMILIA: Thraupidae		
<i>Spinus cucullatus</i>	Jilguero rojo	C-End

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

A continuación, se relaciona la distribución en Colombia de las especies consideradas como casi endémicas (Tabla 5-254 a Tabla 5-259).

Tabla 5-254 Ficha especie Casi endémica: *Chlorostilbon gibsoni*

***Chlorostilbon gibsoni* (Esmeralda pico rojo)**



Fuente: HBW Alive, 2017

Distribución en Colombia: Según el mapa de distribución de esta especie (BirdLife I, Species factsheet: *Chlorostilbon gibsoni*, 2018), se encuentra en la Región Andina y Caribe de Colombia.



Fuente: (BirdLife, 2018)

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Tabla 5-255 Ficha especie Casi endémica: *Chlorostilbon poortmani*

***Chlorostilbon poortmani* (Esmeralda colicorta)**



Fuente: HBW Alive, 2017

Distribución en Colombia: Se distribuye ente 500 a 2800m; en la mayoría de regiones, entre los 1000 a los 2400m. Es habitante de la Vertiente oeste de la Cordillera Oriental desde Santander hasta el Huila, en el Parque Nacional Cueva de los Guácharos. Además es hallado en la pendiente este de la Cordillera Oriental; en el sur hasta el oeste del Meta en Cubarral (a 500m). También al suroeste de Villavicencio, al oeste de Venezuela (Andes) y al noreste de Colombia (Palacio, 2018).



Fuente: (BirdLife, 2018)

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Tabla 5-256 Ficha especie Casi endémica: *Cyanocorax affinis*

***Cyanocorax affinis* (Carriquí Pechiblanco)**



Fuente: HBW Alive, 2017

Distribución en Colombia: Se encuentra desde el nivel del mar hasta 2600 m de altura. En el norte del país desde la región de Santa Marta y Guajira y en el sur en el valle del río Cauca hasta Medellín y en el valle del río Magdalena hasta Tolima. También en Huila, Norte de Santander y Costa Pacífica hasta el sector del río Anchicayá. Por Fuera de Colombia en el sureste de Costa Rica, Panamá y noroccidente de Venezuela (Hilty & Brown, 2001).



Fuente: (BirdLife, 2018)

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Tabla 5-257 Ficha especie endémica: *Ramphocelus dimidiatus*

***Ramphocelus dimidiatus* (Toche pico de plata)**



Fuente: HBW Alive, 2017

Distribución en Colombia: Se encuentra en el norte, nororiente y occidente de Colombia (Chocó y occidente del Valle del Cauca, Norte de Santander, Sierra Nevada de Santa Marta), la cuenca del lago Maracaibo en Venezuela y en la mayor parte de Panamá (Hilty & Brown 2001).



Fuente: (BirdLife, 2018)

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Tabla 5-258 Ficha especie endémica: *Tangara vitriolina*

<i>Tangara vitriolina</i> (Tángara Rastrojera)	
 <p>Fuente: HBW Alive, 2017</p> <p>Distribución en Colombia: Se distribuye entre 500 y 2200 m de altura sobre el nivel del mar en los valles interandinos de los ríos Magdalena, Cauca, Dagua y Patía. También en Norte de Santander, Valle del Cauca y más al sur del país a través de Nariño. En general en toda la región Andina a excepción de la vertiente oriental de la cordillera Oriental (Moreno J. S., 2018).</p>	 <p>Fuente: (BirdLife, 2018)</p>

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Tabla 5-259 Ficha especie endémica: *Spinus cucullatus*

<i>Spinus cucullatus</i> (Jilguero rojo)	
 <p>Fuente: HBW Alive, 2017</p> <p>Distribución en Colombia: Se distribuye entre 0 y 1300 m de altura sobre el nivel del mar, en localidades muy específicas en el Departamento del Norte de Santander (BirdLife, 2018).</p>	 <p>Fuente: (BirdLife, 2018)</p>

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

• Especies migratorias

Debido a la posición geográfica de Colombia, el país es un lugar obligado para las aves migratorias latitudinales, cuya distribución geográfica incluye Sur América. Por consiguiente, cabe destacar que cerca del 10% de la avifauna colombiana corresponde a especies migratorias del hemisferio norte (Fundación ProAves, 2009)

En Colombia, también se registran aves migratorias intratropicales, las cuales se reproducen en el trópico y migran a otra parte del mismo trópico en un ciclo anual. Existen también registros accidentales de aves migratorias paleárticas que se reproducen en Europa o Asia y migran hacia el sur. Además, una porción de la avifauna residente migra altitudinal o longitudinalmente, por cuanto presentan una migración local (Fundación ProAves, 2009).

Con base en lo anterior, según la información que corresponde a lo evaluado para Colombia por la Fundación ProAves (2009) “*Plan para la conservación de las aves migratorias en Colombia*”, definen áreas prioritarias para la conservación por su importancia para las aves migratorias y dentro de las cuales, se destaca la denominada “*Bosques inter-andinos de Norte de Santander desde el Catatumbo hasta Cúcuta*” la cual abarca el área de influencia del proyecto.

Esta zona está ubicada en el nor-oriente de Colombia, al norte de la Cordillera Oriental. A esta altura, la cordillera es amplia y presenta una gran cantidad de ramificaciones y de valles interandinos con particularidades climáticas y diversidad individuales (CDMB, 2007; CORPONOR, 2007). La zona hace parte de tres áreas naturales: el Catatumbo, Macizo de Sartubán y la Serranía de los Motilones (IGAC, 2002) abarcando un rango altitudinal entre los 500 a los 2000 msnm, con una extensión aproximada de 16921 km² albergando así 25 especies de las 31 especies de aves migratorias identificadas para el país (Fundación ProAves, 2009).

Ahora bien, teniendo en cuenta lo anterior, para el área de influencia del proyecto, se reportan 60 especies de aves migratorias (Tabla 5-260).

Tabla 5-260 Especies potenciales de aves migratorias reportados para el área

Familia	Especie	Tipos de Migración					Estatus residencia					
		Lat	Lon	Alt	Trans	Loc	Inr	Msr	Iro	Irp	Des	Rni
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X
Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	X
Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-
Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X
Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-
Trochilidae	<i>Florisuga mellivora</i>	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	X
Trochilidae	<i>Phaethornis guy</i>	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	X
Trochilidae	<i>Colibri thalassinus</i>	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	X
Trochilidae	<i>Thalurania colombica</i>	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	X
Rallidae	<i>Porphyrio martinicus</i>	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X
Scolopacidae	<i>Calidris melanotos</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Scolopacidae	<i>Gallinago delicata</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	X	-	X	X	X	X	-	-	-	X	-
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	X	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-
Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	X	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	X	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-
Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	X	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-

Familia	Especie	Tipos de Migración					Estatus residencia					
		Lat	Lon	Alt	Trans	Loc	Inr	Msr	Iro	Irp	Des	Rni
Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	X
Tyrannidae	<i>Elaenia frantzii</i>	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	X
Tyrannidae	<i>Empidonax traillii</i>	X			X		X	-	-	-	-	-
Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	X
Tyrannidae	<i>Empidonax virescens</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Tyrannidae	<i>Myiarchus crinitus</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	X
Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-
Tyrannidae	<i>Tyrannus tyrannus</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-
Vireonidae	<i>Vireo altiloquus</i>	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-
Hirundinidae	<i>Progne tapera</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-
Turdidae	<i>Catharus fuscescens</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Turdidae	<i>Catharus minimus</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-
Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Cardinalidae	<i>Spiza americana</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Parulidae	<i>Protonotaria citrea</i>	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-
Parulidae	<i>Leiothlypis peregrina</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Parulidae	<i>Geothlypis philadelphia</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Parulidae	<i>Setophaga cerulea</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Parulidae	<i>Setophaga castanea</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Parulidae	<i>Setophaga fusca</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-
Parulidae	<i>Cardellina canadensis</i>	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-

Tipo de Migración: Nearctica-neotropical (Mnt), Latitudinal (Lat), Altitudinal (Alt), Local (Loc), Transfronteriza (Trans). Estatus de Residencia: Invernante no Reproductivo (Inr:), Invernante con Poblaciones Reproductivas Permanentes (Irp), Migrante Local (Rni). Fuente: (Naranjo & Amaya - Espinel, 2009)

5.2.1.2.5.8. Mamíferos

Colombia es considerada un país megadiverso debido a su riqueza de especies, las cuales se desarrollan en una gran diversidad de ecosistemas, generados en gran medida por las diferencias geográficas del país.

La cordillera de los Andes en Colombia es una de las áreas menos estudiadas para los mamíferos en Colombia, sin embargo, potencialmente, una de las más diversas en el país, siendo el sexto país más diverso en mamíferos a nivel mundial, con al menos 518 especies. Colombia tiene la responsabilidad de conocer y proteger la mastofauna de su territorio y ver que sufra la menor afectación posible, combinando el desarrollo de país con la sostenibilidad necesaria para proteger la flora y fauna de su territorio.

Los mamíferos son importantes dentro de los ecosistemas tropicales por diferentes razones, juegan un papel fundamental en la regeneración y mantenimiento de los bosques, a través de aspectos claves como la dispersión de semillas, la polinización, la folivoría, la herbivoría y la frugivoría. También son animales que por sus características físicas y de comportamiento, son parte integral de la cultura, la economía y la religión de muchas sociedades humanas, y frecuentemente son utilizados como alimento, mascotas, medicina y/o aspectos ornamentales, entre otros usos. En materia de conservación, los mamíferos han sido utilizados ampliamente como especies sombrilla, en especial muchos primates y felinos.

Los Mamíferos son empleados frecuentemente como bioindicadores de cambios ambientales, debido a que por su posición en la escala trófica y sus diferentes grados de especialización ecológica, presentan sensibilidad diferencial al disturbio y pueden verse afectados por una variedad de factores antrópicos, a menudo correlacionados. Numerosas especies de mamíferos asociados al agua, marsupiales, murciélagos, pequeños roedores de vida silvestre y grandes mamíferos, han sido sugeridos como indicadores óptimos de la perturbación de ecosistemas acuáticos y terrestres).

De otra parte, si se considera que la dieta de los mamíferos incluye una gran variedad de hábitos alimenticios y que entre sus funciones ecológicas se destacan el control de las poblaciones de artrópodos, la dispersión de semillas y la polinización de un número importante de especies de plantas de diferentes estados sucesionales), estos organismos podrían estar contribuyendo sustancialmente en el control de las poblaciones de insectos y plagas, así como en la recuperación de bosques nativos o perturbados, en diferentes ecosistemas.

Para el mundo se han descrito alrededor de 5416 especies de mamíferos, pero con las constantes iniciativas de investigación, los avances en las técnicas de muestreo y el creciente desarrollo teórico-práctico de los estudios taxonómicos y sistemáticos, esta cifra tiende a aumentar significativamente y con ello, el conocimiento general que se tiene de los mamíferos. Sin embargo, así como crece la comprensión de este grupo animal, también lo hacen los procesos de fragmentación y pérdida del hábitat de origen antrópico, que se han convertido en agentes modeladores del paisaje, con un efecto que se extiende a diferentes niveles del ecosistema.

El área de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 sector Pamplonita-Los Acacios, localizada en la cordillera oriental de los Andes colombianos cerca de la frontera con Venezuela, comprende un rango altitudinal entre los 700 a 1700 msnm.


Se muestra a continuación la composición y riqueza de las especies de mamíferos con presencia potencial en el área de estudio.

- **Composición y riqueza de especies**

De acuerdo con la información secundaria revisada, obtenida de diferentes fuentes bibliográficas especializadas, se reportan 95 especies de mamíferos continentales de presencia potencial en el área de estudio, pertenecientes a 9 órdenes y 30 familias entre mamíferos terrestres y voladores (Tabla 5-261 y Anexo 5 CARACTERIZACIÓN\5.2 BIÓTICO\5.2.2 Fauna\5.2.2.1 Especies de Fauna Potencial /Mamíferos), que representan el 18% de las especies de este grupo reportadas para Colombia.

Tabla 5-261 Especies de mamíferos potenciales reportadas para el área de influencia


Especie	Nombre común o vernáculo	Rango altitudinal	Coberturas asociadas al hábitat	Referencias Bibliográficas
ORDEN DIDELPHIMORPHIA				
FAMILIA: DIDELPHIDAE				
<i>Caluromys lanatus</i>	Cuica lanosa	0-2000	Bos, Avha, Aah	1,2,3,5,6,7,21
<i>Chironectes minimus</i>	Chucha de agua	0-2600	Bos, Avha	1,2,3,5,6,7
<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha de oreja negra	0-2500	Bos, Avha, Aah, Pa	1,2,3,5,6,7,21
<i>Marmosa robinsoni</i>	Tunato de Robinson, ratón de anteojos	100-1000	Bos, Avha	1,2,3,5,6,7
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Cuica común	0-1500	Bos, Avha	1,2,3,5,6,7
<i>Philander opossum</i>	Zarigueya de cuatro ojos	0-500	Bos, Avha	1,2,3,5,6,7
ORDEN CINGULATA				
FAMILIA: DASYPODIDAE				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo común, armadillo de nueve bandas	0-3100	Bos, Avha	1,2,3,5,6,8,19,21
ORDEN PILOSA				
FAMILIA BRADYPODIDAE				
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos	0-2160	Bos, Avha	1,2,3,5,6,20,21
FAMILIA CYCLOPEDIDAE				
<i>Cyclopes didactylus</i>	Oso hormiguero enano	0-1300	Bos	1,2,3,5,6
FAMILIA MYRMECOPHAGIDAE				

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Especie	Nombre común o vernáculo	Rango altitudinal	Coberturas asociadas al hábitat	Referencias Bibliográficas
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso colmenero, oso amarillo	0-1500	Bos, Avha	1,2,3,5,6,19,21
ORDEN CHIROPTERA				
FAMILIA: EMBALLONURIDAE				
<i>Diclidurus albus</i>	Murciélago blanco	0-1000	Bos, Avha	1,2,3,5,6,10
<i>Peropteryx macrotis</i>	Murciélago aliblanco	0-500	Bos, Avha	1,2,3,5,6,10
<i>Rhynchonycteris naso</i>	Murciélaguito narigón	0-1000	Bos, Avha	1,2,3,5,6,10
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélaguito de tirantes negro	0-1000	Bos, Avha, Aah	1,2,3,5,6,10
<i>Saccopteryx leptura</i>	Murciélaguito de tirantes pardo	0-1000	Bos, Avha, Aah	1,2,3,5,6,10
FAMILIA: NOCTILIDAE				
<i>Noctilio albiventris</i>	Murciélago pescador	200-1600	Bos, Avha, Aah	1,2,3,5,6
FAMILIA: PHYLLOSTOMIDAE				
<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago	265-2760	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,6,9,17,18,21
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago frutero común	0-2000	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,6,9,17
<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro	0-3100	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,6,9
<i>Anoura cultrata</i>	Murciélago Trompudo del Tacarcuna	1050-2360	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9
<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago	500-3600	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9,16,18
<i>Anoura latidens</i>	Murciélago Trompudo Dentón	1000-1500	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago Trompudo Común	0-1800	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9
<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago Trompudo Cardonero	0-1000	Bos, Avha	1,2,3,4,5,6,9,16,21
<i>Lionycteris spurrelli</i>	Murciélago trompudo de spurrell	90-1500	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9
<i>Lonchophylla robusta</i>	Murciélago Trompudo Acanelado	0-2050	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9
<i>Lonchorhina aurita</i>	Murciélago Orejón Narigudo Común	0-1550	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9
<i>Lophostoma silvicolium</i>	Murciélago Orejiredondo Orejiapartado	10-940	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,6,9
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	Murciélago narigudo patilargo	10-1070	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,6,9

Especie	Nombre común o vernáculo	Rango altitudinal	Coberturas asociadas al hábitat	Referencias Bibliográficas
<i>Micronycteris megalotis</i>	Murciélago Orejipeludo	25-2400	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9
<i>Micronycteris minuta</i>	Murciélago Orejudo de Pliegues Altos	5-1130	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9
<i>Phyllostomus discolor</i>	Murciélago Zorro Nectarívoro	10-1650	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9
<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago Zorro Grande	0-2000	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,6,9
<i>Trachops cirrhosus</i>	Murciélago Comedor de Ranas	10-1120	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9
<i>Vampyrum spectrum</i>	Falso Vampiro Gigante	0-2150	Bos, Avha	1,2,3,4,5,6,9
<i>Artibeus amplus</i>	Murciélago de Uropatagio Peludo	0-1300	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago Frugívoro Grande	0-2600	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9,18,21
<i>Artibeus planirostris</i>	murciélago frugívoro de Spix	0-1500	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9
<i>Dermanura bogotensis</i>	Murciélago Frugívoro de cuatro Incisivos	1100-2600	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9
<i>Enchisthenes hartii</i>	Murciélago Frugívoro de Hart	0-2475	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9,16
<i>Mesophylla macconnelli</i>	Murciélaguito Enano de Macconnell	0-1800	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9
<i>Platyrrhinus albericoi</i>	Murciélago de nariz ancha de alberico	650-2500	Bos, Avha,Aah, Pas	1,2,3,5,6,9
<i>Platyrrhinus nigellus</i>	Murciélago peruano de nariz ancha	620-2750	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9
<i>Sphaeronycteris toxophyllum</i>	Murciélago con Rodela Nasal	0-2600	Bos, Avha	1,2,3,4,5,6,9,16
<i>Sturnira parvidens</i>	Murciélago Frugívoro Común	0-1900	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9
<i>Uroderma bilobatum</i>	Murciélago Toldero Oscuro	0-1500	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9
<i>Vampyressa thyone</i>	Murciélago de orejas	0-1900	Bos, Avha	1,2,3,5,6,9,16,21
FAMILIA: THYROPTERIDAE				
<i>Thyroptera tricolor</i>	Murciélago de ventosas	140-2000	Bos,Avha	1,2,3,5,6
FAMILIA: VESPERTILIONIDAE				
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Murciélago Migratorio Rojizo	500-2600	Bos,Avha	1,2,3,5,6,16

Especie	Nombre común o vernáculo	Rango altitudinal	Coberturas asociadas al hábitat	Referencias Bibliográficas
<i>Lasiurus ega</i>	Murciélago migratorio	0-1860	Bos,Avha	1,2,3,5,6,16
<i>Myotis nigricans</i>	Murciélaguito	0-2800	Bos,Avha	1,2,3,5,6
<i>Myotis riparius</i>	Murciélaguito	0-2500	Bos,Avha	1,2,3,5,6
FAMILIA: MOLOSSIDAE				
<i>Eumops auripendulus</i>	Murciélago	35-1800	Bos,Avha	1,2,3,5,6
<i>Eumops glaucinus</i>	Murciélago	0-2800	Bos,Avha	1,2,3,5,6
<i>Molossus bondae</i>	Murciélago	20-1200	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,6
<i>Molossus molossus</i>	Murciélago mastin casero	0-2160	Bos,Avha	1,2,3,5,6
<i>Molossus pretiosus</i>	Murciélago mastin mayor	0-1200	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,6
<i>Molossus rufus</i>	Murciélago mastín negro	0-1950	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,6
<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago	0-2600	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,6
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago	240-2600	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,6,16
ORDEN CARNIVORA				
FAMILIA: FELIDAE				
<i>Leopardus pardalis</i>	Canaguaro	0-2400	Bos,Avha	1,2,3,5,12,13,15,20
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	0-1800	Bos,Avha	1,2,3,4,5,12,13,15,19,20
<i>Panthera onca</i>	Tigre mariposo, jaguar	0-3200	Bos,Avha	1,2,3,4,5,12,13,15,19,20
<i>Puma concolor</i>	Puma	0-4100	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,12,13,15,19,20
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato pardo	0-3200	Bos,Avha	1,2,3,5,12,13,20
FAMILIA: CANIDAE				
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perruno	0-3400	Bos, Avha,Aah, Pa	1,2,3,5,12,19,20,21
<i>Speothos venaticus</i>	Perrito Venadero	0-1600	Bos,Avha	1,2,3,4,5,12,20
FAMILIA: MEPHITIDAE				
<i>Conepatus semistriatus</i>	Mapurito, Zorrillo	0-3100	Bos	1,2,3,5,12,19
FAMILIA: MUSTELIDAE				
<i>Eira barbara</i>	Taira, Ulama	0-3200	Bos,Avha	1,2,3,5,12
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	0-2800	Bos	1,2,3,4,5,12,15,20,21
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja común	0-3600	Bos,Avha	1,2,3,5,12,19
FAMILIA: PROCYONIDAE				
<i>Potos flavus</i>	Perro de monte	0-3000	Bos	1,2,3,5,12,19
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mapache norteño	0-2350	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,12
FAMILIA: URSIDAE				
<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso de anteojos	200-4000	Bos	1,2,3,4,5,12,15,19,20
ORDEN CETARTIODACTYLA				

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Especie	Nombre común o vernáculo	Rango altitudinal	Coberturas asociadas al hábitat	Referencias Bibliográficas
FAMILIA: TAYASSUIDAE				
<i>Pecari tajacu</i>	Saino	0-2800	Bos	1,2,3,5,20
<i>Tayassu pecari</i>	Puerco de monte	0-1800	Bos	1,2,3,4,5,20
FAMILIA: CERVIDAE				
<i>Mazama rufina</i>	Venado chonta, soche de paramo	1500-4000	Bos,Avha	1,2,3,4,5,19,20,21
ORDEN PRIMATES				
FAMILIA: AOTIDAE				
<i>Aotus griseimembra</i>	Mico de noche caribeño	0-1500	Bos	1,2,3,4,5,11,15,20
FAMILIA: ATELIDAE				
<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador colorado	0-3200	Bos	1,2,3,5,11,19,20
<i>Ateles hybridus hybridus</i>	Marimonda	0-1300	Bos	1,2,3,4,5,11,15,20
FAMILIA: CEBIDAE				
<i>Cebus versicolor</i>	Maicero, Mico cariblanco	20-2000	Bos	1,2,3,4,5,11,15,20
ORDEN RODENTIA				
FAMILIA: SCIURIDAE				
<i>Notosciurus granatensis</i>	Ardita, ardilla colorada	0-3800	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,6,14,19,21
FAMILIA: HETEROMYIDAE				
<i>Heteromys anomalus</i>	Ratón Chácaro Caribeño	0-1500	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,14
FAMILIA: CRICETIDAE				
<i>Melanomys columbianus</i>	Ratón arrocero prieto	900-2400	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,14
<i>Nectomys grandis</i>	Rata acuática	1000-2600	Bos, Avha,Aah	1,2,3,4,5,14
<i>Nephelomys meridensis</i>	Ratón arrocero	1100-2440	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,14
<i>Rhipidomys latimanus</i>	Ratón Trepador del Chimborazo	1000-3300	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,14
<i>Sigmodon hirsutus</i>	Ratón Sabanero Rechoncho Norteño	0-3000	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,14
<i>Transandinomys talamancae</i>	Ratón Arrocero Costarricense	0-1700	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,14
<i>Zygodontomys brevicauda</i>	Ratón arrocero	0-1600	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5,14
FAMILIA: CUNICULIDAE				
<i>Cuniculus paca</i>	Boruga, Lapa, Tinajo, Guartinaja	0-2000	Bos,Avha	1,2,3,5,14,19,21

Especie	Nombre común o vernáculo	Rango altitudinal	Coberturas asociadas al hábitat	Referencias Bibliográficas
FAMILIA: DASYPROCTIDAE				
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatin, Ñeque	0-3200	Bos, Avha	1,2,3,5,14,19
FAMILIA: DINOMYIDAE				
<i>Dinomys branickii</i>	Pacarana, Guagua loba, Guagua de cola, Tinajo	300-3400	Bos	1,2,3,5,14,15
FAMILIA: ECHIMYIDAE				
<i>Proechimys poliopus</i>	Casiragua del Perijá	0-1000	Bos,Avha	1,2,3,5,14
ORDEN LAGOMORPHA				
FAMILIA: LEPORIDAE				
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo de monte	0-3800	Bos, Avha,Aah	1,2,3,5
Coberturas asociadas al hábitat: Bos: Bosques, Avha: Áreas con vegetación herbácea y arbustivas, Aah: Áreas agrícolas heterogéneas, Pa: Pastos, Zi: Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación.				
Referencias Bibliográficas: 1. (Solari, S. et al, 2013); 2. (Ramírez – Chaves H & Suarez- Castro A. 2014); 3. (Ramírez – Chaves H & Suarez- Castro A & Gonzalez- Maya J.F, 2016); 4. (IUCN Red List); 5. (Colección en línea http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/); 6. (Gardner, A (ed), 2007); 7. (Cuartas-Calle, C & Muñoz-Arango. J. 2003); 8. (Trujillo, F. y M. Superina (Editores). 2013); 9. (Mantilla-Meluk, H., Jiménez-Ortega, A.M., Baker, R.J. 2009.); 10. (Mantilla-Meluk, H., Ramírez-Chaves, H., Jiménez-Ortega, A., Rodríguez-Posada, M. 2014); 11. (Defler, Thomas. 2010); 12. ((Suarez - Castro, A.F., H.E. Ramírez- Chavez (eds). 2015); 13. (Payán Garrido, E. y Soto Vargas, C. 2012); 14. (Patton J. L, U.F.J, Pardiñas & D'Elia G. (Eds). 2015); 15. (Rodríguez - Mahecha et al (Eds).2006); 16. (Saavedra- Rodríguez C & Rojáz- Díaz V. 2009); 17. (Gallardo, A Lizcano D, 2014); 18. (Suarez -Payares L & Lizcano D, 2011); 19. (Cáceres- Martínez, C, Acevedo- Rincón, A & Gonzalez- Maya J.F, 2016); 20. CITES, 2017; 21. POMCA Río Pamplonita, 2014.				

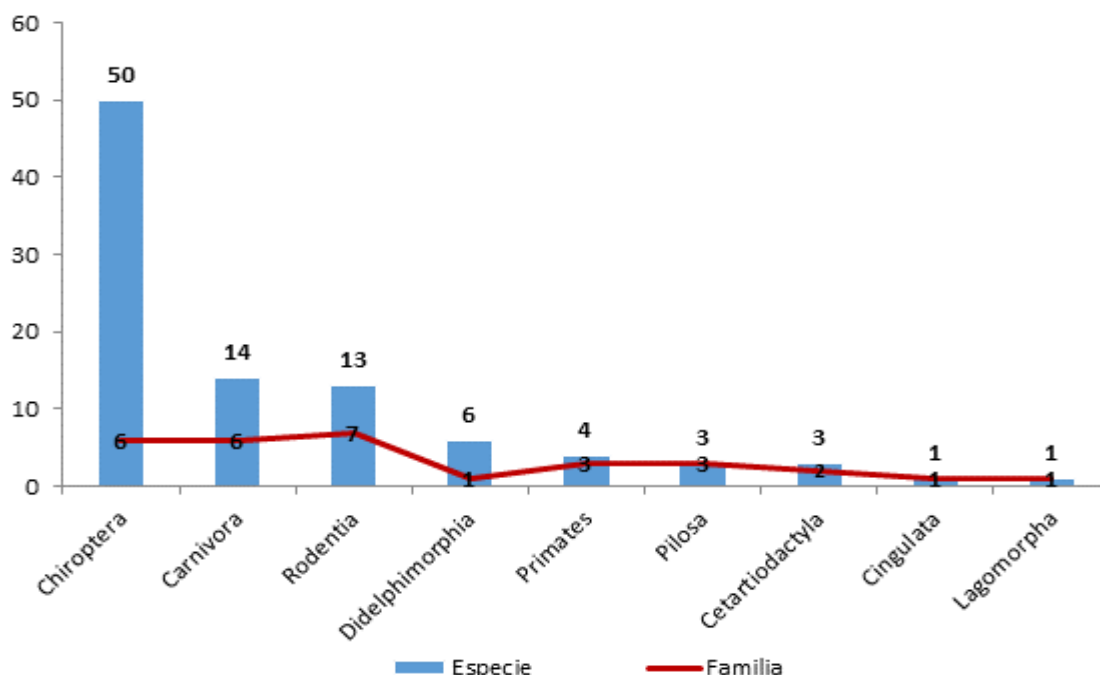
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

El orden con mayor riqueza de especies, como se observa en la Figura 5.321, corresponde a Chiroptera (Murciélagos) con 50 especies (53%), seguido por Carnívora (Felinos, Cánidos, Osos, Comadreas, Nutrias y Mapaches) con 14 especies (15%); Rodentia (Roedores) con 13 especies (14%), Didelphimorphia (Chuchas, Zarigüeyas) con 6 especies (6%); Primates (Micos) con 4 especies (4%), Pilosa (Perezosos y hormigueros) y Cetartiodactyla (Venados y cafuches) con 3 especies cada uno (6%) y Cingulata (Armadillos) y Lagomorpha (Conejos) con una especie cada uno representando el 2% restante.

De acuerdo a la representación de familias por orden (Figura 5.321), el orden Rodentia estuvo representado por 7 familias (Sciuridae, Cricetidae, Echimyidae, Dasyproctidae, Cuniculidae, Dynomidae y Heteromyidae), seguido por la representación con 6 familias cada uno de los órdenes Carnívora (Felidae, Ursidae, Mustelidae, Procyonidae, Canidae y Mephitidae) y Chiroptera (Emballonuridae, Molossidae, Noctilionidae, Phyllostomidae, Thyropteridae y Vespertilionidae), siendo este último orden muy exitoso a nivel global en términos evolutivos y con un alto grado de especialización en el uso de recursos, encontrando dentro de ellos casi todos los gremios tróficos, frugívoros e insectívoros hasta nectarívoros y hematófagos.

El orden Primates y Pilosa con 3 familias, el orden Cetartiodactyla con 2 familias y por último los órdenes Didelphimorphia, Cingulata y Lagomorpha con una sola familia cada uno.

Figura 5.321 Riqueza de especies para los órdenes de mamíferos potenciales reportados para el área de influencia

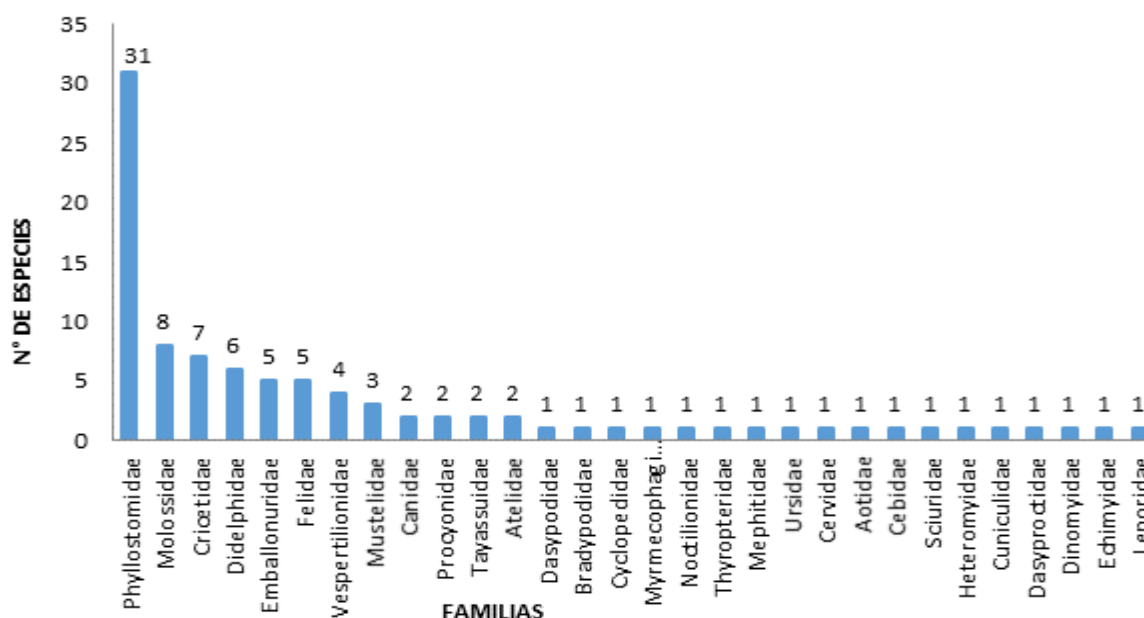


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

A nivel de familias, como se observa en la Figura 5.322, de las 30 familias de mamíferos reportadas como potenciales para el área de influencia, Phyllostomidae es la más representativa en número de especies, al constituir un 33% de la riqueza, con 31 especies potenciales, esto es normal si tenemos en cuenta que esta familia es también la más diversa a nivel nacional, con un total de 118 especies conocidas (Mantilla-Meluk, 2009).

La segunda es otra familia de murciélagos, Molossidae, la cual reporta 8 especies (8%), seguida por la familia de ratones neotropicales Cricetidae con 7 especies (7%), la única familia del orden de los marsupiales Didelphidae con 6 especies (6%), la familia de murciélagos Emballonuridae y de felinos Felidae con 5 especies cada una (10%), las familias Vespertilionidae y Mustelidae presentan 4 y 3 especies respectivamente (7%) y las familias restantes estuvieron representadas con 2 y 1 especie por familia (Figura 5.322)

Figura 5.322. Riqueza de especies para las familias de mamíferos potenciales reportadas para el área de influencia



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.


• Especies en categorías de amenaza y veda

De acuerdo con los listados de amenaza nacionales, la Resolución 1912 de 2017 del MADS y el libro rojo de los mamíferos de Colombia, así como los internacionales, lista roja de especies amenazadas versión 2017-3 (IUCN., 2018) y las resoluciones de vedas de entidades nacionales, en el área de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 sector Pamplonita- Los Acacios, se registran 22 especies clasificadas en categorías de amenaza o con restricción por veda, pertenecientes a cinco (5) órdenes de mamíferos, que corresponden al 23% del total de especies con presencia potencial en el área de influencia (Tabla 5-262).


El listado tuvo en cuenta los siguientes criterios: 1) que se encontrara en alguna de las siguientes categorías de amenaza; CR: En riesgo crítico; EN: En peligro; y VU: Vulnerable en el libro rojo de los mamíferos de Colombia (2006), la resolución 1912 de 2017, en la base de datos de la IUCN y/o presente en vedas nacionales o regionales.

Se consideran como amenazadas solo las categorías de “en riesgo crítico (CR)”, “en peligro (EN)” y “vulnerable (VU)”, debido principalmente a la reducción de sus tamaños poblacionales y a la reducción y/o deterioro de su hábitat natural, sin embargo, la IUCN recomienda que las especies con datos deficientes o aquellas no evaluadas, tengan la misma prioridad de protección que las amenazadas hasta que se clarifique su estado de conservación.

Tabla 5-262 Especies de mamíferos potenciales reportadas en alguna categoría de amenaza o en veda, reportadas para el área de influencia.

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Especie	Nombre Común	Categoría de Amenaza			VEDAS NACIONALES O REGIONALES
		GLOBAL	NACIONAL		
		IUCN	Resolución No. 1912 / 2017	Libros Rojos	
ORDEN: CHIROPTERA					
FAMILIA: PHYLLOSTOMIDAE					
<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago Trompudo Cardonero	VU	----	----	----
ORDEN: CARNÍVORA					
FAMILIA:FELIDAE					
<i>Leopardus pardalis</i>	Canaguar, Tigrillo, Gatosolo, Cunaguar, Tigre serranero	----	----	----	Nacional
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo peludo, Tigre gallinero	----	----	----	Nacional
<i>Panthera onca</i>	Tigre Mariposo, Tigre, Tigre Real, Tigre Mariposo, Tigre Pintado, Onza Pintada	NT	<i>Panthera onca centralis</i> (VU)	<i>Panthera onca centralis</i> (VU)	Nacional
<i>Puma concolor</i>	Puma, León, Lewón colorado, Tigre colorado	----	----	----	Nacional
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato pardo, Gato de monte, Gato montés, Zorro gato, Jaguarundi	----	----	----	Nacional
FAMILIA: CANIDAE					
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perruno, Zorro baya	----	----	----	Nacional
<i>Speothos venaticus</i>	Perrito Venadero	----	----	----	Nacional
FAMILIA: MEPHITIDAE					
<i>Conepatus semistriatus</i>	Mapurito, Mapuro, Mapurite, Mapurito, Mofeta, Zorrillo	----	----	----	Nacional
FAMILIA: MUSTELIDAE					
<i>Eira barbara</i>	Ulamá, Comadreja, Mama, Umba, Melero, Ulamá, Tayra	----	----	----	Nacional
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	NT	VU	VU	Nacional
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja común	----	----	----	Nacional
FAMILIA: PROCYONIDAE					
<i>Potos flavus</i>	Perro de Monte, Leoncillo, Micoleón, Maco León, Tute	----	----	----	Nacional
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mapache Norteño	----	----	----	Nacional
FAMILIA: URSIDAE					
<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso de anteojos	VU	VU	VU	Nacional
ORDEN: CAETARTIODACTYLA					
FAMILIA: TAYASSUIDAE					
<i>Pecari tajacu</i>	Saíno, Puerco de Monte	----	----	----	Nacional

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Especie	Nombre Común	Categoría de Amenaza			VEDAS NACIONALES O REGIONALES
		GLOBAL	NACIONAL		
		IUCN	Resolución No. 1912 / 2017	Libros Rojos	
<i>Tayassu pecari</i>	Puerco de Monte	VU	----	----	Nacional
FAMILIA: CERVIDAE					
<i>Mazama rufina*</i>	Soche de páramo, Soche, venado chonta	<i>Mazama rufina bricenii</i> VU	----	----	Nacional
ORDEN: PRIMATES					
FAMILIA: AOTIDAE					
<i>Aotus griseimembra</i>	Mico de noche caribeño	VU	VU	VU	----
FAMILIA: ATELIDAE					
<i>Ateles hybridus hybridus</i>	Marimonda	CR	CR	CR	----
FAMILIA: CEBIDAE					
<i>Cebus versicolor</i>	Maicero Cariblanco, Mico cariblando	EN	----	----	Nacional
ORDEN: RODENTIA					
FAMILIA: DINOMYIDAE					
<i>Dinomys branickii</i>	Pacarana, Guagua loba	LC	VU	VU	Nacional
Convenciones: CATEGORÍAS DE AMENAZA: IUCN- Resolución 1912/2017 y Libro Rojo: CR: En peligro crítico, EN: En peligro, VU: Vulnerable. Otras evaluaciones:NT: Casi amenazado, DD: Datos deficientes, LC: Preocupación menor <i>*Mazama rufina bricenii</i> , se considera actualmente subespecie de Mazama rufina, sin embargo para la IUCN es considerado una especie aparte <i>Mazama bricenii</i>					

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

En el caso de vedas, se encontraron 19 especies vedadas por el Instituto de desarrollo de los recursos naturales renovables -INDERENA, por medio de las resoluciones N°. 848 de 1973 que prohíbe por tiempo indefinido en todo el territorio jurisdiccional del INDERENA la caza de algunas especies pertenecientes al orden Carnívora, la resolución N° 849 de 1973, que prohíbe la caza comercial de saínos, la resolución N° 174 de 1970 y la resolución N° 574 de 1969 que prohíben la caza de algunas especies de fauna silvestre dentro de las que están la Guagua loba (*Dinomys branichi*), el Oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), la Nutria (*Lontra longicaudis*) y el Venado soche de Páramo (*Mazama Rufina*).

Al analizar el documento N° 12867 emitido por CORPONOR (en respuesta a los radicados No.13933 del 30 de octubre de 2017 y No. 14213 el 7 de noviembre de 2017), relacionando las especies de mamíferos con veda regional, menciona que las especies que son consideradas por la corporación con algún grado de amenaza están relacionadas en el POMCA 2016 del río Pamplonita. Se encontró que algunas especies como el oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*), el tigrillo (*Leopardus tigrinus*) y el mono nocturno (*Aotus lemurinus*) son especies que se encuentran como vulnerables (VU) y el coatí (*Nasuella olivacea*) con Datos deficientes (DD), aparecen como registradas para la zona y no se reportan como especies potenciales en el presente trabajo, debido a que estas especies no presentan registros en el Departamento de Norte de Santander, al igual que la

especie de Tinajo (*Cuniculus tackzanowskii*) cuyo rango altitudinal va desde los 1800 a los 3700 msnm (Ramírez-Chaves & Suárez-Castro, 2014) y el área de influencia de la UF3-4-5 sector Pamplonita – Los Acacios, se encuentra entre los 700 y 1700 msnm.

De las 10 especies reportadas como amenazadas, tres (3) especies se encuentran en categoría Vulnerable (VU) incluidas en los listados internacionales de la IUCN versión 2017-3; el murciélago (*Leptonycteris curasoae*), el saino (*Tayassu pecari*), el venado soche (*Mazama Rufina bricenii*). Otras dos (2) especies comparten esta categoría a nivel nacional e internacional; el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el mico de noche caribeño (*Aotus grisembla*) y tres (3) especies tienen esta categoría solo a nivel nacional según el libro rojo y la resolución 1912 de 2017; la nutria (*Lontra longicaudis*) y el jaguar (*Panthera onca*) que según la IUCN se encuentra como NT (casi amenazado) y la guagua loba (*Dinomys branickii*) en categoría (LC) preocupación menor pero para Colombia se encuentran catalogadas como Vulnerable.

Además, se encontraron dos (2) especies de primates, la Marimonda (*Ateles hybridus hybridus*) y el maicero cariblanco (*Cebus versicolor*) en categorías CR (Riesgo crítico) y EN (En peligro), respectivamente, según la IUCN, el libro rojo y la resolución 1912.

Algunos factores o la conjunción de estos, ponen en peligro a la fauna mastozoológica de la región, los más representativos son el comercio ilegal de especies, la caza desmedida (para ser utilizados como fuente de alimento o uso de sus pieles), el exterminio (al percibirse como depredadores de animales domésticos) y la fragmentación de los bosques, esta última trayendo una consecuencia más, el efecto de borde que altera la estructura del bosque y por ende los hábitats (refugios y sitios de alimentación), además la cercanía de bosques a viviendas y fincas produce el ingreso de nuevos depredadores (perros, gatos y ratas), los cuales además de hacer presión directa sobre las poblaciones silvestres, aumentan la competencia por los recursos alimenticios.

La mayoría de los mamíferos amenazados pertenecen a especies de mediano y gran porte, dentro de las especies incluidas en las categorías de amenaza se encuentran:

En Peligro (EN)

El Maicero cariblanco (*Cebus versicolor*), está listado como en Peligro (EN) debido a una disminución continua de la población estimada en más del 50% en las últimas 3 generaciones (48 años). La especie está amenazada por la deforestación, la persecución de los agricultores, donde se considera una plaga de cultivo, la captura para el comercio de mascotas y, en algunas áreas, por la caza excesiva (IUCN, 2018).

Peligrocrítico (CR)

El Marimonda (*Ateles hybridus hybridus*) se encuentra incluido en la categoría En Peligro Crítico (CR), ya que hay razones para creer que la especie ha disminuido en al menos un 80% en los últimos 45 años (tres generaciones), debido principalmente a la caza y la pérdida de hábitat. En los próximos 45 años, es probable que esta disminución alcance proporciones similares debido a la continua pérdida de hábitat (IUCN, 2018).

Vulnerable (VU)

Se destaca el jaguar (*Panthera onca*), en especial la subespecie *P. onca centralis*, que se encuentra catalogada como vulnerable (VU) a nivel nacional tanto por la resolución 1912 del 2017 como por el libro rojo de mamíferos (2006). En la actualidad, esta subespecie está seriamente amenazada en Colombia, principalmente por la fragmentación, degradación y transformación de sus hábitats naturales, lo que afecta la viabilidad de sus poblaciones y la escasez de presas naturales, lo que empuja a los pocos jaguares que quedan a alimentarse de animales domésticos, principalmente de ganado, situación que deriva en conflictos con los ganaderos afectados quienes persiguen y matan a los felinos como retaliación. Si bien el jaguar se encuentra reportado como especie potencial dentro de la zona, en realidad es muy poco probable encontrar uno en el área de influencia, debido principalmente, a las actividades humanas, el deterioro ambiental de la zona, la deforestación, la falta de presas y bosques nativos y la expansión de la frontera agrícola, lo que hace muy difícil la presencia de estos felinos en el área de estudio.

Otra especie catalogada como vulnerable (VU) a nivel nacional, es la nutria (*Lontra longicaudis*), que hasta hace unas décadas fue cazada para comercializar su piel y para la fabricación de instrumentos musicales, carrieles y otros elementos que diezmaron y aislaron sus poblaciones. Además, muchos pescadores las mataban al considerarlas una competencia por peces en las lagunas y ríos donde habita.

También, la contaminación del agua juega un papel importante para las nutrias ya que dependen exclusivamente de aguas en buen estado para sobrevivir. La nutria (*Lontra longicaudis*) es considerada a nivel global como una especie Casi amenazada (NT) debido a la constante incertidumbre sobre los efectos de numerosas y diversas amenazas antropogénicas a través de su área de distribución sobre las tasas de disminución de la población (IUCN, 2018).

Un habitante icónico, es el Oso de Anteojos u Oso Andino (*Tremarctos ornatus*), catalogado como vulnerable (VU), tanto a nivel nacional como internacional por la IUCN. La principal amenaza que enfrenta el Oso Andino es la degradación y pérdida del hábitat como consecuencia de la expansión agrícola y la colonización los bosques altoandinos y páramos. Así mismo, las supuestas propiedades medicinales de las partes del oso, y los ataques preventivos en zonas de ganadería, promueven hoy en día la cacería ilegal de esta especie.

El Venado Soche o Candelillo (*Mazama rufina bricenii*), es un ciervo mediano que habita entre Colombia y Venezuela, en alturas superiores a los 1500 msnm. Se encuentra catalogado como vulnerable (VU) por la IUCN, debido a la rápida desaparición y fragmentación de su hábitat natural, principalmente por la expansión de la frontera agrícola y la ganadería extensiva, así como cultivos ilegales de coca y minería a lo largo de su área de distribución. Es cazado ocasionalmente por los pobladores locales como carne de monte o para uso medicinal. Sus principales depredadores naturales son los Pumas (*Puma concolor*), sin embargo, especies introducidas como los perros ferales o asilvestrados representan una amenaza para los venados soches y contribuyen a su desaparición.

El mono nocturno caribeño (*Aotus griseimembra*), pertenece a una de las especies de *Aotus* más amenazadas, se encuentra en categoría Vulnerable (VU) debido a la extensa destrucción de su hábitat, ya que son capturados para ser utilizados en investigaciones

biomédicas. Esta especie es altamente susceptible al *Plasmodium*, parásito causante de la enfermedad de la malaria y fue así el modelo ideal para adelantar investigaciones relacionadas con esta enfermedad.

La especie *Dinomys branickii*, se encuentra en categoría Vulnerable (VU) a nivel nacional, conocida comúnmente como Pacarana, Guagua loba o Tinajo, considerado como el segundo roedor más grande de América del sur, cuya distribución en Colombia se extiende a las tres cordilleras de los Andes, por debajo de los 2.400 msnm. Es considerada una especie rara, debido a sus necesidades ecológicas. La principal amenaza para la especie es la cacería para consumo de su carne, seguida de la destrucción de su hábitat. La categorización nacional se constituye en el único instrumento de priorización para su conservación (Rodríguez-Mahecha, Alberico, Trujillo, & Jorgenson, 2006).

El Saino, Pecarí o Cafuche (*Tayassu pecarí*), es considerado Vulnerable por la IUCN debido a una reducción de la población actual, la pérdida de hábitat, la caza ilegal, la competencia con el ganado y las epidemias. Sobre la base de las actuales tasas de declive se sospecha que esta tasa de reducción continuará durante las próximas tres generaciones (18 años). Esta especie tiene una amplia distribución y se encuentra en muchas áreas protegidas; sin embargo, está desapareciendo rápidamente de áreas fragmentadas y en general, ha sufrido una reducción importante en su rango de distribución histórica (IUCN, 2018).


El murciélago (*Leptonycteris curasoae*), se clasifica como Vulnerable por la IUCN, debido a una disminución de la población, estimada en 30% en las últimas tres generaciones inferida de la explotación de cuevas de maternidad y sospecha de destrucción del hábitat y degradación. Esta especie se reproduce en un número muy limitado de cuevas y es vulnerable al vandalismo. Vive en un tipo de hábitat muy limitado que está desapareciendo rápidamente (IUCN, 2018).

• **Especies de importancia comercial incluidas en CITES**

Del listado de las 95 especies potenciales, se encontraron 16 especies que se encuentran en los apéndices I o II de la Convención sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres CITES, vigentes a partir del 04 de octubre del 2017 (Tabla 5-263).

En el Apéndice I se incluyen las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro de extinción y se prohíbe su comercio internacional, en este apéndice se encontraron 6 especies, incluyendo especies emblemáticas como los felinos; el Ocelote (*Leopardus pardalis*), el Tigrillo (*Leopardus wiedii*), el Jaguar (*Panthera onca*), la Nutria (*Lontra longicaudis*), el Oso de Anteojos (*Tremarctos ornatus*) y el Perrito Venadero (*Speothus venaticus*).

En el apéndice II figuran especies que en la actualidad no se encuentran necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que el comercio esté sujeto a una reglamentación. En este apéndice se encuentran reportadas 10 especies potenciales de mamíferos; el Perezoso (*Bradypus variegatus*), el Puma (*Puma concolor*), el Jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), el Zorro (*Cerdocyon thous*), los Pecarí (*Pecari tajacu* y *Tayassu pecarí*), el Mono Aullador (*Alouatta seniculus*), el Mico de Noche (*Aotus*

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

griseimembra), la Marimonda (*Ateles hybridus hybridus*) y el Maicero Cariblanco (*Cebus versicolor*).

En los apéndices se suelen incluir todas las especies del orden Primates, o todas las especies de la familia Felidae, por lo cual suele aumentarse la cantidad de especies en CITES sin indicar que estas estén siendo sujetas al comercio.

Tabla 5-263 Especies potenciales de mamíferos incluidos en los apéndices CITES reportadas para el área de influencia.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	CITES
ORDEN PILOSA		
FAMILIA: BRADYPODIDAE		
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos	Apéndice II
ORDEN: CARNÍVORA		
FAMILIA: FELIDAE		
<i>Leopardus pardalis</i>	Cunaguaro, ocelote	Apéndice I
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	Apéndice I
<i>Panthera onca</i>	Tigre Mariposo, Jaguar, Tigre Mariposo, Onza Pintada,	Apéndice I
<i>Puma concolor</i>	Puma	Apéndice II
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato pardo	Apéndice II
FAMILIA: CANIDAE		
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perruno	Apéndice II
<i>Speothos venaticus</i>	Perrito Venadero	Apéndice I
FAMILIA: MUSTELIDAE		
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	Apéndice I
FAMILIA: URSIDAE		
<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso de anteojos	Apéndice I
ORDEN: CETARTIODACTYLA		
FAMILIA: TAYASSUIDAE		
<i>Pecari tajacu</i>	Saíno	Apéndice II
<i>Tayassu pecari</i>	Puerco de monte	Apéndice II
ORDEN: PRIMATES		
FAMILIA: AOTIDAE		
<i>Aotus griseimembra</i>	Mico de noche caribeño	Apéndice II
FAMILIA: ATELIDAE		
<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador colorado	Apéndice II
<i>Ateles hybridus hybridus</i>	Marimonda	Apéndice II
FAMILIA: CEBIDAE		
<i>Cebus versicolor</i>	Maicero Cariblanco, Mico tanque, Mico cariblando	Apéndice II

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

De las 16 especies presentes en los apéndices I y II de la CITES, la mayoría presenta amenazas similares, destrucción y fragmentación de hábitats, contaminación, ampliación de la frontera agrícola y ganadera y por su puesto el tráfico ilegal de estas especies.

Por otra parte, los carnívoros tienen problemas similares, los felinos reportados como el Ocelote (*Leopardus pardalis*), el Jaguar (*Panthera onca*), el Puma (*Puma concolor*), el Gato Pardo (*Puma yagouaroundi*), los canidos como el Zorro (*Cerdocyon thous*) y el Perrito Venadero (*Speothus venaticus*) y otros como la Nutria (*Lontra longicaudis*) y el Oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), fueron cazados y traficados durante muchas décadas por sus valiosas pieles o por sus supuestas propiedades medicinales. Sin embargo, estos animales son cazados frecuentemente en la actualidad por los conflictos que representan para los ganaderos y finqueros en Colombia. Muchas veces como retaliación de ataques de estos mamíferos a ganado doméstico, aves de corral, mascotas o peces, o simplemente como trofeos de caza.

La principal amenaza de los pecaríes (*Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*), es la cacería de subsistencia que, sumado a la destrucción y fragmentación de sus hábitats, hace que sean más fáciles de encontrar por los cazadores.

Finalmente, los primates (*Alouatta seniculus*, *cebus versicolor*, *Ateles hybridus hybridus* y *Aotus griseimembra*) y el Perezoso (*Bradypus variegatus*) son traficados ilegalmente como mascotas desde muy pequeños, muchas veces asesinando a los padres para obtener a sus crías, que luego son vendidas en las carreteras como mascotas. Generalmente, son abandonados cuando empiezan a crecer y ser agresivos o muy ruidosos, llevando muchas veces enfermedades a sus conespecíficos o muriendo en estado silvestre.

• Especies endémicas

Las especies endémicas son aquellas que restringen su distribución a un determinado país o zona geográfica, información que resulta útil para establecer prioridades y esfuerzos en su conservación.


La importancia de las especies endémicas radica en que no se pueden encontrar en ninguna otra parte del mundo, por lo que su conservación y la de las especies que interactúan con ellas, es fundamental como aporte al buen funcionamiento del ecosistema y de la biodiversidad de los lugares que habitan, además al tener áreas de distribución tan restringidas resultan útiles como bioindicadores de la calidad del ambiente al que pertenecen, aspectos que le dan un valor agregado a las especies en el momento de establecer áreas prioritarias de conservación.

De acuerdo con Chaparro-Herrera *et al.* (2013), una especie es considerada como casi-endémica cuando presenta la mitad o más de su distribución en un país, con extensiones menores hacia uno o más países vecinos.

En la Tabla 5-264 se relacionan las especies de mamíferos potenciales endémicas y casi endémicas reportadas para el área de influencia.

Tabla 5-264 Especies potenciales de mamíferos endémicas y casi endémicas reportadas para el área de influencia.

Nombre científico	Nombre Común o vernáculo	Tipo de distribución
ORDEN CHIROPTERA		

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Nombre científico	Nombre Común o vernáculo	Tipo de distribución
FAMILIA: PHILLOSTOMIDAE		
<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago	Casi endémica
<i>Dermanura bogotensis</i>	Murciélago Frugívoro de cuatro Incisivos	Casi Endémica
ORDEN CETARTYODACTYLA		
FAMILIA CERVIDAE		
<i>Mazama rufina bricenii</i>	Venado soche, chonta, candelillo	Casi endémica
ORDEN: PRIMATES		
FAMILIA: AOTIDAE		
<i>Aotus griseimembra</i>	Mico de noche caribeño	Casi Endémica
FAMILIA: ATELIDAE		
<i>Ateles hybridus hybridus</i>	Marimonda	Casi Endémica
FAMILIA: CEBIDAE		
<i>Cebus versicolor</i>	Maicero Cariblanco, Mico tanque,	Endémica
ORDEN RODENTIA		
FAMILIA: CRICETIDAE		
<i>Nectomys grandis</i>	Rata acuática	Endémica
<i>Nephelomys meridensis</i>	Ratón arrozero	Casi Endémica
<i>Rhipidomys latimanus</i>	Ratón Trepador del Chimborazo	Casi Endémica
<i>Proechimys polioptus</i>	Casiragua del Perijá	Casi Endémica
Tipo de Distribución: E: Endémico, C- End: Casi endémico		

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Se identificaron dos (2) especies endémicas para el territorio colombiano y ocho (8) especies casi endémicas que comparten poblaciones con Venezuela y la Guyana.

De las especies reportadas como casi endémicas cuatro (4) especies presentan alguna categoría de amenaza: *Leptonycteris curasoae*, *Mazama rufina bricenii* y *Aotus griseimembra* están reportadas como vulnerable (VU) y *Ateles hybridus hybridus* como en riesgo Crítico (CR) y la especie *Cebus versicolor* que está reportada como endémica se encuentra en categoría en Peligro (EN). Aunque cabe resaltar que, en este grupo, los roedores (Rodentia) no cuentan con estudios suficientes para establecer categorías de estado de conservación.

• Especies migratorias

De acuerdo con la guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Insectos, murciélagos, tortugas marinas, mamíferos marinos y dulceacuícolas, se reportan nueve (9) especies de murciélagos migratorios de presencia probable (Tabla 5-265).

Los murciélagos son los únicos mamíferos con la capacidad de volar. Esta característica, sumada a su capacidad de ecolocalización, permite que muchas especies de este grupo puedan desplazarse grandes distancias en busca de alimento o refugio.

Las especies migratorias latitudinales presentes en Colombia cuentan con poblaciones que provienen del noroccidente, centro u oriente de Norteamérica. Este comportamiento es característico de especies con amplia distribución geográfica, con capacidad de volar grandes distancias, como son los murciélagos de la familia Molossidae (Saavedra Rodríguez & Rojas-Díaz, 2009). Las posibles migratorias altitudinales son especies de distribución andina con distribución desde el nivel del mar hasta más de 2.000 m de elevación, principalmente de la familia Phyllostomidae. Estas especies y las especies migratorias locales exhiben variación estacional en su presencia y/o abundancia, en respuesta a la variación en la fenología y la oferta alimenticia dentro de sus áreas de distribución (Saavedra Rodríguez & Rojas-Díaz, 2009).

Se puede decir que existen tres tipos de migración estacional entre los murciélagos migratorios reportados como potenciales para el área de estudio. En primer lugar, aquellas que tienen que ver con desplazamientos latitudinales y que cubren grandes distancias, es el caso de *Lasiurus blossevillii*, *Lasiurus ega* y *Tadarida brasiliensis* quienes vienen desde Norteamérica y el Norte de Centroamérica, presumiblemente a causa del invierno. El segundo tipo de migración es vertical, donde las especies se mueven a lo largo de gradientes altitudinales como es el caso de *Enchisthenes hartii*, *Leptonycteris curasoae* y *Vampyressa thuyone*, probablemente debido a la búsqueda de alimento. Finalmente, un tercer tipo de migración longitudinal, que incluso puede llegar a ser transfronteriza relacionada con la disponibilidad de recursos, como es el caso de *Anoura geoffroyi* y *Sphaeronycteris toxophyllum*.

Tabla 5-265 Especies potenciales de mamíferos migratorias reportados para el área de influencia.

Especie	TIPO DE MIGRACIÓN SEGÚN PLAN NACIONAL DE ESPECIES MIGRATORIAS	Tipos de Migración				
		Lat	Lon	Alt	Trans	Loc
ORDEN CHIROPTERA						
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE						
<i>Desmosus rotundus</i>	Estacional	X	X	X	X	X
<i>Anoura geoffroyi</i>	Estacional	X	X	X	X	X
<i>Leptonycteris curasoae</i>	Estacional	X	X	X	X	X
<i>Enchisthenes hartii</i>	Estacional		X	X	X	X
<i>Sphaeronycteris toxophyllum</i>	Estacional		X	X	X	X
<i>Vampyressa thuyone</i>	Estacional		X	X	X	X
FAMILIA VESPERTILIONIDAE						
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Estacional	X	X	X	X	X
<i>Lasiurus ega</i>	Estacional	X	X	X	X	X
FAMILIA MOLOSSIDAE						
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Estacional	X	X	X	X	X
Tipos de migración: Lat: Latitudinal, Lon: Longitudinal, Alt: Altitudinal, Trans: Transfronteriza, Loc: Local.						

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

5.2.1.2.6. Especies registradas

El área de influencia de la doble calzada Pamplona - Cúcuta UF3-4-5 sector Pamplonita Los Acacios, se encuentra ubicada entre los municipios de Pamplonita, Bochalema, Chinácota y los Patios entre los 700 y 1700 m.s.n.m. con presencia de los siguientes tipos de coberturas: 1) Bosques y Áreas con vegetación herbácea y arbustiva (Bosques y áreas seminaturales), conformados por: Bosque de galería y ripario, Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Bosque denso bajo de tierra firme, Arbustal denso alto y Vegetación secundaria alta y baja); 2) Pastos, conformados por: Pastos limpios, Pastos arbolados y Pastos enmalezados; 3) Áreas agrícolas heterogéneas (Territorios agrícolas), conformados por: Mosaico de cultivos, Mosaico de pastos y cultivos, Mosaico de pastos, cultivos y espacios naturales y Mosaico de pastos con espacios naturales; 4) Aguas continentales, conformadas por Ríos y cuerpos de agua artificial; finalmente, Zonas urbanizadas y zonas Industriales o Comerciales y redes de comunicación (Territorios Artificializados) conformados por: Red vial, Tejido urbano discontinuo.

El muestreo se realizó entre el 14 y el 23 de noviembre de 2017, abarcando una época de transición entre lluvias y temporada seca. La metodología utilizada fue la de detección de fauna mediante registros directos de individuos y/o rastros, cámaras trampa y captura mediante la utilización de redes de niebla (ver capítulo 2 Generalidades, Anexo fotográfico y GDB), amparadas por el permiso de Recolección de especímenes de especies silvestres de la Diversidad Biológica con fines de elaboración de estudios ambientales otorgado por Resolución 00168 del 13 de febrero de 2017. De forma complementaria se realizó un muestreo por medio de cámaras trampa entre el 2 y el 22 de agosto del 2019, abarcando un periodo de bajas precipitaciones.

5.2.1.2.6.5. Anfibios

Para el área de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF 3 -4 -5 Sector Pamplonita- Los Acacios, fue posible identificar 12 especies de anfibios, todas pertenecientes al orden Anura. La mayoría de los individuos fueron registrados mediante observación y fueron capturados algunos ejemplares para el registro fotográfico y posteriormente liberados en la misma área de captura. Algunos individuos fueron registrados gracias a sus vocalizaciones, lo que contribuyó a determinar las abundancias de las mismas (Ver Anexo 5 CARACTERIZACION\5.2 BIÓTICO\5.2.2 Fauna\5.2.2.4. Especies de Fauna Registrada UF3-4-5).

• Esfuerzo de muestreo

Teniendo en cuenta que los muestreos fueron realizados por dos herpetólogos en cada una de las coberturas y que los muestreos fueron tanto diurnos como nocturnos, con una intensidad de 3,5 horas de muestreo en cada periodo, para un total de 7 horas diarias, se alcanzó un total de 140 horas/hombre de esfuerzo de muestreo para los diez días efectivos de muestreo trabajados (Tabla 5-266).

Tabla 5-266 Esfuerzo de muestreo para anfibios

Método de muestreo	Fórmula	Esfuerzo de muestreo
Método VES	2 profesionales x 7 horas/día x 10 días	140 horas/hombre

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

- **Efectividad de muestreo**

Los estimadores se ven afectados por la riqueza, las abundancias y la duración del muestreo, por lo que el valor resultante es una muestra de los datos obtenidos de acuerdo a lo realizado en campo dado el tiempo invertido y la riqueza encontrada. Para medir numéricamente la representatividad del muestreo, se utilizaron los estimadores Chao 2, Jack 2, Bootstrap, arrojando valores entre el 78 y el 93% de efectividad (Tabla 5-267).

Tabla 5-267. Valores de representatividad mediante estimadores de riqueza no paramétricos para el muestreo de anfibios

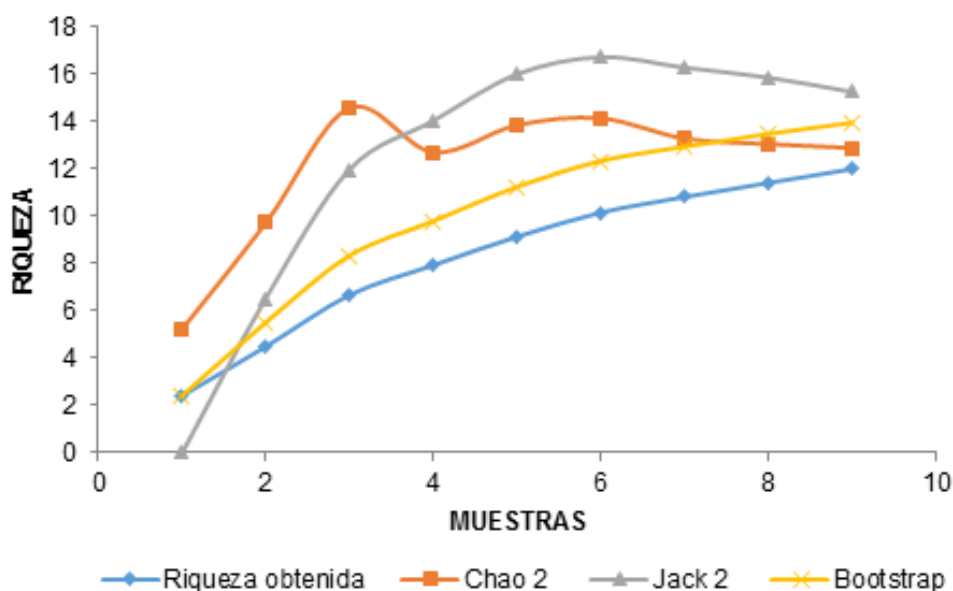
ESTIMADORES	RIQUEZA	REPRESENTATIVIDAD
Riqueza obtenida	12	-
Chao 2	12,89	93%
Jack 2	15,26	79%
Bootstrap	13,96	86%

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

De acuerdo con el esfuerzo empleado y la cantidad de especies encontradas durante el tiempo de muestreo (12 especies), la curva de acumulación muestra que en el área de estudio sería posible registrar entre 13 y 17 especies (

Figura 5.323). La mayoría de los estimadores evidencian una tendencia a la asíntota y la representatividad del muestreo arroja valores mayores o iguales al 79%, lo cual quiere decir que la información obtenida para la caracterización de anfibios en campo si representa la riqueza esperada para el área de estudio.

Figura 5.323. Curva de acumulación de anfibios



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

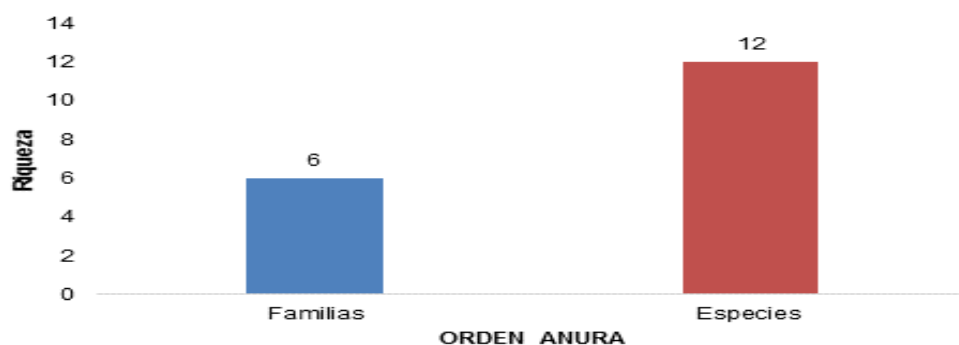
- **Composición y riqueza de especies**

Las 12 especies de anfibios registradas pertenecen al orden Anura (Figura 5.324). La mayoría de los individuos fueron registrados mediante observación, mientras que unos pocos fueron identificados por vocalizaciones debido a la baja actividad de los anfibios; esto pudo deberse a que las condiciones de temperatura y humedad relativa no eran propicias

para estimular la actividad y por tanto vocalización de los anuros y a que pudo haber en el sitio mayor proporción de hembras que machos.

Además, de acuerdo con la información de precipitación media mensual multianual de las estaciones hidrometeorológicas utilizadas para la caracterización atmosférica, los valores máximos de precipitación históricamente se han evidenciado en los meses de octubre y noviembre (entre 433,3 y 438,1 mm). La caracterización faunística del presente proyecto se desarrolló durante la época de lluvias, específicamente en el mes de noviembre; la combinación entre las bajas temperaturas y la alta precipitación pudiesen haber ocasionado una baja actividad de las especies que se vio reflejada en la baja riqueza observada en contraste con la reportada potencialmente en la región.

Figura 5.324 Ordenes de anfibios registrados para el área de influencia



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Las 12 especies registradas pertenecen al orden Anura y a seis (6) familias: Hylidae, Craugastoridae (ranas de lluvia), Aromobatidae, Bufonidae (sapos), Centrolenidae (ranas de cristal) y Leptodactylidae (ranas terrestres) (Tabla 5-268).

Tabla 5-268 Especies de anfibios registradas para el área de influencia

Nombre científico	Nombre Común	Distribución vertical (msnm)	Coberturas Vegetales
ORDEN: ANURA			
FAMILIA: AROMOBATIDAE			
<i>Aromobates saltuensis</i>	Sapito Niñera Silvático	450-1750	Avha
FAMILIA: BUFONIDAE			
<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo común	0-200	BO
FAMILIA: CENTROLENIDAE			
<i>Centrolene daidaleum</i>	-	1600-2060	Avha
FAMILIA: CRAUGASTORIDAE			
<i>Pristimantis gryllus</i>	Rana grillo andina	2100-2700	Bo, Avha
<i>Pristimantis yukpa</i>	Rana grillo andina	0-850	Bo
<i>Tachiramantis douglasi</i>	Rana de lluvia	1630-2670	Bo, Avha, Aah
<i>Tachiramantis prolixodiscus</i>	Rana de lluvia andina	1810-2550	Bo, Avha
FAMILIA: HYLIDAE			

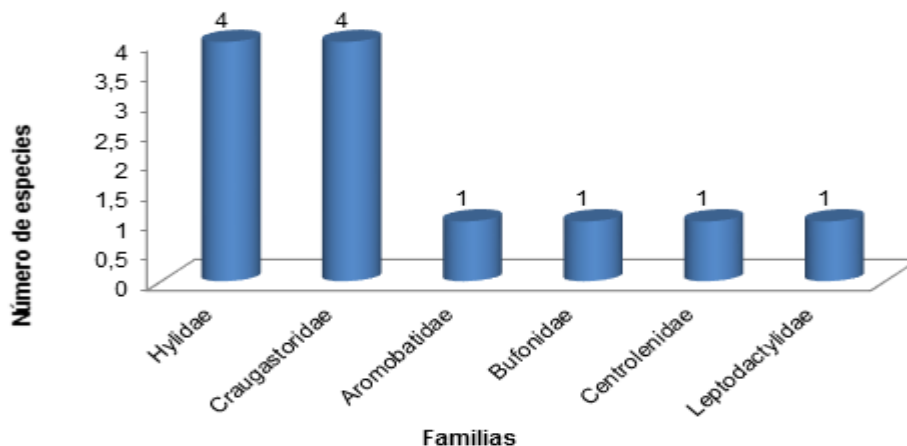
Nombre científico	Nombre Común	Distribución vertical (msnm)	Coberturas Vegetales
<i>Boana xerophyla</i>	Rana platanera	0-2400	Bo,Aah,Pa
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Ranita misera	0-1800	Aah
<i>Scinax manriquei</i>	-	600-1700	Aah
<i>Scinax ruber</i>	Ranita listada	0-1750	Bo,Aah,Pa
FAMILIA: LEPTODACTYLIDAE			
<i>Leptodactylus colombiensis</i>	Rana colombiana	180-2800	Bo, Avha,Aah

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

La mayor riqueza se evidenció en las familias Craugastoridae e Hylidae, con cuatro (4) y tres (3) especies respectivamente; el resto de las familias estuvo representado por una sola especie (Figura 5.325).

Cabe destacar la presencia de la especie *Centrolene daidaleum* al interior del área de influencia, lo que demuestra que a pesar del alto grado de intervención antrópica que existe a la fecha, las condiciones ecológicas de algunos sectores aún son propicias para la supervivencia de una especie con requerimientos más estrictos que los demás anfibios registrados.

Figura 5.325 Riqueza de anfibios registrada para el área de influencia



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

• Diversidad alfa (α)

Se calcularon los índices de diversidad alfa como una medida cuantitativa de la estructura de la comunidad de anfibios en el área de estudio (Tabla 5-269). 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 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 representan comunidades donde no hay una dominancia marcada de alguna de las

especies de anfibios. Este comportamiento sucedió en las cobertura de Bosques, Áreas con vegetación herbácea y arbustiva y Áreas agrícolas heterogéneas, con valores de 0,72, 0,76 y 0,74, respectivamente, evidenciando una dominancia posiblemente de la “rana de estero” (*Dendropsophus microcephalus*), la “rana de lluvia” (*Pristimantis gryllus*) y la “rana platanera” (*Boana xerophylla*), que tuvieron las mayores abundancias en cada uno de los grupos de especies registradas en dichas coberturas, lo que muestra que aunque son intervenidas, aún cuentan con las condiciones ecológicas y microclimáticas aptas para la supervivencia de especies con requerimientos particulares. En contraste, en la cobertura de Pastos no se evidenció dominancia alguna, teniendo en cuenta que solo se registró una especie y por tanto, el índice de Simpson adquiere un valor nulo.

Tabla 5-269 Índices de diversidad de anfibios por cobertura vegetal

	Coberturas vegetales			
	Bo	Avha	Aah	Pa
Taxa_S	9	6	5	1
Individuals	42	13	10	1
Simpson_1-D	0.7268	0.7574	0.74	0
Shannon_H	1.684	1.586	1.471	0

Convenciones: Coberturas vegetales: Bosque (Bo), Áreas con vegetación herbácea y arbustiva (Avha), Áreas agrícolas heterogéneas (Aah), Pastos (Pa)

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

El índice de Shannon representa la diversidad de la comunidad y tiene 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 la muestra, sus valores van desde cero hasta el logaritmo natural del número de especies ($\ln 12 = 2,48$). Para el caso de las comunidades de anfibios estudiadas se observa que hubo una baja diversidad, presentándose el mayor valor en la cobertura de Bosque, sin embargo, todas las coberturas en general manejaron una uniformidad similar.

• Relaciones ecológicas entre las especies

No todas las especies tienen los mismos requerimientos en cuanto a recursos se refiere, de tal manera que dichas especies no se encontrarán en el mismo tipo de coberturas a pesar de estar en los mismos biomas. Así, las especies con menores requerimientos se encuentran en hábitats intervenidos o con algún grado de antropización, como es el caso de los pastos, en los que se puede hallar la rana platanera (*Boana xerophylla*), o las Áreas agrícolas heterogéneas, que resguardan especies como “Rana colombiana” (*Leptodactylus colombiensis*) (Fotografía 5.109), la ranita listada *Scinax ruber* y *Scinax manriquei* (Fotografía 5.110). En contraste, entre las especies menos tolerantes a áreas abiertas y prácticamente exclusivas de bosque y vegetaciones conservadas, están las ranas de lluvia *Pristimantis yukpa*, *Tachiramantis douglasi* y *Tachiramantis prolixodiscus*.

Fotografía 5.109 *Leptodactylus colombiensis* (Rana colombiana)



Fotografía 5.110 *Scinax manriquei*



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

En el caso de la cobertura de áreas con vegetación herbácea o arbustiva, la sucesión natural favorece la presencia de especies típicas de bosques secundarios que toleran cierto grado de intervenciones antrópicas. En el caso del área de estudio, en esta cobertura se registró la ranita de lluvia *Pristimantis gryllus* (Fotografía 5.111), el “sapito niñera silvático” *Aromobates saltuensis* (Fotografía 5.112) y la “rana de cristal” *Centrolene daidaleum*.

Fotografía 5.111 *Pristimantis gryllus* (Rana grillo andina)



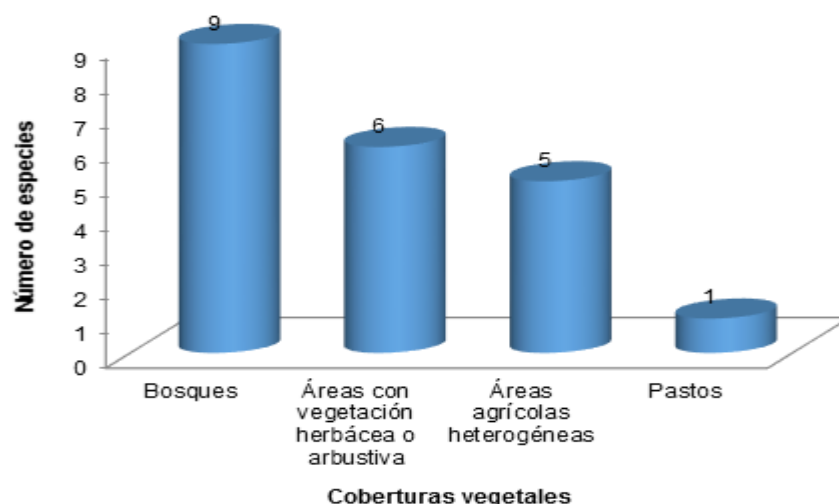
Fotografía 5.112 *Aromobates saltuensis* (Sapito niñera silvático)



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

De acuerdo con lo anterior, las diferentes asociaciones de las especies a las coberturas darán como resultado diferentes composiciones en las comunidades de anfibios y en consecuencia diferencias en sus riquezas, las cuales podrán ser mayores en hábitats como bosques y áreas con vegetación herbácea o arbustiva y menores en áreas agrícolas heterogéneas y pastos (Figura 5.326). No obstante, cuando las áreas naturales son muy pequeñas y existe un alto grado de antropización, la riqueza a nivel general puede ser baja y dominada por especies generalistas.

Figura 5.326. Asociación a coberturas vegetales de las especies de anfibios registradas



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

En cuanto a la dieta, representa un importante componente de la historia natural de las especies, a la amplitud y básicamente a la sobreposición del nicho trófico se les ha correlacionado con la diversidad de especies de una determinada comunidad. Se ha visto que la sobreposición en las comunidades varía a través del tiempo, anual y estacionalmente, disminuyendo en los periodos de relativa escasez de alimento. Con respecto al área de influencia se reconoce los tipos de dieta Carnívora (8%) e Insectívora (92%), dentro de este último grupo algunas ranas tienden a especializarse más en hormigas y en termitas (*Leptodactylus colombiensis*).

Los miembros de la familia Hylidae muestran preferencia por coleópteros, arácnidos, ortópteros, dípteros y hemípteros, debido a la capacidad que tienen estas especies de utilizar el microhábitat de manera vertical, lo que les da acceso a un rango más amplio de presas. A diferencia de los bufónidos, estas especies son depredadores pasivos, por lo que suelen esperar a su presa cerca de ellos para consumirla. Cabe resaltar dentro de esta familia a *Boana xerophylla* y *Dendropsophus microcephalus* (Fotografía 5.114).

**Fotografía 5.113 *Boana xerophylla*
(Rana platanera)**



**Fotografía 5.114 *Dendropsophus microcephalus*
(Ranita misera)**

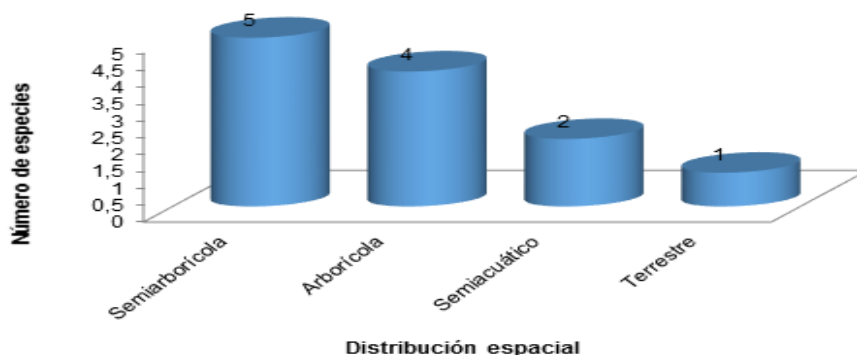


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Finalmente, en individuos que tienen mayores tamaños corporales y por tanto tienen cabezas y bocas más grandes, como los miembros de la familia Bufonidae (*Rhinella horribilis*), su dieta está basada principalmente en algunos insectos, ranas, serpientes, lagartos y pequeños mamíferos, catalogándolos dentro del segundo grupo como Carnívoros.

En lo referente a los hábitos de vida, los anfibios pueden ser Terrestres, Semi-fosoriales, Arborícolas, Semi-arborícolas, Acuáticos o Semi-acuáticos (Figura 5.327). Estos hábitos los definen las condiciones ambientales a las cuales se han adaptado, las características morfológicas y osteológicas, el tipo de desarrollo y la dieta. Para las especies registradas dentro del área de influencia, se encontró que el hábito de vida más representativo fue el Semi-arborícola con un 42%, correspondiente a cinco (5) especies, seguido del hábito Arborícola (33%), el hábito Semiacuático (17%) y Terrestre (8%).

Figura 5.327 Hábitos de vida en los anfibios registrados en el área de influencia del proyecto



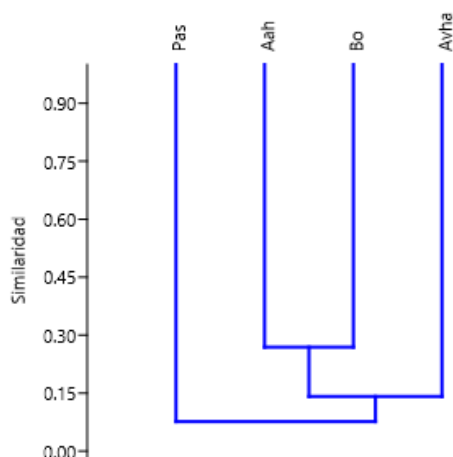
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Las especies terrestres como *Rhinella horribilis* forrajean en el suelo sobre los diferentes microhábitats en búsqueda de alimento, refugio y parejas reproductivas. Anuros de hábitos arbóricolas y semiarbóricolas como *Centrolene daidaleum*, y algunos representantes de las familias Craugastoridae e Hylidae presentan adaptaciones en las puntas de los dedos a manera de almohadilla o discos que les permiten trepar y adherirse a las superficies y aprovechar los recursos de manera vertical. Por último, el hábito Semiacuático se evidencia en la rana *Aromobates saltuensis*, que cumple la mitad de su desarrollo en cuerpos de agua lóticos y cuando alcanza la etapa juvenil pasa a tierra firme.

- **Diversidad Beta (β)**

Para determinar el grado de recambio de las especies de anfibios entre las coberturas muestreadas, se realizó un análisis de similaridad utilizando el índice de Bray-Curtis, el cual está basado en abundancia. Este análisis mostró, a nivel general, un bajo o nulo porcentaje de similitud entre las coberturas de Pastos, Áreas Agrícolas heterogéneas, Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva y Bosques. (Figura 5.328)

Figura 5.328. Análisis de cluster con índices de similaridad de Bray Curtis



Convenciones: Coberturas vegetales: Bosque (Bo), Áreas con vegetación herbácea y arbustiva (Avha), Áreas agrícolas heterogéneas (Aah), Pastos (Pas)

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Los resultados indican que no habría similitud entre las diferentes coberturas muestreadas, las áreas agrícolas heterogéneas y los Bosques compartieron el mayor número de especies (5 spp.): *Tachiramantis douglasi*, *Boana xerophyla*, *Scinax manriquei*, *Scinax ruber* y *Leptodactylus colombiensis*; estas a su vez compartieron tres especies (3) con la cobertura de Áreas con vegetación herbácea y arbustiva entre las que se destacan *Tachiramantis douglasi* y *Leptodactylus colombiensis*. En contraste, la cobertura de pastos no tuvo especies de anfibios exclusivas sino solo una especie de anuro compartida la “rana platanera” (*Boana xerophyla*) (Figura 5.328).

• Potenciales presiones existentes sobre los anfibios

Dentro del área de estudio se evidenciaron varias actividades que podrían estar ejerciendo una presión sobre la fauna anfibia, entre estas se destacan la ganadería, la agricultura de grandes cultivos de durazno, minería de carbón, tala, quema y actividades asociadas al transporte terrestre. Las actividades en mención generan desechos contaminantes, acumulación de residuos, deforestación, pérdida de hábitats para las especies y cambios en las variables ecológicas y ambientales de los ecosistemas.

• Especies en categorías de amenaza

Existen dos ámbitos de aplicación de categorías de amenaza para las especies, siendo estas a nivel internacional (UICN) y a nivel nacional (Resolución 1912 de 2017 y Libro Rojo de anfibios). En estas categorías se registran dos especies en la categoría “Vulnerable” (VU) y una en la categoría “En Peligro” (EN) (Tabla 5-270), ver fichas informativas en (Tabla 5-271 a la Tabla 5-273).


 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	


Tabla 5-270 Especies de anfibios incluidas en categorías de amenaza y vedas

Nombre Científico	Nombre Común	Categoría de Amenaza			Vedas Nacionales o Regionales
		Global	Nacional	Nacional	
		IUCN	Res No. 1912 /2017	Libros Rojos	
ORDEN: ANURA					
FAMILIA: AROMOBATIDAE					
<i>Aromobates saltuensis</i>	Sapito Niñera Silvatico	EN	---	---	---
FAMILIA: CENTROLENIDAE					
<i>Centrolene daidaleum</i>	---	VU	---	---	---
FAMILIA: CRAUGASTORIDAE					
<i>Tachiramantis douglasi</i>	Rana de lluvia	VU	---	---	---

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Tabla 5-271 Ficha informativa de *Tachiramantis douglasi*



<i>Tachiramantis douglasi</i> (Rana de lluvia)	
 <p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2017)</p>	 <p>Fuente: (IUCN., 2018)</p>
Clase	Amphibia
Orden	Anura
Familia	Craugastoridae
Especie	<i>Tachiramantis douglasi</i>
Nombre común	Rana de lluvia
Estado de amenaza	Vulnerable ((International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2018)
Tipo de distribución	Endémica
Distribución en el mundo	Colombia
Distribución en Colombia	Se encuentran en bosques andinos de la vertiente occidental de la Cordillera Oriental, en los departamentos de Santander y Norte de Santander (Acosta Galvis, 2017).
Distribución altitudinal	Entre los 1630-2670 m.s.n.m.
Estado poblacional	Decreciendo. El principal motivo es la pérdida de hábitat debido a la agricultura y ganadería (IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2017)
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Esta especie se encuentra en bosques andinos, eventualmente cerca a pequeños arroyos, pero siempre en áreas boscosas (IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2017). Se encuentra en el parque nacional natural Tamá y en los parques regionales naturales El Rasgón, El cerro de la Judía y Santurbán (IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2017). Dentro del área de influencia, se consideran importantes para esta especie los microhábitats disponibles en la cobertura de Arbustal denso alto, Mosaico de pastos con espacios naturales y Bosque de galería y ripario en las veredas Buenos Aires y La Palmita. Allí la gran variedad de microhábitats como (epífitas, troncos caídos, hojarasca, entre otros) pueden brindar refugio, alimento y protección contra depredadores.
Sitios de observación en campo	La ranita de lluvia fue registrada en las coberturas de Áreas agrícolas heterogéneas y Áreas con vegetación herbácea o arbustiva (Ver Anexo Cartográfico. Mapa de distribución de especies faunísticas y GDB_Fauna UF3-5)



 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

<i>Tachiramantis douglasi</i> (Rana de lluvia)	
	Localidad: Pamplonita, vereda Buenos Aires. Cobertura: Áreas agrícolas heterogéneas Coordenadas: Este: 1159111; Norte: 1323169
	Localidad: Pamplonita, vereda La Palmita Cobertura: Áreas agrícolas heterogéneas Coordenadas: Este: 1159075; Norte: 1321008
	Localidad: Pamplonita, vereda Buenos Aires Cobertura: Áreas con vegetación herbácea o arbustiva Coordenadas: Este: 1159870; Norte: 1319022

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Tabla 5-272 Ficha informativa de *Aromobates saltuensis*


<i>Aromobates saltuensis</i> (Sapito Niñera Silvático)	
 <p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2017)</p>	 <p>Fuente: (IUCN., 2018)</p>
Clase	Amphibia
Orden	Anura
Familia	Aromobatidae
Especie	<i>Aromobates saltuensis</i>
Nombre común	Sapito Niñera Silvático
Estado de amenaza	En Peligro (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2018)
Tipo de distribución	Casi endémica
Distribución en el mundo	Colombia, Venezuela
Distribución en Colombia	Se encuentra en los bosques subandinos de la región central de la Serranía del Perijá y vertiente oriental, al norte cordillera Oriental de Colombia en los Departamentos de Boyacá, Cesar y Norte de Santander (Acosta Galvis, 2017).
Distribución altitudinal	Entre los 450-1750m.s.n.m.
Estado poblacional	Estable. Se encuentran algunas poblaciones a lo largo del piedemonte andino frente al lago de Maracaibo. El trabajo de campo reciente se han registrado varias poblaciones con numerosos individuos (E. La Marca, pers. comm. 2008).
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Se encuentra en los bosques subandinos de la región central. Dentro del área de influencia, se consideran importantes para esta especie los microhábitats disponibles en la cobertura de Arbustal denso alto en la vereda Buenos Aires. Allí la gran variedad de microhábitats como (epífitas, troncos caídos, hojarasca, entre otros) pueden brindar refugio, alimento y protección contra depredadores.


 	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
	Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta

Aromobates saltuensis (Sapito Niñera Silvático)	
Sitios de observación en campo	<p>La ranita fue registrada en la cobertura de Áreas con vegetación herbácea o arbustiva (Ver Anexo Cartográfico. Mapa de distribución de especies faunísticas y GDB_Fauna)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Localidad: Pamplonita, vereda Buenos Aires. Cobertura: Áreas con vegetación herbácea o arbustiva Coordenadas: Este: 1159870; Norte: 1319022 UF3-5)</p> </div>

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Tabla 5-273 Ficha informativa de *Centrolene daidaleum*

<i>Centrolene daidaleum</i>	
<p>Coordenadas: E: 1159971; N: 1319132 Municipio de Pamplonita, vereda Buenos Aires. Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2017)</p>	 <p>Fuente: (IUCN., 2018)</p>
Clase	Amphibia
Orden	Anura
Familia	Centrolenidae
Especie	<i>Centrolene daidaleum</i>
Nombre común	Ninguno conocido
Estado de amenaza	Vulnerable (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2018)
Tipo de distribución	Casi endémica
Distribución en el mundo	Colombia, Venezuela
Distribución en Colombia	Se encuentra en la vertiente occidental de la cordillera Oriental en los bosques andinos de los departamentos de Boyacá, Cesar, Cundinamarca, Santander y Norte de Santander (Acosta Galvis, 2017).
Distribución altitudinal	Entre los 1600-2060 m.s.n.m.
Estado poblacional	Decreciendo Aunque su distribución es común, está viéndose fuertemente fragmentada (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2018)
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Se encuentra en los bosques andinos, es de importancia para esta especie la vegetación cerca de los arroyos en el bosque premontano y nuboso, y se ha registrado en el bosque secundario. Pone sus huevos en la vegetación y los renacuajos se desarrollan en el agua.

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Centrolene daidaleum	
	Dentro del área de influencia, se consideran importantes para esta especie los microhábitats disponibles en la cobertura Áreas con vegetación herbácea o arbustiva en la vereda Buenos Aires. Allí la gran variedad de microhábitats como (epífitas, troncos caídos, hojarasca, entre otros) pueden brindar refugio, alimento y protección contra depredadores.
Sitios de observación en campo	La ranita fue registrada en la cobertura Áreas con vegetación herbácea o arbustiva (Ver Anexo Cartográfico. Mapa de distribución de especies faunísticas y GDB_Fauna UF3-5 Pamplonita-Los Acacios). <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Localidad: Pamplonita, vereda Buenos Aires. Cobertura: Áreas con vegetación herbácea o arbustiva Coordenadas: Este: 1159870; Norte: 1319022 </div>

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Según el reporte de alertas tempranas en Biodiversidad, generado por la herramienta Tremarctos Colombia 3.0 el 04 de enero del presente año, no se evidencian especies de anfibios sensibles que se distribuyan en el área de influencia del proyecto.

Dentro del área de influencia del proyecto también fue registrada la especie de anuro *Pristimantis yukpa* perteneciente a la familia Craugastoridae (determinación realizada por el Museo de Historia Natural de la Universidad de los Andes), esta especie había sido registrada solamente en el estado de Zulia- Venezuela pero se preveía que su distribución podría extenderse hacia Colombia, fue hasta el año 2016 cuando (Meza-Joya, 2016) reportó oficialmente su presencia en la vertiente occidental de la Serranía del Perijá en el departamento de la Guajira entre los 600 y los 1200 m.s.n.m; C. Más adelante, Barrio-Amorós pers. comm. sugirió a la (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2018) que esta especie podría extenderse más allá de la Serranía del Perijá, supuesto que concuerda con el registro por parte del presente proyecto de *Pristimantis yukpa* en las veredas La Palmita del municipio de Pamplonita (Coordenadas E 1159108 y N 1334885 y Peñaviva del municipio de Bochalema (Coordenadas E 1159063 y 1323159) a elevaciones de 1236 y 984 m.s.n.m. respectivamente. Aunque *Pristimantis yukpa* no es considerada dentro de alguna categoría de amenaza ni es endémica, si se resalta su presencia en el área de estudio en los hábitats de Bosque de Galería y ripario y Mosaico de pastos con espacios naturales. Esta nueva localidad de registro amplía entonces el rango de distribución de esta especie en el territorio nacional y por tanto se recomienda que sea monitoreada durante el desarrollo del presente proyecto.

- **Especies de importancia ecológica**

La contribución de la herpetofauna en las cadenas tróficas como importantes depredadores y su utilidad en los mecanismos de control biológico es bien conocida, pero se conoce poco acerca de su participación en otros procesos ecológicos como son la polinización y la dispersión de semillas, la importancia de éstos en los ecosistemas y cómo la transformación de los mismos puede alterar estos procesos. Dentro de esta categoría se puede destacar que todos los anfibios reportados son importantes ecológicamente, ya que son pieza fundamental en la dinámica ecológica de la zona.

- **Especies de importancia comercial incluidas en CITES**

De las especies de anfibios registradas en las diferentes coberturas, se estableció que ninguna hace parte de alguno de los apéndices del Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres en vigor a partir del 4 de octubre de 2017.

- **Usos dados por la comunidad**

Los resultados obtenidos al realizar encuestas semi-estructuradas a los lugareños muestran que no hay usos relevantes en cuanto a los anfibios se refiere.

- **Especies endémicas**

Las especies endémicas son consideradas como aquellas de distribución restringida a algún lugar del país, mientras que las casi endémicas son aquellas que pueden encontrarse tanto en Colombia como en algún país vecino (Tabla 5-274).

Tabla 5-274 Especies endémicas y casi- endémicas registradas en el área de estudio

Nombre científico	Nombre Común	Tipo de distribución
ORDEN: ANURA		
FAMILIA: AROMOBATIDAE		
<i>Aromobates saltuensis</i>	Sapito Niñera Silvático	C-end
FAMILIA: CENTROLLENIDAE		
<i>Centrolene daidaleum</i>	-	C-end
FAMILIA: CRAUGASTORIDAE		
<i>Pristimantis gryllus</i>	Rana grillo andina	C-end
<i>Pristimantis yukpa</i>	Rana de lluvia	C-end
<i>Tachiramantis douglasi</i>	Rana de lluvia	End
<i>Tachiramantis prolixodiscus</i>	Rana de lluvia andina	C-end
FAMILIA: HYLLIDAE		
<i>Scinax manriquei</i>	-	C-end
FAMILIA: LEPTODACTYLIDAE		
<i>Leptodactylus colombiensis</i>	Rana colombiana	C-end

Tipo de Distribución: End: Endémico, C- End: Casi endémico

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Como especie endémica está la rana de lluvia *Tachiramantis douglasi* (Tabla 5-271); en contraste las especies Casi endémicas fueron seis (6), con representantes de las familias Aromobatidae, Centrolenidae, Craugastoridae, Hyllidae y Leptodactylidae, que comparten su distribución en el país con Venezuela.

- **Especies migratorias y rutas de migración**

El grupo de los anfibios presenta desplazamientos muy cortos dadas sus condiciones morfológicas; por tal razón, se encuentran circunscritos a una zona conocida como el ámbito de hogar, lo que quiere decir que dependen mucho de su entorno para la obtención de alimento, refugio y para la reproducción, manejándose en lugares a escala de microhábitat, razón por la cual no existen movimientos migratorios en este grupo de vertebrados.

5.2.1.2.6.6. Reptiles

Para el área de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF 3 -4 -5 Sector Pamplonita- Los Acacios, fue posible identificar 16 especies de reptiles, 15 del orden Squamata y una (1) del orden Testudines. La mayoría de los individuos fueron registrados mediante observación y fueron capturados algunos ejemplares para el registro fotográfico y posteriormente liberados. (Ver Anexo 5 CARACTERIZACION\5.2 BIÓTICO\5.2.2 Fauna\5.2.2.4. Especies de Fauna Registrada UF3-4-5).

El registro fotográfico y eventual manipulación de reptiles se encuentra dentro del permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de elaboración de estudios ambientales otorgado en la resolución 00168 del 13 de febrero de 2017.

- **Esfuerzo de muestreo**

Teniendo en cuenta que los muestreos fueron realizados por dos herpetólogos en cada una de las coberturas y que los muestreos fueron tanto diurnos como nocturnos, con una intensidad de 3,5 horas de muestreo en cada periodo, para un total de 7 horas diarias, se alcanzó un total de 140 horas/hombre de esfuerzo de muestreo para los diez días efectivos de muestreo trabajados (Tabla 5-275).

Tabla 5-275 Esfuerzo de muestreo para reptiles

Método de muestreo	Fórmula	Esfuerzo de muestreo
Método VES	2 profesionales x 7 horas/día x 10 días	140 horas/hombre

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

- **Efectividad de muestreo**

Los estimadores se ven afectados por la riqueza, las abundancias y la duración del muestreo, por lo que el valor resultante es una muestra de los datos obtenidos de acuerdo a lo realizado en campo dado el tiempo invertido y la riqueza encontrada. Para medir numéricamente la representatividad del muestreo se utilizaron los estimadores Chao 2, Jack 2, Bootstrap (manejando datos de presencia/ausencia), arrojando valores entre el 21 y el 77% de efectividad (Tabla 5-276).

Tabla 5-276 Valores de representatividad mediante estimadores de riqueza no paramétricos para el muestreo de anfibios

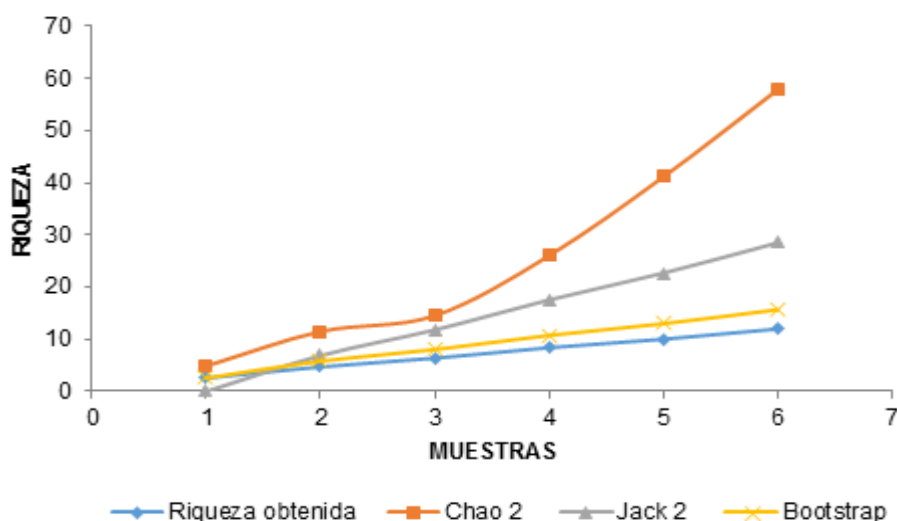
ESTIMADORES	RIQUEZA	REPRESENTATIVIDAD
Riqueza obtenida	12	-
Chao 2	57,8	21%
Jack 2	28,5	42%
Bootstrap	15,7	77%

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

De acuerdo con el esfuerzo empleado y la cantidad de especies encontradas durante el tiempo de muestreo (12 especies), la curva de acumulación muestra que en el área de estudio sería posible registrar entre 16 y 58 especies (Figura 5.329). Los estimadores

menos rigurosos muestran una representatividad entre el 42 y el 77%, sin embargo, Chao 2 sugiere que hace falta un mayor esfuerzo de muestreo para llegar a registrar el 100% de las especies esperadas que vendría siendo de 58 spp. Sin embargo, el valor arrojado por este indicador se considera sobre estimado, teniendo en cuenta que según la revisión de información secundaria, el número máximo de especies potenciales sería de 24 taxa, por lo cual se encuentra que el número de especies registradas corresponde alrededor del 50% de la riqueza potencial. La baja representatividad pudo deberse al alto grado de antropización del territorio que podría estar perjudicando la presencia de estos individuos y obligándolos a desplazarse a coberturas mejor conservadas que se encuentren por fuera del área de estudio.

Figura 5.329. Curva de acumulación de reptiles




Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

• Composición y riqueza de especies

De los reptiles registrados, 15 especies pertenecen al orden Squamata (8 saurios y 7 serpientes) y una (1) especie corresponde al orden Testudines (tortugas), (Tabla 5-267). La mayoría de estos fueron registrados por observación directa. Solo cuatro de estas especies fueron reportadas por los habitantes de la comunidad (ver anexo 5 CARACTERIZACION\5.2 BIÓTICO\5.2.2 Fauna\5.2.2.5.1. Entrevistas Herpetofauna UF3-4-5).

Tabla 5-277 Especies registradas de reptiles para el área de influencia

Nombre científico	Nombre Común	Distribución vertical (msnm)	Coberturas Vegetales
ORDEN: SQUAMATA			
SUBORDEN: SAURIA			
FAMILIA: CORYTOPHANIDAE			

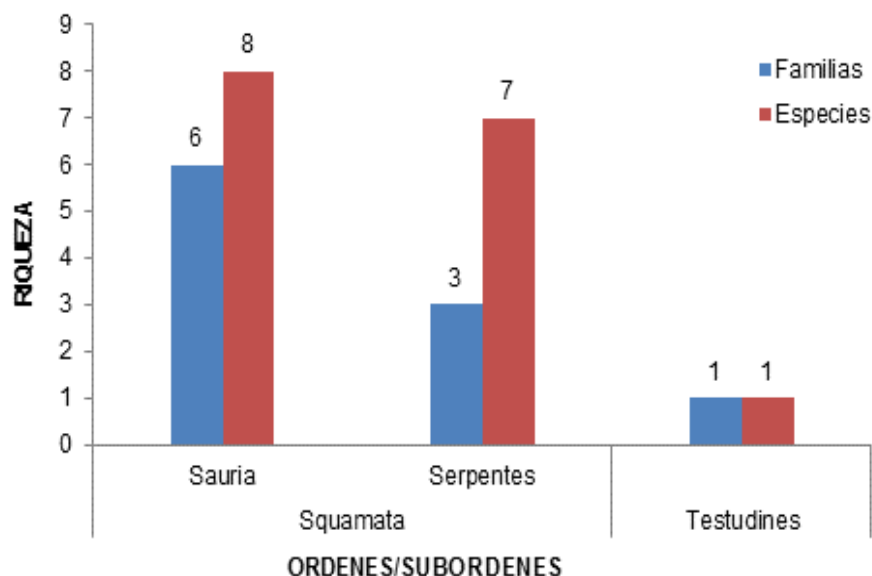
 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Nombre científico	Nombre Común	Distribución vertical (msnm)	Coberturas Vegetales
<i>Basiliscus basiliscus</i>	Basilisco común	0-1600	Avha
FAMILIA: SPHAERODACTYLIDAE			
<i>Gonatodes albogularis</i>	Limpia casa	0-1000	Aah
FAMILIA: DACTYLOIDAE			
<i>Anolis tropidogaster</i>	Camaleón sabanero	0-1500	Bo
<i>Anolis fuscoauratus</i>	Lagartijo cuellirojo	80-1400	Aah
FAMILIA: TEIIDAE			
<i>Ameiva praesignis</i> *	Lobito	0-1200	--
<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Lobito	0-1200	Bo, Avha, Aah
FAMILIA: GEKKONIDAE			
<i>Hemidactylus brookii</i>	Limpia casa	0-1600	Aah
FAMILIA: SCINCIDAE			
<i>Mabuya zuliae</i>	Salamanqueja	0-1500	Avha
SUBORDEN: SERPENTES			
FAMILIA: BOIDAE			
<i>Boa constrictor</i> *	Po, guio	50-1200	-
FAMILIA: COLUBRIDAE			
<i>Atractus pamplonensis</i>	Serpiente tierrera de pamplona	2000-2400	Avha
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla	20-1400	Avha
<i>Clelia clelia</i> *	Cazadora negra	20-1750	-
<i>Imantodes cenchoa</i>	Bejuquilla	20-1800	Avha
<i>Spilotes pullatus</i> *	Toche	1700	-
FAMILIA: VIPERIDAE			
<i>Bothrops asper</i>	Mapanare-pudridora	0-2700	Aah
ORDEN: TESTUDINES			
FAMILIA: TESTUDINIDAE			
<i>Chelonoidis carbonarius</i>	Morrocoy	----	Aah
Convenciones: Coberturas vegetales: Bosque (Bos), Áreas con vegetación herbácea y arbustiva (Avha), Pastos (Pa), Áreas agrícolas heterogéneas (Aah). *Especies registradas también en las encuestas.			

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

La mayor riqueza de especies la obtuvo el orden Squamata suborden Sauria con ocho (8) especies y seis (6) familias, seguido estuvo el suborden Serpentes con siete (7) especies y tres (3) familias (Figura 5.330). La menor riqueza se evidenció en el orden Testudines (tortugas) con una (1) sola especie. Cabe resaltar que Colubridae es la familia de reptiles con mayor número de especies en el país, lo que explica los resultados obtenidos para dicho grupo.

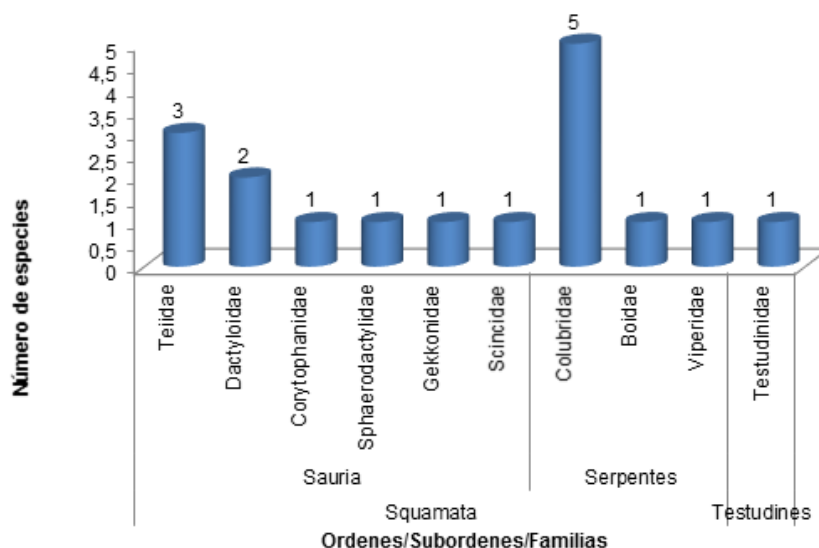
Figura 5.330 Ordenes de reptiles registrados para el área de influencia



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Respecto a los saurios, la mayor parte de las familias presentaron apenas una especie cada una; sin embargo, los hábitos de las mismas son considerablemente diferentes, pues la Lagartija lisa (*Mabuya zuliae*), es una especie que suele estar en áreas más áridas, mientras que el Camaleón (*Anolis fuscoauratus*) (Figura 5.331), suele encontrarse en áreas más boscosas o arbustales.

Figura 5.331 Familias de reptiles registradas para el área de influencia



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

De acuerdo con la información de precipitación media mensual multianual de las estaciones hidrometereológicas utilizadas para la caracterización atmosférica, los valores máximos de precipitación históricamente se han evidenciado en los meses de octubre y noviembre (entre 433,3 y 438,1 mm). La caracterización faunística del presente proyecto se desarrolló durante la época de lluvias, específicamente en el mes de noviembre; la combinación entre las bajas temperaturas y la alta precipitación pudiesen haber ocasionado una baja actividad de las especies que se vio reflejada en la baja riqueza observada, en contraste con la reportada potencialmente en la región; al ser los reptiles organismos ectotérmicos, su actividad metabólica dependerá principalmente de los factores medioambientales como temperatura, precipitación, humedad relativa, brillo solar, nubosidad, entre otros.

- **Diversidad alfa (α)**

Se calcularon los índices de diversidad alfa como una medida cuantitativa de la estructura de la comunidad de reptiles en el área de estudio (Tabla 5-278). 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 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 en áreas con vegetación herbácea y arbustiva, representan comunidades donde no hay una dominancia marcada de alguna de las especies de reptiles, con un valor de 0,84, atribuible a la presencia de los saurios *Basiliscus basiliscus* y *Cnemidophorus lemniscatus* que manejaron la mayor abundancia dentro del grupo de especies registradas. El resto de las coberturas vegetales evidenciaron valores menores al 0,52 por lo que se asume que allí la comunidad está más dominada por alguna de las especies. Esto sucede mucho con los reptiles porque son organismos de mayor movilidad y distribución disgregada en contraste con los anfibios que tienen a congregarse cerca a los cuerpos de agua y áreas de mayor humedad.

Tabla 5-278 Índices de diversidad de reptiles por cobertura vegetal

	Coberturas vegetales			
	Bo	Avha	Aah	Pas
Especies	2	7	5	0
Abundancias	4	9	15	0
Simpson_1-D	0,375	0.8395	0.5244	0
Shannon_H	0.5623	1.889	1.081	0

Convenciones: Coberturas vegetales: Bosque (Bo), Áreas con vegetación herbácea y arbustiva (Avha), Áreas agrícolas heterogéneas (Aah), Pastos (Pas)

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

El índice de Shannon representa la diversidad de la comunidad y tiene 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 la muestra, sus valores van desde cero hasta el

logaritmo natural del número de especies registradas mediante técnicas directas ($\ln 12=2,48$). Para el caso de las comunidades de reptiles estudiadas se observa que hay una baja diversidad de especies en todas las coberturas vegetales y que su abundancia no está distribuida de manera homogénea en el grupo de datos analizado. Con respecto a la cobertura de pastos, no se evidenció diversidad alguna pues allí no fue registrado ningún individuo.

- **Relaciones ecológicas entre las especies**

La mayoría de las especies de reptiles estuvo en las coberturas de Áreas con vegetación herbácea o arbustiva y Áreas agrícolas heterogéneas (Figura 5.332). A la primera cobertura estuvieron asociados cuatro (4) lagartos y tres (3) serpientes, entre los que se destacan los saurios *Basiliscus basiliscus* y *Mabuya zuliae* y las serpientes *Atractus pamplonensis*, *Oxybelis aeneus* e *Imantodes cenchoa* (Fotografía 5.115); esta cobertura cuenta con una buena disponibilidad de recursos, como refugio y alimento y por lo tanto puede albergar una buena cantidad de estos reptiles, mientras que en las Áreas agrícolas heterogéneas fueron registradas especies adaptadas a disturbios y que son propias de ambientes abiertos como el lagarto “limpia casa” (*Gonatodes albogularis*), el “lobito” (*Cnemidophorus lemniscatus*) (Fotografía 5.116), el “limpia casa” (*Hemidactylus brookii*), la serpiente “mapanare-pudridora” *Bothrops asper* y la tortuga morrocoy (*Chelonoidis carbonarius*).

Fotografía 5.115 *Imantodes cenchoa* (Bejuquilla)



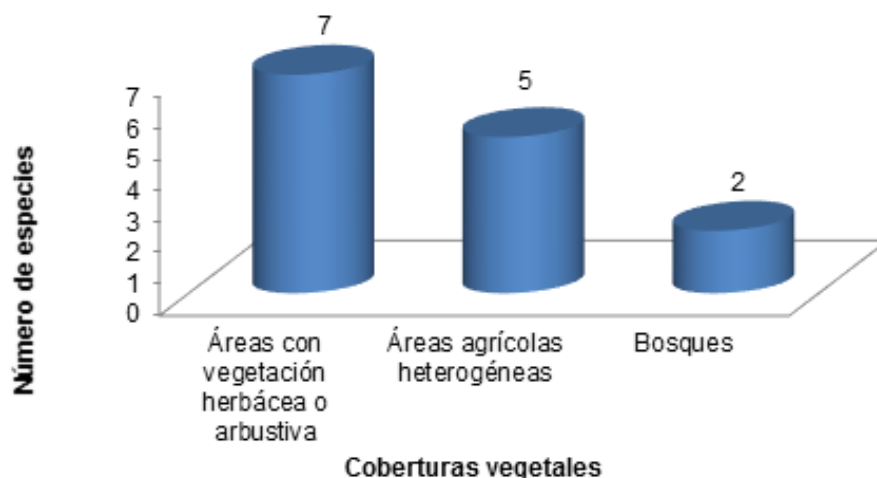
Fotografía 5.116 *Cnemidophorus lemniscatus* (Lobito)



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Los lagartos *Anolis tropidogaster* y *Cnemidophorus lemniscatus* fueron registrados en la cobertura de Bosques, que les ofrece una mayor oferta de alimento y microhábitats disponibles. En términos generales las especies de reptiles registradas no son exclusivas de alguna cobertura, siendo tolerantes a los disturbios generados por la agricultura y otras actividades humanas, por lo que se considera áreas con bajo interés para la preservación de reptiles.

Figura 5.332. Asociación a coberturas vegetales de las especies de reptiles registradas



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Según el tipo de dieta que presentan los reptiles del área de estudio, el mayor porcentaje de especies son Insectívoros (53%), el 41% son Carnívoros y el 6% restante son Omnívoros. Las familias de serpientes como Colubridae (*Atractus pamplonensis*, *Oxybelis aeneus* (Fotografía 5.118), *Clelia clelia*, *Imantodes cenchoa* y *Spilotes pullatus*), Boidae (*Boa constrictor*) y Viperidae (*Bothrops asper* (Fotografía 5.120)), incluyen en su dieta aves, algunos pequeños y medianos mamíferos, ranas, lagartijas, peces e incluso babosas y caracoles. Por otra parte, algunos lagartos presentes en la zona de estudio que habitan en la hojarasca o en troncos, tienden a especializarse en artrópodos pequeños como las hormigas, grillos y termitas como es el caso de *Basiliscus basiliscus* (Fotografía 5.117) y *Mabuya zuliae*. En cuanto a algunas especies de las familias Dactyloidae (*Anolis tropidogaster*, *Anolis fuscoauratus* y Teiidae (*Ameiva praesignis* 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.

Fotografía 5.117 *Basiliscus basiliscus*
(Basilisco común)

Fotografía 5.118 *Oxybelis aeneus*
(Bejuquilla)



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Por último, sólo la tortuga “morrocoy” (*Chelonoidis carbonarius*) maneja una dieta omnívora, pues se alimenta principalmente de frutas, en especial durante la época seca, algunos de estos frutos son: *Spondias sp.*, *Anacardium sp.*, *Manguifera sp.* (Anacardiaceae), *Annona sp.* (Anonaceae), *Genipa sp.* (Rubiaceae), *Puya sp.* (Bromeliaceae) y *Ficus sp.* (Moraceae), estos constituyen el 70 % de su dieta. Durante la época húmeda las flores son dominantes componiendo el 30% de su dieta. Esta tortuga prefiere los frutos rojos o amarillos y desperdicia los verdes y cítricos; complementando con hojas, raíces, hojarasca, tierra, hongos, arena, guijarros, insectos, caracoles, lombrices y carroña.

En cuanto a la distribución vertical de los reptiles, está determinada por el uso que les dan a los diferentes estratos para satisfacer las necesidades fisiológicas de cada especie, los estratos más usados fueron Terrestre con un 50% de la riqueza total, seguido del Arborícola y Semi-arborícola con una representación del 25% cada uno (Figura 5.333).

Fotografía 5.119 *Anolis fuscoauratus* (Lagartijo cuellirojo)

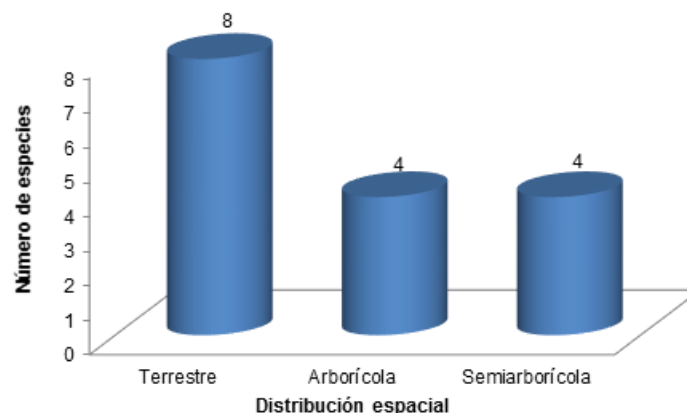


Fotografía 5.120 *Bothrops asper* (Mapanare-pudridora)



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Figura 5.333 Hábitos de vida en los anfibios registrados en el área de influencia del proyecto



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

La distribución dentro de cada hábitat de los reptiles se puede diferenciar de acuerdo a cada familia, según esto en los estratos Arborícolas y Semiarborícolas se ubican los representantes de las familias Corytophanidae, Sphaerodactylidae, Dactyloidae, Gekkonidae, Boidae y Colubridae; en contraste, en el estrato terrestre encontramos a las familias Teiidae, Scincidae, Viperidae, Testudinidae y algunos representantes de la familia Colubridae (*Atractus pamplonensis* y *Clelia clelia*).

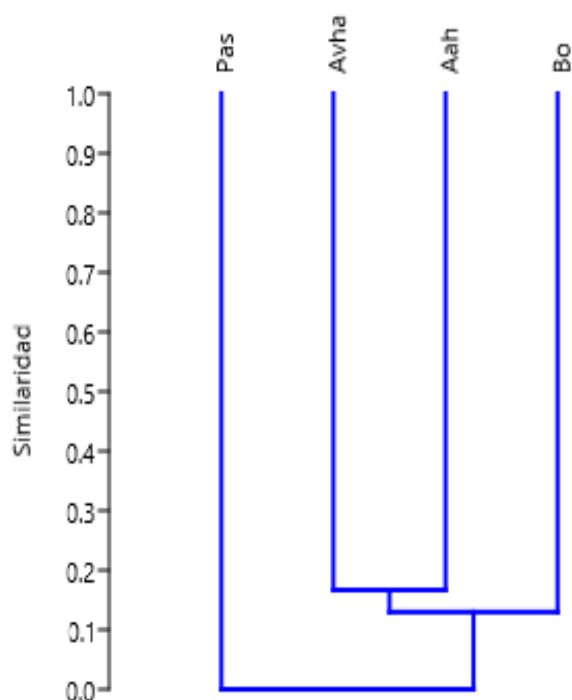
- **Diversidad Beta (β)**

El grado de recambio de las especies de reptiles en las coberturas fue medido con un análisis Cluster usando un dendrograma, generado a partir del índice de similitud de Bray-Curtis (Figura 5.334), el cual está basado en abundancia.

El Cluster de Bray-Curtis refleja que no hay similitud entre los bosques, las áreas agrícolas heterogéneas, los pastos ni las áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva. La

mayoría de las especies siempre fueron únicas en cada cobertura, eso quiere decir que no se evidenciaron especies compartidas sino exclusivas. Por fuera de este patrón se registra solamente a la especie de “lobito” (*Cnemidophorus lemniscatus*), la cual fue registrada en los Bosques, Áreas con vegetación herbácea y arbustiva y Áreas agrícolas heterogéneas; esta especie generalmente habita coberturas intervenidas y podría estar forrajeando tanto en la vegetación herbácea y/o arbustiva, como en los bordes de los bosques identificados en el área de influencia.

Figura 5.334. Análisis de cluster con el índice de similaridad de Bray Curtis



Convenciones: Coberturas vegetales: Bosque (Bo), Áreas con vegetación herbácea y arbustiva (Avha), Áreas agrícolas heterogéneas (Aah), Pastos (Pas)

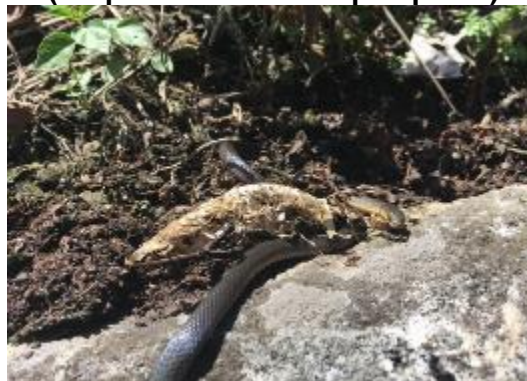
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Los bosques albergaron taxones especialistas como *Anolis tropidogaster*, y la cobertura de Áreas con vegetación herbácea y arbustiva albergó especies generalistas como *Mabuya zuliae*, *Atractus pamplonensis* (Fotografía 5.122), *Oxybelis aeneus* e *Imantodes cenchoa*.

Fotografía 5.121 *Mabuya zuliae*
(Salamanqueja)



Fotografía 5.122 *Atractus pamplonensis*
(Serpiente tierrera de pamplona)



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

- **Potenciales presiones existentes sobre los reptiles**



Dentro del área de estudio se evidenciaron varias actividades que podrían estar ejerciendo una presión sobre los reptiles, entre estas se destacan la ganadería, la agricultura de grandes cultivos de durazno, minería de carbón, tala, quema y actividades asociadas al transporte terrestre. Las actividades en mención generan desechos contaminantes, acumulación de residuos, deforestación, atropellamiento, pérdida de hábitats para las especies y cambios en las variables ecológicas y ambientales de los ecosistemas.

Los resultados en la riqueza y composición de especies obtenidos durante el desarrollo del presente estudio son coherentes con la acumulación de intervenciones antrópicas evidenciadas.

- **Especies en categoría de amenaza**

De las especies de reptiles registradas durante la fase de campo en el área de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF 3 -4 -5 Sector Pamplonita- Los Acacios, sólo la tortuga “morrocoy” (*Chelonoidis carbonarius*) se encuentra en amenaza dentro de la categoría “Vulnerable” (VU) según la Resolución 1912 y el libro rojo (Morales-Betancourt, Lasso, Páez, & Bock., 2015) (Tabla 5-279). El resto de las especies pertenecen a la categoría “Preocupación Menor” (LC) de la IUCN Red List (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2018), o no han sido categorizados a la fecha.

Tabla 5-279 Ficha informativa de *Chelonoidis carbonarius*

<i>Chelonoidis carbonarius</i> (Morrocoy)	
 <p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2017)</p>	 <p>Fuente: (Castaño-Mora <i>et al.</i>, 2015)</p>
Clase	Reptilia
Orden	Testudines
Familia	Testudinidae
Especie	<i>Chelonoidis carbonarius</i>
Nombre común	Morrocoy, Morrocuya, Tortuga de Patas rojas, Morroco.
Estado de amenaza	Vulnerable (Rln 1219 y (Morales-Betancourt, Lasso, Páez, & Bock., 2015)
Tipo de distribución	Amplia distribución
Distribución en el mundo	Nicaragua, Panamá, Colombia, Venezuela, Guyana, Guayana Francesa, Surinam, Brasil, Perú, Bolivia, Paraguay, Argentina, Trinidad y Tobago.
Distribución en Colombia	Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guainía, La Guajira, Magdalena, Meta, Santander, Sucre, Tolima y Vichada, Providencia (posiblemente introducida).
Distribución altitudinal	Información no disponible
Estado poblacional	Decreciendo Por extracción generalizada especialmente para mascotas. También está amenazada por destrucción de su hábitat, principalmente por quemas del bosque y por la tala de bosques con maquinaria (Castaño-Mora <i>et al.</i> , 2015).
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	La tortuga diurna y totalmente terrestre <i>Chelonoidis carbonarius</i> , estiva durante toda la época seca y entra en actividad con las primeras lluvias. Usualmente se entierra en el fango o se refugia en madrigueras bajo la vegetación y cuevas. Es una especie muy dócil y fácilmente adaptable a vivir en cautiverio. Habita ecosistemas de bosque seco tropical o matas de monte en medio de sabanas, morichales, esteros y bosques de galería, ocasionalmente se encuentra en bosques húmedos. Tiene preferencia por las áreas donde prevalecen Bromelias sp. y Aechmea sp. y donde hay grandes acumulaciones de maleza, rastrojo y bejucos (Castaño-Mora <i>et al.</i> , 2015). Dentro del área de influencia, se consideran importantes para esta especie los microhábitats disponibles en la cobertura de

<i>Chelonoidis carbonarius</i> (Morrocoy)	
	Áreas agrícolas heterogéneas presente en la vereda Buenos Aires. Allí la gran variedad de microhábitats pueden brindar refugio, alimento y protección contra depredadores.
Sitios de observación en campo	<p>La tortuga morrocoy fue registrada en la cobertura de Áreas agrícolas heterogéneas (Ver Anexo Cartográfico. Mapa de distribución de especies faunísticas y GDB_Fauna UF3-5 Pamplonita-Los Acacios).</p> <div> <p>Localidad: Pamplonita, vereda Buenos Aires. Cobertura: Áreas agrícolas heterogéneas. Coordenadas: Este: 1159182; Norte: 1320136</p> </div>

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Según el reporte de alertas tempranas en Biodiversidad generado por la herramienta Tremarctos Colombia 3.0 el 04 de enero del presente año, no se evidencian especies de reptiles sensibles que se distribuyan en el área de influencia del proyecto.

• **Especies de importancia ecológica**


Los reptiles son un grupo muy útil para el estudio de la diversidad de ambientes perturbados, debido a sus características (térmicas, historia de vida, poca movilidad, entre otras), además sirven de modelo en la investigación ecológica y mejoras en el entendimiento de los efectos deletéreos en un ambiente altamente perturbado.

La contribución de la herpetofauna en las cadenas tróficas como importantes depredadores y su utilidad en los mecanismos de control biológico es bien conocida, pero se conoce poco acerca de su participación en otros procesos ecológicos como son la polinización y la dispersión de semillas, la importancia de éstos en los ecosistemas y cómo la transformación de los mismos puede alterar estos procesos. Dentro de esta categoría se puede destacar que todos los reptiles reportados son importantes ecológicamente, ya que son pieza fundamental en la dinámica ecológica de la zona.

• **Especies de importancia comercial incluidas en CITES**

Se estableció que tres (3) de las especies de reptiles registradas para el área de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF 3 -4 -5 Sector Pamplonita- Los Acacios, hacen parte del apéndice II del Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2017) (Tabla 5-280). El güio perdicero *Boa constrictor* de la familia Boidae, así como la serpiente *Clelia clelia* y la tortuga *Chelonoidis carbonarius* son usualmente objetos de tráfico ilegal para ser usadas como mascota y su carne y piel es usada para el consumo entre otras (Pazmiño-Otamendi, 2013).

Tabla 5-280 Especies de reptiles incluidas en apéndices CITES

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Nombre científico	Nombre Común	CITES 2017
ORDEN: SQUAMATA		
SUBORDEN: SERPENTES		
FAMILIA: BOIDAE		
<i>Boa constrictor</i>	Po, guío	II
FAMILIA: COLUBRIDAE		
<i>Clelia clelia</i>	Cazadora negra	II
ORDEN: TESTUDINES		
FAMILIA: TESTUDINIDAE		
<i>Chelonoidis carbonarius</i>	Morrocoy	II

Convenciones: II: Apéndice II.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

- Usos dados por la comunidad**

Los resultados obtenidos al realizar encuestas semi-estructuradas a los lugareños muestran que el único uso que se le da a los reptiles de la región es de tipo Paisajístico, manifiestan contemplar en especial a los lagartos en sus fincas y cultivos, aunque con bajas abundancias.

Así mismo, se evidencia un temor generalizado a la mordedura de serpientes, razón por la cual cada vez que avistan una serpiente ésta es sacrificada, en especial los individuos de las especies *Spilotes pullatus* (Toche) y *Bothrops asper* (Mapanare-pudridora).

- Especies endémicas**

De los reptiles registrados, ninguno es considerado como endémico, ya que sus distribuciones son amplias o son compartidas como es el caso de la “Salamanqueja” (*Mabuya zuliae*) y la “Serpiente tierrera de pamplona” (*Atractus pamplonensis*), las cuales se encuentran tanto en los Andes colombianos como en los Andes venezolanos, por lo que son consideradas casi endémicas (Tabla 5-281).

Tabla 5-281 Especies registradas de reptiles endémicos y casi endémicos para el área de influencia del proyecto

Nombre científico	Nombre Común	Tipo de distribución
ORDEN: SQUAMATA		
SUBORDEN: SAURIA		
FAMILIA: SCINCIDAE		
<i>Mabuya zuliae</i>	Salamanqueja	C-end
SUBORDEN: SERPENTES		
FAMILIA: COLUBRIDAE		
<i>Atractus pamplonensis</i>	Serpiente tierrera de pamplona	C-end

Tipo de Distribución: C- End: Casi endémico

Fuente: (Uetz, 2018), (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2018)

- Especies migratorias y rutas de migración**

El grupo de los reptiles presenta desplazamientos muy cortos dadas sus condiciones morfológicas; por tal razón se encuentran circunscritos a una zona conocida como el ámbito de hogar, lo que quiere decir que dependen mucho de su entorno para la obtención de alimento refugio y para la reproducción, manejándose en lugares a escala de microhábitat, razón por la cual no existen movimientos migratorios en este grupo de vertebrados.

5.2.1.2.6.7. Aves

Colombia presenta 1909 especies de aves pertenecientes a 31 órdenes y 90 familias (Avendaño, 2017). De estas especies, 1632 son residentes, 83 son endémicas, 15 migratorias australes, 124 migratorias boreales, 63 erráticas, tres (3) introducidas, una (1) extinta, 14 con poblaciones inciertas en Colombia (son especies con estados no confirmados en Colombia), 57 hipotéticas (de las cuales se tiene evidencia de grabación de cantos, fotos, espécimen, rastreo satelital) (Avendaño, 2017).

• Esfuerzo de muestreo

Para la caracterización de la avifauna del área de influencia de la doble Calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 Sector Pamplonita - Los Acacios", se realizaron muestreos para obtener la información primaria desde el 14 al 23 de noviembre de 2017, abarcando las coberturas naturales presentes en el área de influencia y utilizando las metodologías descritas en el Capítulo 2.

Se realizaron 15 transectos de observación de más o menos 1.1 km cada uno durante 12.75 horas con un esfuerzo de muestreo de 19,06 km-hora, a través de las diferentes unidades de cobertura; adicionalmente se instalaron 15 redes de niebla de 12 x 2.5 metros en las diferentes coberturas: áreas con vegetación herbácea y arbustiva (Avha) y Bosques (Bos).

El periodo de apertura comprendió las horas de la mañana a partir de las 6:00 horas hasta las 12:00 horas, durante cuatro (4) días, el esfuerzo de muestreo realizado con esta técnica fue de 120 horas-red (Tabla 5-282), sumando las horas red de cada día o de cada jornada de trabajo.

Tabla 5-282 Esfuerzo de muestreo para aves

Método de muestreo	Fórmula	Esfuerzo de muestreo
Recorridos de observación	$\text{Kilómetros-hora} = \sum [(L) \cdot (t)]$ <p>Donde; L=Longitud del recorrido en Kilómetros t=tiempo en horas que tomó realizar el recorrido</p>	19,06 km/ hora
Redes de Niebla	$\text{Horas-red} = \sum [(R) \cdot (t)]$ <p>Donde; R=Número de redes de 12 m en funcionamiento t=Tiempo en horas que las redes duraron en funcionamiento por jornada de trabajo</p>	120 horas/red

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

• Efectividad de muestreo

Las curvas de acumulación de especies mostraron un comportamiento ascendente, lo que indica que por medio de los muestreos realizados no se alcanzó a registrar la riqueza

potencial máxima existente en el área de influencia. La función de Chao 1 predice un máximo de 169,55 especies, mientras que la de Michaelis-Menten supone una riqueza máxima de 174.87 especies. Al contrastar estos valores con la riqueza observada S (est), se encuentra una representatividad del 77.85% con respecto a Chao 1; del 78.66% con respecto a ACE y 75.48% con Michaelis-Menten, lo cual muestra un buen nivel de registro de la diversidad de aves que están asociadas a las coberturas del área de estudio a pesar de no haberse registrado el potencial esperado (Tabla 5-283).

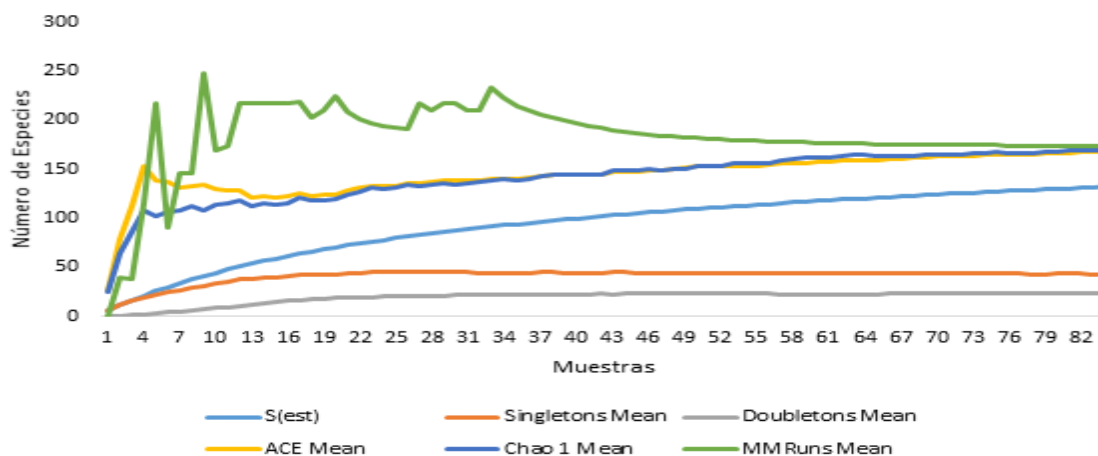
Tabla 5-283 Valores de representatividad mediante estimadores de riqueza no paramétricos para el muestreo de aves

Estimadores	Representatividad	
	Especies esperadas	Porcentaje
S(est)	132	100%
ACE	167,81	78,66%
Chao 1	169,55	77,85%
Michaelis-Menten	174,87	75,48%


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

De este análisis se puede concluir que a pesar de no haberse registrado la riqueza esperada, las coberturas vegetales presentes dan sustento a una comunidad de aves diversa. Al estar la curva de los singletons alcanzando la asíntota, es indicativo que se ha censado un número suficiente de individuos y realizado suficientes repeticiones (Figura 5.335).

Figura 5.335. Curva de acumulación de aves



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.


 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

• Composición y riqueza de especies


Para el área de influencia de la doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 Sector Pamplonita Los Acacios", se registraron 132 especies de aves, pertenecientes a 19 órdenes y 37 familias, de los cuales se obtuvieron 1070 registros. En la Tabla 5-284, se presenta el listado en orden taxonómico de las especies registradas, su distribución altitudinal y las coberturas asociadas. El método de registro más alto fue el visual con 75,75%, seguido de visual-captura con 9,09%, Visual- Entrevistas 6.81%, Visual-auditivo 2,27%; capturas y Visual-auditivo con 2,27% cada una.

Tabla 5-284 Especies registradas de aves para el área de influencia



Especie	Nombre común o vernáculo	Rango Altitudinal	Coberturas de Registro de Especies	Tipo de Registro
ORDEN: Tinamiformes				
FAMILIA: Tinamidae				
<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú Chico	0-1500	Aah	A
ORDEN: Anseriformes				
FAMILIA: Anatidae				
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pisingo	0-2700	Acon	V
ORDEN: Galliformes				
FAMILIA: Cracidae				
<i>Ortalis ruficauda</i>	Guacharaca Guajira	0-1000	Bos, Aah	V, A, E
ORDEN: Podicipediformes				
FAMILIA: Podicipedidae				
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Chico	0-2500	Acon	V
ORDEN: Columbiformes				
FAMILIA: Columbidae				
<i>Leptotila verreauxi</i>	Tórtola Colipinta	0-2800	Bos, Avha, Aah, Pas	V
<i>Columbina minuta</i>	Tortolita Diminuta	0-1200	Avha, Aah, Pas, Zi	V, E
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Rojiza	0-2500	Bos, Pas	V, E
ORDEN: Cuculiformes				
FAMILIA: Cuculidae				
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero Piquiliso	0-2600	Bos, Avha, Aah, Pas	V, C
<i>Piaya cayana</i>	Cuco-ardilla Común	0-2800	Bos, Avha, Aah	V
ORDEN: Caprimulgiformes				
FAMILIA: Caprimulgidae				
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bujío	0-2600	Aah	V
ORDEN: Apodiformes				
FAMILIA: Apodidae				
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo Collarejo	1000-2500	Avha	V
FAMILIA: Trochilidae				

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	


Especie	Nombre común o vernáculo	Rango Altitudinal	Coberturas de Registro de Especies	Tipo de Registro
<i>Anthracothonax nigricollis</i>	Mango Pechinegro	0-1900	Aah	V
<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño Verde	800-2700	Bos, Avha	C
<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí Verdemar	1200-3200	Aah	V
<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí Chillón	1400-3500	Avha, Aah, Pas	V
<i>Chalybura buffonii</i>	Colibrí de Buffon	0-1800	Bos, Avha, Aah, Pas, Zi	V
<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia Colirrufa	0-2000	Bos, Avha, Aah, Pas	V, E
<i>Campylopterus falcatus</i>	Ala de sable Lazulita	400-2500	Bos, Avha	V, C
ORDEN: Charadriiformes				
FAMILIA: Charadriidae				
<i>Vanellus chilensis</i>	Pellar Teru-teru	0-3000	Bos, Aah	V, E
FAMILIA: Jacanidae				
<i>Jacana jacana</i>	Gallito-de-ciénaga Suramericano	0-2700	Acon	V
ORDEN: Suliformes				
FAMILIA: Phalacrocoracidae				
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán Neotropical	0-3400	Acon	V, E
ORDEN: Pelecaniformes				
FAMILIA: Ardeidae				
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	Vaco Colorado	0-2200	Acon	V
<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde	0-3000	Aah, Acon	V
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita Bueyera	0-2800	Bos, Avha, Aah, Acon	V
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Garza Silbadora	0-400	Avha, Acon	V
<i>Ardea alba</i>	Garza Real	0-2800	Acon	V
FAMILIA: Threskiornithidae				
<i>Phimosus infuscatus</i>	Coquito	0-2600	Acon	V
ORDEN: Cathartiformes				
FAMILIA: Cathartidae				
<i>Cathartes aura</i>	Guala Cabecirroja	0-2500	Bos, Avha, Pas	V
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	0-3600	Bos, Avha, Aah, Pas, Zi	V, E
ORDEN: Accipitriformes				
FAMILIA: Accipitridae				
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Águila Iguanera	0-1800	Aah	A
<i>Accipiter striatus</i>	Azor Cordillerano	1000-3500	Bos	V
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Cangrejero Grande	0-1200	Acon	V
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Caminero	0-2500	Bos, Avha	V
<i>Buteo platypterus</i>	Gavilan Aliancho	0-2500	Avha, Aah	V
ORDEN: Strigiformes				
FAMILIA: Strigidae				

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	


Especie	Nombre común o vernáculo	Rango Altitudinal	Coberturas de Registro de Especies	Tipo de Registro
<i>Megascops choliba</i>	Currucutú	0-2800	Aah	A, E
ORDEN: Coraciiformes				
FAMILIA: Alcedinidae				
<i>Megaceryle torquata</i>	Martín-pescador Grande	0-2500	Avha, Acon	V, E
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín-pescador Chico	0-1500	Acon	V, E
ORDEN: Piciformes				
FAMILIA: Picidae				
<i>Melanerpes rubicapillus</i>	Carpintero Habado	0-1800	Avha, Aah, Zi	V
<i>Colaptes rubiginosus</i>	Carpintero Cariblanco	0-3000	Aah	V
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Real	0-2200	Aah	V
<i>Campephilus melanoleucos</i>	Carpintero Marcial	0-2000	Pas	V
ORDEN: Falconiformes				
FAMILIA: Falconidae				
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Reidor	0-2500	Aah, Pas	V
<i>Milvago chimachima</i>	Pigua	0-2500	Bos, Avha, Aah, Pas	V
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	0-3200	Aah	V
ORDEN: Psittaciformes				
FAMILIA: Psittacidae				
<i>Forpus passerinus</i>	Periquito Coliverde	0-500	Bos, Avha, Aah, Pas, Zi	V
ORDEN: Passeriformes				
FAMILIA: Thamnophilidae				
<i>Formicivora grisea</i>	Hormiguero Pechinegro	0-1200	Bos, Aah	V, A
FAMILIA: Furnariidae				
<i>Cranioleuca subcristata</i>	Chamicero copetón	300-1600	Bos, Avha, Aah	V
<i>Xiphorhynchus triangularis</i>	Trepatroncos Perlado	1500-2600	Bos, Aah	V
<i>Synallaxis albescens</i>	Chamicero Pálido	0-1800	Bos, Avha, Aah, Pas	V
<i>Synallaxis azarae</i>	Chamicero Pisuís	1200-3300	Aah	V
FAMILIA: Tyrannidae				
<i>Elaenia flavogaster</i>	Elenia Copetona	0-2400	Bos, Avha, Aah, Pas, Zi	V
<i>Elaenia frantzii</i>	Elaenia Montañera	600-3000	Avha	V
<i>Serpophaga cinerea</i>	Tiranuelo Salta-Arroyo	500-3200	Bos, Acon	V
<i>Mionectes oleagineus</i>	Atrapamoscas Ocráceo	0-1300	Bos, Aah	V, C
<i>Mionectes striaticollis</i>	Atrapamoscas Estriado	1500-2700	Bos, Avha, Aah	V, C
<i>Poecilatriccus ruficeps</i>	Tiranuelo Coronado	1500-2700	Bos	V
<i>Atalotriccus pilaris</i>	Tiranuelo Ojiamarillo	0-1800	Bos, Avha	V

 	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Especie	Nombre común o vernáculo	Rango Altitudinal	Coberturas de Registro de Especies	Tipo de Registro
<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla Común	0-2200	Avha, Aah, Zi	V
<i>Tolmomyias sulphureus</i>	Picoplano Azufrado	0-1800	Aah, Zi	V
<i>Sayornis nigricans</i>	Atrapamoscas Cuidapuentes	0-3000	Avha, Aah, Acon, Zi	V
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Titiribí Pechirrojo	100-2800	Avha, Aah, Zi, Ca	V
<i>Machetornis rixosa</i>	Sirirí Bueyero	0-2800	Pas	V
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Suelda Crestinegra	0-3300	Pas	V
<i>Myiozetetes similis</i>	Suelda Social	0-2000	Avha, Pas	V
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bichofué	0-1400	Bos, Aah, Pas, Zi	V
<i>Zimmerius chrysops</i>	Mosquerito Caridorado	0-1500	Bos, Pas	V
<i>Contopus sp</i>	Pibí	0-2300	Bos, Avha, Aah, Pas	V
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Sirirí Rayado	0-2000	Bos, Avha, Aah, Pas	V
<i>Megarynchus pitangua</i>	Bichofué Picudo	0-1400	Bos, Aah, Pas	V
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí Común	0-2800	Bos, Avha, Aah, Pas	V
<i>Myiarchus crinitus</i>	Atrapamoscas Copetón	0-2800	Aah	V
FAMILIA: Pipridae				
<i>Ceratopipra erythrocephala</i>	Saltarín Cabecidorado	0-1600	Bos	V
FAMILIA: Tityridae				
<i>Pachyrhamphus cinnamomeus</i>	Cabezón Canelo	0-1300	Bos, Aah	V
FAMILIA: Vireonidae				
<i>Vireo olivaceus</i>	Verderón Ojirrojo	0-3400	Bos, Avha, Aah, Pas	V, C
<i>Vireo leucophrys</i>	Verderón Montañero	600-2700	Bos	V
<i>Hylophilus flavipes</i>	Verderón Rastrojero	0-1000	Bos, Avha	V
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Verderón Cejirrufo	0-2600	Bos, Avha, Aah, Pas	V
FAMILIA: Hirundinidae				
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Blanquiazul	0-3000	Avha, Aah	V
<i>Orochelidon murina</i>	Golondrina Plomiza	2000-3600	Aah	V
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina Barranquera	0-2200	Bos, Avha, Aah	V
FAMILIA: Troglodytidae				
<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero Común	0-3200	Bos, Avha, Aah, Pas	V
<i>Thryophilus rufalbus</i>	Cucarachero Cantor	0-1400	Bos, Avha, Aah	V, A
<i>Microcerculus marginatus</i>	Cucarachero Ruiseñor	0-1500	Bos	V

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Especie	Nombre común o vernáculo	Rango Altitudinal	Coberturas de Registro de Especies	Tipo de Registro
<i>Henicorhina leucophrys</i>	Cucarachero Pechigris	1000-3000	Bos, Avha	V
<i>Cantorchilus leucotis</i>	Cucarachero Anteado	0-600	Avha	V
FAMILIA: Turdidae				
<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal Buchipecoso	0-0	Pas	V
<i>Turdus nudigenis</i>	Mirla Caripelada	0-1600	Avha, Aah	C
<i>Turdus ignobilis</i>	Mayo Embarrador	0-2600	Bos, Avha, Aah, Zi	V, C
<i>Turdus serranus</i>	Mirla Serrana	1400-3000	Aah	V
<i>Myadestes ralloides</i>	Solitario Andino	350-2800	Bos, Avha, Pas	V, A
FAMILIA: Mimidae				
<i>Mimus gilvus</i>	Sinsonte Común	0-2600	Avha, Aah, Pas	V, E
FAMILIA: Thraupidae				
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Toche Pico-de-plata	0-2200	Bos, Avha, Aah, Zi	V, C, E
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Mielero Patirrojo	0-1200	Aah	V
<i>Hemithraupis guira</i>	Pintasilgo Guira	0-1500	Aah	V
<i>Schistochlamys melanopsis</i>	Pizarrita sabanera	0-2000	Bos	V
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	Parlotero Aliblanco	0-1500	Bos, Avha, Aah	V
<i>Sicalis flaveola</i>	Canario Coronado	0-2800	Bos, Avha, Aah, Pas	V
<i>Tersina viridis</i>	Azulejo Golondrina	0-1800	Bos	V
<i>Volatinia jacarina</i>	Espiguero Saltarín	0-2200	Bos, Avha, Pas	V
<i>Sporophila intermedia</i>	Espiguero Gris	0-2700	Aah, Pas	V
<i>Sporophila minuta</i>	Espiguero Ladrillo	0-2400	Bos, Pas	V
<i>Sporophila nigricollis</i>	Espiguero Capuchino	0-2200	Bos, Avha, Aah, Pas, Zi	V
<i>Tangara cayana</i>	Tangara Triguera	0-600	Bos, Avha, Aah	V
<i>Tangara cyanicollis</i>	Tangara Real	700-2500	Bos, Avha, Aah, Pas, Zi	V
<i>Tangara cyanoptera</i>	Tangara Encapuchada	500-2000	Bos, Avha, Pas	V
<i>Tangara heinei</i>	Tangara Capirotada	500-2300	Avha	V
<i>Tangara gyrola</i>	Tangara Cabecirrufa	0-2000	Bos, Avha, Aah, Pas, Zi	V
<i>Ixothraupis guttata</i>	Tangara Pecosa	700-2000	Bos, Avha, Aah, Pas	V
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo Común	0-2600	Bos, Avha, Aah, Pas, Zi	V, C
<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo Palmero	0-2000	Bos, Avha, Aah, Pas, Zi	V
<i>Coereba flaveola</i>	Mielero Común	0-1500	Bos, Avha, Aah, Zi	V, C
<i>Saltator maximus</i>	Saltador Ajicero	0-1800	Bos, Aah	V

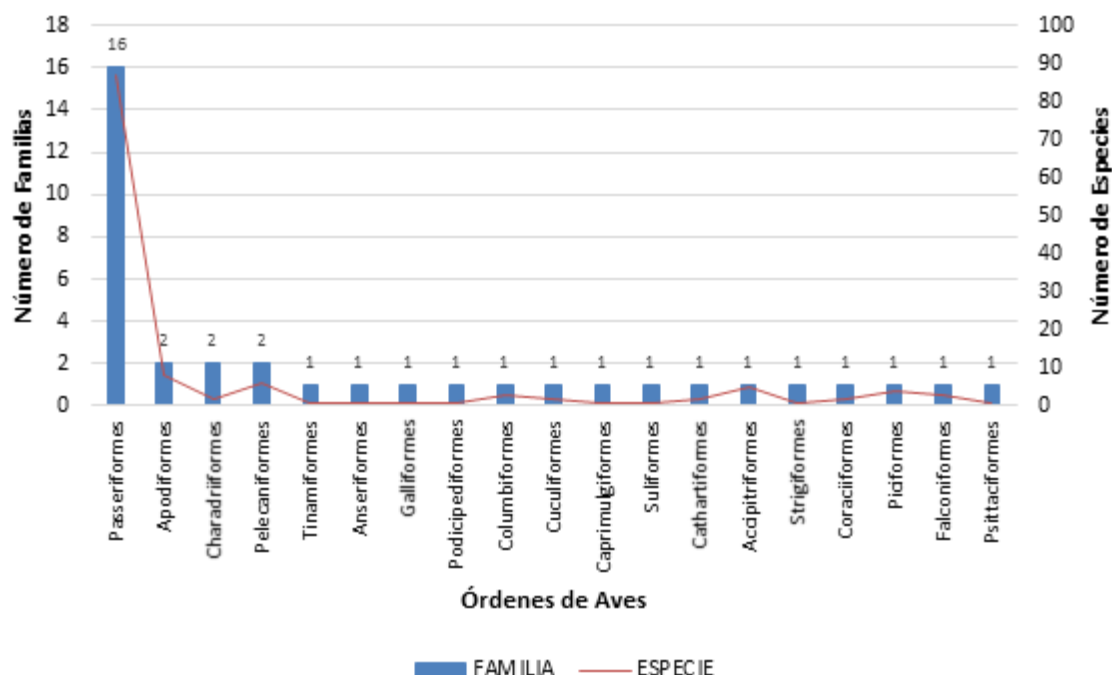
 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Especie	Nombre común o vernáculo	Rango Altitudinal	Coberturas de Registro de Especies	Tipo de Registro
<i>Saltator striatipectus</i>	Saltador Pío-judío	0-2500	Bos, Avha, Aah, Zi	V, C
FAMILIA: Emberizidae				
<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón	800-3600	Aah, Pas	V
FAMILIA: Cardinalidae				
<i>Piranga rubra</i>	Piranga Abejera	0-3000	Bos, Avha, Pas	V, C
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo Degollado	0-3500	Bos, Avha	V
FAMILIA: Parulidae				
<i>Mniotilta varia</i>	Cebritra Trepadora	0-2500	Bos, Aah	V
<i>Leiothlypis peregrina</i>	Reinita Verderona	0-2800	Avha	C
<i>Geothlypis philadelphia</i>	Reinita Enlutada	0-3000	Avha	V
<i>Setophaga castanea</i>	Reinita Castaña	0-1000	Aah, Zi	V
<i>Setophaga fusca</i>	Reinita Gorginaranja	0-3200	Bos, Avha, Aah, Pas	V
<i>Setophaga ruticilla</i>	Candelita Norteña	0-3000	Bos, Aah, Pas	V
<i>Setophaga pitaiyumi</i>	Reinita Tropical	0-2600	Bos, Avha, Aah, Pas, Zi	V, C
<i>Cardellina canadensis</i>	Reinita de Canada	0-3000	Bos	V
<i>Basileuterus tristriatus</i>	Arañero Cabecirayado	500-2600	Avha	V
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Arañero Cejiblanco	300-1800	Bos, Avha, Aah	V, C
FAMILIA: Icteridae				
<i>Quiscalus lugubris</i>	Tordo Llanero	0-500	Avha	V
<i>Sturnella magna</i>	Chirlobirlo	0-3700	Pas	V
<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropendola Crestada	0-2600	Bos	V
<i>Icterus chrysater</i>	Turpial Montañero	0-2800	Bos, Avha, Aah, Pas	V
FAMILIA: Fringillidae				
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero Aliblanco	1000-3200	Aah, Pas	V
<i>Euphonia laniirostris</i>	Eufonia Gorgiamarilla	0-2400	Bos, Avha, Aah, Zi	V
Coberturas: Bos: Bosques, Avha: Áreas con vegetación herbácea y arbustiva, Aah: Áreas agrícolas heterogéneas, Pa: Pastos, Acon: Aguas continentales, Zi: Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación. Tipo de Registro: V: Visual, A: Auditivo, C: Capturas, E: Entrevistas				

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

El orden con mayor riqueza fue passeriformes, con 16 familias y 87 especies, seguido de los Apodiformes con dos (2) familias y ocho (8) especies, así mismo los Charadriiformes y Pelecaniformes presentaron dos (2) familias y entre seis (6) y dos (2) especies. Los demás órdenes presentaron una (1) familia y entre cinco (5) y una (1) especie, ver Figura 5.336

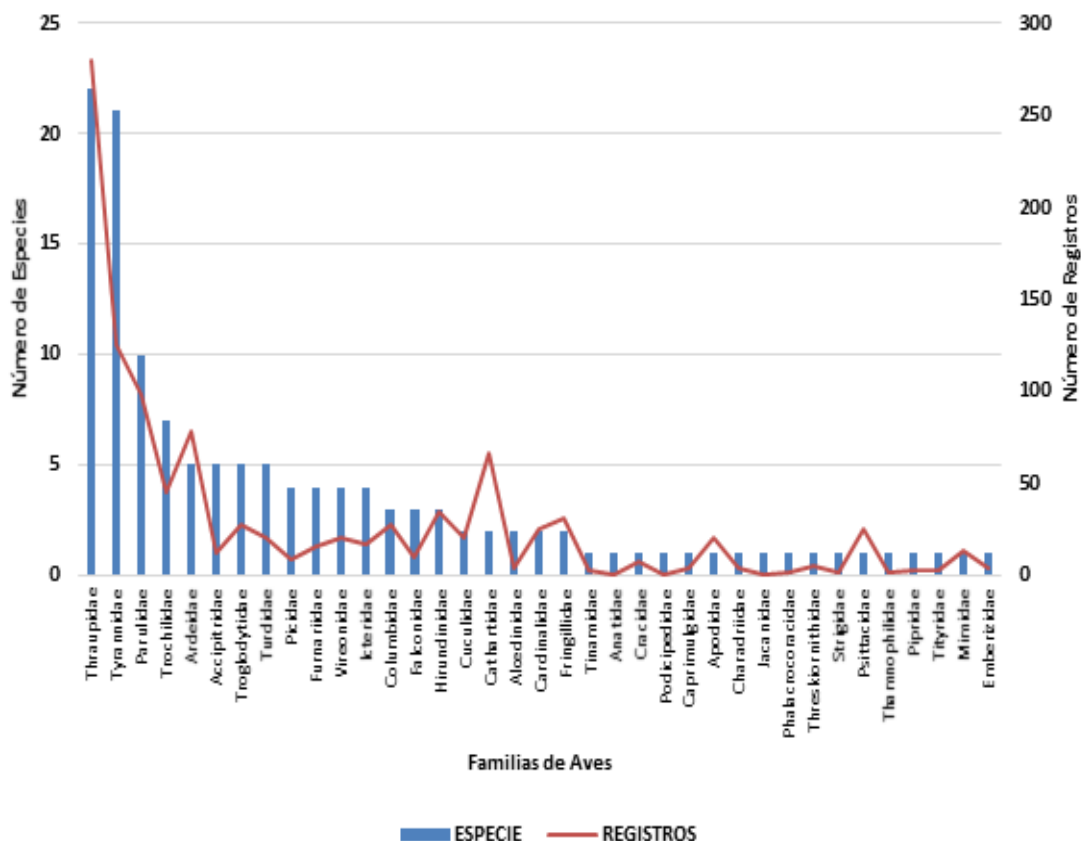
Figura 5.336 Ordenes de aves registradas para el área de influencia



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Dentro del orden Passeriformes, la familia que presentó la mayor riqueza fue Thraupidae (Tangaras), de la cual se registraron 22 especies y la mayor abundancia (280 registros). Dentro de este orden también se destacan Tyrannidae (Atrapamoscas), con 21 especies (125 registros) y Parulidae (Reinitas) con diez especies. Una familia destacada en cuanto a número de especies fue Trochilidae (Colibrís) con siete (7) especies y 45 registros (Figura 5.337); las familias restantes presentaron entre cinco (5) y una (1) especie.

Figura 5.337 Familias de aves registradas para el área de influencia



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

La familia Thraupidae, que en Colombia está representada por 172 especies (Avendaño et al., 2017), es un variado grupo de aves del Nuevo Mundo, con una mayor diversidad en la región neotropical (Hilty & Brown, 2001). Muchos de los miembros de esta familia son frugívoros asociados al dosel y pueden formar grandes bandadas mixtas de fácil observación gracias a sus llamativos patrones de coloración, mientras otras son menos vistosas y están asociadas al sotobosque, donde se alimentan de insectos (McMullan & Donegan, 2014). Dentro del área de influencia del proyecto fueron registradas 22 especies pertenecientes a esta familia, algunas de las cuales alcanzaron los mayores niveles de abundancia dentro de la avifauna registrada, como es el caso del Toche Pico-de-plata (*Ramphocelus dimidiatus*,) y el Canario Coronado (*Sicalis flaveola*) con 29 registros cada uno.

Estas especies se caracterizan por formar grandes grupos en bandadas monoespecíficas. En esta familia también se registraron dos especies de amplia distribución en toda Colombia, el Azulejo común (*Thraupis episcopus*) con 49 registros y el Azulejo palmero (*Thraupis palmarum*), frecuentes de zonas abiertas e intervenidas (Hilty & Brown, 2001). Cinco (5) especies del género *Tangara* fueron registradas, entre ellas la Tangara Real

(*Tangara cyanicollis*, Fotografía 5.123), observada en la mayoría de las coberturas con 21 registros y la Tangara Triguera (*Tangara cayana*).

Fotografía 5.123 *Tangara cyanicollis* (Tangara Real)



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Los tiránidos son la familia de aves de mayor diversidad en el Nuevo Mundo, representada por cerca de 540 especies, las cuales solo habitan esta región del planeta (Restall *et al.*, 2006). Alcanzan su mayor diversidad y abundancia en el Neotrópico (Hilty & Brown, 2001) donde se presentan alrededor de 250 especies.

Esta diversidad es el resultado de su capacidad de explotación de la gran variedad de nichos que se encuentran a disposición en los ecosistemas tropicales. (Restall, Rodner, & Lentino, 2007) Para Colombia, se encuentran 207 especies con registro confirmado (Avendaño, 2017), las cuales se distribuyen a lo largo de todas las regiones del país, en el área de estudio se registraron 21 especies y el 10.14% de los tiránidos del país.

En esta familia se pueden encontrar especies terrestres o arbóreas, las cuales pueden atrapar insectos en el aire al salir volando desde una percha, o forrajear en el follaje en busca de insectos o frutos (Hilty & Brown, 2001). De los miembros más representativos de esta familia en el área de estudio se encuentra el Sirirí (*Tyrannus melancholicus*) con 30 registros distribuidos en diferentes coberturas, esta especie tiene un rango de distribución hasta los 2000 metros a nivel del mar; además de ser una especie tolerante a hábitats intervenidos, es un gran dispersor de semillas y un importante controlador de insectos (Stouffer, 1995). Otras especies de esta familia registradas fueron la Espatulilla común (*Todirostrum cinereum*), el Mosquerito Caridorado (*Zimmerius chrysops*, Fotografía 5.124) que se pudo observar desde las coberturas boscosas hasta las Áreas agrícolas heterogéneas como los mosaicos de pastos con espacios naturales, el Bichofué (*Pitangus sulphuratus*) y la Suelda Social (*Myiozetetes similis*, Fotografía 5.125) se registraron en áreas intervenidas.

**Fotografía 5.124 *Zimmerius chrysops*
(Mosquerito Caridorado)**

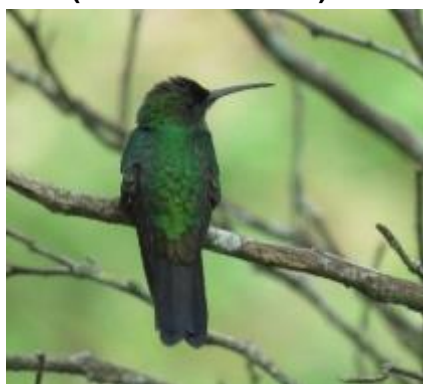
**Fotografía 5.125 *Myiozetetes similis*
(Suelda Social)**



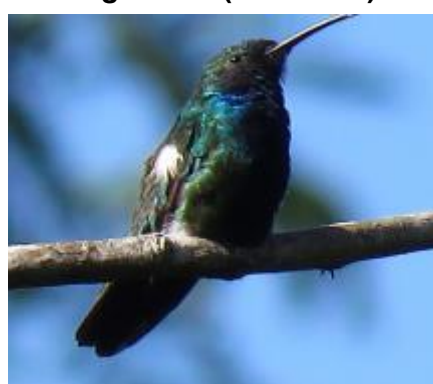
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

La familia Trochillidae, corresponde a la familia de los colibríes, las aves más pequeñas del mundo, sus especies son exclusivas para América, encontrándose por lo general en todos los hábitats, siendo Colombia el país con mayor diversidad (Hilty & Brown, 2001). En el área de estudio se registraron siete especies y 45 registros, de las cuales las más abundantes fueron (*Campylopterus falcatus*) y (*Amazilia tzacatl*); otros colibríes observados fueron el Colibrí de Buffon (*Chalybura buffonii*, Fotografía 5.126), la Quinchita (*Anthracothorax nigricollis*, Fotografía 5.127), el Colibrí Chillón (*Colibri coruscans*). Estos no presentaron especificidad de hábitats, ya que fueron registrados en la mayoría de coberturas.

**Fotografía 5.126 *Chalybura buffonii*
(Colibrí de Buffon)**



**Fotografía 5.127 *Anthracothorax nigricollis*
(Quinchita)**



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

• Diversidad alfa (α)

La biodiversidad es considerada una propiedad emergente de las comunidades biológicas, cuya pérdida genera importantes consecuencias a nivel ecosistémico, tales como la disminución de la productividad, estabilidad, y susceptibilidad a invasiones, por lo que su medición es fundamental para determinar el estado de un ecosistema.

La diversidad de especies puede dividirse en tres componentes que se definen a diferentes escalas espaciales, la diversidad alfa se refiere al número de especies en una muestra o lugar, mientras que la diversidad beta es el recambio espacial de la composición de especies entre varias muestras o lugares, y la diversidad gamma es la diversidad total de especies en todas las muestras o en una determinada región o paisaje (Herzog, 2011).

Al analizar la diversidad alfa dentro de la zona de estudio, se observó que ésta fue mayor en la cobertura Áreas agrícolas heterogéneas (Aah), ya que presentó una riqueza de 81 especies y un índice de Fisher de 44,37; los bosques (Bos) presentaron 75 especies con 279 registros y las Áreas con vegetación herbácea y arbustiva (Avha) una riqueza de 71 especies.

Los índices de dominancia alcanzaron su máximo valor en las coberturas de bosques y Áreas agrícolas heterogéneas (0,98 en cada uno); seguidos de las Áreas con vegetación herbácea y arbustiva (0,97); en cuanto a equidad, estas coberturas presentaron un valor para el índice de Shannon de 4 y 4,08, respectivamente y en Áreas con vegetación herbácea y arbustiva fue de 3,91. Lo anterior denota un nivel medio de diversidad para los ensamblajes de aves en estos tipos de cobertura y una distribución de abundancias bastante uniforme, con un número mínimo de especies que puedan considerarse dominantes (Tabla 5-285).

Tabla 5-285 Índices de diversidad de aves por cobertura vegetal

Coberturas	Bos	Avha	Pas	Aah	Acon	Zi
Índices						
Taxa_S	75	71	49	81	14	23
Individuals	279	289	162	231	63	46
Simpson_1-D	0,98	0,97	0,95	0,98	0,58	0,94
Shannon_H	4,00	3,91	3,50	4,08	1,53	3,02
Margalef	13,14	12,35	9,44	14,7	3,14	5,75
Fisher_alpha	33,64	30,06	23,88	44,37	5,58	18,31

Coberturas: **Bos:** Bosques, **Avha:** Áreas con vegetación herbácea y arbustiva, **Aah:** Áreas agrícolas heterogéneas, **Pa:** Pastos, **Acon:** Aguas continentales, **Zi:** Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

De acuerdo a los valores obtenidos mediante el índice de Margalef, se logró identificar que las Áreas agrícolas heterogéneas (14,7), los Bosques (13,14) y las Áreas con vegetación herbácea y arbustiva (12,35) constituyen los sitios con mejor biodiversidad, considerando los criterios para la interpretación de este índice (Tabla 5-285).

El índice alfa de Fisher, al ser más robusto y verse poco afectado por el tamaño de la muestra, representa de forma más adecuada la diversidad de la zona de estudio, ya que hace posible ver las diferencias entre los tipos de cobertura vegetal, resaltando la

importancia de las coberturas Áreas agrícolas heterogéneas (44,37) y los Bosques (33,64), donde se presentó la mayor diversidad (Tabla 5-285).

- **Relaciones ecológicas entre las especies**

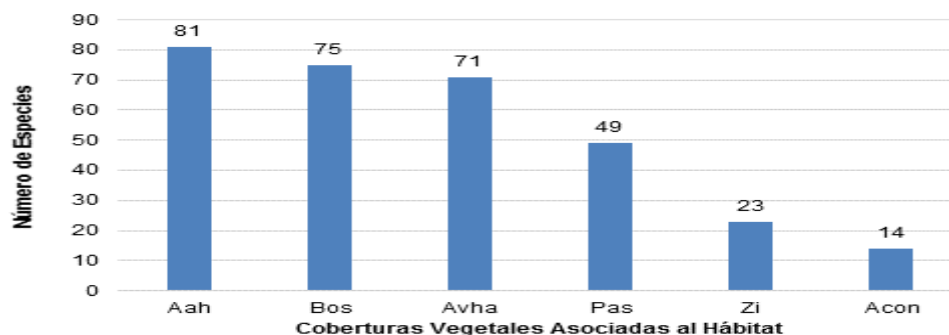
La composición florística y la fisionomía en conjunto son importantes en determinar la estructura de una comunidad de aves, donde cada especie puede responder de forma diferente a la combinación de estos dos atributos, con una fuerte relación entre el volumen total de la vegetación y la densidad de aves reproductivas, puesto que las plantas pueden suministrar recursos en proporción al volumen de la vegetación al proveer más fuentes de alimento, sitios de anidación o de descanso. (Mills, 1991)

Desde el punto de vista general y considerando la cobertura vegetal como el condicionante de la distribución de las diferentes especies a lo largo del área de estudio, se observó una mayor dependencia de la avifauna por la cobertura Áreas agrícolas heterogéneas (Aah), donde se presentó la mayor riqueza de especies de aves 81 ssp (Figura 5.338), de las cuales 14 de las especies observadas en esta cobertura son migratorias, aumentando así la riqueza de esta cobertura, posiblemente porque han encontrado refugio y alimento.

Este tipo de coberturas está representada principalmente por especies de crecimiento arbustivo que proveen recurso alimenticio constante, tanto semillas como insectos, en este sentido es posible mantener una alta diversidad, así mismo las especies de aves reportadas son especies que pueden explotar más de un recurso como algunos Thraupidos (*Thraupis episcopus*, *Thraupis palmarum*, *Ramphocelus dimidiatus*, *Tangara cayana*, *Tangara cyanicollis*), que además presentan hábitos generalistas al igual que el Sirirí (*Tyrannus melancholicus*).

En esta cobertura se registraron 16 especies que no se reportaron en las demás coberturas, entre ellas el Águila Iguanera (*Spizaetus tyrannus*), registrada auditivamente, el águila se encuentra en las tierras bajas de los bosques tropicales; muy asociado a bosques fragmentados, arboledas de crecimiento secundario, áreas parcialmente abiertas y bordes de bosques (Hilty & Brown, 2001). En este caso se registró en este mosaico de Áreas agrícolas heterogéneas posiblemente como sitio de paso. Otra de las especies registradas fue el Tinamú Chico (*Crypturellus soui*), que habita desde el sotobosque denso hasta bosques en crecimiento secundario y también utiliza matorrales y plantaciones (Hilty & Brown, 2001). Las especies restantes son de amplia distribución.

Figura 5.338. Asociación a coberturas vegetales de las especies de aves registradas

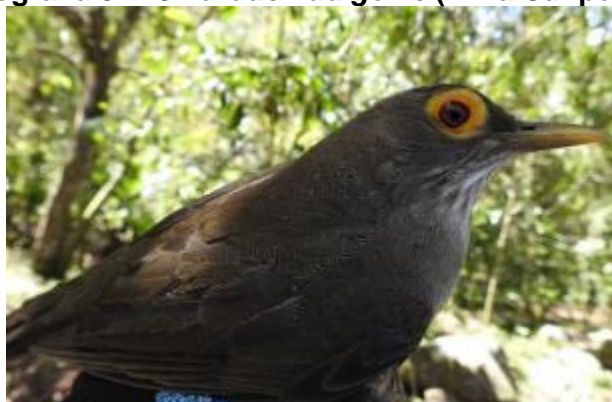


Coberturas: **Bos:** Bosques, **Avha:** Áreas con vegetación herbácea y arbustiva, **Aah:** Áreas agrícolas heterogéneas, **Pas:** Pastos, **Acon:** Aguas continentales, **Zi:** Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

En la cobertura Áreas con vegetación herbácea y arbustiva (Avha) se registraron 71 especies. La familia más representativa fue la de las Tangaras con 15 especies y 256 registros (Figura 5.338), seguidos de los atrapamoscas con 10 especies, la mayoría de estas especies presentan hábitos frugívoros-insectívoros, con poca o moderada especificidad de hábitat, otras familias representativas fueron los colibríes con cinco (5) especies y las mirlas presentaron tres (3) especies, la Mirla Embarradora (*T. ignobilis*), la Mirla Caripelada (*T. nudigenis*, Fotografía 5.128) y el solitario Andino (*Myadestes ralloides*); así mismo, fueron registradas 10 especies migratorias y ocho (8) especies que no fueron registradas en las demás coberturas; estas son: el Cucarachero Anteado (*Cantorchilus leucotis*), las Reinitas (*Leiothlypis peregrina*, *Geothlypis philadelphia*), el Arañero Cabecirayado (*Basileuterus tristriatus*) y el Tordo Llanero (*Quiscalus lugubris*), el Vencejo Collarejo (*Streptoprocne zonaris*), la Elaenia Montañera (*Elaenia frantzii*) y la Tangara Capirotada (*Tangara heinei*).

Fotografía 5.128 *Turdus nudigenis* (Mirla Caripelada)



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Dentro de la cobertura Bosques (Figura 5.338), las familias que mayor concentración de especies tuvieron fueron Thraupidae (18), Tyrannidae (12), Parulidae (6), las familias

restantes presentaron entre cinco (5) y una (1) especie. Las especies con más registros fueron el Toche Pico de plata (*Ramphocelus dimidiatus*) con 20 registros y el Periquito Coliverde (*Forpus passerinus*), con 16 registros.

Para los bosques se registraron nueve (9) especies exclusivas o que no fueron registradas en las demás coberturas; estas fueron: la Reinita de Canadá (*Cardellina canadensis*), el Azor Cordillerano (*Accipiter striatus*), el Saltarín Cabecidorado (*Ceratopipra erythrocephala*), el Cucarachero Ruiseñor (*Microcerculus marginatus*), la Oropendola Crestada (*Psarocolius decumanus*), el Verderón Montañero (*Vireo leucophrys*), el Tiranuelo Coronado (*Poecilotriccus ruficeps*), la Pizarrita sabanera (*Schistochlamys melanopis*, Fotografía 5.129) y el Azulejo Golondrina (*Tersina viridis*).

Estas especies son de amplia distribución y no presentan requerimientos de hábitats específicos ya que se pueden hallar desde matorrales, guaduales, arbustales, vegetación en crecimiento secundario, pastizales, claros y bordes de bosque. También se registraron cuatro cucaracheros: (*Troglodytes aedon*), que abarca dieferentes coberturas y es común en zonas agrícolas y los Cucaracheros *Henicorhina leucophrys*, *Thryophilus rufalbus*, *Microcerculus marginatus*, que son dependientes de vegetación densa (Martínez A., 2011). Otra especie característica en todas las coberturas fue el Arañero Cejiblanco (*Basileuterus culicivorus*, Fotografía 5.130), que habita en selvas húmedas, bosques en crecimiento secundario y piedemonte (Hilty & Brown, 2001).

Fotografía 5.129 *Schistochlamys melanopis* (Pizarrita sabanera)



Fotografía 5.130 *Basileuterus culicivorus* (Arañero Cejiblanco)



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

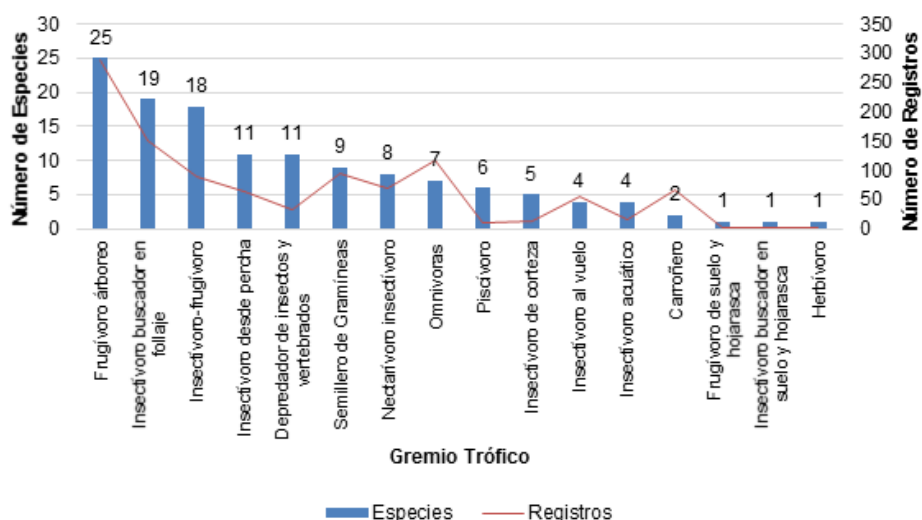
Se hace evidente que un alto porcentaje de la avifauna registrada en el área de influencia del proyecto se asociaron a la mayoría de las coberturas y no son dependientes exclusivas de las áreas boscosas, indicando la existencia de un alto intercambio de especies, así como de una aparente alta conectividad entre estos. Lo que nos indica que al aumentar la fragmentación del hábitat, se disminuye la riqueza y se incrementa la abundancia de especies dominantes, lo que en conjunto se traduce en una reducción de la diversidad.

Los gremios han sido definidos como grupos de especies que explotan la misma clase de recursos ambientales de una manera similar, agrupando especies que se superponen significativamente en sus requerimientos de nicho, sin importar su posición taxonómica (Lopez de Casenave, 2001) De manera tradicional, el alimento ha sido el recurso utilizado para agremiar las especies, pues se ha considerado que es el limitante que produce los patrones comunitarios al ser repartido entre éstas.

De acuerdo con lo anterior, para analizar la estructura trófica de la avifauna del área de influencia de la doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF34-5 Sector Pamplonita - Los Acacios, se han clasificado las especies en 16 gremios, de acuerdo al tipo de alimento que consumen con mayor frecuencia, su estrategia de forrajeo u obtención del alimento y el sitio donde éste es encontrado: Frugívoro arbóreo, Frugívoro en el suelo y hojarasca, semillero de gramíneas, insectívoro-frugívoro, nectarívoro-insectívoro, insectívoro de corteza, insectívoro desde percha, insectívoro al vuelo, insectívoro buscador en suelo y hojarasca, insectívoro buscador en follaje, Insectívoro acuático, depredador de insectos y vertebrados, omnívoro, Piscívoro, Herbívoro y Carroñero.

Con un total de 25 especies registradas, los frugívoros-arbóreos corresponden al gremio de mayor riqueza dentro de la zona de estudio, con 288 registros; en segundo lugar, se reporta el gremio Insectívoro buscador en follaje con 19 especies y 151 registros y los insectívoros frugívoros, ocupan el tercer lugar con 18 especies y 89 registros (Figura 5.339).

Figura 5.339 Riqueza y Abundancia de Aves por gremio trófico

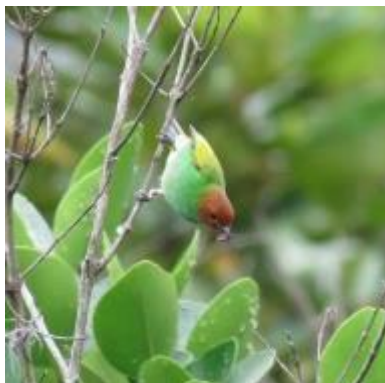


Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Los frugívoros arbóreos, ocuparon el primer lugar en riqueza y abundancia. La familia más representativa fue (Thraupidae) con 12 especies, la mayoría de estas especies se encontraron asociadas a la cobertura de bosques, las especies con más abundancias fueron el Azulejo Común (*Thraupis episcopus*) con 49 registros, el Toche Pico-de-plata (*Ramphocelus dimidiatus*) con 29 y la Tangara Real (*Tangara cyanicollis*) con 21 registros.

Otras especies registradas fueron la Tangara Cabecirrufa (*Tangara girola*, Fotografía 5.131) y el Pintasilgo Guira (*Hemithraupis guira*, Fotografía 5.132).

Fotografía 5.131 *Tangara girola* (Tangara Cabecirrufa)



Fotografía 5.132 *Hemithraupis guira* (Pintasilgo Guira)



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Las aves asociadas con el gremio trófico de insectívoros buscadores en follaje, como los Chamiceros (*Synallaxis azarae* y *Synallaxis albescens*) y los cucaracheros (*Troglodytes aedon*, *Thryophilus rufalbus*, *Microcerculus marginatus*, *Henicorhina leucophrys* y *Cantorchilus leucotis*); fueron gremios que aportaron poca riqueza en el área de influencia. Lo anterior concuerda con diversos estudios donde indican que estos gremios están asociados al interior de bosques (Stouffer, 1995) (Stiles G. &, 1998)

Entre los insectívoros-Frugívoros, se registran 18 especies (Figura 5.339), entre las que se encuentran las mirlas (*Turdus nudigenis*, *Turdus ignobilis* y *Turdus serranus*); los insectívoros desde percha dominado por los atrapamocas (Tyrannidae) con nueve especies en este gremio, como los Tiranuelos (*Poecilotriccus ruficeps* y *Atalotriccus pilaris*), las sueltas (*Myiozetetes cayanensis*, *Myiozetetes similis*) y el Sirirí común (*Tyrannus melancholicus*) entre otros, fueron registrados en la mayoría de las coberturas del área de estudio.

Los insectívoros de corteza estuvieron representados por los Carpinteros con cuatro especies (*Melanerpes rubricapillus* Fotografía 5.133, *Colaptes rubiginosus*, *Dryocopus lineatus* y *Campephilus melanoleucos*), y el Trepatroncos Perlado (*Xiphorhynchus triangularis*, Fotografía 5.134). Mientras los carpinteros presentan pocas restricciones en sus preferencias de hábitat y pueden encontrarse tanto en el interior como en el borde de bosques e incluso en zonas abiertas donde buscan insectos en la corteza de árboles aislados, los trepatroncos pueden mostrar una mayor selectividad por el interior del bosque, donde necesitan la presencia de un continuo de individuos arbóreos para sus desplazamientos y actividades de forrajeo.

Fotografía 5.133 *Melanerpes rubricapillus* (Carpintero Habado)

Fotografía 5.134 *Xiphorhynchus triangularis* (Trepatroncos Perlado)



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

El gremio de los Nectarívoros-insectívoros lo conformaron ocho (8) especies, siete (7) colibríes y el Mielero Común (*Coereba flaveola*), los colibríes se alimentan de néctar mientras mantienen vuelo suspendido y son importantes para la polinización de varias especies vegetales, complementando su dieta con pequeños insectos y arañas.

Los semilleros de gramíneas tuvieron una representación de nueve (9) especies y 94 registros, las especies de este gremio prefieren con mayor frecuencia las zonas abiertas donde haya desarrollo de pastos y otras gramíneas, como sucede con el Espiguero Saltarín (*Volatinia jacarina*), los Espigueros (*Sporophila intermedia*, *Sporophila minuta*, *Sporophila nigracollis*). La especie con más registros fue el Canario Coronado (*Sicalis flaveola*), con 29 registros.

Los depredadores de insectos y vertebrados, además de disponer de insectos y otros macroinvertebrados, los cuales son utilizados en baja proporción, también cuentan con la oferta de pequeños mamíferos voladores y no voladores, principalmente murciélagos y roedores o marsupiales, anfibios, reptiles y otras aves de talla menor. Estos tuvieron una representación de 11 especies y 32 registros, entre los que se destacan las águilas, halcones y el búho (*Megascops choliba*).

El gremio de carroñeros tuvo una baja riqueza en la zona de estudio, representada por dos especies (*Coragyps atratus* y *Cathartes aura*) con 66 registros. Los representantes de la familia Cathartidae fueron observadas en diferentes tipos de hábitat, desde áreas abiertas hasta bordes de bosque, lo que obedece a su condición oportunista y capacidad de alimentarse de todo tipo de cadáveres que se hallen en hábitats con diferentes características, permitiéndoles tener altas densidades poblacionales.

• Diversidad Beta (β)

El índice de Whittaker evidenció un alto reemplazo de especies entre la cobertura de Aguas continentales (mayor a $W = 0,91$) y las demás coberturas (Tabla 5-286), evidenciando la diferencia en la composición entre estas comunidades de aves. Las especies asociadas a aguas continentales en el área de influencia de la Doble Calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 Sector Pamplonita - Los Acacios" estuvo dominado por las garzas, el Cormorán Neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*), el Pisingo (*Dendrocygna autumnalis*), el

Zambullidor Chico (*Tachybaptus dominicus*), los Martin pescador (*Megaceryle torquata* y *Chloroceryle americana*), entre otros.

Se evidenció igualmente un alto recambio de especies entre la comunidad de aves de las Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación y las comunidades de las demás coberturas ya que el índice estuvo por encima de (0,60). El resto de las comparaciones entre las coberturas estuvo por debajo del valor de 0,48. Así mismo, las comunidades donde hubo menos recambio fueron las coberturas arbóreas como los bosques y las áreas con vegetación herbácea y arbustiva con un índice de (0,30)

Tabla 5-286 Similitud entre coberturas según el estimador de Whittaker para las especies de aves registradas

Coberturas	Bos	Avha	Pas	Aah	Acon	Zi
Bos	0	0,30	0,42	0,37	0,96	0,67
Avha	0,30	0	0,43	0,38	0,91	0,60
Pas	0,42	0,43	0	0,48	1,00	0,67
Aah	0,37	0,38	0,48	0	0,94	0,60
Acon	0,96	0,91	1,00	0,94	0	0,95
Zi	0,67	0,60	0,67	0,60	0,95	0

Coberturas: Bos: Bosques, Avha: Áreas con vegetación herbácea y arbustiva, Aah: Áreas agrícolas heterogéneas, Pa: Pastos, Acon: Aguas continentales, Zi: Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación.

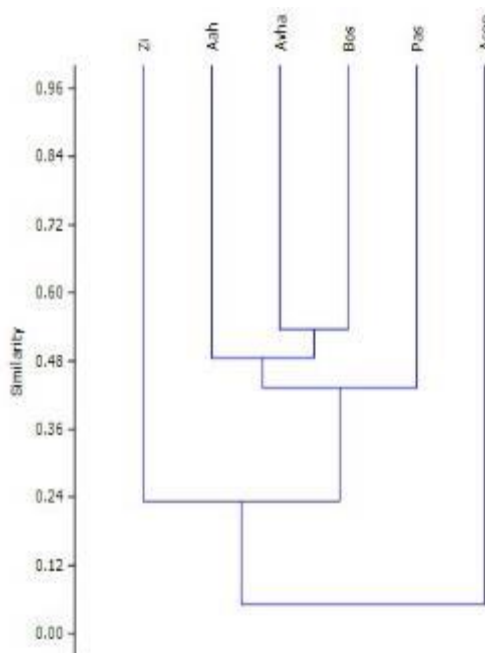
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Como es reflejado en la diversidad beta, analizada a partir del índice de similitud de Bray-Curtis, hubo diferenciación en la riqueza ornitológica entre las diferentes unidades o coberturas vegetales, mostrando que la estructura del hábitat es el factor determinante en la distribución de la avifauna y que un gran porcentaje de las especies de este grupo tienen requerimientos específicos proporcionados por un tipo de hábitat particular, lo cual contribuye al incremento de la diversidad regional, evidenciando así el recambio de especies entre las comunidades de aves del área de estudio (Figura 5.340).

Según el análisis de conglomerados, se encontró un agrupamiento de las coberturas arbóreas, mostrando mayor similitud entre los bosques (Bos) y las áreas con vegetación herbácea y arbustiva (Avha), compartiendo 50 especies de aves.

Otro de los agrupamientos obtenidos fue bosques (Bos), áreas con vegetación herbácea y arbustiva (Avha) y Áreas agrícolas heterogéneas (Aah) con una similitud del 48% (Figura 5.340), compartiendo 38 especies. Entre ellas 11 especies de tangaras, cinco (5) atrapamoscas y algunos colibríes (*Chalybura buffonii*, *Amazilia tzacatl*), también se registraron cuatro (4) especies de migratorias comunes para estas tres coberturas. Las Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación presentaron poca similitud con las demás coberturas, compartiendo 14 especies y menos del 24% de similitud. La cobertura que presentó menos similitud y mayor recambio fue la de aguas continentales, debido a que la composición de esta comunidad es de hábitos acuáticos.

Figura 5.340. Análisis de cluster con índices de similitud de Bray Curtis



Coberturas: Bos: Bosques, Avha: Áreas con vegetación herbácea y arbustiva, Aah: Áreas agrícolas heterogéneas, Pa: Pastos, Acon: Aguas continentales, Zi: Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

• **Potenciales presiones existentes sobre las aves**

La principal presión existente en el área de influencia del proyecto es la pérdida de hábitat; entre las especies que pueden presentar alguna amenaza por esta causa, se reporta el Águila iguanera (*Spizaetus tyrannus*), esta águila es quizá una de las más livianas del género, lo cual podría reflejarse en el tipo de presas de las que usualmente se alimenta. Sus presas son principalmente mamíferos pequeños y medianos (ardillas, pequeños primates, murciélagos y marsupiales nocturnos), aves (tucanes y guacharacas), lagartos y serpientes (Palacio, 2012)

En el área de influencia fue registrada en las Áreas agrícolas heterogéneas, sin embargo, es una especie que prefiere coberturas más boscosas. Otras especies con alta dependencia de hábitat, son representadas por las migratorias ya que son especies susceptibles a la pérdida de hábitat debido a que cada año, regresan a las mismas zonas donde encontraron refugio y alimento durante la temporada anterior y cualquier alteración puede ocasionar la muerte de miles de especímenes, al no encontrar un lugar para proveerse de alimento después de un largo viaje (Ruiz Osorio C., 2012)

• **Especies en categoría de amenaza**

Dentro de la avifauna registrada en el área de influencia de la doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF 3-4-5 Sector Pamplonita - Los Acacios y de acuerdo a los criterios establecidos por la IUCN a nivel global y a nivel nacional según el libro rojo de aves de Colombia (Renjifo, y otros, 2014), (Renjifo L. M., 2016), y la Resolución No. 1912 de 2017 del Ministerio de

Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), no se reporta ninguna especie en ninguna categoría de amenaza.

- **Especies de importancia ecológica**

La importancia ecológica de las aves está relacionada con los procesos ecológicos internos de los ecosistemas. Siendo estos, servicios ecosistémicos de regulación, se dan al interior de los ecosistemas e implican que la regulación de las dinámicas poblacionales sean compensatorias o no de las especies dentro de las comunidades ecológicas (Gonzalez A., 2009), así como de los procesos funcionales que resultan de las interacciones de múltiples organismos en los ecosistemas y las consecuencias de estos procesos para el mantenimiento, resiliencia y estabilidad de los ecosistemas a largo plazo (Lundberg., 2003)

Dentro de los servicios de regulación, se destacan la dispersión de semillas, la polinización, el control de poblaciones, entre otros. Estos procesos ecológicos están directamente relacionados con los recursos tróficos y los procesos relacionados con la búsqueda, la captura y el consumo de estos. Dado esto, a continuación se relaciona los procesos que realizan las aves:

Las aves frugívoras son importantes para el sustento de las comunidades florísticas, ya que contribuyen con la dispersión de semillas y la colonización y regeneración vegetal, permitiendo que a través de los procesos de sucesión las coberturas se expandan y adquieran una mayor complejidad, la dispersión de semillas es uno de los servicios ecosistémicos más importantes proporcionados por las aves frugívoras (Wenny, 2011)

Para aves insectívoras-frugívoras, la fuente de alimentación la constituye un porcentaje variable de invertebrados y frutos, lo cual depende de la disponibilidad que exista de acuerdo con la temporada climática.

En cuanto a las insectívoras buscadoras en follaje, su oferta alimenticia es brindada por insectos y otros macroinvertebrados que permanecen en las hojas y otras partes vegetales, mientras que las insectívoras de corteza deben perforar o remover la corteza de los tallos para extraer insectos inmaduros (larvas y pupas) y las insectívoras al vuelo y las insectívoras de percha atrapan insectos que vuelan de forma activa sobre la vegetación. En el caso de las insectívoras de suelo y hojarasca, su dieta se basa en invertebrados, incluyendo insectos, arácnidos y miriápodos, que se encuentran en la hojarasca acumulada bajo la vegetación boscosa, o en estados inmaduros que se encuentran en el suelo en zonas de pastos. Las aves de estos grupos son de gran importancia para mantener el equilibrio ecológico del ecosistema, ya que controlan de forma efectiva las poblaciones de invertebrados terrestres y acuáticos que pueden proliferar de forma rápida y hacerse plagas.

Las semilleras de gramíneas prefieren alimentarse de las semillas y frutos secos de pequeño tamaño producidos por plantas herbáceas, en especial de pastos y juncos que se desarrollan en zonas abiertas y que tienden a hacerse escasas durante las temporadas de menor precipitación. Aunque estas aves no son dispersoras de semillas puesto que en las gramíneas predomina la anemocoria, su contribución está en el control de las poblaciones de estas especies, las cuales producen un gran número de semillas que pueden colonizar de forma rápida ambientes de tipo diverso.

Las aves nectarívoras, representadas por colibríes (Trochilidae), son visitantes de flores producidas por las especies vegetales que se desarrollan principalmente en coberturas boscosas, donde se presenta una mayor riqueza florística. Estas aves son importantes para la reproducción vegetal al contribuir con los procesos de polinización.

Los depredadores de insectos y vertebrados, como las aves rapaces, son grandes depredadoras de diversas especies del orden Rodentia, lo que las convierte en controladores naturales, ya que muchas especies de roedores son perjudiciales para los cultivos, o transmiten enfermedades al ser humano.

Por otro lado, la importancia ecológica de las aves carroñeras es a menudo subestimada. Se ha demostrado que el grupo de las aves carroñeras contribuye a la eliminación de residuos, regulación de enfermedades y el ciclaje de nutrientes (Wenny, 2011)

- **Especies de importancia económica y comercial incluidas en CITES**


En cuanto a su valor comercial, para el área se reportan 17 especies incluidas según los apéndices de la Convención sobre el Comercio de Fauna y Flora Silvestres, vigentes a partir del 4 de octubre de 2017 (CITES 2017).

En el apéndice II, en el cual están agrupadas las especies que, aunque en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pueden llegar a esta instancia si no se ejerce control sobre las actividades de comercio.

En esta categoría se reportan siete (7) colibríes (Trochilidae), registrados en todas las coberturas del área de influencia, cinco (5) Águilas (Accipitridae), registradas en la coberturas arbóreas, un (1) Búho (Strigidae), observado en la cobertura mosaico de cultivos y espacios naturales; tres (3) Halcones (Falconidae) y un (1) Periquito (Psittacidae), observados en las diferentes coberturas (Tabla 5-287).

Tabla 5-287 Especies registradas de aves incluidas en los apéndices CITES

Nombre científico	Nombre Común o vernáculo	CITES
ORDEN: Apodiformes		
FAMILIA: Trochilidae		
<i>Anthracothonax nigricollis</i>	Mango Pechinegro	II
<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño Verde	II
<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí Verdemar	II
<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí Chillón	II
<i>Chalybura buffonii</i>	Colibrí de Buffon	II
<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia Colirrufa	II
<i>Campylopterus falcatus</i>	Ala de sable Lazulita	II
ORDEN: Accipitriformes		
FAMILIA: Accipitridae		
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Águila Iguanera	II
<i>Accipiter striatus</i>	Azor Cordillerano	II

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Nombre científico	Nombre Común o vernáculo	CITES
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Cangrejero Grande	II
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Caminero	II
<i>Buteo platypterus</i>	Gavilán Aliancho	II
ORDEN: Strigiformes		
FAMILIA: Strigidae		
<i>Megascops choliba</i>	Currucutú	II
ORDEN: Falconiformes		
FAMILIA: Falconidae		
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Reidor	II
<i>Milvago chimachima</i>	Pigua	II
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	II
ORDEN: Psittaciformes		
FAMILIA: Psittacidae		
<i>Forpus passerinus</i>	Periquito Coliverde	II

CONVENCIONES: Apéndice II: Comprende especies que no se hallan bajo amenaza de extinción, pero su comercialización indiscriminada puede resultar en una disminución de su viabilidad poblacional.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Aunque la pérdida de hábitat es considerada la principal amenaza para las aves en Colombia (Bello et al., 2014), el comercio ilícito de especies ha sido calificada como una amenaza creciente e importante para el decrecimiento de poblaciones naturales como los Loros (psitácidos)

Para estos taxones incluidos en el apéndice II, como los Colibríes, aves rapaces, Búhos, y Loros, el comercio internacional de todos estos especímenes está controlado, y los comités de Fauna y Flora, están encargados de evaluar qué tanto puede afectar el comercio significativo de las especies incluidas en el apéndice II (Roda J., 2003).

• Usos dados por la comunidad

En cuanto al uso que se le da a la avifauna por parte de los pobladores del área de influencia de la doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 Sector Pamplonita - Los Acacios, se concluye que su principal presión es la pérdida de hábitat, debido a que la mayoría de las coberturas naturales se encuentran intervenidas por ampliación de la frontera agrícola.

Según (Cáceres-Martínez, Acevedo- Rincón, Sierra- Leal, & González-Maya, 2017), el tráfico ilegal de fauna silvestre es un fenómeno importante en el departamento de Norte de Santander, donde las aves siguen siendo uno de los grupos más afectados por esta dinámica, principalmente para la tenencia como mascotas.

En el área de estudio se registró la tenencia de una Lora Amazonica (*Amazona amazónica*, Fotografía 5.135), como mascota en el sector de la Don Juana. Sin embargo esta especie no fue reportada dentro de la caracterización de la avifauna dado que no fue observada y no está dentro del rango de distribución de la especie; por ende, se puede intuir que es una especie introducida desde tierras más bajas, ya que en Colombia se encuentra hasta 500

m de altura sobre el nivel del mar en toda la región oriental de los Andes y al norte desde el valle del Sinú hasta la base occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta y el valle medio del río Magdalena (Hilty & Brown, 2001). Tampoco está incluida dentro del Diagnóstico sobre el tráfico de fauna silvestre en el departamento de Norte de Santander (Cáceres-Martínez, Acevedo- Rincón, Sierra- Leal, & González-Maya, 2017), como especie objeto de tráfico.

Fotografía 5.135 *Amazona amazonica* (Lora Amazonica)



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

• **Especies endémicas**

El concepto de endemismo ha sido utilizado de diferentes formas, pero generalmente se refiere a las especies cuyas distribuciones geográficas presentan una extensión espacial restringida, las especies con distribuciones relativamente pequeñas constituyen un componente importante de la biodiversidad y de su conservación porque son naturalmente vulnerables a la transformación del hábitat y al cambio climático.

El término endémico también ha sido utilizado para referirse a las especies restringidas a una región biogeográfica. Según el listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia (Chaparro Herrera, Echeverry Galvis, & otros, 2013), de las especies registradas en el área de influencia de la doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5, Sector Pamplonita - Los Acacios", se registra una (1) especie en categoría casi-endémica: el Toche Pico-de-plata (*Ramphocelus dimidiatus*).

A continuación (Tabla 5-288) se presenta información relevante en cuanto a ecología y estado poblacional del Toche Pico-de-plata (*Ramphocelus dimidiatus*).

Tabla 5-288 Ficha especie Casi endémica: *Ramphocelus dimidiatus*

<i>Ramphocelus dimidiatus</i> (Lafresnaye, 1837)	
 <p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2018)</p>	 <p>Fuente: UICN (2017-3)</p>
Clase	Aves
Orden	Passeriformes
Familia	Thraupidae
Especie	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>
Nombre común	Toche Pico-de-plata
Estado de amenaza	LC
Distribución a nivel mundial	En Colombia, la cuenca del lago Maracaibo en Venezuela y en la mayor parte de Panamá.
Distribución en Colombia	Se encuentra en el norte, nororiente y occidente de Colombia (Chocó y occidente del Valle del Cauca, Norte de Santander, Sierra Nevada de Santa Marta).
Distribución altitudinal	Vive en los bordes del bosque húmedo, claros con arbustos y áreas cultivadas, por debajo de los 1.700 m de altitud.
Densidad de la especie	El tamaño de la población global no se ha cuantificado, pero esta especie se describe como "común" (BirdLife International. 2016).
Estado poblacional	Estable
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Se ha reportado reproducción entre Febrero y Junio en Panamá; en Colombia se hallaron adultos en condición reproductiva entre Abril y Agosto y entre Noviembre y Diciembre, con huevos en Mayo y con juveniles en Febrero (Hilty & Brown. 1986).
Sítios de observación en campo	En el área de influencia directa del proyecto, la especie fue registrada para las siguientes localidades y ecosistemas: La información de las coordenadas de <i>Ramphocelus dimidiatus</i> están detalladas en la GDB Localidad: Norte de Santander (Pamplonita), veredas: Alto Santa Lucia, Buenos Aires, La palmita, Matajira. Cobertura Bosques Coordenadas: Este: 1159022; Norte: 1320824 Áreas con vegetación herbácea y arbustiva Coordenadas: Este: 1159316; Norte: 1324680

<i>Ramphocelus dimidiatus (Lafresnaye, 1837)</i>	
	<p>Cobertura Bosques. Coordenadas: Este: 1 1158870; Norte: 1322853</p> <p>Cobertura Bosques Coordenadas: Este: 1159259; Norte: 1324658</p> <p>Cobertura Bosques Coordenadas: Este: 1159224; Norte: 1319823</p> <p>Áreas con vegetación herbácea y arbustiva. Coordenadas: Este: 1159757, Norte: 1319238</p> <p>Localidad: Norte de Santander (Bochalema), El Talco, Zarcuta.</p> <p>Cobertura Bosques. Coordenadas: Este: 1159029; Norte: 1335102</p> <p>Áreas agrícolas heterogéneas Coordenadas: Este: 1158823,024; Norte: 1330721,5</p> <p>Localidad: Norte de Santander (Los Patios), Corozal.</p> <p>Cobertura: Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación. Coordenadas: Este: 1164400, Norte: 1343250.</p>

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

• **Especies migratorias**


La migración ocurre en algún grado en varias especies de aves que viven en ambientes estacionales, en los cuales el suministro de alimento varía de forma marcada a lo largo del año, fluctuando entre abundancia y escasez en el periodo de 12 meses; en general, las aves realizan sus migraciones de modo que están presentes durante los periodos de abundancia, y ausentes en los de escasez (Newton, 2008). El ciclo de las aves migratorias neotropicales está basado en el máximo aprovechamiento de recursos en los lugares donde éstos abundan; en el verano en latitudes extremas, hay alta disponibilidad de alimento y las aves aprovechan para reproducirse, cuidar su descendencia y luego mudar su plumaje para iniciar su largo viaje hacia las localidades tropicales entre septiembre y octubre, momento en el cual el alimento escasea en latitudes extremas por el frío invierno, estando disponible en la zona tropical gracias a la ausencia de estaciones (Ocampo-Peñuela, 2010). Por su ubicación geográfica, Colombia es un lugar obligado para las aves migratorias de larga distancia cuya distribución incluye Sudamérica (Moreno, 2009)

En el país se encuentran cerca de 1909 especies de aves (Avendaño, 2017); de estas 275 especies en el país presentan comportamientos migratorios recurrentes y cíclicos (Naranjo, L; y Otros, 2012)

Aunque por lo general los patrones de migración mejor conocidos son aquellos realizados por aves que recorren grandes distancias y realizan desplazamientos a lo largo de la franja latitudinal, se han reconocido varios tipos de movimientos migratorios, definidos en función de características como el ciclo de vida del animal (intra o intergeneracional), la dirección de su jornada (cíclica o unidireccional), la temporalidad (estacional, irrupción poblacional o nomadismo) y la orientación geográfica (latitudinal, longitudinal y altitudinal) (Ministerio de Ambiente V. y., 2009)

La clasificación adoptada para las especies de aves migratorias en Colombia, de acuerdo con el Plan Nacional de Especies Migratorias, corresponde a este último aspecto, es decir, la cobertura geográfica de los viajes, reconociéndose cinco tipos de migración (Ministerio de Ambiente V. y., 2009)

- **Altitudinal:** Realizada por las especies que permanecen todo el año en un mismo país pero se mueven en distintas franjas de elevación.
- **Longitudinal:** Representa a las especies que realizan movimientos horizontales en respuesta a la disponibilidad de recursos.
- **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.
- **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.
- **Transfronteriza:** Se trata de las aves que hacen migraciones traspasando las fronteras políticas establecidas por cada uno de los países.

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

De acuerdo con lo establecido por el Plan Nacional de Especies Migratorias (Ministerio de Ambiente V. y., 2009), dentro de la avifauna registrada en el área de influencia de la doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5, Sector Pamplonita - Los Acacios", se presentaron 25 especies con comportamiento migratorio, 18 especies son migratorias latitudinales y transfronterizas, seis (6) altitudinales y ocho (8) migratorias locales (Tabla 5-289).

Tabla 5-289 Especies de aves migratorias registradas para el área

Orden	Familia	Especie	Tipos de Migración				
			Lat	Lon	Alt	Trans	Loc
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	-	-	-	-	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis guy</i>	-	-	X	-	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri thalassinus</i>	-	-	X	-	X
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	X	-	X	X	X
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	X	-	-	X	X
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia frantzii</i>	-	-	X	-	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	-	-	X	-	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	-	-	X	-	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus crinitus</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis peregrina</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis philadelphia</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga castanea</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga fusca</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	X	-	-	X	-
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina canadensis</i>	X	-	-	X	-

CONVENCIONES: Lat: Latitudinal, Lon: Longitudinal, Alt: Altitudinal, Trans: Transfronteriza, Loc: Local.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019


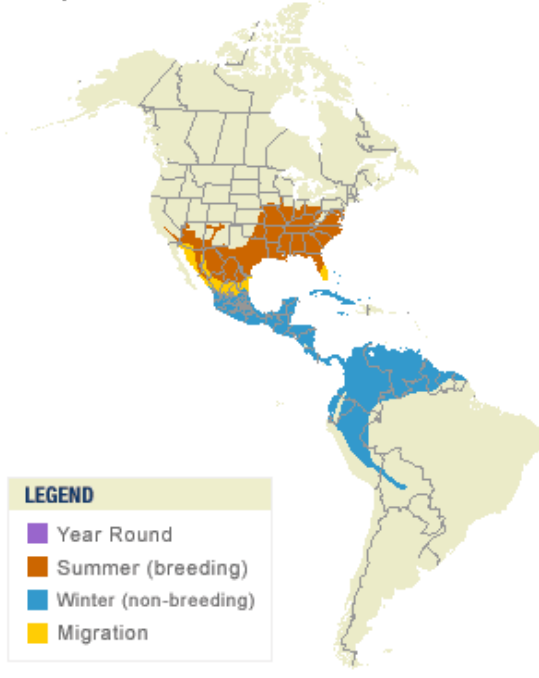
Ocho (8) especies presentan migración local, que corresponde a un movimiento cíclico en un mismo cinturón latitudinal, en respuesta a la disponibilidad de hábitat o la presencia de recursos abundantes en parches específicos (Fierro, 2009). Dentro de las especies con este tipo de migración se encuentran entre otros el Pisingo (*Dendrocygna autumnalis*), el Atrapamoscas ocráceo (*M. oleagineus*), la Suela Social (*M. similis*); los colibrís (*Colibri thalassinus* y *Phaethornis guy*); así mismo algunos de estos presentan también migración altitudinal, en la que hay movimiento en distintas franjas de elevación de acuerdo a la


disponibilidad de recursos. En la zona de estudio, presentaron gran adaptabilidad a diferentes tipos de hábitat.

De las 18 especies que realizan migración latitudinal y transfronteriza, llegando a Colombia desde los hemisferios norte o sur después de realizar recorridos de gran distancia, se reportan también al Cormorán Neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*) y la Garcita Verde (*Butorides virescens*) Invernantes con Poblaciones Reproductivas Permanentes en Colombia (Tabla 5-289).

A continuación se presenta un resumen de los aspectos ecológicos más importantes de algunas de estas aves migratorias de larga distancia que fueron registradas en el área de influencia de la doble Calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5, Sector Pamplonita - Los Acacios (Tabla 5-290 aTabla 5-299).

Tabla 5-290. Aspectos ecológicos de *Piranga rubra*

<i>Piranga rubra</i> (Linnaeus, 1758)	
 <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p>	<p>Summer Tanager <i>Piranga rubra</i></p>  <p>LEGEND</p> <ul style="list-style-type: none"> Year Round Summer (breeding) Winter (non-breeding) Migration <p>Map by Cornell Lab of Ornithology Range data by NatureServe</p> <p>Fuente: CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY 2017</p>
Clase	Aves
Orden	Passeriformes
Familia	Cardinalidae
Especie	<i>Piranga rubra</i>
Nombre común	Piranga Abejera
Estado de amenaza	Preocupación menor (LC)
Tipo de distribución	Migratoria Latitudinal

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

<i>Piranga rubra</i> (Linnaeus, 1758)	
Distribución en el mundo	Se reproduce desde el suroccidente y oriente de Estados Unidos hasta el norte de México e inverna desde el centro y sur de México hasta el norte de Suramérica (Hilty & Brown, 1986)
Distribución en Colombia	En Colombia se encuentra la subespecie rubra, en todo el país pero sobre todo en la cordillera Occidental (Hilty & Brown, 1986)
Distribución altitudinal	Hasta 2700m.
Densidad de la especie	No conocida
Estado poblacional	Estable
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	En las áreas de reproducción habita en bosques riparios, deciduos, parques y áreas abiertas con árboles dispersos (Hilty & Brown, 1986)
Sitios de observación en campo	<p>En el área de influencia directa del proyecto, la especie fue registrada para las siguientes localidades y ecosistemas: La información de las coordenadas de <i>Piranga rubra</i> están detalladas en la GDB Localidad: Pamplonita - Buenos Aires Cobertura: Áreas con vegetación herbácea y arbustiva. Coordenadas: Este: 1159438, Norte 1320071 Este: 1159805, Norte 1319083 Este: 1159757, Norte 1319238 Este: 1159858, Norte 1319035 Cobertura: Pastos: Este: 1159373; Norte 1319248 Localidad: Pamplonita - Alto Santa Lucia</p> <p>Cobertura: Pastos Coordenadas: Este: 1159137, Norte: 1320065 Coordenadas: Este: 1159029, Norte: 1320126 Localidad: Pamplonita – La Palmita Cobertura: Bosques Coordenadas: Este: 1158870, Norte: 1322853 Localidad: Pamplonita – Marjita Cobertura: Bosques Coordenadas: Este: 1159259, Norte: 1324658 Localidad: Pamplonita – San Antonio Cobertura: Áreas con vegetación herbácea y arbustiva. Coordenadas: Este: 1159785, Norte: 1318180</p>

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019



Tabla 5-291. Aspectos ecológicos de *Polygochelidon cyanoleuca*


<i>Polygochelidon cyanoleuca</i> (Hellmayr, 1906)	
 <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p>	 <p>Fuente: CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY, 2017</p>
Clase	Aves
Orden	Passeriformes
Familia	Hirundinidae
Especie	<i>Polygochelidon cyanoleuca</i>
Nombre común	Golondrina Blanquiazul
Estado de amenaza	Preocupación menor (LC)
Tipo de distribución	Migratoria Latitudinal
Distribución en el mundo	La subespecie patagónica se reproduce en Chile (desde Arica hasta la Tierra del Fuego) y en el noreste de Argentina. En invierno se ha encontrado en el sureste de Colombia y puede llegar hasta Nicaragua, Honduras y en forma casual hasta el sur de México (Hilty & Brown, 1986)
Distribución en Colombia	Aunque la especie ha sido registrada para toda Colombia, la subespecie patagónica ha sido registrada solo en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caquetá, Cauca, Cundinamarca, Meta, Nariño, Putumayo, Quindío, Santander y Valle del Cauca.
Distribución altitudinal	Hasta los 3000m
Densidad de la especie	La población estimada 5.000.000- 50.000.000 individuos (BirdLife, 2018)).
Estado poblacional	Incrementando
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Principalmente entre febrero y julio con picos entre febrero y abril, junio y agosto y septiembre y diciembre en Colombia. Anidan en parejas o en colonias según la disponibilidad de espacio. Construye su nido en alerones, grietas, barrancos, huecos de árboles con pastos secos, musgo y plumas (Hilty & Brown, 1986)

Polygochelidon cyanoleuca (Hellmayr, 1906)	
Sitios de observación en campo	En el área de influencia directa del proyecto, la especie fue registrada para las siguientes localidades y ecosistemas: La información de las coordenadas de <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> están detalladas en la GDB
	Localidad: Pamplonita - Matajira Cobertura: Áreas con vegetación herbácea y arbustiva. Coordenadas: Este: 1159291, Norte: 1324670 Este: 1159316, Norte: 1324680
	Localidad: Bochalema- Zarcuta Cobertura: Áreas agrícolas heterogéneas. Coordenadas: Este: 1158823, Norte: 1330721

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Tabla 5-292. Aspectos ecológicos de *Setophaga fusca*


<i>Setophaga fusca</i> (Müller, 1776)	
 <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p>	<p>Blackburnian Warbler <i>Setophaga fusca</i></p>  <p>LEGEND</p> <ul style="list-style-type: none"> Year Round Summer (breeding) Winter (non-breeding) Migration <p>Map by Cornell Lab of Ornithology Range data by NatureServe</p> <p>Fuente: CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY 2017</p>
Clase	Aves
Orden	Passeriformes
Familia	Parulidae
Especie	<i>Setophaga fusca</i>
Nombre común	Reinita Gorginaranja
Estado de amenaza	Preocupación menor (LC)



 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

<i>Setophaga fusca</i> (Müller, 1776)	
Tipo de distribución	Migratoria Latitudinal
Distribución en el mundo	Cría desde el centro sur y sureste de Canadá hasta el noreste de Estados Unidos. Inverna en la región Andina del norte de Suramérica desde Colombia y Venezuela al sur hacia Ecuador y Perú (Naranjo et al., 2012).
Distribución en Colombia	Registrada en Huila, Antioquia, Caldas, Quindío, Cauca, Nariño, Meta, Valle del Cauca, Magdalena, Santander (Naranjo & Amaya - Espinel, 2009). Común y abundante en la Sabana de Bogotá (Asociación Bogotana de Ornitología, 2000).
Distribución altitudinal	Entre 600 y 2500 m, registros hasta 3600 m. (Hilty & Brown, 1986)
Densidad de la especie	No conocida
Estado poblacional	Creciente
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	En las áreas de reproducción habita en bosques maduros de coníferas y bosques mixtos (Hilty & Brown, 1986).
Sítios de observación en campo	<p>En el área de influencia directa del proyecto, la especie fue registrada para las siguientes localidades y ecosistemas: La información de las coordenadas de <i>Setophaga fusca</i> están detalladas en la GDB</p> <p>Localidad: Pamplonita – Buenos aires Cobertura: Pastos. Coordenadas: Este: 1159373, Norte: 1319248</p> <p>Cobertura: Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva Coordenadas: Este: 1159438, Norte: 1320071</p> <p>Localidad: Pamplonita – San Antonio Cobertura: Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva Coordenadas: Este: 1159785, Norte: 1318180</p> <p>Localidad: Pamplonita – Alto Santa Lucía Cobertura: Bosque Coordenadas: Este: 1159224, Norte: 1319823</p> <p>Localidad: Pamplonita - El Cúcano Cobertura: Áreas agrícolas heterogéneas. Coordenadas: Este: 1158987, Norte: 1319736</p> <p>Localidad: Pamplonita - Matajira Cobertura: Bosque. Coordenadas: Este: 1159259, Norte: 1324658</p>

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019



Tabla 5-293. Aspectos ecológicos de *Setophaga castanea*

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Setophaga castanea (Wilson, 1810)	
	
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.	
Fuente: CORNELL LAB OF ORNITOLOGY 2017	
Clase	Aves
Orden	Passeriformes
Familia	Parulidae
Especie	Setophaga castanea
Nombre común	Reinita Castaña
Estado de amenaza	Preocupación menor (LC)
Tipo de distribución	Migratoria Latitudinal
Distribución en el mundo	Cría en el norte de Norte América e inverte principalmente desde Panamá hasta el norte de Venezuela (Hilty & Brown, 1986)
Distribución en Colombia	Golfo y hacia el oriente en Santa Marta. También hacia el sur de la costa Pacífica hasta el Valle del Cauca, Valle medio del río Magdalena hasta Tolima y en la base oriental de los Andes hasta el suroccidente del Meta (Hilty & Brown, 1986)
Distribución altitudinal	En Colombia hasta 1200 m.
Densidad de la especie	No conocida
Estado poblacional	Decreciente
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Esta Reinita se reproduce principalmente en bosques de coníferas (Picea y Abeto) y pasa el invierno en bosques tropicales húmedos de tierras bajas y en hábitats de crecimiento secundario (Palacio, 2012).
Sitios de observación en campo	En el área de influencia directa del proyecto, la especie fue registrada para las siguientes localidades y ecosistemas: La información de las coordenadas de Setophaga castanea están detalladas en la GDB
	<div>Localidad: Bochalema - Zarcuta Cobertura: Áreas agrícolas heterogéneas Coordenadas: Este: 1158823, Norte 1330721</div> <div>Localidad: Los Patios - Corozal Cobertura: Zonas urbanizadas. Coordenadas: Este: 1164400, Norte: 1343250</div>

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Tabla 5-294. Aspectos ecológicos de *Pheucticus ludovicianus*

Pheucticus ludovicianus (Linnaeus, 1766)	
	
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.	
Fuente: CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY 2017	
Clase	Aves
Orden	Passeriformes
Familia	Cardinalidae
Especie	Pheuticus ludovicianus
Nombre común	Picogordo Degollado
Estado de amenaza	Preocupación menor (LC)
Tipo de distribución	Migratoria Latitudinal
Distribución en el mundo	Se reproduce desde el sur de Canadá hasta y por el oriente, centro y sur de Estados Unidos. Inverna desde México y a través de América Central e Indias Occidentales hasta Perú y Guyana. (Hilty & Brown, 1986)
Distribución en Colombia	Ha sido registrada en los departamentos de Guajira, Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cauca, Cesar, Chocó, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Santander, Tolima y Valle del Cauca (Hilty & Brown, 1986)
Distribución altitudinal	En Colombia puede ser encontrada hasta 3800 m de altura sobre el nivel del mar principalmente en el occidente de los Andes (Hilty & Brown, 1986)
Densidad de la especie	No conocida
Estado poblacional	Decreciente
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Se reproduce en Norteamérica entre abril y agosto. En las áreas invernales habita en bosques deciduos y mixtos, bosques en crecimiento secundario y áreas suburbanas (Hilty & Brown, 1986)
Sitios de observación en campo	En el área de influencia directa del proyecto, la especie fue registrada para las siguientes localidades y ecosistemas: La información de las coordenadas de Pheuticus ludovicianus están detalladas en la GDB
	Localidad: Pamplonita- Buenos Aires Cobertura: Áreas con vegetación herbácea y arbustiva. Coordenadas: Este: 1159438, Norte: 1320071 Localidad: Pamplonita- Matajira Cobertura: Bosque. Coordenadas: Este: 1159259, Norte: 1324658

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Tabla 5-295. Aspectos ecológicos de *Myiodynastes maculatus*


<i>Myiodynastes maculatus</i> (Müller, 1776)	
 <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p>	 <p>Fuente: CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY 2017</p>
Clase	Aves
Orden	Passeriformes
Familia	Tyrannidae
Especie	<i>Myiodynastes maculatus</i>
Nombre común	Sirirí Rayado
Estado de amenaza	Preocupación menor (LC)
Tipo de distribución	Migratoria Latitudinal
Distribución en el mundo	Cría desde el oriente de México hasta Argentina central y suroriente de Brasil (Hilty & Brown, 1986)
Distribución en Colombia	La subespecie migratoria puede encontrarse en el oriente de los Andes colombianos; un registro en la cordillera Central en el PNN Puracé a 3000 m (Hilty & Brown, 1986)
Distribución altitudinal	En Colombia llega hasta 1500m de altura sobre el nivel del mar
Densidad de la especie	La población estimada 5.000.000- 50.000.000 individuos (BirdLife International. 2017).
Estado poblacional	Estable
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Es un residente relativamente común en monte secundario claro, bordes de selva húmeda, claros de bosque con árboles dispersos. También en bosques de várzea (Principalmente islas fluviales). Es raro o está ausente en selva pluvial del Pacífico. Los migratorios australes, entre mayo - julio y también en diciembre pueden ser vistos al oriente de los Andes (Hilty & Brown, 1986)

Myiodynastes maculatus (Müller, 1776)	
Sitios de observación en campo	En el área de influencia directa del proyecto, la especie fue registrada para las siguientes localidades y ecosistemas: La información de las coordenadas de <i>Myiodynastes maculatus</i> están detalladas en la GDB
	Localidad: Pamplonita- Buenos Aires Cobertura: Áreas con vegetación herbácea y arbustiva. Coordenadas:Este: 1159438, Norte: 1320071
	Localidad: Pamplonita- Buenos Aires Cobertura: Pastos. Coordenadas:Este: 1159373, Norte: 1319248
	Localidad: Pamplonita- Alto Santa Lucia Cobertura: Bosques Coordenadas:Este: 1159224, Norte: 1319823 Cobertura: Pastos Coordenadas:Este: 1159029, Norte: 1320126
	Localidad: Bochalema- Zurcuta Cobertura: Áreas con vegetación herbácea y arbustiva Coordenadas:Este: 1158823, Norte: 1330721

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Tabla 5-296. Aspectos ecológicos de *Leiothlypis peregrina*



<i>Leiothlypis peregrina</i> (Wilson, 1811)	
<p style="margin-top: 10px;">Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p>	<p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Fuente: BirdLife International. 2016.</p>
Clase	Aves
Orden	Passeriformes
Familia	Parulidae
Especie	<i>Leiothlypis peregrina</i>
Nombre común	Reinita Verderona
Estado de amenaza	Preocupación menor (LC)
Tipo de distribución	Migratoria Latitudinal
Distribución en el mundo	Cría en el norte de Norteamérica e inverna principalmente desde Guatemala hasta el norte de Venezuela y Ecuador (Hilty & Brown, 1986)


 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

<i>Leiothlypis peregrina</i> (Wilson, 1811)	
Distribución en Colombia	Desde límites con Panamá, por las tierras bajas del Caribe, regiones Pacífica (con excepción del suroccidente de Nariño) y Andina. En la cordillera Oriental hasta el piedemonte llanero (Hilty & Brown, 1986)
Distribución altitudinal	Puede llegar hasta los 2600 m sobre el nivel del mar en Colombia (ABO & CAR., 2000)
Densidad de la especie	No conocida
Estado poblacional	Estable
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Normalmente suelen verse en bordes de selvas, montes claros y principalmente en piedemontes y hábitats húmedos de montaña (Hilty & Brown, 1986)
Sítios de observación en campo	En el área de influencia directa del proyecto, la especie fue registrada para las siguientes localidades y ecosistemas: La información de las coordenadas de <i>Leiothlypis peregrina</i> están detalladas en la GDB
	<div> Localidad: Pamplonita - Buenos Aires Cobertura: Áreas con vegetación herbácea y arbustiva. Coordenadas: Este: 1159858, Norte 1319035 </div>

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Tabla 5-297. Aspectos ecológicos de *Mniotilta varia*

<i>Mniotilta varia</i> (Linnaeus, 1766)	
 <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p>	 <p>Fuente: CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY 2017</p>
Clase	Aves
Orden	Passeriformes
Familia	Parulidae
Especie	<i>Mniotilta varia</i>
Nombre común	Cebrita Trepadora
Estado de amenaza	Preocupación menor (LC)
Tipo de distribución	Migratoria Latitudinal
Distribución en el mundo	Principalmente en la parte oriental y sur de Estados Unidos y Suroccidente de Canadá.
Distribución en Colombia	Regiones Caribe, Pacífica y Andina. Piedemonte llanero hasta la Sierra de La Macarena (Hilty & Brown, 1986)
Distribución altitudinal	Principalmente por debajo de los 2000 m (ABO & CAR., 2000)
Densidad de la especie	No conocida
Estado poblacional	Decreciente



 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Mniotilta varia (Linnaeus, 1766)	
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	En las áreas de reproducción habita en bosques maduros y secundarios mixtos y de coníferas con una posible preferencia por bosques pantanosos (Hilty & Brown, 1986)
Sitios de observación en campo	En el área de influencia directa del proyecto, la especie fue registrada para las siguientes localidades y ecosistemas: La información de las coordenadas de Mniotilta varia están detalladas en la GDB
	Localidad: Pamplonita- El Cúcano Cobertura: Bosque Coordenadas: Este: 1158997, Norte: 1319768
	Localidad: Pamplonita- El Cúcano Cobertura: Áreas agrícolas heterogéneas. Coordenadas: Este: 1158987, Norte: 1319736

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Tabla 5-298. Aspectos ecológicos de *Buteo platypterus*

<i>Buteo platypterus</i> (Vieillot, 1823)	
 <p>Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.</p>	 <p>Fuente: CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY 2017</p>
Clase	Aves
Orden	Accipitriformes
Familia	Accipitridae
Especie	<i>Buteo Platypterus</i>
Nombre común	Gavilan Aliancho
Estado de amenaza	Preocupación menor (LC)
Tipo de distribución	Migratoria Latitudinal
Distribución en el mundo	Se reproduce en el sur de Canadá. Durante la época de no reproducción ocupa todo el sur de Estados Unidos, hasta Baja California del Sur y norte de México (Naranjo & Amaya - Espinel, 2009)

 	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

<i>Buteo platypterus</i> (Vieillot, 1823)	
Distribución en Colombia	Hay registros de por lo menos 24 departamentos de Colombia. Bandadas numerosas, a menudo con <i>Buteo swainsoni</i> , se han visto en Antioquia/Chocó (PNN Los Katíos), Antioquia (Maceo), Caldas (Manizales, Norcasia), Tolima (Cañón del Combeima, Universidad del Tolima), Boyacá (Serranía de Las Quinchas, Páramo de Sicunsi, Sogamoso), Cundinamarca (Bogotá [tanto en los cerros orientales como en las zonas planas; Asociación Bogotana de Ornitología, 2000], San Juan de Rioseco, La Vega) y en Valle del Cauca y Barranquilla (Atlántico) (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento., 2012)
Distribución altitudinal	En Colombia se encuentra durante el periodo invernal hasta 3000m
Densidad de la especie	No conocida
Estado poblacional	Creciente
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Durante el periodo reproductivo habita en bordes de bosques semidecíduos y mixtos como también en áreas abiertas y húmedas (Hilty & Brown, 1986)
Sitios de observación en campo	En el área de influencia directa del proyecto, la especie fue registrada para las siguientes localidades y ecosistemas: La información de las coordenadas de <i>Buteo Platypterus</i> están detalladas en la GDB
	Localidad: Pamplonita- Buenos Aires Cobertura: Áreas con vegetación herbácea y arbustiva. Coordenadas: Este:1159757, Norte: 1319238
	Localidad: Bochalema- Zarcuta Cobertura: Áreas agrícolas heterogéneas. Coordenadas: Este: 1158823, Norte: 1330721

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

Tabla 5-299. Aspectos ecológicos de *Catharus ustulatus*

<i>Catharus ustulatus</i> (Nuttall, 1840)	
 <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Fuente: © Jim Zipp / www.ardea.com</p>	<div style="text-align: center;"> <p style="color: #0070C0; margin: 0;">Swainson's Thrush</p> <p style="color: #0070C0; margin: 0;"><i>Catharus ustulatus</i></p>  <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 150px;"> <p style="margin: 0;">LEGEND</p> <p style="margin: 2px 0;">■ Year Round</p> <p style="margin: 2px 0;">■ Summer (breeding)</p> <p style="margin: 2px 0;">■ Winter (non-breeding)</p> <p style="margin: 2px 0;">■ Migration</p> </div> <p style="font-size: small; margin: 5px 0;">Map by Cornell Lab of Ornithology Range data by NatureServe</p> <p style="color: #0070C0; text-decoration: underline;">View dynamic map of eBird sightings</p> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Fuente: CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY 2017</p>
Clase	Aves
Orden	Passeriformes
Familia	Turdidae
Especie	<i>Catharus ustulatus</i>
Nombre común	Zorzal Buchipecoso
Estado de amenaza	Preocupación menor (LC)
Tipo de distribución	Migratoria Latitudinal
Distribución en el mundo	Se reproduce en el noroccidente, centro y suroriente de Canadá, y occidente y nororiente de Estados Unidos (Naranjo, L; y Otros, 2012)
Distribución en Colombia	Se encuentra en Colombia desde mediados de octubre hasta finales de abril. En Magdalena, Córdoba, Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda, Valle del Cauca, Cauca, Nariño, Tolima, Huila y Cundinamarca; también en el Archipiélago de San Andrés y Providencia e isla Malpelo (Hilty & Brown, 1986)
Distribución altitudinal	Colombia por debajo de 2700 m.
Densidad de la especie	Desconocida
Estado poblacional	Desconocida
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Prefiere los niveles medios y bajos de los bosques y matorrales húmedos, áreas parcialmente despejadas y crecimiento secundario viejo, aunque durante la migración puede encontrarse prácticamente en cualquier sitio, incluso en áreas urbanas (Hilty & Brown, 2001)

<i>Catharus ustulatus</i> (Nuttall, 1840)	
Sitios de observación en campo	En el área de influencia directa del proyecto, la especie fue registrada para las siguientes localidades y ecosistemas: La información de las coordenadas de <i>Catharus ustulatus</i> están detalladas en la GDB
	<div> Localidad: Pamplonita- Buenos Aires Cobertura: Pastos. Coordenadas: Este: 1159373, Norte: 1319248 </div>

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

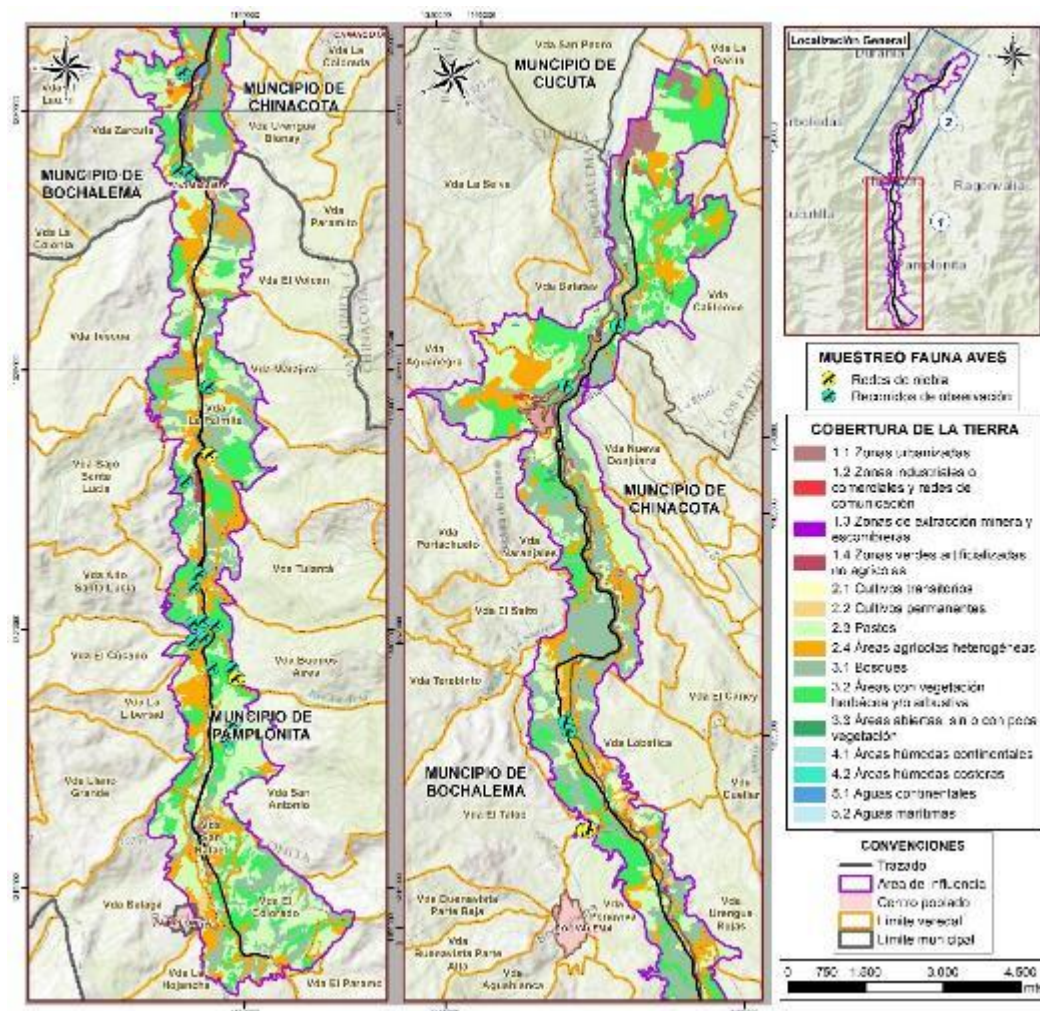
Se han determinado unas rutas de migración que las aves utilizan, aunque no son estrictas son generalidades que nos permiten entender el comportamiento de estas durante su migración. Las tres rutas principales que han sido identificadas, para la migración boreal, son: la ruta Centroamericana que atraviesa el continente usándolo como corredor; la ruta del Golfo de México que permite paradas estratégicas sin necesidad de atravesar largos tramos de océano; y la ruta del Atlántico que supone uno de los mayores retos a las aves, al tener que atravesar gran parte del océano sin parar. (Resnatur & Calidris, 2004)

Una vez en Colombia tienen la posibilidad de tomar tres corredores: El corredor andino, que cubre las tres cordilleras, el corredor Mérida llanos para quienes ingresan por Venezuela y el corredor Orinoquía Amazonía. (Cifuentes-Sarmiento, 2008)

En el departamento Norte de Santander se registran los bosques interandinos desde el Catatumbo hasta Cúcuta como área secundaria para las aves migratorias prioritarias (Fundación ProAves, 2009). Esta área que protege el último relicto de bosque húmedo tropical existente en el nororiente del país, se encuentra alejada del área de influencia de la doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5, Sector Pamplonita - Los Acacios"; sin embargo, esta zona es un corredor probable para la entrada de las especies migratorias registradas en este estudio y que utilizan el corredor centroamericano y atraviesan el golfo de México como las Reinitas (*Setophaga fusca*, *S. castanea*, *Geothlypis philadelphia* y *Cardellina canadensis*), la Piranga Abejera (*Piranga rubra*), el Picogordo Degollado (*Pheucticus ludovicianus*) y el Gavilan Aliancho (*Buteo platypterus*) (BirdLife International 2006, Fundación ProAves 2009).

La mayoría de aves migratorias registradas se observaron en las coberturas bosques y áreas con vegetación herbácea y arbustiva; la mayoría de estas coberturas presentaban plantaciones de Café y son las coberturas que cumplen la función de corredores de movimiento para estas especies migratorias, así mismo el río Pamplonita sirve como corredor para las aves migratorias, en la figura se pueden observar de color verde los bosques y las áreas con vegetación arbustiva por donde se desplaza la avifauna migratoria en el área de estudio (Figura 5.341)

Figura 5.341 Posibles rutas de movimiento de las aves migratorias registradas



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

5.2.1.2.6.8. Mamíferos

Durante el trabajo en campo para la caracterización de mamíferos del área de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 sector Pamplonita – Los Acacios, se muestrearon durante 10 días consecutivos cuatro (4) tipos diferentes de coberturas: Bosques (Bos), Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva (Avha), Áreas agrícolas heterogéneas (Aah) y Pastos (Pa), durante la época de transición entre lluvias y temporada seca, en el mes de noviembre de 2017 entre los 700 y 1700 metros sobre nivel del mar.

De forma complementaria y con el fin de identificar los sitios para la incorporación de pasos de fauna que permitieran mantener la conectividad de los corredores biológicos y permeabilizar la nueva calzada, se realizaron muestreos en 15 puntos asociados a las coberturas mencionadas, en un periodo efectivo de 20 días durante el mes de agosto del

2019, que corresponde a una temporada de bajas precipitaciones. Fueron registradas 26 especies de mamíferos en total para la zona, a través de métodos directos (observación directa, detección de rastros y capturas) e indirectos (encuestas) agrupadas en 17 familias y 8 órdenes, lo que equivale a un 27% de las especies reportadas (95 spp) como de presencia probable en la zona y a un 5.0% del total de mamíferos presentes en Colombia (518 spp), esta información se puede consultar en el Anexo 5. CARACTERIZACIÓN/5.2 BIOTICÓ/5.2.2 Fauna/Anexo 5.2.2.6

- **Esfuerzo de muestreo**

Se registraron un total de 128 individuos, que corresponden a 26 especies de mamíferos con presencia en la zona, 122 individuos por medio de la utilización de métodos directos e indirectos (ningún individuo se registró a través de las trampas Sherman) y seis (6) mediante entrevistas realizadas a los pobladores locales, algunas de ellas registradas también por métodos directos. Si bien estas especies no se tienen en cuenta para los análisis estadísticos, son información valiosa para el EIA.

Se utilizaron 50 trampas Sherman, durante 3 días por cada cobertura (se muestrearon tres (3) coberturas Bos, Avha y Aah), las trampas estuvieron activas durante todo el día (24 Horas), dando un total de 10800 Horas/ Trampas activas.

Se instalaron 10 cámaras trampa por 3 días consecutivos de muestreo en cada cobertura (muestreando tres (3) coberturas Bos, Avha y Aah), las cámaras estuvieron activas durante todo el día para poder obtener mayores registros de actividad de los mamíferos presentes en las coberturas asociadas, acumulando un total de 2160 Horas/Cámaras activas.

Adicionalmente, para evaluar la presencia de mamíferos en sitios potenciales para construir pasos de fauna, se instalaron 15 cámaras por 20 días consecutivos de muestreo, manteniendo las cámaras activas durante todo el día, acumulando un total de 7200 horas/cámara. De esta forma, el esfuerzo de muestreo total por esta técnica fue de 9360 horas/cámara.

Para el caso de las redes de niebla, se instalaron 5 redes por noche, durante 3 noches consecutivas por cobertura, muestreando tres (3) coberturas (Bos, Avha y Aah), las redes estuvieron abiertas de 3 a 4 horas diarias desde las 18:00 hasta las 21:00 acumulando un total de 108 Horas/Redes abiertas.

Se realizaron dos (2) recorridos de dos (2) horas cada uno durante tres (3) días consecutivos por cobertura (muestreando cuatro (4) coberturas Bos, Avha, Aah y Pa), acumulando un total de 96 Horas /Hombre.

Este esfuerzo de muestreo no fue igual a lo largo de todos los sitios de muestreo, diferencia que deriva de las fuertes lluvias en horas de la tarde y la noche en los días 17, 18 y 19 de noviembre del 2017, impidiendo que en algunos sitios se realizaran muestreos nocturnos con redes de niebla.

En el capítulo 2 se describen las metodologías utilizadas para la caracterización de la mastofauna en el área de estudio. En la Tabla 5-300 se describen los esfuerzos de muestreo para las diferentes metodologías aplicadas en campo a lo largo del muestreo de mamíferos.

Tabla 5-300 Esfuerzo de muestreo para mamíferos

Método de muestreo	Fórmula	Esfuerzo de muestreo
Trampas Sherman	Número de trampas X número de horas activas en cada sitio de muestreo	10800 horas / trampas activas
Cámaras trampas	Número de cámaras X número de horas activas en cada sitio de muestreo	9360 horas / cámaras activas
Redes de niebla	Total redes X Total horas redes abiertas en cada sitio de muestreo	108 horas / redes abiertas
Recorridos	$\frac{\text{Total horas de detección visual y auditiva}}{\text{hombre}}$	96 horas / hombre

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

- Efectividad de muestreo**

Con el propósito de estimar el número total de especies del área de estudio, se calcularon los valores de representatividad mediante estimadores de riqueza no paramétricos, correspondientes a Chao 1, Jack1 y Bootstrap, a través de 100 carreras al azar (runs) en el programa estadístico EstimateS 9.1 (Colwell, 2013).

Los resultados de la Tabla 5-301 muestran un 82% de representatividad para la zona de estudio con el estimador Bootstrap que tiene en cuenta la riqueza de especies. Por otra parte, utilizando los estimadores Chao 1 y Jackknife 1, se presenta entre un 64 y 66% de representatividad (Tabla 5-301 y Figura 5.342).

Tabla 5-301 Valores de representatividad mediante estimadores de riqueza no paramétricos para el muestreo de mamíferos

Estimadores	Especies esperadas	Especies observadas	% de Representatividad
Bootstrap	22	18	82%
Chao 1	27	18	66%
Jack 1	28	18	64%

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Utilizando el programa EstimateS versión 9.1 (Colwell, 2013) se realizó una matriz que incluyó los datos de abundancia y riqueza por unidad de muestreo (días) de la comunidad de mamíferos encontrada en el área de influencia de la doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 sector Pamplonita – Los Acacios y se graficó la curva de acumulación de especies (Figura 5.342).

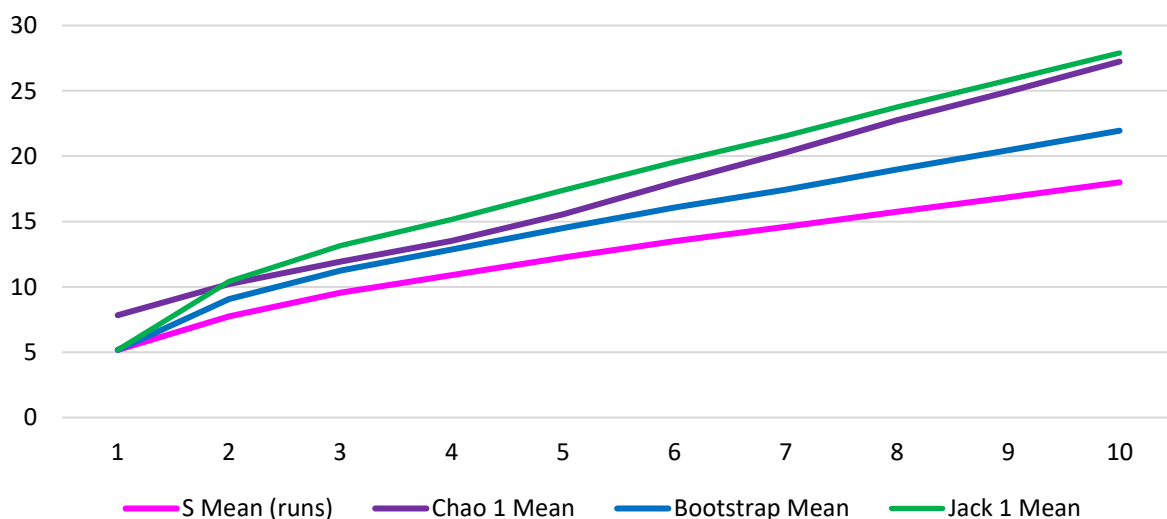
Los datos tomados durante el levantamiento de información primaria permitieron registrar un total de 18 especies de mamíferos, durante 10 días de muestreo. La curva de los muestreos señala una tendencia a estabilizarse, aunque no llega a la asíntota, lo que puede ser causado por sesgos en la obtención de los datos; sin embargo, a continuación, se

observa que la mayoría de los estimadores usados demuestran una representatividad alta del levantamiento de información, contribuyendo a un inventario completo.

La comparación de la curva del muestreo, con la de los estimadores, permitió identificar que el estimador Bootstrap, fue el que más representatividad señala, con un 82%, estimando que se pueden encontrar cerca de 4 especies adicionales a las que se encontraron en el levantamiento de información, aunque se sabe que este estimador es fuertemente sesgado por el tamaño de las muestras (Chazdon, 1998).

El siguiente estimador con más representatividad fue el de Chao 1 con un valor del 66% de representatividad del muestreo, es decir que se podrían encontrar cerca de 9 especies adicionales, sin embargo, este estimador es influenciado por la abundancia de las especies, lo que puede hacer que sobreestime la representatividad de los muestreos (Chazdon, 1998).


Figura 5.342. Curva de acumulación de mamíferos



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

En cuanto al índice de Jackknife 1 estima un total de 27.9 especies, lo que equivalen a cerca de 9.9 especies adicionales que podrían ser encontradas, donde el muestreo tiene una representatividad del 64.5% de la riqueza estimada, lo que indica que las técnicas usadas en el levantamiento de información fueron adecuadas y que la información registrada es representativa de la mastofauna del área de estudio.

La razón por la cual se escogieron los estimadores de Chao 1 y Jackknife 1 fue porque son los que mejor funcionan para estimar la completitud de un inventario cuando se tienen tamaños de muestra pequeños. Además de eso, Chao 1 es relativamente poco sensible a los tamaños de muestra (Chazdon, 1998).

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Algunos factores que en conjunto reflejan la diversidad de especies encontradas en la zona de estudio, pueden ser la intervención de las coberturas naturales que se han convertido en algunos casos a vocación agrícola y ganadera con pocas áreas naturales o coberturas nativas, la contaminación del río Pamplonita que no es apto para consumo humano o animal, el uso de pesticidas y la tala de árboles, estas características pueden hacer que muchos animales migren a conseguir zonas menos intervenidas o haber desaparecido completamente de la zona de estudio. Sin embargo, el muestreo es representativo de lo que se puede encontrar en el área de estudio.


• Composición y riqueza de especies

Para el área de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 sector Pamplonita- Los Acacios la riqueza de mamíferos se vió representada por 128 individuos que corresponden a 26 especies, distribuidas en 17 familias y 8 órdenes, reportados por medio de capturas, fototrampeo, observaciones directas, rastros u otras evidencias de su presencia (Tabla 5-302 y Anexo 5 CARACTERIZACION\5.2 BIÓTICO\5.2.2 Fauna\5.2.2.4 Especies de fauna registrada).


El número de especies registradas en este estudio corresponde al 27% de las especies potenciales para la zona de estudio y al 5,0% de las especies reportadas para Colombia.

Tabla 5-302 Especies registradas de mamíferos para el área de influencia

Nombre Científico	Nombre Común o Vernáculo	Distribución Vertical (msnm)	Coberturas de registro de especies	Tipo de Registro
ORDEN DIDELPHIMORPHIA				
FAMILIA: DIDELPHIDAE				
<i>Caluromys lanatus</i>	Micuré de Oreja Negra, Chucha rata, Cinco dedos, Marta, Marteja, chucha mantequera	0 - 2000	Bos	Od, Enc
<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha de oreja blanca, Chucho, Fara, Runcho, Comadreja	2000 - 3900	Bos, Avha, Aah, Pas	Cam, Hue, Enc
<i>Marmosa robinsoni</i>	Marmosa, tunato de robinson , ratón fara, ratón runcho	0-1120	Bos	Od
ORDEN: CINGULATA				
FAMILIA: DASYPODIDAE				
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo; Cachicamo; Gurre; Jerre-jerre	0-3100	Bos, Avha	Cam, Madr, Piel, Enc
ORDEN: PILOSA				
FAMILIA: BRADYPODIDAE				
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de Tres Dedos, Perezoso, Perico ligero	0-2160	Bos, Avha	Cam, Enc
FAMILIA: MYRMECOPHAGIDAE				
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso Hormiguero Centroamericano, Oso colmenero	0-1500	Bos, Avha	Enc
ORDEN: CHIROPTERA				
FAMILIA EMBALLONURIDAE				

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Nombre Científico	Nombre Común o Vernáculo	Distribución Vertical (msnm)	Coberturas de registro de especies	Tipo de Registro
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murcielaguito de Tirantes Negro	0-1000	Avha	Od
FAMILIA: PHYLOSTOMIDAE				
<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago Frutero de la Selva Nublada	265 - 2760	Bos, Avha	Red
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago Frutero Común	0 - 2000	Bos, Avha	Red
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago Trompudo Común	0-1800	Bos	Red
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago Frugívoro Grande	0-2600	Bos	Red
<i>Artibeus planirostris</i>	murciélago frugívoro de Spix	0-1500	Bos	Red
<i>Sturnira cf parvidens</i>	Murciélago Frugívoro Común	0 - 1900	Bos	Red
FAMILIA: VESPERTILIONIDAE				
<i>Myotis nigricans</i>	Murcielaguito Negruzco Común	0 - 2800	Pas	Red
ORDEN: CARNÍVORA				
FAMILIA: CANIDAE				
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perruno, Zorro baya	0 - 3400	Bos, Avha, Aah	Cam, Exc, Enc
FAMILIA: MEPHITIDAE				
<i>Conepatus semistriatus</i>	Mapurito, Mapuro, Mapurite, Mapurito, Mofeta, Zorrillo	0-3100	Bos	Enc
FAMILIA: MUSTELIDAE				
<i>Eira barbara</i>	Ulamá, Comadreja, Mama, Uмба, Melero, Ulamá, Tayra	0-3200	Bos	Enc
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	0-2800	Bos	Enc
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja común	0-3600	Bos, Avha	Enc
FAMILIA: PROCYONIDAE				
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mapache norteño	0-2350	Avha	Hue
ORDEN: CETARTYODACTYLA				
FAMILIA: CERVIDAE				
<i>Mazama rufina bricenii</i>	Soche de páramo, Soche, Venado chonta	1500 - 4000	Bos	Enc
ORDEN RODENTIA				
FAMILIA: CRICETIDAE				
<i>Rhipidomys latimanus</i>	Ratón Trepador del Chimborazo	1000-3300	Bos	Cam
FAMILIA: SCIURIDAE				
<i>Notosciurus granatensis</i>	Ardilla	0 - 3800	Bos, Avha	Od, Cam, Enc
FAMILIA: CUNICULIDAE				
<i>Cuniculus paca</i>	Boruga común, Guagua, Guartinajo, Paca, Tinajo, Lapa, Careto	0 - 2000	Avha, Pas	Cam, Hue, Enc
FAMILIA: DASYPROCTIDAE				

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

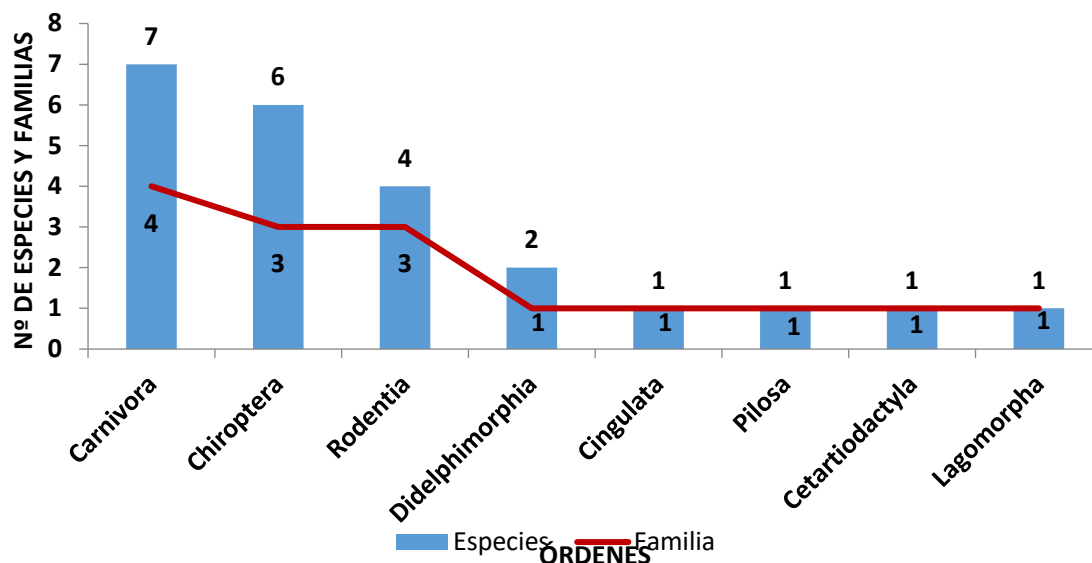
Nombre Científico	Nombre Común o Vernáculo	Distribución Vertical (msnm)	Coberturas de registro de especies	Tipo de Registro
<i>Dasyprocta punctata</i>	Neque Centroamericano, Carma, Carmo, Guatín, Patecera, Conejo negro	0-3200	Bos, Avha	Cam, Hue, Enc
ORDEN LAGOMORPHA				
FAMILIA: LEPORIDAE				
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo de Monte	0-3800	Bos, Avha	Enc
Coberturas asociadas al hábitat: Bos: Bosques, Avha: Áreas con vegetación herbácea y arbustivas, Aah: Áreas agrícolas heterogéneas, Pa: Pastos Tipo de registro: Od: Observación directa, Red: Redes de niebla, Cam: Cámaras Trampa, Madr: Madrigueras, Exc: Excretas, Hue: Huellas, TSH: Trampas sherman, Enc: Encuestas,				

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

De los ocho (8) órdenes de mamíferos registrados para el área de estudio, los más diversos en número de especies fueron Chiroptera, Carnívora y Rodentia con siete (7), seis (6) y cuatro (4) especies respectivamente. A continuación estuvo Didelphimorphia con 3 especies mientras que Cingulata, Pilosa, Cetartiodactyla y Lagomorpha estuvieron representados por una (1) especie cada uno (Figura 5.343).

En cuanto a la representatividad de las familias por orden, se evidenció que los órdenes Carnívora y Rodentia estuvieron representados por cuatro (4) familias cada uno (Mustelidae, Canidae, Mephitidae y Procyonidae en el primero y Sciuridae, Cricetidae, Cuniculidae y Dasyproctidae en el segundo), seguido por Chiróptera con tres (Phyllostomidae, Emballonuridae y Vespertilionidae). Los demás órdenes estuvieron representados por una (1) familia (Figura 5.343).

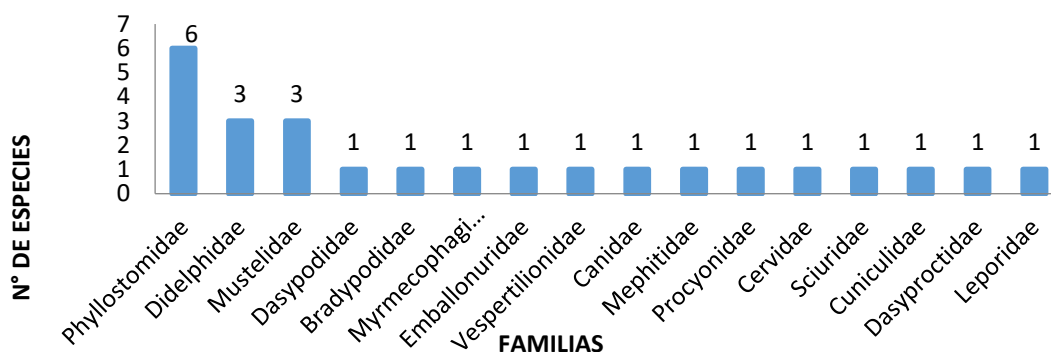
Figura 5.343 Riqueza de especies y familias para los órdenes de mamíferos registrados para el área de influencia



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Se registraron 17 familias, de las cuales las que presentaron mayor representatividad fueron Phyllostomidae con seis (6) especies (24%), Didelphidae y Mustelidae con tres (3) especies cada una (24%), las otras 14 familias presentaron una (1) especie cada una (52%) (Figura 5.344).

Figura 5.344 Familias de mamíferos registradas para el área de influencia



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

El orden Chiroptera estuvo representado por las familias Phyllostomidae (Fotografía 5.136 a Fotografía 5.141), Vespertilionidae (Fotografía 5.142) y Emballonuridae.

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, 2009), es importante mencionar que fue el grupo mas diverso no solo de murciélagos sino de toda la comunidad de mamíferos, contando con una riqueza de seis (6) especies, esto se debe a la afinidad

de estos murciélagos a caer en redes de niebla (Muñoz, 2001) y a la diversidad de hábitos tróficos que presentan.

Fotografía 5.136 Murciélago (*Carollia brevicauda*)



Fotografía 5.137 Murciélago (*Carollia perspicillata*)



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Fotografía 5.138 Murciélago (*Sturnira cf parvidens*)



Fotografía 5.139 Murciélago (*Artibeus planirostris*)



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Fotografía 5.140 Murciélago (*Artibeus lituratus*)



Fotografía 5.141 Murciélago (*Glossophaga soricina*)



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Otra de las familias presentes en el muestreo fue Vespertilionidae, representada por el murciélago *Myotis nigricans* (Fotografía 5.142), el cual presenta una dieta insectívora, se alimenta de insectos capturados al vuelo, principalmente “polillas” y “mariposas nocturnas”, lo que podría estar asociado con la abundancia de estos en la zona.

Fotografía 5.142 Murciélago (*Myotis nigricans*)



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

La última familia de Murciélagos fue Emballonuridae, representada por la especie *Sacopteryx bilineata*, murciélago insectívoro que consume coleópteros y dípteros. Es una especie que se la puede considerar oportunista porque se alimenta en una variedad de hábitats durante todo el año. Sus sitios de forrajeo pueden estar correlacionados con el nivel de cavidad fonológica de la comunidad de plantas.

El Orden Didelphimorphia, estuvo representado por las especies de marsupiales *Caluromys lanatus* (Chucha mantequera o Micure) y *Didelphis marsupialis* (Chucha o fara) (Fotografía 5.144) las cuales fueron muy comunes a lo largo del área de estudio, esos animales son solitarios, omnívoros y oportunistas, es habitual que se coman las gallinas u otras aves pequeñas o incluso entren por comida a las casas. Pueden tolerar hábitats tanto disturbados como conservados, son nocturnos y pueden forrajear en los árboles como a nivel del suelo (IUCN., 2018).

Otra especie registrada para este orden fue la Marmosa (*Marmosa cf robinsoni*) (Fotografía 5.143). Esta es una especie arbórea/escansorial, se encuentra principalmente en las lianas y a lo largo de las ramas en búsqueda de frutas e insectos, es nocturna y solitaria.

Fotografía 5.143. Marmosa (*Marmosa cf robinsoni*)



Fotografía 5.144 Fara o Chucha (*Didelphis marsupialis*)



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Del orden Cingulata se registró por medio de observación en cámaras trampa, madrigueras, piel y encuestas, la especie de armadillo (*Dasypus novemcinctus*), (Fotografía 5.145 y Fotografía 5.146). Es la especie más común de los armadillos, su nombre científico sugiere que tiene nueve bandas en su caparazón, es principalmente nocturno, terrestre y solitario, se alimenta sobre todo de hormigas, termitas, raíces tuberosas, lombrías, caracoles y pequeños anfibios.

Fotografía 5.145. Armadillo (*Dasypus novemcinctus*)



Municipio de Pamplonita. Vereda La Palmita
 Coordenadas: Este:1159035; Norte:1320759

Fotografía 5.146 Madriguera Armadillo (*Dasypus novemcinctus*)



Municipio de Bochalema. Vereda Calaluna
 Coordenadas: Este:1159659; Norte:1336912

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

El orden Pilosa estuvo representado por las especies de perezoso (*Bradypus variegatus*) y el oso mielero (*Tamandua mexicana*), especies que fueron reportadas por medio de encuestas y cámara trampa en el último caso.

Dentro del orden Carnívora se registraron algunas especies como las comadreja (*Mustela frenata*), el Mapurito (*Conepatus semistratus*), y la Nutria (*Lontra longicaudis*) por medio de encuestas, otras especies como el Mapache (*Procyon cancrivorus*) por medio de huellas (Fotografía 5.148) y los Zorros (*Cerdocyon thous*) y la Tayra (*Eira barbara*) por medio de registros directos con cámaras trampa (Fotografía 5.147).

Los zorros son animales monógamos y territoriales, territorios que protegen y vigilan mediante aullidos y orina. Pueden habitar distintos tipos de ecosistema desde el nivel del mar hasta los 3000 metros de altura, son oportunistas tróficos y se adaptan bien a la deforestación, hábitats perturbados o plantaciones (IUCN., 2018)

Su presencia en el área se debe principalmente al carácter generalista de los zorros y a la adaptabilidad de esta especie a hábitats intervenidos y paisajes agrícolas.

Fotografía 5.147 Zorro perruno (*Cerdocyon thous*)



Fotografía 5.148. Huella de mapache (*Procyon cancrivorus*)



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Otra especie críptica pero registrada a través de encuestas fue el venado (*Mazama rufina bricenii*) (Fotografía 5.149), conocido como venado soche o candelillo, esta especie se encuentra catalogada como vulnerable (VU) por la IUCN, es casi endémica y a pesar de que no se pudo registrar directamente, los pobladores locales afirman que se ven con alguna frecuencia. Esta especie prefiere habitas montanos como bosques altoandinos y aunque se sabe poco sobre esta especie, es solitaria, nocturna y ocupa pequeños territorios (IUCN., 2018).

Fotografía 5.149 Venado Soche (*Mazama Rufina bricenii*)



Foto cortesía de los pobladores locales

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Se encontraron cuatro (4) especies de roedores en el área de estudio, la Ardilla (*Notosciurus granatensis*), la Guartinaja o Borugo (*Cuniculus paca*), el Picure o Ñeque (*Dasyprocta punctata*) y el Ratón trepador del Chimborazo (*Rhipidomys latimanus*).

La ardilla es un animal común en la zona, son animales solitarios y diurnos que se alimentan principalmente de frutos y semillas y pueden adaptarse tanto a hábitats y bosques

conservados o intervenidos y a plantaciones o áreas deforestadas, frecuentemente son encontradas entre los árboles (Fotografía 5.150) pero también ocasionalmente pueden bajar al suelo y caminar.

Fotografía 5.150. Ardilla (*Notosciurus granatensis*)



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Por otra parte, el Tinajo o Guagua (*Cuniculus paca*) (Fotografía 5.151) y el Picure (*Dasyprocta punctata*) (Fotografía 5.152), fueron reportadas por medio de huellas y observación directa con cámaras trampa. El Tinajo o Guagua es una especie herbívora frugívora, nocturna y solitaria, mientras que el Picure es una especie diurna aunque a veces suelen verse de noche, se alimentan principalmente de frutas, pequeñas cantidades de plantas y hongos cuando las frutas escasean, estas dos especies son importantes dispersoras de semillas y soportan las intervenciones de hábitat, sin embargo son vulnerables a la pérdida del mismo y a la cacería.

Fotografía 5.151 Tinajo (*Cuniculus paca*)



Fotografía 5.152. Ñeque (*Dasyprocta punctata*)



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

En cuanto al Ratón trepador del Chimborazo (*Rhipidomys latimanus*), es una especie nocturna, arborícola y solitaria, alimentándose de frutos, semillas, ciertas partes de las plantas como hojas, tallos y también insectos. Usan todos los niveles del bosque, pero pueden pasar la mayor parte del tiempo en el dosel forestal. Se refugian en huecos de

árboles, entre hojas de palmas o se ocultan entre la vegetación densa. Prefieren zonas con vegetación densa, abundantes lianas y epífitas, cercanos a cuerpos de agua (Emmons, 1999).

Fotografía 5-153 Ratón trepador del Chimborazo (*Rhipidomys latimanus*).



Fuente: UVRP-SACYR, 2019.

Finalmente, el conejo silvestre (*Sylvilagus brasiliensis*), fue reportado por medio de encuestas. Estos animales pueden habitar bosques conservados, secundarios y pastizales, se asocian frecuentemente a hábitats altoandinos y cumplen una función importante como presa de muchos predadores nativos.

- **Diversidad alfa (α)**

Para el análisis de la diversidad alfa, se realizaron análisis a través del paquete estadístico PastProgram® 3.04. La riqueza se analizó como el número de especies totales registradas por cobertura sin tener en cuenta las especies registradas por encuestas.

Los índices de diversidad son vistos como indicadores del estado de los ecosistemas, además los mamíferos son un grupo que sirve como bioindicadores, debido a que sus poblaciones se ven afectadas por las alteraciones antrópicas, de esta manera pueden aportar sobre el estado que se encuentran los diferentes tipos de coberturas del área de influencia.

La comunidad de mamíferos del área de estudio se encontró asociada a cuatro (4) tipos de coberturas vegetales. La cobertura vegetal que más diversidad aportó fue la de bosque (Bos), presentando una distribución de sus abundancias equitativa según el índice de dominancia de Simpson (1-D) (0,87), además presenta una diversidad intermedia según los índices de Shannon (2,4) y Margalef (4,13) y una riqueza específica de 17 especies lo que representa el 3,28% de la mastofauna nacional (518 especies).

Estos resultados eran de esperarse, debido a la complejidad en estructura y composición del hábitat que ofrece el bosque a la comunidad de mamíferos, cuenta con conexiones que permiten tener poblaciones viables de mamíferos y la flora presente contaba con frutos o suficientes sitios de refugio (Tabla 5-303).

La siguiente cobertura con mayor diversidad fue la de Áreas con vegetación herbácea y arbustiva (Avha), la cual presentó una riqueza específica intermedia con un total de 12 especies registradas; sin embargo, los índices de diversidad de Shannon (1,96) y Margalef (2,78) mostraron una diversidad baja.

A pesar de esto, la distribución de abundancias de individuos en las especies fue equitativa por lo cual el valor del índice de Simpson fue alto. Este tipo de cobertura es un área propicia para diferentes seres vivos como los mamíferos, siendo un lugar donde suplen sus diferentes necesidades de hábitat, cobertura vegetal que permiten el refugio y la alimentación de algunos animales (Tabla 5-303).

Finalmente, las coberturas de Pastos (Pa) y Áreas agrícolas heterogéneas (Aah), fueron las que menor riqueza específica presentaron, con cuatro (4) y tres (3) especies, respectivamente. También presentaron una diversidad baja con respecto a los índices de Shannon (1,083 y 1,079 respectivamente) y Margalef (1,108 y 1,028), y una probabilidad baja de encontrar dos individuos de una misma especie de mamíferos si se tomaran muestras al azar (Simpson 0,61 y 0,65 respectivamente) (Tabla 5-303).

Tabla 5-303 Índices de diversidad de mamíferos por cobertura vegetal

Índices	Bos	Avha	Aah	Pas
Riqueza (Número de especies)	17	12	3	4
Abundancia (Número de individuos)	48	52	7	15
Dominance_D	0.1285	0.1827	0.3469	0,3867
Dominancia de Simpson	0.8715	0.8173	0.6531	0,6133
Diversidad de Shannon	2.407	1.965	1,079	1,083
Diversidad de Margalef	4,133	2,784	1,028	1,108

Coberturas vegetales: **Bos:** Bosques, **Avha:** Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva, **Aah:** Áreas agrícolas heterogéneas, **Pas:** Pastos

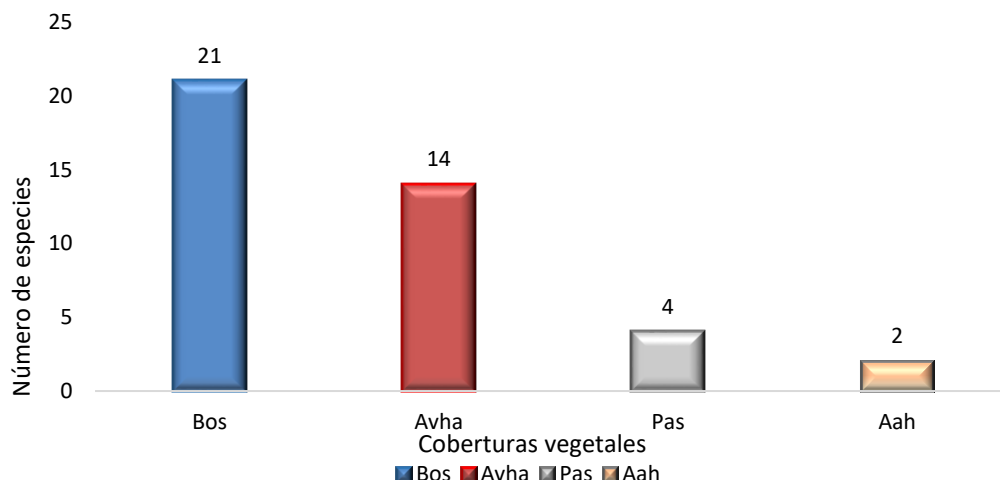
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

• Relaciones ecológicas entre las especies

La relación entre un individuo y su entorno próximo es de suma importancia puesto que es aquí donde desarrolla gran parte de sus actividades diarias y es su hábitat, lo que le permite la supervivencia.

La Figura 5.345, muestra el número de especies encontradas por tipo de cobertura, donde Bosques (Bos), fue la cobertura con mayor riqueza, presentando 21 especies, seguida por Áreas con vegetación herbácea y arbustiva (Avha) con 14 especies, Pastos (Pas) con cuatro (4) especies, mientras que en las Áreas agrícolas heterogéneas (Aah) se encontraron dos (2) especies.

Figura 5.345. Asociación a coberturas vegetales de las especies de mamíferos registradas



Coberturas vegetales: Bos: Bosques, Avha: Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva, Aah: Áreas agrícolas heterogéneas, Pas: Pastos

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

La principal cobertura en abundancia fue el Bosque (Bos), con 21 especies. En esta cobertura se encontraron la mayoría de especies con hábitos arbóreos como la *Marmosa robinsoni* y *Notosciurus granatensis* y aquellas especies que necesitan del refugio de la vegetación por su historia de vida como *Dasypus novemcinctus*, siendo esta cobertura vegetal la mejor constituida en cuanto a composición florística se refiere en el área de estudio, lo que la convierte en una fuente importante de recursos para la mastofauna.

La mayoría de murciélagos reportados para el área pertenecen a frugívoros de la familia Phyllostomidae, los cuales se asociaron a las coberturas de bosque y Áreas con vegetación herbácea y arbustiva, de igual forma los roedores *Cuniculus paca* y *Dasypus punctata*, los cuales al alimentarse de frutos cumplen un papel importante dentro del ecosistema como dispersores naturales de semillas, ayudando así a la regeneración de los bosques.

Por otro lado se reportaron las especies del orden carnívora (*Cerdocyon thous*, *Eira barbara* y *Procyon cancrivorus*), las cuales también estuvieron asociadas a las coberturas de Áreas con vegetación herbácea y arbustiva y Áreas agrícolas heterogéneas, debido a la oferta de recursos alimenticios en el área.

Asociados a coberturas que no presentaban mucha vegetación como pastos, se encontraron especies como *Didelphis marsupialis*, *Myotis nigricans*, *Cuniculus paca* y *Dasypus punctata*, esto debido a la fragmentación del bosque producto de la extracción de recursos y la ampliación de la frontera agrícola y ganadera, donde se presume pudieron estar recurriendo al forrajeo en zonas abiertas.

Las coberturas de Áreas agrícolas heterogéneas (Aah), hacen un hábitat ideal para las especies de mamíferos que pueden adaptarse a ambientes degradados o deforestados, en esta cobertura se reportan especies como *Didelphis marsupialis* y *Cerdocyon thous*.

La especie de marsupial *Didelphis marsupialis* fue reportada en las cuatro (4) coberturas Bos, Avha, Aah y Pas; considerada como una especie generalista y oportunista trófica con

una mayor capacidad de adaptación a zonas intervenidas, que puede vivir en hábitats degradados o altamente intervenidos.

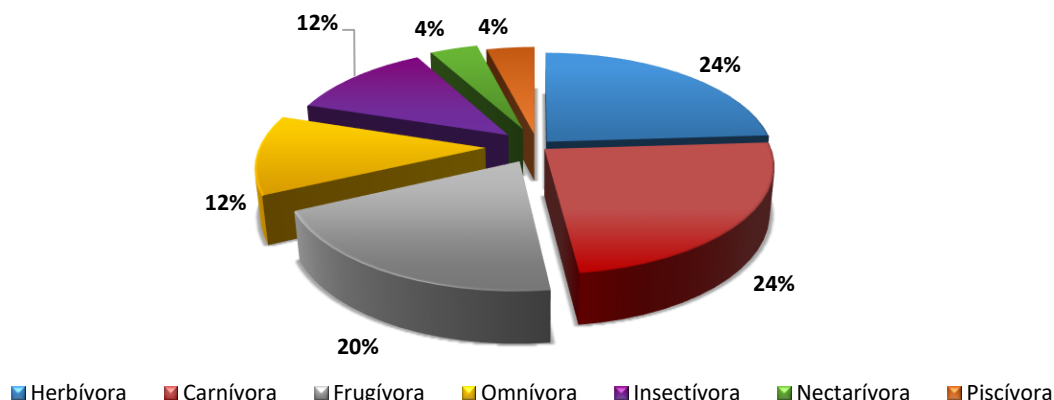
En cuanto a las preferencias tróficas, las especies de mamíferos reportadas para la UF3-4-5 sector Pamplonita Los Acacios, se agrupan en siete (7) gremios alimenticios (

Figura 5.346). Se tiene que el 52% de las especies registradas son consumidores primarios, encontrándose formas herbívoras, frugívoras y nectarívoras, que se alimentan de plantas, frutos, semillas, follaje, néctar y otros productos de la vegetación.

Entre tanto, el 36% de las especies son consumidores secundarios, encontrándose formas insectívoras, cuya dieta está compuesta por invertebrados (insectos, crustáceos, etc), formas carnívoras, que cazan presas vivas principalmente algunos vertebrados (pequeños y medianos mamíferos, aves, ranas, lagartijas, peces etc) y piscívoras (que consumen exclusivamente peces). Se evidenció que los consumidores secundarios son en su mayoría especies que tienen una dieta flexible y pueden adaptarse a hábitats degradados, esto podría estar regulado principalmente por las condiciones ambientales de la zona que presenta áreas de coberturas naturales muy pequeñas y que por ende no se prestan para el establecimiento de grandes mamíferos.

El 12% restante son consumidores terciarios, los omnívoros que consumen más de tres (3) recursos (con dietas generalistas de origen animal y vegetal).

Figura 5.346. Preferencias tróficas de las especies de mamíferos registradas



Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Uno de los gremios con mayor número de especies corresponde a los herbívoros con 6 especies (24%), se encuentran especies como el perezoso (*Bradypus variegatus*), el Venado Soche o Candelillo (*Mazama Rufina bricenii*), la Ardilla (*Notosciurus granatensis*), el Borugo o Tinajo (*Cuniculus paca*), el Picure (*Dasyprocta punctata*), el Ratón trepador del Chimborazo (*Rhipidomys latimanus*) y el Conejo (*Sylvilagus brasiliensis*).

Seguido se encuentra el gremio de los carnívoros, representado también por un 24% (6 especies), se encuentran especies como el Micure de oreja negra (*Caluromys lanatus*), el Zorro (*Cerdocyon thous*), el Mapuro (*Conepatus semistratus*), la Tayra (*Eira barbara*), la Comadreja común (*Mustela frenata*) y el Mapache norteño (*Procyon cancrivorus*).

Los frugívoros corresponden al 20%, con cinco (5) especies de murciélagos (*Carollia perspicillata*, *Carollia brevicauda*, *Artibeus lituratus*, *Artibeus planirostris* y *Sturnira cf parvidens*). Las especies de Murciélagos fruteros comunes como *Carollia perspicillata* y *Artibeus jamaicensis*, se alimentan principalmente de frutos, aunque presentan hábitos generalistas, por lo cual aprovecha la disponibilidad de hábitat y recursos de las coberturas, presentando gran importancia en la dispersión natural de semillas.

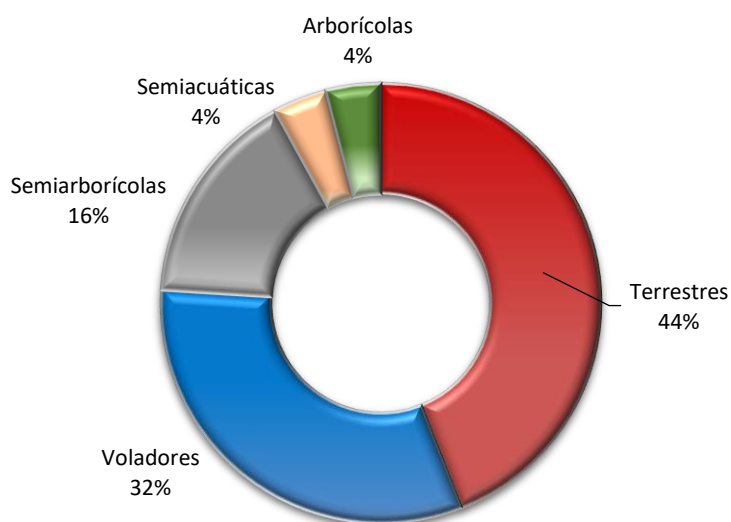
Los mamíferos que se encuentran dentro del grupo de Omnívoros representan el 12%, con las chuchas (*Didelphis marsupialis*), el ratón runcho (*Marmosa robinsoni*) y el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), las especies que se encuentran dentro de este gremio aprovechan una amplia gama de recursos alimenticios y suelen adaptarse fácilmente a periodos de baja disponibilidad.

Al igual que los Omnívoros, los mamíferos insectívoros representan el 12%, con especies como el Oso Mielero (*Tamandua mexicana*) y los murciélagos (*Saccopteryx bilineata* y *Myotis nigricans*).

En menor proporción, se encontraron especies dentro de los gremios nectarívoro (4%) y Piscívoro (4%), probablemente debido al tipo de especialización de estos al tipo de dieta, por lo cual su permanencia en el hábitat depende de la disponibilidad de los recursos que utilizan. Dentro del grupo de nectarívoros se encontró al murciélago (*Glossophaga soricina*) y como piscívoro a la Nutria (*Lontra longicaudis*).

En cuanto a los hábitos de vida, los mamíferos del área de interés se pueden agrupar en cinco (5) hábitos (Figura 5.347): los terrestres, que realizan sus actividades en el suelo, los arbóreos, que desarrollan sus actividades en los estratos medios y altos de las coberturas boscosas, los semiarborícolas que realizan parte de sus actividades en el suelo y otra parte en los árboles, los voladores y los semiacuáticos que utilizan cuerpos de agua al igual que las áreas terrestres.

Figura 5.347. Hábitos de vida de las especies de mamíferos registradas



Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

Las especies reportadas tienen principalmente hábitos de vida terrestres (44%). Especies como los zorros (*Cercopithecus thous*), la comadreja (*Mustela frenata*), el venado soche (*Mazama rufina bricenii*), el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), el Borugo (*Cuniculus paca*), el Picure (*Dasyprocta punctata*) y el conejo (*Sylvilagus brasiliensis*) entre otros, son de hábitos terrestres y encuentran en la tierra opciones para su alimentación, actividades de percha y cría.

Por otra parte, las especies de mamíferos que presentan hábitos voladores representan un 32%, lo cual está directamente asociado a la riqueza de especies chiropteras registradas en el presente estudio, seguido se encuentran las especies de hábitos semiarborícolas con un 16% y en menor proporción se registran especies de hábitos semiacuáticos y arborícolas cada uno con una (1) especie (8%) de las especies (Figura 5.347)

Para la zona de estudio, el 44% de las especies presentan en su mayoría patrones de actividad nocturnos, relacionado a la evasión del riesgo de depredación, el 28% de las especies con periodos de actividad diurna, por lo que es probable que factores como la temperatura, disponibilidad de alimento o presas, y nicho tengan mayor influencia sobre su patrón de actividad y finalmente el 28% restante comparte hábitos diurnos y nocturnos.

- **Diversidad Beta (β)**

Para el análisis de asociación de la fauna silvestre con las coberturas vegetales y poder comparar qué tanto se parecen las diferentes coberturas, se realizó un análisis Clúster mediante el programa PAST. Se utilizaron dos (2) índices: el de Whittaker y el de Bray-Curtis.

El índice de Whittaker permite comparar la diferencia de especies de mamíferos (recambio) entre las coberturas de la tierra muestreadas. Valores que se acercan a uno (1) denotan un recambio alto (alta heterogeneidad entre coberturas), mientras que valores que se acercan a cero (0) muestran que no hay cambios entre las especies que se encuentran en las coberturas analizadas (baja heterogeneidad). Los resultados del índice de Whittaker para los mamíferos del área de estudio del proyecto se pueden observar en la Tabla 5-304.

Se puede ver entonces que hay similitudes entre Bos y Avha (0,38) y diferencias más marcadas entre Bos y Pas (0,71) y Bos y Aah (0,70).

Tabla 5-304 Similitud entre coberturas según el estimador de Whittaker para las especies de mamíferos registrados

	Bos	Avha	Aah	Pas
Bos	0	0.38	0.70	0.71
Avha	0.38	0	0.60	0.63
Aah	0.70	0.60	0	0.67
Pas	0.71	0.63	0.71	0

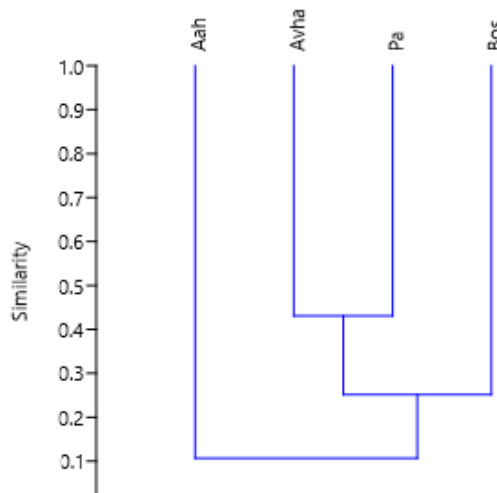
Coberturas vegetales: **Bos:** Bosques, **Avha:** Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva, **Aah:** Áreas agrícolas heterogéneas, **Pas:** Pastos

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Para determinar el grado de recambio de las especies de mamíferos entre las coberturas muestreadas, se realizó un análisis de Cluster usando un dendrograma, utilizando el índice de similitud de Bray-Curtis, el cual está basado en abundancia (Figura 5.348).

Este análisis mostró mayor similitud entre la composición y abundancia asociada a bosques y áreas con vegetación herbácea y arbustiva (55%), lo cual se puede relacionar con similitudes en la composición, estructura y fisonomía de la comunidad vegetal además de su continuidad espacial en muchos casos, lo que permite a las especies que utilizan estas coberturas desplazarse entre bosques, arbustales y vegetación secundaria. La agrupación de estas dos coberturas conformó un cluster con los pastos, alcanzando una similitud del 39%, lo que indica que algunas de las especies asociadas a bosques, arbustales y vegetación secundaria también pueden salir hacia áreas más abiertas para obtener recursos. Finalmente, las áreas agrícolas heterogéneas, solo alcanzaron una similitud del 26% con el conglomerado de bosques, áreas con vegetación herbácea y arbustiva y pastos, por lo que estas coberturas estarían brindando condiciones menos favorables para los mamíferos del área de influencia del proyecto.

Figura 5.348. Análisis de cluster con índices de similitud de Bray Curtis



Coberturas vegetales: **Bos:** Bosques, **Avha:** Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva, **Aah:** Áreas agrícolas heterogéneas, **Pa:** Pastos

Fuente: Aecom - ConCol, 2017.

• **Potenciales presiones existentes sobre la mastofauna**

Una amenaza latente para las comunidades de mamíferos se encuentra relacionada con la transformación de los hábitats típicos en áreas de cultivos y áreas de ganadería, ejerciendo presión sobre los relictos de zonas boscosas, arbustivas o herbáceas que aún se mantienen en la zona. Este crecimiento descontrolado, deteriora o destruye los hábitats de la fauna circundante, contamina y potencia el conflicto entre humanos y animales.

En el caso de los mamíferos, la destrucción de hábitat destruye potenciales sitios de alimentación, madrigueras, descanso o protección lo que implica migraciones, extinciones locales y la fragmentación de sus poblaciones. Además, la expansión agrícola y ganadera, hace frecuentes los acercamientos entre personas y mamíferos silvestres, sobre todo carnívoros que depredan especies domésticas y son capturados y asesinados en retaliación o de especies herbívoras que se alimentan de cultivos y tienen el mismo desenlace.

Las principales presiones que tiene la mastofauna en el área de estudio se refiere a cambios en la composición, riqueza y abundancia ocasionados por colisión con vehículos o infraestructura asociada a las vías existentes y la aparición o pérdida de individuos por actividades antrópicas.

Otra amenaza latente, no sólo para la mastofauna sino para varios grupos de vertebrados, son la gran cantidad de perros y gatos callejeros (Figura 5.150), muchos de ellos se convertirán en perros y gatos ferales dedicados a cazar fauna silvestre, disminuyendo sus poblaciones y con la potencialidad de ser un reservorio de enfermedades para cánidos y félidos silvestres, las cámaras trampa ubicadas en las coberturas de la UF3-4-5 sector Pamplonita Los Acacios, captaron varias fotografías de animales domésticos.

Fotografía 5.154 Perros y gatos callejeros y/o ferales



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

- **Especies en categoría de amenaza**

Dos (2) especies registradas en el área de estudio por medio de encuestas, se encuentran amenazadas. Se trata del Venado soche o candelillo (*Mazama rufina bricenii*), que a nivel global se cataloga como vulnerable (VU) por la fragmentación de sus hábitats, los cultivos de ilícitos de coca en el área de distribución y la cacería ilegal principalmente (IUCN., 2018) (Tabla 5-305,

Tabla 5-306).


Otra especie catalogada como vulnerable (VU) a nivel nacional, es la nutria (*Lontra longicaudis*), debido a la cacería desmedida para comercializar su piel, por considerarla una competencia por peces en las lagunas y ríos donde habita y también, la contaminación del agua juega un papel importante para las nutrias ya que dependen exclusivamente de aguas en buen estado para sobrevivir (Tabla 5-305, Tabla 5-307).

Tabla 5-305 Especies de mamíferos registrados en alguna categoría de amenaza

Especie	Nombre Común	Categoría de Amenaza			VEDAS NACIONALES O REGIONALES
		GLOBAL	NACIONAL		
		IUCN	Resolución No. 1912 / 2017	Libros Rojos	
ORDEN: CARNIVORA					
FAMILIA: MUSTELIDAE					
Lontra longicaudis	Nutria	NT	VU	VU	----
ORDEN: CAETARTIODACTYLA					
FAMILIA: CERVIDAE					
Mazama rufina	Soche de páramo, Soche, venado chonta	Mazama rufina bricenii VU	----	----	----
Convenciones: CATEGORÍAS DE AMENAZA: IUCN- Resolución 1912/2017 y Libro Rojo: CR: En peligro crítico, EN: En peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi amenazado, DD: Datos deficientes, LC: Preocupación menor					

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.


Tabla 5-306 Ficha informativa de *Mazama rufina bricenii*



 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

<i>Mazama rufina bricenii</i> Thomas, 1908	
 <p>Fuente: Lizcano, D. et al, 2010.</p>	 <p>Fuente: IUCN, 2017-3</p>
Clase	Mammalia
Orden	Cetartiodactyla
Familia	Cervidae
Especie	<i>Mazama rufina bricenii</i>
Nombre común	Soche de páramo, Soche, venado chonta, candelillo
Estado de amenaza	VU según IUCN
Tipo de distribución	Casi Endémica
Distribución en el mundo	Colombia, Venezuela
Distribución en Colombia	En Colombia se encuentra en el Parque Nacional de Tamá en el departamento de Norte de Santander y, posiblemente, en el Parque Nacional Cocuy entre Boyacá, Arauca y Casanare. El límite en la distribución es desconocido (IUCN, 2017).
Distribución altitudinal	Desde los 1.500 hasta los 4.000 m.s.n.m.
Densidad de la especie	Desconocida
Estado poblacional	Decreciendo. Creciente disminución de la población la cual se sospecha que será superior al 30%, en un período de tres generaciones (21 años) por pérdida de hábitat (IUCN, 2017).
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Habitan bosques montanos y páramos. La ecología de la especie es desconocida (IUCN, 2017). Dentro del área de influencia, se consideran importantes para esta especie los microhábitats disponibles en las coberturas boscosas de los municipios de Pamplonita y Bochalema
Sitios de observación en campo	En el área de influencia del proyecto, la especie fue registrada para las siguientes localidades y ecosistemas: vereda Nueva Don Juana, Municipio de Chinacota, no fue registrada directamente, sino a través de encuestas y comentarios de los pobladores locales, quienes afirman verlo aún, pero están de acuerdo en que la frecuencia de avistamientos es mucho menor con el paso del tiempo. La información de la encuesta se encuentra contenida en los formatos de encuesta (Anexo 5 CARACTERIZACION\5.2 BIÓTICO\5.2.2 Fauna\5.2.2.5.3. Entrevistas mamíferos UF3-4-5)..

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

Tabla 5-307 Ficha informativa de *Lontra longicaudis*

	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

<i>Lontra longicaudis</i> Olfers, 1818	
 <p>Fuente: Rodríguez Mahecha, 2006</p>	 <p>Fuente: Rodríguez Mahecha, 2006</p>
Clase	Mammalia
Orden	Carnívora
Familia	Mustelidae
Especie	<i>Lontra longicaudis</i>
Nombre común	Nutria
Estado de amenaza	VU según Resolución 1912/ 2017 y Libro rojo
Tipo de distribución	Ampliamente distribuida
Distribución en el mundo	Presenta una distribución geográfica amplia en tierras bajas del neotrópico, desde el norte de México, a lo largo de Centroamérica hasta el norte de Argentina y sur de Uruguay, exceptuando una porción al noreste de Brasil (Emmons & Feer, 1997; Foster-Turley et al., 1990)
Distribución en Colombia	<p>En Colombia: existen reportes de su presencia en la mayoría de los departamentos, particularmente en los flancos de las Cordillera Occidental, Oriental y Central, en donde alcanza altitudes de hasta 3000 m, igualmente en zonas bajas en lugares cálidos y templados (EMMONS & FEER, 1997).</p> <p>Recientemente, ha sido reportada con mayor frecuencia en la Amazonia, Orinoquia, la Serranía de la Macarena, valle del río Magdalena, áreas de ciénagas entre Barranquilla y Santa Marta, el flanco occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, centro y sur de la Guajira, Chocó, Cauca y Nariño (DEFLER, 1983; MELQUIST, 1984).</p>
Distribución altitudinal	Desde los 0 hasta los 2800 m.s.n.m.
Densidad de la especie	Desconocida
Estado poblacional	<p>Esta especie es particularmente susceptible a la degradación del hábitat, contaminación de agua o sobrepesca. No existe información adecuada sobre su distribución actual en Colombia y se infiere que sus poblaciones están muy fragmentadas o han sido erradicadas de numerosas cuencas hidrográficas.</p> <p>A pesar de ser considerada a escala global como Datos Deficientes (DD), se considera que la especie en Colombia ha venido desapareciendo rápidamente de gran parte de las cuencas hidrográficas del país, no solo por la caza sino también por la pérdida de la oferta alimenticia como resultado de la contaminación de las aguas y la disminución del recurso pesquero. Por ello la categorización nacional se constituye en el único instrumento de priorización para su conservación.</p>

<i>Lontra longicaudis</i> Olfers, 1818	
Áreas de importancia para la cría, reproducción y alimentación	Habitat bosques montanos y páramos. La ecología de la especie es desconocida. IUCN, 2017 Aparentemente, prefiere hábitats poco intervenidos en selva y áreas de sabana, en donde selecciona ríos y arroyos de curso rápido y aguas claras, aunque se han observado igualmente en ríos grandes con alta carga de sedimento (EMMONS, 1999). Dentro del área de influencia, se consideran importantes para esta especie los cuerpos de agua especialmente el río Pamplonita.
Sitios de observación en campo	En el área de influencia del proyecto, la especie fue registrada por medio de encuestas, donde los pobladores de los Municipios de Pamplonita, Bochalema y Chinácota mencionaron haberla visto en algún momento en el río Pamplonita.

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

• Especies de importancia ecológica

Los roles que desempeñan la mayoría de los mamíferos registrados en los ecosistemas del área de estudio incluyen la herbivoría, la frugivoría y la dispersión de semillas, siendo indispensables para recuperar la estructura y complejidad de la vegetación en las coberturas del área de estudio.

Algunas especies generalistas y oportunistas son importantes puesto que pueden florecer y desarrollarse en hábitats disturbados, con presencia humana y su oportunismo puede hacer que sean al mismo tiempo regeneradores de bosque y depredadores. Su rol puede variar, pero por lo general estas especies no tienen problemas de adaptación a ecosistemas cambiantes y esto les da una ventaja adaptativa sobre las especialistas quienes tienden a extinguirse más fácilmente debido a su exclusividad.

• Especies de importancia económica y comercial incluidas en CITES


Dentro de las especies registradas, tres (3) especies se encuentran presentes en los apéndices I o II de la CITES. Se trata del Zorro (*Cerdocyon thous*), el Perezoso (*Bradypus variegatus*) y la Nutria (*Lontra longicaudis*) (Figura 5.150).

El Zorro (*Cerdocyon thous*) y el Perezoso (*Bradypus variegatus*), se encuentran listados en el apéndice II de CITES, a pesar de no ser especies en vía de extinción es necesario controlar su tráfico con el fin de no causar una baja en sus poblaciones. El Zorro perruno nunca fue traficado por su piel, sino más bien atacado por comerse animales domésticos como aves de corral, aunque normalmente convive bien con los humanos y en el caso del Perezoso es por ser capturado como mascota.

En el apéndice I se encuentra la Nutria (*Lontra longicaudis*), se prohíbe su comercio internacional y cierra el mayor grado de peligro de extinción.

Tabla 5-308 Especies de mamíferos incluidas en los Apéndices de CITES.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	CITES
ORDEN PILOSA		

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

FAMILIA: BRADYPODIDAE		
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos	Apéndice II
ORDEN: CARNÍVORA		
FAMILIA: CANIDAE		
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perruno	Apéndice II
FAMILIA: MUSTELIDAE		
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	Apéndice I

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

• Usos dados por la comunidad

Según las encuestas (Anexo 5 CARACTERIZACION\5.2 BIÓTICO\5.2.2 Fauna\5.2.2.5.3. Entrevistas mamíferos UF3-4-5), se reportaron 7 especies en el área de estudio, tres de ellas son identificadas como depredadores de aves de corral, utilizadas eventualmente como comida, ornamentos (Fotografía 5.155) o como mascotas (Fotografía 5.156).

La Chucha o Fara (*Didelphis marsupialis*), es conocida por ser una hábil ladrona de comida y de llevarse las gallinas y los pollos que encuentre, a veces es exterminada con venenos o con armas, pero por lo general existe una buena convivencia con la especie en el área de estudio. Al igual que la Fara, los Zorros (*Cerdocyon thous*) y las Comadreja (*Mustela frenata*) son hábiles depredadores y en ocasiones se alimentan de aves de corral como gallinas y pollos.

En ocasiones, los pobladores pueden utilizar algunas de las especies registradas como alimento, es el caso de las Lapas o Tinajos (*Cuniculus paca*), los Armadillos (*Dasybus novemcinctus*), los Ñeques o Picures (*Dasyprocta punctata*), el Venado soche (*Mazama rufina bricenii*) y los Conejos (*Sylvilagus brasiliensis*) que además de ser considerado como comida, algunas personas lo preferían de mascota dentro del área de estudio, aunque no muy frecuente.

Fotografía 5.155. Uso de fauna silvestre



Fotografía 5.156. Uso de fauna silvestre como mascotas



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

• Especies endémicas

Dentro de las especies registradas, se encontraron dos especies casi endémica, el Venado soche o Candelillo (*Mazama rufina bricenii*) (

Tabla 5-306). y el Ratón trepador del Chimborazo (*Rhipidomys latimanus*). En el caso de *M. Rufina bricenii*, la especie se distribuye en la cordillera de los Andes al Noreste de Colombia y el Oeste de Venezuela. En Colombia se encuentra desde el Parque Nacional el Tamá en Norte de Santander, en cercanías a la zona de estudio del presente trabajo, y posiblemente en el Parque nacional el Cocuy, entre Casanare, Arauca y Boyacá. Se desconoce el límite Sur de su distribución actualmente (IUCN., 2018). En cuanto a *R. latimanus*, se encuentra distribuida en Colombia, Ecuador y una pequeña porción de Panamá. En Colombia se distribuye en la cordillera Occidental y Central en el rango altitudinal de los 1000 a 3300 m, en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Huila, Norte de Santander, Quindío y Valle del Cauca (Solari *et al.*, 2013).

- **Especies migratorias**

No se registraron especies de murciélagos migratorios durante el presente trabajo.

5.2.2. Ecosistemas acuáticos

Los ecosistemas acuáticos son unidades ecológicas que resultan de la interacción entre las partes biológicas, físicas, químicas y geológicas que constituyen los cuerpos de agua. La parte biótica o viva del ecosistema, la componen todos los organismos que en él viven, mientras que los componentes físicos, químicos y geológicos conforman el medio abiótico donde habitan e interactúan estos organismos (Roldán & Ramirez, 2008; Dodds, 2002).

Los cuerpos de agua continentales se encuentran divididos en dos sistemas: lénticos y lóticos. Los primeros presentan como característica principal el almacenamiento de agua y la falta de un flujo unidireccional, mientras que los segundos se diferencian por un flujo constante y unidireccional en sus aguas (Ramírez & Viña, 1998).

Los ecosistemas acuáticos, tanto lénticos como lóticos, poseen un alto grado de heterogeneidad temporal y espacial, así como una biota única que presenta adaptaciones en relación con las condiciones bióticas y abióticas del ecosistema (Poff & Allan, 1995).

Generalmente, la diversidad de la biota acuática es mayor en el trópico que en sistemas ribereños templados, ya que temperaturas altas inciden en los ciclos de vida de los organismos acuáticos, haciéndolos cortos y por ende más abundantes (Cala, 1990); de este modo, la gran diversidad se genera por una complejidad de interacciones entre factores bióticos y abióticos.

Por lo anterior, todo organismo inmerso en un sistema resulta ser un indicador de las condiciones del medio en el cual se desarrolla, ya que, de cualquier forma, su existencia en un espacio y momento determinado responde a su capacidad de adaptarse a los distintos factores ambientales.

Sin embargo, en términos más estrictos, un indicador biológico acuático se ha considerado como aquel cuya presencia y abundancia señalan algún proceso o estado del ecosistema que habita; por tal razón, el estudio de la biología y la ecología de las aguas continentales y sus organismos, brinda información acerca de las condiciones de hábitat y en general el

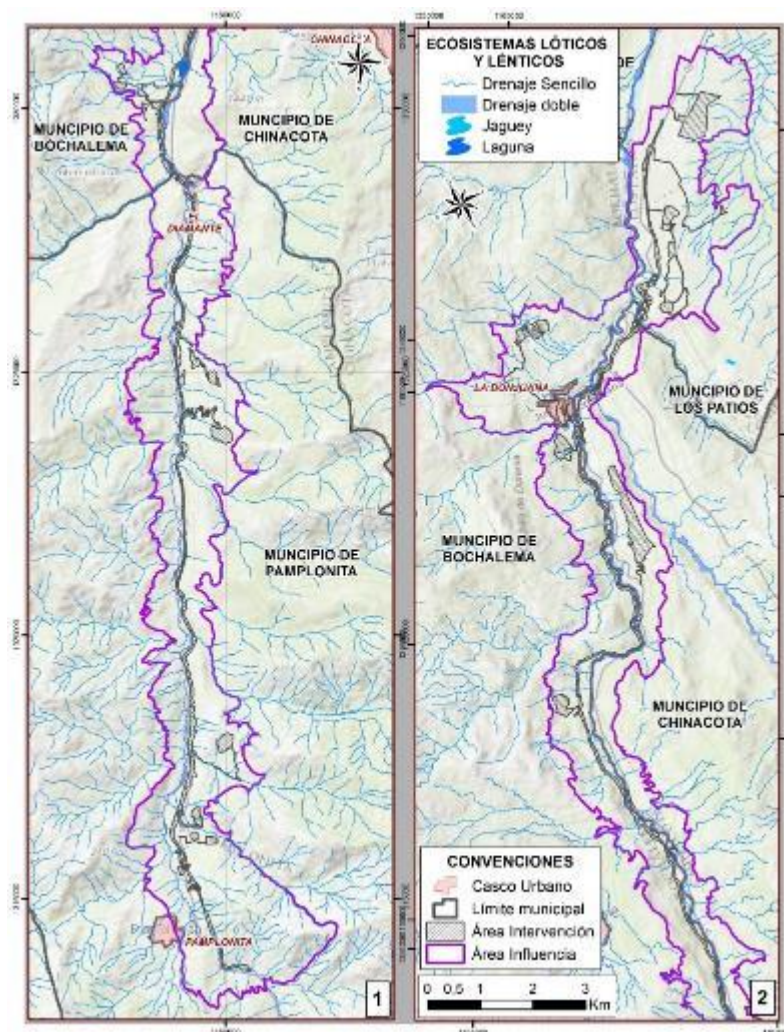
estado de las comunidades en relación a variables específicas tanto bióticas como abióticas y frente a posibles alteraciones del mismo (Roldán-Pérez, 2016).

Consecuentemente, los resultados de la caracterización de las comunidades acuáticas que en este estudio se presentan, pretenden describir la composición y la riqueza específica (S') de la biota acuática (por medio de levantamiento de información primaria), para el área de intervención de la UF 3-4-5, teniendo en cuenta ecosistemas sensibles, especies en categorías de amenaza, endémicas y/o migratorias, de importancia económica, en veda y bioindicadoras.

5.2.1.1 Principales ecosistemas acuáticos presentes en el área de influencia y su importancia en el contexto regional

La Doble calzada Pamplona-Cúcuta UF 3-4-5, se encuentra localizada en el departamento de Norte de Santander, entre los municipios de Pamplona y Cúcuta, en la zona hidrográfica del Catatumbo y en la cuenca del Río Pamplonita (Figura 5.349).

Figura 5.349 Principales ecosistemas lóticos y lénticos presentes en el área de influencia de la UF3-4-5



Fuente: Aecom – ConCol, 2018

El río Catatumbo, cuya cuenca es el Lago de Maracaibo, posee un área de 25.600 km², de los cuales el 76% se ubica en territorio colombiano y el área restante es compartida con Venezuela. Esta región es particularmente rica en recursos y oferta de servicios ecosistémicos; sin embargo, el desarrollo de actividades antrópicas como la expansión urbana, la deforestación, erosión, minería, agricultura y ganadería intensiva, así como la extracción de recursos, han degradado considerablemente la calidad del hábitat para la biota acuática (Ortega-Lara, Lasso-Alcalá, Lasso, Andrade de Pasquier, & Bogotá-Gregory, 2012).

La región de la subcuenca del Catatumbo se caracteriza por ser heterogénea, con un rango altitudinal de entre 0 a 4100 m.s.n.m, presentando una amplia variedad de hábitats para el desarrollo de fauna y flora. Incluye páramos, altiplanos, cañones, piedemontes, así como tierras bajas, propiciando así una diversa variedad de ecosistemas acuáticos con características particulares, asociadas a sus ecosistemas terrestres paralelos. La cuenca,

aunque aporta cerca del 60% del total de agua dulce del Lago de Maracaibo, atraviesa por una serie de problemas ambientales que comprometen su diversidad biótica; graves problemas de contaminación, ocasionados principalmente por derrames de petróleo, plaguicidas y organoclorados (Ortega-Lara, Lasso-Alcalá, Lasso, Andrade de Pasquier, & Bogotá-Gregory, 2012).

En el área de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta, UF3-4-5 la principal cuenca de la zona hidrográfica del Catatumbo corresponde al río Pamplonita, la cual se encuentra ubicada en la vertiente oriental de la Cordillera Oriental de Colombia, al sureste del departamento de Norte de Santander. La cuenca limita al sur con la cuenca del río Chitagá (municipios de Pamplona, Toledo, Cácuta y Labateca), al Norte y Occidente con la cuenca del Río Zulia (municipios de Mutiscua, Pamplona, Cucutilla, Bochalema, Arboledas, Durania, San Cayetano y Cúcuta) y al Oriente con Territorio de Venezuela.

El cauce principal, con una longitud de 300,64 Km, se forma en el municipio de Pamplona en la confluencia de las quebradas El Rosal y Navarro y finaliza cerca del centro poblado de Puerto Villamizar en el Municipio de Cúcuta, al confluir en el Río Zulia (Caicedo et al, 2007).

En la cuenca del río Pamplonita, los principales sectores que dependen de este recurso hídrico, corresponden al sector agrícola, seguido del doméstico. Por otra parte, las principales actividades económicas dependientes de este recurso, son el cultivo de arroz de riego, piscícolas (Trucha, Cachama y Mojarra) en estanques, material de arrastre.

En cuanto a la diversidad de estos ecosistemas acuáticos, la red de corrientes lólicas, son elementos fundamentales para la biodiversidad y su desarrollo, así como para las poblaciones humanas que viven y hacen uso de sus recursos. Por su parte, la cuenca del río Catatumbo y sus tributarios, históricamente han sido explotadas, como consecuencia del crecimiento demográfico y que, aún con sus altos problemas ambientales, constituye la fuente de recursos hídricos para gran parte de las comunidades humanas que viven en el departamento de Norte de Santander. Sin embargo, su potencial pesquero, así como en general, de su oferta de servicios ambientales ha decaído radicalmente en las últimas décadas (Lasso, y otros, 2011).

Adicionalmente, en el contexto regional, la importancia para la biodiversidad de las corrientes previamente descritas radica principalmente en la dependencia de las especies en general, así como especies endémicas y migratorias por el recurso hídrico. La red de drenajes constituye el escenario de desarrollo y de conjunción de la fauna acuática y terrestre, así mismo, son canales de movilización, amortiguadores hídricos, zonas de alimentación y de cría (tributarios) para un amplio número de especies y, sumados a los ecosistemas lénticos son el contexto del cual depende tanto la conservación de la biodiversidad como la seguridad alimentaria, (CORMAGDALENA, 2007) (Lasso, y otros, 2011).

5.2.1.2 Componente biótico de los ecosistemas acuáticos


Para la caracterización de las comunidades bióticas de los ecosistemas acuáticos ubicados dentro del área de influencia de la Doble calzada Pamplona-Cúcuta UF 3-4-5, se caracterizaron las comunidades hidrobiológicas de fitoplancton, Perifiton, zooplancton,

Macroinvertebrados acuáticos, Macrófitas y peces, realizados por el laboratorio ambiental Corporación Integral Ambiental, CIMA).

Para las UF3-4-5, se establecieron 67 puntos de muestreo en las diferentes fuentes hídricas interceptadas por el proyecto, de los cuales se registró información en 34 de ellos puesto que los otros se encontraban secos (33). El muestreo se realizó entre el 07 de diciembre de 2017 al 08 de enero de 2018, durante la época seca, bajo el permiso de investigación otorgado a Concol Consultores S.A.S, resolución 00168 del 13 de febrero del 2017. Esto con el objeto de tener datos de referencia de cada una de las comunidades con respecto a su composición y estructura en el área de influencia y para la época hidrológica específica de los muestreos. Los muestreos correspondientes a la época de lluvias serán realizados inmediatamente antes de iniciar la etapa de construcción.

Tabla 5-309 Estaciones de muestreo definidas para la caracterización de las comunidades hidrobiológicas para la UF3-4-5

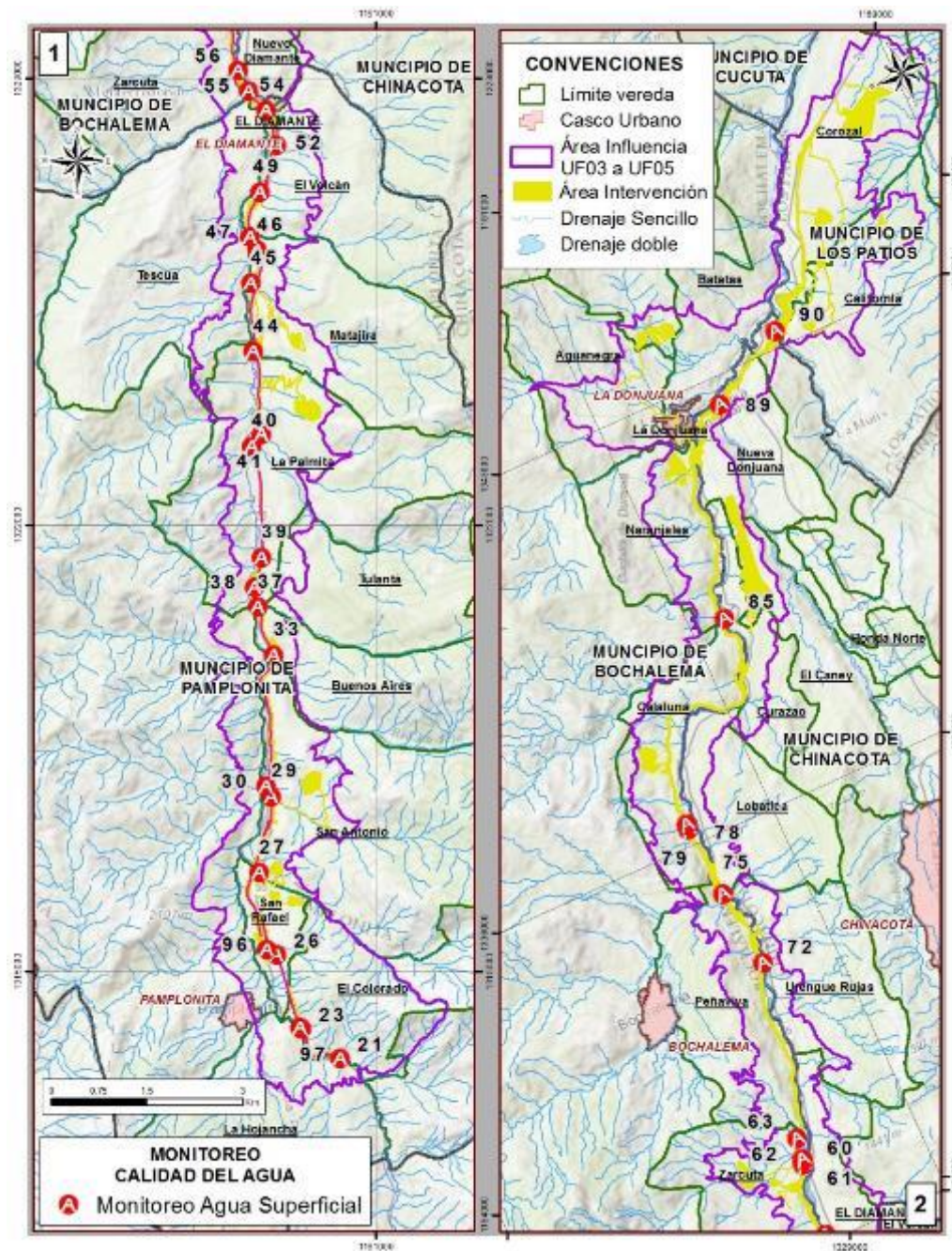
Nº Muestra	Nombre del cuerpo de agua	Estado	Este	Norte	UF
P21	Rio Pamplonita	Con flujo de agua	1160437.17	1313646.72	3
P23	NN-111	Con flujo de agua	1159837.53	1314105.7	3
P26	Le_001	Con flujo de agua	1159444.18	1315266.02	3
P27	Quebrada Santa Helena	Con flujo de agua	1159170.05	1316555.78	3
P29	Quebrada La Cucalina	Con flujo de agua	1159365.52	1317745.68	3
P30	NN-121	Con flujo de agua	1159276.03	1317914.4	3
P33	Quebrada la Teja	Con flujo de agua	1159398.13	1319961.43	3
P37	Quebrada Tulantá (Carpintero)	Con flujo de agua	1159156.43	1320716.59	3
P38	C-1	Con flujo de agua	1159103.27	1321026.79	3
P39	NN-127	Con flujo de agua	1159212.14	1321494.25	3
P40	Quebrada de Jimenez	Con flujo de agua	1159056.15	1323233.06	3
P41	Quebrada La Regada	Con flujo de agua	1159211.96	1323414.88	3
P44	Quebrada La Estrella	Con flujo de agua	1159078.84	1324723.55	3
P45	Quebrada de Medio Lado	Con flujo de agua	1159038.53	1325786.68	3
P46	Quebrada el Trébol	Con flujo de agua	1159141.07	1326309.43	3
P47	Quebrada Santa Ana	Con flujo de agua	1159029.99	1326514.96	3
P49	NN-133	Con flujo de agua	1159184.08	1327213.04	4
P52	NN-135	Con flujo de agua	1159445.36	1327948.36	4

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Nº Muestra	Nombre del cuerpo de agua	Estado	Este	Norte	UF
P54	Rio Pamplonita	Con flujo de agua	1159281.03	1328494.81	4
P55	Quebrada La Colonia (Tescua)	Con flujo de agua	1159007.1	1328801.21	4
P56	Rio Pamplonita	Con flujo de agua	1158840.44	1329126.39	4
P60	NN-74	Con flujo de agua	1158983.6	1330340.71	4
P61	NN74-1	Con flujo de agua	1159007.9	1330408.4	4
P62	Quebrada el Laurel	Con flujo de agua	1159013.93	1330442.22	4
P63	Le_006 (Lago Coordillera Country Club)	Con flujo de agua	1159200.22	1330667.17	4
P72	Le_007	Con flujo de agua	1159772.68	1333702.16	4
P75	Quebrada Chiracoca	Con flujo de agua	1159645.58	1335032.36	4
P78	Le_008	Con flujo de agua	1159567.87	1336264.39	4
P79	Quebrada Llano Bonito-1	Con flujo de agua	1159582.92	1336347.41	4
P85	Quebrada La Suarez	Con flujo de agua	1161593.58	1339233.66	4
P89	Quebrada Iscalá	Con flujo de agua	1163013.97	1342523.65	5
P90	Quebrada La Honda	Con flujo de agua	1164369.46	1343262.82	5
P96 Punto 1 Vertimiento túnel	Rio Pamplonita	Con flujo de agua	1159815.99	1314124.07	3
P97 Punto 2 Vertimiento túnel	NN116	Con flujo de agua	1159290.54	1315351.56	3
Nota: Los puntos 24, 25, 28, 31, 32, 34, 35, 36, 42, 43, 48, 50, 51, 53, 57, 64, 67, 68, 73, 74, 77, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 91, 92, 93, 94, no se muestra en la tabla pues se reportaron como secos por el laboratorio, por tanto, no se les realizó monitoreo.					

Fuente: Aecom – ConCol, 2018

Figura 5.350 Distribución de los puntos de muestreo dentro de área de influencia de la UF3-4-5



Fuente: Aecom – ConCol, 2018

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de los muestreos realizados en los cuerpos de agua, de las comunidades de perifiton, fitoplancton, zooplancton, macroinvertebrados acuáticos, macrófitas y peces.

5.2.1.2.1 Perifiton

Comunidad de microorganismos constituida por algas, hongos, bacterias que se desarrollan sobre superficies sumergidas, tales como rocas, troncos, sedimentos, hojas y macrofitas. Desempeñan un papel fundamental en la dinámica de los ecosistemas acuáticos, como son la productividad primaria del sistema y el reciclaje de nutrientes. Son ampliamente empleados como indicadores de la calidad del agua ya que reflejan las alteraciones físicas, químicas y/o biológicas de los ecosistemas en los que se desarrollan (Pérez, Pineda, & Medina, 2007). La composición de perifiton en un tiempo y espacio específico depende de distintas variables como: el tipo de sustrato, la rugosidad y el estado trófico del agua. Las algas se desarrollan adheridas a todo tipo de sustrato y se observan regularmente como manchas verdes o parduscas sobre rocas, troncos y objetos artificiales sumergidos en el agua. Por tales características, su estudio permite tener un acercamiento de posibles efectos generados por contaminantes en sistemas tanto lenticos como loticos (Roldan-Pérez, 2008).

a) Ecosistemas lóticos

- Composición y abundancia

Para el área de influencia de la UF 3-4-5, se reportó un total de 27 morfoespecies, las cuales corresponden taxonómicamente a cuatro (4) divisiones, dos (2) phylum, siete (7) clases, 16 órdenes y 20 familias (Tabla 5-310, Anexo 5 CARACTERIZACIÓN\5.2 BIÓTICO\5.2.3 Ecosistemas acuáticos\5.2.3_1: Reporte de laboratorio).

Tabla 5-310 Composición taxonómica de Perifiton

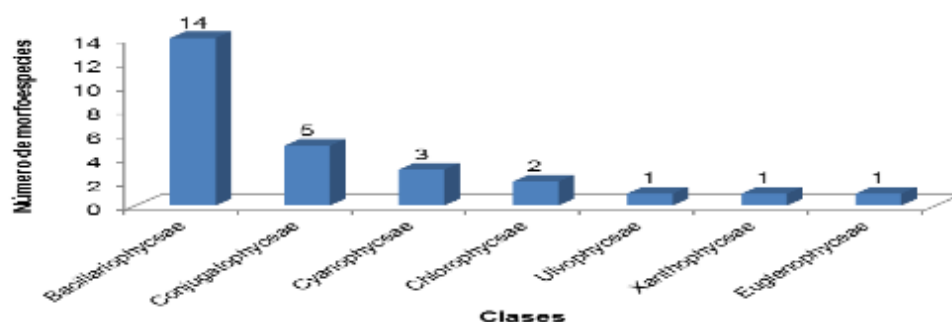
CLASE	ORDEN	FAMILIA	MORFOESPECIE
Bacillariophyceae	Achnanthales	Cocconeidaceae	<i>Cocconeis</i> sp.
	Aulacoseirales	Aulacoseiraceae	<i>Aulacoseira</i> sp.
	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Hantzschia</i> sp.
			<i>Nitzschia</i> sp.
	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella</i> sp.
		Gomphonemataceae	<i>Encyonema</i> sp.
			<i>Gomphonema</i> sp.
	Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia</i> sp.
	Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Diatoma</i> sp.
	Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira</i> sp.
	Naviculales	Amphipleuraceae	<i>Frustulia</i> sp.
		Naviculaceae	<i>Amphipleura</i> sp.
		Pinnulariaceae	<i>Navicula</i> sp.
Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Dictyosphaeriaceae	<i>Pinnularia</i> sp.
	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Dictyosphaerium</i> sp.
Conjugatophyceae	Desmidiiales	Closteriaceae	<i>Scenedesmus</i> sp.
		Desmidiaceae	<i>Closterium</i> sp.
			<i>Actinotaenium</i> sp.
	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Cosmarium</i> sp.
			<i>Mougeotia</i> sp.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	MORFOESPECIE
Cyanophyceae	Nostocales	Oscillatoriaceae	<i>Spirogyra</i> sp.
			<i>Lyngbya</i> sp.
			<i>Oscillatoria</i> sp.
			<i>Phormidium</i> sp.
Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	<i>Lepocinclis</i> sp.
Ulvophyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora</i> sp.
Xanthophyceae	Tribonematales	Tribonemataceae	<i>Tribonema</i> sp.

Fuente: C.I.M.A., 2018

En términos de riqueza, la clase más representativa fue Bacillariophyceae con 14 morfoespecies, seguido de Conjugatophyceae con cinco (5) morfoespecies, mientras que las Cyanophyceae estuvo representada por tres (3) morfoespecies, Chlorophyceae, por dos (2) morfoespecies y las clases restantes por una (1) morfoespecie (Figura 5.351).

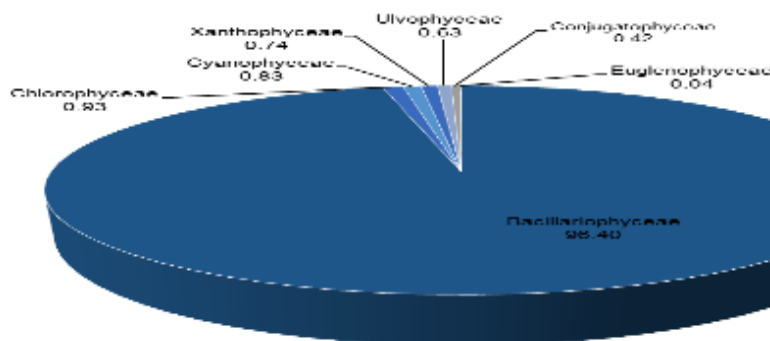
Figura 5.351 Riqueza específica (S') de Perifiton por clase



Fuente: C.I.M.A., 2018

En términos de abundancia, la clase más representativa fue Bacillariophyceae con 173965,30 Ind/cm² (96,40%), las demás clases se registraron en menor proporción, representadas por porcentajes inferiores al 1% (Figura 5.352).

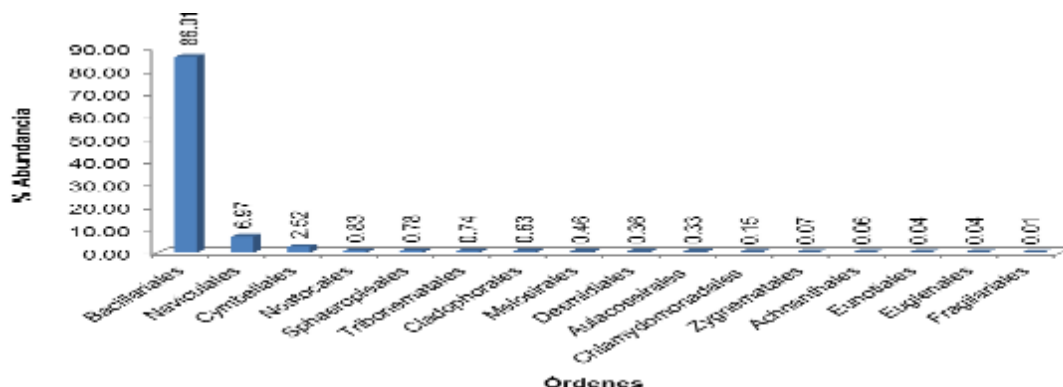
Figura 5.352 Abundancia (Cel/cm²) porcentual del Perifiton por clases



Fuente: C.I.M.A., 2018

Respecto a los 17 órdenes registrados, la mayor abundancia se registró para Bacillariales, con 155215,64 Ind/cm². Seguido, en menor proporción se registró Naviculales con 12621,70 Ind/cm², los órdenes restantes presentaron porcentajes inferiores a 7% (Figura 5.353).

Figura 5.353 Porcentaje de abundancia del Perifiton por órdenes en el AI de la UF3,4,5

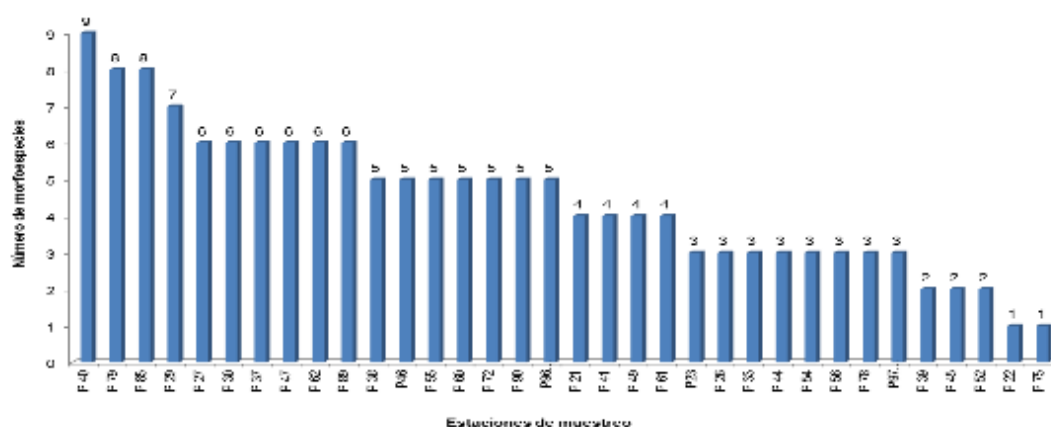


Fuente: C.I.M.A., 2018

En términos generales, para las estaciones de muestreo, la morfoespecie *Nitzschia* fue la más abundante, con 155209.71 Ind/cm², mientras que *Navicula* fue la de mayor frecuencia de ocurrencia, registrándose en 25 estaciones de muestreo.

Las estaciones de muestreo, donde se presenta la mayor riqueza, corresponden a la P40, con nueve (9) morfoespecies, seguido de las estaciones P79 y P80 con ocho (8) morfoespecies, luego se registra la estación P 29 con siete (7) morfoespecies, las demás estaciones de muestreo estuvieron representadas por seis (6) o menos morfoespecies.

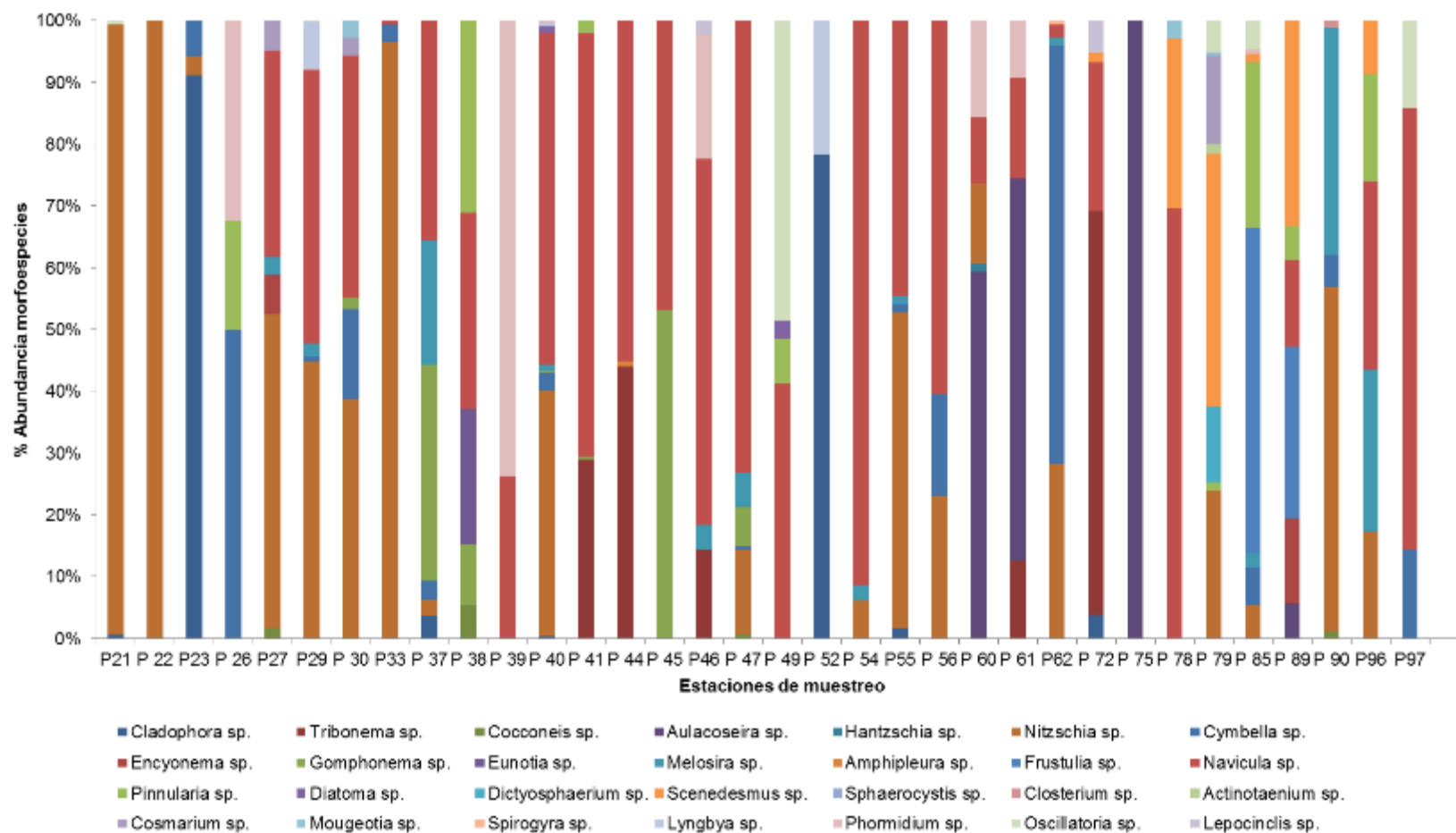
Figura 5.354 Riqueza específica (S') por morfoespecie de Perifiton para cada estación de muestreo evaluada en el AI de la UF3,4,5



Para las estaciones de muestreo caracterizadas, la morfoespecie *Nitzschia* sp. fue más representativa en términos de abundancia con porcentajes por encima del 95% en las estaciones P21, P33 y P22, otra de las morfoespecies mejor representadas en términos de abundancia fue *Navicula* sp., presente en 25 estaciones de muestreo, con una abundancia total de 11406,37 Ind/cm² (Figura 5.355). El género *Navicula*, junto con *Nitzschia*, pertenecientes a las familias Naviculaceae y Bacillariaceae, respectivamente, son los grupos más grandes de diatomeas dulceacuícolas, pudiendo encontrarse también en ambientes salobres. Teniendo en cuenta su ecología, las diatomeas constituyen uno de los grupos de mayor relevancia para la identificación de la calidad de aguas continentales, principalmente usando aquellas especies adheridas al sustrato. Las Navículas, por lo general, soportan condiciones tanto de desecación, como de contaminación e incluso de salinidad, siendo una especie común en diferentes ambientes de agua dulce. (Wengrat, Tavares, da Silva, & Farias de Aquino, 2007), siendo así indicadoras de contaminación de las aguas.

Cabe destacar que para la estación P75 la abundancia estuvo representada por la morfoespecie *Aulacoseira* sp. con porcentajes superiores al 89% y para las estaciones P60 y P61 presentan porcentajes superiores al 50%. Otra de las morfoespecies con abundancias con porcentajes superiores al 70% corresponde a *Cladophora* en las estaciones P23 y P52 (Figura 5.355).

Figura 5.355 Porcentaje de abundancia por especie de Perifiton para cada estación de muestreo evaluada en el AI de la UF3,4,5

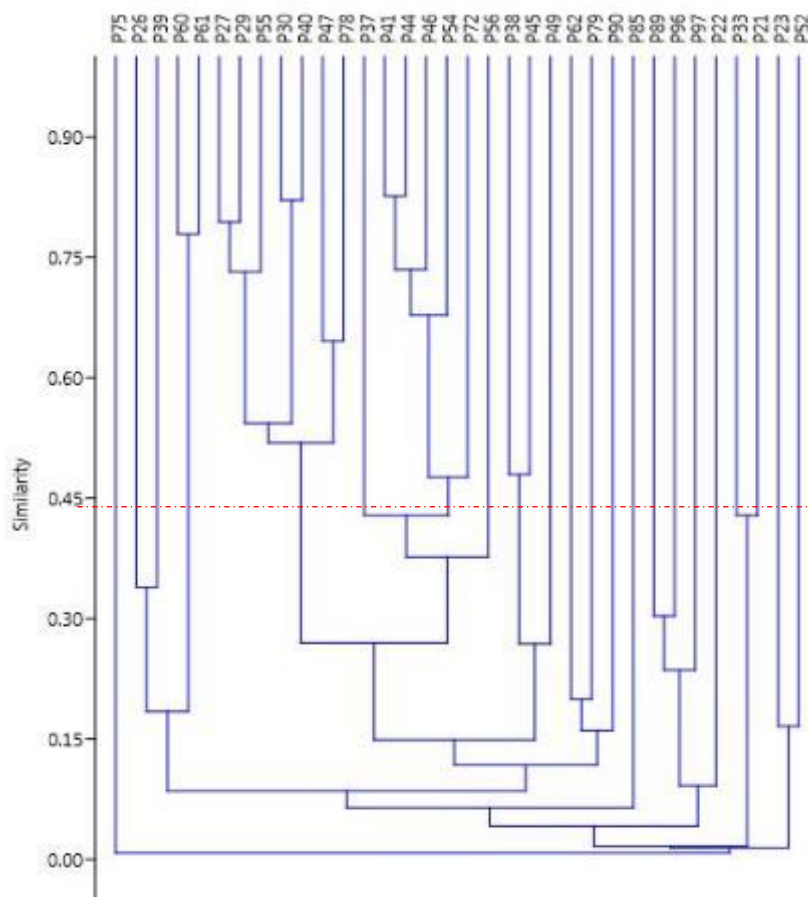


Fuente: C.I.M.A., 2018

- Análisis de clasificación

De acuerdo con el análisis de clasificación, estimado mediante el índice de similitud de Bray-Curtis (Figura 5.356) se encuentra que 10 estaciones de muestreo presentan resultados similares en cuanto a composición y estructura, compartiendo más de la mitad de sus especies. Dentro de estas, las estaciones con mayor grado de similitud corresponden a los puntos P41 y P44, con un 80% de similitud, seguidos por los puntos P30 y P40, P27 y P29 y P60 y P61, con similitudes entre 75 y 85%. adicionalmente, las estaciones P47 y P78 presenta una similitud del 65%. Por otra parte, el punto con mayor disimilitud, con relación al total de estaciones muestreadas, fue el punto P75, con un porcentaje inferior a 0,5%

Figura 5.356 Dendrograma del índice de similitud de Bray-Curtis para la composición y abundancia del Perifiton por estación de muestreo en el AI de la UF 3,4,5



Fuente: C.I.M.A., 2018

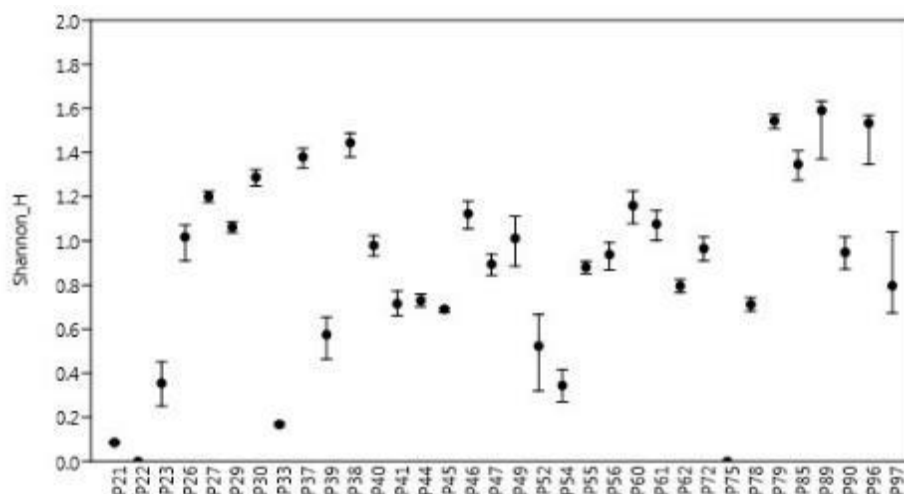
Las variaciones entre los cuerpos de agua caracterizados, está dada principalmente por la diferencia de unidades de cobertura vegetal asociados a estos, la cual se da por el

desarrollar actividades económicas como ganadería, en los cuales se transforma la vegetación para ampliar tanto áreas de pastizales, así como la frontera agrícola. El efecto del uso del suelo sobre los ecosistemas acuáticos, especialmente cuando se desarrollan actividades ganaderas, puede ser muy alto y modificar por completo la composición y estructura de los ensamblajes de la biota acuática. Desde la modificación del paisaje por el reemplazamiento de las coberturas vegetales riparias por pastos, inicia una cadena de consecuencias para el hábitat acuático, al reducirse la vegetación, se pierde el efecto de sombreado sobre el espejo de agua; consecuentemente, aumenta la radiación y la temperatura, disminuyendo el oxígeno, de este modo la transparencia disminuye y pasa de ser un sistema heterotrófico (donde la fuente de recursos proviene de las coberturas vegetales riparias), a ser autotrófico, promoviendo el afloramiento de ensamblajes como el perifítico y fitoplanctónico (Romero Martínez, 2009).

- Estructura de la comunidad: índices de diversidad biológica

De acuerdo con los valores obtenidos a partir del índice de diversidad de Shannon (H'), se reconoce (teniendo en cuenta los intervalos de confianza del 95%), el valor más alto correspondió a las estaciones P79, P89 y P96 y los valores más bajos se presentaron para las estaciones P22, P75, P21 y P33. Sin embargo, las estaciones caracterizadas no presentan diferencias significativas, obteniendo valores medios de diversidad de especies (Figura 5.357).

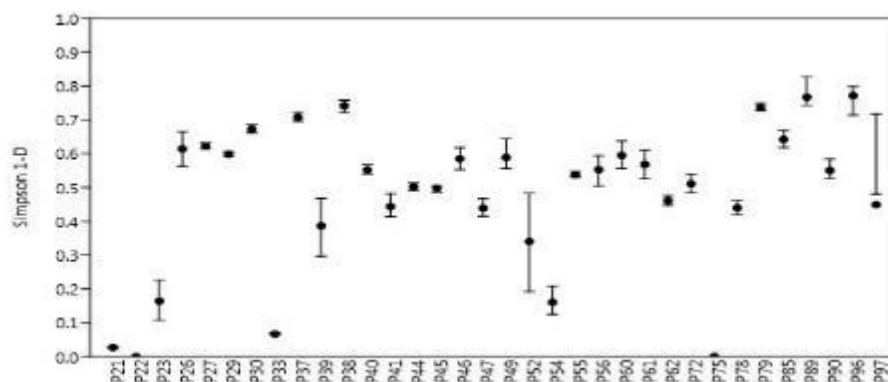
Figura 5.357 Valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener para la comunidad perifítica entre estaciones de muestreo



Fuente: C.I.M.A., 2018

De acuerdo con el índice de dominancia de Simpson ($1/D$), no se presenta diferencias significativas, con una dominancia media tanto de la ocupación del espacio, así como en la utilización de recursos para la comunidad fitoplanctónica (Figura 5.358).

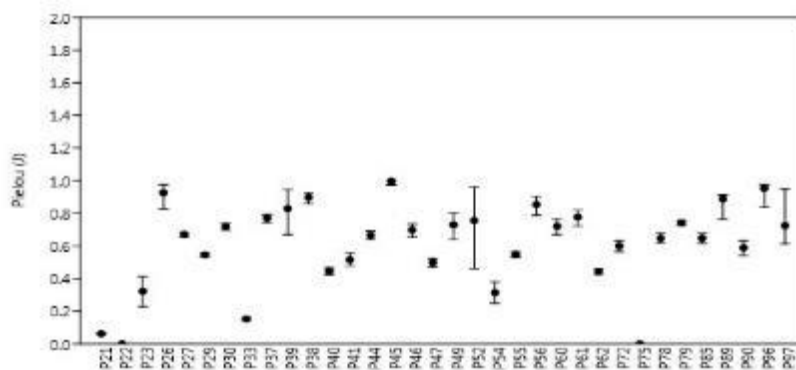
Figura 5.358 Valores del índice de dominancia de Simpson (1-D) para la comunidad perifítica entre estaciones de muestreo



Fuente: C.I.M.A., 2018

El valor del índice de Pielou (J'), representa el grado de distribución de las especies dentro de la comunidad, en un espacio y tiempo específico. Su valor se relaciona con la diversidad y la dominancia, ya que ecosistemas más diversos tienden a tener una distribución más homogénea en su composición y estructura (Magurran, 2013). Para el ensamble perifítico de la UF3,4,5, los valores del índice muestran que, las estaciones se encuentran homogéneamente distribuidas. De acuerdo con los intervalos de confianza (95%), para las estaciones en general no se presentan diferencias significativas, sin embargo, los puntos P21, P22, P33 y P75, presentan los valores menores (Figura 5.359).

Figura 5.359 Valores del índice de equidad de Pielou (J') para la comunidad perifítica entre estaciones de muestreo



Fuente: C.I.M.A., 2018

De acuerdo con los resultados obtenidos, teniendo en cuenta tanto la composición, como la estructura, se resalta la abundancia y dominancia de especies pertenecientes a los grupos de las Cyanobacterias y diatomeas (Bacillariaceae y Naviculaceae), los cuales se asocian con condiciones de contaminación (Roldan-Pérez, 2008; Streble & Krauter, 1987).

El predominio de la división Ochrophyta, grupo conocido comúnmente como “diatomeas”, se debe a que este tipo de microalgas se encuentran ampliamente diversificadas tanto en ecosistemas de aguas dulces como ecosistemas salobres y marinos. Los individuos de este

grupo se caracterizan por presentar diversas adaptaciones a los sistemas loticos (estructuras para adherirse al sustrato) y por desarrollarse en ambientes pobres en nutrientes. Así mismo, poseen altas tasas reproductivas que les permite compensar las pérdidas por la deriva constante de los organismos en aguas corrientes (Fuentes & Massol-Deyá, 2002).

El Predominio de cianobacterias y diatomeas, puede responder a que en general, los cuerpos de agua evaluados presentan una alta intervención, siendo quebradas inmersas dentro de sistemas ganaderos, de cultivos o sujetos a captaciones y vertimientos. Adicionalmente, la época del muestreo correspondió a época de sequía. En conjunto, tales condiciones, favorecen la presencia de especies con bajos requerimientos o generalistas, siendo dominantes y reflejando la naturaleza de la calidad del recurso hídrico, la cual para todos los casos ha sido baja.

b) Ecosistemas lénticos

Dentro del AI de la UF 3,4,5, se identificó un ecosistema lentico, correspondiente a un lago (Punto 58), donde se caracterizaron las comunidades de Perifiton, Fitoplancton, Zooplancton y Macroinvertebrados acuáticos. A continuación, se realiza la descripción de las comunidades de manera cualitativa, debido a la baja cantidad de morfoespecies, no se realizan análisis de diversidad puesto que esta clase de ecosistemas solo se registró en un punto

La comunidad perifítica en el Punto 58 estuvo representada por cuatro (4) morfoespecies, las cuales corresponden taxonómicamente a dos (2) clases, cuatro (4) órdenes y cuatro (4) familias (Tabla 5-311, Anexo 5 CARACTERIZACION\5.2 BIÓTICO\5.2.3 Ecosistemas acuáticos\5.2.3_1: Reporte de laboratorio).

Tabla 5-311 Composición taxonómica de Perifiton en ecosistemas lénticos

DIVISION	CLASE	ORDEN	FAMILIA	MORFOESPECIE	P 58 (Ind/cm ²)
Ochrophyta	Bacillariophyceae	Aulacoseirales	Aulacoseiraceae	<i>Aulacoseira</i> sp.	4575.08
Ochrophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp.	49.91
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus</i> sp.	68.92
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Sphaerocystidaceae	<i>Sphaerocystis</i> sp.	413.54

Fuente: C.I.M.A., 2018

La mayor abundancia se registró por parte de la morfoespecie *Aulacoseira* sp., con 4575,08 Ind/cm², seguido de *Sphaerocystis* sp., con 413,54 Ind/cm².

5.2.1.2.2 Fitoplancton

El ensamblaje fitoplanctónico, constituye el principal grupo productor de carbono orgánico en la zona fótica de los cuerpos de agua, y está conformado por organismos fotoautótrofos microscópicos, principalmente algas de las clases Clorofíceas, Diatomeas, Euglenófitos, Dinoflagelados y Cianobacterias, adaptados a vivir parcial o continuamente suspendidos en aguas abiertas (Roldán & Ramírez, 2008; Reynolds, 2006; Stevenson, Bothwell, & Lowe, 1996). El fitoplancton presenta una alta diversificación y es el factor principal de producción primaria en los ecosistemas lénticos (Ramírez & Viña, 1998). Ha sido uno de los grupos mejor estudiados por su alta sensibilidad a los cambios en las condiciones fisicoquímicas del agua; tanto así, que con frecuencia se observan patrones repetitivos de composición y abundancia a través de las diferentes épocas climáticas (Kalff, 2002).

a) Ecosistemas lóticos

- Composición y abundancia

La comunidad fitoplanctónica registrada en los cuerpos de agua del AI de la UF 3,4,5, corresponde taxonómicamente a cuatro (4) divisiones, dos (2) Phylum, siete (7) clases, 18 órdenes, 24 familias y 32 morfoespecies, Anexo 5 CARACTERIZACIÓN\5.2 BIÓTICO\5.2.3 Ecosistemas acuáticos\5.2.3_1: Reporte de laboratorio)

Tabla 5-312 Composición taxonómica de fitoplacton presente en los cuerpos de agua superficial asociados al AI de la UF3,4,5

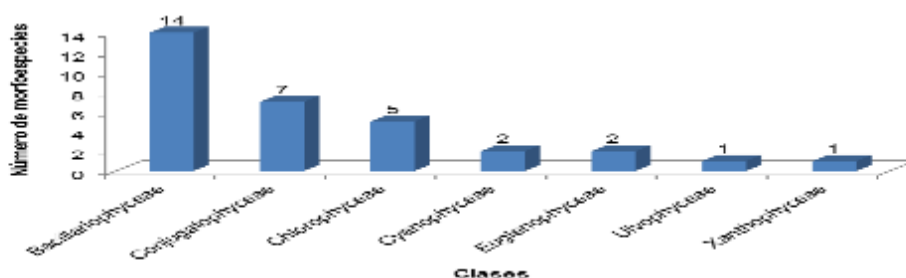
CLASE	ORDEN	FAMILIA	MORFOESPECIE
Bacillariophyceae	Achnanthes	Cocconeidaceae	<i>Cocconeis</i> sp.
	Aulacoseirales	Aulacoseiraceae	<i>Aulacoseira</i> sp.
	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia</i> sp.
	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella</i> sp.
		Gomphonemataceae	<i>Gomphonema</i> sp.
	Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia</i> sp.
	Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Synedra</i> sp.
	Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira</i> sp.
	Naviculales	Amphipleuraceae	<i>Amphipleura</i> sp.
		Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp.
		Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp.
Surirellales	Surirellaceae	<i>Surirella</i> sp.	
Thalassiosiphales	Catenulaceae	<i>Amphora</i> sp.	
Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Dictyosphaeriaceae	<i>Dimorphococcus</i> sp.
	Sphaeropleales	Hydrodictyaceae	<i>Pediastrum</i> sp.
		Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus</i> sp.
		Selenastraceae	<i>Ankistrodesmus</i> sp.
			<i>Selenastrum</i> sp.
Conjugatophyceae	Desmidiiales	Closteriaceae	<i>Closterium</i> sp.
		Desmidiaceae	<i>Actinotaenium</i> sp.
			<i>Desmidium</i> sp.
			<i>Micrasterias</i> sp.
			<i>Staurastrum</i> sp.
	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Mougeotia</i> sp.
Cyanophyceae	Nostocales	Oscillatoriaceae	<i>Spirogyra</i> sp.
			<i>Oscillatoria</i> sp.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	MORFOESPECIE
Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	<i>Phormidium</i> sp.
		Euglenaceae	<i>Euglena</i> sp.
Ulvophyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Lepocinclis</i> sp.
Xanthophyceae	Tribonematales	Cladophoraceae	<i>Cladophora</i> sp.
		Tribonemataceae	<i>Tribonema</i> sp.

Fuente: C.I.M.A., 2018

A nivel de clases se presenta un comportamiento similar a la comunidad perifítica, donde el grupo más representativo en términos de riqueza, fue Bacillariophyceae con igual número de morfoespecies (14 spp), seguido de Conjugatophyceae con cinco (5) morfoespecies y Chlorophyceae con cinco (5) morfoespecies, las demás clases estuvieron representadas por dos (2) o una (1) morfoespecie (Figura 5.360).

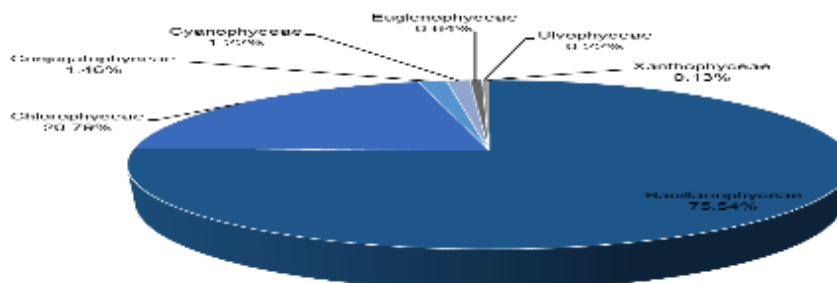
Figura 5.360 Riqueza específica (S') de Fitoplancton por clase



Fuente: C.I.M.A., 2018

A nivel de clases se presenta un comportamiento similar a la comunidad perifítica, donde el grupo más representativo en términos de abundancia fue Bacillariophyceae con 75,45% (8,79 Ind/mL), seguido se registra Chlorophyceae con 20,79% (2,40 Ind/mL), las clases restantes presentaron porcentajes inferiores a 2% (Figura 5.361).

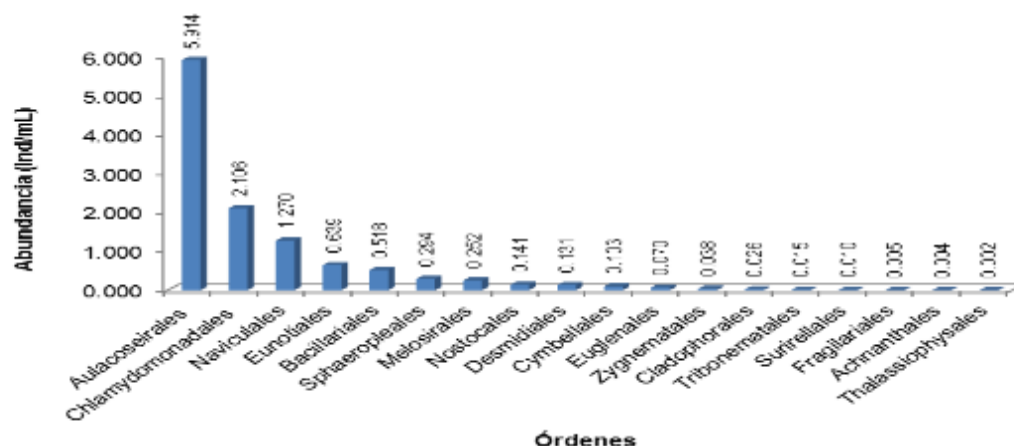
Figura 5.361 Abundancia porcentual del fitoplancton por clases en el AI de la UF3,4,5



Fuente: C.I.M.A., 2018

A nivel de orden, la mayor abundancia la registró Aulacoseirales con 5,914 Ind/mL, seguido de Chlamydomonadales con 2,106 Ind/mL y Naviculales con 1,270 Ind/mL, las demás clases presentaron abundancias inferiores a 1 Ind/mL (Figura 5.362).

Figura 5.362 Abundancia (Ind/mL) de fitoplancton por órdenes en el AI de la UF 3,4,5

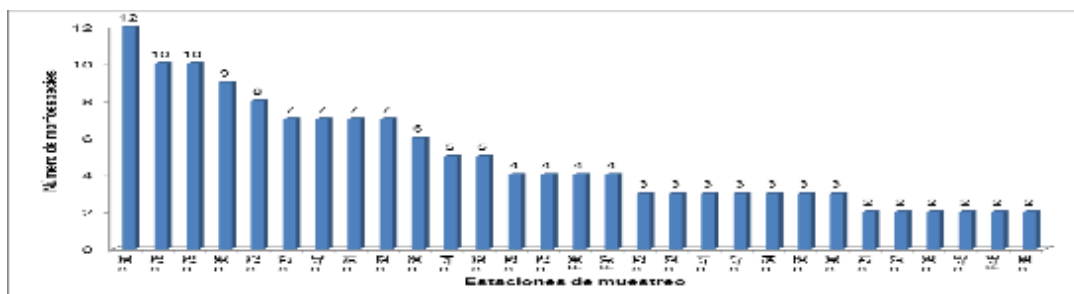


Fuente: C.I.M.A., 2018

Por otra parte, las morfoespecies más representativas en términos de abundancia fueron *Aulacoseira* sp. (5.914 Ind/mL), seguido de *Dimorphococcus* sp. (2.106 Ind/mL) y *Navicula* sp. (1.146 Ind/mL). *Aulacoseira* es capaz de vivir en cuerpos de agua con poca intensidad de luz, se encuentra asociada a cuerpos de agua con una tendencia a condiciones eutróficas.

De las estaciones de muestreo caracterizadas en el AI de la UF3, 4, 5, la mayor riqueza para la comunidad de fitoplancton se presentó en el punto P60 con 12 morfoespecies, seguido de los puntos P78 y P79 con diez (10) morfoespecies, P85 y P72 con nueve (9) y ocho morfoespecies respectivamente, las demás estaciones presentaron riquezas de siete (7) o menos morfoespecies (Figura 5.363)

Figura 5.363 Riqueza específica (S') de fitoplancton para cada estación de muestreo evaluada en el AI de la UF3,4,5



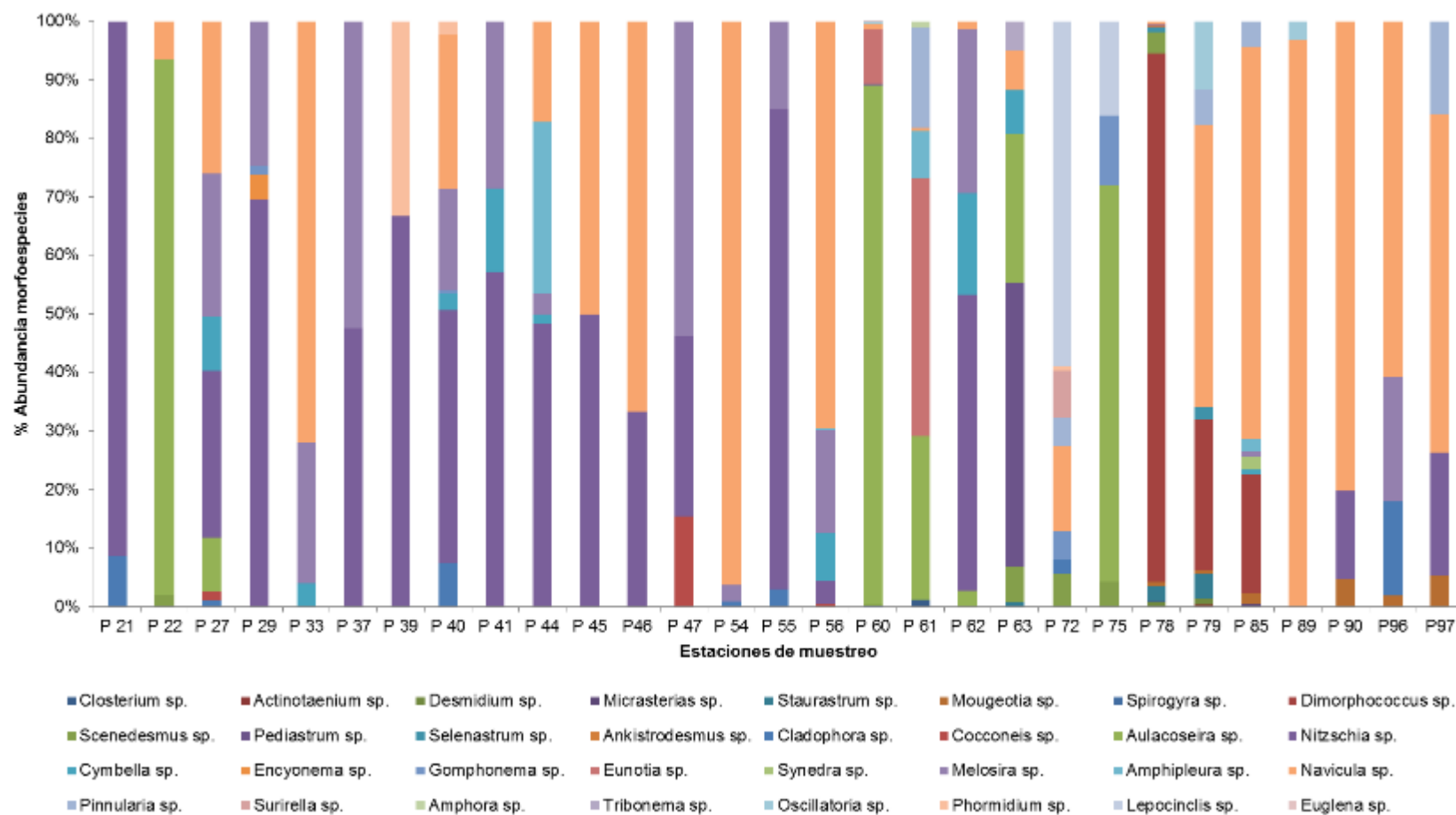
Fuente: C.I.M.A., 2018

Las morfoespecies de mayor frecuencia de ocurrencia de la comunidad de fitoplancton para las estaciones de muestreo fueron *Navicula* sp., *Nitzschia* sp. y *Melosira* sp., las cuales se registraron en 21, 18 y 14 estaciones respectivamente de las 29 estaciones en las cuales se registró esta comunidad. *Navicula* sp. es indicadora de condiciones moderadas de contaminación (Kelly, 2000, Silva-Benavides et al., 2008) y *Nitzschia* sp., es tolerante a

contaminantes con altos valores de nitrógeno, fosforo y carbono (Werner, 1977). En general, las especies de los géneros *Nitzschia* y *Navicula* es posible encontrarlas en lugares semiurbanos en donde la contaminación presente favorece su crecimiento (Kelly, 2000, Silva-Benavides et al., 2008).

Para las estaciones de muestreo caracterizadas, las morfoespecies *Nitzschia* sp., *Navicula* sp., *Melosira* sp. y *Aulacoseira* sp., presentaron las mayores abundancias y frecuencias de ocurrencia. Para las estaciones de muestreo P21, P29, P39, P41, P55, la morfoespecie *Nitzschia* sp. representó más del 57% de la abundancia de cada uno de estos puntos, así mismo, *Navicula* sp. tuvo esta representación para las estaciones P33, P46, P54, P56, P85, P89 y P97. Por otra parte, para las estaciones P22, P60 y P75, la morfoespecie *Aulacoseira* sp., representó más del 67% de la abundancia de cada punto (Figura 5.364).

Figura 5.364 Porcentaje de abundancia por especie de fitoplancton para cada estación de muestreo evaluada en el AI de la UF3,4,5



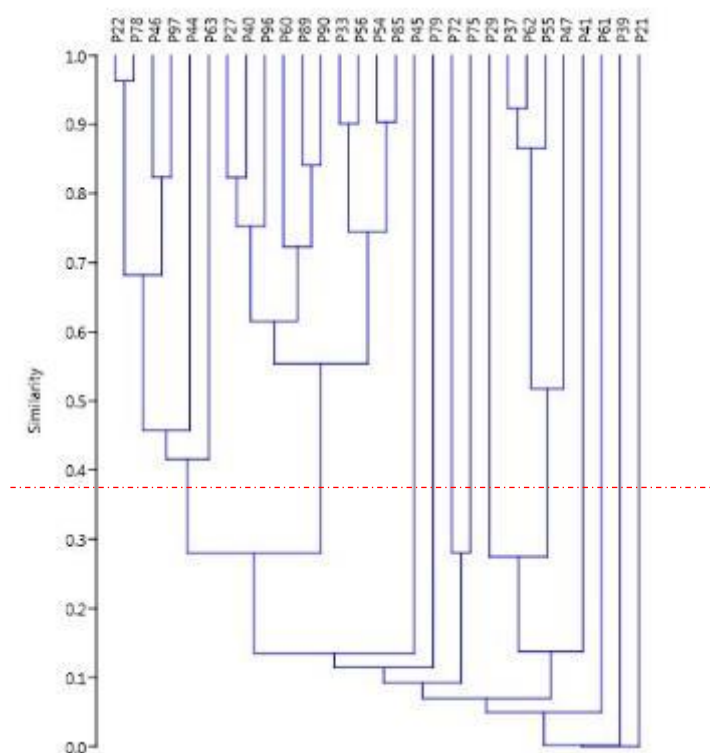
Fuente: C.I.M.A., 2018

Por último, para las estaciones en los cuales las abundancias sobrepasaron el 50% por morfoespecie en cada una de las estaciones se encuentran P37 y P47, donde la abundancia de *Melosira* sp. representó más del 50% de cada estación y P72 con 58% de la abundancia de la morfoespecie *Lepocinclis* sp. (Figura 5.364).

- **Análisis de clasificación**

Mediante la estimación del índice de similitud de Bray-Curtis, con un punto de corte del 50% y un coeficiente de correlación del 90%, se reconoce que 15 de las 29 estaciones donde se identificó fitoplancton, presentan un porcentaje de similitud superior a la mitad de su composición y abundancia (Figura 5.365). dentro de esto las estaciones con mayor similitud se presentaron entre los puntos P22 y P78, P37 y P62, P33 y P56, P54 y P85 con una similitud igual o mayor al 90%. Por otra parte, las estaciones correspondientes al P39 y el P21, presentaron un valor de similitud inferior al 0,5%, presentando ensambles del fitoplancton considerablemente diferentes a los hallados en las demás estaciones de muestreo.

Figura 5.365 Dendrograma del índice de similitud de Bray-Curtis para la composición y abundancia del fitoplancton por estación de muestreo en el AI de la UF3,4,5

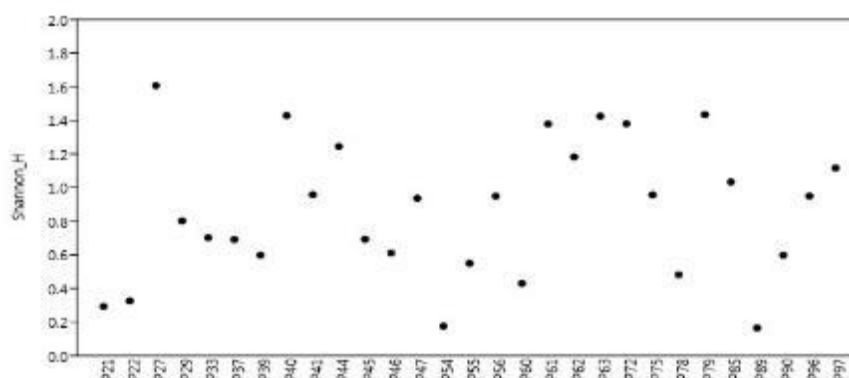


Fuente: C.I.M.A., 2018

- **Estructura de la comunidad: índices de diversidad biológica**

Por medio de la estimación del índice de Shannon (H') se obtuvieron los valores de diversidad, encontrando que, el punto P27, presentó el resultado más alto; mientras que los puntos P54 y P89, presentaron valores iguales o inferiores a 0,2, cabe resaltar que, dadas las bajas abundancias registradas, no es posible reconocer los intervalos de confianza del 95%.

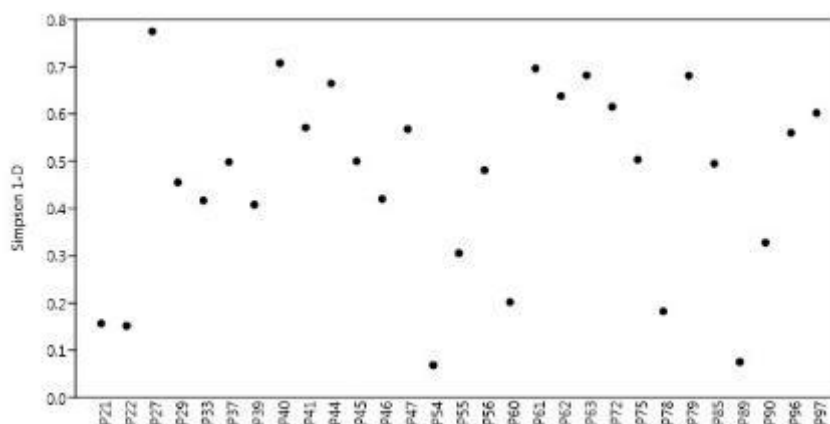
Figura 5.366 Valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener para la comunidad del fitoplancton entre estaciones de muestreo



Fuente: C.I.M.A., 2018

De acuerdo con el índice de dominancia de Simpson ($1/D$), no se presenta diferencias significativas, con una dominancia media tanto de la ocupación del espacio, así como en la utilización de recursos

Figura 5.367 Valores del índice de dominancia de Simpson (1-D) para la comunidad del fitoplancton entre estaciones de muestreo

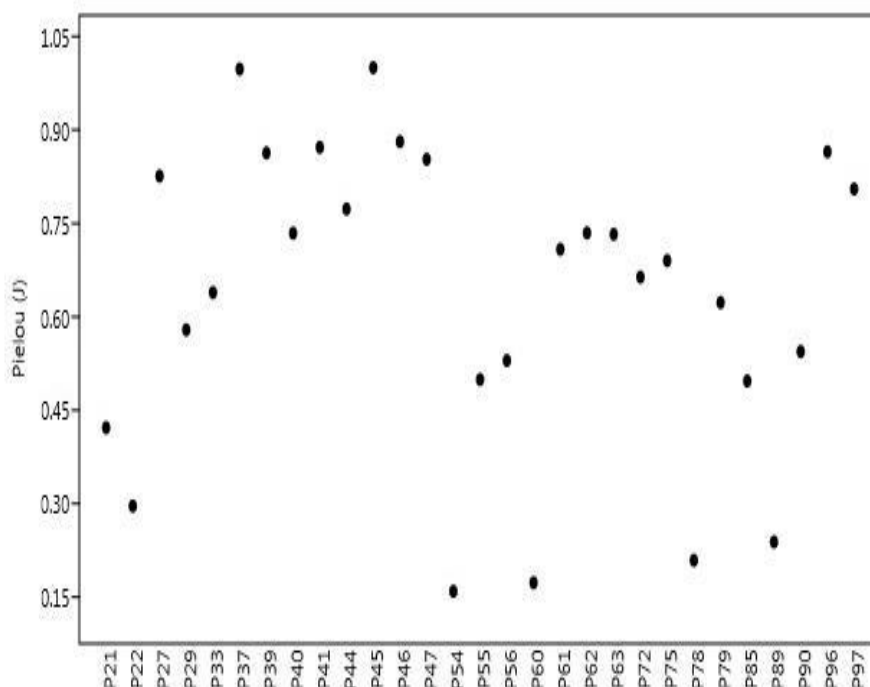


Fuente: C.I.M.A., 2018

De acuerdo con el índice de equidad de Pielou, se observa que las estaciones P37 y P45, son aquellas con la mayor homogeneidad respecto a la riqueza y abundancia de sus ensamblajes (Figura 5.368). La dominancia en estos puntos se dio por las morfoespecies

Nitzschia sp. para las dos (2) estaciones y *Melosira* sp. en el punto P37 y *Navicula* sp. en el punto P45.

Figura 5.368 Valores del índice de equidad de Pielou (J') para la comunidad de fitoplancton entre estaciones de muestreo



Fuente: C.I.M.A., 2018

La composición del fitoplancton presenta variaciones entre las estaciones monitoreadas. En general, dichos ensambles registran la presencia de organismos con un amplio espectro de sensibilidad o tolerancia frente a procesos de descomposición, lo cual está relacionado con una presencia de materia orgánica en estos sistemas, sin que esto implique altos niveles de contaminación. Es válido inferir en términos generales que la comunidad fitoplanctónica observada en los cuerpos de agua loticos registró microalgas representantes de las divisiones Charophyta, Chlorophyta, Ochrophyta, Xanthophyta y los phylum Cyanobacteria y Euglenophycota, señalando ecosistemas con una relación alta nitrógeno – fósforo, en los cuales se presenta mezcla, ambientes propicios para que se lleve a cabo un proceso de sucesión planctónica dominado por microalgas generalistas (Roldan-Pérez, 2008).

b) Ecosistemas lénticos

La comunidad fitoplanctónica en el Punto 58 estuvo representada por seis (6) morfoespecies, las cuales corresponden taxonómicamente a tres (3) clases, cinco (5) órdenes y seis (6) familias (Tabla 5-313), Anexo 5 CARACTERIZACION\5.2 BIÓTICO\5.2.3 Ecosistemas acuáticos\5.2.3_1: Reportes de laboratorio).

Tabla 5-313 Composición taxonómica de Fitoplancton en ecosistemas lénticos

DIVISION	CLASE	ORDEN	FAMILIA	MORFOESPECIE	P 58 (Ind/mL)
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus</i> sp.	0.150
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyceae	<i>Pediastrum</i> sp.	0.024
Ochrophyta	Bacillariophyceae	Achnanthales	Cocconeidaceae	<i>Cocconeis</i> sp.	0.011
Ochrophyta	Bacillariophyceae	Aulacoseirales	Aulacoseiraceae	<i>Aulacoseira</i> sp.	31.264
Ochrophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella</i> sp.	0.024
N/A	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	<i>Lepocinclis</i> sp.	0.004

Fuente: C.I.M.A., 2018

En términos de abundancia, la clase más representativa fue Bacillariophyceae y dentro de esta la morfoespecie *Aulacoseira* sp. con 31,264 Ind/mL, similar al comportamiento de esta morfoespecie en la comunidad fitoplanctónica.

5.2.1.2.3 Zooplancton

El zooplancton constituye uno de los primeros eslabones en la cadena alimenticia acuática y participa activamente en la transferencia de energía y en los ciclos de nutrientes (Lehman, 1980; Esteves, 1988; Chappaz, Deucende, & Bartherlemy). Se caracteriza por ser un grupo poco diverso en aguas continentales y está conformado por todos los organismos microscópicos de origen animal que flotan libres en el agua, principalmente protozoos, rotíferos y microcrustáceos (cladóceros y copépodos).

El desarrollo del ensamble zooplanctónico no depende solamente de la cantidad de alimento sino también de la diferente calidad nutricional del fitoplancton del cual se alimenta (Brett, Müller-Navarra, & Park, 2000), (Ramos-Rodríguez & Conde-Porcuna, 2003), a su vez el zooplancton puede transferir detritos y bacterias a niveles tróficos superiores y también participar activamente en el proceso de recirculación de los nutrientes para que estos sean aprovechados nuevamente por el fitoplancton (Macedo & Pinto-Coelho, 2000). (Mitch & Gosselink, 2000), (Hunt & Matveev, 2005), (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008) y de esta manera regular la abundancia y composición de los diferentes niveles tróficos de la comunidad

a) Ecosistemas lóticos

• Composición y abundancia

Para el AI de la UF 3,4,5, se registraron un total de 16 morfoespecies, las cuales corresponden taxonómicamente a seis (6) phylum, siete (7) clases, cinco (5) órdenes y 11 familias (Tabla 5-314, Anexo 5 CARACTERIZACIÓN 5.2 BIÓTICO 5.2.3 Ecosistemas acuáticos 5.2.3_1: Reportes de laboratorio).

Esta comunidad en general presentó valores bajos de abundancia (<0,1) y riqueza. Dicha condición dada, probablemente, a las características específicas de este grupo de microorganismos, los cuales se caracterizan por ser poco diversos en ecosistemas de aguas continentales de naturaleza lotica, ya que este tipo de cuerpos de agua presentan un flujo continuo de agua con una velocidad de la corriente específica, característica que dificulta el establecimiento de este tipo de microorganismos debido a que viven suspendidos en la columna de agua (Roldán & Ruíz, 2001).

De acuerdo con los registros de riqueza y abundancia, los análisis se realizaron descriptivamente a nivel cualitativo acerca de su composición y riqueza, puesto que para estimar los índices de diversidad (alfa y beta), y que sus resultados sean representativos se requiere de un mayor número de datos (Anexo 5 CARACTERIZACION\5.2 BIÓTICO\5.2.3 Ecosistemas acuáticos\5.2.3). Por esta razón se recomienda que, dichos análisis se realicen con base en los subsecuentes resultados de los monitoreos, llevados a cabo durante la fase de seguimiento y monitoreo.

Tabla 5-314 Composición taxonómica de Zooplankton presente en los cuerpos de agua superficial asociados al AI de la UF3,4,5

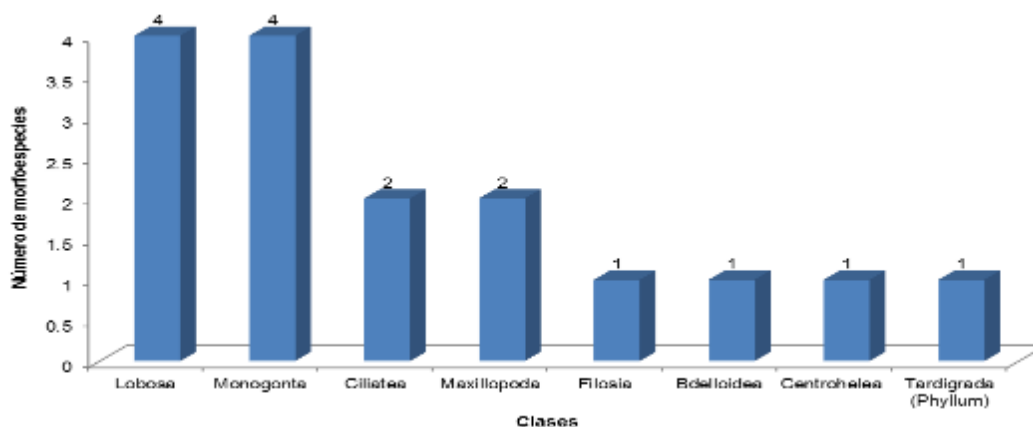
PHYLLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	MORFOESPECIE
Heliozoa	Centrohelea	-	-	Heliozoa
Rotifera	Bdelloidea	N/A	Adinetidae	<i>Adineta</i> sp.
	Monogonta	Ploima	Brachionidae	<i>Anuraeopsis</i> sp.
			Euchlanidae	<i>Euchlanis</i> sp.
			Lecanidae	<i>Lecane</i> sp.
			Lepadellidae	<i>Lepadella</i> sp.
Protozoa	Filosia	Aconchulinida	Euglyphidae	<i>Trinema</i> sp.
	Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella</i> sp.
			Centropyxidae	<i>Centropyxis</i> sp.
			Diffugiidae	<i>Diffugia</i> sp.
			Nebelidae	<i>Nebela</i> sp.
Ciliophora	Ciliatea	Peritrichida	Vorticellidae	<i>Vorticella</i> sp.
				<i>Zoothamnium</i> sp.
Arthropoda	Maxillopoda	Harpacticoida	N/A	Harpacticoida Mf.
		N/A	N/A	Larva Nauplio Mf
Tardigrada	N/A	N/A	N/A	Tardigrada Mf.

Fuente: C.I.M.A., 2018.

En términos de riqueza, las clases más representativas fueron Lobosa y Monogonta con cuatro (4) morfoespecies cada una, seguido de Ciliatea y maxillopoda con dos (2)

morfoespecies, las clases restantes, estuvieron representadas por una (1) morfoespecie (Figura 5.369).

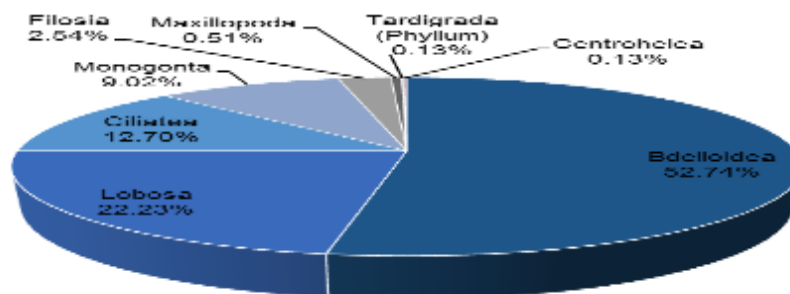
Figura 5.369 Riqueza específica (S') de Zooplancton por clase



Fuente: C.I.M.A., 2018

La clase Lobosa pertenece al grupo de las amebas tecadas, grupo de protozoos descomponedores de celulosa y recicladores de nutrientes, comunes en ambientes contaminados por residuos industriales (Zapata, 2006). Por otra parte, la clase Monogonta (Rotíferos), se encuentra relacionado con sus características oportunistas (especies estrategas, adaptadas a rápido crecimiento poblacional durante estaciones favorables cortas) y a su capacidad para aprovechar recursos alimenticios de baja calidad nutricional como detritos orgánicos (Mangas & García 1991, Jaramillo y Aguirre, 2012). Otro factor que contribuye al éxito de los rotíferos limnéticos es su plasticidad para adaptarse a diferentes fuentes alimenticias; esta característica, sumada a la baja presión de predación, por su pequeño tamaño, le proporcionan ventajas competitivas sobre los otros grupos zooplanctónicos (Dumont 1977, Jaramillo y Aguirre, 2012). Respecto a la abundancia, la clase más representativa fue Bdelloidea con un porcentaje de 52,74% (0,554 Ind/mL), seguido de Lobosa con 22,23% (0,233 Ind/mL) y Ciliata con 12,70% (0,133 Ind/mL), las clases restantes estuvieron representadas por porcentajes inferiores a 10% (Figura 5.370).

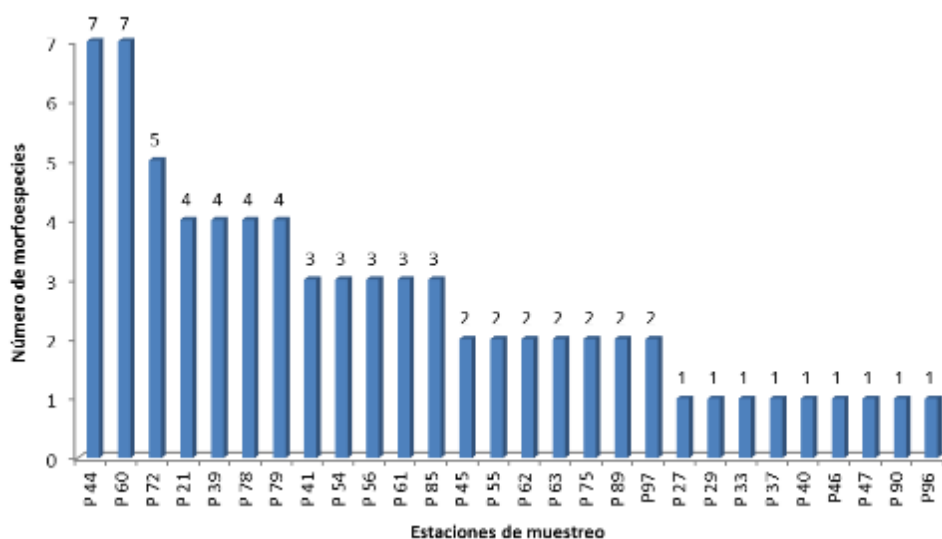
Figura 5.370 Abundancia porcentual del Zooplancton por clases en el AI de la UF3,4,5



Fuente: C.I.M.A., 2018.

Para las estaciones de muestreo caracterizadas, la mayor riqueza de morfoespecies de zooplancto se registró en los Puntos P44 y P60 con siete (7) morfoespecies, seguido de P72 con cinco (5) morfoespecies, las estaciones restantes presentaron riquezas de cuatro (4) o menos morfoespecies (Figura 5.371).

Figura 5.371 Riqueza específica (S') de Zooplancton para cada estación de muestreo evaluada en el AI de la UF3,4,5



Fuente: C.I.M.A., 2018

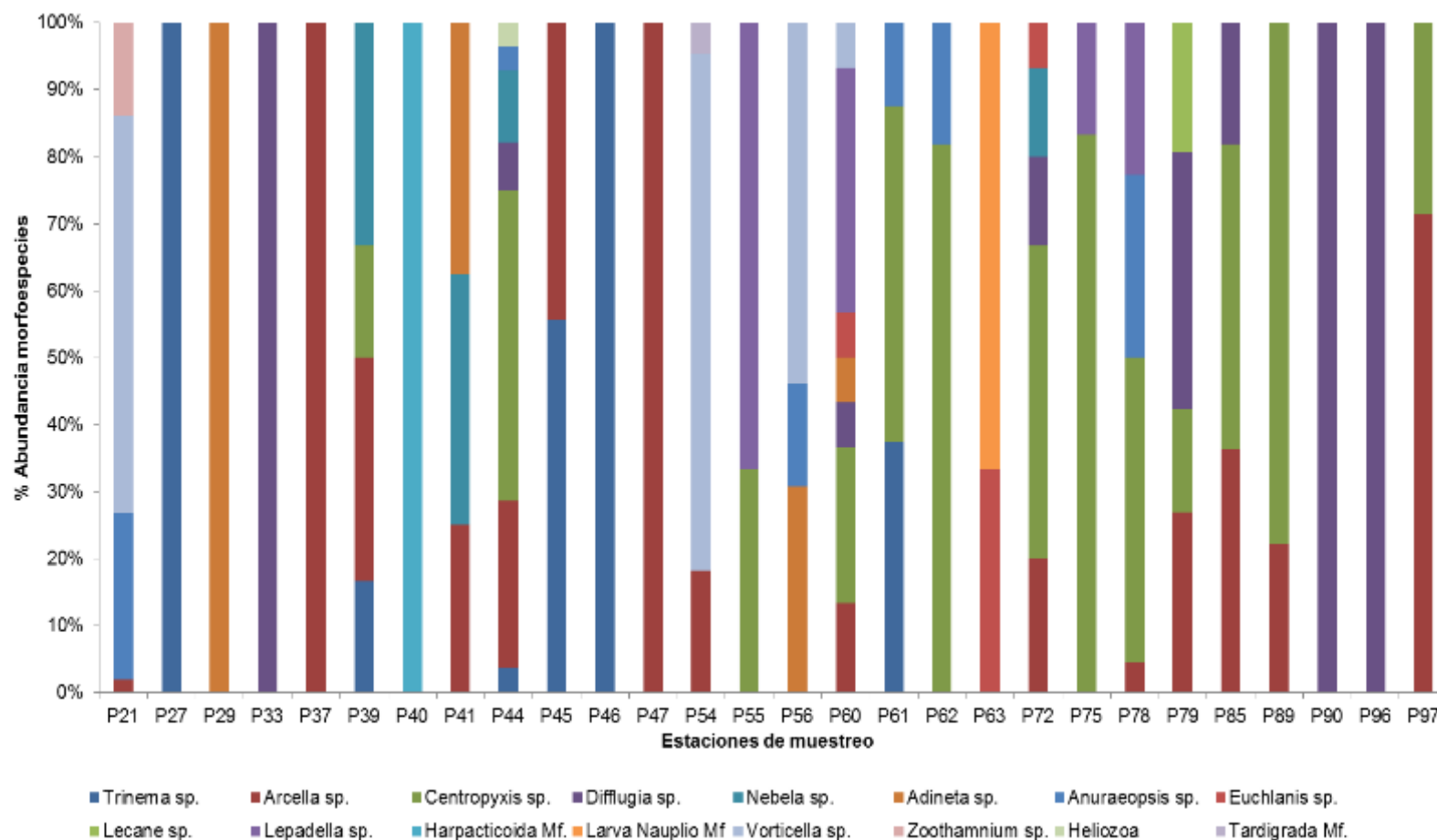
Al nivel taxonómico de morfoespecies y sus abundancias dentro de cada estación de muestreo, en general para todas las estaciones, se evidenció una dominancia por parte de una (1) o dos (2) morfoespecie. Las morfoespecies con mayor frecuencia de ocurrencia fueron *Arcela* sp. y *Centropyxis*, registradas en 15 y 13 de las 28 estaciones caracterizadas respectivamente. Adicionalmente *Centropyxis* sp. en las estaciones P62, P75, P89 estuvo representada por porcentajes superiores a 75% (Figura 5.372).

Cabe destacar que *Vorticella* sp., presento un porcentaje de abundancia superior a 53% en las estaciones P21, P54 y P56. Por otra parte, para las estaciones P27 y P46 solo se registró

la morfoespecie *Trinema* sp., para la estación P 29 solo se registró *Adineta* sp. y para la estación P40 solo se registró Harpacticoida Mf. Por otra parte, para las estaciones P33, P90 y P96 solo se registró *Diffugia* sp. (Figura 5.372).

Los protozoos fueron el grupo más importante al estar distribuidos en la mayoría de las estaciones evaluadas, donde se destacan los géneros: *Arcella*, *Centropyxis*, *Diffugia* y *Adineta*. Estos organismos abundan en ambientes donde se están llevando a cabo procesos de nitrificación (Streble & Krauter, 1987). Estos procesos se pueden registrar en ambientes acuáticos naturales con concentraciones de oxígeno disuelto mayores a 5 mg/L, condición que cumplen los sistemas acuáticos ubicados en la zona de estudio. No obstante, es común observar que el proceso de nitrificación es limitado en ambientes acuáticos con una alta concentración de material orgánico húmico disuelto y un pH alcalino o neutral (Fuentes & Massol-Deyá, 2002).

Figura 5.372 Porcentaje de abundancia por especie de Zooplancton para cada estación de muestreo evaluada en el AI de la UF3,4,5



Fuente: C.I.M.A., 2018

b) Ecosistemas lénticos

La comunidad Zooplanctónica en el Punto 58 estuvo representada por tres (3) morfoespecies, las cuales corresponden taxonómicamente a tres (3) clases, dos (2) órdenes y dos (2) familias (Anexo 5 CARACTERIZACION\5.2 BIÓTICO\5.2.3 Ecosistemas acuáticos\5.2.3_1: Reporte de laboratorio). En general la comunidad presento valores bajos de abundancia.

Tabla 5-315 Composición taxonómica de Zooplancton en ecosistemas lénticos

PHYLLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	MORFOESPECIE	P 58 (Ind/mL)
Protozoa	Filosia	Aconchulinida	Euglyphidae	<i>Trinema</i> sp.	0.005
Protozoa	Lobosa	Arcellinida	Diffugiidae	<i>Diffugia</i> sp.	0.005
Heliozoa	Centrohelea	-	-	Heliozoa	0.003

Fuente: C.I.M.A., 2018.

5.2.1.2.4 Macroinvertebrados acuáticos

El ensamble de macroinvertebrados acuáticos, agrupa todos aquellos invertebrados macroscópicos (con tamaños superiores a los 0,5 mm de longitud), que habitan parte o todo su ciclo de vida en los sustratos orgánicos o inorgánicos de los cuerpos de agua (Roldán & Ramírez, 2008).

Los macroinvertebrados acuáticos comprenden gran parte de la diversidad biológica, siendo con frecuencia el principal componente animal de los sistemas (Esteves, 1988). Estos organismos juegan un papel importante en la red trófica de sistemas dulceacuícolas controlando la cantidad y distribución de sus presas y constituyendo una fuente alimenticia para consumidores terrestres y acuáticos (Wade, Ormerod, & Gee) e igualmente, al acelerar la descomposición de detritos (Wallace & Webster, 1996) y contribuir al reciclaje de nutrientes (Wallace, Eggerton, Meyer, & Webster, 1997).

Estos organismos son los que mejor reflejan las condiciones de calidad del agua de los ecosistemas acuáticos, cualidad dada tanto por el papel que desempeñan en dichos ecosistemas como por su grado de sensibilidad ante factores abióticos. Su uso como bioindicadores se basa en el hecho de que dichos organismos se encuentran adaptados a ciertas condiciones ambientales; un cambio en dichas condiciones se reflejará en cambios en la estructura de sus comunidades (Roldán, 1992).

a) Ecosistemas lóticos

- Composición y abundancia

En el AI de la UF 3,4,5, se registró un total de 72 morfoespecies, las cuales corresponden taxonómicamente a cuatro (4) phylum, siete (7) clases, 18 órdenes y 50 familias (Tabla 5-316, Anexo 5 CARACTERIZACION\5.2 BIÓTICO\5.2.3 Ecosistemas acuáticos\5.2.3_1: Reporte de laboratorio).

Tabla 5-316 Composición taxonómica de Macroinvertebrados acuáticos presente en los cuerpos de agua superficial asociados al AI de la UF3,4,5

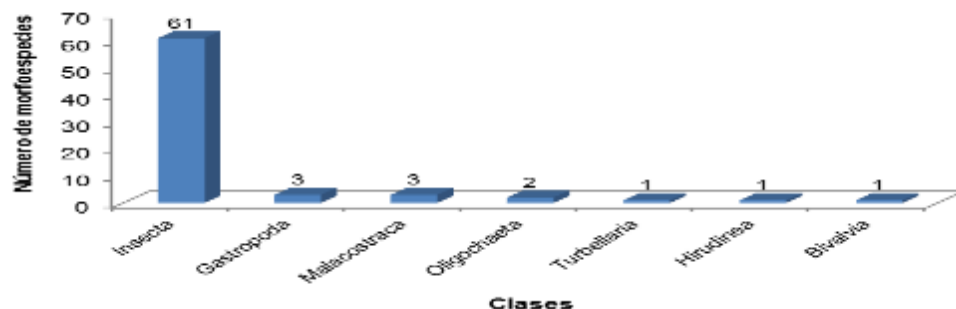
PHYLLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	MORFOESPECIE
Annelida	Hirudinea	Glossophoniiformes	Glossiphoniidae	<i>Hellobdella</i> sp.
	Oligochaeta	Haplotaxida	Naididae	Naididae Mf1.
		Lumbriculida	Lumbriculidae	Lumbriculidae Mf1.
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	Dytiscidae Mf1. <i>Laccophilus</i> sp. (Larva)
			Elmidae	Elmidae Mf1. <i>Heterelmis</i> sp. <i>Macrelmis</i> sp. <i>Phanocerus</i> sp. <i>Stegoelmis</i> sp.
				Hydrophilidae Mf1. <i>Tropisternus</i> sp.
			Psephenidae	<i>Psephenops</i> sp.
			Ptilodactylidae	Ptilodactylidae Mf1.
			Scirtidae	Scirtidae Mf1.
			Staphylinidae	Staphylinidae Mf1.
		Diptera	Ceratopogonidae	<i>Alluaudomyia</i> sp. <i>Stilobezzia</i> sp.
			Chironomidae	<i>Stenochironomus</i> sp. Subfamilia Chironominae Subfamilia Tanypodinae
				<i>Pericoma</i> sp. Psychodidae Mf1.
			Simuliidae	<i>Simulium</i> sp.
			Stratiomyidae	<i>Odontomyia</i> sp. Stratiomyidae Mf1. <i>Hexatoma</i> sp.
				Tipula sp. Tipulidae Mf1.
		Ephemeroptera	Baetidae	Baetidae Mf1. <i>Camelobaetis</i> sp.
			Caenidae	<i>Caenis</i> sp.
			Leptohyphidae	Leptohyphidae Mf1.
			Leptophlebiidae	<i>Farrodes</i> sp. Leptophlebiidae Mf1.
			Oligoneuriidae	<i>Lachlania</i> sp.
		Hemiptera	Belostomatidae	<i>Belostoma</i> sp.
			Corixidae	<i>Tenagobia</i> sp.
			Gerridae	Gerridae Mf1. Gerridae Mf2. Gerridae Mf3.
				<i>Cryphocricos</i> sp.
			Naucoridae	Naucoridae Mf1.
			Notonectidae	<i>Buenoa</i> sp.

PHYLLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	MORFOESPECIE
			Veliidae	Veliidae Mf1.
		Lepidoptera	Crambidae	<i>Petrophila</i> sp.
			Pyralidae	Pyralidae Mf1.
		Megaloptera	Corydalidae	Corydalidae Mf1.
		Odonata	Calopterygidae	Calopterygidae Mf1.
			Coenagrionidae	Coenagrionidae Mf1.
			Libellulidae	<i>Elasmothermis</i> sp.
				<i>Orthemis</i> sp.
				<i>Perithemis</i> sp.
				<i>Sympetrum</i> sp.
		Plecoptera	Perlidae	<i>Anacroneuria</i> sp.
		Trichoptera	Calamoceratidae	Calamoceratidae Mf1.
			Glossosomatidae	Glossosomatidae Mf1.
			Helicopsychidae	Helicopsychidae Mf1.
			Hydrobiosidae	Hydrobiosidae Mf1.
			Hydropsychidae	<i>Leptonema</i> sp.
				<i>Smicridea</i> sp.
			Hydroptilidae	Hydroptilidae Mf1.
			Lepidostomatidae	Lepidostomatidae Mf1.
			Philopotamidae	<i>Chimarra</i> sp.
			Polycentropodidae	Polycentropodidae Mf1.
	Malacostraca	Amphipoda	Gammaridae	Gammaridae Mf1
		Decapoda	Palaemonidae	Macrobrachium sp.
			Trichodactylidae	Trichodactylidae Mf1.
	Bivalvia	Veneroida	Pisidiidae	<i>Pisidium</i> sp.
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Physidae	Physidae Mf1.
			Planorbidae	Planorbidae Mf1.
		Neotaenioglossa	Hydrobiidae	Hydrobiidae Mf1.
Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladida	Planariidae	<i>Dugesia</i> sp.

Fuente: C.I.M.A., 2018

A nivel de clases, la mayor riqueza se registró para Insecta, con 61 morfoespecies, mientras las demás clases presentaron valores inferiores, entre tres (3) y una (1) morfoespecie (Figura 5.373).

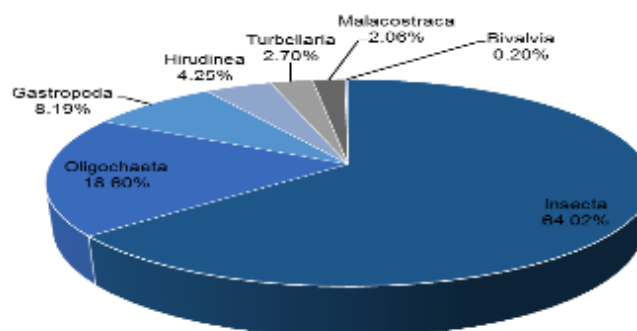
Figura 5.373 Riqueza específica (S') de Macroinvertebrados acuáticos por clase



Fuente: C.I.M.A., 2018

Respecto a la abundancia, la mayor representatividad se presenta para la clase Insecta con 64,02%, seguido de Oligochaeta con 18,60%, los demás grupos registrados, presentaron porcentajes inferiores a 10% (Figura 5.374).

Figura 5.374 Abundancia porcentual del Macroinvertebrados acuáticos por clases en el AI de la UF3,4,5

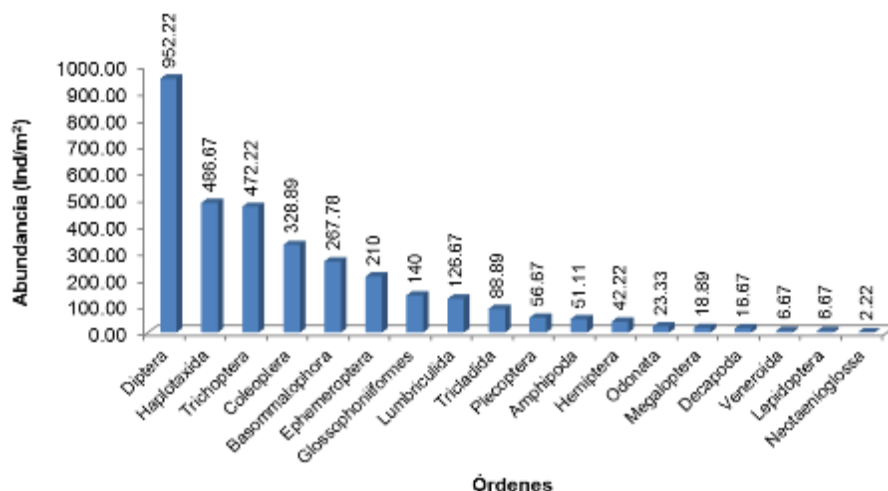


Fuente: C.I.M.A., 2018

Respecto a los órdenes, de los 18 registrados en total, la mayor abundancia se registró para Diptera con 952,22 Ind/m², seguido de Haplontaxida con 486,67 Ind/m², Trichoptera con 472,22 Ind/m² y Coleoptera con 328,89 Ind/m², los grupos restantes, presentaron abundancias inferiores a 270 Ind/m² (Figura 5.375).

El predominio de la clase Insecta en las estaciones de muestreo se atribuye a que son un grupo con múltiples variaciones fisiológicas y morfológicas que les permiten estar ampliamente distribuidos y ser abundantes en la naturaleza, encontrándose en todo tipo de ecosistemas terrestres y acuáticos, por lo cual presentan una alta tolerancia a distintas condiciones. La uniformidad de estos organismos dentro de la comunidad se debe principalmente a las características físicas de los cuerpos de agua, permitiendo su proliferación y desarrollo (Liévano y Ospina, 2007). La clase Insecta estuvo representada principalmente por organismos de las familias Chironomidae, Hydropsychidae y elmidae.

Figura 5.375 Abundancia (Ind/m²) de Macroinvertebrados acuáticos por órdenes en el AI de la UF 3,4,5

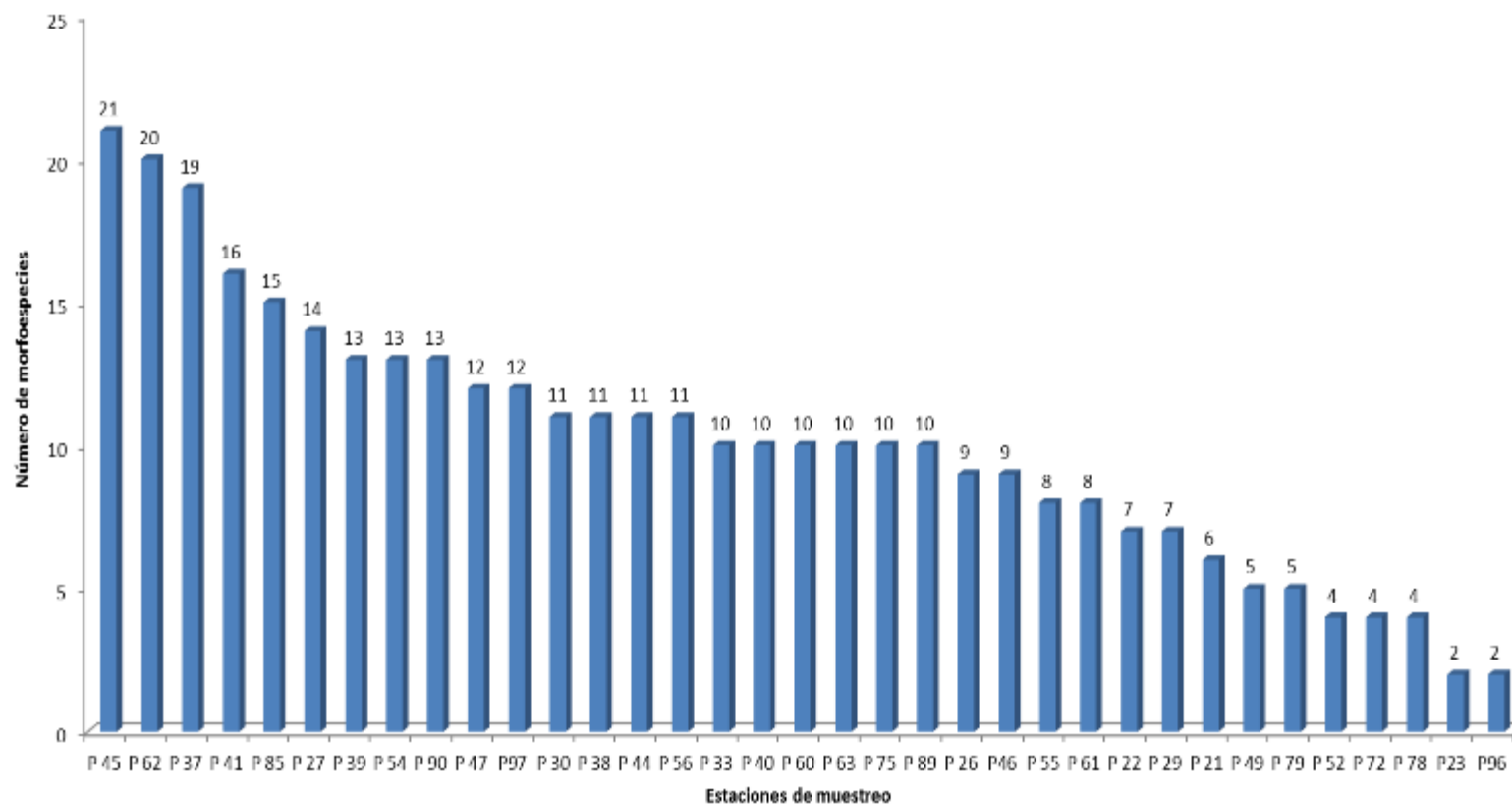


Fuente: C.I.M.A., 2018

En términos generales los dípteros poseen adaptaciones para vivir en aguas con presencia de materia orgánica y moderada contaminación (Roldán, 2003). Este grupo constituye uno de los más complejos, abundantes y mejor distribuidos en todo el mundo.

El orden Díptera se considera uno de los grupos de insectos más evolucionados. Son holometábolos, usualmente las hembras ponen huevos bajo la superficie del agua, adheridos a rocas o vegetación flotante. La mayoría de las larvas pasan por tres o cuatro estadios. Su hábitat es muy variado, encontrándose en ríos, arroyos, quebrada y lagos en todas las profundidades. Ecológicamente, es oportuno mencionar que la familia Chironomidae está constituida por organismos que presentan alta tolerancia a condiciones adversas en relación a la calidad del agua, por lo que se pueden encontrar desde aguas ligeramente contaminadas hasta muy contaminadas, incrementando su abundancia en sistemas con altos contenidos de materia orgánica en descomposición, dado que la mayoría de especies son colectoras de este material, mientras que otras son filtradoras o se alimentan del perifiton que raspan de rocas (Pinilla, 2000, Lievano & Ospina, 2007).

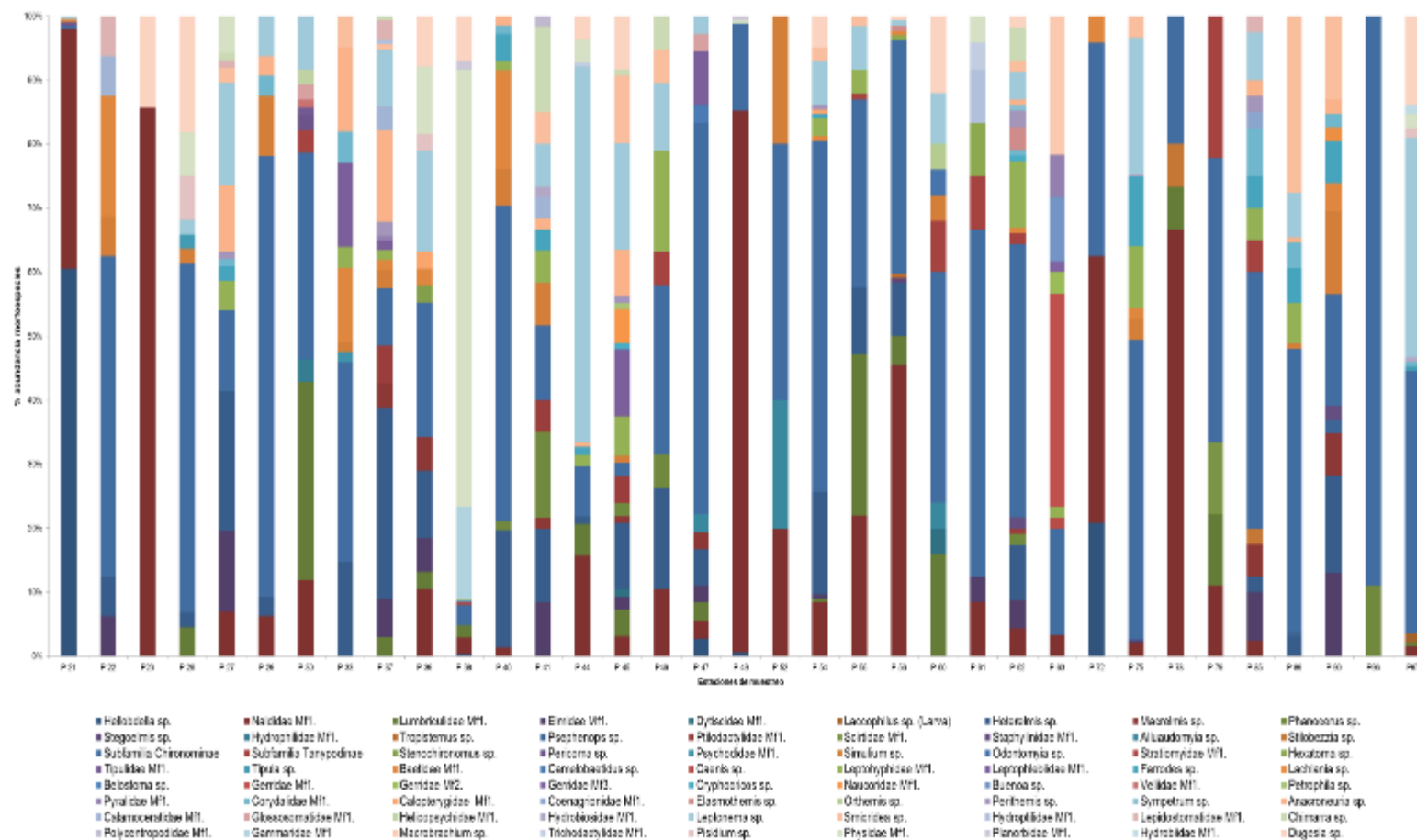
Figura 5.376 Riqueza específica (S') de Macroinvertebrados acuáticos para cada estación de muestreo evaluada en el AI de la UF3,4,5



Fuente: C.I.M.A., 2018

Figura 5.377 Porcentaje de abundancia por especie de Macroinvertebrados acuáticos para cada estación de

muestreo evaluada en el AI de la UF3,4,5

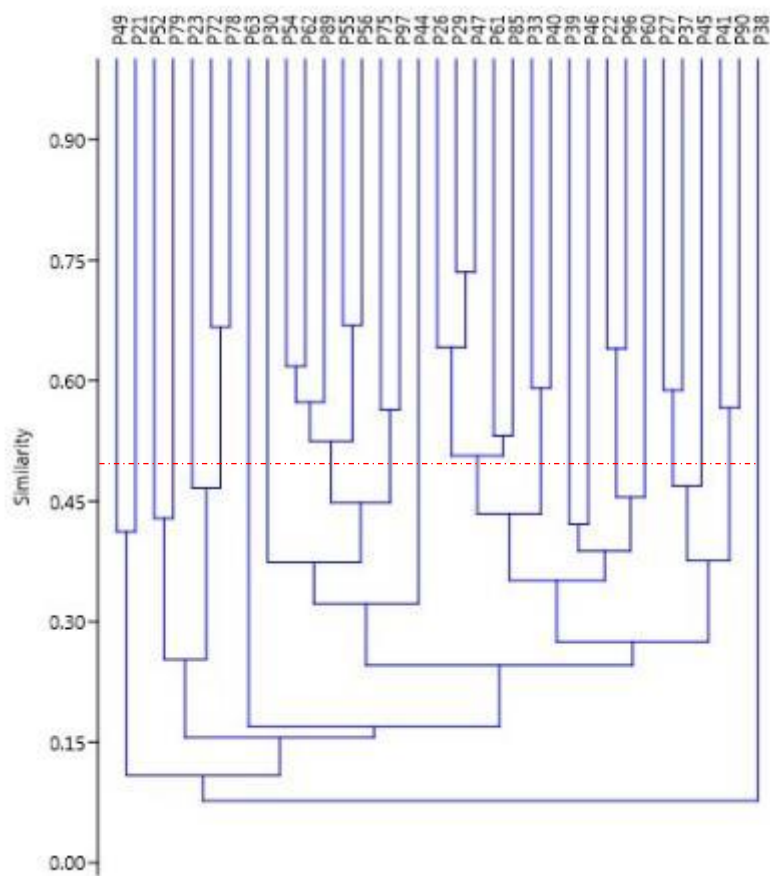


Fuente: C.I.M.A., 2018

- Análisis de clasificación

De acuerdo con el análisis de clasificación, estimado mediante el índice de similitud de Bray-Curtis, con un punto de corte del 50% (Figura 5.378) se encuentra que 20 estaciones de muestreo presentaron resultados similares en cuanto a composición y estructura, compartiendo más de la mitad de sus especies. Dentro de estas, las estaciones con mayor grado de semejanza corresponden a los puntos P29 y P47 con un 75% de similitud, los cuales a su vez se agrupan con 70% al punto P2. La siguiente agrupación con mayor porcentaje de similitud fue para las estaciones P55 y P56 y entre los puntos P72 y P78. Por otra parte, el punto P38 fue la estación con mayor disimilitud en relación con la composición y estructura hallada en las demás estaciones (Figura 5.378).

Figura 5.378 Dendrograma del índice de similitud de Bray-Curtis para la composición y abundancia de macroinvertebrados acuáticos por estación de muestreo en el AI de la UF3,4,5

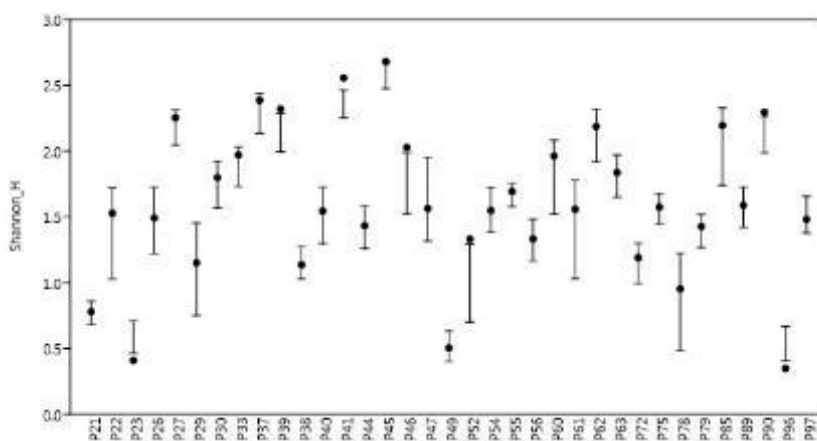


Fuente: C.I.M.A., 2018

- Estructura de la comunidad: índices de diversidad biológica

De acuerdo con los valores estimados mediante el índice de diversidad de Shannon (H'), y evaluando sus intervalos de confianza del 95%, es posible reconocer que no hay diferencias significativas entre la diversidad hallada para las estaciones, con excepción del punto P45, el cual presenta el mayor valor y para las estaciones P23, P49 y P96, las cuales presentaron los valores más bajos (Figura 5.379).

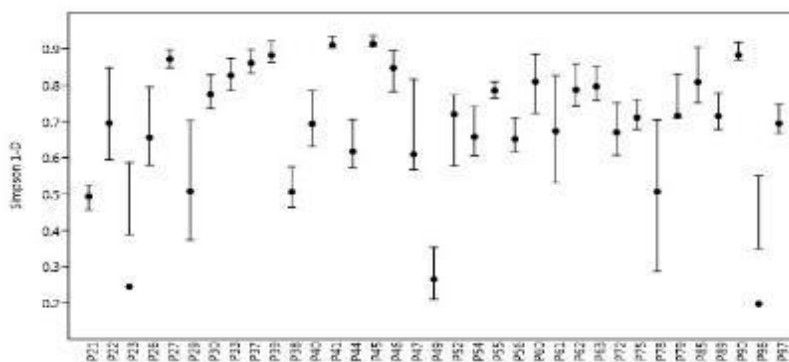
Figura 5.379 Valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener para la comunidad macroinvertebrados acuáticos entre estaciones de muestreo



Fuente: C.I.M.A., 2018

La misma tendencia se evidencia evaluando los intervalos de confianza de los valores del índice de Dominancia de Simpson ($1-D$), encontrando que, para todas las estaciones, no hubo diferencias significativas, pues los intervalos se solapan entre si (Figura 5.380).

Figura 5.380 Valores del índice de dominancia de Simpson ($1-D$) para la comunidad macroinvertebrados acuáticos entre estaciones de muestreo

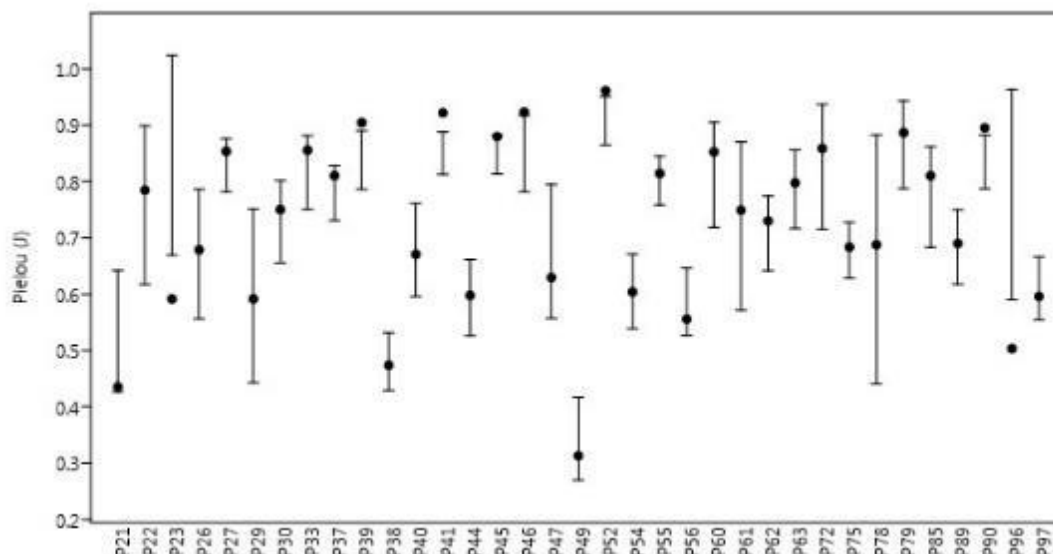


Fuente: C.I.M.A., 2018

En relación con los valores de equidad, estimados por medio del índice de Pielou (J'), ocurre lo mismo que se evidenció en los demás índices de diversidad. Los intervalos de confianza muestran que no hubo diferencias significativas entre los valores de equidad entre las

estaciones, de este modo, la composición y estructura del ensamble de macroinvertebrados acuáticos dentro del área de influencia de la UF3,4,5, puede concluirse que guarda una alta similitud

Figura 5.381 Valores del índice de equidad de Pielou (J') para la comunidad de macroinvertebrados acuáticos entre estaciones de muestreo



Fuente: C.I.M.A., 2018

- Índice de calidad biológica BMWP/Col

Teniendo en cuenta las familias de macroinvertebrados acuáticos presentes en los cuerpos de agua caracterizados, se implementó el índice BMWP como puntaje promedio por taxón, para la evaluación de los sitios de muestreo, se estimó el índice BMWP/Col como puntaje promedio por taxón, para la evaluación de los sitios de muestreo. En general se encuentra que, seis (6) estaciones de muestreo se encuentran en categoría Muy crítica (V), donde la calidad de agua se considera fuertemente contaminadas, para la calidad crítica (IV). Siete (7) de las estaciones se encuentran dentro de esta categoría donde las aguas se consideran muy contaminadas. Por otra parte 13 de las estaciones se categorizaron en calidad dudosa, con aguas moderadamente contaminadas y ocho (8) estaciones presentan una calidad aceptable, con aguas ligeramente contaminadas. La única estación que presento calidad buena, con aguas muy limpias a limpias fue el punto P37 (Tabla 5-317)

Tabla 5-317 Valores resultado del índice BMWP/Col para cada una de las estaciones de muestreo

Estación de muestreo	BMWP/Col	Calidad	Clase	Bioindicación
P23	7	Muy critica	V	Aguas fuertemente contaminadas Situación crítica
P49	8			
P72	12			
P78	5			
P79	9			
P96	8			
P21	20	Critica	IV	Aguas muy contaminadas
P22	33			
P38	30			
P46	31			
P52	13			
P55	22			
P61	21	Dudosa	III	Aguas moderadamente contaminadas
P26	36			
P29	39			
P30	38			
P39	39			
P40	55			
P44	51			
P47	37			
P54	58			
P56	41			
P60	46			
P63	44			
P75	55	Aceptable	II	Aguas ligeramente contaminadas
P97	54			
P27	65			
P33	69			
P41	96			
P45	97			
P62	90			
P85	63			
P89	65	Buena	I	Aguas muy limpias a limpias
P90	81			
P37	103			

Fuente: C.I.M.A., 2018

Estos resultados muestran que, aun siendo el grupo con mayor diversidad encontrado para el área de influencia, las especies presentes y, específicamente las dominantes, se asocian con hábitats contaminados o levemente contaminados. En general, los grupos comunes registrados, tolerantes a la polución, como es el caso de las familias Chironomidae, Tipulidae y Stratiomyidae (Diptera); la familia Physidae de los caracoles, y por último, las familias Hydrophilidae y Scirtidae de los escarabajos (Coleóptera), entre otras familias de interés como bioindicadores de calidad de agua (Roldán-Pérez, 2016).

b) Ecosistemas lénticos

La comunidad en el Punto 58 estuvo representada por cinco (5) morfoespecies, las cuales corresponden taxonómicamente a dos (2) clases, cinco (5) órdenes y cinco (5) familias (Tabla 5-318, Anexo 5 CARACTERIZACIÓN\5.2 BIÓTICO\5.2.3 Ecosistemas acuáticos\5.2.3_1: Reporte de laboratorio).

Tabla 5-318 Composición taxonómica de Macroinvertebrados acuáticos en ecosistemas lénticos

PHYLLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	MORFOESPECIE	P 58 (Ind/m ²)
Annelida	Oligochaeta	Haplotaxida	Naididae	Naididae Mf1.	1.111
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Subfamilia Chironominae	35.556
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	Baetidae Mf1.	3.333
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	<i>Tenagobia</i> sp.	2.222
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Leptonema</i> sp.	1.111

Fuente: C.I.M.A., 2018

La clase más representativa en términos de abundancia fue Insecta, y dentro de esta la familia Diptera (Subfamilia Chironominae) con 35,556 Ind/m², las demás morfoespecies presentaron valores de abundancia inferiores a cuatro (4) Ind/m².

5.2.1.2.5 Macrófitas

Las macrófitas acuáticas corresponden a las plantas acuáticas que se ven a simple vista. Estas designan un grupo funcional de vegetales muy heterogéneo, que es considerado elemento clave en las cadenas tróficas de los ecosistemas acuáticos. Este grupo abarca organismos tan distintos como plantas vasculares acuáticas, briófitos, carófitos y algas filamentosas. Desde el punto de vista funcional, las macrófitas acuáticas pueden clasificarse en distintas categorías atendiendo a la relación de la especie con el medio en el que vive y a su forma de crecimiento: hidrófitos, aquellas plantas que tienen todas sus estructuras vegetativas sumergidas o flotantes; helófitos, plantas acuáticas de lugares encharcados con la mayor parte de sus aparato vegetativo (hojas, tallos y flores) emergentes e; higrófitos, plantas que se sitúan sobre suelos húmedos en los bordes de los humedales, y que suelen acompañar a los helófitos.

- Composición

En términos de riqueza se registró un total de 11 morfoespecies, pertenecientes a la clase Magnoliopsida, estos corresponden taxonómicamente a seis (6) órdenes y ocho (8) familias (Tabla 5-319).

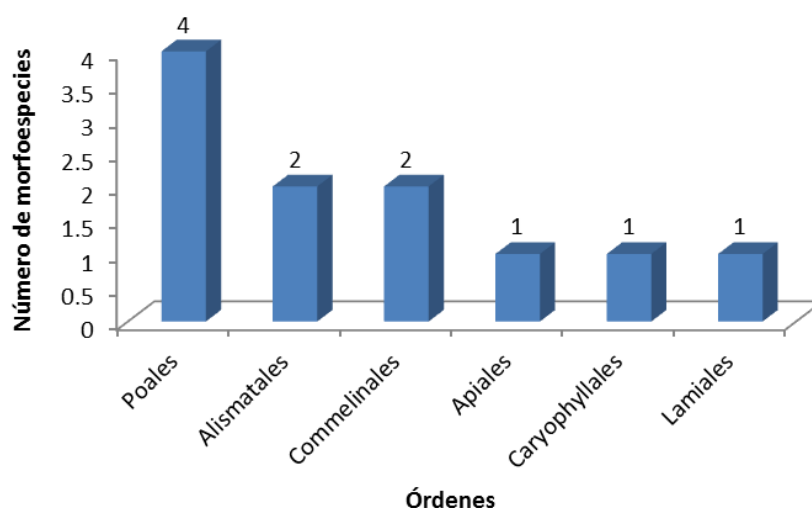
Tabla 5-319 Composición taxonómica de Macrófitas presente en los cuerpos de agua superficial asociados al AI de la UF3,4,5

ORDEN	FAMILIA	MORFOESPECIE	P 85	P 79	P 75	P 78	P 63	P 37	P 49	P 54
			% de cobertura							
Alismatales	Araceae	Araceae Mf.		2.58		2.33				
		<i>Pistia stratiotes</i>					0.08			
Apiales	Araliaceae	<i>Hydrocotyle</i> sp.								6.5
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Polygonum</i> sp.	5.25							
Commelinales	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>		2.83						
	Pontederiaceae	<i>Heteranthera</i> sp.							9.25	
Lamiales	Acanthaceae	<i>Hygrophila</i> sp.					3.5			
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus papyrus</i>	8.33					7.75		
	Poaceae	<i>Cenchrus purpureus</i>		8.66		8.33				
		<i>Hymenachne</i> sp.	8.33		8.33					
		<i>Paspalum</i> sp.							0.87	

Fuente: C.I.M.A., 2018

A nivel de orden Poales fue el más representativo en términos de riqueza con cuatro (4) morfoespecies, seguido de Alismatales y Commelinales con dos (2) morfoespecies ().

Figura 5.382 Riqueza específica (S') de Macrófitas por orden



Fuente: C.I.M.A., 2018

La mayor cobertura de Macrófitas se presentó en la estación P85, donde se registrarón las especies *Polygonum* sp., *Cyperus papyrus* e *Hymenachne* sp., seguido del P79 donde se registró *Araceae* Mf., *Commelina diffusa* y *Cenchrus purpureus*. Por otra parte, el mayor porcentaje de cobertura, la registró la morfoespecie *Heteranthera* sp. con 9,25% de cobertura (Tabla 5-319).

5.2.1.2.6 Peces

Los peces constituyen uno de los grupos característicos, de los ecosistemas acuáticos, no solo por ser el grupo taxonómico de mayor abundancia y riqueza de especies, sino también por su papel funcional dentro de los cuerpos de agua. Gran parte del flujo de energía que proviene en primera instancia de la producción primaria (algas, macrófitas y vegetación riparia) y de la cadena detritívora (Hongos, bacterias y virus) pasa a través de los peces hacia los vertebrados superiores, incluido el hombre, razón por la cual su estudio permite inferir el estado de todos los niveles tróficos presentes en el ecosistema (Trujillo, Caro, & S, 2004).

Los peces ocupan prácticamente todos los ambientes acuáticos continentales, y su elevada movilidad les permite desplazarse temporal y espacialmente en la medida en que los ecosistemas fluctúan. Esto es aún más notorio en los planos de inundación, como aquellos presentes en la región del río Catatumbo y sus afluentes, en los cuales los cambios hidroclimáticos provocan fuertes fluctuaciones ambientales que se ven reflejadas en la gran cantidad de hábitats que conforman la red hídrica de la región y a los cuales la comunidad de peces se ha adaptado a lo largo del tiempo, favoreciendo la coexistencia de una gran cantidad de especies (Ortega-Lara, Lasso-Alcalá, Lasso, Andrade de Pasquier, & Bogotá-Gregory, 2012).

Las comunidades de Peces se sitúan en diversos niveles tróficos, los cuales incluyen: omnívoro, insectívoro, piscívoro, planctívoro y detritívoro, y se ubican en los niveles próximos al vértice de la pirámide trófica. De este modo, la composición y estructura de la comunidad integra la información de los niveles tróficos inferiores (Schreck & Moyle, 1990) y reflejan el estado de calidad de todo el sistema acuático. Cambios en la composición y estructura de las comunidades ícticas a menudo indican que pueden existir variaciones en variables fisicoquímicas como: el pH, salinidad, temperatura, sólidos suspendidos, flujo, turbidez u oxígeno disuelto, revelando algún nivel de contaminación. En este sentido, “la presencia” o “ausencia” de ciertas especies es consecuencia de cambios en el hábitat o de algún nivel de alteración (Jørgensen, Ernande, Fiksen, & Dieckmann, 2006), (Snyder, Young, Lemarié, & Smith, 2002).

Desde el punto de vista indicador, los peces poseen características que los diferencian de las demás comunidades de la biota acuática (plancton, bentos y macrófitas) que permite asociarlos a su longevidad, afecciones e impactos producidos a las masas de agua que habitan; Poseen también un papel preponderante en los ecosistemas, al influir en el flujo de energía y transporte de sustancias y elementos; por lo cual son un indicador, de conservación del recurso hidrobiológico, así como de salubridad de las aguas para el consumo de las poblaciones humanas (Schreck & Moyle, 1990).

- Composición

Por de medio de información primaria, se registraron cinco (5) especies de peces, las cuales corresponden taxonómicamente a cuatro (4) órdenes y cuatro (4) familias (Tabla 5-320). La mayor abundancia se registró para la estación P85 con 9 individuos de la especie *Poecilia* sp. La descripción de las especies de peces registradas se muestra en la Tabla 5-321, Tabla 5-322, Tabla 5-323, Tabla 5-324 y Tabla 5-325.


 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta
--	--

Tabla 5-320 Composición taxonómica de Peces

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE(S) COMÚN (ES)	P4 0	P4 6	P4 9	P6 0	P7 9	P8 5
Characiformes	Lebiasinidae	<i>Piabucina erythrinoides</i>	-		5			5	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	Guppy			2			
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia sp.</i>	Guppy						9
Perciformes	Cichlidae	<i>Andinoacara latifrons</i>	Mojarra azul, azuleja				1		
Siluriformes	Astroblepidae	<i>Astroblepus sp.</i>	Baboso	1					

Fuente: C.I.M.A., 2018

Tabla 5-321 Descripción *Piabucina erythrinoides*

<i>Piabucina erythrinoides</i>	
Descripción	Cuerpo ovoide, aletas dorsales y anal desnudas, cuerpo de color amarillo, franja negra en el preopérculo que se extiende desde la parte posterodorsal de la órbita hasta casi el ángulo inferior del preopérculo, presenta ocho bandas claras que salen del dorso, pero no llegan a la región ventral, ocelo caudal pequeño. Las aletas impares presentan pintos blancos (Galvis et al., 2007).
Distribución	Noreste de Colombia
Hábitat y Ecología:	Es una especie omnívora, durante la estación lluviosa consume insectos acuáticos, terrestres y material vegetal, en la estación seca consume detritus, quironomidos y material vegetal. Se reproduce durante todo el año, con un pico durante la estación lluviosa (Galvis et al., 2007).
Estado de amenaza:	UICN: NO EVALUADO (NE) Este taxón no ha sido evaluado por el UICN Libro Rojo de Peces de Colombia: No se encuentran en la lista del libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia

Fuente: C.I.M.A., 2018

Tabla 5-322 Descripción Guppy (*Poecilia reticulata*)

Guppy, <i>Poecilia reticulata</i>	
Descripción	Peces pequeños de cuerpo alargado, alcanzan cerca de 4 cm de longitud total. Boca pequeña, protráctil y superior. Presentan alto dimorfismo sexual, los machos son más pequeños tienen machas de colores variables a los lados del cuerpo, la aleta caudal más desarrollada y poseen la aleta anal modificada en órgano copulador (gonopodio). Las especies salvajes tienden a ser poco coloridas o no tener color, sin embargo, los criadores de guppys de selección obtienen infinidad de colores.
Distribución	Tienen una distribución muy amplia encontrándose en el Pacífico en la cuenca del río Calima y en la zona andina en las cuencas del Magdalena, Alto y Bajo Cauca, cuenca media del río Atrato, Catatumbo, Alto y Bajo Sinú, Bajo Cesar, Alto y Bajo San Jorge (Maldonado_Ocampo et al. 2005).

Guppy, <i>Poecilia reticulata</i>	
Hábitat y Ecología:	Viven en aguas poco profundas en las márgenes de quebradas, lagunas, ríos y caños. Son peces omnívoros, la posición de la boca indica que se alimentan en la superficie de detritus, insectos acuáticos y algas. Esta es una especie vivípara que se reproduce todo el año. La fertilización es interna, el macho por medio del gonopodio, deposita dentro de la hembra un espermatóforo (capsula de espermatozoides), que es usado en la medida que se desarrollan los óvulos de la hembra, razón por la que en una misma hembra se pueden encontrar embriones en diferentes estados de desarrollo.
Estado de amenaza:	UICN: NO EVALUADO (NE) Este taxón no ha sido evaluado por el UICN Libro Rojo de Peces de Colombia: No se encuentran en la lista del libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia

Fuente: C.I.M.A., 2018

Tabla 5-323 Descripción Guppy (*Poecilia* sp.)

Guppy, <i>Poecilia</i> sp.	
Descripción	Gonopodio del macho largo y angular, no sobrepasa la base de la aleta dorsal; D 7; aletas pélvicas igualmente formadas en los dos sexos; V 11 - 13; A 7 - 9 en las hembras; 18 - 19 dientes en los premaxilares; presenta escamas que dan visos de color metálico, especialmente en la zona humeral; aleta dorsal con una banda amarilla bien notoria delineada por dos bandas negras; es una especie pequeña que no sobrepasa los 4 cm de LT (Maldonado-Ocampo et al.,2005).
Distribución	Tienen una distribución muy amplia encontrándose en el Pacífico en la cuenca del río Calima y en la zona andina en las cuencas del Magdalena, Alto y Bajo Cauca, cuenca media del río Atrato, Catatumbo, Alto y Bajo Sinú, Bajo Cesar, Alto y Bajo San Jorge (Maldonado_Ocampo et al. 2005).
Hábitat y Ecología:	Esta especie se encuentra asociada a sitios con vegetación acuática y terrestre sumergida en zonas donde la velocidad de la corriente es baja y no se presenta turbulencia; prefiere sustratos con acumulación de material vegetal donde abundan los insectos inmaduros; por lo general las especies de la familia tienen un dimorfismo sexual muy marcado, los machos presentan un órgano intromitente en la aleta anal, que es usado en la cópula; son especies vivíparas y con lapsos muy cortos entre cada reproducción, aproximadamente entre 6 y 8 semanas.
Estado de amenaza:	UICN: NO EVALUADO (NE) Este taxón no ha sido evaluado por el UICN Libro Rojo de Peces de Colombia: No se encuentran en la lista del libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia

Fuente: C.I.M.A., 2018


 Unión Vial Río Pamplonita <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Tabla 5-324 Descripción Mojarra azul, azuleja, (*Andinoacara latifrons*)

Mojarra azul, azuleja, <i>Andinoacara latifrons</i>	
Descripción	Presentan un color azul verdoso con 5-8 rayas negras. En el medio tienen una mancha negra. Las hembras son más pequeñas y tienen aletas redondeadas, mientras que en el momento del desove sus rayas son de color negro alquitranado
Distribución	Río Magdalena, Atrato, Sinú, San Juan, en el departamento de Santander
Hábitat y Ecología:	Esta especie se encuentra en lagos y ríos de la llanura de inundación. Es territorial, llegando a ser muy agresivo en época de cría. Presenta hábitos omnívoros
Estado de amenaza:	UICN: LC (Preocupación menor) Libro Rojo de Peces de Colombia: No se encuentran en la lista del libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia

Fuente: C.I.M.A., 2018

Tabla 5-325 Descripción Baboso (*Astroblepus* sp.)

Baboso, <i>Astroblepus</i> sp.	
Descripción	Estas especies son típicamente pequeñas, menos de 10 cm (4 pulgadas). Tienen dos pares de barbillas, maxilar y nasal. La espina dorsal de la aleta carece de un mecanismo de bloqueo. Estos peces también tienen odontodes, pequeños dientes en su piel. Todas las especies exhiben un tipo cónico y puntiagudo en los rayos de sus aletas, como el que se encuentra en otros loricáridos.
Distribución	Se encuentra en los ríos Magdalena, Orinoco y Catatumbo y en los departamentos de Antioquia, Tolima y Santander
Hábitat y Ecología:	La localidad tipo es un arroyo. Es una especie carnívora. Es un especialista en hábitats y tiene altos requerimientos de oxígeno. Es muy sensible a los cambios de hábitat, como los cambios en la temperatura del agua y el contenido de oxígeno.

Fuente: C.I.M.A., 2018

Por otra parte, y de manera complementaria se presenta un listado potencial de la ictiofauna con distribución para la región hidrográfica del río Catatumbo, cuenca del Lago de Maracaibo (Ortega-Lara, Lasso-Alcalá, Lasso, Andrade de Pasquier, & Bogotá-Gregory, 2012); (Herrera-Collazos, Herrera-R, DoNascimento, & Maldonado-Ocampo, 2017), las especies relacionadas son de potencial registro en el área de influencia del proyecto

Para la cuenca del río Catatumbo, subcuenca del río Pamplonita, teniendo en cuenta el rango altitudinal de entre 1,500 y 2,200 m.s.n.m (rango del área de influencia) se reporta un total de 59 especies, pertenecientes a cuatro (4) órdenes, 14 familias y 35 géneros (Tabla 5-326)



 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Tabla 5-326 Composición y riqueza de especies de peces de potencial ocurrencia

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Characiformes	Anostomidae	<i>Schizodon corti</i>	Cabezaemanteco
	Chrenuchidae	<i>Characidium boavistae</i>	Chupa-piedra
	Chrenuchidae	<i>Characidium chupa</i>	Chupa-piedra
	Gasteropelecidae	<i>Gasteropelecus maculatus</i>	Pechona, pez hacha
	Characidae	<i>Astyanax gr fasciatus</i>	Sardina, sardinita
		<i>Astyanax magdalenae</i>	Sardina
		<i>Bryconamericus alpha</i>	Sardina
		<i>Bryconamericus loisae</i>	Sardina
		<i>Bryconamericus motatanensis</i>	Sardina
		<i>Creagrutus hildebrandi</i>	Sardinita, Tota
		<i>Creagrutus maracaiboensis</i>	Sardinita, Tota
		<i>Creagrutus paralacus</i>	Sardinita, Tota
		<i>Hemibrycon jabonero</i>	Sardina
		<i>Hemibrycon tolimae</i>	Sardina
		<i>Hyphessobrycon sovichthys</i>	Sardinita
		<i>Phenagoniates macrolepis</i>	Pez vidrio
		<i>Roebooides dientonito</i>	Chango, Cachás
		<i>Saccoderma melanostigma</i>	Sardinita
	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Dormilón, guabina, Dientón
		<i>Hoplias teres</i>	Dormilón, guabina, Dientón
	Lebiasinidae	<i>Piabucina erythrinoides</i>	Guabina
Siluriformes	Aspredinidae	<i>Dupouyichthys sapito</i>	pejesapo
		<i>Xyliphius kryptos</i>	pejesapo
	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus emmanueli</i>	Capitan
		<i>Trichomycterus maracaiboensis</i>	Lamprea
		<i>Trichomycterus motatanensis</i>	Lamprea
		<i>Trichomycterus ocanaensis</i>	Lamprea
		<i>Tridesmilis venezuelae</i>	NR
	Astroblepidae	<i>Astroblepus chapmani</i>	Negrito
		<i>Astroblepus chotae</i>	NR
		<i>Astroblepus frenatus</i>	NR
		<i>Astroblepus orientalis</i>	NR
		<i>Astroblepus phelpsi</i>	NR
	Loricariidae	<i>Hypostomus plecostomus</i>	Panche, corroncho
		<i>Hypostomus pospisili</i>	Panche, corroncho
		<i>Hypostomus watwata</i>	Panche, corroncho
		<i>Pterygoplichthys zuliaensis</i>	Panche, corroncho
		<i>Chaetostoma fischeri</i>	Corronchito, Corroncho
		<i>Ancistrus bodenhameri</i>	Corronchito, Corroncho
		<i>Ancistrus martini</i>	Corronchito, Corroncho
		<i>Chaetostoma anomalum</i>	Corronchito, Corroncho
		<i>Chaetostoma sovichthys</i>	Corroncho, Coroncoro, Bigotudo, Cacucho, Corroncorro, Guacarote, Chipe, Casa-sola, Roncho, Barbón
		<i>Chaetostoma tachiraensis</i>	Corroncho, Coroncoro, Bigotudo, Cacucho, Corroncorro, Guacarote, Chipe, Casa-sola, Roncho, Barbón
		<i>Dolichancistrus cobrensis</i>	Corroncho, Coroncoro
		<i>Hemiancistrus maracaiboensis</i>	Corroncho, Coroncoro

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
	Heptapteridae	<i>Lasiancistrus guacharote</i>	Corroncho, Coroncoro
		<i>Panaque suttonorum</i>	Panaque
		<i>Cetopsorhamdia pickeli</i>	Barbudo blanco, Barbul, Barbudo, Nicuro, Barbule
		<i>Imparfinis nemacheir</i>	Barbudo cañero, Capaz, Barbule, Barbul negro
		<i>Pimelodella odynea</i>	Barbudo
		<i>Rhamdia quelen</i>	Guabina
Cyprinodontiformes	Rivulidae	<i>Austrofundulus leoni</i>	Salton
		<i>Austrofundulus limnaeus</i>	Azulejo
		<i>Rachovia pyropunctata</i>	Puntirojo, pintazul
	Poeciliidae	<i>Poecilia caucana</i>	Piponcita
		<i>Poecilia reticulata</i>	Gupi
Perciformes	Cichlidae	<i>Andinoacara pulcher</i>	Viejita,
		<i>Caquetaia kraussi</i>	Linterna, viejita, mojarra amarilla
		<i>Geophagus steindachneri</i>	Mojarra mula

*NR: No registra nombre común en la bibliografía consultada

Fuente; (Herrera-Collazos, Herrera-R, DoNascimento, & Maldonado-Ocampo, 2017); (Ortega-Lara, Lasso-Alcalá, Lasso, Andrade de Pasquier, & Bogotá-Gregory, 2012)

Los órdenes con mayor riqueza específica (S), en orden de importancia, son: Siluriformes, representando el 50,85%, seguido por Characiformes con el 35,59%. Por su parte, los órdenes Cyprinodontiformes (5 spp) y Perciformes (3 spp), representaron el 8,47% y el 5,08% de la riqueza total cada uno (Tabla 5-327).

Tabla 5-327 Representación de órdenes, familias, géneros y especies de peces de distribución probable


ORDENES	FAMILIAS	%	GÉNEROS	%	ESPECIES	%
Siluriformes	5	35,71	15	44,12	30	50,85
Characiformes	6	42,86	13	38,24	21	35,59
Cyprinodontiformes	2	14,29	3	8,82	5	8,47
Perciformes	1	7,14	3	8,82	3	5,08
TOTAL	14	100	34	100	59	100

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019

La dominancia de estos grupos se presenta como una tendencia general para los sistemas continentales tropicales de tierras altas, donde tales órdenes (Siluriformes y Characiformes) muestran una gran adaptabilidad ambiental, dada por características morfológicas, fisiológicas, comportamentales reproductivas (estrategia de vida r) y tróficas, las cuales han permitido su amplia distribución y abundancia en estos ecosistemas heterogéneos y complejos (Winemiller & Zeug, 2008).

- Especies endémicas

Del total de especies registradas, 28 especies son endémicas, lo cual corresponden al 47,45% de la riqueza reportada. Su distribución se restringe a Colombia y/o específicamente a la cuenca del Lago de Maracaibo, subcuenca del río Catatumbo,

 Unión Vial Río Pamplonita <small>INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS</small> <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

microcuenca del río Pamplonita, (Maldonado-Ocampo, et al., 2005) (Ortega-Lara, Lasso-Alcalá, Lasso, Andrade de Pasquier, & Bogotá-Gregory, 2012).

En la Tabla 5-328, se listan las especies endémicas registradas:

Tabla 5-328 Especies de peces endémicas de probable presencia

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Characiformes	Anostomidae	<i>Schizodon corti</i>	Cabezaemanteco
	Characidae	<i>Bryconamericus motatanensis</i>	Sardina
		<i>Creagrutus hildebrandi</i>	Sardinita, Tota
		<i>Creagrutus maracaiboensis</i>	Sardinita, Tota
		<i>Hyphessobrycon sovichthys</i>	Sardinita
		<i>Phenagoniates macrolepis</i>	Pez vidrio
		<i>Saccoderma melanostigma</i>	Sardinita
	Erythrinidae	<i>Hoplias teres</i>	Dormilón, guabina, Dientón
Siluriformes	Aspredinidae	<i>Xyliphius kryptos</i>	pejesapo
	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus emmanueli</i>	Capitan
		<i>Trichomycterus maracaiboensis</i>	Lamprea
		<i>Trichomycterus motatanensis</i>	Lamprea
		<i>Trichomycterus ocanaensis</i>	Lamprea
	Astroblepidae	<i>Astroblepus orientalis</i>	NR
	Loricariidae	<i>Hypostomus pospisili</i>	Panche, corroncho
		<i>Pterygoplichthys zuliaensis</i>	Panche, corroncho
		<i>Ancistrus bodenhameri</i>	Corronchito, Corroncho
		<i>Ancistrus martini</i>	Corronchito, Corroncho
		<i>Chaetostoma anomalum</i>	Corronchito, Corroncho
		<i>Chaetostoma sovichthys</i>	Corroncho, Coroncoro, Bigotudo, Cacucho, Corroncorro, Guacarote, Chipe, Casa-sola, Roncho, Barbón
		<i>Chaetostoma tachiraensis</i>	Corroncho, Coroncoro, Bigotudo, Cacucho, Corroncorro, Guacarote, Chipe, Casa-sola, Roncho, Barbón
		<i>Dolichancistrus cobrensis</i>	Corroncho, Coroncoro
		<i>Hemiancistrus maracaiboensis</i>	Corroncho, Coroncoro
		<i>Lasiancistrus guacharote</i>	Corroncho, Coroncoro
		<i>Panaque suttonorum</i>	Panaque
	Heptapteridae	<i>Cetopsorhamdia pickeli</i>	Collerejo
	Heptapteridae	<i>Pimelodella odynea</i>	Barbudo
Cyprinodontiformes	Rivulidae	<i>Rachovia pyropunctata</i>	Puntirojo, pintazul

Fuente: (Maldonado-Ocampo, et al., 2005) (Ortega-Lara, Lasso-Alcalá, Lasso, Andrade de Pasquier, & Bogotá-Gregory, 2012).

- Especies migratorias

De acuerdo con la composición reportada por información secundaria, para el AI de la UF 3-4-5 no se registran especies migratorias (Zapata & Usma, 2013).

- Especies en categoría de amenaza

Del total de especies reportadas como potenciales, una (1) especie se encuentra clasificada dentro de la categoría de Casi Amenazada (NT): *Cetopsorhamdia pickeli*, denominada comúnmente como Collarejo. Esta especie se distribuye entre Colombia y Venezuela, su principal amenaza obedece a la pérdida de hábitat como consecuencia de los constantes derrames de petróleo a los cuales ha sido sujeta y a la extracción de rocas del sustrato, lo cual modifica las condiciones físicas y químicas del lecho del río, aumentando la sedimentación y turbidez. Se propone como medida de conservación, controlar la extracción indiscriminada de materiales del lecho de los ríos (Mojica, Usma, Álvarez-Leon, & Lasso, 2012).

- Especies de uso o importancia comercial

De acuerdo con Ortega-Lara et al., 2012, para el AI se reportan 16 especies de potencial uso por parte de los pobladores (Tabla 5-329). El uso que se les da es principalmente para el autoconsumo, pues a la altitud del área de estudio la diversidad es menor y a su vez, la talla de las especies; lo cual, sumado a la calidad del recurso, dificulta la actividad pesquera, no representando un ingreso económico significativo para la región.

Tabla 5-329 Especies de peces de potencial uso o importancia comercial

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Characiformes	Anostomidae	<i>Schizodon corti</i>	Cabezaemanteco
	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Dormilón, guabina, Dientón
		<i>Hoplias teres</i>	Dormilón, guabina, Dientón
	Lebiasinidae	<i>Piabucina erythrinoides</i>	Guabina
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus plecostomus</i>	Panche, corroncho
		<i>Hypostomus pospisili</i>	Panche, corroncho
		<i>Hypostomus watwata</i>	Panche, corroncho
		<i>Pterygoplichthys zuliaensis</i>	Panche, corroncho
		<i>Ancistrus bodenhameri</i>	Corronchito, Corroncho
		<i>Ancistrus martini</i>	Corronchito, Corroncho
		<i>Chaetostoma anomalum</i>	Corronchito, Corroncho
		<i>Chaetostoma sovichthys</i>	Corroncho, Coroncoro, Bigotudo, Cacucho, Corroncorro, Guacarote, Chipe, Casa-sola, Roncho, Barbón
		<i>Chaetostoma tachiraensis</i>	Corroncho, Coroncoro, Bigotudo, Cacucho, Corroncorro, Guacarote, Chipe, Casa-sola, Roncho, Barbón
		<i>Hemiancistrus maracaiboensis</i>	Corroncho, Coroncoro
Perciformes	Cichlidae	<i>Caquetaia kraussi</i>	Linterna, viejita, mojarra amarilla

Fuente: (Ortega-Lara, Lasso-Alcalá, Lasso, Andrade de Pasquier, & Bogotá-Gregory, 2012)

- Especies en veda

Actualmente, para la cuenca alta del río Catatumbo, subcuenca del río Pamplonita, no se ha establecido algún periodo de veda de pesca para las especies de importancia de uso reportadas como potenciales (Álvarez-León, Orozco-Rey, Páramo-Fonseca, & Restrepo-Santamaria, 2013).

5.2.3. Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas

De acuerdo con la clasificación establecida por el Decreto 2372 de 2010 por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto 216 de 2003 en relación al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) y las categorías de manejo que lo conforman, así mismo a las áreas de Reserva Forestal definidas mediante la Ley 2 de 1959, a continuación se presenta la descripción de ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas identificadas en el área de influencia de la UF 3-4-5.

5.2.3.1. Áreas protegidas de carácter nacional, regional y local

5.2.3.1.5. Áreas Protegidas de Orden Nacional

Mediante oficio dirigido al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) con Radicado No. E1-2017-029806 de fecha 01 de noviembre de 2017 (Ver Anexo 2 CERTIFICADOS\I), se hizo formalmente la solicitud de información por parte de la Unión Vial Río Pamplonita S.A.S., referente a la existencia o no de Áreas de Reserva Forestal de Ley 2ª, ecosistemas estratégicos, especies en veda y demás áreas que se consideren relevantes dentro del AI del proyecto doble calzada Pamplona - Cúcuta.

Dicha Autoridad Ambiental mediante el oficio DBD-8201-E2-2017-038058 del 11 de diciembre de 2017 se pronunció informando *“una vez revisada la información cartográfica suministrada y de acuerdo con la base de datos de este Ministerio se encontró que el área de interés del proyecto, ubicado en el departamento de Norte de Santander, no se encuentra en áreas de Reserva forestal establecida mediante la Ley 2da de 1959, ni en áreas de Reserva Forestal Protectora Nacional”* (Anexo 2 CERTIFICADOS\I).

En el mismo comunicado, el MADS manifiesta que el área de influencia del proyecto se intersecta con polígonos de Distinciones Internacionales y Ecosistemas estratégicos de Humedales y bosque seco tropical a escala 1:100.000, estas áreas serán descritas en el numeral 5.2.3.2 - Otras estrategias de conservación in situ y distinciones internacionales ya que no son considerados Áreas Protegidas de Orden Nacional.

Por otro lado, se elevó una solicitud de información a la Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas del Parques Nacionales Naturales con fecha 2 de noviembre de 2017 (Ver Anexo 2 CERTIFICADOS\II) acerca de la existencia o no del traslape del área de influencia del proyecto con áreas protegidas nacionales, regionales o locales declaradas o en proceso de declaración y áreas prioritarias de conservación que se encuentran o traslapan con el área de estudio.

Dicha entidad no se ha pronunciado oficialmente, no obstante, se realizó la consulta de forma virtual mediante la herramienta Tremarctos Colombia 3.0 (Ver Anexo 5 CARACTERIZACION\5.2 BIÓTICO\5.2.1 Flora\H- Ecosistemas Estratégicos),

encontrándose que el área de influencia no presenta superposición con alguna de las áreas nombradas anteriormente ni con parques nacionales naturales.

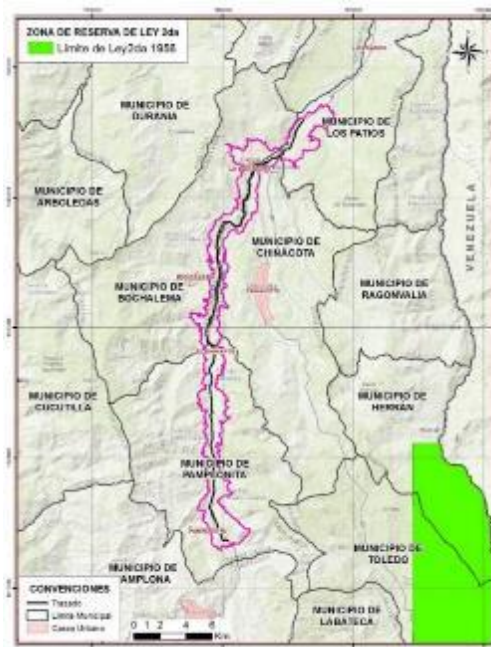
Así también se realizó la consulta al Sistema de Información Ambiental de Colombia-SIAC, sobre la posible confluencia con Parques Nacionales Naturales y Áreas inscritas en el RUNAP, en dicha consulta se pudo determinar que el AI no presenta confluencia con estas áreas protegidas. (Ver Anexo 5 CARACTERIZACIÓN\5.2 BIÓTICO\5.2.1 Flora\H-Ecosistemas Estratégicos).

Finalmente, se realizó la consulta a la Asociación Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil RESNATUR sobre la existencia o no de reservas naturales registradas o en proceso de registro en la asociación y que presenten traslape con el AI de la UF 3-4-5.

Mediante radicado número APP-002-2017, RESNATUR notifica a la Unión Vial Río Pamplonita, que “*no tenemos registros de RNSC en los municipios mencionados (Bucaramanga, Pamplona y Cúcuta)*” (Ver Anexo 5 CARACTERIZACIÓN\5.2 BIÓTICO\5.2.1 Flora\H- Ecosistemas Estratégicos).

En definitiva, el AI del proyecto NO interfiere con Áreas Protegidas de orden Nacional, como lo muestra la Figura 5.383, en donde se muestra la cercanía con la Reserva Forestal del Cocuy establecida por la Ley 2ª de 1959, a 17 km y el Parque Nacional Natural Tamá a 22,4 km, las cuales son las Áreas Protegidas de orden Nacional más cercanas al AI.

Figura 5.383 Áreas Protegidas de orden Nacional más cercanas al AI UF 3-4-5



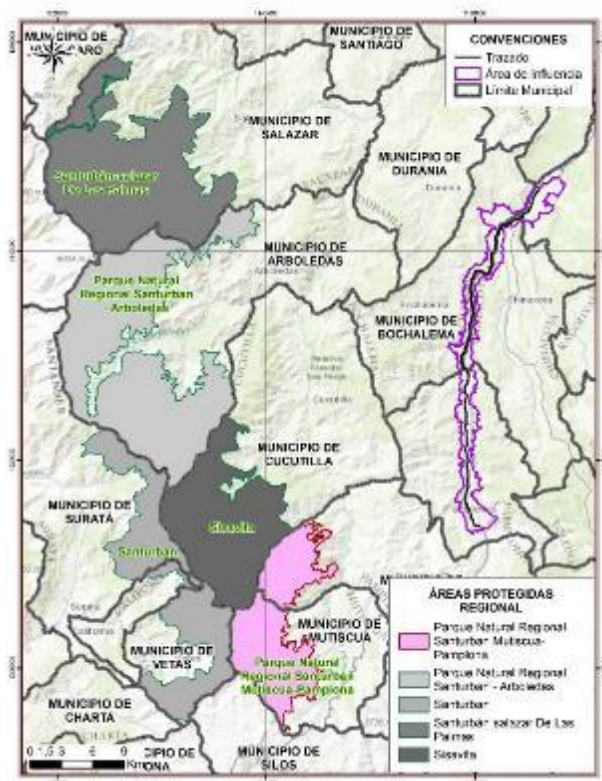
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

5.2.3.1.6. Áreas Protegidas de Orden Regional

Mediante oficio dirigido a la Corporación Autónoma del Norte de Santander- COPORNOR, con Radicado No 14641, del 15 de noviembre de 2017, se solicitó a dicha entidad la identificación, delimitación y reglamentación de sistemas regionales de áreas protegidas, bien sea de reservas, áreas declaradas de manejo especial a nivel departamental o municipal, distritos de Manejo y/o áreas sensibles en el AI del proyecto, a lo cual COPORNOR, indica mediante el No 12864-630 del 11 de diciembre de 2017, que “En el área existe un Parque Natural Regional Santurbán Mutiscua Pamplona, declarado mediante acuerdo 014 de 28 de diciembre de 2015..”. Adjunto a esta respuesta COPORNOR entrego un shp_file nombrado PNR_Mutiscua_Pamplona.shp.

Tras la contraposición de esta capa se puede determinar que el AI NO intercepta al Parque Natural Regional Mutiscua, como se puede observar en la Figura 5.384. El Parque Natural Regional Mutiscua se encuentra a 17,4km, así también se puede observar como otros Parques Naturales Regionales no reportados por COPORNOR, pero consultados en el SIAC; PNR Santurbán-salazar De Las Palmas, PNR Sisavita y PNR Santurban, se encuentran a 23,9 km, 20,9km y 30,8 km respectivamente.

Figura 5.384 Parques Naturales Regionales cercanos al AI UF 3-4-5



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

5.2.3.1.7. Instrumentos de Ordenamiento y Planificación Regional

Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas - POMCA

El área de influencia de la Unidad Funcional 3-4-5 se localiza en la cuenca hidrográfica del río Pamplonita cuyo ajuste del correspondiente Plan de Ordenación y Manejo, fue adoptado mediante la Resolución 761 del 18 de diciembre de 2014.

Mediante el Convenio interadministrativo No. 000036 de 2011 entre la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS), la Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales (ASOCAR's) y la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental (CORPONOR) se dio inicio al ajuste del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del río Pamplonita y se desarrolló en las siguientes etapas: Aprestamiento, diagnóstico, prospectiva y zonificación ambiental y por último formulación¹.

Este documento presenta los suelos rurales de protección y especial significancia ambiental establecidos en la zonificación ambiental de la cuenca del río Pamplonita, cuyo estudio incorpora las siguientes áreas²:

- Áreas protegidas de Orden Nacional públicas o privadas: Área del PNN Tamá
- Área prioritaria para la conservación de Orden Nacional: Área de Reservas Forestales de Ley 2ª de 1959.
- Páramos
- Humedales
- Ecosistemas secos
- Suelos de clase agrológica VIII
- Ecosistemas andinos
- Servicio de provisión de agua: Áreas de nacientes priorizadas y rondas hídricas de los drenajes principales.
- Predios de áreas estratégicas adquiridos por la Corporación y los Entes territoriales.
- Áreas importantes para la conservación.
- Área de protección y conservación de la red hídrica en la Cuenca del Río Pamplonita.

El POMCA en mención define dos grandes categorías de ordenación: Conservación y protección, y Uso múltiple.

Categoría de Ordenación y Protección Ambiental: Incluye áreas que pertenecen a la estructura ecológica principal y las que, de acuerdo con la legislación ambiental vigente, deben ser objeto de especial protección (Dec. 3600 de 2007).

¹ Ajuste al Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del río Pamplonita. Tomo I. 2011

² Ajuste al Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del río Pamplonita. Tomo V. 2011

Dentro de esta categoría se encuentran las zonas de uso y manejo, en donde las áreas protegidas son las establecidas por el SINAP, PNN Tamá, y las Reservas de Ley 2ª. Las subzonas de manejo son las áreas del SINAP pero que están condicionadas a la restauración ecológica, con el fin de restablecer la conectividad ecosistémica. Estas áreas presentan los conflictos bajos y medios.

Categoría de Uso Múltiple: Dentro de esta categoría se encuentran las áreas de Restauración, áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales y las áreas urbanas.

Las áreas de restauración tienen como objetivo retornar la utilidad del ecosistema para la prestación de servicios diferentes a los del ecosistema original, es decir se reemplaza un ecosistema degradado por uno productivo que tenga un “propósito útil” dentro del contexto regional. En esta categoría se encuentra la subzona de áreas de restauración para uso múltiple.

Las áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales se subdivide en:

Áreas agrícolas: Estas áreas demandan la incorporación progresiva de criterios de sostenibilidad ambiental, para que la presión que generan las actividades agrícolas sobre los recursos naturales no sobrepase la oferta de los mismos y poder condicionar el desarrollo de estas actividades productivas.

Áreas silvopastoriles: En estas áreas son sostenibles las actividades agrícolas, pecuarias y forestales, ya que se encuentran bajo la premisa de no sobrepasar la oferta y bajo las orientaciones para la reglamentación y manejo sostenible de los recursos naturales.

Áreas urbanas: Son aquellas definidas y delimitadas con base en la cartografía IGAC incluyendo los límites de polígonos urbanos establecidos por los POT's.

Con el objetivo de identificar las áreas destinadas para la conservación y protección ambiental definidas por el POMCA en mención, la Tabla 5-330 presenta dicha categoría sus correspondientes subzonas de uso y su representatividad, dentro del área de influencia de la UF 3-4-5

Tabla 5-330 Categorías de Ordenación de la propuesta de zonificación ambiental del POMCA río Pamplonita

Categoría de Ordenación	Zonas de Uso y Manejo	Subzona de Uso y Manejo con condicionante	Área de Influencia	
			Área (ha)	Área (%)
AREAS DE PROTECCIÓN	AREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL	AREAS NACIMIENTO PRIORIZADAS	15,37	0,52%
		BOSQUE ANDINO,	0,02	0,00%
		CLASE VIII	90,80	3,05%
		CLASE VIII, AREAS NACIMIENTO PRIORIZADAS	2,00	0,07%
		CLASE VIII, ECOSISTEMA SECO	56,67	1,91%
		CLASE VIII, ECOSISTEMA SECO, RESERVA TEMPORALES RESOLUCION 1150/2014	2,89	0,10%
		CLASE VIII, RESERVA TEMPORALES RES. 1150/2014	0,69	0,02%
		CLASE VIII, RONDA HIDRICA	10,11	0,34%
		CLASE VIII, RONDA HIDRICA, ECOSISTEMA SECO	8,06	0,27%
		CLASE VIII, RONDA HIDRICA, RESERVA TEMPORALES RESOLUCION 1150/2014	0,20	0,01%
		ECOSISTEMA SECO,	552,69	18,58%
		ECOSISTEMA SECO, RESERVA TEMPORALES RESOLUCION 1150/2014,	3,10	0,10%
		HUMEDALES	3,65	0,12%
		PREDIOS ADQUIRIDOS	1,01	0,03%
		PREDIOS ADQUIRIDOS, RONDA HIDRICA	1,42	0,05%
		RESERVA TEMPORALES RESOLUCION 1150/2014	3,13	0,11%
		RONDA HIDRICA	472,42	15,88%
		RONDA HIDRICA, AREAS NACIMIENTO PRIORIZADAS	9,54	0,32%
		RONDA HIDRICA, ECOSISTEMA SECO	122,08	4,10%
		RONDA HIDRICA, ECOSISTEMA SECO, RESERVA TEMPORALES RESOLUCION 1150/2014	0,34	0,01%
		RONDA HIDRICA, HUMEDALES	1,05	0,04%
		RONDA HIDRICA, RESERVA TEMPORALES RESOLUCION 1150/2014	0,99	0,03%
		CUERPO DE AGUA	1,35	0,05%
		PROTECCION	1169,65	39,32%
	AREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL COND. REHABIL	CLASE VIII	9,68	0,33%
		CLASE VIII, ECOSISTEMA SECO	5,12	0,17%
		CLASE VIII, RONDA HIDRICA	0,17	0,01%
		CLASE VIII, RONDA HIDRICA, ECOSISTEMA SECO	0,17	0,01%

Categoría de Ordenación	Zonas de Uso y Manejo	Subzona de Uso y Manejo con condicionante	Área de Influencia	
			Área (ha)	Área (%)
	AREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL CONDICIONADAS A RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	ECOSISTEMA SECO	2,50	0,08%
		AREAS NACIMIENTO PRIORIZADAS	2,50	0,08%
		CLASE VIII	182,67	6,14%
		CLASE VIII, AREAS NACIMIENTO PRIORIZADAS	1,78	0,06%
		CLASE VIII, ECOSISTEMA SECO	10,96	0,37%
		CLASE VIII, RESERVA TEMPORALES RES. 1150/2014	0,14	0,00%
		CLASE VIII, RONDA HIDRICA	5,96	0,20%
		CLASE VIII, RONDA HIDRICA, AREAS NACIMIENTO PRIORIZADAS	0,38	0,01%
		CLASE VIII, RONDA HIDRICA, ECOSISTEMA SECO	0,01	0,00%
		ECOSISTEMA SECO,	135,51	4,56%
		ECOSISTEMA SECO, RESERVA TEMPORALES RESOLUCION 1150/2014,	0,03	0,00%
		PREDIOS ADQUIRIDOS	5,51	0,19%
		PREDIOS ADQUIRIDOS, CLASE VIII	1,52	0,05%
		PREDIOS ADQUIRIDOS, RONDA HIDRICA	0,72	0,02%
		RESERVA TEMPORALES RESOLUCION 1150/2014	0,05	0,00%
		RONDA HIDRICA	62,80	2,11%
		RONDA HIDRICA, AREAS NACIMIENTO PRIORIZADAS	1,57	0,05%
		RONDA HIDRICA, ECOSISTEMA SECO	12,35	0,42%
		RONDA HIDRICA, RESERVA TEMPORALES RES. 1150/2014	0,17	0,01%
		PROTECCION	3,00	0,10%
AREAS DE RESTAURACIÓN	AREAS DE REST. ECOLÓGICA	RESTAURACION	0,35	0,01%
AREAS PARA LA PRODUCCIÓN AGRICOLA, GANADERA Y DE USO SOSTENIBLE DE RECURSOS NATURALES				
AREAS AGRICOLAS			785,96	13,58%
AREAS AGROSILVOPASTORILES			1989,32	34,38%
Total			5786,39	100,00 %

Fuente: POMCA Río Pamplonita. Resolución 761 de 2014.

Los usos del suelo propuestos para la categoría de Conservación y Protección Ambiental son aquellos que permitan asegurar la preservación y el uso sostenible de los ecosistemas presentes, dado que éstos se caracterizan por su sensibilidad y requieren un manejo y administración especiales.

A continuación, se describen los usos reglamentados en concordancia con el POMCA del río Pamplonita (Resolución 950 del 17 de noviembre de 2010) para la Zona de uso y manejo Áreas de Protección, la cual hace parte de la categoría de Conservación y Protección Ambiental.

Uso Principal: Conservación de suelos y recursos asociados. Protección y restauración ecológica.

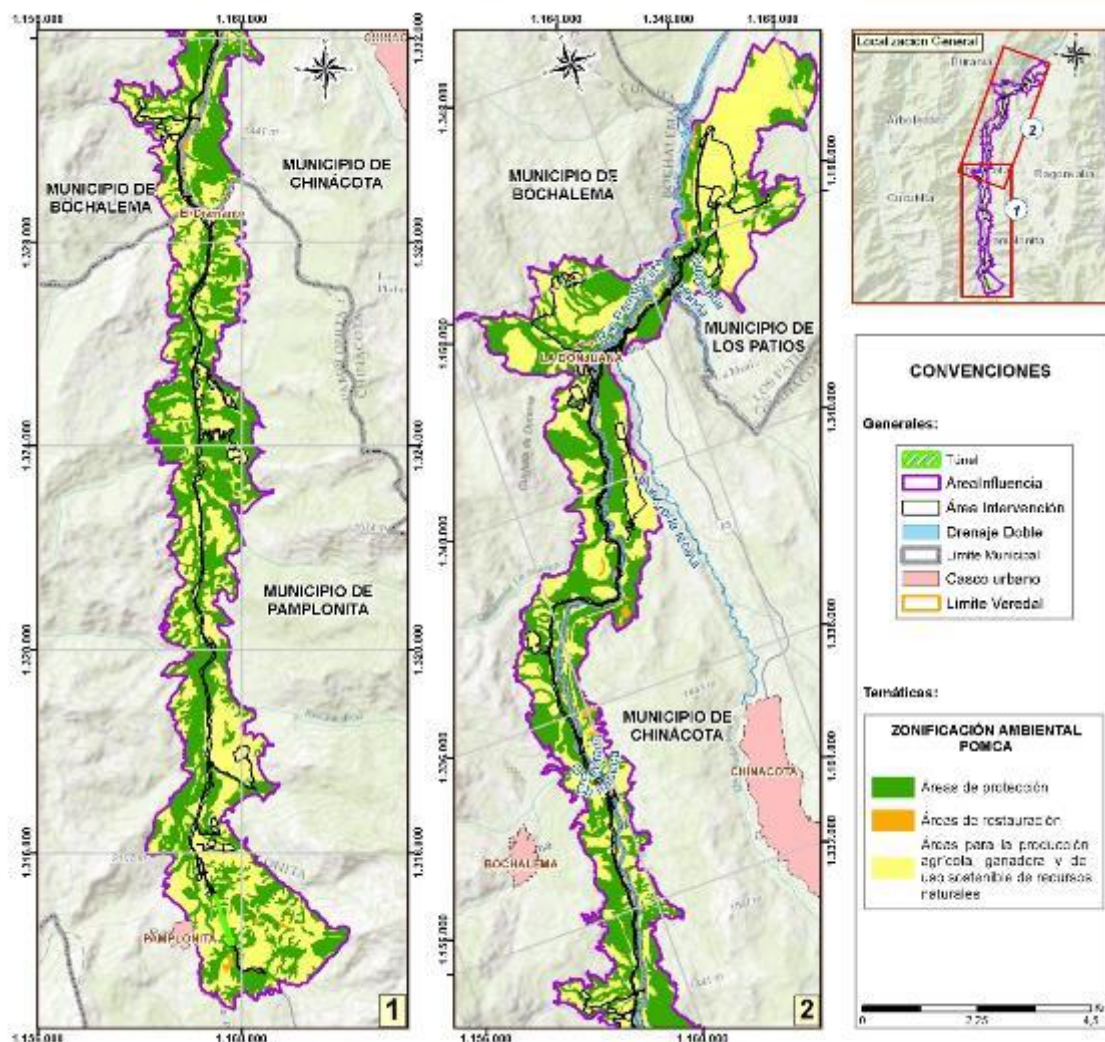
Usos compatibles: Recreación contemplativa, rehabilitación ecológica e investigación controlada. Bosque protector; Ecoturismo.

Usos condicionados: Infraestructura básica para el establecimiento de los usos compatibles, aprovechamiento persistente de productos secundarios del bosque, recreación y ecoturismo. Sistemas de servicios públicos domiciliarios, provisión de servicios públicos, manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos o líquidos, estaciones de bombeo, etc. Reforestación con especies introducidas; Infraestructura de apoyo para el turismo recreativo; Embalses; Embarcaderos, puentes y obras de adecuación; Explotación de materiales de arrastre; Aprovechamiento de productos forestales no maderables.

Usos prohibidos: Minero, Industrial, Agropecuarios, urbanísticos, institucional y actividades tales como caza, pesca, talas, quemas y cualquier otra que pueda alterar el medio natural. Aprovechamiento del bosque natural; Forestal productor maderable; Agropecuario; Industriales; Construcción de vivienda y loteo; Disposición de residuos sólidos; Caza de fauna silvestre; Vertimientos sin tratamiento previo; Extracción y aprovechamiento del Capote y epífitas del bosque natural.

La Figura 5.385 presenta la distribución espacial de los suelos de protección para el área de influencia de la UF 3-4-5.

Figura 5.385 Distribución de las áreas de protección definidas en el POMCA del río Pamplonita para el área de influencia de la UF 3-4-5



Fuente: POMCA Río Pamplonita. Resolución 761 de 2014.

5.2.3.1.8. Sistema Regional de Áreas Protegidas – SIRAP

El Sistema Regional de Áreas Protegidas – SIRAP se constituye en la unidad básica de SINAP, que busca articular las iniciativas de conservación del nivel regional y local dentro de un sistema que permita atender las necesidades de conservación de la biodiversidad y asegurar para las generaciones presentes y futuras la oferta de bienes y servicios ambientales.

Jurídicamente, el SIRAP está definido como “... el conjunto de las áreas que constituyen: las áreas declaradas dentro del sistema de PNN, las zonas de reserva forestal de Ley 2ª/59 y las establecidas mediante resoluciones del extintoINDERENA, las áreas establecidas

como áreas de especial significancia ambiental territorial en los planes, esquemas y planes básicos de ordenamiento territorial de los municipios nortesantandereanos, las áreas cofinanciadas conforme al artículo 111 de la Ley 99/93, las áreas declaradas como protegidas por los municipios, las áreas de reserva de la sociedad civil, el área que comprende el denominado proceso de Sisavita, las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos, las cuencas hidrográficas en ordenación y las zonas de utilidad pública (consideradas en el Decreto-Ley 2811/74).

Así entonces el SIRAP, es la suma de elementos Nacionales, Regionales y Locales que se encuentran en Protección en el Departamento de Norte de Santander, por lo que el SIRAP “NO DECLARA” ninguna Área Protegida, sin embargo surge como mecanismo de manejo del territorio para disminuir las presiones sobre las actuales áreas protegidas y el favorecimiento de la conectividad entre éstas “islas verdes”, de manera que se garantice la conservación y protección de la biodiversidad a largo plazo. (CORPONOR, 2007).



Tampoco el SIRAP regula las áreas incluidas dentro de él, define unos requerimientos para su reglamentación, únicamente incluye la “clasificación y definición de las categorías de manejo, las competencias, los procedimientos para la creación y lo referente a la administración y financiación para garantizar el manejo de las mismas para el cumplimiento presente y futuro de los objetivos de la conservación”. (CORPONOR, 2007)

Por lo anterior, se realizó la consulta a la información entregada por CORPONOR, mediante el Radicado No 12864-630 del 11 de diciembre de 2017, en el cual adjunta un archivo shp_file, denominado SIRAP_NORTE DE SANTANDER, en este se consolidan las Áreas de bosque protector - productor EOT municipal, Áreas de bosque protector EOT municipal, Áreas de reserva de recurso hídrico municipal y Margen protectora río - quebrada Dec. Ley 2811/74, adscritos a este sistema.

De este modo en la Tabla 5-331 se listan las áreas acogidas en el SIRAP que se superponen con el AI de la UF 3-4-5. En el AI, se presenta una confluencia en 50,43% de estas áreas, correspondientes a 2918,04. En la Figura 5.386, se muestra la representación gráfica de estas áreas con respecto al AI.

Tabla 5-331 Extensión y porcentaje de superposición del área de influencia de la UF 3-4-5 con áreas cobijadas por el SIRAP

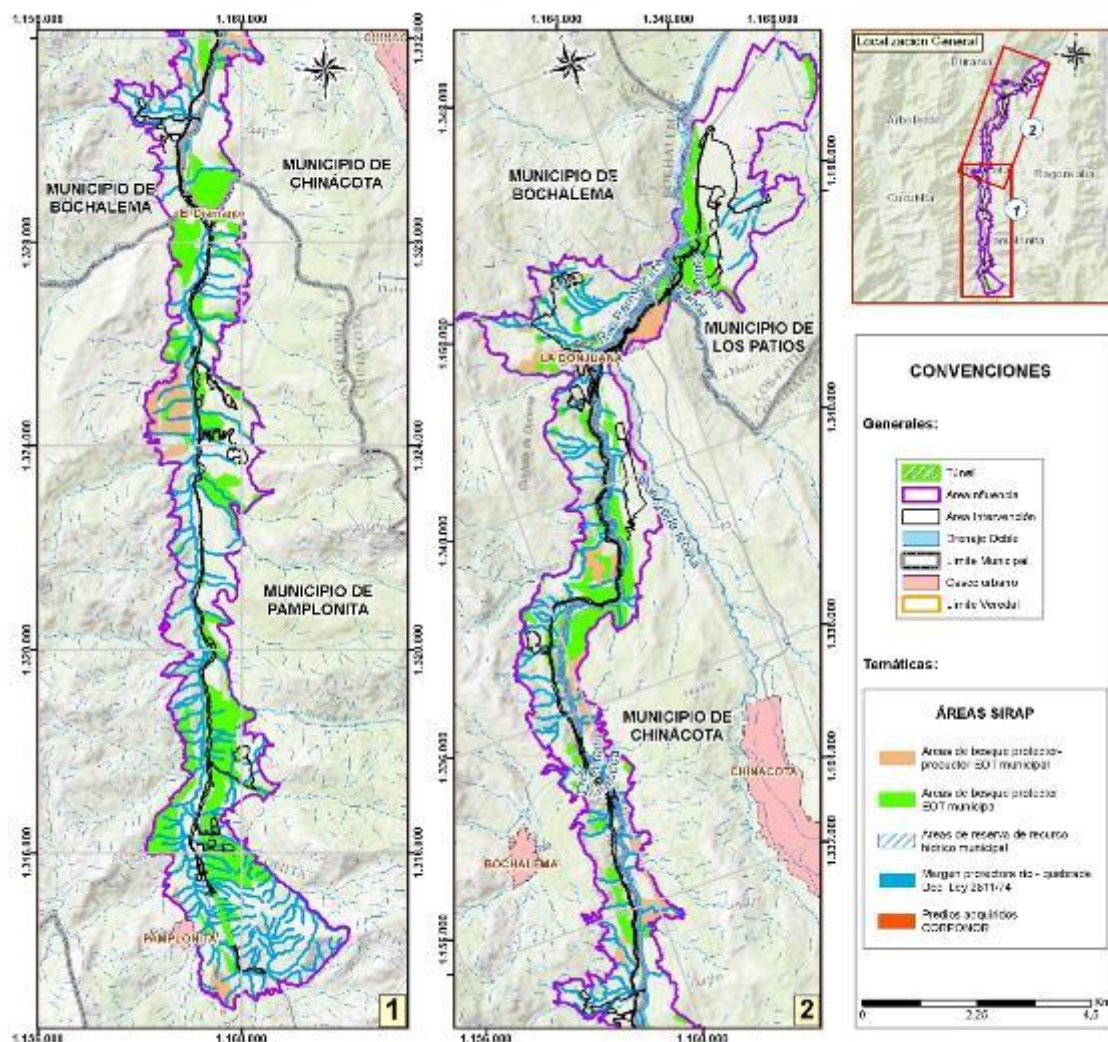
Unidad	Subunidad	Área de Influencia	
		Área (ha)	Área (%)
Áreas de bosque protector - productor EOT municipal	Áreas de bosque protector - productor Bochalema	59,90	2,05%

 	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

Unidad	Subunidad	Área de Influencia	
		Área (ha)	Área (%)
	Áreas de bosque protector - productor Chinacota	141,57	4,85%
	Áreas de bosque protector - productor Los Patios	0,90	0,03%
	Áreas de bosque protector - productor Pamplonita	114,01	3,91%
Áreas de bosque protector EOT municipal	Áreas de bosque protector Bochalema	249,76	8,56%
	Áreas de bosque protector Chinacota	143,25	4,91%
	Áreas de bosque protector Los Patios	149,91	5,14%
	Áreas de bosque protector Pamplonita	756,80	25,94%
Áreas de reserva de recurso hídrico municipal	Áreas de reserva de recurso hídrico Los Patios	0,72	0,02%
Margen protectora río - quebrada Dec. Ley 2811/74	Rondas de protección de drenajes Subregión Oriente	52,26	1,79%
	Rondas de protección de drenajes Subregión Suroccidente	634,27	21,74%
	Rondas de protección de drenajes Subregión Suroriente	614,39	21,05%
Predios adquiridos CORPONOR	Aguablanca - 000100020004000	0,29	0,01%
Total		2918,04	50,43
Total AI - Área intervención		5786,39	100

Fuente: SIRAP Norte de Santander, 2004.

Figura 5.386 Superposición del área de influencia de la UF 3-4-5 con áreas clasificadas en el SIRAP de Norte de Santander



Fuente: SIRAP Norte de Santander, 2004.

5.2.3.1.9. Instrumentos de Ordenación y Planificación Local

• Esquema de Ordenamiento Territorial E.O.T del Municipio de Bochalema

El EOT del Municipio de Bochalema, en el aparte de Formulación, propone unos usos para la zonificación ambiental del territorio, los cuales fueron elaborados teniendo como referente las determinantes ambientales establecidas para el desarrollo de los Planes de Ordenamiento Territorial en los municipios del Norte de Santander contenidas en la Resolución No.0326 del 15 de Junio de 1.999 emitida por CORPONOR.

De acuerdo a esta Resolución, los áreas o unidades de actuación, se clasifican en cinco (5) grandes grupos: Áreas de especial significancia ambiental, Áreas de recuperación ambiental, Áreas de riesgos y amenazas naturales, Áreas de producción económica, y finalmente, Áreas urbanas y de grandes equipamientos.

Las Áreas de especial significancia ambiental se caracterizan por ser ecológicamente significativas y por su singularidad como recurso natural o conjunto de ellos; presentan *una elevada fragilidad de elementos componentes de la base de sustentación ecológica que los coloca en la condición de altamente sensibles. Constituyen ecosistemas estratégicos y su función principal es de protección, científica y de bajo impacto ambiental.* (EOT Bochalema, 2003).

El área de influencia de la UF 3-4-5 hace parte de estas Áreas de conservación y protección ambiental, ocupando un total de 595,49 ha en el área de influencia. Allí se encuentran los siguientes usos del suelo (ver Tabla 5-332)

- *Áreas forestales protectoras: Son aquellas zonas que deben ser conservadas permanentemente con bosques naturales o artificiales, para proteger esos mismos recursos u otros naturales renovables. Su finalidad exclusiva es la protección de suelos, aguas, flora, fauna, diversidad biológica, recursos genéticos u otros Recursos Naturales Renovables..*
- *Áreas forestales protectoras-productoras: Se definen como las zonas que deben ser conservadas permanentemente con bosques naturales o artificiales para proteger los Recursos Naturales Renovables y que, además, pueden ser objeto de actividades de producción sujetas necesariamente al mantenimiento del efecto protector.*
- *Protección absoluta (alta pendiente): Se incluyen dentro de la unidad de las áreas forestales protectoras, ya que, por estar constituidas por afloramientos rocosos, deben protegerse..*

Tabla 5-332 Representatividad del Suelo de Protección establecido por el EOT del municipio de Bochalema en el Área de influencia de la UF 3-4-5

Municipio	Categoría de Suelo de Protección	Descripción uso del suelo	Usos de Suelo				Área de Influencia	
			Uso Principal	Uso Compatible	Uso Condicionado	Uso Prohibido	Área (ha)	Área (%)
Bochalema	Áreas de conservación y protección ambiental	Áreas forestal protectora	Conservación de suelos y recursos asociados.	Recreación contemplativa, rehabilitación ecológica e investigación controlada.	Infraestructura básica para el establecimiento de los usos compatibles, aprovechamiento persistente de productos secundarios del bosque, recreación y ecoturismo.	Agropecuarios, industriales, urbanísticos, minería, institucional y actividades tales como caza, pesca, talas, quemas y cualquier otra que pueda alterar el medio natural.	346,38	5,99%
		Protección Absoluta (Alta Pendiente)					126,94	2,19%
		Áreas forestal protectora productora	Conservación de suelos, de la vegetación y habitats de fauna silvestre, reserva de biodiversidad y mantenimiento de suelos.	Recreación contemplativa, rehabilitación e investigación controlada.	Agropecuarios tradicionales, aprovechamiento forestal, recreación – ecoturismo y captación de aguas.	Agropecuario mecanizado, recreación masiva, parcelaciones para construcción de vivienda, minería y extracción de materiales de construcción.	122,18	2,11%
Total							595,49	10,29%
Total AI - Área intervención							5786,39	100%

Fuente: EOT Bochalema, 2003.

• Esquema de Ordenamiento Territorial E.O.T. del Municipio de Chinácota

Las áreas de zonificación ambiental territorial del municipio de Chinácota presentan las unidades de Áreas de especial significancia ambiental, Zonas de protección especial, Área de riesgos naturales, Áreas de producción económica y las Áreas urbanas y grandes equipamientos. Dicha zonificación presenta reglamentaciones de uso del suelo.

Dentro de las Áreas de especial significancia ambiental (áreas de conservación y protección ambiental) se tienen los siguientes usos del suelo (ver Tabla 5-333):

- *Bosque productor – protector: Son áreas conformadas por una masa de árboles cuyo uso principal debe ser la protección de aguas, suelos, paisajes o los tres, como en el caso de bosques localizados en zonas de nacimientos de ríos y quebradas y en las zonas de alta pendiente.*
- *Bosque natural secundario: Son aquellas áreas que corresponden a una cobertura vegetal de porte bajo como los rastrojos, que ha ido reemplazando las áreas de bosques naturales taladas por el hombre.*
- *Bosque productor: Son bosques naturales o artificiales que deben ser conservados para obtener productos forestales de comercialización o consumo. El área de producción es directa, cuando la obtención de productos implica la desaparición del bosque y su posterior recuperación. El área de producción es indirecta cuando se aprovechan los frutos, llanas, gomas, resinas o cualquier producto secundario del bosque sin que implique la desaparición del mismo (EOT Chinácota, 2003).*

Las áreas de conservación y protección ambiental ocupan 595,16 ha del total del área de influencia de la UF 3-4-5 (ver Figura 5.387)

Tabla 5-333 Representatividad del Suelo de Protección establecido por el EOT del municipio de Chinácota en el Área de influencia de la UF 3-4-5

Municipio	Categoría de Suelo de Protección	Descripción uso del suelo	Usos de Suelo				Área de Influencia	
			Uso Principal	Uso Compatible	Uso Condicionado	Uso Prohibido	Área (ha)	Área (%)
Chinácota	Áreas de conservación y protección ambiental	Bosque natural secundario	Conservación de suelos, de la vegetación y hábitat de la fauna silvestre, reserva de biodiversidad y mantenimiento de suelo.	Recreación contemplativa, rehabilitación e investigación controlada.	Agropecuarios tradicionales, aprovechamiento forestal, recreación – ecoturismo y captación de aguas.	Agropecuario mecanizado, recreación masiva, parcelaciones para construcción de vivienda, minería y extracción de materiales de construcción.	128,15	2,21%
		Bosque productor protector					226,10	3,91%
		Bosque productor (*)	Plantación y mantenimiento forestal.	Recreación contemplativa, rehabilitación ecológica e investigación de las especies forestales y de los recursos naturales en general.	Actividades silvopastoriles, aprovechamiento de plantaciones forestales, minería, parcelación para construcción de vivienda, infraestructura para el aprovechamiento forestal e infraestructura básica para el establecimiento de usos compatibles.	Industriales diferentes a la forestal, urbanizaciones o loteo para la construcción de vivienda en agrupación y otros usos que causen deterioro al suelo y al patrimonio ambiental e histórico del municipio.	240,90	4,16%
Total							595,16	10,29%
Total AI - Área intervención							5786,39	100%

Fuente: EOT Chinácota, 2003

- **Plan Básico de Ordenamiento Territorial P.B.O.T del Municipio de Los Patios**

El capítulo 5 del PBOT del municipio de los Patios, presenta el Suelo de Protección del mismo, el cual según el mismo documento, esta constituido por las zonas y áreas de terrenos localizados dentro de cualquiera de las anteriores clases, que por su características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse.

Dentro de las zonas establecidas se encuentran las Áreas de conservación y protección ambiental, las cuales son unidades ambientales - territoriales que se caracterizan por ser ecológicamente significativas y por su singularidad como recurso natural o conjunto de ellos. También se caracterizan por presentar una elevada fragilidad de elementos componentes de la base de sustentación ecológica que los coloca en la condición de altamente sensibles. Constituyen ecosistemas estratégicos y su función principal es de protección, científica y de bajo impacto ambiental.

- *Áreas de protección forestal: Son aquellas zonas que deber ser conservadas permanentemente con bosques naturales o artificiales, para proteger esos mismos recursos u otros renovables.*
- *Área de recursos hídricos: Son áreas boscosas de cabeceras de cuencas hidrográficas, en los sectores medios inmediatas a estas y zonas humedales tales como lagos, lagunas, madre viejas etc. Estas zonas se comportan como reguladoras del régimen hídrico, por lo que deben protegerse a fin de que se constituyan en garante de la calidad y cantidad de agua potencialmente utilizable para diversos usos consuntivos del municipio. Es en consecuencia una categoría de manejo ambiental estratégico para la protección de ecosistemas de alta fragilidad físico natural y socio - cultural.*

En el área de influencia, esta categoría ocupa 276,06 ha para la UF 3-4-5 (ver Figura 5.387).

Tabla 5-334 Representatividad del Suelo de Protección establecido por el PBOT del municipio de Los Patios en el Área de influencia de la UF 3-4-5

Municipio	Categoría de Suelo de Protección	Descripción uso del suelo	Usos de Suelo				Área de Influencia	
			Uso Principal	Uso Compatible	Uso Condicionado	Uso Prohibido	Área (ha)	Área (%)
Los Patios	Áreas de conservación y protección ambiental	Area Protección Forestal	Conservación de suelos y recursos asociados	Recreación contemplativa rehabilitación ecológica e investigación controlada	Infraestructura básica para el establecimiento de los usos compatibles, aprovechamiento persistentes de productos secundarios del bosque, recreación y ecoturismo	Agropecuarios, industriales, urbanísticos, minería institucional actividades tales como caza, pesca, talas, quemas y cualquier otra que pueda alterar el medio natural	171,49	2,96%
		Area Recursos Hidricos	Conservación defensa y mejoramiento de territorio y sus recursos físicos-bióticos, estéticos económicos y socio culturales	Recreación contemplativa captación de agua educación e investigación	Agropecuario tradicional, aprovechamiento de productos secundarios del bosque, construcción infraestructura para usos compatibles	Agropecuarios intensivos, industriales, construcción de vivienda, actividades de rocería, tala, quema otras que deterioren la calidad del ecosistema	44,97	0,78%
		Area Vegetacion Xerofitica Subxerofitica	Conservación y protección de los Recursos Naturales	Ecoturismo o recreación pasiva - contemplativa investigación controlada y educación	Agropecuarios tradicionales construcción de infraestructura básica para usos compatibles, extracción persistente de productos secundarios del bosque, minería, urbanos y suburbanos	Agropecuario intensivo y/o mecanizado tala o corte de especies forestales y todo aquel que genere deterioro a la cobertura vegetal o procesos de erosivos	59,60	1,03%
Total							276,06	4,77%
Total AI - Área intervención							5786,39	100%

Fuente: PBOT Los Patios, 2002

- **Esquema de Ordenamiento Territorial E.O.T del Municipio de Pamplonita**

El EOT del municipio de Pamplonita mediante Acuerdo N°004 del 15 de Abril de 2019 define la zonificación ambiental de acuerdo a los elementos estructurantes y determinantes ambientales así:

Suelos de protección: Los elementos estructurantes son el eje fundamental del Ordenamiento Territorial Municipal, ya que contempla e interrelaciona diferentes aspectos bióticos y abióticos de vital importancia para el mantenimiento del equilibrio ecosistémico del territorio, garantizando la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales. A su vez las determinantes ambientales, definidos y reglamentados para el área de jurisdicción de CORPONOR a través de la Resolución 2265 del 2018, tiene una doble función; ser elementos articuladores y orientadores de los modelos de ocupación territorial de los municipios propendiendo por la sostenibilidad ambiental y la reducción de conflictos socioambientales, y territoriales asociados al uso y manejo de los recursos naturales. Para el caso de Pamplonita se consideran como elementos estructurantes los siguientes:

Teniendo en cuenta las categorizaciones del territorio se presenta la zonificación ambiental para el área de influencia de la UF 3-4-5, estas unidades ocupan en total una extensión de 2.431,85 ha en el área de influencia como se observa en la Tabla 5-335 y la Figura 5.387, además se presenta los usos del suelo rural de la Tabla 5-336.

Tabla 5-335 Representatividad de la zonificación ambiental rural establecida por el EOT del municipio de Pamplonita en el Área de influencia de la UF 3-4-5

Determinante	Clasificación	Descripción/Aptitud	Área (ha)	Area (%)
ÁREAS PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y GANADERA Y DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	ÁREAS PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y GANADERA Y DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	ÁREAS PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y GANADERA Y DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	1072,25	44,09%
DETERMINANTES AMBIENTALES DEL MEDIO NATURAL	ÁREAS DE ESPECIAL IMPORTANCIA ECOSISTÉMICA	ÁREAS DE NACIMIENTO Y RONDAS HÍDRICAS	349,52	14,37%
		ZONAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL DE LOS PLANES DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS (POMCA)	376,15	15,47%
	ÁREAS DE RESERVA FORESTAL	ÁREA FORESTAL PROTECTORA	580,44	23,87%
DETERMINANTES AMBIENTALES RELACIONADAS CON LA GESTIÓN DEL RIESGO Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	AMENAZA ALTA	AMENAZA ALTA POR INUNDACIONES Y AVENIDAS TORRENCIALES	6,85	0,28%

Determinante	Clasificación	Descripción/Aptitud	Área (ha)	Área (%)
		AMENAZA ALTA POR MOVIMIENTOS EN MASA	40,32	1,66%
DETERMINANTES RELACIONADAS CON EL MEDIO TRANSFORMADO Y LA CALIDAD DE VIDA	PROCESOS DE REGLAMENTACIÓN	Resolución 274 de 2008	2,03	0,08%
		Resolución 683 de 2004	1,69	0,07%
ZU	ZU	ZU	2,60	0,11%
Total general			2431,85	100,00%

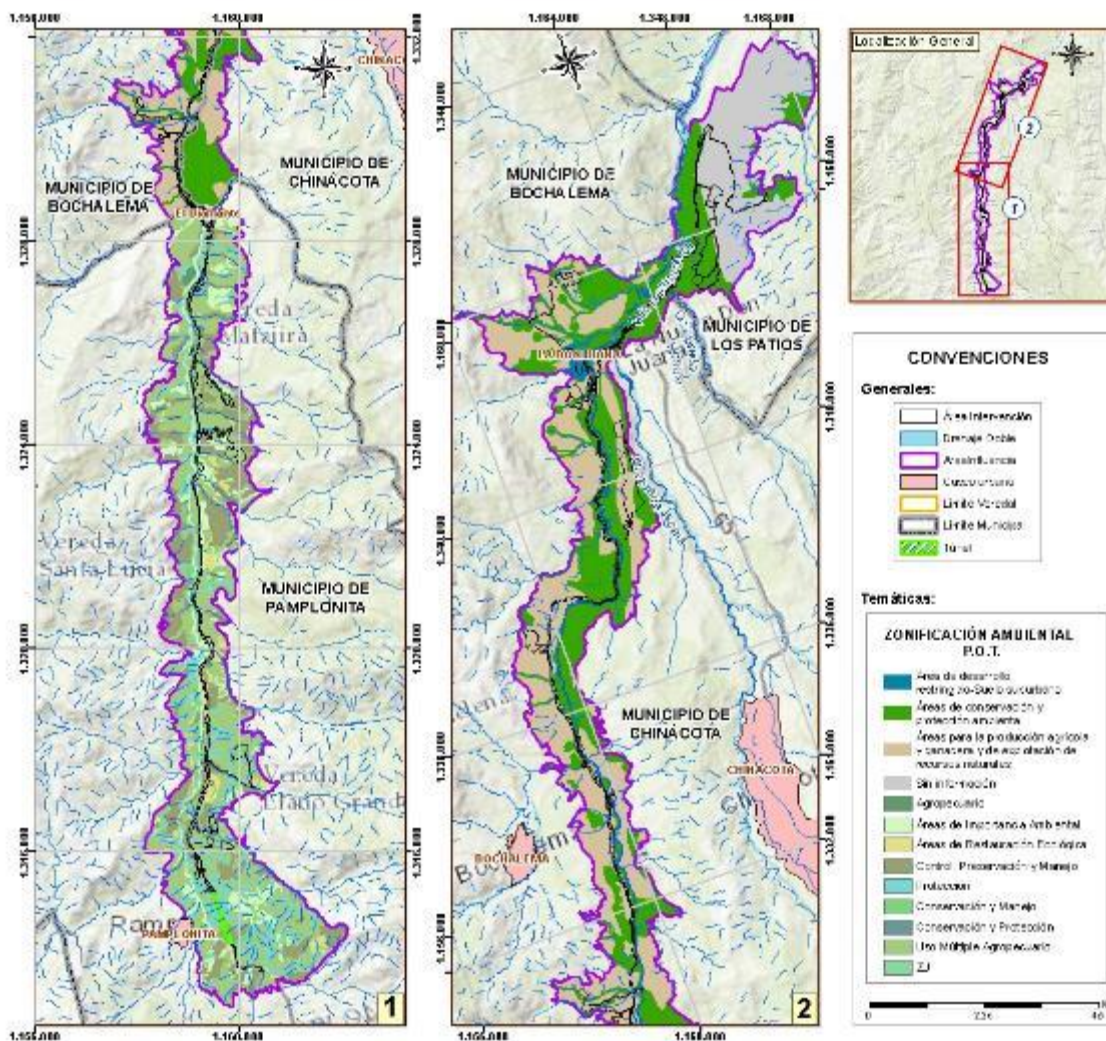
Fuente: EOT Pamplonita, 2015/ Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

Tabla 5-336 Representatividad del uso rural establecido por el EOT del municipio de Pamplonita en el Área de influencia de la UF 3-4-5

Uso principal	Área (ha)	Área (%)
ÁREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL	291,56	11,99%
ÁREAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	84,59	3,48%
AGROPECUARIO	6,24	0,26%
CONSERVACIÓN Y MANEJO	47,17	1,94%
CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	3,72	0,15%
CONTROL, PRESERVACIÓN Y MANEJO	580,44	23,87%
PROTECCIÓN	349,52	14,37%
USO MÚLTIPLE AGROPECUARIO	1066,01	43,84%
ZU	2,60	0,11%
Total general	2431,85	100,00%

Fuente: EOT Pamplonita, 2015/ Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

Figura 5.387 Zonificación ambiental respecto de AI UF 3-4-5



Fuente: EOT Bochalema, 2003.- EOT Pamplonita, 2019.- EOT Chinácota, 2003 - PBOT Los Patios, 2002. / Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

5.2.3.2. Otras estrategias de conservación *in situ* y distinciones internacionales

Otras estrategias de conservación que se han incorporado en el ámbito nacional corresponden a las iniciativas de nivel internacional, como las áreas de Reserva de Biósfera, el Programa de Patrimonio de la Humanidad y el Convenio de los Humedales Ramsar, Bosque seco tropical, páramos, entre otros.

5.2.3.2.5. Humedales de Colombia

Mediante el oficio DBD-8201-E2-2017-038058 del 11 de diciembre de 2017, el Ministerio de Medio Ambiente y desarrollo sostenible, se pronuncio informando *“una vez revisada la información cartográfica suministrada y de acuerdo con la base de datos de este Ministerio se encontró que el área de interés del proyecto, ubicado en el departamento de Norte de Santander, no se encuentra en áreas de Reserva forestal establecida mediante la Ley 2da de 1959, ni en áreas de Reserva Forestal Protectora Nacional”* (Ver Anexo 5 CARACTERIZACION\5.2 BIÓTICO\5.2.1 Flora\H- Ecosistemas Estratégicos).

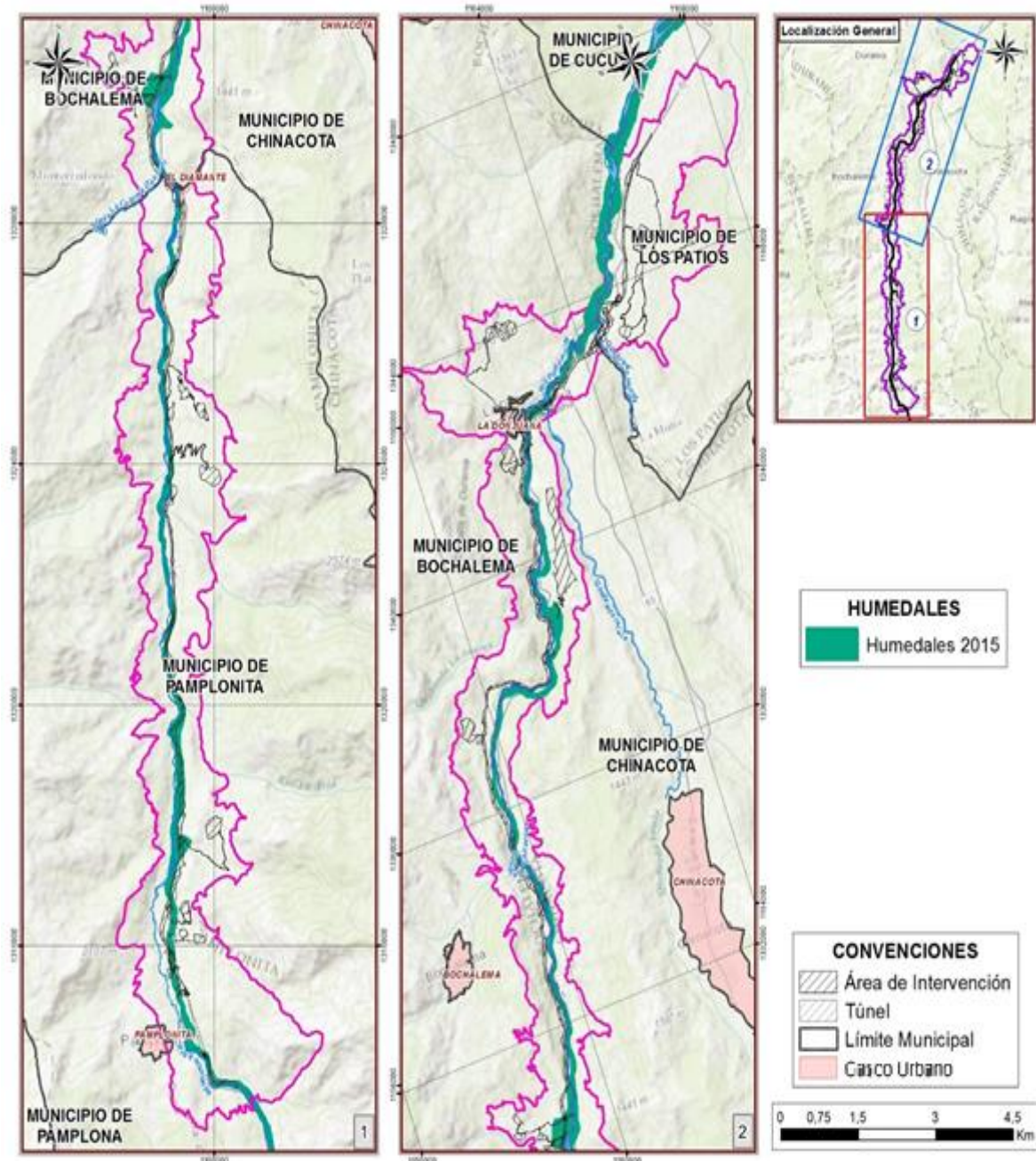
En el mismo comunicado, el MADS manifiesta que el área de influencia del proyecto se intersecta con polígonos de Distinciones Internacionales y Ecosistemas estratégicos de Humedales y bosque seco tropical a escala 1:100.000.

En relación al cruce con el Mapa Nacional de Humedales, se verificó la capa de los Humedales Interiores de Colombia³, documento emanado por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), tras el cruce cartográfico de esta capa con el área de influencia, se puede concluir que se presenta solapamiento sobre 341,35 ha, que corresponden al ecosistema denominado Río de Aguas Blancas por el mismo documento, haciendo referencia al área ocupada por el río Pamplonita. Dicha categorización, agrupa las *aguas que tienen origen andino, muchos sedimentos suspendidos y disueltos, por lo que son poco transparentes (15-30 cm), altas concentraciones de nutrientes y pH cercano al neutro* (IAvH, 2015).

En cuanto al área de intervencion, se presenta cruce con 45,59 ha, como se puede observar en la Figura 5.388, sin embargo en un ejercicio mas detallado, se realizó la comprobación de este cruce cartográfico a escala 25.000, pudiendo determinar que dada la escala de elaboración de la capa de Humedales interiores de Colombia (1:100.000), el solapamiento no corresponde con el cauce interpretado en el mapa del cobertura de la tierra, y además el polígono de presenta un área mayor al cauce a escala 25.000, como se puede apreciar en la Figura 5.389. En las areas donde se requiere cruce de cuerpos de agua, se tienen planteados puentes.

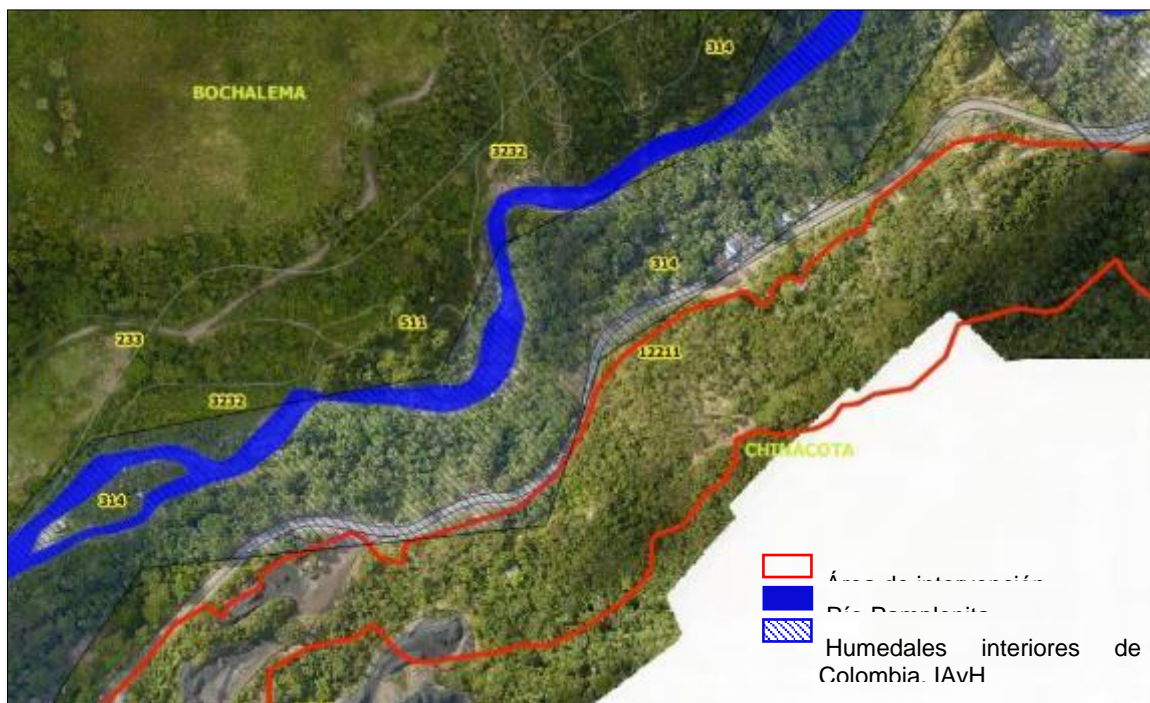
³ Humedales Interiores de Colombia, 2015. IAvH

Figura 5.388 Humedales Interiores de Colombia, respecto del área de influencia y el área de intervención de la UF 3-4-5



Fuente: IAvH, 2015.

Figura 5.389 Confluencia de Ecosistemas de Humedales con el área de influencia



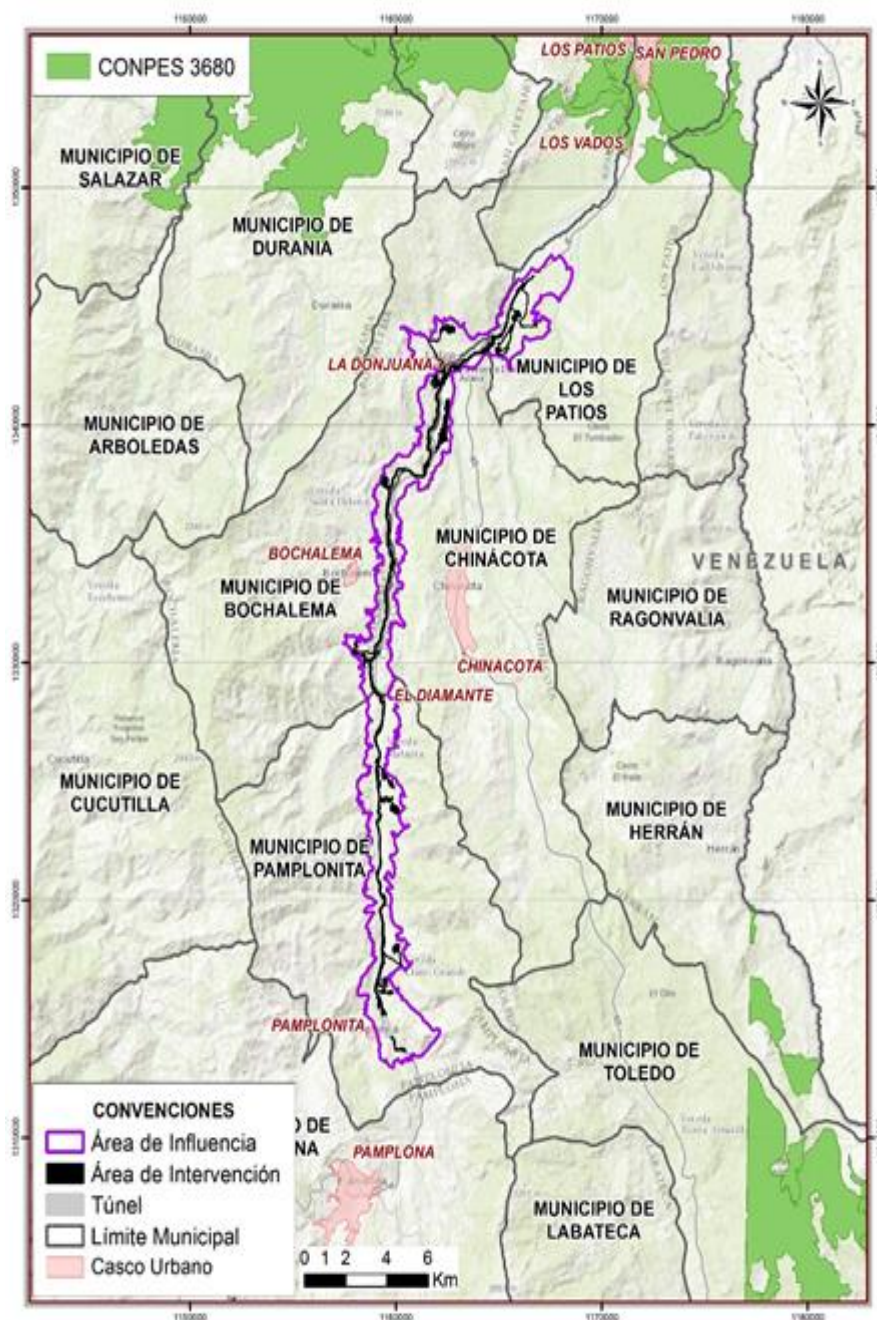
Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

5.2.3.2.6. Áreas de interés científico o con Prioridades de Conservación

A través del documento CONPES 3680 se dictan los lineamientos de política necesarios para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), que contribuirá a la conservación de la biodiversidad como base natural para el desarrollo del país, la generación de beneficios ambientales y la preservación de espacios naturales indispensables para la preservación de la diversidad cultural que existe en el país⁴. De acuerdo con lo anterior, se establecen los siguientes criterios, los cuales permiten entender la calificación de Prioridad dada a los ecosistemas presentes en el área de estudio:

⁴ Documento CONPES 3680, Consejo Nacional de Política Económica y Social. República de Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá, 21 de Julio de 2010

Figura 5.390 Prioridades de Conservación en el AI UF 3-4-5



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019.

5.2.3.2.7. Relictos de Bosque Seco Tropical

El Bosque seco Tropical (Bs-T) se define como la formación vegetal que presenta una cobertura boscosa continua y que se distribuye entre los 0-1000 m de altitud; presenta


temperaturas superiores a los 24°C (piso térmico cálido) y precipitaciones entre los 700 y 2000 mm anuales, con uno o dos periodos marcados de sequía al año (Espinal 1985; Murphy & Lugo 1986, IAvH 1997). Posee gran importancia ecológica pues es considerado un ecosistema de alta fragilidad y en peligro dados los procesos de deforestación, es de singular importancia ya que a consecuencia de presentarse en zonas con una estacionalidad marcada de lluvias y periodos de sequía, se ha adaptado a condiciones extremas presentando niveles muy altos de endemismo y de diversidad beta, así mismo, la combinación de esta estacionalidad climática y la actividad de los organismos que lo habitan determinan los procesos y servicios que les presta a millones de personas que dependen directa o indirectamente de este ecosistema.

El bosque seco es considerado en la actualidad como uno de los ecosistemas más amenazados en el trópico (Janzen 1988). Debido a la fertilidad de sus suelos, es centro de poblaciones humanas y objeto de intensa transformación para la agricultura. En Colombia su situación es crítica, se estima que se ha perdido más del 90% de esta formación (IAvH, 2014). En el año 2014 el IAvH publicó la última versión del mapa de bosque seco tropical para Colombia a escala 1:100.000, con el cual se pretende aportar a la consolidación de la base científica y a la gestión integral de este ecosistema. En el AI se presenta una superposición con 2089,30ha (36,11%) y con el Área de Aprovechamiento, con 80,32 ha (27,57%), de los cuales corresponden a áreas naturales 32,12 ha (39,99%) (Ver

Figura 5.391). A continuación, en la Tabla 5-337, se presenta la distribución del bosque seco tropical por coberturas de la tierra.

Tabla 5-337 Confluencia del Bosque seco Tropical en las coberturas del AI

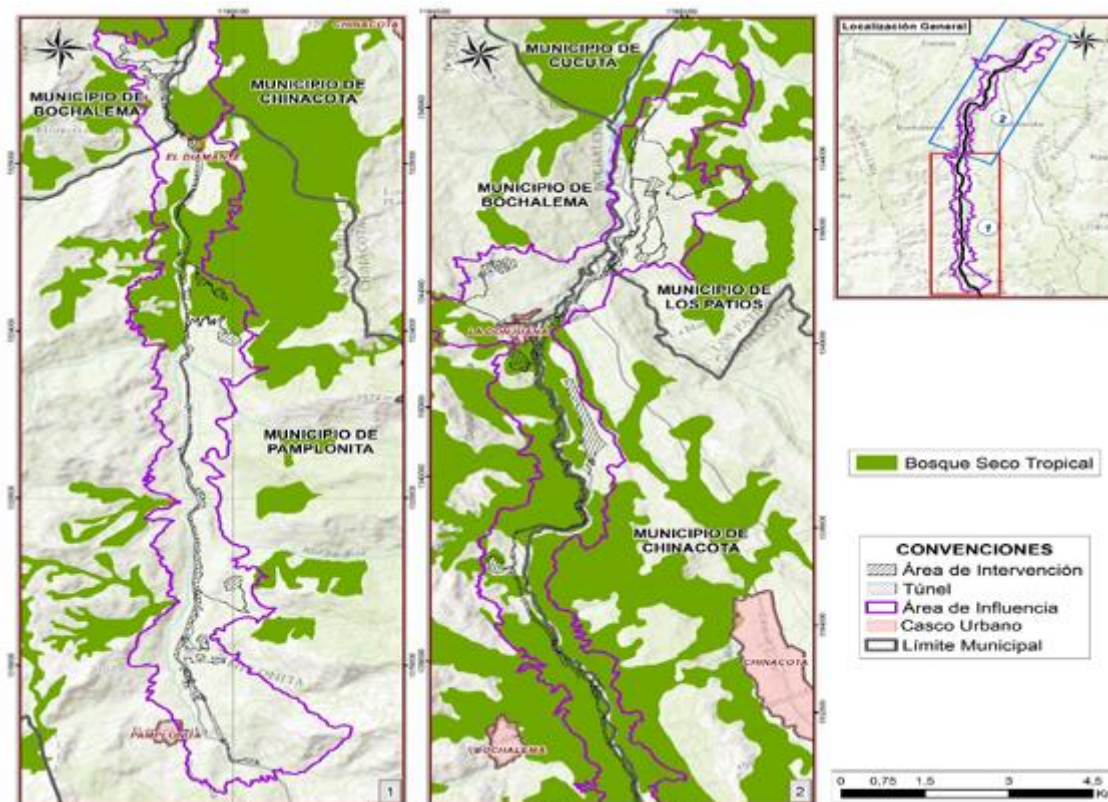
COD	Cobertura	Área de Influencia		Área de Aprovechamiento	
		Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
111	Tejido urbano continuo	23,38	0,40%	0,52	0,65%
112	Tejido urbano discontinuo	15,45	0,27%	1,72	2,14%
113	Construcciones Rurales	10,13	0,18%	1,39	1,73%
1211	Zonas industriales	0,27	0,00%	-	-
1212	Zonas comerciales	1,47	0,03%	-	-
1221	Red vial	13,64	0,24%	2,35	2,93%
1315	Explotación de materiales de construcción	0,50	0,01%	-	-
1423	Condominios	0,18	0,00%	-	-
1423	Fincas recreativas	0,11	0,00%	0,05	0,07%
211	Otros cultivos transitorios	31,94	0,55%	5,87	7,31%
2122	Maíz	0,25	0,00%	0,04	0,05%
2211	Otros cultivos permanentes herbáceos	8,82	0,15%	-	-

 Unión Vial Río Pamplonita <small>Una Compañía de Sacyr Concesiones</small>	INFORME: CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA – MEDIO BIÓTICO
Centro: Corredor Vial Doble Calzada Pamplona - Cúcuta	

COD	Cobertura	Área de Influencia		Área de Aprovechamiento	
		Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
2233	Cítricos	9,49	0,16%	1,70	2,12%
2222 1	Café con sombrío	8,97	0,16%	0,31	0,39%
231	Pastos limpios	85,07	1,47%	6,91	8,60%
232	Pastos arbolados	284,69	4,92%	10,98	13,67%
233	Pastos enmalezados	112,06	1,94%	6,60	8,21%
241	Mosaico de cultivos	47,56	0,82%	2,14	2,66%
242	Mosaico de pastos y cultivos	86,65	1,50%	4,96	6,17%
243	Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales	85,71	1,48%	1,51	1,88%
244	Mosaico de pastos con espacios naturales	38,38	0,66%	0,42	0,53%
245	Mosaico de cultivos con espacios naturales	6,52	0,11%	0,66	0,83%
3112 1	Bosque denso bajo de tierra firme	582,14	10,06%	12,95	16,13%
314	Bosque de galería y ripario	89,83	1,55%	6,27	7,81%
3132	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	111,23	1,92%	4,88	6,08%
3231	Vegetación secundaria alta	37,85	0,65%	4,61	5,74%
3221 1	Arbustal denso alto	372,73	6,44%	3,41	4,24%
331	Zonas arenosas naturales	0,06	0,00%	-	-
332	Afloramientos rocosos	0,31	0,01%	-	-
333	Tierras desnudas y degradadas	3,35	0,06%	0,07	0,08%
511	Río	20,22	0,35%	-	-
514	Cuerpos de agua artificiales	0,35	0,01%	-	-
Total		2089,30	36,11%	80,32	27,57%
Total AI – Área Intervención		5786,39	100%	291,40	100%

Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. / Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

Figura 5.391 Bosque seco tropical respecto del AI UF 3-4-5



Fuente: Aecom - ConCol, 2018 / Ajustado UVRP - SACYR 2019. / Ajustado/ ECOGERENCIA/UVRP,2019.

5.2.3.2.8. Zonas de Protección y Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente

Mediante la Resolución 1814 de 2015, el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, declaró y delimitó unas zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, a las cuales aplicaría el principio de precaución temporal, pues en ellas se adelantan procesos regionales de declaratoria de áreas protegidas, posteriormente mediante la Resolución 2157 de 2017, se prorrogó el término de duración de estas áreas y se actualizó el listado.

Para Norte de Santander específicamente, se prorrogaron por término de 1 año, 5 polígonos, de los 17 polígonos reconocidos en la Resolución 1814 de 2015:

Polígono 24. Reserva Forestal Protectora Jurisdicciones: Ubicado en los municipios de Abregó y La Esperanza.

Polígono 25. DMI Bosque seco Tropical Sur: Ubicado en los municipios de Cúcuta, Bochalema, Durania, San Cayetano, Santiago.

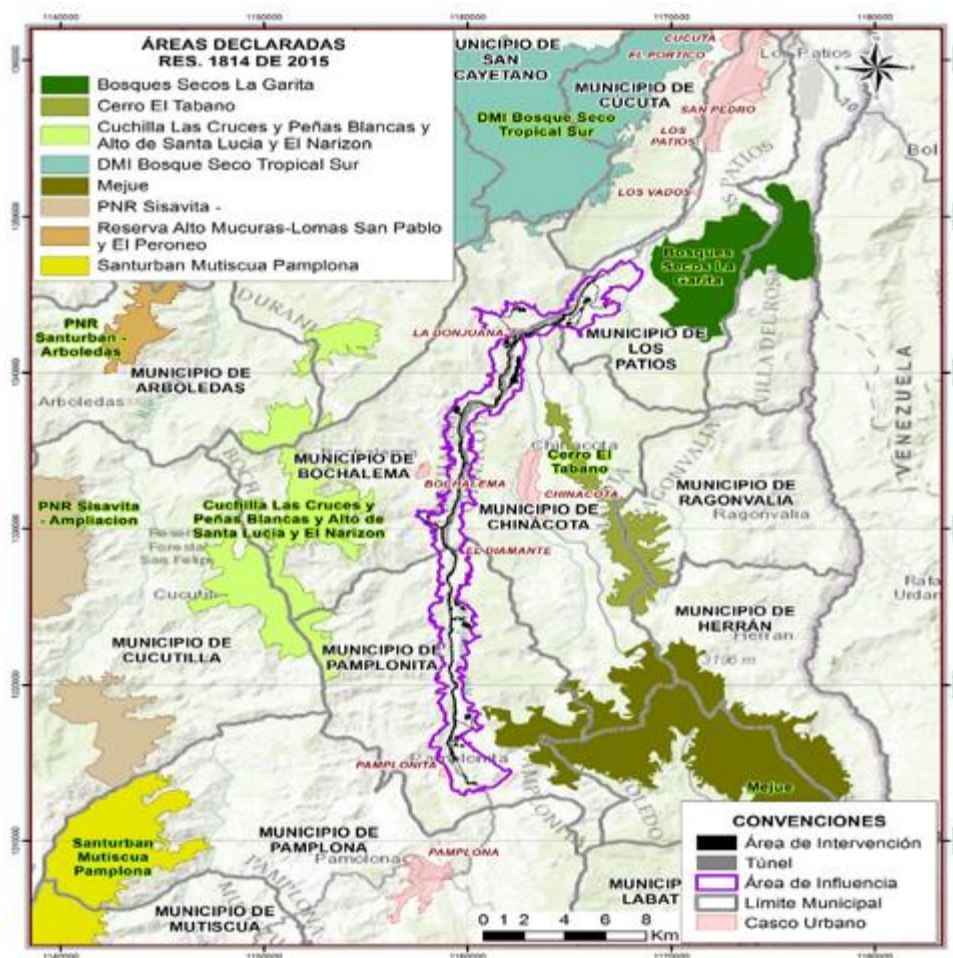
Polígono 34. Meje: Ubicado en los municipios de Chinacota, Herrán, Pamplonita, Toledo.

Polígono 37. Cerro Tasajero

Polígono 40. PNR Almorzadero

De acuerdo con la Resolución 2157, estas áreas poseen importancia ecosistémica, teniendo en cuenta las especies hasta ahora han sido identificadas, además de su aporte a la representatividad ecológica y valores excepcionales para el patrimonio nacional del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. En la Figura 5.392 se puede observar que el AI se encuentra en cercanías con varios de los polígonos de estas áreas pero no los intersecta.

Figura 5.392 Superposición del Área de Influencia y el área de intervención de la UF 3-4-5 con áreas declaradas según la Res. 2157 de 2017



Fuente: Res.2157 de 2017 MADS.

BIBLIOGRAFÍA

FLORA

- ABO, & CAR. (2000). *Aves de la Sabana de Bogotá Guía de Campo*. Bogotá: Asociación Bogotana de Ornitología, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca,.
- Acevedo- Rincón, A. A., R, F.-P., & K, L. S.-P. (2014). Nuevos registros de especies del género *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) para el nororiente de Colombia. *Biodivers. Neotrop*, 4 (2): 162-169.
- Acevedo, A. &. (2016). *ERYTHROLAMPRUS EPINEPHELUS* (Golden-bellied Snakelet). *DIET. Herpetological Review*, (47) 310-311. .
- Acosta Galvis, A. R. (2017). *Lista de los Anfibios de Colombia*. Obtenido de Lista de los Anfibios de Colombia: <https://www.batrachia.com>
- Acosta Galvis, A. R. (2017). *Lista de los Anfibios de Colombia*. Recuperado el Junio de 2017, de <https://www.batrachia.com/>
- Armesto, L., Gutiérrez, D. R., Pacheco, R. D., & Gallardo, A. O. (2011). Reptiles del Municipio de Cúcuta (Norte de Santander, Colombia). *15*(2), 157-168.
- Armesto, L., Torrado, R., & Llanes., y. E. (2013). Registro de cinco especies de aves poco conocidas para Norte de Santander, Colombia. *Acta Biol. Colomb.*, Vol 18 No.1 199-204.
- Armesto, O., Esteban, J. B., & Torrado, R. (2009). Fauna de Anfibios del Municipio de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia. *Herpetotropicos*, 5(1), 57 - 63.
- Armesto, O., Esteban, J. B., & Torrado., y. R. (2009). Fauna de Anfibios del Municipio de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia. *Herpetotropicos*, 5(1), 57 - 63.
- Arroyave, M. d., Gómez, C., Gutiérrez, M. E., Múnera, D. P., Zapata, P. A., Vergara, I. C., . . . Ramos, K. C. (2006). IMPACTOS DE LAS CARRETERAS SOBRE LA FAUNA SILVESTRE Y SUS PRINCIPALES MEDIDAS DE MANEJO. *Revista EIA*, Número 5 p. 45-57. Junio 2006.
- Avendaño, J. E.-B. (2017). Lista de chequeo de las aves de Colombia: Una síntesis del estado del conocimiento desde Hilty & Brown (1986). *Ornitología ColombIANA* 16:eA01-1.
- Ayala, S. C. (No publicado.). *Saurios de Colombia-Lizards of Colombia*.
- BirdLife, I. (2018). *Birdlife*. Obtenido de <http://datazone.birdlife.org/species/search>
- Cáceres- Martínez, C. A.-R.-M. (2016). Terrestrial medium and large size mammal's diversity and activity patterns from Tamá National Park and buffer zone, Colombia. . *Therya*, 7 (2), 285-298.
- Cáceres, P., & Rodríguez, R. (2010). *Los árboles de ficus ("Ojé") del valle de Chanchamayo, Dpto Junín, Perú (800-2500msnm)*.

- Cáceres-Martínez, C., Acevedo- Rincón, A., Sierra- Leal, J., & González-Maya, J. (2017). Kinosternon scorpioides scorpioides (TESTUDINES: KINOSTERNIDAE): NUEVO REPORTE EN EL NORORIENTE DE COLOMBIA. *Acta Biológica Colombiana*, Vol. 22, Núm. 2.
- Camacho, H. (1992). *Diversidad Biologica de Iberoamérica*. México.
- Cantillo, E., Lozada, A., & Pinzon, J. (2009). CARACTERIZACIÓN SUCESIONAL PARA LA RESTAURACIÓN DE LA RESERVA. *Revista Colombia Forestal*, 109-100.
- Carder. (2018). *Protocolo para la revisión y evaluación de planes de manejo forestal. Posicionamiento de la Gobernanza Forestal en Colombia*. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/pdf/Gobernanza_forestal_2/2._PROTOCOLO_0_REVISION_EPMF.pdf: http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/pdf/Gobernanza_forestal_2/2._PROTOCOLO_0_REVISION_EPMF.pdf
- Castellanos, C., & Lewis, G. (2012). LEGUMINOSAS COLOMBIANAS DE LA SUBFAMILIA CAESALPINIOIDEAE PRESENTES EN EL HERBARIO DEL REAL JARDÍN BOTÁNICO DE KEW, REINO UNIDO . *Revista academia Colombiana de Ciencias*, 141-191.
- CATIE. (2003). *Árboles de Centro América*.
- CATIE. (2014). *Árboles de Centro América*.
- CATIE. (s.f.). *Árboles de Centro América*.
- Chaparro Herrera, S., Echeverry Galvis, M., & otros, y. (Julio - Diciembre de 2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota Colombiana*, 14(2), 235-272.
- Chazdon, R. C. (1998). Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rainforests of NE Costa Rica. En F. & Dallmeier. Paris, France: Parthenon publishing.
- Cifuentes-Sarmiento, Y. (2008). *Aves playeras migratorias y las arroceras de Colombia*. En: de la Balze, V.M. & D.E. Blanco (eds.): *Segundo taller para la Conservación de Aves Playeras Migratorias en Arroceras del norte de America del Sur*. Cali: Wetlands International.
- CITES. (2017). www.cites.org/esp/app/index.shtml. Obtenido de www.cites.org/esp/app/index.shtml.
- Colwell, R. K. (2013). *EstimateS, Version 9.1: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples* .
- Conabio. (s.f.). [Conabio.mx](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/16-borag1m.pdf). Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/16-borag1m.pdf
- CORANTIOQUIA. (2012). *Árboles de las montañas de Antioquia*. Medellín.

- CORNARE. (2004). *Inventario forestal en los valles de San Nicolás*. El Santuario.
- CORPONOR. (2007). *SISTEMATIZACION DE EXPERIENCIA SIRAP*.
- CORPONOR. (2010). *Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del Río Pamplonita*. Cúcuta.
- Danny, S., Hernández, D., & Gómez, J. (2016). Estructura y composición florística del bosque seco tropical de Sanguaré-Sucre (Colombia). *Ciencia en desarrollo*, 43-56.
- De la Ossa, J., De la Ossa-Nadjar, O., & Medina-Bohóquez, E. (2015). ATROPELLAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE. *Rev Colombiana Cienc Anim*, 7(1), 109-116.
- Del Hoyo, J. C. (2014). *Illustrated checklist of the birds of the world. Volume 1 (non-passerines)*. . BirdLife International. Barcelona: Cambridge editions .
- Forero, E., & Romero, C. (2005). *Estudios en leguminosas colombianas*. Bogotá, D.C.: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y naturales.
- Frost, D., & The American Museum of Natural History. (2018). *Amphibian Species of the World 6.0 an Online Reference*. Obtenido de Darrel Frost and The American Museum of Natural History. All Rights Reserved.
- Fundación ProAves. (2009). Plan para la conservación de las aves migratorias en Colombia. *Conservación Colombiana*, 1-154.
- Gallardo A. O., S. Z. (2013). Aves de Pamplona – Norte de Santander, Colombia. Pamplona: rupo de investigación de Ecología y Biogeografía de la Universidad de Pamplona, Norte de Santander, Colombia.
- Gentry, A. H. (1990). *Floristic similarities and differences between southern Central America and upper Central Amazonia*. USA.
- Gonzales, L., & Romero, A. (2012). *ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LOS CAMBIOS DE LA COBERTURA DE LA TIERRA E INCIDENCIA DEL CULTIVO DE PALMA EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE VILLANUEVA CASANARE*.
- Gonzalez A., L. M. (2009). The causes and consequences of compensatory dynamics in ecological communities. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*.2, 40, 393-414.
- Hernández Camacho, e. a. (1992). *Unidades Biogeográficas de Colombia*. México.
- Hernández Camacho, J., Hurtado Guerra, A., Walschburger, T., & Ortiz Quijano, R. (1992). *Unidades Biogeográficas de Colombia*. México.
- Hernández-Camacho J., & Sánchez H. (1992). *Biomás terrestres de Colombia*.
- Herzog, S. K. (2011). Patterns of Diversity and Endemism in the Birds of the Tropical Andes. En R. M. S.K. Herzog, *Climate Change and Biodiversity in the Tropical Andes*. . Inter-American Institute for global Change Research (IAI) and Scientific Committee on problems of the environment (SCOPE).

- Hilty, S., & Brown, W. (1986). *A Guide to the birds of Colombia*. Princeton University Press.
- Hilty, S., & Brown, W. (2001). *Guía de aves de Colombia*. Colombia: American Bird Conservancy, ABC.
- IDEAM . (2010). *LEYENDA*.
- IDEAM. (2011). *Metodología para la construcción del mapa de ecosistemas*. Bogotá.
- IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. (2007). *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia*.
- Instituto Alexander Von Humboldt. (2014). *El bosque seco tropical en Colombia*. Bogotá: Camila Pizano.
- Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional. (18 de 01 de 2018). *Colección de Anfibios Universidad Nacional*. Obtenido de <http://www.biovirtual.unal.edu.co/es/colecciones/advancedresult/amphibians/>
- Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de Colombia. (18 de 01 de 2018). *Colección de Reptiles*. Obtenido de <http://www.biovirtual.unal.edu.co/es/colecciones/search/reptiles/>
- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. (18 de 01 de 2018). *IUCN Red List*. Obtenido de <http://www.iucnredlist.org/>
- IUCN. (2018). <http://www.iucnredlist.org/>. Obtenido de <http://www.iucnredlist.org/>.
- Justiniano, J. (2002). *Fenología de especies arbóreas en el bosque húmedo estacional de La Chonta, Guarayos*. Proyecto BOLFOR.
- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los Trópicos*. Eschborn, República Federal de Alemania.: Deutsche Gesellschaft Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH.
- Larqué, A. (1994). *La fisiología vegetal en la botánica actual en México*. Boletín de la Sociedad Botánica de México.
- Latorre Parra, J. P. (2005). *Biodiversidad y conservación en los Parques Nacionales Naturales de Colombia*. Bogotá.
- Latorre, J., Jaramillo, O., & Corredor, L. (2014). *CONDICIÓN DE LAS UNIDADES ECOBIOGEOGRAFICAS CONTINENTALES Y SISTEMA NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS EN COLOMBIA*. Bogotá: PNN.
- Lopez de Casenave, J. (2001). Estructura gremial y organización de un ensamble de aves del desierto del Monte. *Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad de Buenos Aires*.
- Lozano, B. L., A. F. Gómez y C. S. Valderrama. (2011). Estado de fragmentación de los bosques naturales en el norte del departamento del Tolima. *Revista Tumbaga* 6, 125-140.
- Lundberg., J. M. (2003). Mobile Link Organisms and Ecosystem Functioning: Implications for Ecosystem Resilience and Management. . *Ecosystems*, 6, 87-98.

- Mahecha, G., Ovalle, A., Camelo, D., & Rozo, A. &. (2004). *Vegetación del territorio CAR: 450 especies de sus llanuras y montañas*. Bogotá: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR.
- Maldonado, M. (1999). Gestión ambiental para la fauna silvestre en Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc*, 23 (Supl.):712-715.
- Mantilla-Meluk, H. J.-O. (2009). Phyllostomid Bats of Colombia: Annotated Checklist, Distribution, and Biogeography. *Special Publications of the Museum of Texas Tech University*, 56.
- Marisol, T., Benoit, C., Daniel, V., & Bonifacio, M. (2008). *Ecología y silvicultura de especies menos conocidas Cedro, Cedrela Spp.* Santa cruz de la Sierra Bolivia: instituto Boliviano de investigación forestal.
- Martínez A., F. B. (2011). Movimientos de *Thryothorus rufalbus* (aves: Troglodytidae) y conectividad funcional en el paisaje fragmentado de Matiguás, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas* N° 482011.
- McMullan, M., & Donegan, T. (2014). *Field Guide to the Birds of Colombia*. Bogotá: Fundación Proaves.
- Mejía, P. A., Diaz, D., & Polania., J. (2015). *La comunidad de Zapatoca y la Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC) "La Montaña Mágica-El Poleo"*. Obtenido de universidad nacional: http://investigacion.bogota.unal.edu.co/fileadmin/recursos/direcciones/investigacion_bogota/documentos/enid/2015/memorias2015/ciencias_naturales/la_comunidad_de_zapatoca_y_la_reserva_natura.pdf
- Melo Cruz, O., & Vargas Ríos, R. (2003). *Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos*. Ibagué, Colombia: Universidad del Tolima, CRQ, CARDER, CORPOCALDAS, CORTOLIMA.
- Meza-Joya, L. (2016). First records of two rain frogs, genus *Pristimantis* (Anura, Craugastoridae), for Colombia. *Check List, The Journal of Biodiversity data*, 12(5): 1971.
- Mills, G. S. (1991). The relationship between breeding bird density and vegetation. *Wilson Bulletin* (103), 468-479.
- Ministerio de Ambiente, V. y. (2009). Plan Nacional de las especies migratorias: Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia.
- Ministerio de Ambiente, V. y. (2010). *Metodología general para la presentación de estudios ambientales*. Bogotá.
- Morales, J. (1999). *Unidades básicas de información*. Costa rica.
- Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C., Páez, V., & Bock., y. B. (2015). *Libro rojo de reptiles de Colombia*. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.

- Moreno, M. (2009). Aves migratorias en Colombia. *Revista Conservación Colombiana*, 11, 9-26.
- Muñoz, J. (2001). *Los Murciélagos de Colombia: Sistemática, distribución, descripción, historia natural y ecología*. Medellín, Colombia: Ed Universidad de Antioquia.
- Murillo, J. (1999). Composición y distribución del género Croton (Euphorbiaceae) en Colombia, con cuatro especies nuevas. *Caldasia* 21 (2), 141- 166.
- Murillo, J. (1999). Composición y distribución del género Croton (Euphorbiaceae) en Colombia con cuatro especies nuevas. *Caldasia*, 141-166.
- Murillo, J. (2004). Las Euphorbiaceae de Colombia. *Biota Colombiana*, 183-200.
- Mutis, J. C. (1954). *Flora de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada*. Madrid (España).
- Naranjo, L. G., & Amaya - Espinel, J. D. (2009). *Plan Nacional de las especies migratorias Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia*. Bogotá: Ministro de Ambiente, Vivienda y WWF Colombia.
- Naranjo, L., Amaya, J., Eusse-González, D., & Cifuentes-Sarmiento., y. Y. (2012). *Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Volumen 1*. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – Dirección de Ecosistemas, WWF.
- Naranjo, L; y Otros. (2012). *Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF Colombia.
- Newton, I. (2008). The migration ecology of birds. *Academic Press. London*.
- Norden, N. (2014). Del porque de la regeneración natural es tan importante para la coexistencia de especies en los bosques tropicales. *Colombia forestal*, 247-261.
- Ocampo-Peñuela, N. (Diciembre de 2010). El fenómeno de la migración en aves: una mirada desde la Orinoquia. *Orinoquia*, 14(2), 188-200.
- Olah, G. B. (February de 2016). Ecological and socio-economic factors affecting extinction risk in parrots. *Biodiversity and conservation*, 25(2), 205-223. Obtenido de <https://doi.org/10.1007/s10531-015-1036-z>
- Palacio, R. (2012). (U. I. Colombia., Ed.) Obtenido de Águila Iguanera (Spizaetus tyrannus).Wiki Aves Colombia. (C. Arango, Editor).: http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tikiindex.php?page=%C3%81guila+iguana&no_bl=y
- Parra, C. (2014). Sinopsis de la familia Myrtaceae y clave para la identificación. *Academia colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales.*, 261-277.
- Pazmiño-Otamendi, G. (2013). Boa constrictor. En O. Torres-Carvajal, D. Salazar-Valenzuela, & A. Merino-Viteri, *ReptiliaWebEcuador*. Museo de Zoología QCAZ,

- Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Obtenido de zoologia.puce.edu.ec/vertebrados/reptiles/FichaEspecie.aspx?Id=3061
- Pérez-Santos, C., & Moreno, A. (1988). *Ofídios de Colombia*. Museo Regionale di Scienze Naturali.
- Ramírez-Chaves , H. E., & Suárez-Castro, A. F. (2014). Adiciones y cambios a la lista de mamíferos de Colombia: 500 especies registradas para el territorio nacional. *Mammalogy Notes/Notas Mastozoológicas*, 1: 31-34.
- Renjifo, L. M. (2016). *Libro Rojo de aves de Colombia, volumen 2: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y sierra nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.
- Renjifo, L. M., Gómez, M., Velásquez-Tibatá, J., A, A.-V., K. G., Amaya-Espinel, J., & Burbano-Girón., y. J. (2014). *Libro Rojo de aves de Colombia, volumen 1: Bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana e Instituto von Humboldt.
- Renjifo, L. y. (2002). *Libro Rojo de Aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia*. Bogotá D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente.
- Resnatur, & Calidris. (2004). Manual para el monitoreo de aves migratorias. En *Publicado en el marco del proyecto "Fortalecimiento de capacidades para la conservación de aves migratorias neotropicales en la Red de Reservas Naturales de la Sociedad Civil*.
- Restall, R., Rodner, C., & Lentino, M. (2007). *Birds of Northern South America: An Identification Guide, Volume 1: Species Accounts*. London: Christopher Helm. Helm Identification Guides. A&C Black Publihers Ltd.
- Ridgely, R. S. (1994.). *The birds of South America. Volume 2*. University of Texas Press, Austin.
- Roda J., F. A. (2003). *Manual de identificación CITES de aves de Colombia. Serie Manuales de identificación CITES de Colombia*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Rodriguez, G., Banla, K., Reyes, S., & Estupiñan, A. (2012). Lista comentada de las plantas vasculares de bosques secos prioritarios para la conservación en los departamentos de Atlántico y Bolívar (Caribe colombiano). *Biota Colombiana*, 7-37.
- Rueda, X., Montaña, L., Conde, C., Hernandez, M., & Medina, L. (2016). Contribución al estudio morfológico de *Calycolpus moritzianus* (O.BERG) Cultivado en Norte de Santander (Colombia). *Revista de la facultad de ciencias básicas*, 27-35.

- Rueda-Almonacid, J. V., Lynch, J., & Amézquita, A. (2004). *Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia*. Bogotá: Conservación Internacional y Universidad Nacional.
- Ruiz Osorio C., c. H. (2012). Corredores biológicos una estrategia de recuperación en paisajes altamente fragmentados estudio de caso Microcuenca La Bolsa, municipio de Marmilla. *Gestión Ambiental*, 15(1), 7-18.
- SIB. Colombia, S. d. (2017). <http://www.sibcolombia.net>. Obtenido de <http://www.sibcolombia.net>.
- Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia. (18 de 01 de 2018). *SIB Colombia*. Obtenido de <http://www.siac.net.co/sib/metadatos/>
- Stiles, F. G. (2000). *Aves de la Sabana de Bogotá, guía de campo*. (1 ed.). Bogotá: Asociación Bogotana de Ornitología (ABO), CAR.
- Stiles, G. &. (1998). Inventario de las aves del bosque altoandino: comparación de dos métodos. *Caldasia*, 20, 29-43.
- Stouffer, P. &. (1995). Effects of forest fragmentation on understory hummingbirds in Amazonian Brazil. *Conservation Biology*, 9(5), 1085-1094.
- Suárez-Badillo, H., & Ramirez-Pinilla, M. (2004). Anuros del Gradiente Altitudinal de la Estación Experimental y Demostrativa El Rasgón (Santander, Colombia). *Caldasia*, 26(2), 395-426.
- Terborgh, J. (1989). *Where have all the birds gone?* .
- Torres, J. (2003). *Uso, manejo y estado poblacional de la Yanchama (Ficus nsipida) en tres comunidades indígenas del Parque Nacional Natural Amacayacu (Amazonas-Colombia)*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Tunison, T. (1995). *Fraxinus uhdei*. Honolulu, Hawaii: The Nature Conservancy.
- Uetz, P. (18 de 01 de 2018). *The EMBL reptile database*. [en línea]. *European Molecular Biology Laboratory*. Obtenido de [Http://www.reptile-database.org/](http://www.reptile-database.org/)
- UFPS., U. F.-I. (2014). *Ajuste al Plan de Ordenamiento y manejo de la cuenca del Río Pamplonita*. Cúcuta: Convenio 000036 de 2001 ASOCARS- CORPONOR-.
- Vallejo et. al . (2005). *Establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia*. . Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 310 p.
- Vargas, A., & Melo, R. (2003). *valuación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos, Colombia*. Ibagué.
- Vargas-Salinas, F., Delgado-Ospina, I., & López- Aranda, F. (2011). Mortalidad por atropello vehicular y distribución de anfibios y reptiles en un bosque subandino en el occidente de Colombia. *Caldasia*, 33(1):121-138.
- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., . . . Umaña., y. A. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.

Wenny, D. G. (2011). Perspectives in ornithology the need to quantify ecosystem services provided by birds. . *Auk* 128, 1-14.

Whitcom, R.F., C.S. (1981). *“Effects of forest fragmentation on avifauna of the easterns deciduous forest.* New York.

FLORA EPIFITA

- Alzate, F., Cardona, F. y Callejas R. (2001). Diversidad y composición de epífitas vasculares en robledales de Antioquia-Colombia. *Actual Biol* 23 (74): 25-31.
- Benzing, D.H. 1990. Vascular Epiphytes. Cambridge University Press, Cambridge.
- Cámara, R., Díaz del Olmo, F. Y Borja Barrera, C. (2013): Muestreo en transecto de formaciones vegetales de fanerófitos y caméfitos (II): estudio de los sabinars de la Reserva Biológica de Doñana (RBD) (España). *Estudios Geográficos*, 74/274, pp. 89-114.
- Churchill, S.P. & E.L. Linares. (1995). *Prodomus Bryologiae Novo Granatensis*. Introducción a la flora de musgos de Colombia. Biblioteca José Jerónimo Triana. Tomos I y II. Instituto de Ciencias Naturales. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Freiberg, M. 1996. Spatial distribution of vascular epiphytes on three emergent canopy trees in French Guiana. *Biotropica* 28(3): 345–355.
- Gentry, A. H. & Dodson C. H. (1987). Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 74: 205-233.
- Gradstein, R., Nadkarni N., Kromer T., Holz I. y Noske N. (2003). A protocol for rapid and representative sampling of vascular and non-vascular epiphyte diversity of tropical rain forests. *Selbyana* 24(1): 105-111.2003.
- Heitz, P. 1997. Population dynamics of epiphytes in Mexican humid montane forest. *Journal of Tropical Ecology* 85: 767–775.
- Hernández, J. (2000). Patrones de distribución de las epífitas vasculares y arquitectura de los forófitos de un bosque húmedo tropical del alto Orinoco. Amazonas, Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 20(3): 43-60.
- Johansson, D.R. 1974. Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. *Acta Phytogeogr. Suec.* 59: 1-136.
- Kernan, C. & N. Fowler. 1995. Differential substrate use by the epiphytes in Corcovado National Park, Costa Rica: a source of guild structure. *Journal of Ecology* 83: 65–73.
- Krebs, C.J. (1989). *Ecological Methodology*. Harper Collins Publishers, New York.
- Krömer, T., S. R. Gradstein & A. Acebey. (2007). Diversidad y ecología de epífitas vasculares en bosques montanos primarios y secundarios de Bolivia. *Ecol. Bolivia*, 42: 23-33.
- Linares, E.L. (1999). Diversidad y distribución de las epífitas vasculares en un gradiente de altitudinal en San Francisco – Cundinamarca. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23 (suplemento): 133-139.
- Lücking, R. (2009). The taxonomy of the genus *Graphis* sensu Staiger (Ascomycota: Ostropales: Graphidaceae). *The Lichenologist*. 41(4): 319-362.
- Lücking, R. & E. Rivas-Plata. (2008). Clave y Guía Ilustrada para géneros de

Graphidaceae. Glalia 1: 1-41.

- Lücking, R., Umaña, L., Chaves, J.L., Aptroot, A., y Sipman H. (2008). A First Assessment of the Ticolichen Biodiversity Inventory in Costa Rica: The Genus Graphis, with Notes on the Genus Hemithecium (Ascomycota: Ostropales: Graphidaceae). FIELDIANA: BOTANY, N.S., NO. 46, JULY 3, PP. 1–130.
- Madison, M. (1977). Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. Selbyana 2:1–13.
- Magurran, A. E. (1988). Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 179 pp.
- Nieder, J., J. Prosperí & G. Michaloud. 2001. Epiphytes and their contribution to canopy diversity. Plant Ecology 153: 51–63.
- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Rangel-CH., J.O., & A. Velázquez. 1997. Métodos de estudio de la vegetación. Pp. 59-87. En: J.O. Rangel-Ch (ed.), Diversidad Biótica II. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Rangel-Ch. Orlando 2008. Colombia Diversidad Biótica VI: Riqueza y diversidad de los musgos y líquenes en Colombia/ed. - Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales. 485 p.
- Ter Steege, H. & J.H.C. Cornelissen. 1989. Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland rain forest of Guyana. Biotropica 21(4): 331–339.
- Valencia, CH. M. Y J. Aguirre. (2002): Hongos Líquenizados. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Bogotá D.C.
- W.D. Reese & I.G.Stone. (2012). Australian Mosses Online. 13. Calymperaceae.

FAUNA

- ABO, & CAR. (2000). *Aves de la Sabana de Bogotá Guía de Campo*. Bogotá: Asociación Bogotana de Ornitología, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca,.
- Acevedo- Rincón, A. A., R, F.-P., & K, L. S.-P. (2014). Nuevos registros de especies del género *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) para el nororiente de Colombia. *Biodivers. Neotrop*, 4 (2): 162-169.
- Acevedo, A. &. (2016). ERYTHROLAMPRUS EPINEPHELUS (Golden-bellied Snakelet). DIET. *Herpetological Review*, (47) 310-311. .
- Acosta Galvis, A. R. (2017). *Lista de los Anfibios de Colombia*. Obtenido de Lista de los Anfibios de Colombia: <https://www.batrachia.com>
- Acosta Galvis, A. R. (2017). *Lista de los Anfibios de Colombia*. Recuperado el Junio de 2017, de <https://www.batrachia.com/>
- Armesto, L., Gutiérrez, D. R., Pacheco, R. D., & Gallardo, A. O. (2011). Reptiles del Municipio de Cúcuta (Norte de Santander, Colombia). 15(2), 157-168.
- Armesto, L., Torrado, R., & Llanes., y. E. (2013). Registro de cinco especies de aves poco conocidas para Norte de Santander, Colombia. *Acta Biol. Colomb.*, Vol 18 No.1 199-204.

- Armesto, O., Esteban, J. B., & Torrado, R. (2009). Fauna de Anfibios del Municipio de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia. *Herpetotropicos*, 5(1), 57 - 63.
- Armesto, O., Esteban, J. B., & Torrado, y. R. (2009). Fauna de Anfibios del Municipio de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia. *Herpetotropicos*, 5(1), 57 - 63.
- Arroyave, M. d., Gómez, C., Gutiérrez, M. E., Múnera, D. P., Zapata, P. A., Vergara, I. C., . . . Ramos, K. C. (2006). IMPACTOS DE LAS CARRETERAS SOBRE LA FAUNA SILVESTRE Y SUS PRINCIPALES MEDIDAS DE MANEJO. *Revista EIA*, Número 5 p. 45-57. Junio 2006.
- Avendaño, J. E.-B. (2017). Lista de chequeo de las aves de Colombia: Una síntesis del estado del conocimiento desde Hilty & Brown (1986). *Ornitología ColombIANA* 16:eA01-1.
- Ayala, S. C. (No publicado.). *Saurios de Colombia-Lizards of Colombia*.
- BirdLife, I. (2018). *Birdlife*. Obtenido de <http://datazone.birdlife.org/species/search>
- Cáceres- Martínez, C. A.-R.-M. (2016). Terrestrial medium and large size mammal's diversity and activity patterns from Tamá National Park and buffer zone, Colombia. . *Therya*, 7 (2), 285-298.
- Cáceres, P., & Rodríguez, R. (2010). *Los árboles de ficus ("Ojé") del valle de Chanchamayo, Dpto Junín, Perú (800-2500msnm)*.
- Cáceres-Martínez, C., Acevedo- Rincón, A., Sierra- Leal, J., & González-Maya, J. (2017). Kinosternon scorpioides scorpioides (TESTUDINES: KINOSTERNIDAE): NUEVO REPORTE EN EL NORORIENTE DE COLOMBIA. *Acta Biológica Colombiana*, Vol. 22, Núm. 2.
- Camacho, H. (1992). *Diversidad Biologica de Iberoamérica*. México.
- Cantillo, E., Lozada, A., & Pinzon, J. (2009). CARACTERIZACIÓN SUCESIONAL PARA LA RESTAURACIÓN DE LA RESERVA. *Revista Colombia Forestal*, 109-100.
- Carder. (2018). *Protocolo para la revisión y evaluación de planes de manejo forestal. Posicionamiento de la Gobernanza Forestal en Colombia*. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/pdf/Gobernanza_forestal_2/2._PROTOCOLO_0_REVISION_EPMF.pdf: http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/pdf/Gobernanza_forestal_2/2._PROTOCOLO_0_REVISION_EPMF.pdf
- Castellanos, C., & Lewis, G. (2012). LEGUMINOSAS COLOMBIANAS DE LA SUBFAMILIA CAESALPINIOIDEAE PRESENTES EN EL HERBARIO DEL REAL JARDÍN BOTÁNICO DE KEW, REINO UNIDO . *Revista academia Colombiana de Ciencias*, 141-191.
- CATIE. (2003). *Árboles de Centro América*.
- CATIE. (2014). *Árboles de Centro América*.
- CATIE. (s.f.). *Árboles de Centro América*.

- Chaparro Herrera, S., Echeverry Galvis, M., & otros, y. (Julio - Diciembre de 2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota Colombiana*, 14(2), 235-272.
- Chazdon, R. C. (1998). Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rainforests of NE Costa Rica. En F. & Dallmeier. Paris, France: Parthenon publishing.
- Cifuentes-Sarmiento, Y. (2008). *Aves playeras migratorias y las arroceras de Colombia*. En: de la Balze, V.M. & D.E. Blanco (eds.): *Segundo taller para la Conservación de Aves Playeras Migratorias en Arroceras del norte de America del Sur*. Cali: Wetlands International.
- CITES. (2017). www.cites.org/esp/app/index.shtml. Obtenido de www.cites.org/esp/app/index.shtml.
- Colwell, R. K. (2013). *EstimateS, Version 9.1: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples*.
- Conabio. (s.f.). [Conabio.mx](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/16-borag1m.pdf). Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/16-borag1m.pdf
- CORANTIOQUIA. (2012). *Árboles de las montañas de Antioquia*. Medellín.
- CORNARE. (2004). *Inventario forestal en los valles de San Nicolás*. El Santuario.
- CORPONOR. (2007). *SISTEMATIZACION DE EXPERIENCIA SIRAP*.
- CORPONOR. (2010). *Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del Río Pamplonita*. Cúcuta.
- Danny, S., Hernández, D., & Gómez, J. (2016). Estructura y composición florística del bosque seco tropical de Sanguaré-Sucre (Colombia). *Ciencia en desarrollo*, 43-56.
- De la Ossa, J., De la Ossa-Nadjar, O., & Medina-Bohóquez, E. (2015). ATROPELLAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE. *Rev Colombiana Cienc Anim*, 7(1), 109-116.
- Del Hoyo, J. C. (2014). *Illustrated checklist of the birds of the world. Volume 1 (non-passerines)*. BirdLife International. Barcelona: Cambridge editions.
- Forero, E., & Romero, C. (2005). *Estudios en leguminosas colombianas*. Bogotá, D.C.: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y naturales.
- Frost, D., & The American Museum of Natural History. (2018). *Amphibian Species of the World 6.0 an Online Reference*. Obtenido de Darrel Frost and The American Museum of Natural History. All Rights Reserved.
- Fundación ProAves. (2009). Plan para la conservación de las aves migratorias en Colombia. *Conservación Colombiana*, 1-154.

- Gallardo A. O., S. Z. (2013). Aves de Pamplona – Norte de Santander, Colombia. Pamplona: rupo de investigación de Ecología y Biogeografía de la Universidad de Pamplona, Norte de Santander, Colombia.
- Gentry, A. H. (1990). *Floristic similarities and dif-ferences between southern Central America and upper Central Amazonia*. USA.
- Gonzales, L., & Romero , A. (2012). *ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LOS CAMBIOS DE LA COBERTURA DE LA TIERRA E INCIDENCIA DEL CULTIVO DE PALMA EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE VILLANUEVA CASANARE*.
- Gonzalez A., L. M. (2009). The causes and consequences of compensatory dynamics in ecological communities. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*.2, 40, 393-414.
- Hernández Camacho, e. a. (1992). *Unidades Biogeográficas de Colombia*. México.
- Hernández Camacho, J., Hurtado Guerra, A., Walschburger, T., & Ortiz Quijano, R. (1992). *Unidades Biogeográficas de Colombia*. México.
- Hernández-Camacho J., & Sánchez H. (1992). *Biomass terrestres de Colombia*.
- Herzog, S. K. (2011). Patterns of Diversity and Endemism in the Birds of the Tropical Andes. En R. M. S.K. Herzog, *Climate Change and Biodiversity in the Tropical Andes*. . Inter-American Institute for global Change Research (IAI) and Scientific Committee on problems of the environment (SCOPE).
- Hilty, S., & Brown, W. (1986). *A Guide to the birds of Colombia*. Princeton University Press.
- Hilty, S., & Brown, W. (2001). *Guía de aves de Colombia*. Colombia: American Bird Conservancy, ABC.
- IDEAM . (2010). *LEYENDA*.
- IDEAM. (2011). *Metodología para la construcción del mapa de ecosistemas*. Bogotá.
- IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. (2007). *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia*.
- Instituto Alexander Von Humboldt. (2014). *El bosque seco tropical en Colombia*. Bogotá: Camila Pizano.
- Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional. (18 de 01 de 2018). *Colección de Anfibios Universidad Nacional*. Obtenido de <http://www.biovirtual.unal.edu.co/es/colecciones/advancedresult/amphibians/>
- Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de Colombia. (18 de 01 de 2018). *Colección de Reptiles*. Obtenido de <http://www.biovirtual.unal.edu.co/es/colecciones/search/reptiles/>
- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. (18 de 01 de 2018). *IUCN Red List*. Obtenido de <http://www.iucnredlist.org/>
- IUCN. (2018). <http://www.iucnredlist.org/>. Obtenido de <http://www.iucnredlist.org/>.

- Justiniano, J. (2002). *Fenología de especies arbóreas en el bosque húmedo estacional de La Chonta, Guayas*. Proyecto BOLFOR.
- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los Trópicos*. Eschborn, República Federal de Alemania.: Deutsche Gesellschaft Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH.
- Larqué, A. (1994). *La fisiología vegetal en la botánica actual en México*. Boletín de la Sociedad Botánica de México.
- Latorre Parra, J. P. (2005). *Biodiversidad y conservación en los Parques Nacionales Naturales de Colombia*. Bogotá.
- Latorre, J., Jaramillo, O., & Corredor, L. (2014). *CONDICIÓN DE LAS UNIDADES ECOBIOGEOGRÁFICAS CONTINENTALES Y SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS EN COLOMBIA*. Bogotá: PNN.
- Lopez de Casenave, J. (2001). Estructura gremial y organización de un ensamble de aves del desierto del Monte. *Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad de Buenos Aires*.
- Lozano, B. L., A. F. Gómez y C. S. Valderrama. (2011). Estado de fragmentación de los bosques naturales en el norte del departamento del Tolima. *Revista Tumbaga* 6, 125-140.
- Lundberg, J. M. (2003). Mobile Link Organisms and Ecosystem Functioning: Implications for Ecosystem Resilience and Management. *Ecosystems*, 6, 87-98.
- Mahecha, G., Ovalle, A., Camelo, D., & Roza, A. &. (2004). *Vegetación del territorio CAR: 450 especies de sus llanuras y montañas*. Bogotá: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR.
- Maldonado, M. (1999). Gestión ambiental para la fauna silvestre en Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc*, 23 (Supl.):712-715.
- Mantilla-Meluk, H. J.-O. (2009). Phyllostomid Bats of Colombia: Annotated Checklist, Distribution, and Biogeography. *Special Publications of the Museum of Texas Tech University*, 56.
- Marisol, T., Benoit, C., Daniel, V., & Bonifacio, M. (2008). *Ecología y silvicultura de especies menos conocidas Cedro, Cedrela Spp.* Santa cruz de la Sierra Bolivia: instituto Boliviano de investigación forestal.
- Martínez A., F. B. (2011). Movimientos de *Thryothorus rufalbus* (aves: Troglodytidae) y conectividad funcional en el paisaje fragmentado de Matiguás, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas* N° 48/2011.
- McMullan, M., & Donegan, T. (2014). *Field Guide to the Birds of Colombia*. Bogotá: Fundación Proaves.
- Mejía, P. A., Diaz, D., & Polania, J. (2015). *La comunidad de Zapatoca y la Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC) "La Montaña Mágica-El Poleo"*. Obtenido de universidad nacional:
<http://investigacion.bogota.unal.edu.co/fileadmin/recursos/direcciones/investigacion>

[_bogota/documentos/enid/2015/memorias2015/ciencias_naturales/la_comunidad_de_zapatoca_y_la_reserva_natura.pdf](#)

- Melo Cruz, O., & Vargas Ríos, R. (2003). *Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos*. Ibagué, Colombia: Universidad del Tolima, CRQ, CARDER, CORPOCALDAS, CORTOLIMA.
- Meza-Joya, L. (2016). First records of two rain frogs, genus *Pristimantis* (Anura, Craugastoridae), for Colombia. *Check List, The Journal of Biodiversity data*, 12(5): 1971.
- Mills, G. S. (1991). The relationship between breeding bird density and vegetation. *Wilson Bulletin* (103), 468-479.
- Ministerio de Ambiente, V. y. (2009). Plan Nacional de las especies migratorias: Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia.
- Ministerio de Ambiente, V. y. (2010). *Metodología general para la presentación de estudios ambientales*. Bogotá.
- Morales, J. (1999). *Unidades básicas de información*. Costa rica.
- Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C., Páez, V., & Bock., y. B. (2015). *Libro rojo de reptiles de Colombia*. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.
- Moreno, M. (2009). Aves migratorias en Colombia. *Revista Conservación Colombiana*, 11, 9-26.
- Muñoz, J. (2001). *Los Murciélagos de Colombia: Sistemática, distribución, descripción, historia natural y ecología*. Medellín, Colombia: Ed Universidad de Antioquia.
- Murillo, J. (1999). Composición y distribución del género *Croton* (Euphorbiaceae) en Colombia, con cuatro especies nuevas. *Caldasia* 21 (2), 141- 166.
- Murillo, J. (1999). Composición y distribución del género *Croton* (Euphorbiaceae) en Colombia con cuatro especies nuevas. *Caldasia*, 141-166.
- Murillo, J. (2004). Las Euphorbiaceae de Colombia. *Biota Colombiana*, 183-200.
- Mutis, J. C. (1954). *Flora de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada*. Madrid (España).
- Naranjo, L. G., & Amaya - Espinel, J. D. (2009). *Plan Nacional de las especies migratorias Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia*. Bogotá: Ministro de Ambiente, Vivienda y WWF Colombia.
- Naranjo, L., Amaya, J., Eusse-González, D., & Cifuentes-Sarmiento., y. Y. (2012). *Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Volumen 1*. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – Dirección de Ecosistemas, WWF.

- Naranjo, L; y Otros. (2012). *Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF Colombia.
- Newton, I. (2008). The migration ecology of birds. *Academic Press. London*.
- Norden, N. (2014). Del porque de la regeneración natural es tan importante para la coexistencia de especies en los bosques tropicales. *Colombia forestal*, 247-261.
- Ocampo-Peñuela, N. (Diciembre de 2010). El fenómeno de la migración en aves: una mirada desde la Orinoquia. *Orinoquia*, 14(2), 188-200.
- Olah, G. B. (February de 2016). Ecological and socio-economic factors affecting extinction risk in parrots. *Biodiversity and conservation*, 25(2), 205-223. Obtenido de <https://doi.org/10.1007/s10531-015-1036-z>
- Palacio, R. (2012). (U. I. Colombia., Ed.) Obtenido de Águila Iguanera (*Spizaetus tyrannus*). Wiki Aves Colombia. (C. Arango, Editor).: http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tikiindex.php?page=%C3%81guila+iguanera&no_bl=y
- Parra, C. (2014). Sinopsis de la familia Myrtaceae y clave para la identificación. *Academia colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales*, 261-277.
- Pazmiño-Otamendi, G. (2013). Boa constrictor. En O. Torres-Carvajal, D. Salazar-Valenzuela, & A. Merino-Viteri, *ReptiliaWebEcuador*. Museo de Zoología QCAZ, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Obtenido de zoologia.puce.edu.ec/vertebrados/reptiles/FichaEspecie.aspx?Id=3061
- Pérez-Santos, C., & Moreno, A. (1988). *Ofídios de Colombia*. Museo Regionale di Scienze Naturali.
- Ramírez-Chaves , H. E., & Suárez-Castro, A. F. (2014). Adiciones y cambios a la lista de mamíferos de Colombia: 500 especies registradas para el territorio nacional. *Mammalogy Notes/Notas Mastozoológicas*, 1: 31-34.
- Renjifo, L. M. (2016). *Libro Rojo de aves de Colombia, volumen 2: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y sierra nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.
- Renjifo, L. M., Gómez, M., Velásquez-Tibatá, J., A, A.-V., K. G., Amaya-Espinel, J., & Burbano-Girón., y. J. (2014). *Libro Rojo de aves de Colombia, volumen 1: Bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana e Instituto von Humboldt.
- Renjifo, L. y. (2002). *Libro Rojo de Aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia*. Bogotá D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente.
- Resnatur, & Calidris. (2004). Manual para el monitoreo de aves migratorias. En *Publicado en el marco del proyecto "Fortalecimiento de capacidades para la conservación de*

aves migratorias neotropicales en la Red de Reservas Naturales de la Sociedad Civil.

- Restall, R., Rodner, C., & Lentino, M. (2007). *Birds of Northern South America: An Identification Guide, Volume 1: Species Accounts*. London: Christopher Helm. Helm Identification Guides. A&C Black Publishers Ltd.
- Ridgely, R. S. (1994.). *The birds of South America. Volume 2*. University of Texas Press, Austin.
- Roda J., F. A. (2003). *Manual de identificación CITES de aves de Colombia. Serie Manuales de identificación CITES de Colombia*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Rodriguez, G., Banla, K., Reyes, S., & Estupiñan, A. (2012). Lista comentada de las plantas vasculares de bosques secos prioritarios para la conservación en los departamentos de Atlántico y Bolívar (Caribe colombiano). *Biota Colombiana*, 7-37.
- Rueda, X., Montaña, L., Conde, C., Hernandez, M., & Medina, L. (2016). Contribución al estudio morfológico de *Calycolpus moritzianus* (O.BERG) Cultivado en Norte de Santander (Colombia). *Revista de la facultad de ciencias básicas*, 27-35.
- Rueda-Almonacid, J. V., Lynch, J., & Amézquita, A. (2004). *Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia*. Bogotá: Conservación Internacional y Universidad Nacional.
- Ruiz Osorio C., c. H. (2012). Corredores biológicos una estrategia de recuperación en paisajes altamente fragmentados estudio de caso Microcuenca La Bolsa, municipio de Marmilla. *Gestión Ambiental*, 15(1), 7-18.
- SIB. Colombia, S. d. (2017). <http://www.sibcolombia.net>. Obtenido de <http://www.sibcolombia.net>.
- Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia. (18 de 01 de 2018). *SIB Colombia*. Obtenido de <http://www.siac.net.co/sib/metadatos/>
- Stiles, F. G. (2000). *Aves de la Sabana de Bogotá, guía de campo*. (1 ed.). Bogotá: Asociación Bogotana de Ornitología (ABO), CAR.
- Stiles, G. &. (1998). Inventario de las aves del bosque altoandino: comparación de dos métodos. *Caldasia*, 20, 29-43.
- Stouffer, P. &. (1995). Effects of forest fragmentation on understory hummingbirds in Amazonian Brazil. *Conservation Biology*, 9(5), 1085-1094.
- Suárez-Badillo, H., & Ramirez-Pinilla, M. (2004). Anuros del Gradiente Altitudinal de la Estación Experimental y Demostrativa El Rasgón (Santander, Colombia). *Caldasia*, 26(2), 395-426.
- Terborgh, J. (1989). *Where have all the birds gone?* .

- Torres, J. (2003). *Uso, manejo y estado poblacional de la Yanchama (Ficus nsipida) en tres comunidades indígenas del Parque Nacional Natural Amacayacu (Amazonas-Colombia)*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Tunison, T. (1995). *Fraxinus uhdei*. Honolulu, Hawaii: The Nature Conservancy.
- Uetz, P. (18 de 01 de 2018). *The EMBL reptile database*. [en línea]. *European Molecular Biology Laboratory*. Obtenido de [Http://www.reptile-database.org/](http://www.reptile-database.org/)
- UFPS., U. F.-I. (2014). *Ajuste al Plan de Ordenamiento y manejo de la cuenca del Río Pamplonita*. Cúcuta: Convenio 000036 de 2001 ASOCARS- CORPONOR-.
- Vallejo et. al . (2005). *Establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 310 p.
- Vargas, A., & Melo, R. (2003). *valuación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos, Colombia*. Ibagué.
- Vargas-Salinas, F., Delgado-Ospina, I., & López- Aranda, F. (2011). Mortalidad por atropello vehicular y distribución de anfibios y reptiles en un bosque subandino en el occidente de Colombia. *Caldasia*, 33(1):121-138.
- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., . . . Umaña., y. A. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.
- Wenny, D. G. (2011). Perspectives in ornithology the need to quantify ecosystem services provided by birds. . *Auk* 128, 1-14.
- Whitcom, R.F., C.S. (1981). *“Effects of forest fragmentation on avifauna of the easterns deciduous forest*. New York.