ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
"ÁREA DE DESARROLLO LLANOS 141"

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

CAPÍTULO 3

3.3.2.1 Flora

ESTE DOCUMENTO FUE PREPARADO POR ANTEA COLOMBIA S.A.S. Y REVISADO Y APROBADO POR FUNCIONARIOS DE ECOPETROL S.A.

ELABORACIÓN:

ANTEA COLOMBIA S.A.S.

REVISIÓN:

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Profesional de viabilidad - (SGI)
ECOPETROL S.A.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Profesional de viabilidad - (SGI)
ECOPETROL S.A.

XXXXXXXXXXXXXXX
Profesional de aseguramiento
ECOPETROL S.A.

APROBACIÓN:

XXXXX XXXXX XXXXX
xxxxxxxx xxxxx xxxxxx
ECOPETROL S.A.

CONTENIDO

Pág.
3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 1
3.3 MEDIO BIÓTICO 1
3.3.2 Ecosistemas Terrestres 1
3.3.2.1 Flora 1
3.3.2.1.1 Zonas de vida 1
3.3.2.1.2 Biomas 2
3.3.2.1.2.1 Helobioma húmedo tropical 4
3.3.2.1.2.2 Hidrobioma húmedo tropical 4
3.3.2.1.2.3 Zonobioma húmedo tropical 4
3.3.2.1.3 Coberturas de la tierra 4
3.3.2.1.3.1 Territorios artificializados 6
3.3.2.1.3.2 Territorios agrícolas 8
3.3.2.1.3.3 Bosques y áreas seminaturales 13
3.3.2.1.3.4 Áreas húmedas 18
3.3.2.1.3.5 Superficies de agua 19
3.3.2.1.4 Ecosistemas terrestres 20
3.3.2.1.4.1 Caracterización florística de los ecosistemas naturales,y transformados en el Área de Desarrollo Llanos 141. 23
3.3.2.1.4.2 Índices de diversidad 168
3.3.2.1.4.3 Especies vedadas, endémicas y en categoría de amenaza en el Área de Desarrollo Llanos 141 169
3.3.2.1.4.4 Usos de las principales especies de flora en el Área de Desarrollo Llanos 141. 170

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 3.3.2.1-1 Zonas de vida en el área de influencia 2
Tabla 3.3.2.1-2 Biomas presentes en el área de estudio....3
Tabla 3.3.2.1-3 Unidades de cobertura de la tierra área de influencia....4
Tabla 3.3.2.1-4 Ecosistemas identificados en el área de influencia....21
Tabla 3.3.2.1-5 Parcelas por ecosistema muestreadas en el área de influencia....23
Tabla 3.3.2.1-6 Análisis estadístico muestreo forestal....26
Tabla 3.3.2.1-7 Composición florística del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 27
Tabla 3.3.2.1-8 Índice de valor de Importancia del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 29
Tabla 3.3.2.1-9 Grado de agregación del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 32
Tabla 3.3.2.1-10 Distribución diamétrica para el Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 34
Tabla 3.3.2.1-11 Estratificación vertical del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 35
Tabla 3.3.2.1-12 Posición sociológica de las especies del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 37
Tabla 3.3.2.1-13 Composición florística de la regeneración natural del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....40
Tabla 3.3.2.1-14 Categorías de Regeneración Natural del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 41
Tabla 3.3.2.1-15 Resultados Índice de Regeneración Natural para el Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....42
Tabla 3.3.2.1-16 Composición florística de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 43
Tabla 3.3.2.1-17 Índice de valor de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 45
Tabla 3.3.2.1-18 Grado de agregación de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 46
Tabla 3.3.2.1-19 Distribución diamétrica para los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 48
Tabla 3.3.2.1-20 Estratificación vertical de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 49
Tabla 3.3.2.1-21 Posición sociológica de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 50
Tabla 3.3.2.1-22 Composición florística de la regeneración natural de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 53

Tabla 3.3.2.1-23 Categorías de Regeneración Natural de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 53
Tabla 3.3.2.1-24 Resultados Índice de Regeneración Natural para los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 53
Tabla 3.3.2.1-25 Composición florística la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 54
Tabla 3.3.2.1-26 Índice de valor de Importancia la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 56
Tabla 3.3.2.1-27 Grado de agregación de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 57
Tabla 3.3.2.1-28 Distribución diamétrica para la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 59
Tabla 3.3.2.1-29 Estratificación vertical de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 60
Tabla 3.3.2.1-30 Posición sociológica de las especies de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 62
Tabla 3.3.2.1-31 Composición florística de regeneración natural de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 64
Tabla 3.3.2.1-32 Categorías de Regeneración Natural de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 65
Tabla 3.3.2.1-33 Resultados Índice de Regeneración Natural para la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio.....66
Tabla 3.3.2.1-34 Composición florística la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 67
Tabla 3.3.2.1-35 Índice de valor de Importancia la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 67
Tabla 3.3.2.1-36 Grado de agregación de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 68
Tabla 3.3.2.1-37 Distribución diamétrica para la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 69
Tabla 3.3.2.1-38 Estratificación vertical de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 70
Tabla 3.3.2.1-39 Posición sociológica de las especies de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 72
Tabla 3.3.2.1-40 Composición florística de regeneración natural de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 73
Tabla 3.3.2.1-41 Categorías de Regeneración Natural de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 74
Tabla 3.3.2.1-42 Resultados Índice de Regeneración Natural para la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio.....74
Tabla 3.3.2.1-43 Composición florística de los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio.....75

Tabla 3.3.2.1-44 Índice de valor de Importancia de los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 76
Tabla 3.3.2.1-45 Grado de agregación de los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....77
Tabla 3.3.2.1-46 Distribución diamétrica para los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....78
Tabla 3.3.2.1-47 Estratificación vertical de los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....78
Tabla 3.3.2.1-48 Posición sociológica de las especies de los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 80
Tabla 3.3.2.1-49 Composición florística de los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....81
Tabla 3.3.2.1-50 Índice de valor de Importancia de los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 82
Tabla 3.3.2.1-51 Grado de agregación de los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....84
Tabla 3.3.2.1-52 Distribución diamétrica para los pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....85
Tabla 3.3.2.1-53 Estratificación vertical de los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....86
Tabla 3.3.2.1-54 Posición sociológica de las especies de los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 87
Tabla 3.3.2.1-55 Composición florística de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....89
Tabla 3.3.2.1-56 Índice de valor de Importancia de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 90
Tabla 3.3.2.1-57 Grado de agregación de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....91
Tabla 3.3.2.1-58 Distribución diamétrica para los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 91
Tabla 3.3.2.1-59 Estratificación vertical de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....92
Tabla 3.3.2.1-60 Posición sociológica de las especies de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 94
Tabla 3.3.2.1-61 Composición florística de regeneración natural de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....95
Tabla 3.3.2.1-62 Categorías de Regeneración Natural de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 96
Tabla 3.3.2.1-63 Resultados Índice de Regeneración Natural para los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....96
Tabla 3.3.2.1-64 Composición florística del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio 97

Tabla 3.3.2.1-65 Índice de valor del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio 100
Tabla 3.3.2.1-66 Grado de agregación del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio 103
Tabla 3.3.2.1-67 Distribución diamétrica para el Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio 106
Tabla 3.3.2.1-68 Estratificación vertical del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio 107
Tabla 3.3.2.1-69 Posición sociológica del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio 109
Tabla 3.3.2.1-70 Composición florística de la regeneración natural del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio 112
Tabla 3.3.2.1-71 Categorías de Regeneración Natural del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio 114
Tabla 3.3.2.1-72 Resultados Índice de Regeneración Natural para el Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio 115
Tabla 3.3.2.1-73 Composición florística de los Palmares del Helobioma Villavicencio 117
Tabla 3.3.2.1-74 Índice de valor de los Palmares del Helobioma Villavicencio 118
Tabla 3.3.2.1-75 Grado de agregación de los Palmares del Helobioma Villavicencio 119
Tabla 3.3.2.1-76 Distribución diamétrica para los Palmares del Helobioma Villavicencio 121
Tabla 3.3.2.1-77 Estratificación vertical de los Palmares del Helobioma Villavicencio 121
Tabla 3.3.2.1-78 Posición sociológica de los Palmares del Helobioma Villavicencio....123
Tabla 3.3.2.1-79 Composición florística de la regeneración natural de los Palmares del Helobioma Villavicencio 125
Tabla 3.3.2.1-80 Categorías de Regeneración Natural de los Palmares del Helobioma Villavicencio 125
Tabla 3.3.2.1-81 Resultados Índice de Regeneración Natural para los Palmares del Helobioma Villavicencio 125
Tabla 3.3.2.1-82 Composición florística de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio 126
Tabla 3.3.2.1-83 Índice de valor de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio 127
Tabla 3.3.2.1-84 Grado de agregación de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio 129
Tabla 3.3.2.1-85 Distribución diamétrica para la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio 131
Tabla 3.3.2.1-86 Estratificación vertical de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio 131
Tabla 3.3.2.1-87 Posición sociológica de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio 133

Tabla 3.3.2.1-88 Composición florística de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio 135
Tabla 3.3.2.1-89 Categorías de Regeneración Natural de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio 136
Tabla 3.3.2.1-90 Resultados Índice de Regeneración Natural para la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio.....136
Tabla 3.3.2.1-91 Composición florística de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio 137
Tabla 3.3.2.1-92 Índice de valor de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio 138
Tabla 3.3.2.1-93 Grado de agregación de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio 139
Tabla 3.3.2.1-94 Distribución diamétrica para la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio 140
Tabla 3.3.2.1-95 Estratificación vertical de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio 141
Tabla 3.3.2.1-96 Posición sociológica de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio 143
Tabla 3.3.2.1-97 Composición florística de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio 145
Tabla 3.3.2.1-98 Categorías de Regeneración Natural de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio 145
Tabla 3.3.2.1-99 Resultados Índice de Regeneración Natural para la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio.....145
Tabla 3.3.2.1-100 Composición florística de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio 146
Tabla 3.3.2.1-101 Índice de valor de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio 147
Tabla 3.3.2.1-102 Grado de agregación de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio 148
Tabla 3.3.2.1-103 Distribución diamétrica de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio 148
Tabla 3.3.2.1-104 Estratificación vertical de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio 149
Tabla 3.3.2.1-105 Posición sociológica de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio 151
Tabla 3.3.2.1-106 Composición florística de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio 152
Tabla 3.3.2.1-107 Índice de valor de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio 153
Tabla 3.3.2.1-108 Grado de agregación de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio 154
Tabla 3.3.2.1-109 Distribución diamétrica de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio 155

Tabla 3.3.2.1-110 Estratificación vertical de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio 156
Tabla 3.3.2.1-111 Posición sociológica de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio 158
Tabla 3.3.2.1-112 Composición florística de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio 160
Tabla 3.3.2.1-113 Índice de valor de Importancia de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio 160
Tabla 3.3.2.1-114 Grado de agregación de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio 161
Tabla 3.3.2.1-115 Distribución diamétrica para los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio 162
Tabla 3.3.2.1-116 Estratificación vertical de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio 163
Tabla 3.3.2.1-117 Posición sociológica de las especies de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio 165
Tabla 3.3.2.1-118 Composición florística de regeneración natural de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio 166
Tabla 3.3.2.1-119 Categorías de Regeneración Natural de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio 167
Tabla 3.3.2.1-120 Resultados Índice de Regeneración Natural para los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio 167
Tabla 3.3.2.1-121 Índices de diversidad y riqueza.....168
Tabla 3.3.2.1-122 Especies en estado de amenazada en el área de influencia biótica.....170
Tabla 3.3.2.1-123 Especies evaluadas en el área de influencia biótica.....170
Tabla 3.3.2.1-124 Principales usos de las especies de flora en el área de influencia biótica 170

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 3.3.2.1-1 Zonas de vida en el área de influencia 2
Figura 3.3.2.1-2 Biomas presentes en el área de influencia 3
Figura 3.3.2.1-3 Coberturas de la tierra en el área de influencia 5
Figura 3.3.2.1-4 Ecosistemas en el área de influencia....22
Figura 3.3.2.1-6 Distribución del índice de valor de Importancia del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....31
Figura 3.3.2.1-7 Histograma grados de agregación del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 34
Figura 3.3.2.1-8 Distribución diamétrica del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 35
Figura 3.3.2.1-9 Distribución por clase de altura del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 36
Figura 3.3.2.1-10 Diagrama de Ogawa para el Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 36
Figura 3.3.2.1-11 Posición sociológica de especies del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 38
Figura 3.3.2.1-12 Perfil de vegetación (P20) en el Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 39
Figura 3.3.2.1-13 Índice de regeneración natural del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 43
Figura 3.3.2.1-15 Distribución del índice de valor de Importancia de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 46
Figura 3.3.2.1-16 Histograma grados de agregación de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....47
Figura 3.3.2.1-17 Distribución diamétrica de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 48
Figura 3.3.2.1-18 Distribución por clase de altura de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....49
Figura 3.3.2.1-19 Diagrama de Ogawa para los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 50
Figura 3.3.2.1-20 Posición sociológica de especies de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....51
Figura 3.3.2.1-21 Perfil de vegetación (16) en los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 52
Figura 3.3.2.1-22 Índice de regeneración natural de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....54
Figura 3.3.2.1-24 Distribución del índice de valor de Importancia de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....57

Figura 3.3.2.1-25 Histograma grados de agregación de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 59
Figura 3.3.2.1-26 Distribución diamétrica de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 60
Figura 3.3.2.1-27 Distribución por clase de altura de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 61
Figura 3.3.2.1-28 Diagrama de Ogawa para la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 61
Figura 3.3.2.1-29 Posición sociológica de especies de la Vegetación Secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 63
Figura 3.3.2.1-30 Perfil de vegetación (P43) en la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 64
Figura 3.3.2.1-31 Regeneración natural de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 66
Figura 3.3.2.1-33 Distribución del índice de valor de Importancia de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio.....68
Figura 3.3.2.1-34 Histograma grados de agregación de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 69
Figura 3.3.2.1-35 Distribución diamétrica de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 70
Figura 3.3.2.1-36 Distribución por clase de altura de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 71
Figura 3.3.2.1-37 Diagrama de Ogawa para la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 71
Figura 3.3.2.1-38 Posición sociológica de especies de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 72
Figura 3.3.2.1-39 Perfil de vegetación (P38) en la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 73
Figura 3.3.2.1-40 Regeneración natural de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 75
Figura 3.3.2.1-42 Distribución del índice de valor de Importancia de los Pastos Limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 76
Figura 3.3.2.1-43 Histograma grados de agregación de los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 77
Figura 3.3.2.1-44 Distribución diamétrica en los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio.....78
Figura 3.3.2.1-45 Distribución por clase de altura de los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 79
Figura 3.3.2.1-46 Diagrama de Ogawa para los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio.....79
Figura 3.3.2.1-47 Posición sociológica de especies de los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 80

Figura 3.3.2.1-48 Perfil de vegetación (P90) en los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....81
Figura 3.3.2.1-50 Distribución del índice de valor de Importancia de los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 83
Figura 3.3.2.1-51 Histograma grados de agregación de los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 84
Figura 3.3.2.1-52 Distribución diamétrica de los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....85
Figura 3.3.2.1-53 Distribución por clase de altura de los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 86
Figura 3.3.2.1-54 Diagrama de Ogawa para los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....87
Figura 3.3.2.1-55 Posición sociológica de especies de los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 88
Figura 3.3.2.1-56 Perfil de vegetación (P51) en los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....89
Figura 3.3.2.1-58 Distribución del índice de valor de Importancia de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....90
Figura 3.3.2.1-59 Histograma grados de agregación de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 91
Figura 3.3.2.1-60 Distribución diamétrica de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 92
Figura 3.3.2.1-61 Distribución por clase de altura de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 93
Figura 3.3.2.1-62 Diagrama de Ogawa para los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 93
Figura 3.3.2.1-63 Posición sociológica de especies de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 94
Figura 3.3.2.1-64 Perfil de vegetación (P75) en los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio 95
Figura 3.3.2.1-65 Regeneración natural de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio....96
Figura 3.3.2.1-67 Distribución del índice de valor de Importancia del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio 103
Figura 3.3.2.1-68 Histograma grados de agregación del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio....106
Figura 3.3.2.1-69 Distribución diamétrica del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio 107
Figura 3.3.2.1-70 Distribución por clase de altura del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio....108
Figura 3.3.2.1-71 Diagrama de Ogawa para el Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio 108

Figura 3.3.2.1-72 Posición sociológica del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio 111
Figura 3.3.2.1-73 Perfil de vegetación (P41) del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio 112
Figura 3.3.2.1-74 Índice de regeneración natural del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio 117
Figura 3.3.2.1-76 Distribución del índice de valor de Importancia de los Palmares del Helobioma Villavicencio 119
Figura 3.3.2.1-77 Histograma grados de agregación de los Palmares del Helobioma Villavicencio 120
Figura 3.3.2.1-78 Distribución diamétrica de los Palmares del Helobioma Villavicencio.... 121
Figura 3.3.2.1-79 Distribución por clase de altura de los Palmares del Helobioma Villavicencio 122
Figura 3.3.2.1-80 Diagrama de Ogawa para los Palmares del Helobioma Villavicencio.... 122
Figura 3.3.2.1-81 Posición sociológica de los Palmares del Helobioma Villavicencio..... 124
Figura 3.3.2.1-82 Perfil de vegetación (P19) de los Palmares del Helobioma Villavicencio 124
Figura 3.3.2.1-83 Índice de regeneración natural de los Palmares del Helobioma Villavicencio 126
Figura 3.3.2.1-85 Distribución del índice de valor de Importancia de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio..... 128
Figura 3.3.2.1-86 Histograma grados de agregación de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio 130
Figura 3.3.2.1-87 Distribución diamétrica de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio 131
Figura 3.3.2.1-88 Distribución por clase de altura de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio 132
Figura 3.3.2.1-89 Diagrama de Ogawa para la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio 132
Figura 3.3.2.1-90 Posición sociológica de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio 134
Figura 3.3.2.1-91 Perfil de vegetación (P100) de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio 135
Figura 3.3.2.1-92 Índice de regeneración natural de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio 137
Figura 3.3.2.1-94 Distribución del índice de valor de Importancia de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio..... 139
Figura 3.3.2.1-95 Histograma grados de agregación de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio 140
Figura 3.3.2.1-96 Distribución diamétrica de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio 141

Figura 3.3.2.1-97 Distribución por clase de altura de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio 142
Figura 3.3.2.1-98 Diagrama de Ogawa para la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio 142
Figura 3.3.2.1-99 Posición sociológica de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio 143
Figura 3.3.2.1-100 Perfil de vegetación (P27) de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio 144
Figura 3.3.2.1-101 Índice de regeneración natural de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio 146
Figura 3.3.2.1-103 Distribución del índice de valor de Importancia de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio 147
Figura 3.3.2.1-104 Histograma grados de agregación de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio 148
Figura 3.3.2.1-105 Distribución diamétrica de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio 149
Figura 3.3.2.1-106 Distribución por clase de altura de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio 150
Figura 3.3.2.1-107 Diagrama de Ogawa para pastos limpios del Helobioma Villavicencio..150
Figura 3.3.2.1-108 Posición sociológica de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio 151
Figura 3.3.2.1-109 Perfil de vegetación (P85) de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio 152
Figura 3.3.2.1-111 Distribución del índice de valor de Importancia de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio 154
Figura 3.3.2.1-112 Histograma grados de agregación de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio 155
Figura 3.3.2.1-113 Distribución diamétrica de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio 156
Figura 3.3.2.1-114 Distribución por clase de altura de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio 157
Figura 3.3.2.1-115 Diagrama de Ogawa para pastos arbolados del Helobioma Villavicencio 157
Figura 3.3.2.1-116 Posición sociológica de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio 159
Figura 3.3.2.1-117 Perfil de vegetación (54) de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio 159
Figura 3.3.2.1-119 Distribución del índice de valor de Importancia de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio 161
Figura 3.3.2.1-120 Histograma grados de agregación de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio 162

Figura 3.3.2.1-121 Distribución diamétrica de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio 163
Figura 3.3.2.1-122 Distribución por clase de altura de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio 164
Figura 3.3.2.1-123 Diagrama de Ogawa para los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio 164
Figura 3.3.2.1-124 Posición sociológica de especies de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio 165
Figura 3.3.2.1-125 Perfil de vegetación (P54) en los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio 166
Figura 3.3.2.1-126 Regeneración natural de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio 167

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3.3.2.1-1 Tejido urbano discontinuo. 6
Fotografía 3.3.2.1-2 Zonas industriales o comerciales....7
Fotografía 3.3.2.1-3 Red vial y territorios asociados-vía terciaria 7
Fotografía 3.3.2.1-4 Instalaciones recreativas 8
Fotografía 3.3.2.1-5 Instalaciones recreativas 8
Fotografía 3.3.2.1-6 Otros cultivos transitorios – Cultivo Yuca....9
Fotografía 3.3.2.1-7 Arroz 9
Fotografía 3.3.2.1-8 Cultivos permanentes arbustivos....10
Fotografía 3.3.2.1-9 Cultivo Palma de aceite 10
Fotografía 3.3.2.1-10 Cultivo de cítricos....11
Fotografía 3.3.2.1-11 Pastos limpios....11
Fotografía 3.3.2.1-12 Panorámica de pastos limpios 11
Fotografía 3.3.2.1-13 Pastos arbolados 12
Fotografía 3.3.2.1-14 Pastos enmalezados....12
Fotografía 3.3.2.1-15 Mosaico de cultivos....13
Fotografía 3.3.2.1-16 Mosaico de pastos y cultivos 13
Fotografía 3.3.2.1-17 Palmares....14
Fotografía 3.3.2.1-18 Bosque fragmentado con vegetación secundaria 14
Fotografía 3.3.2.1-19 Bosque de Galería....15
Fotografía 3.3.2.1-20 Plantación Acacia....15
Fotografía 3.3.2.1-21 Plantación Yopo 15
Fotografía 3.3.2.1-22 Plantación Acacia....15
Fotografía 3.3.2.1-23 Plantación de eucalipto....16
Fotografía 3.3.2.1-24 Vegetación Secundaria Alta....16
Fotografía 3.3.2.1-25 Vegetación Secundaria Baja....17
Fotografía 3.3.2.1-26 Zonas arenosas naturales 17
Fotografía 3.3.2.1-27 Tierras desnudas y degradadas....18
Fotografía 3.3.2.1-28 Zonas pantanosas 18
Fotografía 3.3.2.1-29 Ríos 19
Fotografía 3.3.2.1-30 Lagunas, lagos y ciénagas 19
Fotografía 3.3.2.1-31 Cuerpos de agua artificial 20
Fotografía 3.3.2.1-32 Estanques de acuicultura continental 20

3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

3.3 MEDIO BIÓTICO

En este capítulo se presenta la caracterización del medio biótico desarrollada de acuerdo con los términos de referencia HI-TER-1-03 expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible, elaborada para el área de influencia preliminar del medio biótico.

El medio biótico se encuentra determinado por la flora, las especies epifitas, la fauna (Ecosistemas terrestres), los ecosistemas acuáticos y ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas presentes en el área de influencia.

Los sistemas de clasificación de las unidades ecológicas y de vegetación, que han sido aplicados en Colombia son basados en la interrelación y variabilidad de las condiciones climatológicas y edáficas que se generan para el desarrollo de la biodiversidad en el país. De acuerdo con esto, a continuación, se hace una descripción de dos sistemas de clasificación basados en los desarrollos conceptuales de Holdridge (1979), y Hernández et al. (1992) que definen para la zona las condiciones biogeográficas en las que está inmersa el área y las zonas de vida, respectivamente. Finalmente se presenta la descripción de los biomas y ecosistemas de acuerdo con lo establecido por IDEAM (2017), siendo esta el sistema de clasificación establecido en las guías para la presentación de estudios ambientales desarrolladas por el MADS y los términos de referencia establecidos (HI-TER-1-03). Esto con el fin de tener una homologación para el área y de las condiciones generales del medio biótico.

3.3.2 Ecosistemas Terrestres

3.3.2.1 Flora

3.3.2.1.1 Zonas de vida

La descripción y clasificación de la zona de vida presente en el área de estudio se realizó a partir del sistema de Holdridge; que se encuentra basado en la fisionomía o apariencia de la vegetación. La precipitación, altitud y la biotemperatura son los principales factores que se tienen en cuenta para la clasificación de una región, definiendo los límites de las zonas de vida por sus valores medios anuales. El Área de Influencia biótica se encuentra inmersa en dos zonas de vida:

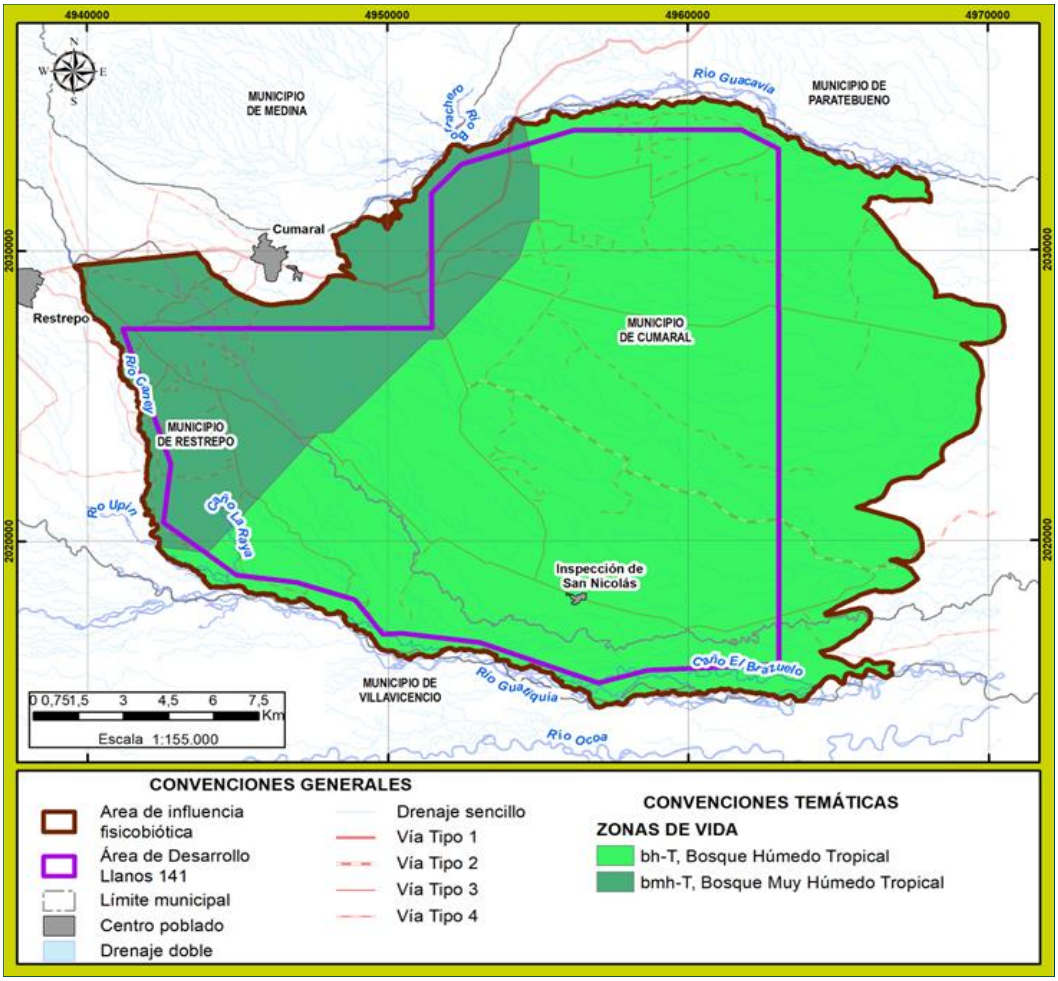
Bosque húmedo tropical (bh-T) Esta formación presenta unos límites climáticos de biotemperatura superior a 24°C y una precipitación media anual entre 2.000 y 4.000 mm, ampliamente distribuida sobre la mayor parte del área de influencia, donde gran parte de la zona se presentan pasturas y zonas intervenidas. Las veredas localizadas en esta zona de vida son Chepero, Inspección Presentado, Venturosa, Laguna brava, Inspección San Nicolas, El Palmar Sardinata, La floresta, Vega Grande y San Jorge.

El Bosque muy húmedo tropical (bmh-T) se caracteriza por una biotemperatura superior a los 24°C y un promedio anual de precipitación entre 4.000 y 8.000 mm, distribuida entre las veredas Chepero, Yarí, San Antonio, Caney bajo, San Jorge y Sardinata; con coberturas presentes como el bosque fragmentado ubicado en la parte nororiental del área de influencia y áreas intervenidas. (**Figura 3.3.2.1-1**), en la **Tabla 3.3.2.1-1** se presenta los límites climáticos y fisiográficos definidos para esta zona de vida.

Tabla 3.3.2.1-1 Zonas de vida en el área de influencia

ÁREA DE INFLUENCIA	CÓDIGO	ZONA DE VIDA	ALTURA (msnm)	TEMPERATURA °C	PRECIPITACIÓN (mm)	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Holdridge (1978)	bh-T	Bosque húmedo tropical	0 - 1.000	>24	2.000 - 4.000	3.3719,29	78,66
Llanos 141			350 - 450	26ºC	4.000 - 5.000		
Holdridge (1978)	bmh-T	Bosque muy húmedo tropical	0 - 1.000	>24	4.000 - 8.000	9.145,17	21,34
Llanos 141			240 - 350	26ºC	3.000 - 4.000		
Total						42.864,46	100,00

Figura 3.3.2.1-1 Zonas de vida en el área de influencia



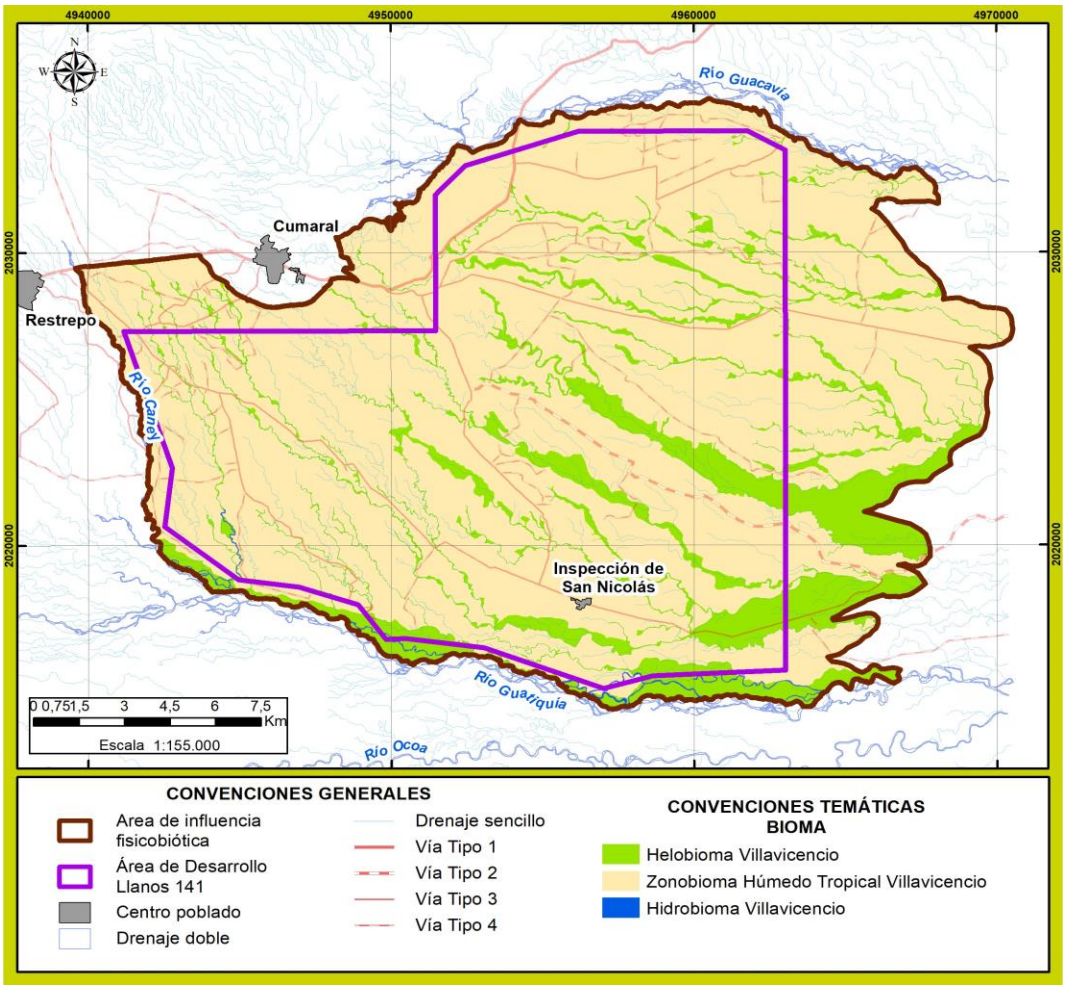
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

3.3.2.1.2 Biomas

Walter citado por el IDEAM (2007), define los biomas como ambientes uniformes de la geobiosfera, que corresponden a un área homogénea en términos biofísicos, ubicados al interior de la misma formación biogeográfica. De tal forma, un bioma se puede considerar como un conjunto de ecosistemas terrestres afines por sus rasgos estructurales y funcionales, los cuales se diferencian por la composición y estructura de su vegetación, y a su vez, también son diferenciados por factores climáticos.

El área de influencia biótica del proyecto, según el mapa de ecosistemas continentales, marinos y costeros de Colombia (IDEAM et al., 2017) se encuentra localizada dentro del gran bioma Pedobioma del Zonobioma Húmedo Tropical, donde se incluye el bioma: Helobioma Villavicencio y el Hidrobioma Villavicencio; y el gran bioma Zonobioma Húmedo Tropical que incluye el bioma del mismo nombre: Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio (Ver **Figura 3.3.2.1-2**).

Figura 3.3.2.1-2 Biomas presentes en el área de influencia



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

En la **Tabla 3.3.2.1-2**, se presentan las condiciones generales del bioma identificado en el mapa de ecosistemas continentales, marinos y costeros de Colombia (IDEAM et al., 2017) para el área de influencia:

Tabla 3.3.2.1-2 Biomas presentes en el área de estudio

GRAN BIOMA	BIOMA	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Pedobioma del zonobioma húmedo tropical	Helobioma húmedo tropical	6.778,29	15,81
	Hidrobioma húmedo tropical	72,81	0,17
Zonobioma húmedo tropical	Zonobioma húmedo tropical	36.013,36	84,02
Total		**42.864,46**	**100,00**

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

A continuación, se realiza la descripción del bioma identificado:

3.3.2.1.2.1 Helobioma húmedo tropical

Estos biomas se caracterizan por presentar alta humedad, gracias a que están ubicados a lo largo de los ríos y cuerpos de agua generalmente en ambientes deposicionales. Este bioma está definido principalmente por las formas del terreno como es el caso de las terrazas y valles. La vegetación de este Helobioma es abundante y densa, compuesta principalmente por coberturas como Bosques de galería, Palmares, vegetaciones en transición, además de depósitos como las zonas arenosas naturales y pantanosas presentes en su mayoría en cercanías al Río Guatiquía, lo que representa un 15,81% del total de área de influencia.

3.3.2.1.2.2 Hidrobioma húmedo tropical

Son regiones específicas correspondientes a cuerpos de agua permanentes, para el caso específico del proyecto Llanos 141, corresponde a un 0,17% del total del área representado en 72,81 hectáreas del Río Guatiquía y Río Guacavía ubicados al norte y sur del área de influencia.

3.3.2.1.2.3 Zonobioma húmedo tropical

Este bioma se caracteriza por contar predominantemente dos tipos de clima: cálido muy húmedo y cálido húmedo. Se encuentra principalmente sobre unidades geomorfológicas como las colinas, terrazas, abanicos, cimas y laderas. Para el caso específico del proyecto Llanos 141 este se encuentra en el 84,02% (36.013,36 ha) del área de influencia físico-biótica del proyecto, predominando coberturas con un alto porcentaje de pasturas y áreas productivas.

3.3.2.1.3 Coberturas de la tierra

La interpretación de las unidades de cobertura de la tierra para el área de influencia biótica se realizó siguiendo los lineamientos de la Metodología Corine Land Cover (2010) adaptada para Colombia.

Se identificaron un total de 27 unidades de cobertura de la tierra, los resultados se presentan en la **Tabla 3.3.2.1-3** y en la **Figura 3.3.2.1-3** la distribución espacial de cada una las unidades identificadas. En el Mapa de Cobertura Vegetal y Mapa de Uso Actual del Suelo se puede apreciar con mayor nivel de detalle estas temáticas.

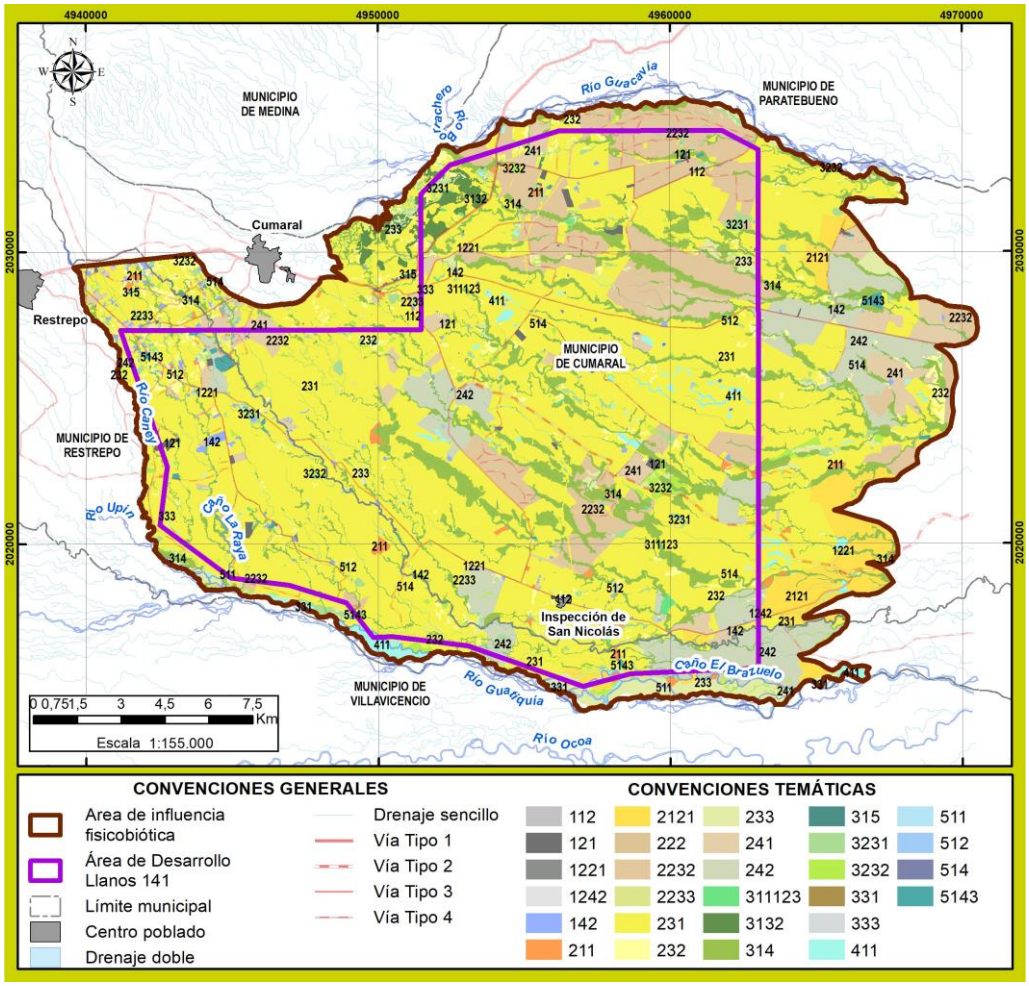
Tabla 3.3.2.1-3 Unidades de cobertura de la tierra área de influencia

SÍMBOLO		CCLC	SÍMBOLO	AIFB	
				AREA_HA	%
Territorios Artificializados	Tejido urbano discontinuo	112	Tud	11,31	0,03
	Zonas industriales o comerciales	121	Zic	138,33	0,32
	Red vial y territorios asociados	1221	Rv	174,93	0,41
	Aeropuerto sin infraestructura asociada	1242	Asi	2,59	0,01
	Instalaciones recreativas	142	Irc	239,63	0,56
Territorios Agrícolas	Otros cultivos transitorios	211	Oct	191,48	0,45
	Arroz	2121	Arz	1350,43	3,15
	Cultivos permanentes arbustivos	222	Cpa	9,40	0,02
	Palma de aceite	2232	Pac	3899,44	9,10
	Cítricos	2233	Ctr	76,31	0,18
	Pastos limpios	231	Pl	23182,46	54,08
	Pastos arbolados	232	Pa	907,67	2,12
	Pastos enmalezados	233	Pe	1070,35	2,50
	Mosaico de cultivos	241	Msc	1501,07	3,50
	Mosaico de pastos y cultivos	242	Mpc	2956,07	6,90

SÍMBOLO		CCLC	SÍMBOLO	AIFB	
				AREA_HA	%
Bosques y Áreas Seminaturales	Palmares	311123	Palm	49,04	0,11
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	3132	Bfvs	327,05	0,76
	Bosque de galería y/o ripario	314	Bgr	4938,83	11,52
	Plantación forestal	315	Pf	17,90	0,04
	Vegetación secundaria alta	3231	Vsa	611,32	1,43
	Vegetación secundaria baja	3232	Vsb	499,55	1,17
	Zonas arenosas naturales	331	Zan	24,36	0,06
	Tierras desnudas y degradadas	333	Tdd	7,33	0,02
Áreas Húmedas	Zonas pantanosas	411	Zpn	439,54	1,03
Superficies de Agua	Ríos (50 m)	511	R	72,36	0,17
	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	512	Ll	12,09	0,03
	Cuerpos de agua artificiales	514	Caa	33,57	0,08
	Estanques para acuicultura continental	5143	Eac	120,04	0,28
Total				**42864,46**	**100**

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-3 Coberturas de la tierra en el área de influencia



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Basados en la identificación realizada, a continuación, se presenta una breve descripción de las principales características de las coberturas identificadas, en relación con su extensión y porcentaje de distribución, de acuerdo con su tipología:

3.3.2.1.3.1 Territorios artificializados

En esta categoría se agrupan aquellas áreas cuyo uso del suelo es destinado a otros fines como Zonas urbanizadas, Zonas industriales o comerciales, Zonas de extracción minera y escombreras, Vías de comunicación terrestre, y otras como Zonas verdes artificializadas no agrícolas (turismo y recreación).

Para este nivel de cobertura se identificaron tres tipologías, como se enuncia a continuación:

- **Zonas Urbanizadas - Tejido urbano discontinuo (1.1.2)**

Corresponde con aquellos espacios conformados por edificaciones en combinación con zonas verdes. Las edificaciones, vías e infraestructura construida cubren la superficie del terreno de forma dispersa y discontinua, siendo el resto del área cubierta por vegetación. En el presente proyecto, el área correspondiente a la presente tipología de cobertura de la tierra corresponde construcciones dispersas encontradas dentro del área de influencia biótica, la cual ocupa un total de 11,31 ha, siendo el 0,03% del total del área

Fotografía 3.3.2.1-1 Tejido urbano discontinuo.

Coordenadas de origen nacional
E 4961219 N 2032898
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Zonas industriales o comerciales (1.2.1)**

Son las áreas cubiertas por infraestructura artificial (terrenos cimentados, alquitranados, asfaltados o estabilizados), sin presencia de áreas verdes dominantes, las cuales se utilizan también para actividades comerciales o industriales incluyendo infraestructura de investigación y desarrollo, edificios de seguridad pública, centros comerciales, parqueaderos entre otros con área menor a 5 ha. dentro del área de influencia, esta cobertura ocupa un total de 138,33 ha, siendo el 0,32% del total del área de influencia biótica.

Fotografía 3.3.2.1-2 Zonas industriales o comerciales

Coordenadas de origen nacional
N 4952402,14 E 2027566,02
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Red vial y territorios asociados (1.2.2.1)**

Con base en la leyenda nacional de coberturas de la tierra, estos son espacios artificializados con infraestructura de comunicaciones como carreteras, autopistas y vías férreas. De acuerdo con esto, en el área de influencia biótica se encuentran diferentes corredores viales como los secundarios y terciarios. La más relevante corresponde a la vía Veracruz que comunica el municipio de Cumaral con Veracruz, así como las vías de acceso a las veredas Yari, San Antonio, Caney bajo, San Jorge, Sardinata, Chepero, Inspección Presentado, Venturosa, Laguna brava, Inspección San Nicolas, El Palmar, La floresta, Vega Grande y San Jorge.

Fotografía 3.3.2.1-3 Red vial y territorios asociados-vía terciaria

Coordenadas de origen nacional
N 4962374,08 E 2031225,59
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Aeropuerto sin infraestructura asociada (1.2.4.2)**

Estas áreas comprenden los aeropuertos que no cuentan con terminal de pasajeros, dentro del área de influencia biótica, esta se encuentra ubicada al sur oriente, ocupando un total de 2,59 hectáreas

Fotografía 3.3.2.1-4 Instalaciones recreativas

Coordenadas de origen nacional
N 4962943,24 E 2017336,36
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Instalaciones recreativas (1.4.2)**

Esta cobertura hace referencia a las zonas con actividades turísticas como es el caso de casas de descanso, zonas de pesca deportiva y otras actividades de recreación y esparcimiento, no incluidos dentro del tejido urbano. La mayoría de estas se encuentran ubicadas en las veredas Caney Bajo, San Antonio, Sardinata, los Medio y La Floresta, como es el caso del Hotel Cabañas American Dream ubicado en la vereda San Jorge. Esta cobertura ocupa un total de 239,63 ha, siendo el 0,56% del total del área.

Fotografía 3.3.2.1-5 Instalaciones recreativas

Coordenadas de origen nacional
N 4946153,07 E 2021075,488
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

3.3.2.1.3.2 Territorios agrícolas

En esta categoría se agrupan aquellas áreas cuyo uso del suelo es destinado fines de producción de alimentos, materias primas y demás, incluyendo zonas como pastos, cultivos, terrenos en descaso, rotación o barbecho. También incluye áreas de cultivos permanentes, cultivos transitorios y con fines pecuarios.

- **Otros cultivos transitorios (2.1.1)**

Son áreas ocupadas con cultivos de ciclo corto (<1 año) como es el caso de los cereales, tubérculos y hortalizas. Al ser cultivos de periodos vegetativos cortos, se hace necesario una resiembra para continuar la producción.

Fotografía 3.3.2.1-6 Otros cultivos transitorios – Cultivo Yuca

Coordenadas de origen nacional
N 4958708,76 E 2027233,87
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Arroz (2.1.2.1)**

Coberturas terrestres compuesta por plantas herbáceas de la familia de las gramíneas de hojas largas y flores blanquecinas en espiga, que se cultiva, por lo general, en terrenos muy húmedos esta cobertura ocupa un total de 1.337,2 ha, siendo el 3,12 del total del área de influencia biótica. Estos cultivos se encuentran ubicados en su mayoría al sur oriente del área

Fotografía 3.3.2.1-7 Arroz

Coordenadas de origen nacional
N 4960797,04 E 2016809,08
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Cultivos permanentes arbustivos (2.2.2)**

Cobertura permanente de cultivos arbóreos de especies diferentes a plantaciones forestales, palma de aceite, cítricos y mango. Esta cobertura ocupa un total de 9,40 ha, siendo el 0,02% del total del área biótica.

Fotografía 3.3.2.1-8 Cultivos permanentes arbustivos

Coordenadas de origen nacional
N 4958737,49 E2026891,64
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Palma de aceite (2.2.3.2)**

Estas áreas corresponden a coberturas compuestas por cultivos de palma de aceite (*Elaeis guineensis Jacq.)* característico por tener individuos de hasta 12 metros de altura, desarrollándose en terrenos planos o ligeramente ondulados de climas cálidos. Estas áreas pueden ser mayor a 25ha y se asocia la infraestructura necesaria para su producción. Ocupan en su total el 9,1% del total del área de influencia del colindando con el río Guacavía y hacia el oriente de este.

Fotografía 3.3.2.1-9 Cultivo Palma de aceite

Coordenadas de origen nacional
N 4959153,89 E 2033685,36
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Cítricos (2.2.3.3)**

Son áreas con coberturas e infraestructura asociada a cultivos de especies frutales cítricas como naranja, limón, mandarina y lima, entre otras, con extensiones mayores a 25 hectáreas. Estas áreas dentro del área de influencia biótica comprenden un total de 76,31 ha, equivalente al 0,18%

Fotografía 3.3.2.1-10 Cultivo de cítricos

Coordenadas de origen nacional
N 4946614,33 E2027385,05
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Pastos limpios (2.3.1)**

Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, encalamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas. En el proyecto Llanos 141, esta cobertura ocupa un total de 23.182,46 ha, siendo la cobertura más encontrada en el área de influencia biótica.

Fotografía 3.3.2.1-11 Pastos limpios

Coordenadas de Origen Nacional
E 4959463,47 N 2024389,50
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Fotografía 3.3.2.1-12 Panorámica de pastos limpios

Coordenadas de Origen Nacional
N 4947512,502 E 2020829,64

- **Pastos arbolados (2.2.3.3)**

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. Para un total de 907,17 ha, esta cobertura ocupa el 2,12% del área de influencia biótica.

Fotografía 3.3.2.1-13 Pastos arbolados

Coordenadas de origen nacional
N 4955225,78 E 2020157,86
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Pastos enmalezados (2.2.3.3)**

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. Siendo el 2,50% del área de influencia biótica del proyecto.

Fotografía 3.3.2.1-14 Pastos enmalezados

Coordenadas de origen nacional
N 4951544,82 E 2028624,58
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Áreas agrícolas heterogéneas – Mosaico de cultivos (2.4.1)**

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. Siendo el 3,50% del área de influencia biótica del proyecto.

Fotografía 3.3.2.1-15 Mosaico de cultivos

Coordenadas de origen nacional
N 4963882,77 E 2014983,58
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Áreas agrícolas heterogéneas – Mosaico de pastos y cultivos (2.4.2)**

Comprende las tierras ocupadas por pastos y cultivos, 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, esta área corresponde a un 6,90% del total de área de influencia biótica.

Fotografía 3.3.2.1-16 Mosaico de pastos y cultivos

Coordenadas de origen nacional
N 958421,38 E 2015583,76
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

3.3.2.1.3.3 Bosques y áreas seminaturales

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; también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación

- **Bosque denso - Palmares (3.1.1.1.2.3)**

Los morichales son comunidades caracterizadas por la dominancia de palma moriche *(Mauritia flexuosa L.f.),* con alturas hasta de 18 m, que ocupan las depresiones y áreas inundadas principalmente en la Orinoquía colombiana. En el área de influencia biótica encontramos aproximadamente 49,04 ha de esta cobertura, lo que equivale a un 0,11%.

Fotografía 3.3.2.1-17 Palmares

Coordenadas de origen nacional
N 4959552,39 E 2019994,41
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Bosque fragmentado con vegetación secundaria (3.1.3.2)**

Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales densos o abiertos cuya continuidad horizontal está afectada por la inclusión de otros tipos de coberturas como pasto, cultivos o vegetación en transición, las cuales deben representar entre 5% y 30% del área total de la unidad de bosque natural. La distancia entre fragmentos de intervención no debe ser mayor a 250 metros. Estos bosques se ubican en la parte noroccidental del área de influencia biótica en cercanías con la vía principal Cumaral – Santa Cecilia y el Río Guacavía. Esta cobertura ocupa un área de 327,05 ha lo que corresponde a un 0,76% del total del área de influencia biótica.

Fotografía 3.3.2.1-18 Bosque fragmentado con vegetación secundaria

Coordenadas de origen nacional
N 4953444,71 E 2032157,35
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Bosque de galería y/o ripario (3.1.4)**

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. Estos se encuentran alrededor de drenajes como Caño Pecuca, El Caibe y limones. Esta cobertura ocupa un total de 4.938,83 ha, siendo la segunda cobertura más encontrada dentro del área de influencia.

Fotografía 3.3.2.1-19 Bosque de Galería

Coordenadas de Origen Nacional
N 4958030,12 E 2033935,28
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Fotografía 3.3.2.1-20 Plantación Acacia

Coordenadas de Origen Nacional
N 4961198,426 E 2021875,297

- **Plantación forestal (3.1.5)**

Son coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal. En este proceso se constituyen rodales forestales, establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera (plantaciones comerciales) o de bienes y servicios ambientales (plantaciones protectoras). En el área se encontraron plantaciones de Yopo (*Anadenanthera peregrina)*, Acacia (*Acacia mangium*) y Eucalipto (*Eucalyptus pellita*). Estas plantaciones ocupan un total de 17,90 ha dentro del área de influencia biótica.

Fotografía 3.3.2.1-21 Plantación Yopo

Coordenadas de Origen Nacional
N 4955162,35 E 2019658,85
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Fotografía 3.3.2.1-22 Plantación Acacia

Coordenadas de Origen Nacional
N 4953150,63 E 2019223,94

Fotografía 3.3.2.1-23 Plantación de eucalipto

Coordenadas de origen nacional
N 4962892,64 E 2020668,00
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Vegetación secundaria alta (3.2.3.1)**

Corresponde con aquellas áreas que presentan cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o pérdida de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación con tendencia hacia al estado original. Se desarrolla en zonas desmontadas para diferentes usos, en áreas agrícolas abandonadas y en sitios donde ocurrieron eventos naturales. En el área de influencia biótica esta unidad de cobertura se encuentra caracterizada por especies como Palma Chonta (*Bactris sp*.) Lacre (*Vismia guianensis)* Palma real (*Attalea cf. Butyracea) y el* Tuno *(Miconia ampla)* como elementos dominantes de este tipo de cobertura. Ocupa un área de 611,32 ha (1,43%).

Fotografía 3.3.2.1-24 Vegetación Secundaria Alta

Coordenadas de origen nacional
N 4963934,05 E 2023113,53
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Vegetación secundaria baja (3.2.3.2)**

Esta cobertura se caracteriza por haberse originado en el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención por cambio de uso del suelo principalmente por actividad ganadera, con lo cual, las áreas una vez abandonadas, se encuentran en estado de

recuperación, estas corresponden a procesos tempranos de sucesión secundaria, y se encuentran conformadas predominantemente por arbustos de bajo porte, con presencia de algunos elementos aislados conformando un estrato emergente. Para el área de influencia biótica este tipo de cobertura alcanza un área 499,55 ha (1,17%).

Fotografía 3.3.2.1-25 Vegetación Secundaria Baja

Coordenadas de origen nacional
N 4953849,12 E 2026269,94
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Zonas arenosas naturales (3.3.1)**

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. Estos se encuentran en el Río Guacavía al norte del área de influencia biótica y al sur en el Río Guatiquía.

Fotografía 3.3.2.1-26 Zonas arenosas naturales

Coordenadas de origen nacional
N 4953443,09 E 2017304,02
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Tierras desnudas y degradadas (3.3.3)**

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. Se incluyen las áreas donde se presentan tierras salinizadas, en proceso de desertificación o con intensos procesos de erosión que pueden llegar hasta la formación de cárcavas. Estas ocupan un total de 7,33 hectáreas dentro del área de influencia biótica.

Fotografía 3.3.2.1-27 Tierras desnudas y degradadas

Coordenadas de origen nacional
N 4949176,98 E 2025493,38
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

3.3.2.1.3.4 Áreas húmedas

Comprende aquellas coberturas constituidas por terrenos anegadizos, que pueden ser temporalmente inundados y estar parcialmente cubiertos por vegetación acuática, localizados en los bordes marinos y al interior del continente

- **Zonas pantanosas (4.1.1)**

Esta cobertura comprende las tierras bajas, que generalmente permanecen inundadas durante la mayor parte del año, pueden estar constituidas por zonas de divagación de cursos de agua, llanuras de inundación, antiguas vegas de divagación y depresiones naturales donde la capa freática aflora de manera permanente o estacional. Comprenden hondonadas donde se recogen y naturalmente se detienen las aguas, con fondos más o menos cenagosos. Ubicadas en su mayoría en zonas aledañas al Río Guatiquía.

Fotografía 3.3.2.1-28 Zonas pantanosas

Coordenadas de origen nacional
N 4958033,66 E 2025583,87
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

3.3.2.1.3.5 Superficies de agua

Son los cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales, localizados en el interior del continente y los que bordean o se encuentran adyacentes a la línea de costa continental.

- **Ríos (5.1.1)**

Corresponde a 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. Se considera como unidad mínima cartografiable aquellos ríos que presenten, un ancho del cauce mayor o igual a 50 metros. Dentro del área de influencia biótica encontramos limitando al norte con el Río Guacavía y al sur con el Río Guatiquía.

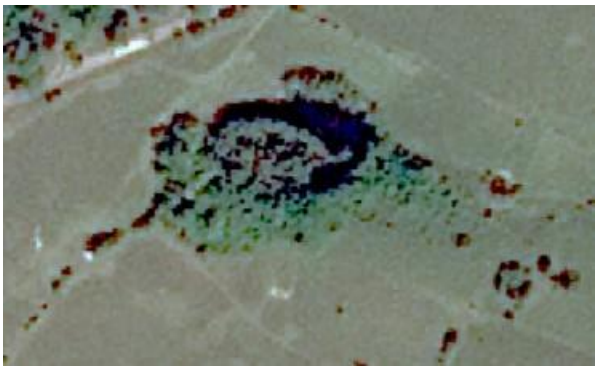
Fotografía 3.3.2.1-29 Ríos

Coordenadas de origen nacional
N 4962526,17 E 2015134,67
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Lagunas, lagos y ciénagas naturales (5.1.2)**

Superficies o depósitos de agua naturales de carácter abierto o cerrado, dulce o salobre, que pueden estar conectadas o no con un río o con el mar En la **Fotografía 3.3.2.1-30** se puede observar un ecosistema léntico de origen natural ubicado en la vereda Laguna Brava en el municipio de Cumaral, Meta.

Fotografía 3.3.2.1-30 Lagunas, lagos y ciénagas



Coordenadas de origen nacional
N 4962050,45 E 2027632,06
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Cuerpos de agua artificial (5.1.4)**

Esta cobertura comprende los cuerpos de agua de carácter artificial, que fueron creados por el hombre para almacenar agua, riego y con fines turísticos y recreativos.

Fotografía 3.3.2.1-31 Cuerpos de agua artificial

Coordenadas de origen nacional
N 4955532,67 E 2027656,09
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estanques de acuicultura continental (5.1.4.3)**

Esta cobertura comprende los cuerpos de agua artificiales, generalmente de forma rectangular o circular, diseñados y construidos para la cría y producción de organismos acuáticos como peces, y otros seres vivos acuáticos de interés comercial, turístico o de conservación.

Fotografía 3.3.2.1-32 Estanques de acuicultura continental

Coordenadas de origen nacional
N 4941789,33 E 2026300,71
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

3.3.2.1.4 Ecosistemas terrestres

De acuerdo con la definición acogida del Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica (Ley 165 de 1994) referenciada en la Memoria Técnica del Mapa de Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (IDEAM, 2007), 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".

A partir de la definición anterior y el análisis de fuentes información secundaria como el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos (IDEAM, 2017), el mapa de geomorfología y la información primaria presentada en el mapa de coberturas de la tierra, se realizó una integración vertical o superposición cartográfica de las capas temáticas mencionadas que permitió establecer la relación entre las coberturas de la tierra identificadas y los biomas presentes en el área de influencia. De esta manera, se obtuvo el mapa de ecosistemas para el Proyecto Llanos 141, que está compuesto por la unidad de cobertura más el nombre del bioma al cual pertenece.

Como resultado se encontró un total de 48 ecosistemas al interior del área de Influencia biótica preliminar, en la **Tabla 3.3.2.1-4** se presenta cada uno con su nomenclatura y en la **Figura 3.3.2.1-4** su distribución espacial, para mayor detalle se puede ver el Mapa de Ecosistemas Terrestres.

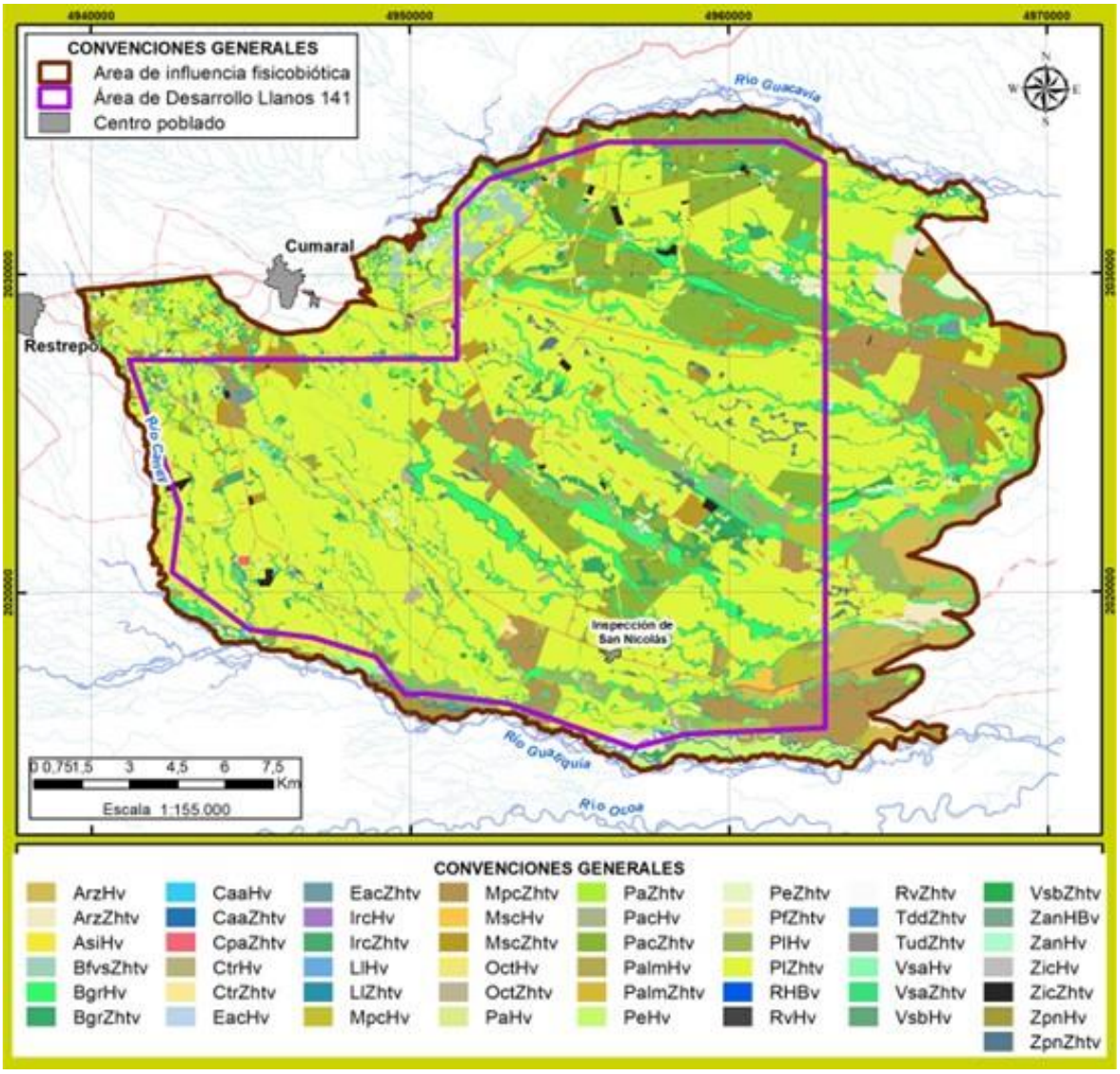
Tabla 3.3.2.1-4 Ecosistemas identificados en el área de influencia

BIOMA	NOMBRE	NOMCLAT	AIFB	
			AREA_Ha	%
Helobioma Villavicencio	Arroz del Helobioma Villavicencio	ArzHv	910,36	2,12
	Aeropuerto sin infraestructura asociada del Helobioma Villavicencio	AsiHv	2,59	0,01
	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	BgrHv	2804,28	6,54
	Cuerpos de agua artificiales del Helobioma Villavicencio	CaaHv	2,20	0,01
	Cítricos del Helobioma Villavicencio	CtrHv	2,04	0,00
	Estanques para acuicultura continental del Helobioma Villavicencio	EacHv	17,43	0,04
	Instalaciones recreativas del Helobioma Villavicencio	IrcHv	7,76	0,02
	Lagunas, lagos y ciénagas naturales del Helobioma Villavicencio	LlHv	5,69	0,01
	Mosaico de pastos y cultivos del Helobioma Villavicencio	MpcHv	416,86	0,97
	Mosaico de cultivos del Helobioma Villavicencio	MscHv	95,35	0,22
	Otros cultivos transitorios del Helobioma Villavicencio	OctHv	19,75	0,05
	Palma de aceite del Helobioma Villavicencio	PacHv	125,75	0,29
	Pastos arbolados del Helobioma Villavicencio	PaHv	66,82	0,16
	Palmares del Helobioma Villavicencio	PalmHv	20,57	0,05
	Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio	PeHv	515,94	1,20
	Pastos limpios del Helobioma Villavicencio	PlHv	1234,50	2,88
	Red vial y territorios asociados del Helobioma Villavicencio	RvHv	6,46	0,02
	Vegetación Secundaria Alta del Helobioma Villavicencio	VsaHv	132,70	0,31
	Vegetación Secundaria Baja del Helobioma Villavicencio	VsbHv	132,42	0,31
	Zonas arenosas naturales del Helobioma Villavicencio	ZanHv	23,92	0,06
	Zonas industriales o comerciales del Helobioma Villavicencio	ZicHv	0,34	0,00
	Zonas Pantanosas del Helobioma Villavicencio	ZpnHv	234,58	0,55
Hidrobioma Villavicencio	Ríos del Hidrobioma Villavicencio	RHBv	72,36	0,17
	Zonas arenosas naturales del Hidrobioma Villavicencio	ZanHBv	0,45	0,00
Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	Arroz del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	ArzZhtv	440,07	1,03
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	BfvsZhtv	327,05	0,76
	Bosque de galería y ripario del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	BgrZhtv	2134,55	4,98
	Cuerpos de agua artificiales del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	CaaZhtv	31,38	0,07
	Cultivos permanentes arbustivos del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	CpaZhtv	9,40	0,02
	Cítricos del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	CtrZhtv	74,27	0,17
	Estanques para acuicultura continental del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	EacZhtv	102,62	0,24
	Instalaciones recreativas del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	IrcZhtv	231,87	0,54
	Lagunas, lagos y ciénagas naturales del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	LlZhtv	6,40	0,01
	Mosaico de pastos y cultivos del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	MpcZhtv	2539,21	5,92
	Mosaico de cultivos del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	MscZhtv	1405,72	3,28
	Otros cultivos transitorios del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	OctZhtv	171,73	0,40
	Palma de aceite del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	PacZhtv	3773,68	8,80
	Palmares del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	PalmZhtv	28,48	0,07

BIOMA	NOMBRE	NOMCLAT	AIFB	
			AREA_Ha	%
Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	Pastos arbolados del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	PaZhtv	840,85	1,96
	Pastos enmalezados del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	PeZhtv	554,42	1,29
	Plantación forestal del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	PfZhtv	17,90	0,04
	Pastos limpios del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	PlZhtv	21947,97	51,20
	Red vial y territorios asociados del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	RvZhtv	168,46	0,39
	Tierras desnudas y degradadas del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	TddZhtv	7,33	0,02
	Tejido urbano discontinuo del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	TudZhtv	11,31	0,03
	Vegetación Secundaria Alta del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	VsaZhtv	478,62	1,12
	Vegetación Secundaria Baja del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	VsbZhtv	367,13	0,86
	Zonas industriales o comerciales del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	ZicZhtv	137,98	0,32
	Zonas Pantanosas del Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio	ZpnZhtv	204,96	0,48
TOTALES			**42864,46**	**100,00**

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-4 Ecosistemas en el área de influencia



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

3.3.2.1.4.1 Caracterización florística de los ecosistemas naturales,y transformados en el Área de Desarrollo Llanos 141.

Con objeto de obtener una caracterización de la flora adecuada para los alcances del presente estudio y de acuerdo con la metodología de estudios Ambientales 2018 se realizó un muestreo forestal estadísticamente representativo por ecosistemas naturales y transformados presentes dentro del área de influencia de los componentes del entorno biótico teniendo en cuenta las unidades de coberturas vegetales identificadas cuyas características puedan verse afectadas por las actividades del proyecto y que se encuentran conformadas por elementos arbóreos o arbustivos predominantemente como bosques y vegetación secundaria. Adicionalmente se tuvieron en cuenta en esta caracterización coberturas antropizadas como pastos arbolados, pastos enmalezados y pastos limpios, pues aun cuando estas presentan un uso enfocado principalmente enfocado a la actividad ganadera, contienen en su interior elementos arbóreos y arbustivos ecológicamente representativos y adicionalmente conservan una oferta relevante de bienes y servicios ambientales como fuente de hábitat para varias especies de fauna y flora. En este caso se tuvieron en cuenta 108 parcelas descritas en la **Tabla 3.3.2.1-5**. (Ver **Anexo 3_Caracterización_ambiental, 3.3.2.1_Flora, 3.3.2.1.1_Datos de campo**).

Tabla 3.3.2.1-5 Parcelas por ecosistema muestreadas en el área de influencia

Nº Parcela	Ecosistema	Coordenadas Origen único Nacional	
		Este	Norte
1	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4963150	2022613
2	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4960441	2019120
3	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4961109	2021942
4	Bosque de galería y ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4957667	2021948
5	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4959220	2029688
6	Bosque de galería y ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4959138	2020986
7	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4957792	2021717
8	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4950292	2023709
9	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4959235	2023047
10	Bosque de galería y ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4956474	2017109
11	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4957869	2016576
12	Bosque de galería y ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4958044	2033915
13	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4960491	2030701
14	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4950664	2023942
15	Palmares del Helobioma Villavicencio	4965653	2025420
16	Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4959165	2021159
17	Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4957215	2031093
18	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4954223	2029137
19	Palmares del Helobioma Villavicencio	4959881	2017811
20	Bosque de galería y ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4955667	2020807
21	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4960794	2023236
22	Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4956666	2031103
23	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4954450	2025527
24	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4963535	2025723
25	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4966066	2025531
26	Bosque de galería y ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4956869	2030978
27	Vegetación Secundaria Baja del Helobioma Villavicencio	4952391	2017954
28	Vegetación Secundaria Baja del Helobioma Villavicencio	4961311	2018634
30	Vegetación Secundaria Baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4954837	2032969
31	Vegetación Secundaria Baja del Helobioma Villavicencio	4958135	2016909

Nº Parcela	Ecosistema	Coordenadas Origen único Nacional	
		Este	Norte
32	Vegetación Secundaria Baja del Helobioma Villavicencio	4960696	2023435
33	Vegetación Secundaria Baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4958012	2017169
35	Vegetación Secundaria Baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4959536	2023740
36	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4965997	2024019
37	Vegetación Secundaria Baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4953853	2026270
38	Vegetación Secundaria Baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4955778	2017427
40	Pastos limpios del Helobioma Villavicencio	4950574	2023697
41	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4960768	2017626
42	Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio	4957815	2015759
43	Vegetación Secundaria Alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4954197	2023376
45	Palmares del Helobioma Villavicencio	4956525	2030836
46	Vegetación Secundaria Alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4963116	2020587
47	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4957390	2029807
48	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4957106	2029817
49	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4958768	2029748
50	Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4963020	2027384
51	Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4965339	2028309
52	Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4962384	2018589
53	Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4955212	2020070
54	Pastos arbolados del Helobioma Villavicencio	4962815	2018563
55	Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4963631	2027034
56	Pastos arbolados del Helobioma Villavicencio	4962858	2018607
57	Vegetación Secundaria Alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4962069	2030915
58	Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4949831	2026654
59	Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4957489	2034029
61	Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4956854	2034318
62	Pastos arbolados del Helobioma Villavicencio	4953954	2026691
63	Pastos limpios del Helobioma Villavicencio	4961821	2022355
64	Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4956807	2017079
65	Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4961512	2018121
66	Bosque de galería y ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4961206	2033180
68	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4963688	2023252
69	Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio	4964703	2025428
70	Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio	4948613	2017753
71	Vegetación Secundaria Alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4954080	2023203
73	Pastos arbolados del Helobioma Villavicencio	4963020	2027232
74	Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio	4952389	2029792
75	Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4955248	2029775
76	Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio	4964231	2023141
77	Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4961219	2032898
78	Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4956276	2018322
80	Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4958535	2024358
81	Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4946380	2027833
82	Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4960941	2027087
84	Pastos limpios del Helobioma Villavicencio	4956084	2029032
85	Pastos limpios del Helobioma Villavicencio	4963867	2028711
86	Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4951452	2023506
87	Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4959467	2024379
88	Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4958185	2016824

Nº Parcela	Ecosistema	Coordenadas Origen único Nacional	
		Este	Norte
89	Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4960364	2030493
90	Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4957010	2028096
91	Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4949674	2021520
92	Pastos limpios del Helobioma Villavicencio	4960864	2022187
93	Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4950775	2020406
94	Pastos limpios del Helobioma Villavicencio	4961139	2022252
96	Bosque de galería y ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4950415	2023309
97	Bosque de galería y ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4964199	2029339
98	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4961509	2022661
100	Vegetación Secundaria Alta del Helobioma Villavicencio	4948244	2017817
101	Vegetación Secundaria Alta del Helobioma Villavicencio	4957976	2015696
102	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4958749	2016128
103	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4963989	2026981
104	Vegetación Secundaria Alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4961228	2015888
106	Vegetación Secundaria Alta del Helobioma Villavicencio	4957772	2015762
107	Vegetación Secundaria Alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4959621	2023834
109	Vegetación Secundaria Alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4948622	2026198
111	Pastos arbolados del Helobioma Villavicencio	4958142	2017052
112	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4959361	2023017
113	Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4958888	2025000
114	Vegetación Secundaria Alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4963960	2029992
115	Vegetación Secundaria Alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4959880	2023641
116	Bosque de galería y ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4957505	2029632
117	Vegetación Secundaria Baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4950810	2020221
119	Vegetación Secundaria Baja del Helobioma Villavicencio	4950776	2020110
120	Vegetación Secundaria Baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	4952329	2017815
121	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4963986	2022903
122	Vegetación Secundaria Baja del Helobioma Villavicencio	4960762	2022549
123	Bosque de galería y ripario del Helobioma Villavicencio	4960788	2019021

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Con base en la información recolectada, se realizó un análisis de composición florística y estructura horizontal, vertical, en la cual se incluyeron aspectos como el Índice de valor de importancia, clases diamétricas, clases de altura, diagramas de Ogawa y perfiles, así como grado de agregación en las coberturas de Bosque de galería y/o ripario, Palmares, Vegetación Secundaria Alta y Vegetación Secundaria Baja, Pastos arbolados, Pastos enmalezados y Pastos Limpios del Zonobioma Húmedo tropical Villavicencio y del Helobioma Villavicencio además de un diagnóstico de la regeneración natural a excepción de los pastos Limpios de cada bioma donde no se incluyó dicho análisis teniendo en cuenta que no se cuenta que debido al uso constante en ganadería, no se evidencian procesos de regeneración ni procesos de sucesión.

Adicionalmente, es importante resaltar, de acuerdo con lo expuesto en la metodología presentada, se tomaron muestras botánicas por medio del permiso de colecta Resolución N° 00909 (26 de mayo de 2021) expediente REA0018-00-2021 las cuales fueron identificadas por el Herbario Tropical Ver **Anexo 3_Caracterización_ambiental, 3.3.2.1_Flora, 3.3.2.1.3_Permiso de colecta**

- **Flora potencial en el área de influencia biótica**

Para establecer el listado base de la flora potencial que puede ser encontrada en el área de influencia se realizó la consulta en el Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia, a través del enlace http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/advance_search/, donde se consideraron aspectos propios geográficos de la zona como el departamento, la región biogeográfica, el rango altitudinal, así como el hábito de las especies, su origen y estado de conservación, entre otros. Como resultado de lo anterior, se obtuvo un potencial de 66 familias y 517 especies, de las cuales son 6 cultivadas, 482 nativas y 1 naturalizadas. De acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se reconocen 2 especies En Peligro (EN), 97 en Preocupación menor y 3 en estado Vulnerable (VU), 3 casi amenazada y 412 No evaluadas. En el Anexo **3_Caracterización_ambiental, 3.3.2.1_Flora, 3.3.2.1.5_Flora potencial; 3.3.2.1.2.5_ Listado de la Flora potencial Llanos 141)** se presenta el listado completo de las especies potenciales de flora para el área de influencia biótica.

- **Diseño Estadístico**

Para realizar un muestreo que diera cumplimiento a lo solicitado tanto en los términos de referencia como a la metodología de estudios ambientales (ANLA, 2018), se realizó un muestreo aleatorio, para cada uno de los ecosistemas naturales y aquellos transformados correspondientes a pastos limpios, arbolados y enmalezados presentes dentro del área de influencia de los componentes del entorno biótico. En este caso, se garantizó un error inferior al 15% con un nivel de probabilidad del 95% para cada uno de los ecosistemas muestreados. (Ver **Anexo 3_Caracterización_ambiental, 3.3.2.1_Flora, 3.3.2.1.2_Calculos; 3.3.2.1.2.1_Analisis estructural)**

En general de acuerdo al muestreo realizado, los errores de muestreo variaron entre el 12,32% y 14,88% con una confiabilidad del 95% resultando estadísticamente representativos. Al nivel de volumen, el ecosistema de Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio obtuvo la mayor cantidad promedio por unidad de muestreo con 26,91 m3/Parcela, seguida por el Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio con 22,47 m3/Parcela y Palmares del Helobioma Villavicencio con 22,11,m3/Parcela. Los ecosistemas de Vegetación Secundaria baja de ambos biomas presentaron los menores volúmenes; esto debido a que son ecosistemas con menor presencia de especies fustales y mayor presencia de especies en estado sucesional. (**Tabla 3.3.2.1-6**)

Tabla 3.3.2.1-6 Análisis estadístico muestreo forestal

Ecosistemas	NOMCLT	Cuenta N° Parcela	Suma Vol total (m3)	Desvest Vol total	Promedio Vol total (m3)	CV	Tamaño muestra	Grados de libertad	t student	Error estándar	Error de muestreo
Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	ZhtvBgr	10	224,74	5,70	22,47	25,4	10	9	1,83	8,02	**14,70**
Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	ZhtvPalm	3	59,99	1,74	20,00	8,7	3	2	2,92	5,01	**14,64**
Vegetación Secundaria Alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	ZhtvVsa	9	140,08	3,74	15,56	24,0	9	8	1,86	8,00	**14,88**
Vegetación Secundaria Baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	ZhtvVsb	7	1,07	0,03	0,15	19,7	7	6	1,94	7,44	**14,46**
Pastos Limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	ZhtvPl	10	3,06	0,08	0,31	25,2	10	9	1,83	7,96	**14,59**

Ecosistemas	NOMCLT	Cuenta N° Parcela	Suma Vol total (m3)	Desvest Vol total	Promedio Vol total (m3)	CV	Tamaño muestra	Grados de libertad	t student	Error estándar	Error de muestreo
Pastos Arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	ZhtvPa	11	32,16	0,75	2,92	25,8	11	10	1,81	7,78	**14,11**
Pastos Enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio	ZhtvPe	3	2,78	0,08	0,93	8,4	3	2	2,92	4,87	**14,23**
Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio	HvBgr	27	726,53	10,86	26,91	40,3	27	26	1,71	7,76	**13,24**
Palmares del Helobioma Villavicencio	HvPalm	3	66,34	1,62	22,11	7,3	3	2	2,92	4,22	**12,32**
Vegetación Secundaria Alta del Helobioma Villavicencio	HvVsa	3	15,67	0,32	5,22	6,2	3	2	2,92	3,59	**10,47**
Vegetación Secundaria Baja del Helobioma Villavicencio	HvVsb	6	1,28	0,04	0,21	18,0	6	5	2,02	7,36	**14,83**
Pastos Limpios del Helobioma Villavicencio	HvPl	6	1,91	0,05	0,32	16,5	6	5	2,02	6,76	**13,61**
Pastos Arbolados del Helobioma Villavicencio	HvPa	5	5,17	0,16	1,03	15,2	5	4	2,13	6,79	**14,47**
Pastos Enmalezados del Helobioma Villavicencio	HvPe	5	1,40	0,04	0,28	15,5	5	4	2,13	6,92	**14,75**

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

A continuación, se presenta el análisis de estructura horizontal, vertical y regeneración natural para cada uno de los ecosistemas naturales y transformados muestreados en el área de influencia biótica anteriormente mencionados.

- **Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma húmedo tropical Villavicencio**

  - ✓ **Composición florística**

De acuerdo con el muestreo realizado, se determinaron 92 especies agrupadas en 39 familias, siendo las más representativas (Fabaceae, Arecaceae, Euphorbiaceae, Burseraceae, Moraceae y Araliaceae), mientras que la abundancia de la familia Phyllanthaceae parece ser local, teniendo en cuenta que no se encuentra presente en los demás ecosistemas. La familia Fabaceae tiene la mayor diversidad de especies dentro del Bosque de galería del Zonobioma, con un total de 10 especies; 8 menos que las encontradas en el muestreo del Bosque de galería del Helobioma, lo que concuerda con la teoría de encontrar mayor diversidad de árboles a mayor área de bosque (Rosenzweig, 1995; Fine & Ree, 2006) y menor riqueza en bosques de galería severamente fragmentados y más angostos. **Tabla 3.3.2.1-7**.

Tabla 3.3.2.1-7 Composición florística del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	NOMBRE COMÚN	TOTAL
Anacardiaceae	*Spondias mombin Jacq.*	Hobo	2
Annonaceae	*Annona sp.*	No conocido	6
	Rollinia edulis Triana & Planch.	Anón de monte	1
	Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Malagueto	3
	Xylopia sp.	Tablón	5
Apocynaceae	*Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson*	Platanote	6
	Lacmellea sp. H.Karst.	Leche miel	5
Araliaceae	*Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.*	Mantequillo	9
	Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	17
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real	26
	Bactris sp. Jacq. ex Scop.	Palma Chonta	5
	Euterpe precatoria Mart.	Solitaria	2

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	NOMBRE COMÚN	TOTAL
Arecaceae	*Mauritia flexuosa L.f.*	Moriche	13
	Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	88
Asteraceae	*Piptocoma discolor (Kunth) Pruski*	Cenizo	2
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Gualanday	7
	Tabebuia rosea (Bertol.) DC.	Flor morado	2
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*	Anime blanco	26
	Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo	1
	Trattinnickia rhoifolia Willd.	Caraño	2
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense Cambess.*	Aceite maria	5
	Caraipa llanorum Cuatrec.	Saladillo	1
Chrysobalanaceae	*Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.*	Tostado	1
	Licania sp. Aubl.	Oiti	5
Clusiaceae	*Clusia sp.*	Cope	1
	Garcinia madruno (Kunth) Hammel	Madroño	3
Combretaceae	*Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell*	No conocido	1
Cordiaceae	*Cordia cf. gerascanthus L.*	Moncoro	4
	Cordia nodosa Lam.	No conocido	1
Dilleniaceae	*Curatella americana L.*	Chaparro	1
Erythroxylaceae	*Erythroxylum amazonicum Peyr.*	No conocido	1
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*	Palo blanco	30
	Conceveiba sp. Aubl.	No conocido	1
	Croton sp. L.	No conocido	3
	Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	7
	Sapium sp. P.Browne	Lechoso	1
Fabaceae	*Albizia pistaciifolia (Willd.) Barneby & J.W.Grimes*	Dormidero	3
	Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Yopo	12
	Andira inermis (W.Wright) DC.	Andira	2
	Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Guacamayo	1
	Inga coriacea	Churimbo	14
	Inga thibaudiana DC.	Guamo	9
	Ormosia sp.	No conocido	5
	Pterocarpus acapulcensis Rose	Sangregado	4
	Swartzia arborensis Schreb.	No conocido	2
	Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	8
Hypericaceae	*Vismia guianensis (Aubl.) DC.*	Lacre	1
Lauraceae	*Nectandra sp. Rol. ex Rottb.*	Laurel amarillo	2
	Ocotea bofo Kunth	Oloroso	1
Lecythidaceae	*Couroupita cf. guianensis Aubl.*	Maraco	1
	Gustavia superba (Kunth) O.Berg	Mortecino	2
Malvaceae	*Catostemma sp. Benth.*	Arenillo	6
	Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Ceiba	1
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	Tuno	9
	Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	12
Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	Trompillo	1
	Trichilla sp.	Trichilia	6
Moraceae	*Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg*	Perillo	8
	Ficus dendrocida Kunth	Matapalo	1
	Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	20
Myristicaceae	*Iryanthera Ulei*	Virola	6
	Virola parvifolia Ducke	Sangretoro	9
Myrtaceae	*Calycolpus aff. moritzianus (O.Berg) Burret*	Arrayán rojo	5
	Calyptranthes pulchella DC.	No conocido	2
	Eugenia biflora (L.) DC.	Arrayancito	1
	Eugenia sp.	No conocido	1
	Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	6
	Psidium sp. L.	Guayabito	1
Peraceae	*Pera arborea Mutis*	No conocido	3
Phyllanthaceae	*Hieronyma alchorneoides L.*	No conocido	7
Piperaceae	*Piper aduncum L.*	Cordoncillo	1
Polygonaceae	*Coccoloba coronata Jacq.*	No conocido	6
	Coccoloba mollis Casar.	Coccoloba	1

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	NOMBRE COMÚN	TOTAL
Polygonaceae	*Triplaris americana L.*	Vara santa	1
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo	3
	Stylogyne longifolia (C.Mart.) Mez	Mortiño	1
Rubiaceae	*Amaioua guianensis Aubl.*	Quiebra machete	1
Rutaceae	*Zanthoxylum cf. rhoifolium Lam.*	Tachuelo	2
Salicaceae	*Casearia cf. commersoniana Cambess.*	Vara blanca	4
	Casearia grandiflora ambess.	No conocido	2
Sapindaceae	*Cupania americana*	Guacharaco	4
	Cupania cinerea Poepp. & Endl.	No conocido	1
	Matayba sp. Aubl.	Pate pajuil	2
Sapotaceae	*Chrysophyllum cainito L.*	Caimito	4
	Pouteria sp.	No conocido	9
Simaroubaceae	*Simarouba amara (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin*	Machaco	1
Siparunaceae	*Siparuna guianensis Aubl.*	Romadizo	7
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo	17
	Pourouma bicolor C.Mart.	Uvo de monte	1
	Pourouma guianensis Aubl.	No conocido	4
	Pourouma minor Benoist	Uvillo	4
	Pourouma sp. Aubl.	No conocido	3
Total general			545

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Horizontal**

  - ✓ **Índice de valor de importancia (IVI)**

La especie dominante corresponde a *Syagrus sancona (Kunth) H. Karst* con un valor de IVI de 27,13, seguido de *Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.* (17,10), *Alchornea glandulosa Poepp.* (14,44), *Protium cf. Llanorum Burm.fil.* (13,58) y *Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer* (10,34). Esta dominancia se expresa para *Syagrus sancona (Kunth) H. Karst* en valor de dominancia relativa alto de 6,77% sin embargo es la especie *Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr* quien presenta la mayor dominancia para este ecosistema con un valor de 10,27%, lo que indica que presentan tallos más gruesos. *Alchornea glandulosa Poepp.* a pesar de no tener valores muy altos en dominancia relativa, es la especie que registra la segunda mayor abundancia, lo cual, le otorga una gran importancia dentro de la parcela**. Tabla 3.3.2.1-8 y Figura 3.3.2.1-5.**

Tabla 3.3.2.1-8 Índice de valor de Importancia del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

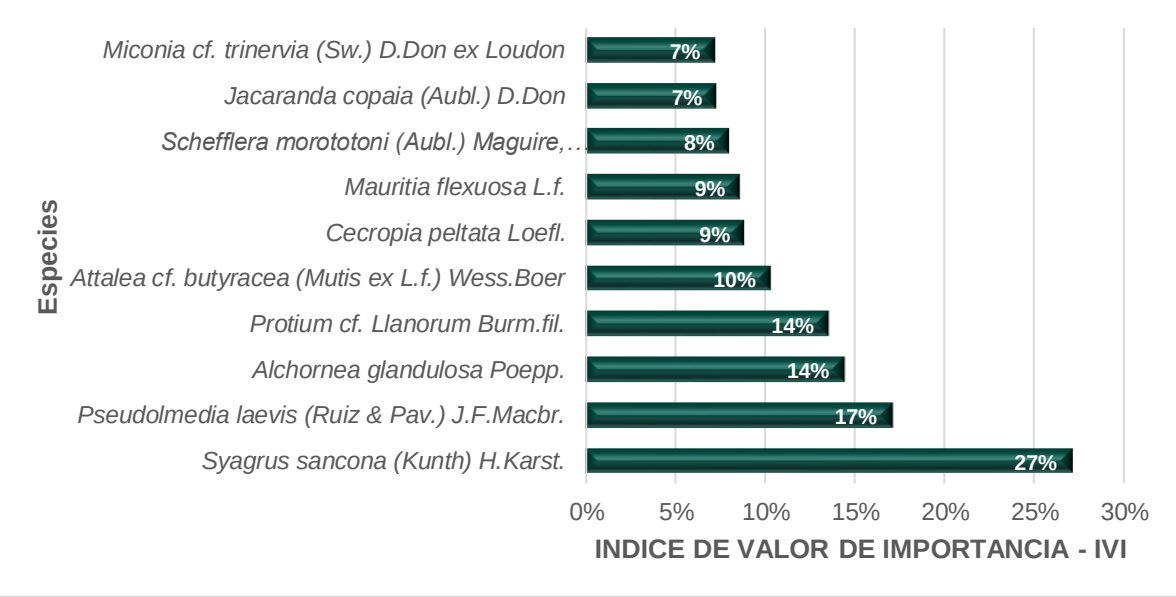
FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
Anacardiaceae	*Spondias mombin Jacq.*	Hobo	1,05%	0,57%	1,99%
Annonaceae	*Annona sp.*	No conocido	0,53%	0,95%	2,58%
	Rollinia edulis Triana & Planch.	Anón de monte	0,53%	0,42%	1,13%
	Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Malagueto	1,05%	1,01%	2,62%
	Xylopia sp.	Tablón	1,58%	0,91%	3,41%
Apocynaceae	*Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson*	Platanote	1,58%	0,50%	3,18%
	Lacmellea sp. H.Karst.	Leche miel	1,58%	0,59%	3,09%
Araliaceae	*Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.*	Mantequillo	1,58%	1,07%	4,30%
	Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	2,11%	2,79%	8,02%
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real	3,16%	2,41%	10,34%
	Bactris sp. Jacq. ex Scop.	Palma Chonta	1,05%	0,29%	2,26%
	Euterpe precatoria Mart.	Solitaria	0,53%	0,15%	1,04%
	Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	2,63%	3,58%	8,60%
	Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	4,21%	6,77%	27,13%

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
Asteraceae	*Piptocoma discolor (Kunth) Pruski*	Cenizo	0,53%	0,31%	1,21%
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Gualanday	2,11%	3,93%	7,32%
	Tabebuia rosea (Bertol.) DC.	Flor morado	0,53%	0,18%	1,07%
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*	Anime blanco	4,74%	4,07%	13,58%
	Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo	0,53%	0,31%	1,02%
	Trattinnickia rhoifolia Willd.	Caraño	1,05%	0,83%	2,25%
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense Cambess.*	Aceite maria	0,53%	0,56%	2,01%
	Caraipa llanorum Cuatrec.	Saladillo	0,53%	0,06%	0,77%
Chrysobalanaceae	*Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.*	Tostado	0,53%	1,64%	2,35%
	Licania sp. Aubl.	Oiti	1,05%	0,29%	2,26%
Clusiaceae	*Clusia sp.*	Cope	0,53%	0,05%	0,76%
	Garcinia madruno (Kunth) Hammel	Madroño	1,05%	0,53%	2,13%
Combretaceae	*Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell*	No conocido	0,53%	0,22%	0,93%
Cordiaceae	*Cordia cf. gerascanthus L.*	Moncoro	0,53%	0,72%	1,98%
	Cordia nodosa Lam.	No conocido	0,53%	0,08%	0,79%
Dilleniaceae	*Curatella americana L.*	Chaparro	0,53%	0,04%	0,75%
Erythroxylaceae	*Erythroxylum amazonicum Peyr.*	No conocido	0,53%	0,06%	0,77%
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*	Palo blanco	3,68%	5,25%	14,44%
	Conceveiba sp. Aubl.	No conocido	0,53%	0,05%	0,76%
	Croton sp. L.	No conocido	0,53%	0,52%	1,60%
	Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	2,63%	0,95%	4,87%
	Sapium sp. P.Browne	Lechoso	0,53%	0,07%	0,78%
Fabaceae	*Albizia pistaciifolia (Willd.) Barneby & J.W.Grimes*	Dormidero	0,53%	0,61%	1,69%
	Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Yopo	0,53%	2,34%	5,07%
	Andira inermis (W.Wright) DC.	Andira	0,53%	1,60%	2,49%
	Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Guacamayo	0,53%	0,24%	0,95%
	Inga coriacea	Churimbo	0,53%	2,56%	5,65%
	Inga thibaudiana DC.	Guamo	2,63%	1,90%	6,18%
	Ormosia sp.	No conocido	1,05%	2,22%	4,19%
	Pterocarpus acapulcensis Rose	Sangregado	0,53%	2,14%	3,40%
	Swartzia arborensis Schreb.	No conocido	0,53%	0,66%	1,56%
	Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	1,58%	2,07%	5,12%
Hypericaceae	*Vismia guianensis (Aubl.) DC.*	Lacre	0,53%	0,09%	0,80%
Lauraceae	*Nectandra sp. Rol. ex Rottb.*	Laurel amarillo	1,05%	0,16%	1,58%
	Ocotea bofo Kunth	Oloroso	0,53%	0,14%	0,85%
Lecythidaceae	*Couroupita cf. guianensis Aubl.*	Maraco	0,53%	0,40%	1,11%
	Gustavia superba (Kunth) O.Berg	Mortecino	1,05%	0,21%	1,63%
Malvaceae	*Catostemma sp. Benth.*	Arenillo	1,58%	3,73%	6,41%
	Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Ceiba	0,53%	0,49%	1,20%
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	Tuno	2,11%	0,54%	4,29%
	Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	2,63%	2,38%	7,21%
Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	Trompillo	0,53%	0,07%	0,78%
	Trichilla sp.	Trichilia	1,58%	0,53%	3,21%
Moraceae	*Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg*	Perillo	1,05%	2,77%	5,29%
	Ficus dendrocida Kunth	Matapalo	0,53%	1,64%	2,35%
	Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	3,16%	10,27%	17,10%
Myristicaceae	*Iryanthera Ulei*	Virola	1,05%	0,46%	2,62%
	Virola parvifolia Ducke	Sangretoro	1,58%	0,95%	4,18%
Myrtaceae	*Calycolpus aff. moritzianus (O.Berg) Burret*	Arrayán rojo	1,58%	0,37%	2,87%
	Calyptranthes pulchella DC.	No conocido	0,53%	0,20%	1,10%
	Eugenia biflora (L.) DC.	Arrayancito	0,53%	0,05%	0,76%
	Eugenia sp.	No conocido	0,53%	0,07%	0,78%
	Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	1,58%	0,65%	3,33%
	Psidium sp. L.	Guayabito	0,53%	0,22%	0,93%
Peraceae	*Pera arborea Mutis*	No conocido	0,53%	0,63%	1,71%
Phyllanthaceae	*Hieronyma alchorneoides L.*	No conocido	0,53%	1,05%	2,86%

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
Piperaceae	*Piper aduncum L.*	Cordoncillo	0,53%	0,69%	1,40%
Polygonaceae	*Coccoloba coronata Jacq.*	No conocido	0,53%	0,53%	2,15%
	Coccoloba mollis Casar.	Coccoloba	0,53%	0,14%	0,85%
	Triplaris americana L.	Vara santa	0,53%	0,05%	0,76%
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo	1,05%	0,51%	2,12%
	Stylogyne longifolia (C.Mart.) Mez	Mortiño	0,53%	0,17%	0,88%
Rubiaceae	*Amaioua guianensis Aubl.*	Quiebra machete	0,53%	0,12%	0,83%
Rutaceae	*Zanthoxylum cf. rhoifolium Lam.*	Tachuelo	0,53%	0,29%	1,19%
Salicaceae	*Casearia cf. commersoniana Cambess.*	Vara blanca	1,58%	0,23%	2,54%
	Casearia grandiflora ambess.	No conocido	1,05%	0,21%	1,63%
Sapindaceae	*Cupania americana*	Guacharaco	1,05%	0,98%	2,77%
	Cupania cinerea Poepp. & Endl.	No conocido	0,53%	0,22%	0,93%
	Matayba sp. Aubl.	Pate pajuil	0,53%	0,09%	0,98%
Sapotaceae	*Chrysophyllum cainito L.*	Caimito	1,05%	0,98%	2,77%
	Pouteria sp.	No conocido	0,53%	1,08%	3,26%
Simaroubaceae	*Simarouba amara (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin*	Machaco	0,53%	0,06%	0,77%
Siparunaceae	*Siparuna guianensis Aubl.*	Romadizo	1,05%	0,49%	2,83%
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo	2,11%	3,65%	8,88%
	Pourouma bicolor C.Mart.	Uvo de monte	0,53%	0,11%	0,81%
	Pourouma guianensis Aubl.	No conocido	1,05%	0,84%	2,63%
	Pourouma minor Benoist	Uvillo	0,53%	1,08%	2,34%
	Pourouma sp. Aubl.	No conocido	0,53%	0,26%	1,34%
Total general			100,00%	100,00%	200,00%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-5 Distribución del índice de valor de Importancia del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Grado de agregación**

Este parámetro nos permite conocer la distribución espacial de las especies, teniendo en cuenta lo anterior el 35,43% de las especies presentan una distribución agrupada dentro del bosque de galería,

cabe destacar que estos individuos como lo son la palma *Syagrus sancona (Kunth) H.Karst*., y *Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.* conocido comúnmente como Macano, presentan los valores más altos de IVI aportando mayor peso ecológico al ecosistema. Ver **Tabla 3.3.2.1-9 y Figura 3.3.2.1-6.**

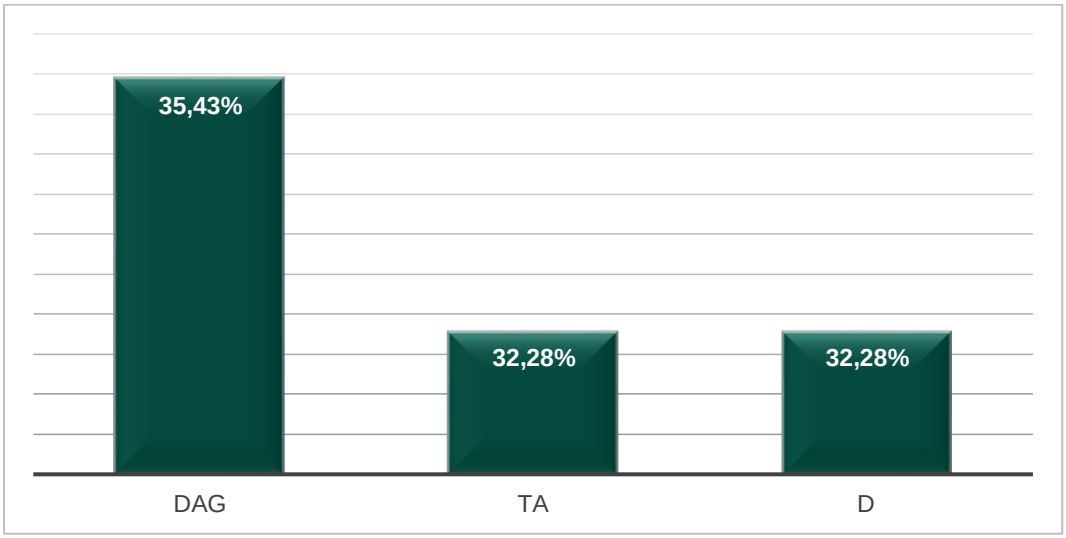
Tabla 3.3.2.1-9 Grado de agregación del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DO	DE	GA	CATEGORÍA
Spondias mombin Jacq.	Hobo	0,20	0,22	0,90	D
Annona sp.	No conocido	0,60	0,11	5,69	Dag
Rollinia edulis Triana & Planch.	Anón de monte	0,10	0,11	0,95	D
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Malagueto	0,30	0,22	1,34	Ta
Xylopia sp.	Tablón	0,50	0,36	1,40	Ta
Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson	Platanote	0,60	0,36	1,68	Ta
Lacmellea sp. H.Karst.	Leche miel	0,50	0,36	1,40	Ta
Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.	Mantequillo	0,90	0,36	2,52	Dag
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	1,70	0,51	3,33	Dag
Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palma real	2,60	0,92	2,84	Dag
Bactris sp. Jacq. ex Scop.	Palma Chonta	0,50	0,22	2,24	Dag
Euterpe precatoria Mart.	Solitaria	0,20	0,11	1,90	Ta
Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	1,30	0,69	1,88	Ta
Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	8,80	1,61	5,47	Dag
Piptocoma discolor (Kunth) Pruski	Cenizo	0,20	0,11	1,90	Ta
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Gualanday	0,70	0,51	1,37	Ta
Tabebuia rosea (Bertol.) DC.	Flor morado	0,20	0,11	1,90	Ta
Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	2,60	2,30	1,13	Ta
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo	0,10	0,11	0,95	D
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Caraño	0,20	0,22	0,90	D
Calophyllum brasiliense Cambess.	Aceite maria	0,50	0,11	4,75	Dag
Caraipa llanorum Cuatrec.	Saladillo	0,10	0,11	0,95	D
Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.	Tostado	0,10	0,11	0,95	D
Licania sp. Aubl.	Oiti	0,50	0,22	2,24	Dag
Clusia sp.	Cope	0,10	0,11	0,95	D
Garcinia madruno (Kunth) Hammel	Madroño	0,30	0,22	1,34	Ta
Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell	No conocido	0,10	0,11	0,95	D
Cordia cf. gerascanthus L.	Moncoro	0,40	0,11	3,80	Dag
Cordia nodosa Lam.	No conocido	0,10	0,11	0,95	D
Curatella americana L.	Chaparro	0,10	0,11	0,95	D
Erythroxylum amazonicum Peyr.	No conocido	0,10	0,11	0,95	D
Alchornea glandulosa Poepp.	Palo blanco	3,00	1,20	2,49	Dag
Conceveiba sp. Aubl.	No conocido	0,10	0,11	0,95	D
Croton sp. L.	No conocido	0,30	0,11	2,85	Dag
Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	0,70	0,69	1,01	Ta
Sapium sp. P.Browne	Lechoso	0,10	0,11	0,95	D
Albizia pistaciifolia (Willd.) Barneby & J.W.Grimes	Dormidero	0,30	0,11	2,85	Dag
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Yopo	1,20	0,11	11,39	Dag
Andira inermis (W.Wright) DC.	Andira	0,20	0,11	1,90	Ta
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Guacamayo	0,10	0,11	0,95	D
Inga coriacea	Churimbo	1,40	0,11	13,29	Dag
Inga thibaudiana DC.	Guamo	0,90	0,69	1,30	Ta
Ormosia sp.	No conocido	0,50	0,22	2,24	Dag

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DO	DE	GA	CATEGORÍA
Pterocarpus acapulcensis Rose	Sangregado	0,40	0,11	3,80	Dag
Swartzia arborensis Schreb.	No conocido	0,20	0,11	1,90	Ta
Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	0,80	0,36	2,24	Dag
Vismia guianensis (Aubl.) DC.	Lacre	0,10	0,11	0,95	D
Nectandra sp. Rol. ex Rottb.	Laurel amarillo	0,20	0,22	0,90	D
Ocotea bofo Kunth	Oloroso	0,10	0,11	0,95	D
Couroupita cf. guianensis Aubl.	Maraco	0,10	0,11	0,95	D
Gustavia superba (Kunth) O.Berg	Mortecino	0,20	0,22	0,90	D
Catostemma sp. Benth.	Arenillo	0,60	0,36	1,68	Ta
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Ceiba	0,10	0,11	0,95	D
Miconia ampla Triana	Tuno	0,90	0,51	1,76	Ta
Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	1,20	0,69	1,73	Ta
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	0,10	0,11	0,95	D
Trichilla sp.	Trichilia	0,60	0,36	1,68	Ta
Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg	Perillo	0,80	0,22	3,59	Dag
Ficus dendrocida Kunth	Matapalo	0,10	0,11	0,95	D
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	2,00	0,92	2,18	Dag
Iryanthera Ulei	Virola	0,60	0,22	2,69	Dag
Virola parvifolia Ducke	Sangretoro	0,90	0,36	2,52	Dag
Calycolpus aff. moritzianus (O.Berg) Burret	Arrayán rojo	0,50	0,36	1,40	Ta
Calyptranthes pulchella DC.	No conocido	0,20	0,11	1,90	Ta
Eugenia biflora (L.) DC.	Arrayancito	0,10	0,11	0,95	D
Eugenia sp.	No conocido	0,10	0,11	0,95	D
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	0,60	0,36	1,68	Ta
Psidium sp. L.	Guayabito	0,10	0,11	0,95	D
Pera arborea Mutis	No conocido	0,30	0,11	2,85	Dag
Hieronyma alchorneoides L.	No conocido	0,70	0,11	6,64	Dag
Piper aduncum L.	Cordoncillo	0,10	0,11	0,95	D
Coccoloba coronata Jacq.	No conocido	0,60	0,11	5,69	Dag
Coccoloba mollis Casar.	Coccoloba	0,10	0,11	0,95	D
Triplaris americana L.	Vara santa	0,10	0,11	0,95	D
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	0,30	0,22	1,34	Ta
Stylogyne longifolia (C.Mart.) Mez	Mortiño	0,10	0,11	0,95	D
Amaioua guianensis Aubl.	Quiebra machete	0,10	0,11	0,95	D
Zanthoxylum cf. rhoifolium Lam.	Tachuelo	0,20	0,11	1,90	Ta
Casearia cf. commersoniana Cambess.	Vara blanca	0,40	0,36	1,12	Ta
Casearia grandiflora ambess.	No conocido	0,20	0,22	0,90	D
Cupania americana	Guacharaco	0,40	0,22	1,79	Ta
Cupania cinerea Poepp. & Endl.	No conocido	0,10	0,11	0,95	D
Matayba sp. Aubl.	Pate pajuil	0,20	0,11	1,90	Ta
Chrysophyllum cainito L.	Caimito	0,40	0,22	1,79	Ta
Pouteria sp.	No conocido	0,90	0,11	8,54	Dag
Simarouba amara (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Machaco	0,10	0,11	0,95	D
Siparuna guianensis Aubl.	Romadizo	0,70	0,22	3,14	Dag
Cecropia peltata Loefl.	Yarumo	1,70	0,51	3,33	Dag
Pourouma bicolor C.Mart.	Uvo de monte	0,10	0,11	0,95	D
Pourouma guianensis Aubl.	No conocido	0,40	0,22	1,79	Ta
Pourouma minor Benoist	Uvillo	0,40	0,11	3,80	Dag
Pourouma sp. Aubl.	No conocido	0,30	0,11	2,85	Dag

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-6 Histograma grados de agregación del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Distribución diamétrica**

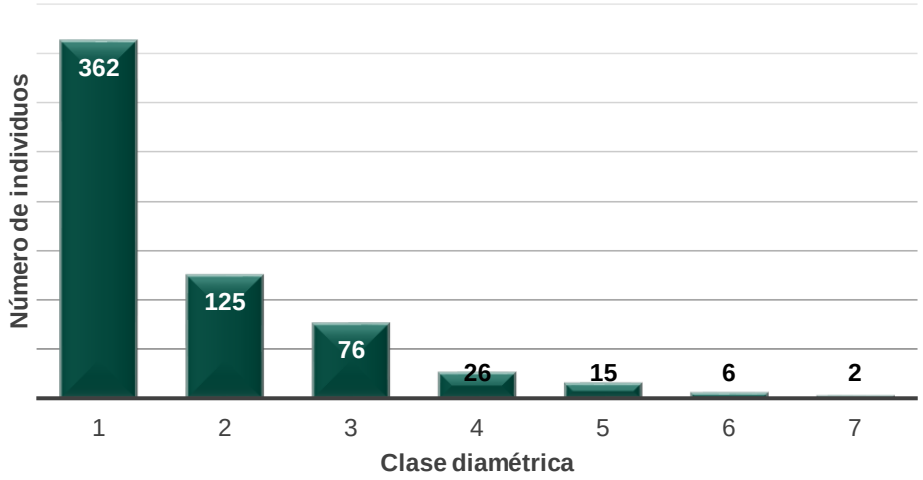
Este parámetro permite evaluar la distribución diamétrica de los individuos durante varias etapas de su desarrollo. El porcentaje de número de individuos, distribuidos en las clases diamétricas, muestra un comportamiento típico de los bosques naturales, en donde el mayor número de árboles (66,4%) se encuentran en la primera clase diamétrica y va disminuyendo en las clases superiores. Esta distribución representa la tendencia del bosque en buscar la fase de homeostasis (equilibrio entre lo que se muere y lo que crece); aspectos representados por los movimientos que se presentan en el paso de individuos entre las clases diamétricas, lo cual es parte de la dinámica natural del bosque, en donde la cantidad de individuos que logran establecerse durante los primeros años va disminuyendo conforme aumenta la clase diamétrica producto de la competencia intra e interespecífica y de las exigencias lumínicas que requieren algunas de las especies para obtener un sitio dentro el bosque (Rodríguez y Brenes 2009). Ver **Tabla 3.3.2.1-10** y **Figura 3.3.2.1-7.**

Tabla 3.3.2.1-10 Distribución diamétrica para el Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

RANGOS (CM)	INFERIOR	SUPERIOR	N° INDIVIDUOS	%
10,00	10,00	18,71	362	66,4%
18,71	18,71	27,43	125	22,9%
27,43	27,43	36,14	76	13,9%
36,14	36,14	44,86	26	4,8%
44,86	44,86	53,57	15	2,8%
53,57	53,57	62,28	6	1,1%
62,29	62,29	71,00	2	0,4%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-7 Distribución diamétrica del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Vertical**

  - ✓ **Distribución por clase altimétrica**

Para este parámetro, se analizaron valores de alturas máximas y mínimas; esto con el fin de identificar los estratos que describen la estructura vertical de la vegetación fustal, así como el número de individuos por estrato y el porcentaje con respecto al total.

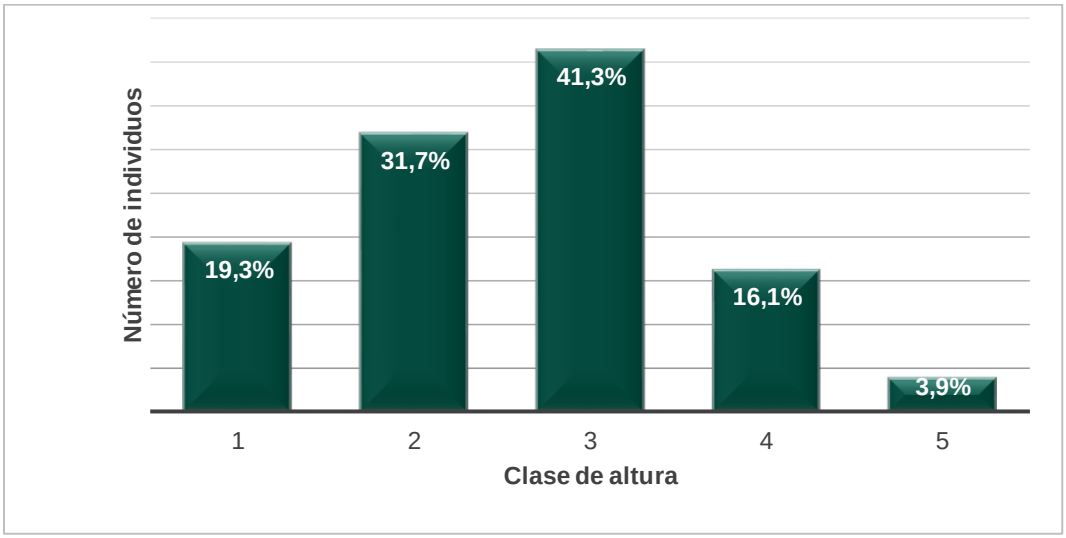
Teniendo en cuenta esto, se observa que la mayor abundancia de individuos hace parte de los estratos medios, con un 31,7% y 41,3% descritos como arbolitos con alturas entre los 7 y 16 metros. Las menores abundancias se presentaron en los estratos más altos con alturas mayores a 20 metros. Esto expresa la gran cantidad de individuos en el estrato medio de la parcela de monitoreo; las especies de estrato medio tienen un requerimiento lumínico mucho mayor que aquellos que se encuentran en el estadio superior pues su demanda energética se basa en el incremento diamétrico. **Tabla 3.3.2.1-11** y **Figura 3.3.2.1-8.**

Tabla 3.3.2.1-11 Estratificación vertical del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

INFERIOR	SUPERIOR	N° INDIVIDUOS	%
3,00	7,40	105	19,3%
7,40	11,80	173	31,7%
11,80	16,20	225	41,3%
16,20	20,60	88	16,1%
20,60	25,00	21	3,9%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-8 Distribución por clase de altura del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

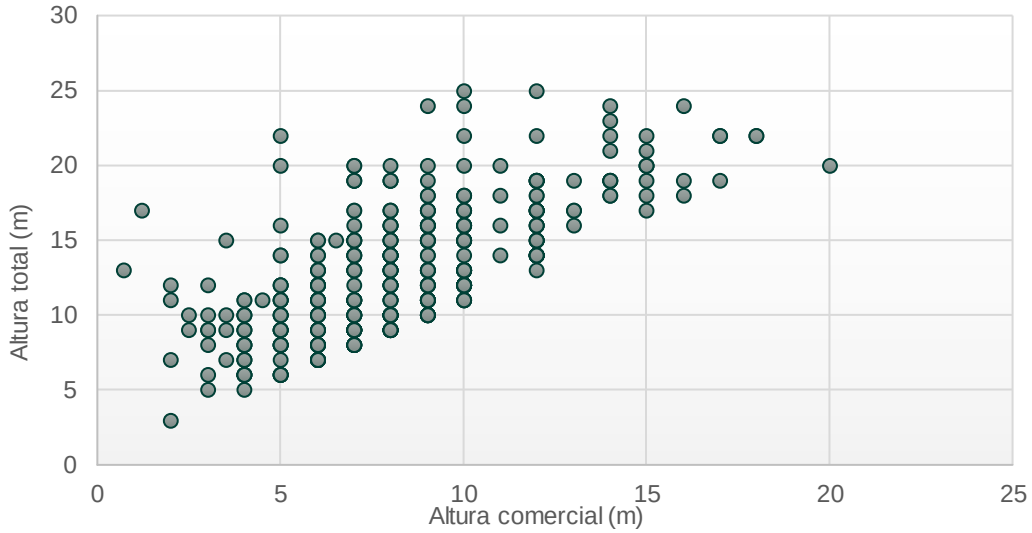


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Diagrama de Ogawa**

El Diagrama de dispersión muestra un dosel continuo entre los 5 y 20 metros en donde se concentra la mayoría de los árboles. A partir de esta altura, se observa un estrato irregular que sobresale con algunos árboles que alcanzan alturas entre los 20 y 25 metros. Según Melo y Vargas (2003), esta dispersión de puntos sin estratificación, que presenta una tendencia paralela al eje de abscisas (altura comercial), correspondería a bosques homogéneos o a sucesiones tempranas. Ver **Figura 3.3.2.1-9.**

Figura 3.3.2.1-9 Diagrama de Ogawa para el Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Posición sociológica**

Según la posición sociológica, una especie determinada tiene su lugar asegurado en la estructura y composición florística cuando está presente en todos los estratos arbóreos. Es así como la posición sociológica permite dar un valor numérico expresado en porcentaje a cada estrato. En los bosques, la mayoría de los árboles se concentran en un estrato medio (entre los 5 y 15 m) y solo unos pocos dominan el estrato inferior (hasta los 5 m) y el estrato superior (mayor a 15 m). La especie con mayor valor sociológico es la Palma *(Syagrus sancona (Kunth) H.Karst*.) con un 17,77% del total de las especies debido a su alta distribución como se ha evidenciado con los parámetros anteriores. Ver **Tabla 3.3.2.1-12** y **Figura 3.3.2.1-10.**

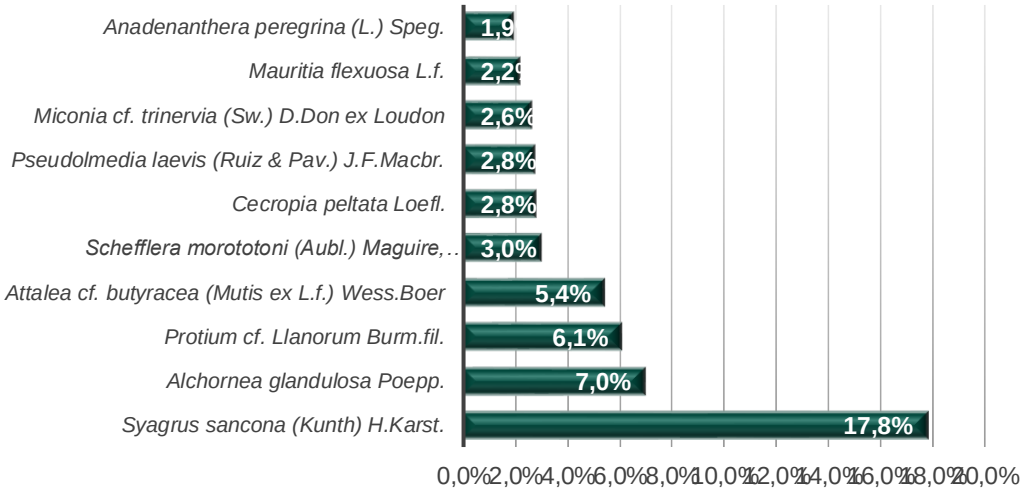
Tabla 3.3.2.1-12 Posición sociológica de las especies del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ps (%)
Spondias mombin Jacq.	Hobo	0,51%
Annona sp.	No conocido	1,39%
Rollinia edulis Triana & Planch.	Anón de monte	0,05%
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Malagueto	0,48%
Xylopia sp.	Tablón	0,71%
Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson	Platanote	1,10%
Lacmellea sp. H.Karst.	Leche miel	1,27%
Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.	Mantequillo	1,75%
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	2,99%
Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palma real	5,41%
Bactris sp. Jacq. ex Scop.	Palma Chonta	1,27%
Euterpe precatoria Mart.	Solitaria	0,51%
Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	2,18%
Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	17,77%
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Gualanday	0,93%
Tabebuia rosea (Bertol.) DC.	Flor morado	0,37%
Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	6,08%
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo	0,25%
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Caraño	0,23%
Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.	Tostado	0,11%
Licania sp. Aubl.	Oiti	0,67%
Clusia sp.	Cope	0,25%
Garcinia madruno (Kunth) Hammel	Madroño	0,56%
Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell	No conocido	0,25%
Cordia cf. gerascanthus L.	Moncoro	1,02%
Cordia nodosa Lam.	No conocido	0,25%
Curatella americana L.	Chaparro	0,05%
Alchornea glandulosa Poepp.	Palo blanco	6,96%
Conceveiba sp. Aubl.	No conocido	0,05%
Croton sp. L.	No conocido	0,48%
Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	1,44%
Sapium sp. P.Browne	Lechoso	0,25%
Albizia pistaciifolia (Willd.) Barneby & J.W.Grimes	Dormidero	0,62%
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Yopo	1,92%
Andira inermis (W.Wright) DC.	Andira	0,37%
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Guacamayo	0,11%
Inga coriacea	Churimbo	1,72%
Inga thibaudiana DC.	Guamo	1,61%
Ormosia sp.	No conocido	0,65%
Pterocarpus acapulcensis Rose	Sangregado	0,73%
Swartzia arborensis Schreb.	No conocido	0,37%
Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	1,19%
Vismia guianensis (Aubl.) DC.	Lacre	0,25%
Nectandra sp. Rol. ex Rottb.	Laurel amarillo	0,51%
Ocotea bofo Kunth	Oloroso	0,25%
Catostemma sp. Benth.	Arenillo	0,82%
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Ceiba	0,11%
Miconia ampla Triana	Tuno	1,34%
Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	2,63%
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	0,25%
Trichilla sp.	Trichilia	1,33%

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Ps (%)
Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg	Perillo	1,75%
Ficus dendrocida Kunth	Matapalo	0,25%
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	2,76%
Iryanthera Ulei	Virola	1,53%
Virola parvifolia Ducke	Sangretoro	1,75%
Calycolpus aff. moritzianus (O.Berg) Burret	Arrayán rojo	0,87%
Calyptranthes pulchella DC.	No conocido	0,51%
Eugenia biflora (L.) DC.	Arrayancito	0,05%
Eugenia sp.	No conocido	0,25%
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	1,18%
Psidium sp. L.	Guayabito	0,11%
Pera arborea Mutis	No conocido	0,76%
Hieronyma alchorneoides L.	No conocido	1,44%
Coccoloba coronata Jacq.	No conocido	1,33%
Coccoloba mollis Casar.	Coccoloba	0,25%
Triplaris americana L.	Vara santa	0,11%
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	0,42%
Stylogyne longifolia (C.Mart.) Mez	Mortiño	0,25%
Amaioua guianensis Aubl.	Quiebra machete	0,25%
Zanthoxylum cf. rhoifolium Lam.	Tachuelo	0,23%
Casearia cf. commersoniana Cambess.	Vara blanca	0,68%
Casearia grandiflora ambess.	No conocido	0,31%
Cupania americana	Guacharaco	0,68%
Cupania cinerea Poepp. & Endl.	No conocido	0,25%
Matayba sp. Aubl.	Pate pajuil	0,11%
Chrysophyllum cainito L.	Caimito	0,68%
Pouteria sp.	No conocido	1,40%
Cecropia peltata Loefl.	Yarumo	2,77%
Pourouma bicolor C.Mart.	Uvo de monte	0,25%
Pourouma guianensis Aubl.	No conocido	1,02%
Pourouma minor Benoist	Uvillo	0,59%
Pourouma sp. Aubl.	No conocido	0,76%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-10 Posición sociológica de especies del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

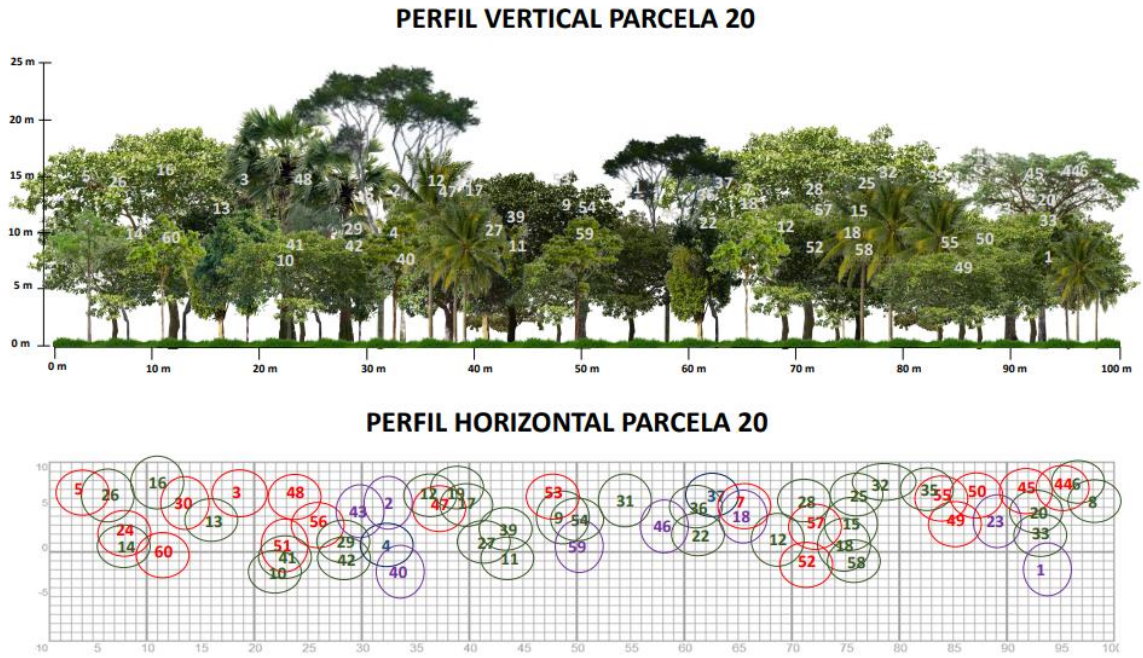
✓ **Perfil de vegetación**

En la siguiente figura, se incluye el perfil de vegetación levantado para este ecosistema, en el cual se puede observar la distribución de cada uno de los individuos encontrados en la parcela Nº20. En

esta se observa la distribución espacial relativamente homogénea a lo largo del perfil, lo que indica que no hay grandes claros al interior de esta. **Figura 3.3.2.1-11.**

Figura 3.3.2.1-11 Perfil de vegetación (P20) en el Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

1. *Trattinnickia rhoifolia* **2.** *Protium cf. Llanorum* **3.** *Amaioua guianensis* **4.** *Attalea cf. Butyracea* **5.** *Sapium cf. Glandulosum* **6.** *Syagrus sancona* **7.** *Protium cf. Llanorum* **8.** *Syagrus sancona* **9.** *Coccoloba coronata* **10.** *Pseudolmedia laevis* **11.** *Pseudolmedia laevis* **12.** *Syagrus sancona* **13.** *Lacmellea sp.* **14.** *Pseudolmedia laevis* **15.** *Pourouma sp.* **16.** *Pourouma sp.* **17.** *Syagrus sancona* **18.** *Pourouma sp.* **19.** *Syagrus sancona* **20.** *Pseudolmedia laevis* **21.** *Syagrus sancona* **22.** *Pseudolmedia laevis* **23.** *Myrcia sp.* **24.** *Alchornea glandulosa* **25.** *Syagrus sancona* **26.** *Coccoloba coronata* **27.** *Lacmellea sp.* **28.** *Pseudolmedia laevis* **29.** *Pseudolmedia laevis* **30.** *Alchornea glandulosa* **31.** *Coccoloba coronata* **32.** *Syagrus sancona* **33.** *Pseudolmedia laevis* **34.** *Coccoloba coronata* **35.** *Syagrus sancona* **36.** *Lacmellea sp.* **37.** *Himatanthus articulatus* **38.** *Coccoloba coronata* **39.** *Coccoloba coronata* **40.** *Jacaranda copaia* **41.** *Mauritia flexuosa* **42.** *Mauritia flexuosa* **43.** *Calycolpus aff. moritzianus* **44.** *Protium cf. Llanorum* **45.** *Pouteria sp.* **46.** *Jacaranda copaia* **47.** *Casearia grandiflora* **48.** *Pouteria sp.* **49.** *Pouteria sp.* **50.** *Pouteria sp.* **51.** *Alchornea glandulosa* **52.** *Pouteria sp.* **53.** *Pouteria sp.* **54.** *Pseudolmedia laevis* **55.** *Pouteria sp.* **56.** *Alchornea glandulosa* **57.** *Pouteria sp.* **58.** *Pseudolmedia laevis* **59.** *Myrcia sp.* **60.** *Pouteria sp.*



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Diagnóstico de la regeneración natural**

  - ✓ **Composición florística**

De manera similar a lo encontrado para la categoría de latizales, la mayor cantidad de especies se encontró en la familia Fabaceae, con un total de cinco (5) especies. Así mismo, la familia Arecaceae se encuentra en segundo lugar con una representatividad de tres (3) especies, mientras que las demás familias representativas dentro de este tipo de bosques están representadas por una y dos especies. De acuerdo al análisis realizado para los bosques de galería en el Zonobioma, por ser zonas con un grado de conservación mayor, presentan en menor medida áreas de claros que permiten una regeneración; lo cual según Vazquez-Yanes & Guevara Sada, (1985), El proceso de regeneración que se produce en las áreas perturbadas por el hombre, reproduce más o menos cercanamente, lo que ocurre en los claros naturales formados por las caídas de los árboles. **Tabla 3.3.2.1-13.**

Tabla 3.3.2.1-13 Composición florística de la regeneración natural del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	NOMBRE COMÚN
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real
	Mauritia flexuosa L.f.	Moriche
	Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*	Anime blanco
	Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo
Chrysobalanaceae	*Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.*	Tostado
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*	Palo blanco
	Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito
Fabaceae	*Anadenanthera peregrina (L.) Speg.*	Yopo
	Inga thibaudiana DC.	Guamo
	Ormosia sp.	No conocido
	Pterocarpus acapulcensis Rose	Sangregado
	Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil
Lauraceae	*Nectandra sp. Rol. ex Rottb.*	Laurel amarillo
Malvaceae	*Catostemma sp. Benth.*	Arenillo
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	Tuno
	Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro
Moraceae	*Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg*	Perillo
	Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano
Myristicaceae	*Iryanthera Ulei*	Virola
	Virola cf. elongata (Benth.) Warb.	Sangre drago
Myrtaceae	*Eugenia biflora (L.) DC.*	Arrayancito
	Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco
Salicaceae	*Casearia cf. commersoniana Cambess.*	Vara blanca
Sapotaceae	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	Caimo
Urticaceae	*Pourouma minor Benoist*	Uvillo
Vochysiaceae	*Vochysia lehmannii Hieron.*	Arracacho

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Índice de Regeneración Natural**

Debido a que el ecosistema estudiado corresponde a Bosque de galería, el estrato brinzal y latizal está conformado en mayor medida por especies arbóreas y arbustivas, las cuales presentan mayores valores de abundancia. Por esta misma razón las especies herbáceas y gramíneas son escasas. En la se **Tabla 3.3.2.1-14** muestra el análisis del estado de la regeneración natural, para especies arbóreas. Solo 2 de las 15 familias estuvieron presentes en las tres unidades de vegetación, en las cuales se destacaron Fabaceae y Burseraceae. De igual manera 8 familias estuvieron presentes en dos de las tres etapas sucesionales

Al nivel de la categoría de tamaño la categoría 3 (Altura mayor a 150 cm y diámetro menor a 9.9 cm) es la más representativa con un total 21 especies en total lo que significa que el 57,8% de las especies tienen una mayor adaptabilidad a factores ambientales, y se destaca que *Protium cf. Llanorum Burm.fil.* es la especie con mejor distribución en las categorías de tamaño, así como la más abundante y con mayor ocurrencia en los relictos boscosos y según Aymard y Camejo (2015) se distingue como taxon emblemático de la flora de la bioregión llanera. **Tabla 3.3.2.1-14**

Tabla 3.3.2.1-14 Categorías de Regeneración Natural del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	CT1	CT2	CT3
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*		1	1
	Mauritia flexuosa L.f.		1	
	Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.			5
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*	2	2	3
	Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand		1	1
Chrysobalanaceae	*Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.*			1
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*		1	1
	Sapium cf. glandulosum (L.) Morong			1
Fabaceae	*Anadenanthera peregrina (L.) Speg.*		1	
	Inga thibaudiana DC.	3	1	
	Ormosia sp.			1
	Pterocarpus acapulcensis Rose			1
	Swartzia cf. trianae Benth.			1
Lauraceae	*Nectandra sp. Rol. ex Rottb.*		1	
Malvaceae	*Catostemma sp. Benth.*			1
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*			1
	Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon			2
Moraceae	*Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg*			1
	Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	1		1
Myristicaceae	*Iryanthera Ulei*		2	
	Virola cf. elongata (Benth.) Warb.			2
Myrtaceae	*Eugenia biflora (L.) DC.*		1	
	Myrcia sp. DC. ex Guill.		1	1
Salicaceae	*Casearia cf. commersoniana Cambess.*			1
Sapotaceae	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	1		1
Urticaceae	*Pourouma minor Benoist*			1
Vochysiaceae	*Vochysia lehmannii Hieron.*	1		

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Con base en estos criterios de categorización, especificados **Tabla 3.3.2.1-14** Categorías de Regeneración Natural del capítulo 1. Generalidades del medio biótico se calculó el Índice de regeneración natural en el ecosistema, cuyos resultados se muestran en la **Tabla 3.3.2.1-15** siendo la especie *Protium cf. Llanorum Burm.fil.*– Anime blanco, la especie con mayor representatividad con 37,7% de regeneración, indicando que esta tiene una alta producción de semillas y una alta tasa de germinación lo que conlleva a una mejor adaptación dentro del ecosistema. esto es coherente con lo evidenciado en la categoría fustal pues, aunque esta no es la especie más importante se presenta el cuarto mejor Indice de Valor de Importancia (IVI) con 14%. Por otra parte la especie *Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.* presenta la mayor abundancia de individuos en la categoría fustal y un índice de regeneración de 32%, lo que significa que tiene una gran presencia en el ecosistema, la cual no se refleja en su totalidad den la regeneración natural. De igual manera la especie *Inga thibaudiana DC.* presenta una estructura de regeneración natural regular en el bosque, es decir con la mayor cantidad de individuos en la primera categoría de tamaño, indicando que existe una alta tasa de germinación, pero con poca resistencia y capacidad de adaptación

Tabla 3.3.2.1-15 Resultados Índice de Regeneración Natural para el Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

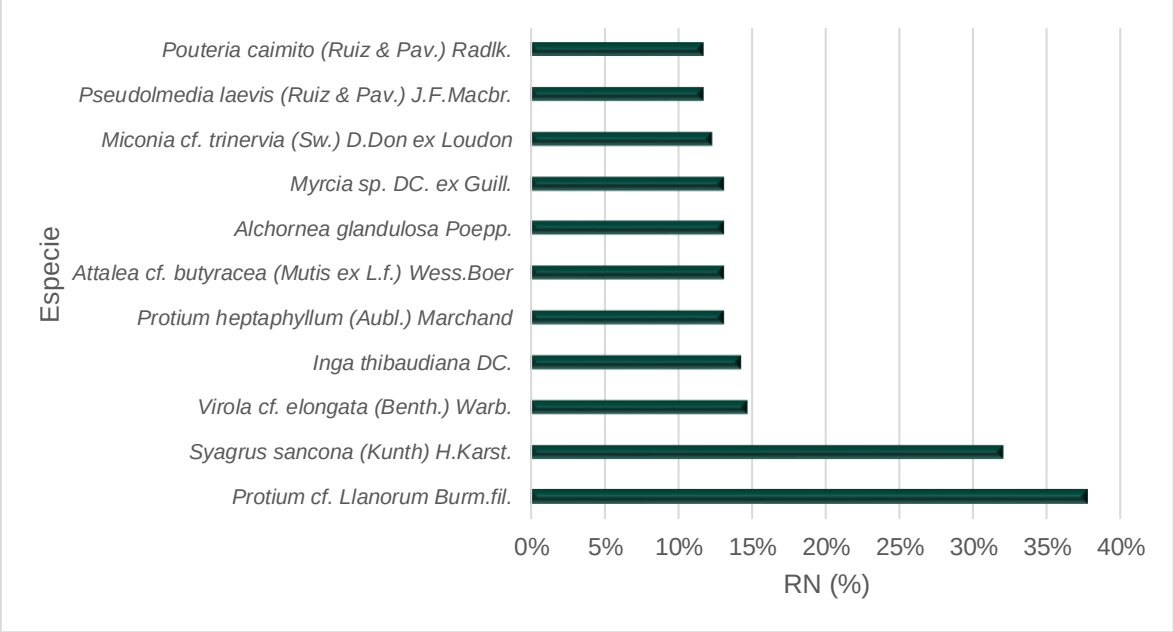
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA Rel (%)	Frelat	Ct (%)	RN (%)
Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palma real	4,1%	4,8%	4,3%	13,1%
Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	2,0%	2,4%	1,4%	5,8%
Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	10,2%	7,1%	14,7%	32,0%
Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	14,3%	11,9%	11,5%	37,7%
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo	4,1%	4,8%	4,3%	13,1%
Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.	Tostado	2,0%	2,4%	2,9%	7,4%
Alchornea glandulosa Poepp.	Palo blanco	4,1%	4,8%	4,3%	13,1%
Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	2,0%	2,4%	2,9%	7,4%
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Yopo	2,0%	2,4%	1,4%	5,8%
Inga thibaudiana DC.	Guamo	8,2%	4,8%	1,4%	14,3%
Ormosia sp.	No conocido	2,0%	2,4%	2,9%	7,4%
Pterocarpus acapulcensis Rose	Sangregado	2,0%	2,4%	2,9%	7,4%
Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	2,0%	2,4%	2,9%	7,4%
Nectandra sp. Rol. ex Rottb.	Laurel amarillo	2,0%	2,4%	1,4%	5,8%
Catostemma sp. Benth.	Arenillo	2,0%	2,4%	2,9%	7,4%
Miconia ampla Triana	Tuno	2,0%	2,4%	2,9%	7,4%
Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	4,1%	2,4%	5,9%	12,3%
Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg	Perillo	2,0%	2,4%	2,9%	7,4%
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	4,1%	4,8%	2,9%	11,8%
Iryanthera Ulei	Virola	4,1%	4,8%	2,7%	11,6%
Virola cf. elongata (Benth.) Warb.	Sangre drago	4,1%	4,8%	5,9%	14,7%
Eugenia biflora (L.) DC.	Arrayancito	2,0%	2,4%	1,4%	5,8%
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	4,1%	4,8%	4,3%	13,1%
Casearia cf. commersoniana Cambess.	Vara blanca	2,0%	2,4%	2,9%	7,4%
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	Caimo	4,1%	4,8%	2,9%	11,8%
Pourouma minor Benoist	Uvillo	2,0%	2,4%	2,9%	7,4%
Vochysia lehmannii Hieron.	Arracacho	2,0%	2,4%	0,0%	4,4%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

La **Figura 3.3.2.1-12** muestra la distribución del Índice de Regeneración estimado para el ecosistema, en ella se observa el comportamiento de las cuales, las especies más ampliamente distribuidas según sus categorías de tamaño, así como las más abundantes y frecuentes en los relictos en orden de importancia, son las siguientes:

Árboles de gran tamaño (1): *Protium cf. Llanorum Burm.fil.:* Esta especie se destaca por su capacidad para alcanzar dimensiones considerables. Su amplia distribución y presencia abundante en los relictos boscosos sugieren una adaptación exitosa a diversas condiciones ambientales. Además, *Protium cf. Llanorum Burm.fil*. exhibe una alta producción de semillas y una tasa de germinación también elevada, lo que fortalece su papel en la regeneración del bosque. La especie de palma *Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.* se posiciona como una especie icónica en estas áreas encontrándose en mayores cantidades en la categoría fustal, siendo de tamaño mediano en comparación con otras. Su presencia en los relictos boscosos resalta su adaptabilidad ya que se presenta en mayor cantidad en estadios mayores con alturas correspondientes a la Ct3. Para el caso de los árboles de tamaño intermedio (3): *Virola cf. elongata (Benth.) Warb.* se sitúa como una especie de tamaño intermedio, y al igual que las anteriores además de ser abundantes y bien distribuidas, poseen una alta producción de semillas y una tasa de germinación de semillas favorable.

Figura 3.3.2.1-12 Índice de regeneración natural del Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



- **Palmares del Zonobioma húmedo tropical Villavicencio**

  - ✓ **Composición florística**

El muestreo realizado en los palmares del Zonobioma, se evidenciaron 42 especies distribuidas en 42 familias. Esto relacionado a la poca variabilidad que presentas estos ecosistemas al presentar una dominancia típica de la especie *Mauritia flexuosa L.f.,* que en cuyo caso presento un total de 41 individuos para este bioma. Según lo reportado por Pérez y Mijares (2013) estudiaron los palmares del género Mauritia de Arauca y encontraron diferentes tipos, variables en la densidad y la estructura de las poblaciones de la palma, desde pocas palmas aisladas en medio de la sabana, acompañadas de especies como *Inga thibaudiana DC. Y Bactris sp. Jacq. ex Scop.* Este ecosistema no presenta una abundancia similar a los palmares del Helobioma ya que no cuenta con las condiciones ambientales propias como áreas de inundación y presencia de humedales, similar a lo reportado por Bernal, Rodrigo & Gradstein, S. & Celis, Marcela. (2018) donde la estructura y la composición de los bosques de Mauritia varían dependiendo de la unidad geomorfológica ocupada, del nivel de inundación y del tipo de bosque circundante. **Tabla 3.3.2.1-16**.

Tabla 3.3.2.1-16 Composición florística de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TOTAL
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis Aubl.*	Fresno	1
Annonaceae	*Duguetia lepidota (Miq.) Pulle*	No conocido	1
	Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Malagueto	1
Araliaceae	*Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin*	Tórtolo	1
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real	5
	Bactris sp. Jacq. ex Scop.	Palma Chonta	9
	Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	41
	Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	4

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TOTAL
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*	Anime blanco	7
	Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo	2
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense Cambess.*	Aceite maría	1
	Caraipa llanorum Cuatrec.	Saladillo	1
Clusiaceae	*Clusia sp.*	Cope	1
	Garcinia benthamiana	No conocido	2
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*	Palo blanco	8
	Croton sp. L.	No conocido	1
	Mabea cf. montana Mall.Arg.	Canilla de venado	2
	Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	2
Fabaceae	*Inga sp.*	Guamo loro	4
	Inga thibaudiana DC.	Guamo	13
	Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	2
Lauraceae	*Nectandra cuspidata Nees & Mart. ex Nees*	Laurel comino	1
	Nectandra sp. Rol. ex Rottb.	Laurel amarillo	2
	Ocotea bofo Kunth	Oloroso	3
Lecythidaceae	*Eschweilera andina (Rusby) J.F.Macbr.*	Guasco	1
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa A.Juss.*	Peralejo	1
Malvaceae	*Catostemma sp. Benth.*	Arenillo	2
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	Tuno	1
	Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	2
Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	Trompillo	1
	Trichilla sp.	Trichilia	1
Moraceae	*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	Macano	9
Myristicaceae	*Compsoneura sp.*	Molinillo	2
	Virola parvifolia Ducke	Sangretoro	1
Myrtaceae	*Calycolpus aff. moritzianus (O.Berg) Burret*	Arrayán rojo	1
	Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	2
	Myrcia splendes (Sw.) DC.	Arrayán negro	1
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo	1
Rutaceae	*Zanthoxylum cf. rhoifolium Lam.*	Tachuelo	1
Sapindaceae	*Cupania scrobiculata*	No conocido	3
Siparunaceae	*Siparuna guianensis Aubl.*	Romadizo	1
Urticaceae	*Pourouma minor Benoist*	Uvillo	3
Total general			149

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Horizontal**

  - ✓ **Índice de valor de importancia (IVI)**

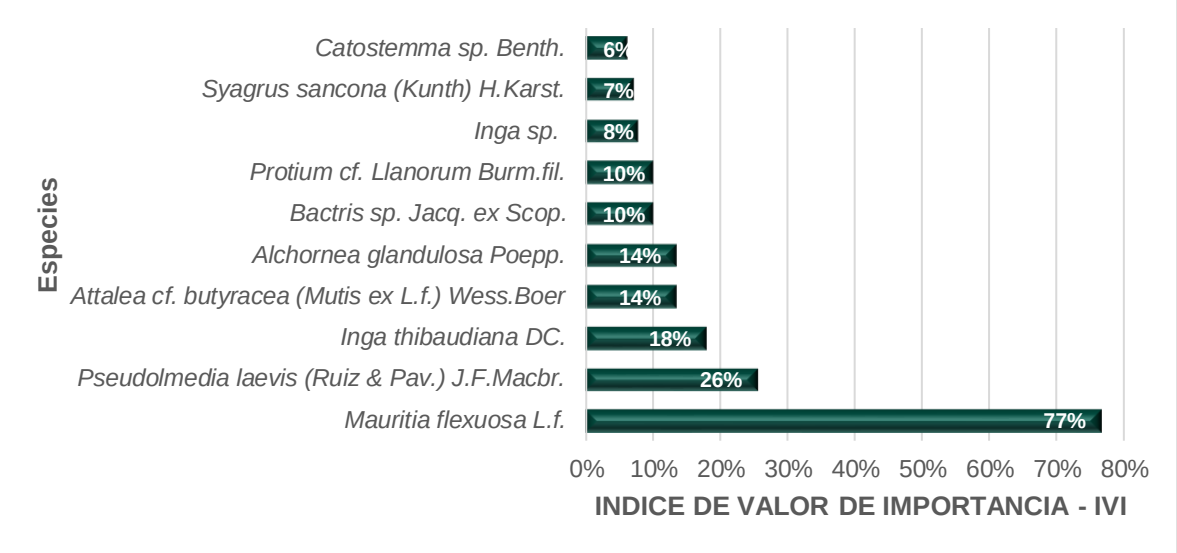
El análisis del Índice de Valor de Importancia en los bosques densos ha demostrado que solo unas pocas especies tienen una gran relevancia ecológica. La especie dominante corresponde a *Mauritia flexuosa L.f.* con un valor de IVI de 76,67, esta especie de la familia Arecaceae se adapta a los periodos secos e inundaciones intermitentes que son propios de áreas inundables característicos de esos ecosistemas de Palmares donde su comportamiento permite que se genere una dominancia y grado de agregación mayor a las demás especies; seguido de *Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.* (25,59), *Inga thibaudiana DC.* (17,99) y *Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer* (13,54). Estos indicadores se expresan para *Mauritia flexuosa L.f* en el mayor valor de dominancia relativa, lo que significa que presentan tallos más gruesos, a diferencia de *Alchornea glandulosa Poepp.* con tallos más delgados, pero con un número de abundante de individuos. *Inga thibaudiana DC.* a pesar de no tener valores muy altos en dominancia relativa, es la especie que registra la segunda mayor abundancia, lo cual, le otorga una gran importancia dentro de la parcela.

Tabla 3.3.2.1-17 Índice de valor de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis Aubl.*	Fresno	1,82%	0,13%	2,62%
Annonaceae	*Duguetia lepidota (Miq.) Pulle*	No conocido	1,82%	1,21%	3,70%
	Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Malagueto	1,82%	2,89%	5,38%
Araliaceae	*Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin*	Tórtolo	1,82%	1,00%	3,49%
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real	3,64%	6,55%	13,54%
	Bactris sp. Jacq. ex Scop.	Palma Chonta	1,82%	2,31%	10,17%
	Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	5,45%	43,69%	76,67%
	Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	3,64%	0,93%	7,25%
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*	Anime blanco	3,64%	1,70%	10,03%
	Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo	1,82%	0,44%	3,61%
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense Cambess.*	Aceite maría	1,82%	0,54%	3,03%
	Caraipa llanorum Cuatrec.	Saladillo	1,82%	2,06%	4,55%
Clusiaceae	*Clusia sp.*	Cope	1,82%	0,49%	2,98%
	Garcinia benthamiana	No conocido	1,82%	0,29%	3,46%
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*	Palo blanco	5,45%	2,70%	13,53%
	Croton sp. L.	No conocido	1,82%	0,13%	2,62%
	Mabea cf. montana Mall.Arg.	Canilla de venado	1,82%	0,38%	3,55%
	Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	1,82%	0,61%	3,77%
Fabaceae	*Inga sp.*	Guamo loro	3,64%	1,56%	7,88%
	Inga thibaudiana DC.	Guamo	5,45%	3,81%	17,99%
	Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	1,82%	0,47%	3,63%
Lauraceae	*Nectandra cuspidata Nees & Mart. ex Nees*	Laurel comino	1,82%	0,59%	3,08%
	Nectandra sp. Rol. ex Rottb.	Laurel amarillo	3,64%	0,38%	5,36%
	Ocotea bofo Kunth	Oloroso	1,82%	0,89%	4,72%
Lecythidaceae	*Eschweilera andina (Rusby) J.F.Macbr.*	Guasco	1,82%	0,22%	2,71%
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa A.Juss.*	Peralejo	1,82%	0,25%	2,74%
Malvaceae	*Catostemma sp. Benth.*	Arenillo	3,64%	1,35%	6,33%
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	Tuno	1,82%	0,28%	2,77%
	Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	1,82%	0,85%	4,01%
Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	Trompillo	1,82%	1,00%	3,49%
	Trichilla sp.	Trichilia	1,82%	0,36%	2,85%
Moraceae	*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	Macano	3,64%	15,91%	25,59%
Myristicaceae	*Compsoneura sp.*	Molinillo	1,82%	0,52%	3,68%
	Virola parvifolia Ducke	Sangretoro	1,82%	0,25%	2,74%
Myrtaceae	*Calycolpus aff. moritzianus (O.Berg) Burret*	Arrayán rojo	1,82%	0,16%	2,65%
	Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	1,82%	0,38%	3,54%
	Myrcia splendes (Sw.) DC.	Arrayán negro	1,82%	0,25%	2,74%
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo	1,82%	0,44%	2,93%
Rutaceae	*Zanthoxylum cf. rhoifolium Lam.*	Tachuelo	1,82%	0,16%	2,65%
Sapindaceae	*Cupania scrobiculata*	No conocido	1,82%	0,81%	4,64%
Siparunaceae	*Siparuna guianensis Aubl.*	Romadizo	1,82%	0,25%	2,74%
Urticaceae	*Pourouma minor Benoist*	Uvillo	1,82%	0,78%	4,61%
Total general			100,00%	100,00%	200,00%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-13 Distribución del índice de valor de Importancia de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Grado de agregación**

Este parámetro nos permite examinar cómo las especies están distribuidas a lo largo del espacio. De acuerdo con esto, el 57,14% de las especies se encuentran dispersas en el ecosistema de Palmares. Es importante destacar que ciertos individuos, como la Palma Chonta y el Macano (*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr*.), presentan valores más altos de Índice de Valor de Importancia (IVI), aportando un peso ecológico significativo al ecosistema. A continuación, se presenta una tabla y una figura detallando estos resultados.

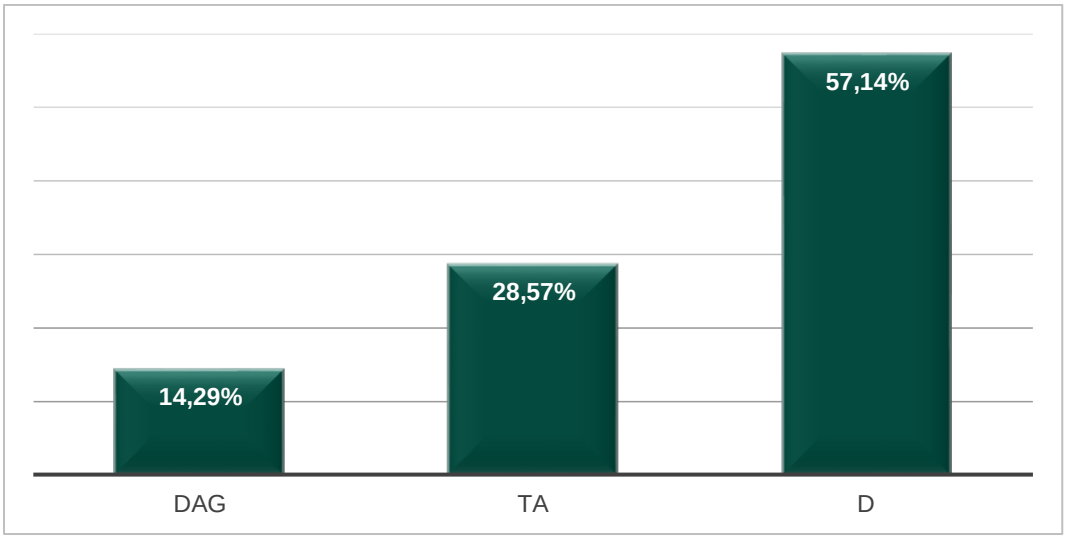
Tabla 3.3.2.1-18 Grado de agregación de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Do	De	Ga	CATEGORÍA
Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	0,33	0,41	0,82	D
Duguetia lepidota (Miq.) Pulle	No conocido	0,33	0,41	0,82	D
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Malagueto	0,33	0,41	0,82	D
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	0,33	0,41	0,82	D
Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palma real	1,67	1,10	1,52	Ta
Bactris sp. Jacq. ex Scop.	Palma Chonta	3,00	0,41	7,40	Dag
Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	13,67	6,91	1,98	Ta
Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	1,33	1,10	1,21	Ta
Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	2,33	1,10	2,12	Dag
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo	0,67	0,41	1,64	Ta
Calophyllum brasiliense Cambess.	Aceite maria	0,33	0,41	0,82	D
Caraipa llanorum Cuatrec.	Saladillo	0,33	0,41	0,82	D
Clusia sp.	Cope	0,33	0,41	0,82	D
Garcinia benthamiana	No conocido	0,67	0,41	1,64	Ta
Alchornea glandulosa Poepp.	Palo blanco	2,67	6,91	0,39	D
Croton sp. L.	No conocido	0,33	0,41	0,82	D
Mabea cf. montana Mall.Arg.	Canilla de venado	0,67	0,41	1,64	Ta
Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	0,67	0,41	1,64	Ta
Inga sp.	Guamo loro	1,33	1,10	1,21	Ta

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Do	De	Ga	CATEGORÍA
Inga thibaudiana DC.	Guamo	4,33	6,91	0,63	D
Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	0,67	0,41	1,64	Ta
Nectandra cuspidata Nees & Mart. ex Nees	Laurel comino	0,33	0,41	0,82	D
Nectandra sp. Rol. ex Rottb.	Laurel amarillo	0,67	1,10	0,61	D
Ocotea bofo Kunth	Oloroso	1,00	0,41	2,47	Dag
Eschweilera andina (Rusby) J.F.Macbr.	Guasco	0,33	0,41	0,82	D
Byrsonima crispa A.Juss.	Peralejo	0,33	0,41	0,82	D
Catostemma sp. Benth.	Arenillo	0,67	1,10	0,61	D
Miconia ampla Triana	Tuno	0,33	0,41	0,82	D
Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	0,67	0,41	1,64	Ta
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	0,33	0,41	0,82	D
Trichilla sp.	Trichilia	0,33	0,41	0,82	D
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	3,00	1,10	2,73	Dag
Compsoneura sp.	Molinillo	0,67	0,41	1,64	Ta
Virola parvifolia Ducke	Sangretoro	0,33	0,41	0,82	D
Calycolpus aff. moritzianus (O.Berg) Burret	Arrayán rojo	0,33	0,41	0,82	D
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	0,67	0,41	1,64	Ta
Myrcia splendes (Sw.) DC.	Arrayán negro	0,33	0,41	0,82	D
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	0,33	0,41	0,82	D
Zanthoxylum cf. rhoifolium Lam.	Tachuelo	0,33	0,41	0,82	D
Cupania scrobiculata	No conocido	1,00	0,41	2,47	Dag
Siparuna guianensis Aubl.	Romadizo	0,33	0,41	0,82	D
Pourouma minor Benoist	Uvillo	1,00	0,41	2,47	Dag

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-14 Histograma grados de agregación de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Distribución diamétrica**

Evaluar la distribución diamétrica de los individuos durante varias etapas de su desarrollo es posible mediante este parámetro. En la mayoría de los casos, la mayor cantidad de árboles se ubica en la primera clase diamétrica (50,3%), disminuyendo progresivamente en las clases superiores. Esto puesto que, para el caso de los Palmares, existe una dominancia de una sola especie (*Mauritia flexuosa L.f)* por lo que al tener una misma estructura y fenologia no presentan una diferenciación

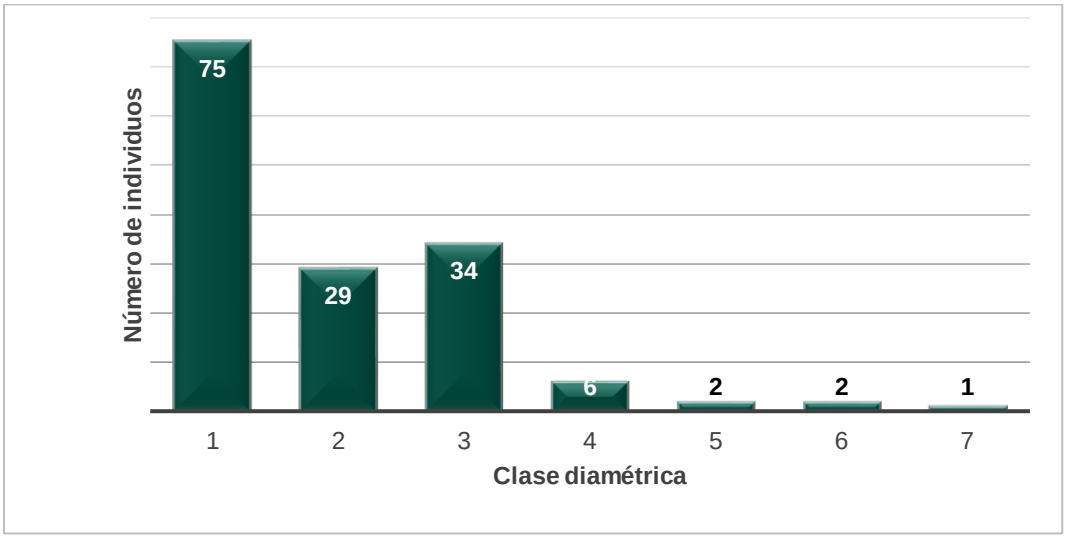
de diámetros entre individuos. Según Van Andel (1990) en la Orinoquía se reportan dominancias (área basal total) entre los 24% para las sabanas y 75% en zonas con inundación permanente; lo que concuerda con los datos obtenidos en el área de influencia biótica cuyos valores se encuentran en promedio de 43% para los palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio. Sin embargo, existe una posibilidad que exista una distribución en individuos con diámetros entre los 18 y 27 cm por lo cual no representaría la tendencia de J invertida en su totalidad, caso típico de estos ecosistemas. La **Tabla 3.3.2.1-19** y la **Figura 3.3.2.1-15** permiten visualizar esta relación.

Tabla 3.3.2.1-19 Distribución diamétrica para los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

RANGOS (cm)	INFERIOR	SUPERIOR	N° INDIVIDUOS	%
10,00	10,00	18,71	75	50,3%
18,71	18,71	27,43	29	19,5%
27,43	27,43	36,14	34	22,8%
36,14	36,14	44,86	6	4,0%
44,86	44,86	53,57	2	1,3%
53,57	53,57	62,28	2	1,3%
62,29	62,29	71,00	1	0,7%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-15 Distribución diamétrica de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Vertical**

  - ✓ **Distribución por clase altimétrica**

Para realizar este análisis, se evaluaron los valores de altura máxima y mínima de la vegetación fustal. El objetivo principal era identificar los diferentes estratos que describen la estructura vertical de la vegetación, analizando la cantidad de individuos presentes en cada uno de ellos y su correspondiente porcentaje en relación al total.

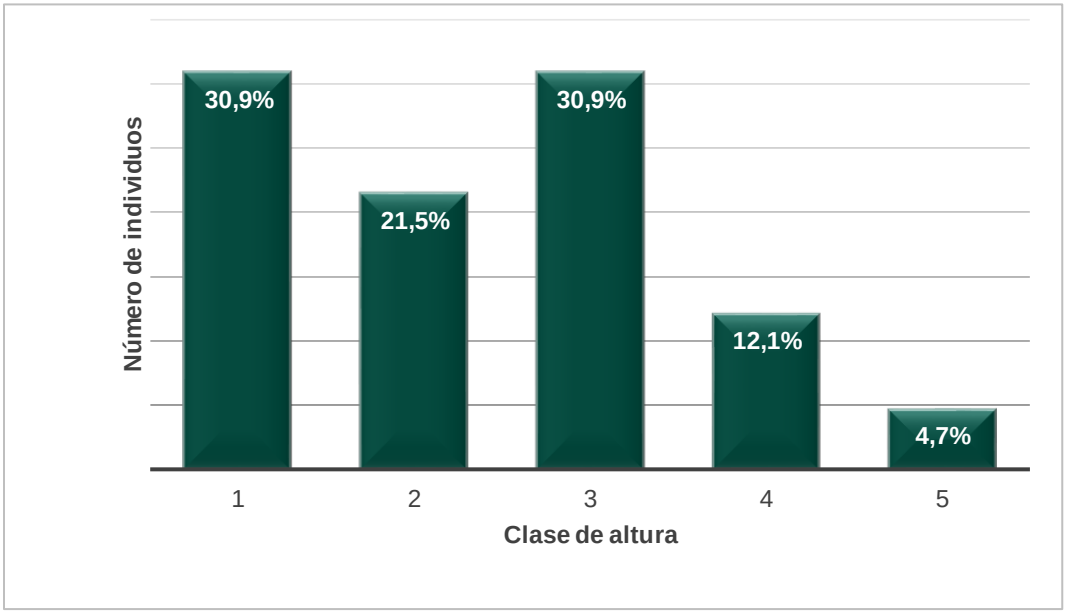
Luego de llevar a cabo el análisis, se pudo observar que la mayor cantidad de individuos se encontraba en los primeros estratos, representando un 30,9% y 21,5% del total, y correspondientes a arbolitos de entre 5 y 11 metros de altura (estrato inferior), y con valores similares los estratos medios. Por otro lado, los estratos más altos, con alturas superiores a los 20 metros, presentaron una menor abundancia de individuos. Teniendo en cuenta que los palmares se describen como asociaciones vegetales homogéneas, que responden a cada una de las fases de su desarrollo y a los impulsos y fuerzas del ambiente, concluyendo así que la especie se establece con unas alturas similares entre ella y generando estratos para otras especies que la acompañan, en cuyo caso se destacan los individuos de la familia Fabaceae. **Tabla 3.3.2.1-20** y **Figura 3.3.2.1-16**.

Tabla 3.3.2.1-20 Estratificación vertical de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

INFERIOR	SUPERIOR	N° INDIVIDUOS	%
5,00	8,40	46	30,9%
8,40	11,80	32	21,5%
11,80	15,20	46	30,9%
15,20	18,60	18	12,1%
18,60	22,00	7	4,7%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-16 Distribución por clase de altura de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

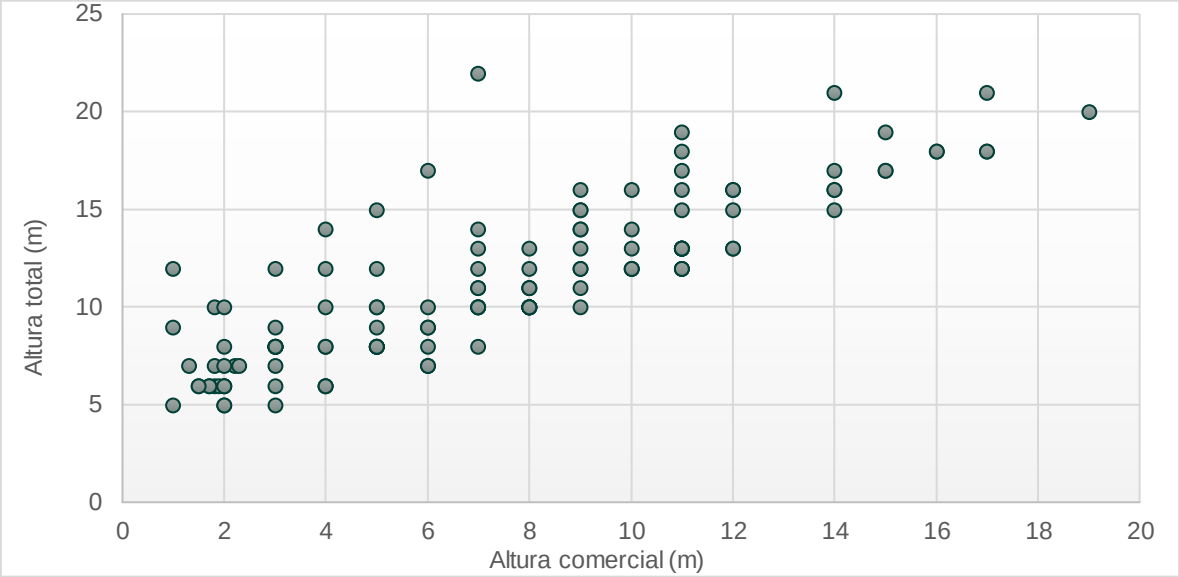


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Diagrama de Ogawa**

El Diagrama de dispersión muestra un dosel continuo entre los 5 y 20 metros en donde se concentra la mayoría de los árboles. También se observa un estrato irregular que sobresale con algunos árboles que alcanzan alturas entre los 11 y 25 metros con alturas comerciales irregulares. Ver **Figura 3.3.2.1-17.**

Figura 3.3.2.1-17 Diagrama de Ogawa para los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Posición sociológica**

La posición sociológica permite dar un valor numérico expresado en porcentaje a cada estrato. En los ecosistemas con una densidad mayor, la mayoría de los árboles se concentran en un estrato medio (entre los 5 y 15 m) y solo unos pocos dominan el estrato inferior (hasta los 5 m) y el estrato superior (mayor a 15 m). La especie con mayor valor sociológico es la Palma *(Mauritia flexuosa L.f.*) con un 26,26% del total de las especies debido a su alta distribución típico de este ecosistema como se ha evidenciado con los parámetros anteriores. Ver **Tabla 3.3.2.1-21** y **Figura 3.3.2.1-18.**

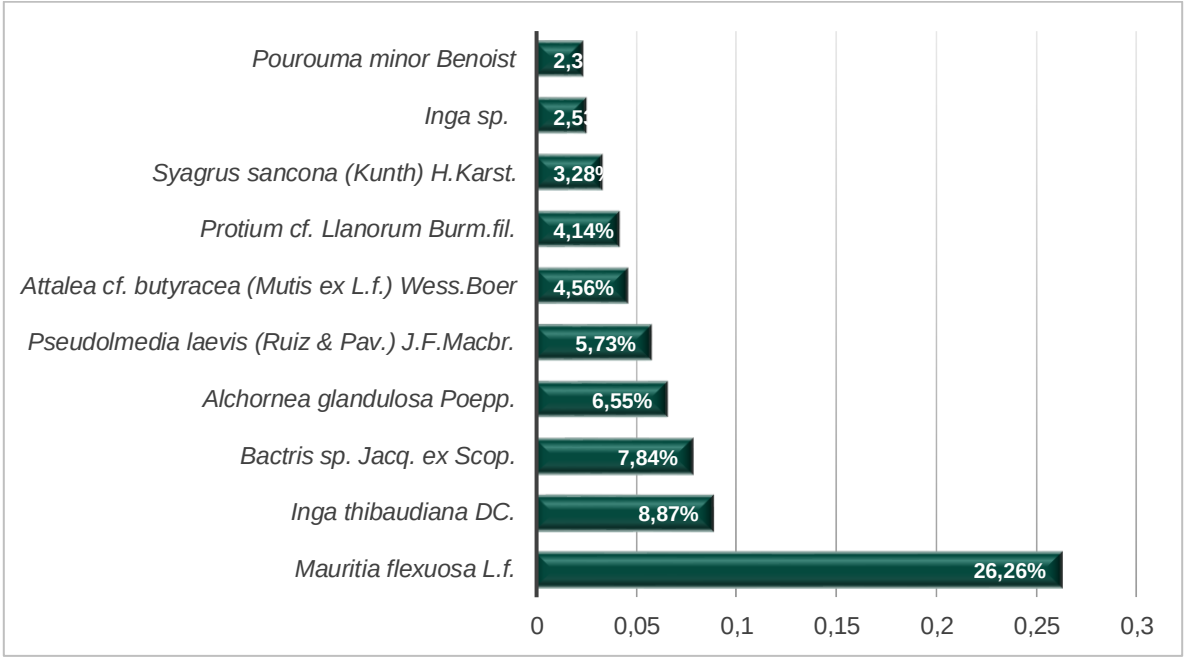
Tabla 3.3.2.1-21 Posición sociológica de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PS (abs)	Ps (%)
Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	0,31	0,54%
Duguetia lepidota (Miq.) Pulle	No conocido	0,17	0,29%
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Malagueto	0,17	0,29%
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	0,17	0,29%
Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palma real	2,62	4,56%
Bactris sp. Jacq. ex Scop.	Palma Chonta	4,50	7,84%
Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	15,06	26,26%
Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	1,88	3,28%
Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	2,38	4,14%
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo	0,83	1,45%
Clusia sp.	Cope	0,52	0,91%
Garcinia benthamiana	No conocido	0,83	1,45%
Alchornea glandulosa Poepp.	Palo blanco	3,76	6,55%
Croton sp. L.	No conocido	0,52	0,91%
Mabea cf. montana Mall.Arg.	Canilla de venado	0,62	1,08%
Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	0,62	1,08%

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PS (abs)	Ps (%)
Inga sp.	Guamo loro	1,45	2,53%
Inga thibaudiana DC.	Guamo	5,09	8,87%
Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	1,05	1,83%
Nectandra cuspidata Nees & Mart. ex Nees	Laurel comino	0,52	0,91%
Nectandra sp. Rol. ex Rottb.	Laurel amarillo	0,62	1,08%
Ocotea bofo Kunth	Oloroso	1,14	1,99%
Byrsonima crispa A.Juss.	Peralejo	0,52	0,91%
Catostemma sp. Benth.	Arenillo	1,05	1,83%
Miconia ampla Triana	Tuno	0,31	0,54%
Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	0,83	1,45%
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	0,52	0,91%
Trichilla sp.	Trichilia	0,31	0,54%
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	3,29	5,73%
Compsoneura sp.	Molinillo	0,62	1,08%
Virola parvifolia Ducke	Sangretoro	0,52	0,91%
Calycolpus aff. moritzianus (O.Berg) Burret	Arrayán rojo	0,31	0,54%
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	0,62	1,08%
Myrcia splendes (Sw.) DC.	Arrayán negro	0,31	0,54%
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	0,31	0,54%
Zanthoxylum cf. rhoifolium Lam.	Tachuelo	0,52	0,91%
Cupania scrobiculata	No conocido	1,14	1,99%
Pourouma minor Benoist	Uvillo	1,36	2,36%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-18 Posición sociológica de especies de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

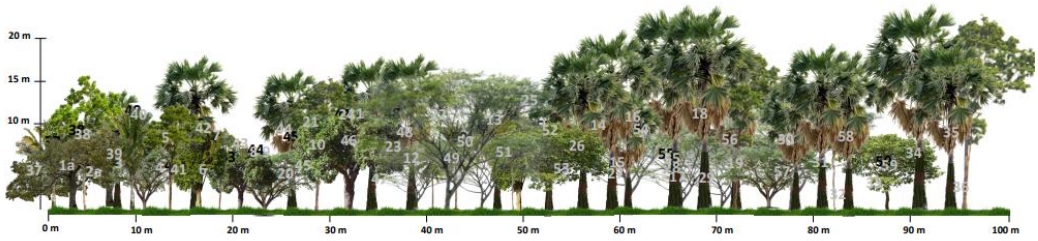
✓ **Perfil de vegetación**

En la siguiente figura, se incluye el perfil de vegetación levantado para este ecosistema, en el cual se puede observar la distribución de cada uno de los individuos encontrados en la parcela Nº16. En esta se observa la distribución espacial relativamente homogénea lo que concuerda con descrito por Trujillo - Gonzalez1, J, Torres Mora, M y Santana - Castañeda, E. (2010) "palma gregaria que forma asociaciones vegetales homogéneas donde llega a ser la especie dominante del estrato arbóreo" a lo largo del perfil, lo que indica que no hay grandes claros al interior de esta**. Figura 3.3.2.1-19.**

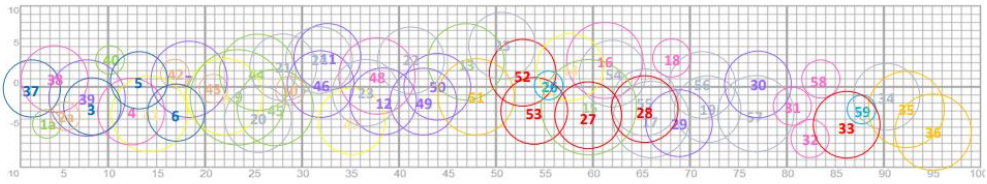
Figura 3.3.2.1-19 Perfil de vegetación (16) en los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

***1º.**Calycolpus aff. moritzianus **2º.** Myrcia splendes **3.**Eschweilera andina **4.**Attalea cf. Butyracea **5.**Pourouma minor **6.**Protium cf. Llanorum **7.**Byrsonima crispa **8.**Inga thibaudiana **9.**Pseudolmedia laevis **10.**Croton sp. **11.**Cupania scrobiculata **12.**Duguetia lepidota **13.**Protium heptaphyllum **14.**Schefflera morototoni **15.**Mabea cf. Montana **16.**Garcinia benthamiana **17.**Garcinia benthamiana **18.**Zanthoxylum cf. Rhoifolium **19.**Mauritia flexuosa **20.**Mauritia flexuosa **21.**Mauritia flexuosa **22.**Mauritia flexuosa **23.**Mauritia flexuosa **24.**Mauritia flexuosa **25.**Pseudolmedia laevis **26.**Cupania scrobiculata **27.**Mauritia flexuosa **28.**Mauritia flexuosa **29.**Mauritia flexuosa **30.**Mauritia flexuosa **31.**Pseudolmedia laevis **32.**Pseudolmedia laevis **33.**Mauritia flexuosa **34.**Pseudolmedia laevis **35.**Mauritia flexuosa **36.**Mauritia flexuosa **37.**Attalea cf. Butyracea **38.**Pourouma minor **39.**Mauritia flexuosa **40.**Miconia ampla **41.**Mauritia flexuosa **42.**Siparuna guianensis **43.**Cupania scrobiculata **44.**Mauritia flexuosa **45.**Pseudolmedia laevis **46.**Pourouma minor **47.**Mauritia flexuosa **48.**Mauritia flexuosa **49.**Syagrus sancona **50.**Syagrus sancona **51.**Mauritia flexuosa **52.**Pseudolmedia laevis **53.**Syagrus sancona **54.**Alchornea glandulosa **55.**Alchornea glandulosa **56.**Alchornea glandulosa **57.**Alchornea glandulosa **58.**Protium heptaphyllum **59.**Mabea cf. montana*

PERFIL VERTICAL PARCELA 16



PERFIL HORIZONTAL PARCELA 16



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

➢ **Diagnóstico de la regeneración natural**

✓ **Composición florística**

De manera similar a lo encontrado para la categoría de latizales, de las cuatro (4) familias encontradas, la mayoría se distribuyen cada una con 2 especies, destacándose las especies de Palma Moriche (*Mauritia flexuosa L.f.*) y Chonta (*Bactris sp. Jacq. ex Scop*) Esto coincide con lo reportado por Trujillo - Gonzalez1, J, Torres Mora, M y Santana - Castañeda, E. (2010) ya que el moriche, al presentar un sistema radicular que cubre un aproximado de 5000 metros cuadrados, concede superioridad competitiva por espacio y aire lo que posibilita el establecimiento de rodales puros en zonas desfavoreciendo a otras especies **Tabla 3.3.2.1-22.**

Tabla 3.3.2.1-22 Composición florística de la regeneración natural de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Arecaceae	*Bactris sp. Jacq. ex Scop.*	Palma Chonta
	Mauritia flexuosa L.f.	Moriche
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*	Anime blanco
	Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*	Palo blanco
	Mabea cf. montana Mall.Arg.	Canilla de venado
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	Tuno

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Índice de Regeneración Natural**

Debido a la naturaleza de los palmares, el estrato brinzal y latizal está predominantemente ocupado por especies arbóreas y arbustivas de mayor abundancia. En el presente análisis, se ha examinado el estado de la regeneración natural de las especies arbóreas, identificando que la especie (*Mauritia flexuosa L.f.*) está presente en las categorías 2 y 3. indicando que esta especie tienen una alta producción de semillas, una alta tasa de germinación, así como la presencia de neumatóforos (sistema radicular) que le permiten ser mas competitiva que las demás especies como lo reportado por (Granville 1974, Balick 1979).**Tabla 3.3.2.1-23**.

Tabla 3.3.2.1-23 Categorías de Regeneración Natural de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO	CT1	CT2	CT3
Arecaceae	*Bactris sp. Jacq. ex Scop.*			1
	Mauritia flexuosa L.f.		1	2
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*		1	
	Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand			2
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*			1
	Mabea cf. montana Mall.Arg.	1		
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	1		1

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Con base en estos criterios de categorización, arriba especificados se calculó el Índice de regeneración natural en el ecosistema, cuyos resultados se muestran en la **Tabla 3.3.2.1-24** siendo la especie *Mauritia flexuosa L.f.* – Palma Moriche, la especie con mayor representatividad con 82,5% de regeneración.

Tabla 3.3.2.1-24 Resultados Índice de Regeneración Natural para los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

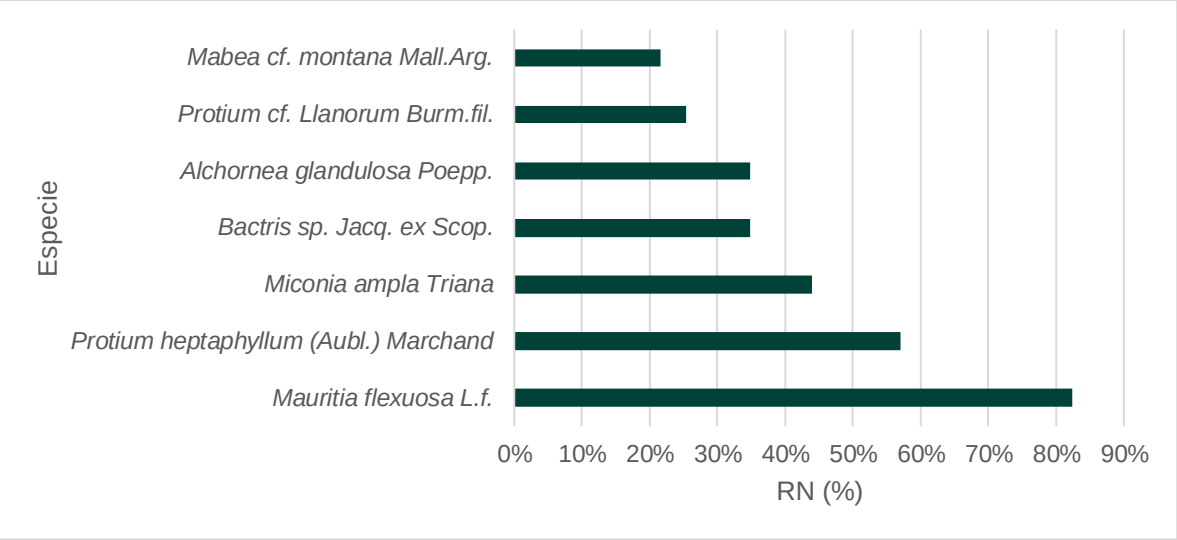
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA Rel (%)	Frelat	Ct (%)	RN (%)
Bactris sp. Jacq. ex Scop.	Palma Chonta	9,1%	12,5%	13,2%	34,8%
Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	27,3%	25,0%	30,2%	82,5%
Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	9,1%	12,5%	3,8%	25,4%
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo	18,2%	12,5%	26,4%	57,1%
Alchornea glandulosa Poepp.	Palo blanco	9,1%	12,5%	13,2%	34,8%
Mabea cf. montana Mall.Arg.	Canilla de venado	9,1%	12,5%	0,0%	21,6%
Miconia ampla Triana	Tuno	18,2%	12,5%	13,2%	43,9%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

La **Figura 3.3.2.1-20** muestra la distribución del Índice de Regeneración estimado para el ecosistema, en ella se observa el comportamiento de las principales especies en regeneración natural; entre ellas las de mayor representatividad corresponde a *Mauritia flexuosa L.f.* – Palma Moriche con un IRN de 82,5, le sigue la especie *Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand.* (Anime rojo) con 57,1%, y en tercer lugar *Miconia ampla Triana* con 43,9%.

Las demás especies reportadas en estados de regeneración natural presentan un comportamiento similar, estando representada en porcentajes similares en cada categoría de tamaño establecida para los latizales y brinzales del ecosistema.

Figura 3.3.2.1-20 Índice de regeneración natural de los Palmares del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Vegetación Secundaria Alta del Zonobioma húmedo tropical Villavicencio**

  - ✓ **Composición florística**

En base al estudio realizado, se identificaron un total de 63 tipos de especies, que se agrupan en 32 familias distintas. Estas coberturas presentan grandes diferencias entre los biomas, ya que para el caso del Zonobioma, este se encuentra con mayores presiones por actividades antrópicas generando una fragmentación de los bosques dando paso a estas vegetaciones en transición. Entre las más destacadas se pueden mencionar las Palmas, *Bactris sp. Jacq. ex Scop., Mauritia flexuosa L.f. y Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer,* las cuales presentaron 96, 56 y 27 individuos respectivamente,, tal como se puede constatar en la **Tabla 3.3.2.1-25.**

Tabla 3.3.2.1-25 Composición florística la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Total
Anacardiaceae	*Spondias mombin Jacq.*	Hobo	1
	Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	2
Annonaceae	*Guatteria hirsuta Ruiz & Pav.*	Nabueno	2
	Rollinia edulis Triana & Planch.	Anón de monte	2
	Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Malagueto	1
	Xylopia sp.	Tablón	1

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Total
Apocynaceae	*Lacmellea sp. H.Karst.*	Leche miel	3
Araliaceae	*Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.*	Mantequillo	1
	Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	3
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real	27
	Bactris sp. Jacq. ex Scop.	Palma Chonta	96
	Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	56
	Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	14
	Wettinia praemorsa (Willd.) Wess.Boer	Palma chuapo	7
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Gualanday	4
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*	Anime blanco	16
	Trattinnickia rhoifolia Willd.	Caraño	5
Calophyllaceae	*Caraipa llanorum Cuatrec.*	Saladillo	3
Chrysobalanaceae	*Licania apetala (E.Mey.) Fritsch*	No conocido	1
	Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.	Tostado	1
Clusiaceae	*Tovomita umbellata Benth.*	No conocido	2
Cochlospermaceae	*Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.*	Bototo	1
	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.	No conocido	2
Cordiaceae	*Cordia cf. gerascanthus L.*	Moncoro	5
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*	Palo blanco	15
	Mabea cf. montana Mall.Arg.	Canilla de venado	2
	Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	13
	Sapium sp. P.Browne	Lechoso	3
Fabaceae	*Acacia mangium Willd.*	Acacia	2
	Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	Dialum	1
	Inga thibaudiana DC.	Guamo	14
	Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	14
Hypericaceae	*Vismia guianensis (Aubl.) DC.*	Lacre	23
Lauraceae	*Nectandra sp. Rol. ex Rottb.*	Laurel amarillo	11
	Ocotea bofo Kunth	Oloroso	1
Lecythidaceae	*Gustavia superba (Kunth) O.Berg*	Mortecino	2
Malvaceae	*Catostemma sp. Benth.*	Arenillo	8
	Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Ceiba	1
	Ochroma pyramidale (Cav.) Urb.	Balso	6
	Theobroma glaucum H.Karst.	Cacao de monte	1
Melastomataceae	*Bellucia pentamera Naudin*	Nispero	1
	Miconia ampla Triana	Tuno	19
	Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	8
Meliaceae	*Cedrela odorata L.*	Cedro	1
	Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	4
	Trichilla sp.	Trichilia	11
Moraceae	*Ficus dendrocida Kunth*	Matapalo	4
	Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	3
Myristicaceae	*Iryanthera Ulei*	Virola	11
	Virola cf. elongata (Benth.) Warb.	Sangre drago	1
	Virola parvifolia Ducke	Sangretoro	5
Myrtaceae	*Myrcia sp. DC. ex Guill.*	Arrayán blanco	3
	Myrcia splendes (Sw.) DC.	Arrayán negro	1
Piperaceae	*Piper aduncum L.*	Cordoncillo	2
Polygonaceae	*Triplaris americana L.*	Vara santa	1
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo	3
Rubiaceae	*Ladenbergia sp. Klotzsch*	Arepo	3
Salicaceae	*Casearia cf. commersoniana Cambess.*	Vara blanca	8
Sapindaceae	*Cupania americana*	Guacharaco	1
	Cupania cinerea Poepp. & Endl.	No conocido	3
	Cupania latifolia Kunth	No conocido	1
Siparunaceae	*Siparuna cuspidata (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin*	Limoncillo	2
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo	14
Total general			483

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Horizontal**

  - ✓ **Índice de valor de importancia (IVI)**

La información proporcionada por el Índice de Valor de Importancia indica que en las vegetaciones en transición, solo unas pocas especies ostentan una gran relevancia ecológica. Entre ellas, sobresale la palma *Mauritia flexuosa L.f.,* que acapara el 36,62% del índice gracias a su abundancia y dominancia en el área. Asimismo, *Bactris sp. Jacq. ex Scop.,* con un 32,71%, se encuentra entre las especies que poseen una importancia ecológica destacable debido a sus altos valores de dominancia y frecuencia. Por último, *Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*., con un 13,90% de peso ecológico, figura también como una de las especies más relevantes en el ecosistema. Los datos obtenidos se detallan en la **Tabla 3.3.2.1-26** y se visualizan en la **Figura 3.3.2.1-21**.

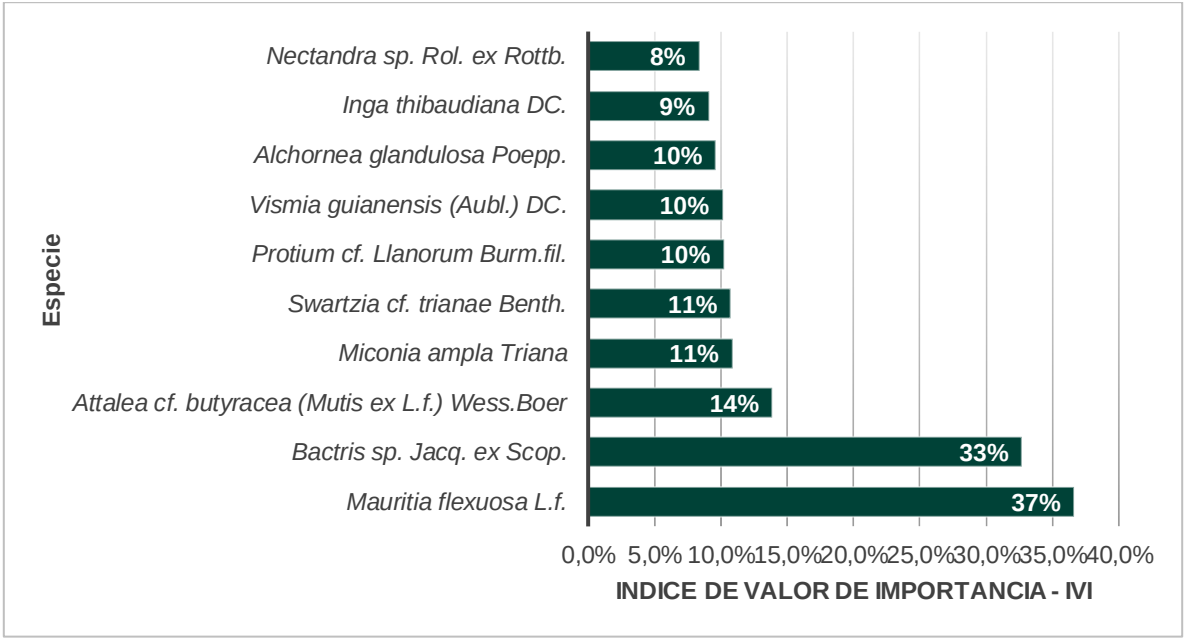
Tabla 3.3.2.1-26 Índice de valor de Importancia la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
Anacardiaceae	*Spondias mombin Jacq.*	Hobo	0,77%	0,23%	1,20%
	Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	1,54%	0,14%	2,09%
Annonaceae	*Guatteria hirsuta Ruiz & Pav.*	Nabueno	1,54%	0,81%	2,76%
	Rollinia edulis Triana & Planch.	Anón de monte	0,77%	0,14%	1,32%
	Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Malagueto	0,77%	0,08%	1,06%
	Xylopia sp.	Tablón	0,77%	0,68%	1,66%
Apocynaceae	*Lacmellea sp. H.Karst.*	Leche miel	1,54%	0,96%	3,12%
Araliaceae	*Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.*	Mantequillo	0,77%	0,37%	1,35%
	Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	1,54%	0,90%	3,05%
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real	3,85%	4,46%	13,90%
	Bactris sp. Jacq. ex Scop.	Palma Chonta	3,85%	8,99%	32,71%
	Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	3,85%	21,18%	36,62%
	Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	3,08%	1,21%	7,18%
	Wettinia praemorsa (Willd.) Wess.Boer	Palma chuapo	0,77%	0,51%	2,73%
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Gualanday	0,77%	1,10%	2,70%
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*	Anime blanco	3,85%	3,06%	10,22%
	Trattinnickia rhoifolia Willd.	Caraño	2,31%	1,37%	4,71%
Calophyllaceae	*Caraipa llanorum Cuatrec.*	Saladillo	1,54%	2,29%	4,45%
Chrysobalanaceae	*Licania apetala (E.Mey.) Fritsch*	No conocido	0,77%	0,23%	1,20%
	Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.	Tostado	0,77%	0,51%	1,49%
Clusiaceae	*Tovomita umbellata Benth.*	No conocido	0,77%	0,92%	2,11%
Cochlospermaceae	*Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.*	Bototo	0,77%	0,15%	1,13%
	Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.	No conocido	0,77%	0,23%	1,41%
Cordiaceae	*Cordia cf. gerascanthus L.*	Moncoro	3,08%	1,47%	5,58%
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*	Palo blanco	2,31%	4,23%	9,64%
	Mabea cf. montana Mall.Arg.	Canilla de venado	0,77%	0,94%	2,12%
	Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	1,54%	2,84%	7,07%
	Sapium sp. P.Browne	Lechoso	1,54%	0,76%	2,92%
Fabaceae	*Acacia mangium Willd.*	Acacia	0,77%	0,35%	1,53%
	Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	Dialum	0,77%	0,54%	1,52%
	Inga thibaudiana DC.	Guamo	3,85%	2,39%	9,14%
	Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	3,08%	4,79%	10,76%
Hypericaceae	*Vismia guianensis (Aubl.) DC.*	Lacre	2,31%	3,06%	10,13%
Lauraceae	*Nectandra sp. Rol. ex Rottb.*	Laurel amarillo	2,31%	3,84%	8,42%
	Ocotea bofo Kunth	Oloroso	0,77%	0,11%	1,08%
Lecythidaceae	*Gustavia superba (Kunth) O.Berg*	Mortecino	0,77%	0,23%	1,42%
Malvaceae	*Catostemma sp. Benth.*	Arenillo	1,54%	1,88%	5,08%
	Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Ceiba	0,77%	0,06%	1,03%
	Ochroma pyramidale (Cav.) Urb.	Balso	2,31%	1,19%	4,74%
	Theobroma glaucum H.Karst.	Cacao de monte	0,77%	0,06%	1,03%
Melastomataceae	*Bellucia pentamera Naudin*	Nispero	0,77%	0,29%	1,27%
	Miconia ampla Triana	Tuno	4,62%	2,33%	10,88%
	Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	2,31%	3,44%	7,40%
Meliaceae	*Cedrela odorata L.*	Cedro	0,77%	0,51%	1,49%
	Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	1,54%	0,68%	3,05%
	Trichilla sp.	Trichilia	1,54%	2,06%	5,88%
Moraceae	*Ficus dendrocida Kunth*	Matapalo	2,31%	0,72%	3,86%
	Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	0,77%	0,61%	2,00%

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
Myristicaceae	*Iryanthera Ulei*	Virola	3,08%	1,44%	6,80%
	Virola cf. elongata (Benth.) Warb.	Sangre drago	0,77%	0,11%	1,08%
	Virola parvifolia Ducke	Sangretoro	2,31%	1,23%	4,58%
Myrtaceae	*Myrcia sp. DC. ex Guill.*	Arrayán blanco	1,54%	0,32%	2,48%
	Myrcia splendes (Sw.) DC.	Arrayán negro	0,77%	0,07%	1,04%
Piperaceae	*Piper aduncum L.*	Cordoncillo	0,77%	0,33%	1,52%
Polygonaceae	*Triplaris americana L.*	Vara santa	0,77%	0,11%	1,08%
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo	1,54%	0,38%	2,54%
Rubiaceae	*Ladenbergia sp. Klotzsch*	Arepo	0,77%	1,06%	2,45%
Salicaceae	*Casearia cf. commersoniana Cambess.*	Vara blanca	1,54%	0,73%	3,93%
Sapindaceae	*Cupania americana*	Guacharaco	0,77%	0,21%	1,18%
	Cupania cinerea Poepp. & Endl.	No conocido	0,77%	0,51%	1,90%
	Cupania latifolia Kunth	No conocido	0,77%	0,06%	1,03%
Siparunaceae	*Siparuna cuspidata (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin*	Limoncillo	0,77%	0,21%	1,40%
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo	1,54%	3,34%	7,77%
Total general			100,00%	100,00%	200,00%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-21 Distribución del índice de valor de Importancia de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Grado de agregación**

Este criterio se refiere a cómo se distribuyen las especies que se han registrado. Por lo tanto, en la **Tabla 3.3.2.1-27** y **Figura 3.3.2.1-22** se puede ver el nivel de agrupación que muestran las distintas especies dentro del ecosistema en cuestión.

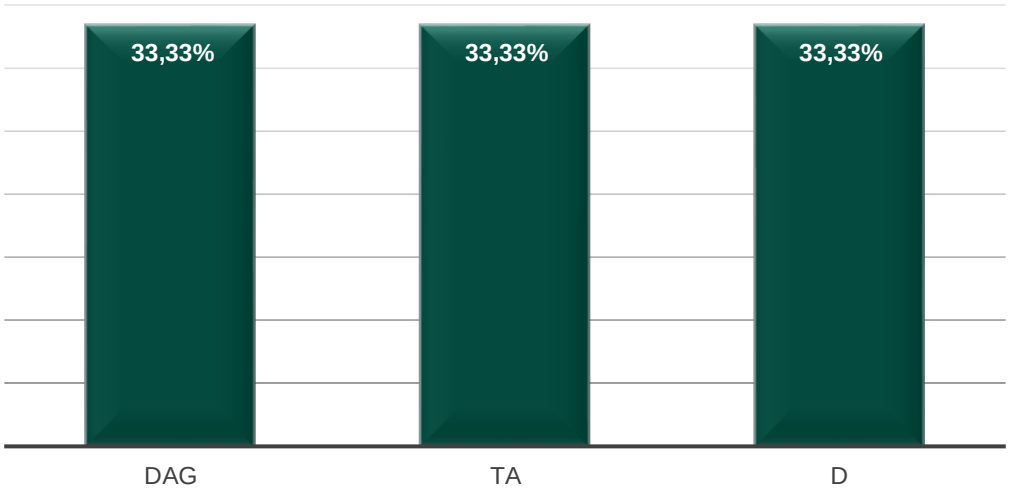
Tabla 3.3.2.1-27 Grado de agregación de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Especie	Nombre común	Do	De	Ga	Categoría
Spondias mombin Jacq.	Hobo	0,11	0,12	0,94	D
Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	0,22	0,25	0,88	D
Guatteria hirsuta Ruiz & Pav.	Nabueno	0,22	0,25	0,88	D

Especie	Nombre común	Do	De	Ga	Categoría
Rollinia edulis Triana & Planch.	Anón de monte	0,22	0,12	1,89	Ta
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Malagueto	0,11	0,12	0,94	D
Xylopia sp.	Tablón	0,11	0,12	0,94	D
Lacmellea sp. H.Karst.	Leche miel	0,33	0,25	1,33	Ta
Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.	Mantequillo	0,11	0,12	0,94	D
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	0,33	0,25	1,33	Ta
Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palma real	3,00	0,81	3,70	Dag
Bactris sp. Jacq. ex Scop.	Palma Chonta	10,67	0,81	13,15	Dag
Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	6,22	0,81	7,67	Dag
Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	1,56	0,59	2,65	Dag
Wettinia praemorsa (Willd.) Wess.Boer	Palma chuapo	0,78	0,12	6,60	Dag
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Gualanday	0,44	0,12	3,77	Dag
Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	1,78	0,81	2,19	Dag
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Caraño	0,56	0,41	1,37	Ta
Caraipa llanorum Cuatrec.	Saladillo	0,33	0,25	1,33	Ta
Licania apetala (E.Mey.) Fritsch	No conocido	0,11	0,12	0,94	D
Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.	Tostado	0,11	0,12	0,94	D
Tovomita umbellata Benth.	No conocido	0,22	0,12	1,89	Ta
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	Bototo	0,11	0,12	0,94	D
Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.	No conocido	0,22	0,12	1,89	Ta
Cordia cf. gerascanthus L.	Moncoro	0,56	0,59	0,95	D
Alchornea glandulosa Poepp.	Palo blanco	1,67	0,41	4,11	Dag
Mabea cf. montana Mall.Arg.	Canilla de venado	0,22	0,12	1,89	Ta
Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	1,44	0,25	5,75	Dag
Sapium sp. P.Browne	Lechoso	0,33	0,25	1,33	Ta
Acacia mangium Willd.	Acacia	0,22	0,12	1,89	Ta
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	Dialum	0,11	0,12	0,94	D
Inga thibaudiana DC.	Guamo	1,56	0,81	1,92	Ta
Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	1,56	0,59	2,65	Dag
Vismia guianensis (Aubl.) DC.	Lacre	2,56	0,41	6,30	Dag
Nectandra sp. Rol. ex Rottb.	Laurel amarillo	1,22	0,41	3,01	Dag
Ocotea bofo Kunth	Oloroso	0,11	0,12	0,94	D
Gustavia superba (Kunth) O.Berg	Mortecino	0,22	0,12	1,89	Ta
Catostemma sp. Benth.	Arenillo	0,89	0,25	3,54	Dag
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Ceiba	0,11	0,12	0,94	D
Ochroma pyramidale (Cav.) Urb.	Balso	0,67	0,41	1,64	Ta
Theobroma glaucum H.Karst.	Cacao de monte	0,11	0,12	0,94	D
Bellucia pentamera Naudin	Nispero	0,11	0,12	0,94	D
Miconia ampla Triana	Tuno	2,11	1,10	1,92	Ta
Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	0,89	0,41	2,19	Dag
Cedrela odorata L.	Cedro	0,11	0,12	0,94	D
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	0,44	0,25	1,77	Ta
Trichilla sp.	Trichilia	1,22	0,25	4,86	Dag
Ficus dendrocida Kunth	Matapalo	0,44	0,41	1,10	Ta
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	0,33	0,12	2,83	Dag
Iryanthera Ulei	Virola	1,22	0,59	2,08	Dag
Virola cf. elongata (Benth.) Warb.	Sangre drago	0,11	0,12	0,94	D
Virola parvifolia Ducke	Sangretoro	0,56	0,41	1,37	Ta
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	0,33	0,25	1,33	Ta
Myrcia splendes (Sw.) DC.	Arrayán negro	0,11	0,12	0,94	D
Piper aduncum L.	Cordoncillo	0,22	0,12	1,89	Ta
Triplaris americana L.	Vara santa	0,11	0,12	0,94	D
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	0,33	0,25	1,33	Ta
Ladenbergia sp. Klotzsch	Arepo	0,33	0,12	2,83	Dag
Casearia cf. commersoniana Cambess.	Vara blanca	0,89	0,25	3,54	Dag
Cupania americana	Guacharaco	0,11	0,12	0,94	D
Cupania cinerea Poepp. & Endl.	No conocido	0,33	0,12	2,83	Dag
Cupania latifolia Kunth	No conocido	0,11	0,12	0,94	D
Siparuna cuspidata (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Limoncillo	0,22	0,12	1,89	Ta
Cecropia peltata Loefl.	Yarumo	1,56	0,25	6,19	Dag

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-22 Histograma grados de agregación de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Distribución diamétrica**

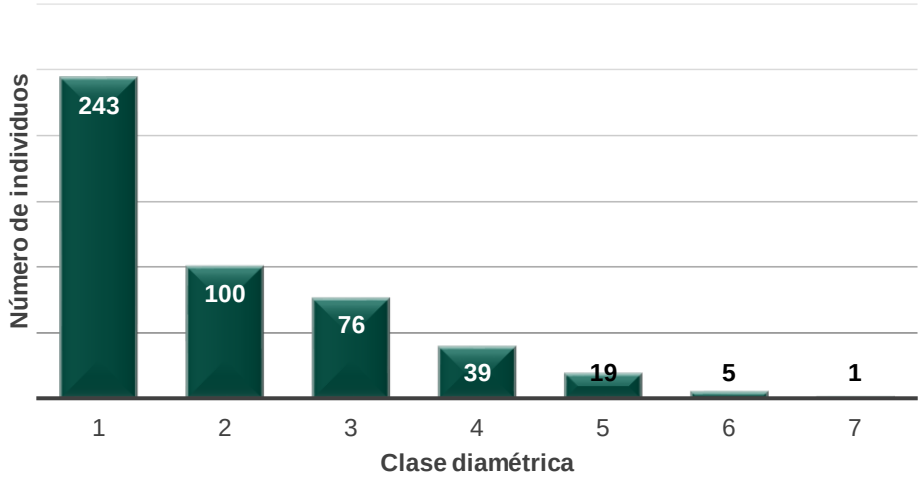
La distribución de volumen y área basal de la estructura diamétrica presenta una discontinuidad, mientras que el número de árboles sigue un patrón común en la vegetación natural, con más del 50,1% concentrado en la primera clase diamétrica y disminuyendo en las siguientes. En la **Tabla 3.3.2.1-28** y la **Figura 3.3.2.1-23** se puede observar que la mayor cantidad de volumen y área basal se encuentra en la clase diamétrica 1, seguida por las clases diamétricas 2 y 3, lo que indica una tendencia uniforme. Esta distribución representa la tendencia del área en buscar la fase de homeostasis (equilibrio entre lo que se muere y lo que crece); aspectos representados por los movimientos que se presentan en el paso de individuos entre las clases diamétricas, lo cual es parte de la dinámica natural del bosque, en donde la cantidad de individuos que logran establecerse durante los primeros años va disminuyendo conforme aumenta la clase diamétrica producto de la competencia intra e interespecífica y de las exigencias lumínicas que requieren algunas de las especies para obtener un sitio dentro el bosque (Rodríguez y Brenes 2009).

Tabla 3.3.2.1-28 Distribución diamétrica para la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Rangos (cm)	Inferior	Superior	N° Individuos	%
10,00	10,00	16,50	243	50,3%
16,50	16,50	23,00	100	20,7%
23,00	23,00	29,50	76	15,7%
29,50	29,50	36,00	39	8,1%
36,00	36,00	42,50	19	3,9%
42,50	42,50	49,00	5	1,0%
49,00	49,00	55,50	1	0,2%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-23 Distribución diamétrica de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Vertical**

  - ✓ **Distribución por clase altimétrica**

En cuanto al examen de las alturas presentes en la zona de estudio, la **Tabla 3.3.2.1-29** exhibe los conjuntos que caracterizan la disposición vertical de la vegetación examinada. Del mismo modo, se proporciona la cantidad de individuos incluidos en cada conjunto y su porcentaje en relación al total de individuos.

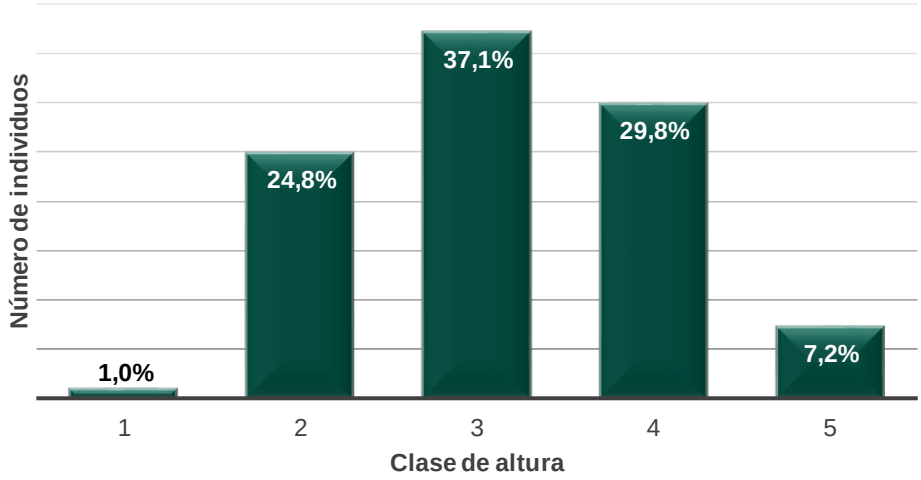
Tabla 3.3.2.1-29 Estratificación vertical de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Inferior	Superior	N° Individuos	%
2,00	5,80	5	1,0%
5,80	9,60	120	24,8%
9,60	13,40	179	37,1%
13,40	17,20	144	29,8%
17,20	21,00	35	7,2%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Como se puede apreciar en la tabla anterior, los individuos presentan una mayor concentración en las clases medias (5,80 m y 17,20 m) con los valores más altos de frecuencias 24,8 %, 37,1 % y 39,8, respectivamente, que evidencia un mayor desarrollo de la vegetación ya establecida. La mayor altura registrada fue de 21 m, reportados por individuos de las especies Moriche (Mauritia flexuosa L.f.)

Figura 3.3.2.1-24 Distribución por clase de altura de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

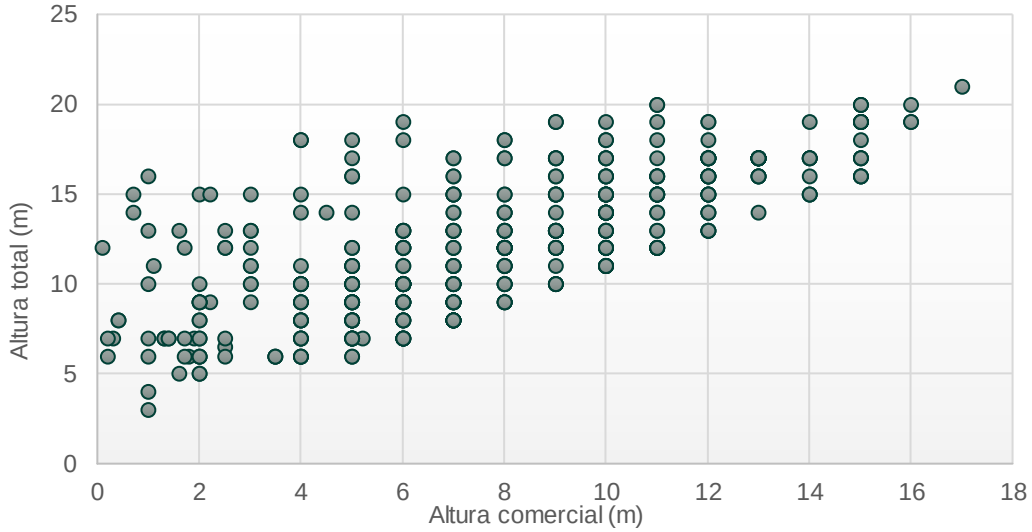


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Diagrama de Ogawa**

La caracterización de la estructura vertical del bosque se llevó a cabo utilizando el diagrama de dispersión de copas propuesto por Owaga et al., (1965), que emplea una gráfica cartesiana para registrar los valores de altura total y reiteración. Sin embargo, en el presente estudio se empleó la altura comercial, con la finalidad de ofrecer una descripción más completa del ecosistema en cuestión. Tal como se ilustra en la **Figura 3.3.2.1-25**, los datos presentan una dispersión lineal tanto en el eje de las abscisas como en el de las ordenadas, demostrando que se trata de una zona boscosa homogénea, el estrato medio y el superior (dominante) en cantidades equiparables.

Figura 3.3.2.1-25 Diagrama de Ogawa para la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Posición sociológica**

Según la posición sociológica, se puede establecer que la especie que ostenta un mayor peso en los estratos, con un especial énfasis en los intermedios y superiores, es la *Bactris sp. Jacq. ex Scop.* la cual representa un 9,43% de la población. Además, otras especies como *Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer* y *Mauritia flexuosa L.f.* también tienen un peso significativo en todos los estratos con un 3,89% y un 3,54%, respectivamente. Ver **Tabla 3.3.2.1-30** y **Figura 3.3.2.1-26.**

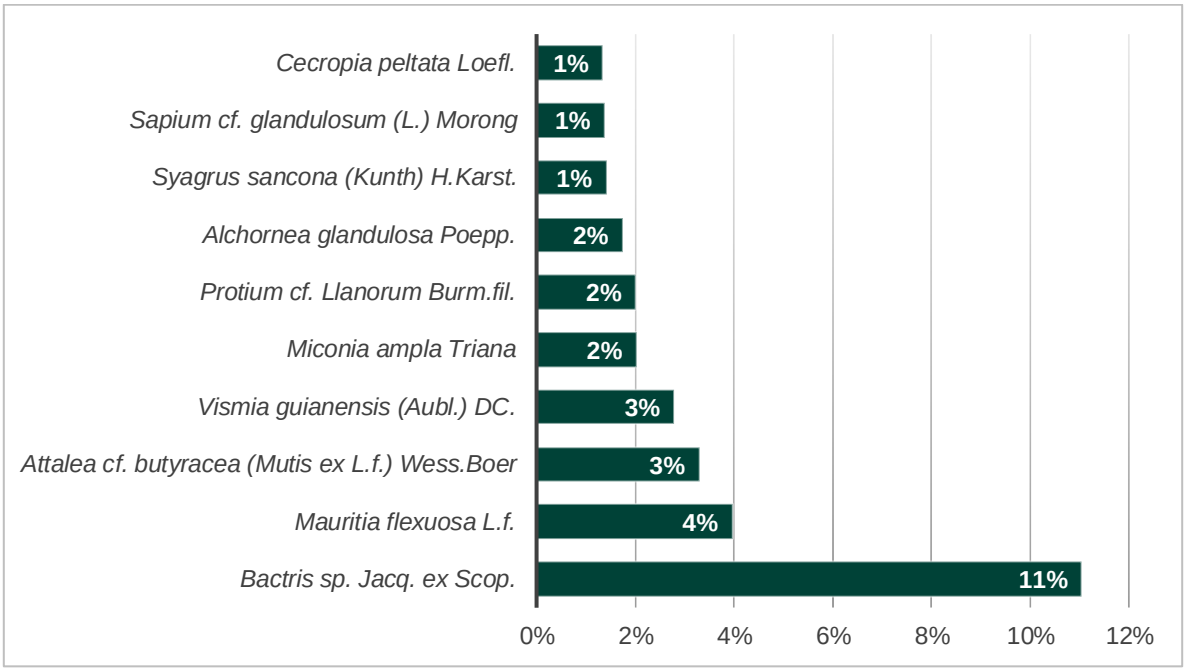
Tabla 3.3.2.1-30 Posición sociológica de las especies de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Nombre Científico	Nombre Común	PS (abs)	Ps (%)
Spondias mombin Jacq.	Hobo	0,22	0,05%
Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	0,78	0,19%
Guatteria hirsuta Ruiz & Pav.	Nabueno	0,81	0,20%
Rollinia edulis Triana & Planch.	Anón de monte	0,78	0,19%
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Malagueto	0,59	0,14%
Xylopia sp.	Tablón	0,22	0,05%
Lacmellea sp. H.Karst.	Leche miel	1,03	0,25%
Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.	Mantequillo	0,59	0,14%
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	1,03	0,25%
Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palma real	13,65	3,30%
Bactris sp. Jacq. ex Scop.	Palma Chonta	45,67	11,04%
Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	16,41	3,97%
Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	5,85	1,41%
Wettinia praemorsa (Willd.) Wess.Boer	Palma chuapo	4,13	1,00%
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Gualanday	2,36	0,57%
Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	8,33	2,01%
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Caraño	1,81	0,44%
Licania apetala (E.Mey.) Fritsch	No conocido	0,59	0,14%
Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.	Tostado	0,59	0,14%
Tovomita umbellata Benth.	No conocido	0,81	0,20%
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	Bototo	0,59	0,14%
Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.	No conocido	0,78	0,19%
Cordia cf. gerascanthus L.	Moncoro	2,58	0,62%
Alchornea glandulosa Poepp.	Palo blanco	7,24	1,75%
Mabea cf. montana Mall.Arg.	Canilla de venado	0,81	0,20%
Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	5,73	1,38%
Sapium sp. P.Browne	Lechoso	1,40	0,34%
Acacia mangium Willd.	Acacia	0,78	0,19%
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	Dialum	0,59	0,14%
Inga thibaudiana DC.	Guamo	4,68	1,13%
Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	4,57	1,10%
Vismia guianensis (Aubl.) DC.	Lacre	11,56	2,79%
Nectandra sp. Rol. ex Rottb.	Laurel amarillo	4,92	1,19%
Ocotea bofo Kunth	Oloroso	0,19	0,05%
Catostemma sp. Benth.	Arenillo	3,95	0,95%
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Ceiba	0,59	0,14%
Ochroma pyramidale (Cav.) Urb.	Balso	2,80	0,68%
Theobroma glaucum H.Karst.	Cacao de monte	0,19	0,05%
Bellucia pentamera Naudin	Nispero	0,22	0,05%
Miconia ampla Triana	Tuno	8,40	2,03%
Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	4,72	1,14%
Cedrela odorata L.	Cedro	0,59	0,14%

Nombre Científico	Nombre Común	PS (abs)	Ps (%)
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	1,56	0,38%
Trichilla sp.	Trichilia	5,29	1,28%
Ficus dendrocida Kunth	Matapalo	1,56	0,38%
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	1,37	0,33%
Iryanthera Ulei	Virola	3,28	0,79%
Virola cf. elongata (Benth.) Warb.	Sangre drago	0,19	0,05%
Virola parvifolia Ducke	Sangretoro	1,75	0,42%
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	1,37	0,33%
Myrcia splendes (Sw.) DC.	Arrayán negro	0,19	0,05%
Triplaris americana L.	Vara santa	0,59	0,14%
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	1,77	0,43%
Ladenbergia sp. Klotzsch	Arepo	1,77	0,43%
Casearia cf. commersoniana Cambess.	Vara blanca	3,98	0,96%
Cupania americana	Guacharaco	0,59	0,14%
Cupania cinerea Poepp. & Endl.	No conocido	1,77	0,43%
Cupania latifolia Kunth	No conocido	0,19	0,05%
Cecropia peltata Loefl.	Yarumo	5,55	1,34%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-26 Posición sociológica de especies de la Vegetación Secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



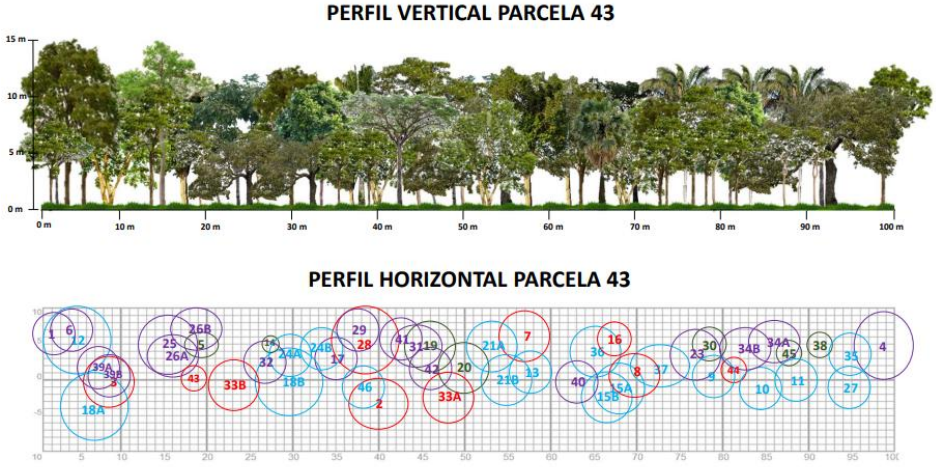
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Perfil de vegetación**

Además de la descripción previa, se incluye una ilustración gráfica sobre la disposición vertical y horizontal de los árboles con un diámetro mayor a 10 centímetros en una de las áreas típicas que conforman el ecosistema de vegetación secundaria de altura en el Zonobioma húmedo tropical Villavicencio. **Figura 3.3.2.1-27**.

Figura 3.3.2.1-27 Perfil de vegetación (P43) en la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

1. *Iryanthera Ulei* **2.** *Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze* **3.** *Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze* **4.** *Sapium sp. P.Browne* **5.** *Inga thibaudiana DC.* **6.** *Miconia ampla Triana* **7.** *Nectandra sp. Rol. ex Rottb.* **8.** *Virola parvifolia Ducke* **9.** *Bactris sp. Jacq. ex Scop.* **10.** *Bactris sp. Jacq. ex Scop.* **11.** *Bactris sp. Jacq. ex Scop.* **12.** *Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don* **13.** *Alchornea glandulosa Poepp.* **14.** *Inga thibaudiana DC.* **15.** *Nectandra sp. Rol. ex Rottb.* **16.** *Nectandra sp. Rol. ex Rottb.* **17.** *Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.* **18.** *Tapirira guianensis Aubl.* **19.** *Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don* **20.** *Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don* **21.** *Inga thibaudiana DC.* **22.** *Inga thibaudiana DC.* **23.** *Nectandra sp. Rol. ex Rottb.* **24.** *Nectandra sp. Rol. ex Rottb.* **25.** *Ocotea bofo Kunth* **26.** *Sapium sp. P.Browne* **27.** *Alchornea glandulosa Poepp.* **28.** *Alchornea glandulosa Poepp.* **29.** *Dialium guianense (Aubl.) Sandwith* **30.** *Iryanthera Ulei* **31.** *Iryanthera Ulei* **32.** *Casearia cf. commersoniana Cambess.* **33.** *Nectandra sp. Rol. ex Rottb.* **34.** *Iryanthera Ulei* **35.** *Inga thibaudiana DC.* **36.** *Iryanthera Ulei* **37.** *Iryanthera Ulei* **38.** *Inga thibaudiana DC.* **39.** *Inga thibaudiana DC.* **40.** *Iryanthera Ulei* **41.** *Iryanthera Ulei* **42.** *Alchornea glandulosa Poepp.* **43.** *Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don* **44.** *Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don* **45.** *Inga thibaudiana DC.* **46.** *Miconia ampla Triana* **47.** *Miconia ampla Triana* **48.** *Cordia cf. gerascanthus L.* **49.** *Miconia ampla Triana* **50.** *Miconia ampla Triana* **51.** *Nectandra sp. Rol. ex Rottb.* **52.** *Ficus dendrocida Kunth* **53.** *Inga thibaudiana DC.* **54.** *Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Diagnóstico de regeneración natural**

  - ✓ **Composición florística**

En la vegetación secundaria alta del Zonobioma húmedo tropical Villavicencio, se han dado las condiciones propicias para el desarrollo y establecimiento de la regeneración natural. Se ha observado una abundancia de individuos en diferentes categorías de tamaño, los cuales se distribuyen de manera adecuada en el sotobosque. Esto demuestra la eficiente dispersión, germinación y crecimiento de los individuos bajo el dosel protector, lo que asegura la permanencia del recurso.

Se realizó una evaluación de la regeneración natural en áreas de Vegetación en transición, enfocándose en dos categorías de vegetación: latizales (con una altura superior a 1,5 m y una CAP menor a 10) y brinzales (individuos con una altura inferior a 1,5 m). Se registró el número de familias, géneros y especies presentes en ambas categorías. En total se identificaron 14 familias unidas a 22 especies. Ver **Tabla 3.3.2.1-31.**

Tabla 3.3.2.1-31 Composición florística de regeneración natural de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común
Apocynaceae	*Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson*	Platanote
	Lacmellea sp. H.Karst.	Leche miel

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real
	Bactris sp. Jacq. ex Scop.	Palma Chonta
	Mauritia flexuosa L.f.	Moriche
	Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*	Anime blanco
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*	Palo blanco
	Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito
Fabaceae	*Inga thibaudiana DC.*	Guamo
	Pterocarpus acapulcensis Rose	Sangregado
Hypericaceae	*Vismia guianensis (Aubl.) DC.*	Lacre
Lauraceae	*Nectandra sp. Rol. ex Rottb.*	Laurel amarillo
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	Tuno
Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	Trompillo
Moraceae	*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*	Macano
Myristicaceae	*Iryanthera Ulei*	Virola
	Virola cf. elongata (Benth.) Warb.	Sangre drago
Myrtaceae	*Eugenia biflora (L.) DC.*	Arrayancito
	Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco
Polygonaceae	*Triplaris americana L.*	Vara santa
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Índice de Regeneración Natural**

Hay una preponderancia de especies arbóreas y arbustivas en el estrato brinzal y latizal, lo cual se refleja en los valores de abundancia. Con relación al análisis del estado de la regeneración natural, se ha encontrado una variada gama de especies arbóreas presentes. En la categoría de tamaño Ct 1, se han identificado 4 especies de regeneración, En la categoría 2, se han encontrado 12 especies. Por último, en la categoría 3, se han identificado 14 especies de regeneración siendo la más representativa la especie *Vismia guianensis (Aubl.) DC.* , lo cual confirma la diversidad de especies presentes en la zona. Se destaca la presencia de *Mauritia flexuosa L.f*. en las 3 categorías de regeneración similar a lo que reporta Pintaud (2008) donde existe una abundancia de especies de palma como *Mauritia flexuosa L.f*. y *Bactris sp. Jacq. ex Scop* en cercanías de bosques de galería y en las sabanas con alternancia de inundación y sequía, Esta información se encuentra detallada en la **Tabla 3.3.2.1-32.**

Tabla 3.3.2.1-32 Categorías de Regeneración Natural de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Ct1	Ct2	Ct3
Apocynaceae	*Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson*		1	
	Lacmellea sp. H.Karst.			1
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*			1
	Bactris sp. Jacq. ex Scop.	1	1	2
	Mauritia flexuosa L.f.	1	1	1
	Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.			1
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*		1	2
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*		1	
	Sapium cf. glandulosum (L.) Morong			2
Fabaceae	*Inga thibaudiana DC.*		1	1
	Pterocarpus acapulcensis Rose		1	
Hypericaceae	*Vismia guianensis (Aubl.) DC.*			8
Lauraceae	*Nectandra sp. Rol. ex Rottb.*		1	
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*		1	2
Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*			1
Moraceae	*Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.*		1	
Myristicaceae	*Iryanthera Ulei*	1		2
	Virola cf. elongata (Benth.) Warb.		1	

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Ct1	Ct2	Ct3
Myrtaceae	*Eugenia biflora (L.) DC.*	1		
	Myrcia sp. DC. ex Guill.		1	
Polygonaceae	*Triplaris americana L.*			1
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*			1

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

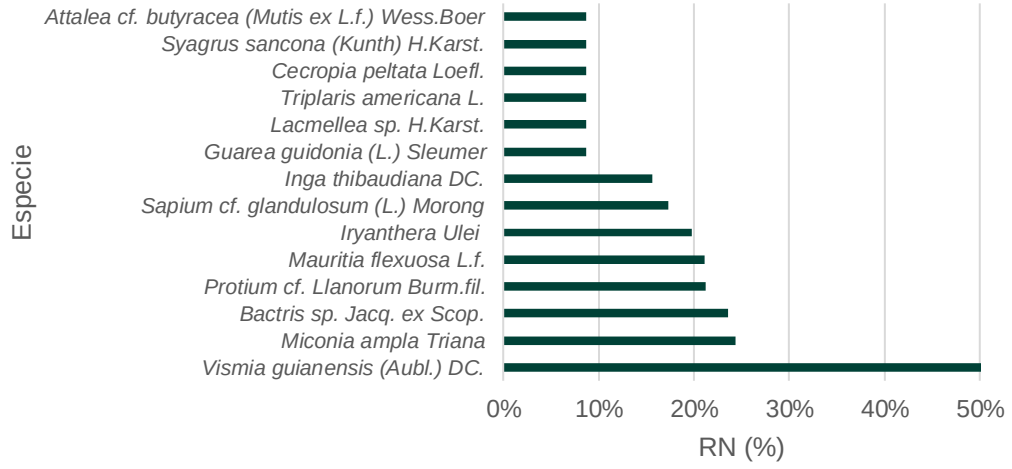
Se ha calculado el Índice de regeneración natural en el ecosistema, utilizando los criterios de categorización mencionados anteriormente. En la **Tabla 3.3.2.1-33** se presentan los resultados, donde se destaca la especie *Vismia guianensis (Aubl.) DC.* - Lacre, la cual cuenta con una representatividad del 50,7% en la regeneración natural del ecosistema. **Figura 3.3.2.1-28.**

Tabla 3.3.2.1-33 Resultados Índice de Regeneración Natural para la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Especie	Nombre común	Abundancia Rel (%)	Frelat	Ct (%)	RN (%)
Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson	Platanote	2,4%	3,1%	1,5%	7,0%
Lacmellea sp. H.Karst.	Leche miel	2,4%	3,1%	3,2%	8,7%
Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palma real	2,4%	3,1%	3,2%	8,7%
Bactris sp. Jacq. ex Scop.	Palma Chonta	9,5%	6,3%	7,8%	23,6%
Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	7,1%	9,4%	4,6%	21,2%
Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	2,4%	3,1%	3,2%	8,7%
Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	7,1%	6,3%	7,8%	21,2%
Alchornea glandulosa Poepp.	Palo blanco	2,4%	3,1%	1,5%	7,0%
Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	4,8%	6,3%	6,3%	17,4%
Inga thibaudiana DC.	Guamo	4,8%	6,3%	4,6%	15,6%
Pterocarpus acapulcensis Rose	Sangregado	2,4%	3,1%	1,5%	7,0%
Vismia guianensis (Aubl.) DC.	Lacre	19,0%	6,3%	25,4%	50,7%
Nectandra sp. Rol. ex Rottb.	Laurel amarillo	2,4%	3,1%	1,5%	7,0%
Miconia ampla Triana	Tuno	7,1%	9,4%	7,8%	24,3%
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	2,4%	3,1%	3,2%	8,7%
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	2,4%	3,1%	1,5%	7,0%
Iryanthera Ulei	Virola	7,1%	6,3%	6,3%	19,7%
Virola cf. elongata (Benth.) Warb.	Sangre drago	2,4%	3,1%	1,5%	7,0%
Eugenia biflora (L.) DC.	Arrayancito	2,4%	3,1%	0,0%	5,5%
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	2,4%	3,1%	1,5%	7,0%
Triplaris americana L.	Vara santa	2,4%	3,1%	3,2%	8,7%
Cecropia peltata Loefl.	Yarumo	2,4%	3,1%	3,2%	8,7%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-28 Regeneración natural de la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Vegetación Secundaria baja del Zonobioma húmedo tropical Villavicencio**

  - ✓ **Composición florística**

Estos ecosistemas se caracterizan por presentar poca variabilidad y abundancia de individuos fustales ya que por sus procesos de sucesión vegetal y constante presión de pasturas por actividades antrópicas no se establecen especies de gran porte y si dominan las especies con una regeneración mayor como es caso del Tuno (*Miconia ampla Triana)* el cual pertenece a la familia de las Melastomataceas., como puede corroborarse en el cuadro correspondiente **Tabla 3.3.2.1-34.**

Tabla 3.3.2.1-34 Composición florística la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Total
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis Aubl.*	Fresno	3
Bignoniaceae	*Tabebuia serratifolia Rolfe*	Guayacán	1
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense Cambess.*	Aceite maria	1
Cordiaceae	*Cordia cf. gerascanthus L.*	Moncoro	1
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	Tuno	6
Myrtaceae	*Psidium sp. L.*	Guayabito	3
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo	2
Rubiaceae	*Coussarea paniculata Aubl.*	Naranjito	1
Rutaceae	*Zanthoxylum cf. rhoifolium Lam.*	Tachuelo	1
Sapindaceae	*Cupania sylvatica*	No conocido	1
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo	2
Total general			22

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Horizontal**

  - ✓ **Índice de valor de importancia (IVI)**

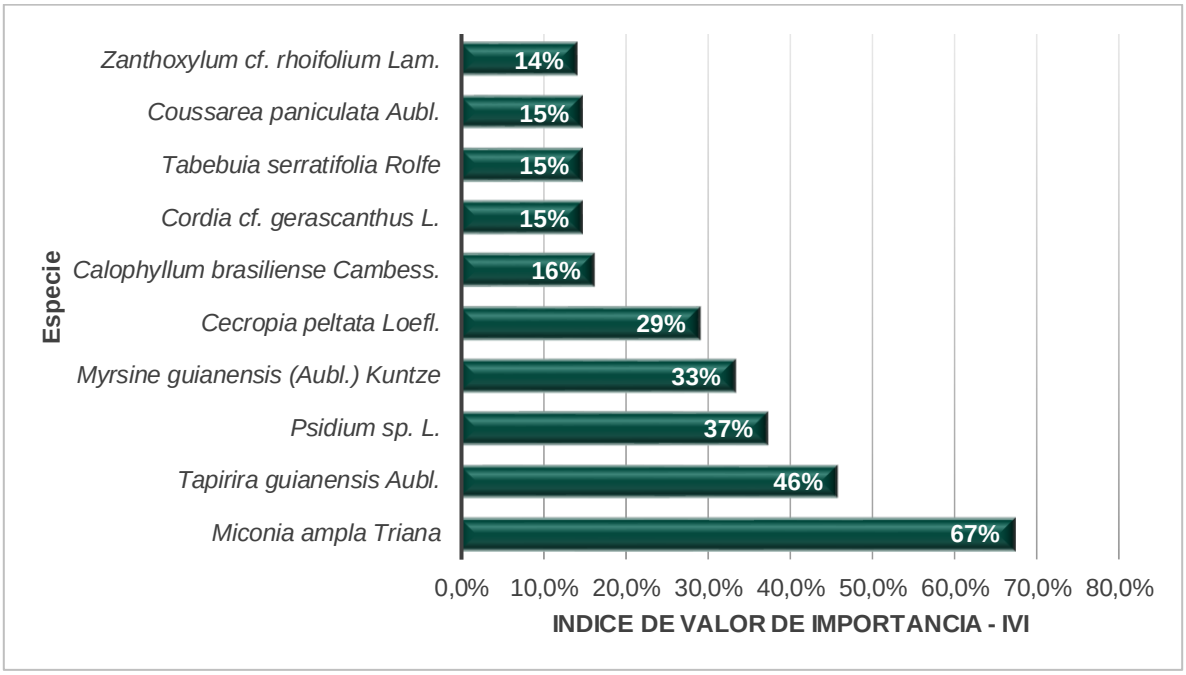
Para este parámetro, se identificó que aproximadamente 5 especies son de gran importancia para las vegetaciones en transición. La *Miconia ampla Triana***,** *Tapirira guianensis Aubl,* Psidium sp. L., *Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze .* destaca**n** por encima de las demás, representando un 67%, 45% y 33% del índice total respectivamente asi como sus valores más altos de dominancia lo que indica que presentan tallos más gruesos**,** tal como se muestra en la **Tabla 3.3.2.1-35** y la **Figura 3.3.2.1-29.**

Tabla 3.3.2.1-35 Índice de valor de Importancia la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis Aubl.*	Fresno	11,76%	20,22%	45,63%
Bignoniaceae	*Tabebuia serratifolia Rolfe*	Guayacán	5,88%	4,30%	14,73%
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense Cambess.*	Aceite maria	5,88%	5,73%	16,16%
Cordiaceae	*Cordia cf. gerascanthus L.*	Moncoro	5,88%	4,30%	14,73%
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	Tuno	17,65%	22,21%	67,13%
Myrtaceae	*Psidium sp. L.*	Guayabito	11,76%	11,74%	37,14%
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo	11,76%	12,35%	33,21%
Rubiaceae	*Coussarea paniculata Aubl.*	Naranjito	5,88%	4,30%	14,73%
Rutaceae	*Zanthoxylum cf. rhoifolium Lam.*	Tachuelo	5,88%	3,67%	14,10%
Sapindaceae	*Cupania sylvatica*	No conocido	5,88%	3,08%	13,51%
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo	11,76%	8,07%	28,93%
Total general			100,00%	100,00%	200,00%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-29 Distribución del índice de valor de Importancia de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Grado de agregación**

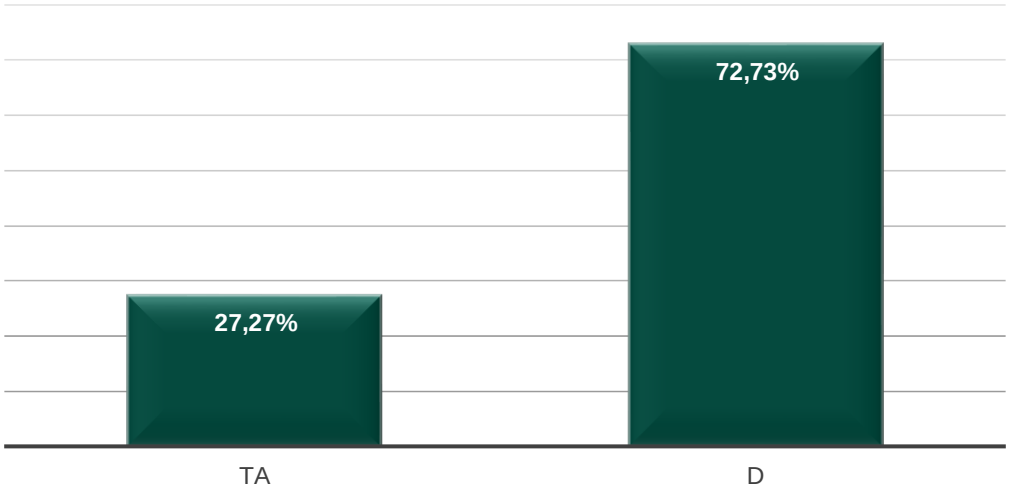
En este ecosistema, las especies que tienen tendencia al agrupamiento se presentan con porcentaje de 1,27%, 1,53 y 1,27% con especies como: *Tapirira guianensis Aubl. Miconia ampla Triana*y *Psidium sp. L.*. Con igual porcentaje (0,93%) se presenta las especies dispersas, resaltado especies como: *Cordia cf. gerascanthus L. .* (Ver **Tabla 3.3.2.1-36** y **Figura 3.3.2.1-30**).

Tabla 3.3.2.1-36 Grado de agregación de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Especie	Nombre común	Do	De	Ga	Categoría
Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	0,43	0,34	1,27	Ta
Tabebuia serratifolia Rolfe	Guayacán	0,14	0,15	0,93	D
Calophyllum brasiliense Cambess.	Aceite maria	0,14	0,15	0,93	D
Cordia cf. gerascanthus L.	Moncoro	0,14	0,15	0,93	D
Miconia ampla Triana	Tuno	0,86	0,56	1,53	Ta
Psidium sp. L.	Guayabito	0,43	0,34	1,27	Ta
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	0,29	0,34	0,85	D
Coussarea paniculata Aubl.	Naranjito	0,14	0,15	0,93	D
Zanthoxylum cf. rhoifolium Lam.	Tachuelo	0,14	0,15	0,93	D
Cupania sylvatica	No conocido	0,14	0,15	0,93	D
Cecropia peltata Loefl.	Yarumo	0,29	0,34	0,85	D

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-30 Histograma grados de agregación de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Distribución diamétrica**

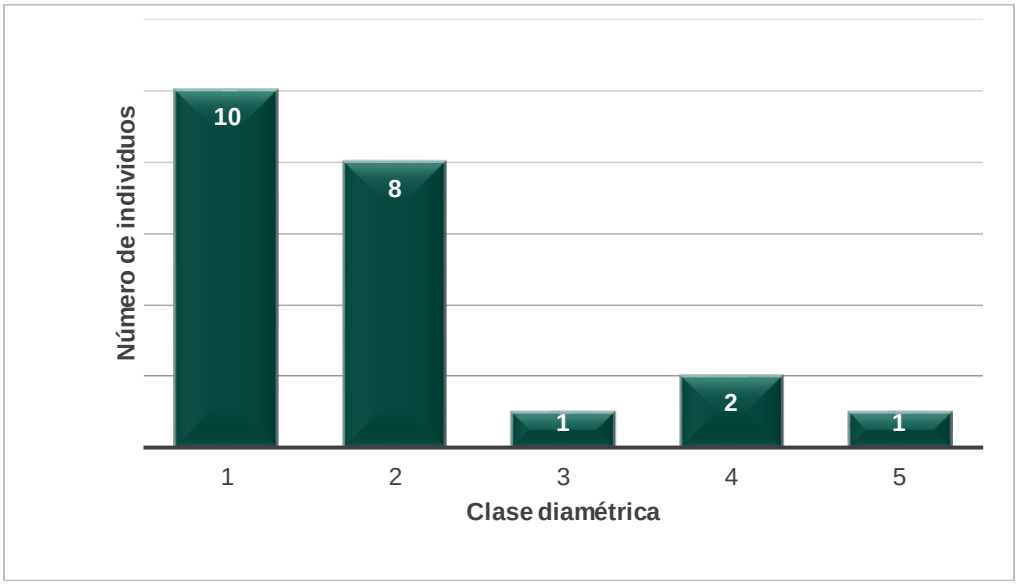
Al analizar los datos de la agrupación de individuos según sus clases de diámetro, se evidencia que la mayoría de la población de la cobertura se concentra en la Clase I, con un 45,5% de individuos dentro de un rango de diámetros entre 10 y 12,25 cm. En segundo lugar, el 36,4% de la población se ubica en la Clase II, que abarca un rango de 12,25 cm a 14,50 cm, señalando que la cobertura predominante se compone de elementos de tamaño medio e inferior. **Tabla 3.3.2.1-37** y **Figura 3.3.2.1-31.**

Tabla 3.3.2.1-37 Distribución diamétrica para la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Rangos (cm)	Inferior	Superior	N° Individuos	%
10,00	10,00	12,25	10	45,5%
12,25	12,25	14,50	8	36,4%
14,50	14,50	16,75	1	4,5%
16,75	16,75	19,00	2	9,1%
19,00	19,00	21,25	1	4,5%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-31 Distribución diamétrica de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Vertical**

  - ✓ **Distribución por clase altimétrica**

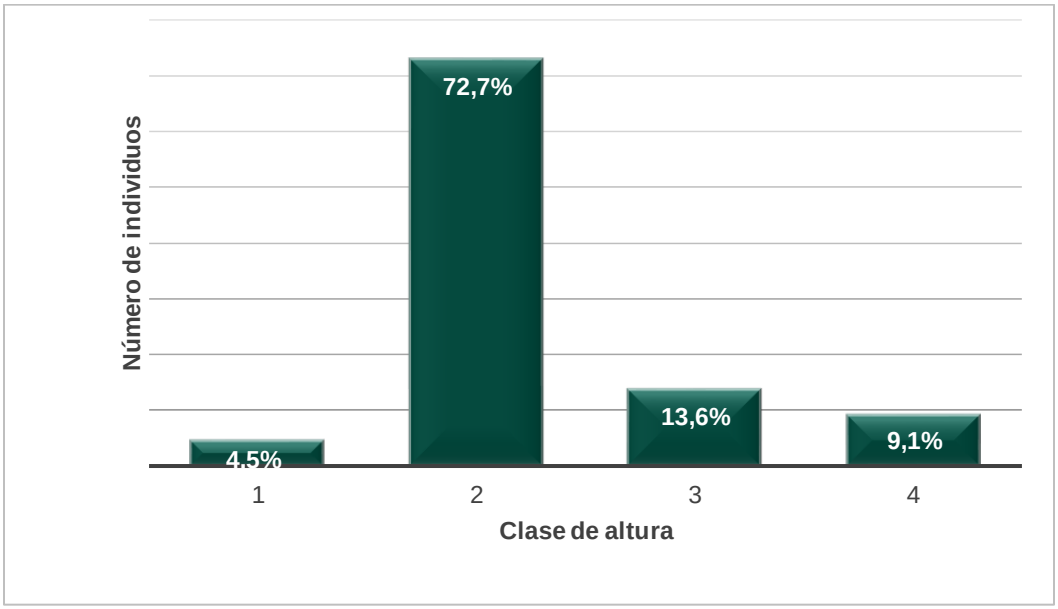
Para determinar la distribución de los individuos en la cobertura, se utilizó la metodología propuesta para estimar las clases de altura, resultando en un total de 4 categorías. Según los resultados obtenidos en el inventario, el 72,7% de los individuos registrados en la cobertura se encuentran en el rango de alturas de 4,67 m y 6,33 m (Clase II), siendo este el grupo más representativo. El segundo grupo más numeroso es la Clase III (alturas de 6,33 m a 8 m), que representa el 13,6% del total, seguido de las Clases IV y I, con un porcentaje igual del 9,1% de los individuos de este ecosistema. **Tabla 3.3.2.1-38** y **Figura 3.3.2.1-32.**

Tabla 3.3.2.1-38 Estratificación vertical de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Inferior	Superior	N° Individuos	%
3,00	4,67	1	4,5%
4,67	6,33	16	72,7%
6,33	8,00	3	13,6%
8,00	9,67	2	9,1%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-32 Distribución por clase de altura de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

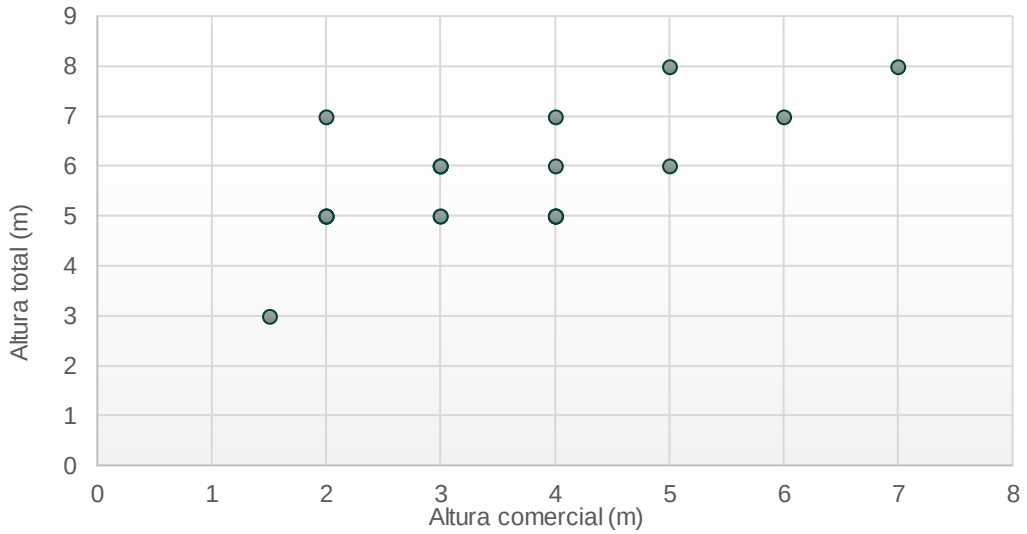


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Diagrama de Ogawa**

La **Figura 3.3.2.1-33** presenta el resultado de la agrupación de individuos por alturas en el ecosistema de vegetación secundaria baja, en ella se observa que no existe un estrato bien definido, sus alturas oscilan entre los 5 m a los 10 m con, se puede apreciar existe la presencia de árboles emergentes.

Figura 3.3.2.1-33 Diagrama de Ogawa para la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Posición sociológica**

Para el cálculo de la posición sociológica del ecosistema se partió de la distribución de los árboles inventariados en estratos; Alto, Medio e Inferior. En la **Tabla 3.3.2.1-39** se muestran los resultados de la estratificación de los individuos de la cobertura.

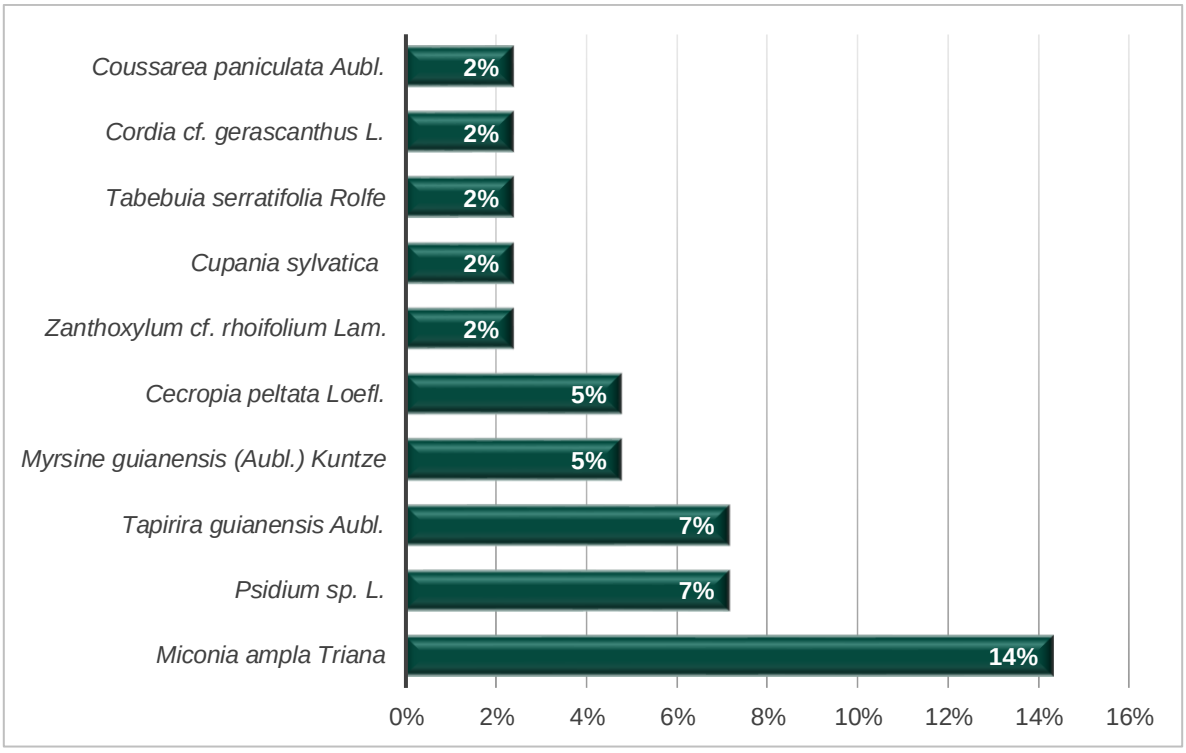
Tabla 3.3.2.1-39 Posición sociológica de las especies de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Nombre Científico	Nombre Común	PS (abs)	Ps (%)
Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	3,00	7,14%
Tabebuia serratifolia Rolfe	Guayacán	1,00	2,38%
Cordia cf. gerascanthus L.	Moncoro	1,00	2,38%
Miconia ampla Triana	Tuno	6,00	14,29%
Psidium sp. L.	Guayabito	3,00	7,14%
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	2,00	4,76%
Coussarea paniculata Aubl.	Naranjito	1,00	2,38%
Zanthoxylum cf. rhoifolium Lam.	Tachuelo	1,00	2,38%
Cupania sylvatica	No conocido	1,00	2,38%
Cecropia peltata Loefl.	Yarumo	2,00	4,76%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

En la **Figura 3.3.2.1-34** se muestra que *Miconia ampla Triana Psidium sp. L., Tapirira guianensis Aubl*. Son las especies con mayor representatividad.

Figura 3.3.2.1-34 Posición sociológica de especies de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

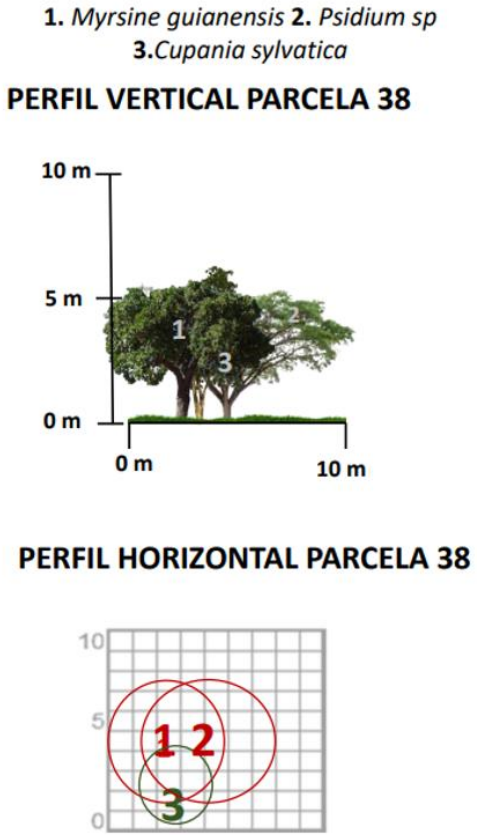


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Perfil de vegetación**

En la siguiente **Figura 3.3.2.1-35** se muestran las especies encontradas en la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo tropical Villavicencio, se debe tener en cuenta que este muestreo se realizó en parcelas de 10x10.

Figura 3.3.2.1-35 Perfil de vegetación (P38) en la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

➢ **Diagnóstico de regeneración natural**

✓ **Composición florística**

Para la realización de este parámetro se identificaron especies en la categoría de latizal y brinzal presentes en el ecosistema de vegetación secundaria baja de Zonobioma húmedo tropical Villavicencio, obteniendo como resultado 10 familias unidas a 11 especies. Ver **Tabla 3.3.2.1-40.**

Tabla 3.3.2.1-40 Composición florística de regeneración natural de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis Aubl.*	Fresno
Bignoniaceae	*Tabebuia serratifolia Rolfe*	Guayacán
Chrysobalanaceae	*Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.*	Tostado
Cordiaceae	*Cordia cf. gerascanthus L.*	Moncoro

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	Tuno
Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	Trompillo
Myrtaceae	*Myrcia sp. DC. ex Guill.*	Arrayán blanco
	Psidium sp. L.	Guayabito
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo
Salicaceae	*Casearia cf. commersoniana Cambess.*	Vara blanca
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Índice de Regeneración Natural**

En relación al análisis del estado de la regeneración natural para la categoría 1 se han identificado 4 especies de regeneración, como *Cordia cf. gerascanthus L. y Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze.* En las categorías 2 y 3, se encontraron 4 y 8 especies respectivamente, haciendo énfasis en la especie *Miconia ampla Triana* que tiene una alta capacidad de regeneración de la especie siendo la especie destacada en ambas categorías, es de resaltar que la mayoría de las especies se encuentran presentes en las tres categorías de regeneración, característica típica de estas áreas se compone de vegetación arbustiva resultado de los estadios sucesionales y áreas con árboles con dosel irregular, palmas y enredaderas que crecen de manera discontinua. **Tabla 3.3.2.1-41.**

Tabla 3.3.2.1-41 Categorías de Regeneración Natural de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Ct1	Ct2	Ct3
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis Aubl.*		1	1
Bignoniaceae	*Tabebuia serratifolia Rolfe*			1
Chrysobalanaceae	*Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.*			1
Cordiaceae	*Cordia cf. gerascanthus L.*	1		
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	1	2	7
Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*			1
Myrtaceae	*Myrcia sp. DC. ex Guill.*		1	
	Psidium sp. L.	1		
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	1	1	1
Salicaceae	*Casearia cf. commersoniana Cambess.*			1
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*			2

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Posterior al cálculo del índice de regeneración natural en el ecosistema, en la **Tabla 3.3.2.1-42** y **Figura 3.3.2.1-36** se presentan los resultados, donde se destaca la especie *Miconia ampla Triana* (Tuno), la cual cuenta con una representatividad del 119,2% en la regeneración natural del ecosistema y como se mencionó en la tabla anterior encontrándose en las categorías 2 y 3 mencionadas. En la familia Melastomataceae, de la cual pertenece la especie *Miconia ampla triana* el porcentaje de emergencia, sobrevivencia y crecimiento de plántulas es mayor en las condiciones luminosas de claros que en las condiciones de sotobosque (Ellison, Denslow, Loiselle, & Brenés, 1993).

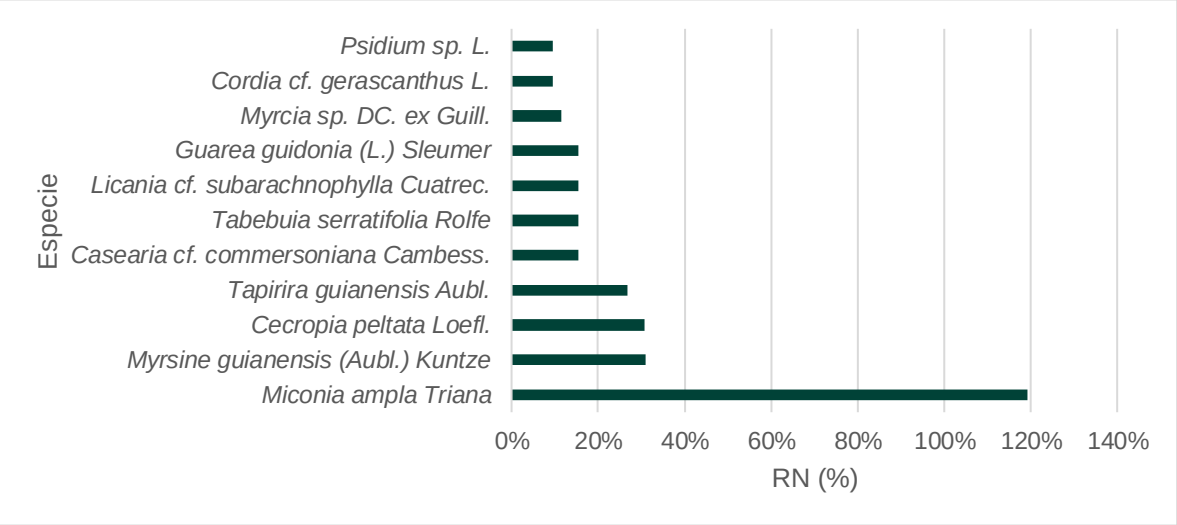
Tabla 3.3.2.1-42 Resultados Índice de Regeneración Natural para la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Especie	Nombre común	Abundancia Rel (%)	Frelat	Ct (%)	RN (%)
Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	8,3%	10,5%	8,0%	26,9%
Tabebuia serratifolia Rolfe	Guayacán	4,2%	5,3%	6,0%	15,4%
Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.	Tostado	4,2%	5,3%	6,0%	15,4%
Cordia cf. gerascanthus L.	Moncoro	4,2%	5,3%	0,0%	9,4%
Miconia ampla Triana	Tuno	41,7%	31,6%	46,0%	119,2%
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	4,2%	5,3%	6,0%	15,4%
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	4,2%	5,3%	2,0%	11,4%

Especie	Nombre común	Abundancia Rel (%)	Frelat	Ct (%)	RN (%)
Psidium sp. L.	Guayabito	4,2%	5,3%	0,0%	9,4%
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	12,5%	10,5%	8,0%	31,0%
Casearia cf. commersoniana Cambess.	Vara blanca	4,2%	5,3%	6,0%	15,4%
Cecropia peltata Loefl.	Yarumo	8,3%	10,5%	12,0%	30,9%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-36 Regeneración natural de la Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Pastos limpios del Zonobioma húmedo tropical Villavicencio**

  - ✓ **Composición florística**

Después de realizar el muestreo correspondiente, se pudo identificar un total de 9 especies que se agrupan en 8 familias. Las tres especies más destacadas en cuanto a su presencia en el área de estudio fueron *Cassia moschata Sleumer* (Caña fístula) con 2 individuos, Gualanday (*Jacaranda copaia (Aubl.)* D.Don) con 2 individuos según se muestra en la **Tabla 3.3.2.1-43**. Estas pasturas presentan una variabilidad de especies mayor en el Zonobioma ya que cuentan con mayor área.

Tabla 3.3.2.1-43 Composición florística de los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Total
Anacardiaceae	*Manguifera indica (L.) D.Don ex Steud.*	Mango	1
Annonaceae	*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*	Malagueto	1
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Gualanday	2
Combretaceae	*Terminalia cattapa L.*	Almendro	1
Dilleniaceae	*Curatella americana L.*	Chaparro	1
Fabaceae	*Acacia mangium Willd.*	Acacia	1
	Cassia moschata Sleumer	Caña fístula	2
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa A.Juss.*	Peralejo	1
Moraceae	*Ficus insipida*	Higuerón	1
Total general			11

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Horizontal**

  - ✓ **Índice de valor de importancia (IVI)**

En este ecosistema, la especie más común en términos de abundancia, frecuencia y dominancia es la Caña fístula (*Cassia moschata Sleumer*), que posee el mayor índice de valor de importancia (IVI) con un valor de 55,08%. seguido, se encuentra el Gualanday (*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*) con un valor de 52,52%, y en tercer lugar se encuentra el Chaparro (Curatella americana L.) con un IVI de 31,26%. **Tabla 3.3.2.1-44.**

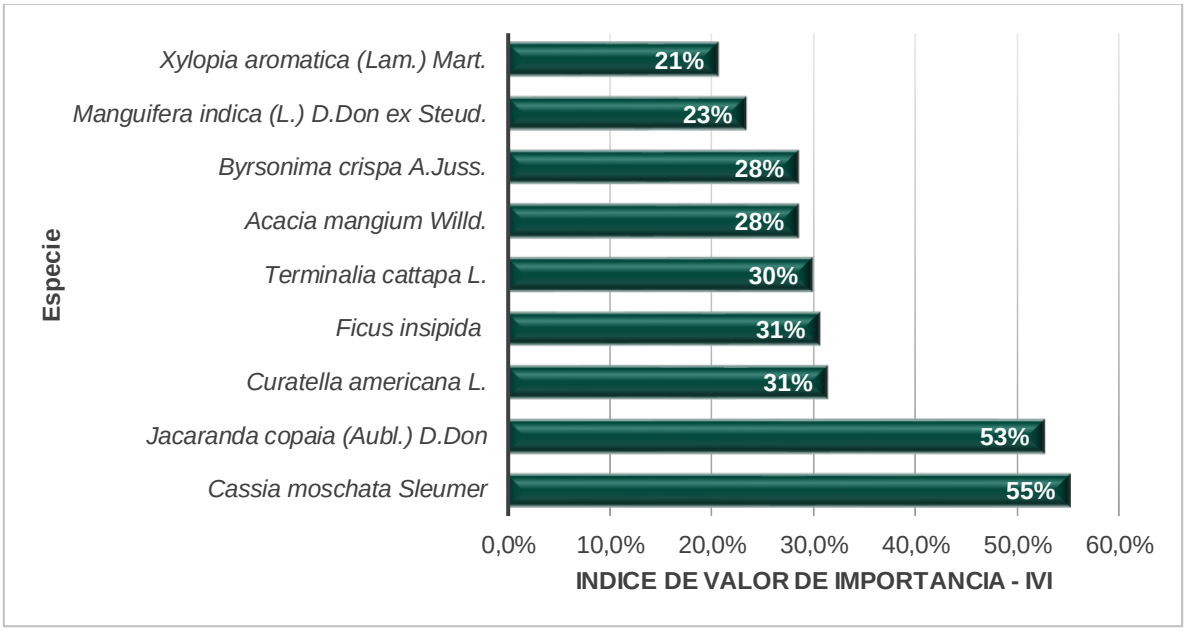
Estas especies son las más dominantes dentro del ecosistema. La distribución porcentual de IVI de las principales especies en estado fustal se puede observar en la **Figura 3.3.2.1-37** para el ecosistema de Pastos limpios.

Tabla 3.3.2.1-44 Índice de valor de Importancia de los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
Anacardiaceae	*Manguifera indica (L.) D.Don ex Steud.*	Mango	9,09%	5,17%	23,35%
Annonaceae	*Xylopia aromatica (Lam.) Mart.*	Malagueto	9,09%	2,40%	20,58%
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Gualanday	18,18%	16,15%	52,52%
Combretaceae	*Terminalia cattapa L.*	Almendro	9,09%	11,63%	29,81%
Dilleniaceae	*Curatella americana L.*	Chaparro	9,09%	13,08%	31,26%
Fabaceae	*Acacia mangium Willd.*	Acacia	9,09%	10,26%	28,44%
	Cassia moschata Sleumer	Caña fístula	18,18%	18,71%	55,08%
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa A.Juss.*	Peralejo	9,09%	10,26%	28,44%
Moraceae	*Ficus insipida*	Higuerón	9,09%	12,34%	30,52%
Total general			100%	100,00%	200,00%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-37 Distribución del índice de valor de Importancia de los Pastos Limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Grado de agregación**

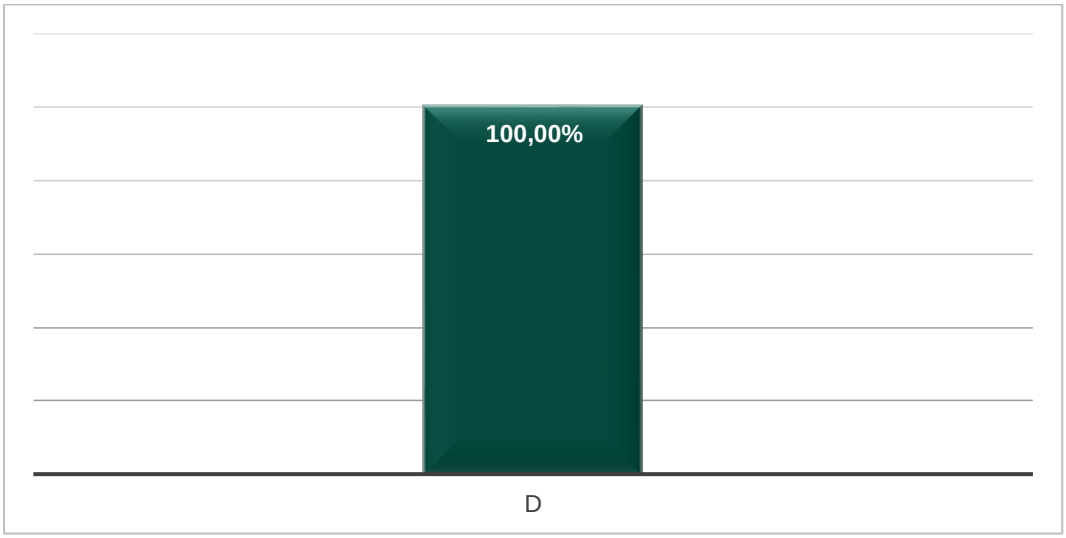
Al analizar esta zona Pastos limpios, se encontró que el 100% de las especies son dispersas, Lo cual es algo característico de estos ecosistemas. Ver **Tabla 3.3.2.1-45 y Figura 3.3.2.1-38**

Tabla 3.3.2.1-45 Grado de agregación de los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Especie	Nombre común	Do	De	Ga	Categoría
Manguifera indica (L.) D.Don ex Steud.	Mango	0,10	0,11	0,95	D
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Malagueto	0,10	0,11	0,95	D
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Gualanday	0,20	0,22	0,90	D
Terminalia cattapa L.	Almendro	0,10	0,11	0,95	D
Curatella americana L.	Chaparro	0,10	0,11	0,95	D
Acacia mangium Willd.	Acacia	0,10	0,11	0,95	D
Cassia moschata Sleumer	Caña fístula	0,20	0,22	0,90	D
Byrsonima crispa A.Juss.	Peralejo	0,10	0,11	0,95	D
Ficus insipida	Higuerón	0,10	0,11	0,95	D

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-38 Histograma grados de agregación de los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Distribución diamétrica**

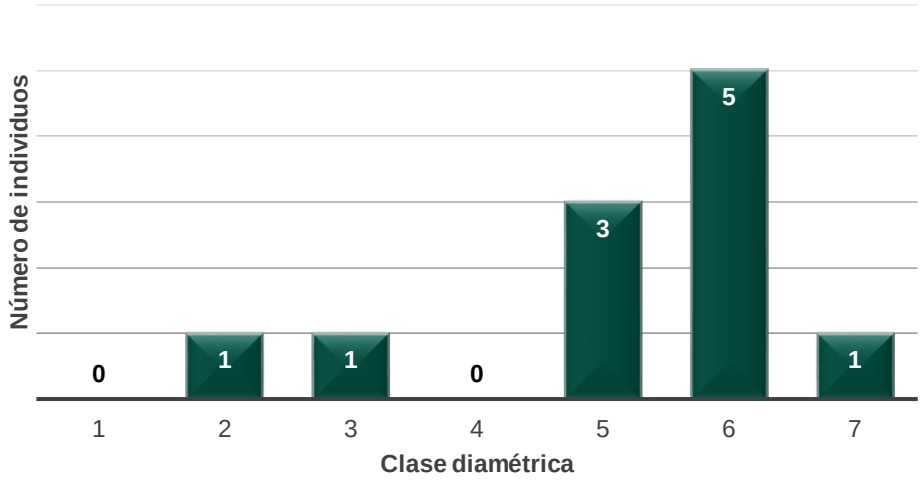
Para la distribución de los individuos por categorías de diámetro, se estimaron 7 clases de diámetro, de acuerdo con los parámetros citados en la metodología. Con base en ello, la **Tabla 3.3.2.1-46** y **Figura 3.3.2.1-39** muestra la distribución de los individuos inventariados en el ecosistema evidenciando que los individuos encontrados presentan una dinámica en la cual, no existe una compentencia competencia intra e interespecífica asi como tampoco exigencias lumínicas que requieren algunas de las especies, por lo que se pueden encontrar en diferentes fases de crecimiento.

Tabla 3.3.2.1-46 Distribución diamétrica para los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Rangos (cm)	Inferior	Superior	N° Individuos	%
10,00	10,00	14,17	0	0,0%
14,17	14,17	18,33	1	9,1%
18,33	18,33	22,50	1	9,1%
22,50	22,50	26,67	0	0,0%
26,67	26,67	30,83	3	27,3%
30,83	30,83	35,00	5	45,5%
35,00	35,00	39,17	1	9,1%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-39 Distribución diamétrica en los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Vertical**

  - ✓ **Distribución por clase altimétrica**

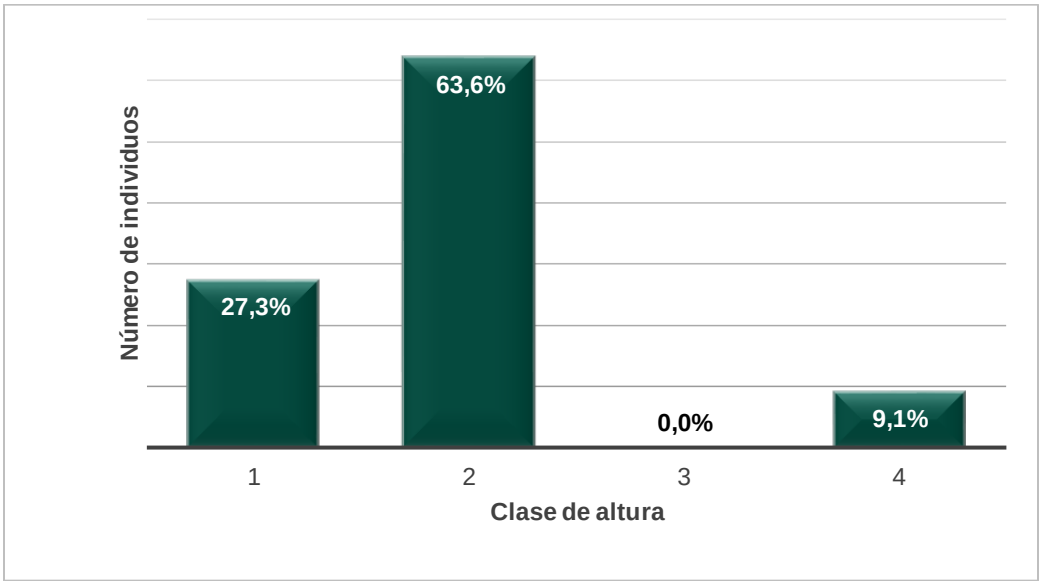
Según los resultados del inventario, la distribución de los individuos dentro del ecosistema de pastos limpios según su altura se concentra en dos clases. En términos concretos, el 63,6 % de los individuos registrados se encuentran en la Clase II (altura entre 7 y 8 m) y el 27,3% pertenecen a las demás clase I lo que indica que los elementos presentan una estructura vertical poco elevada en general. Por lo tanto, se concluye que este ecosistema presenta una tendencia a poseer individuos de menor altura. **Figura 3.3.2.1-40 y Tabla 3.3.2.1-47.**

Tabla 3.3.2.1-47 Estratificación vertical de los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Inferior	Superior	N° Individuos	%
6,00	7,00	3	27,3%
7,00	8,00	7	63,6%
8,00	9,00	0	0,0%
9,00	10,00	1	9,1%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-40 Distribución por clase de altura de los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

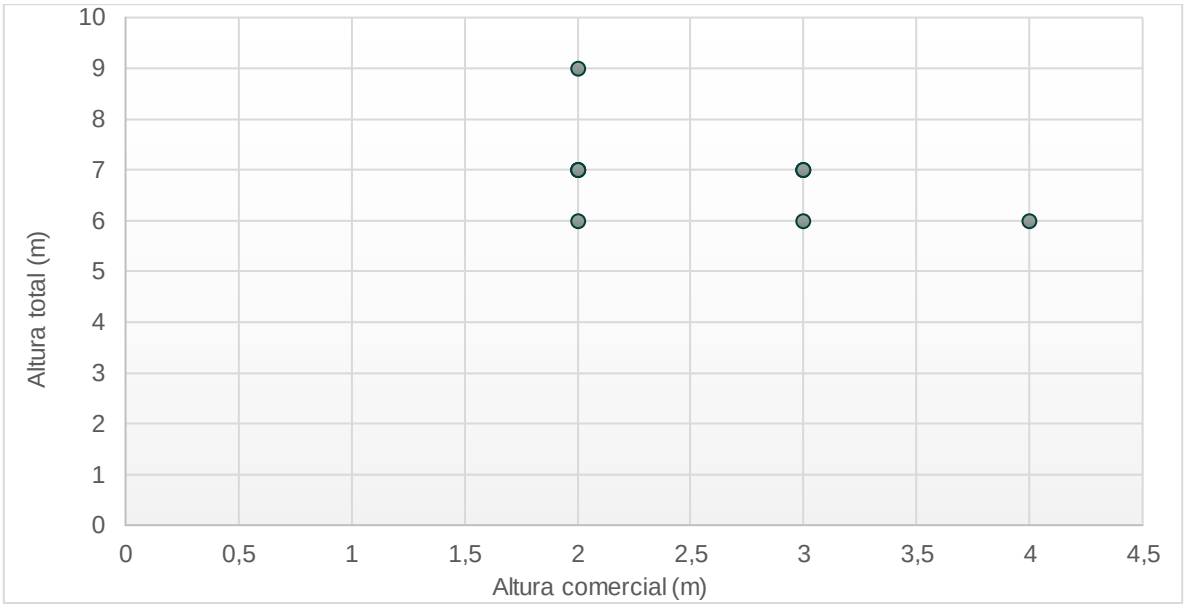


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Diagrama de Ogawa**

En la **Figura 3.3.2.1-41** se muestra el resultado de la clasificación de individuos según su altura en el ecosistema. Se puede apreciar que no existe un estrato definido, sus alturas oscilan entre los 6 m a los 15 m con, se puede apreciar existe la presencia de árboles emergentes y desarrollados.

Figura 3.3.2.1-41 Diagrama de Ogawa para los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Posición sociológica**

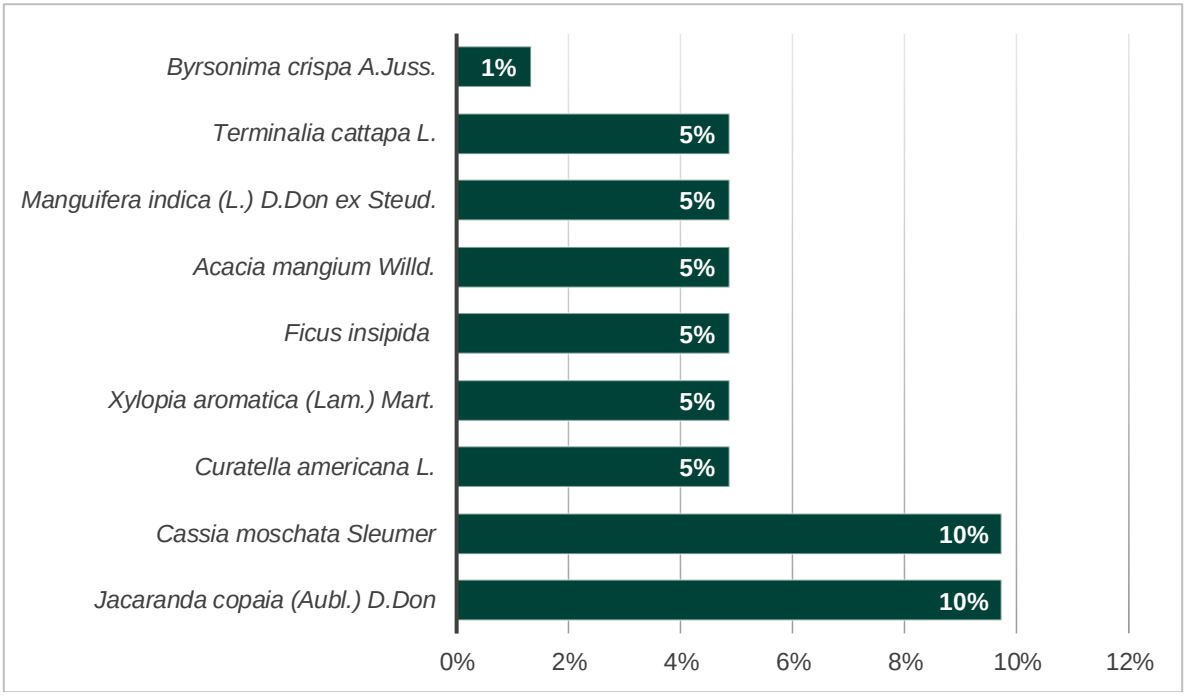
Para el cálculo de la posición sociológica de los pastos limpios se partió de la distribución de los árboles inventariados en estratos; Alto, Medio e Inferior. En la **Tabla 3.3.2.1-48** se muestran los resultados de la estratificación de los individuos de la cobertura.

Tabla 3.3.2.1-48 Posición sociológica de las especies de los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Nombre Científico	Nombre Común	PS (abs)	Ps (%)
Manguifera indica (L.) D.Don ex Steud.	Mango	0,79	4,87%
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Malagueto	0,79	4,87%
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Gualanday	1,57	9,73%
Terminalia cattapa L.	Almendro	0,79	4,87%
Curatella americana L.	Chaparro	0,79	4,87%
Acacia mangium Willd.	Acacia	0,79	4,87%
Cassia moschata Sleumer	Caña fístula	1,57	9,73%
Byrsonima crispa A.Juss.	Peralejo	0,21	1,33%
Ficus insipida	Higuerón	0,79	4,87%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-42 Posición sociológica de especies de los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



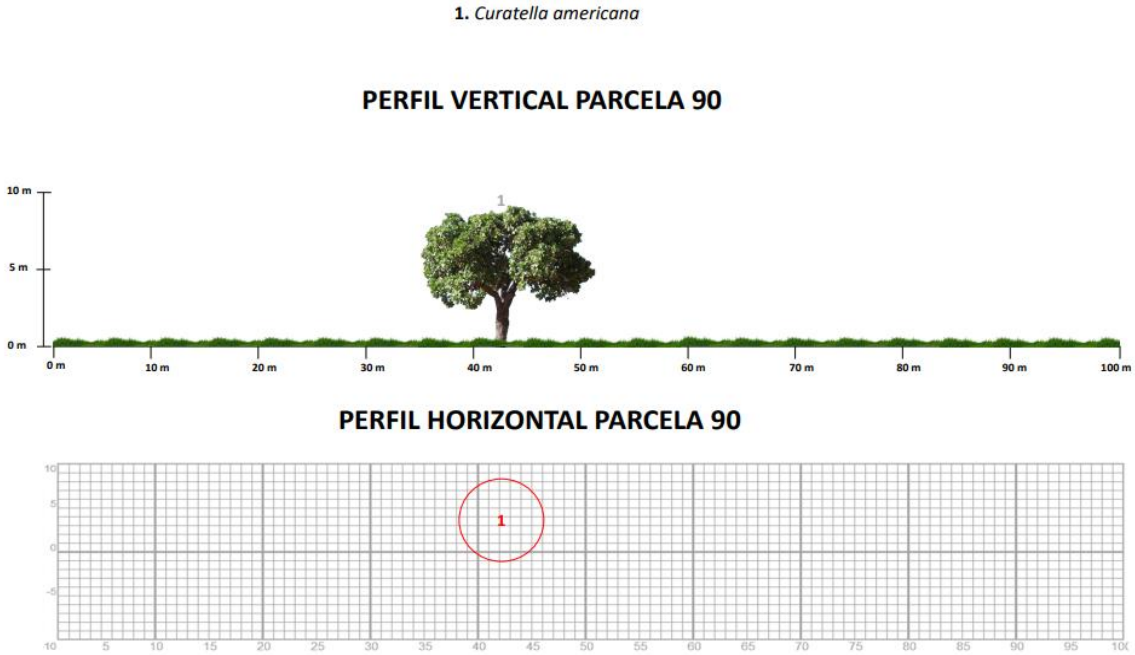
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

En la **Figura 3.3.2.1-42** se muestra que *Cassia moschata Sleumer y Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don* son las especies más representativas en este ecosistema, en los estratos inferiores.

✓ **Perfil de vegetación**

La **Figura 3.3.2.1-43** exhibe de manera gráfica la configuración de los individuos encontrados en el muestreo, se evidencia la ausencia o ínfima presencia de elementos arbóreos a lo largo del mismo.

Figura 3.3.2.1-43 Perfil de vegetación (P90) en los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Pastos arbolados del Zonobioma húmedo tropical Villavicencio**

  - ✓ **Composición florística**

De acuerdo con el muestreo realizado, se determinaron 29 especies agrupadas en 20 familias, siendo las más representativas cucharo (*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*), Tostado (*Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.),* Yopo (*Anadenanthera peregrina (L.) Speg.)* con 5 individuos cada uno como se observa en la **Tabla 3.3.2.1-49.**

Tabla 3.3.2.1-49 Composición florística de los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Total
Anacardiaceae	*Spondias mombin Jacq.*	Hobo	1
Araliaceae	*Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin*	Tórtolo	1
Arecaceae	*Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex R.Keith*	Palma corozo	1
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Gualanday	3
	Tabebuia serratifolia Rolfe	Guayacán	1
Calophyllaceae	*Caraipa llanorum Cuatrec.*	Saladillo	3
Chrysobalanaceae	*Hirtella elongata Mart. & Zucc.*	Garrapato	2
	Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.	Tostado	5
Dilleniaceae	*Curatella americana L.*	Chaparro	1
Euphorbiaceae	*Sapium cf. glandulosum (L.) Morong*	Cauchito	2
	Sapium sp. P.Browne	Lechoso	1
Fabaceae	*Anadenanthera peregrina (L.) Speg.*	Yopo	5
	Cassia moschata Sleumer	Caña fístula	1
	Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.	Orejero	1
	Inga thibaudiana DC.	Guamo	1
	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	Payandé	4
	Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms	Igua	2

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Total
Lauraceae	*Nectandra sp. Rol. ex Rottb.*	Laurel amarillo	1
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa A.Juss.*	Peralejo	2
Melastomataceae	*Bellucia pentamera Naudin*	Nispero	4
Moraceae	*Ficus benjamina L.*	No conocido	2
	Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	1
Myrtaceae	*Myrcia sp. DC. ex Guill.*	Arrayán blanco	1
Peraceae	*Pera arborea Mutis*	No conocido	1
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo	5
Rubiaceae	*Isertia laevis (Triana) B.M.Boom*	No conocido	3
Rutaceae	*Citrus reticulata Blanco*	Mandarino	1
Sapotaceae	*Pouteria sp.*	No conocido	1
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo	1
Total general			58

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Horizontal**

  - ✓ **Índice de valor de importancia (IVI)**

Para este ecosistema la especie de mayor representatividad a nivel horizontal en cuanto abundancias, frecuencias y dominancias es el Payandé (*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth*.), esta especie obtuvo el mayor IVI (25,14%), ligeramente inferior se encuentra el Tostado (Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.) que alcanzó un valor de 21,86%, y en tercer lugar la especie Cucharo (*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze)* con un valor IVI de 21,37%, siendo estas especies de las de mayor dominancia en el ecosistema. **Tabla 3.3.2.1-50**

Tabla 3.3.2.1-50 Índice de valor de Importancia de los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

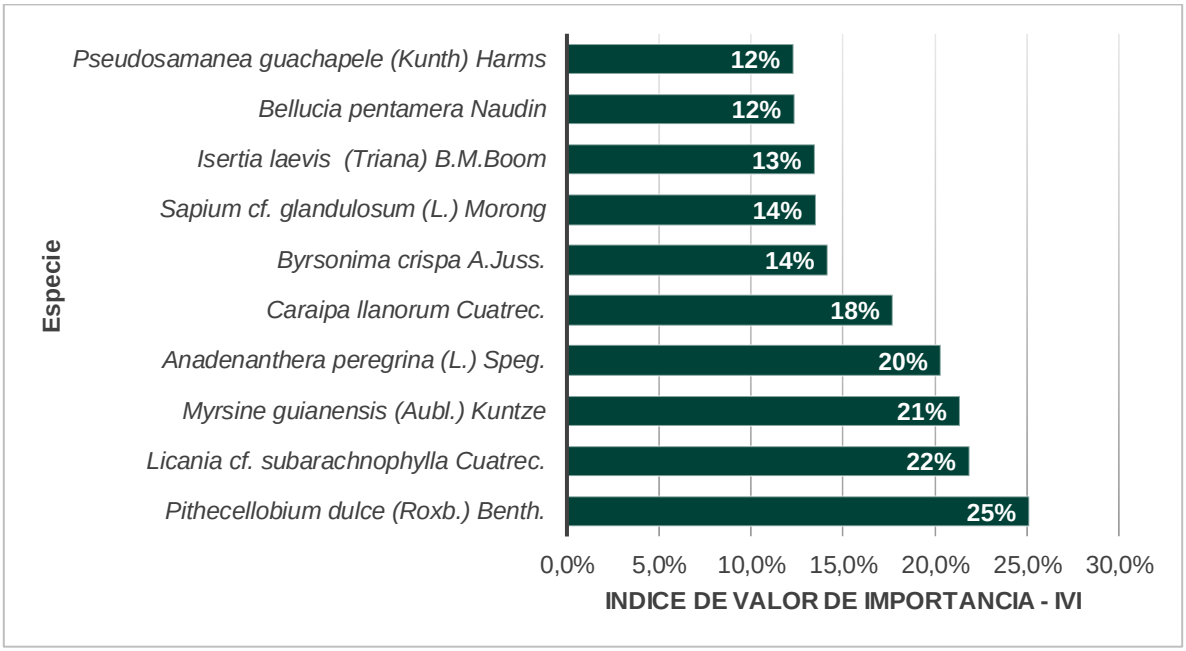
Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
Anacardiaceae	*Spondias mombin Jacq.*	Hobo	2,63%	1,97%	6,32%
Araliaceae	*Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin*	Tórtolo	2,63%	0,21%	4,56%
Arecaceae	*Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex R.Keith*	Palma corozo	2,63%	2,42%	6,77%
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Gualanday	2,63%	4,15%	11,95%
	Tabebuia serratifolia Rolfe	Guayacán	2,63%	3,18%	7,53%
Calophyllaceae	*Caraipa llanorum Cuatrec.*	Saladillo	5,26%	7,30%	17,74%
Chrysobalanaceae	*Hirtella elongata Mart. & Zucc.*	Garrapato	2,63%	2,18%	8,26%
	Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.	Tostado	5,26%	7,97%	21,86%
Dilleniaceae	*Curatella americana L.*	Chaparro	2,63%	1,29%	5,65%
Euphorbiaceae	*Sapium cf. glandulosum (L.) Morong*	Cauchito	5,26%	4,81%	13,52%
	Sapium sp. P.Browne	Lechoso	2,63%	0,90%	5,25%
Fabaceae	*Anadenanthera peregrina (L.) Speg.*	Yopo	5,26%	6,45%	20,34%
	Cassia moschata Sleumer	Caña fístula	2,63%	2,08%	6,43%
	Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.	Orejero	2,63%	4,35%	8,71%
	Inga thibaudiana DC.	Guamo	2,63%	2,19%	6,54%
	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	Payandé	7,89%	10,35%	25,14%
	Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms	Igua	2,63%	6,24%	12,32%
Lauraceae	*Nectandra sp. Rol. ex Rottb.*	Laurel amarillo	2,63%	0,32%	4,68%
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa A.Juss.*	Peralejo	5,26%	5,48%	14,19%
Melastomataceae	*Bellucia pentamera Naudin*	Nispero	2,63%	2,85%	12,38%

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
Moraceae	*Ficus benjamina L.*	No conocido	5,26%	1,99%	10,70%
	Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	2,63%	5,01%	9,36%
Myrtaceae	*Myrcia sp. DC. ex Guill.*	Arrayán blanco	2,63%	0,32%	4,68%
Peraceae	*Pera arborea Mutis*	No conocido	2,63%	1,47%	5,83%
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo	5,26%	7,48%	21,37%
Rubiaceae	*Isertia laevis (Triana) B.M.Boom*	No conocido	2,63%	5,67%	13,47%
Rutaceae	*Citrus reticulata Blanco*	Mandarino	2,63%	0,76%	5,12%
Sapotaceae	*Pouteria sp.*	No conocido	2,63%	0,24%	4,60%
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo	2,63%	0,37%	4,72%
Total general			100,00%	100,00%	200,00%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

La **Figura 3.3.2.1-44** muestra la distribución porcentual de índice Valor Importancia (I.V.I) de las principales especies en estado fustal para el ecosistema de Pastos arbolados en el Zonobioma húmedo Tropical Villavicencio.

Figura 3.3.2.1-44 Distribución del índice de valor de Importancia de los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Grado de agregación**

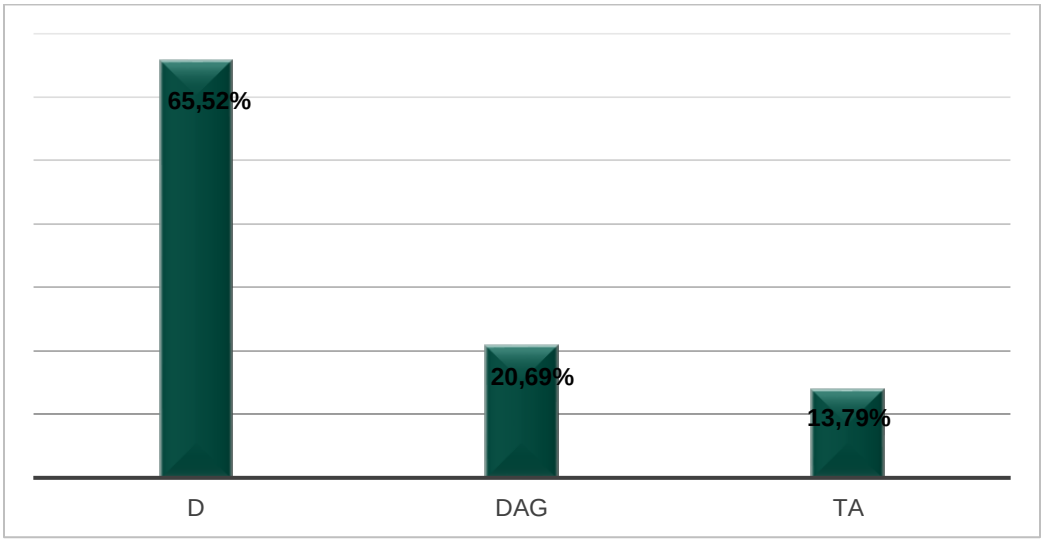
De estos valores se puede concluir que el 62,52% de las especies presentan una tendencia a ser dispersas. De este grupo se pueden resaltar especies como el *Curatella americana L., Spondias mombin Jacq., Sapium sp. P.Browne.* De otra parte, el 13,79% de las especies presentan una tendencia al agrupamiento, con especies como el *Caraipa llanorum Cuatrec., Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth. Y Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms*, el 20,69% de las especies de los pastos arbolados presentan una distribución agrupada, entre ellas se tienen especies como *Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don, Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze .y Anadenanthera peregrina (L.) Speg*Su distribución gráfica se puede apreciar en **Figura 3.3.2.1-45** y **Tabla 3.3.2.1-51.**

Tabla 3.3.2.1-51 Grado de agregación de los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Especie	Nombre común	Do	De	Ga	Categoría
Spondias mombin Jacq.	Hobo	0,09	0,10	0,95	D
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	0,09	0,10	0,95	D
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex R.Keith	Palma corozo	0,09	0,10	0,95	D
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Gualanday	0,27	0,10	2,86	Dag
Tabebuia serratifolia Rolfe	Guayacán	0,09	0,10	0,95	D
Caraipa llanorum Cuatrec.	Saladillo	0,27	0,20	1,36	Ta
Hirtella elongata Mart. & Zucc.	Garrapato	0,18	0,10	1,91	Ta
Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.	Tostado	0,45	0,20	2,27	Dag
Curatella americana L.	Chaparro	0,09	0,10	0,95	D
Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	0,18	0,20	0,91	D
Sapium sp. P.Browne	Lechoso	0,09	0,10	0,95	D
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Yopo	0,45	0,20	2,27	Dag
Cassia moschata Sleumer	Caña fístula	0,09	0,10	0,95	D
Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.	Orejero	0,09	0,10	0,95	D
Inga thibaudiana DC.	Guamo	0,09	0,10	0,95	D
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	Payandé	0,36	0,32	1,14	Ta
Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms	Igua	0,18	0,10	1,91	Ta
Nectandra sp. Rol. ex Rottb.	Laurel amarillo	0,09	0,10	0,95	D
Byrsonima crispa A.Juss.	Peralejo	0,18	0,20	0,91	D
Bellucia pentamera Naudin	Nispero	0,36	0,10	3,82	Dag
Ficus benjamina L.	No conocido	0,18	0,20	0,91	D
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	0,09	0,10	0,95	D
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	0,09	0,10	0,95	D
Pera arborea Mutis	No conocido	0,09	0,10	0,95	D
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	0,45	0,20	2,27	Dag
Isertia laevis (Triana) B.M.Boom	No conocido	0,27	0,10	2,86	Dag
Citrus reticulata Blanco	Mandarino	0,09	0,10	0,95	D
Pouteria sp.	No conocido	0,09	0,10	0,95	D
Cecropia peltata Loefl.	Yarumo	0,09	0,10	0,95	D

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-45 Histograma grados de agregación de los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Distribución diamétrica**

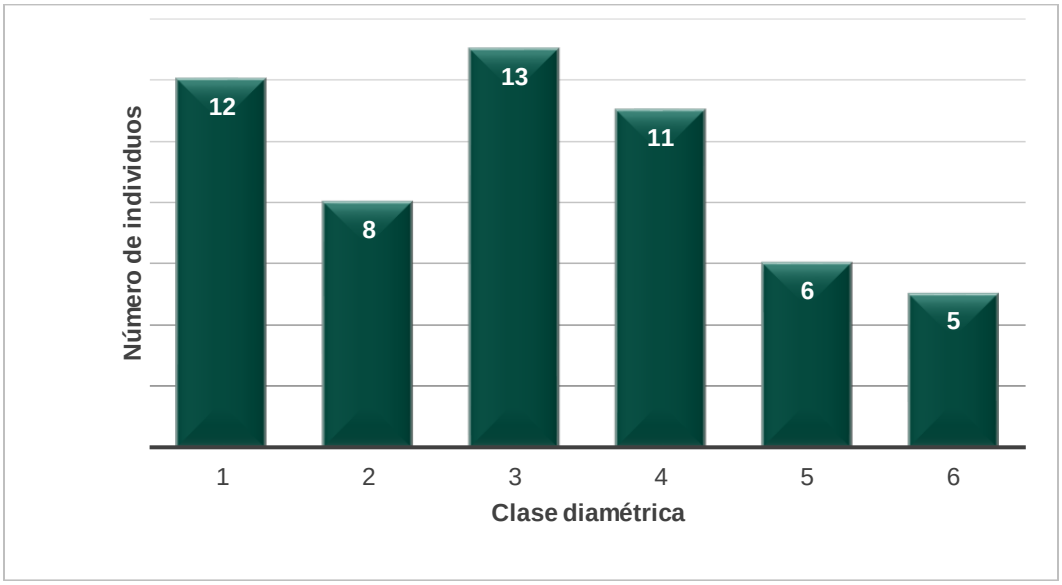
En la **Tabla 3.3.2.1-52** se observan los datos de la agrupación de individuos según sus clases de diámetro, la mayoría de la población del ecosistema se concentra en la Clase III, con un 22,4% de individuos dentro de un rango de diámetros entre 25,43 y 33,14 cm. En segundo lugar, el 20,7% de la población se ubica en la Clase I, que abarca un rango de 10 cm a 17,71 cm, señalando que la cobertura predominante se compone de elementos de tamaño medio e inferior. Ver **Figura 3.3.2.1-46.**

Tabla 3.3.2.1-52 Distribución diamétrica para los pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Rangos (cm)	Inferior	Superior	N° Individuos	%
10,00	10,00	17,71	12	20,7%
17,71	17,71	25,43	8	13,8%
25,43	25,43	33,14	13	22,4%
33,14	33,14	40,86	11	19,0%
40,86	40,86	48,57	6	10,3%
48,57	48,57	56,28	5	8,6%
56,29	56,29	64,01	3	5,2%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-46 Distribución diamétrica de los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

➢ **Estructura Vertical**

✓ **Distribución por clase altimétrica**

Para obtener la distribución de los individuos en el ecosistema, se partió de la estimación de las clases de altura, para lo cual mediante la aplicación de la metodología propuesta se establecieron 5 categorías de altura.

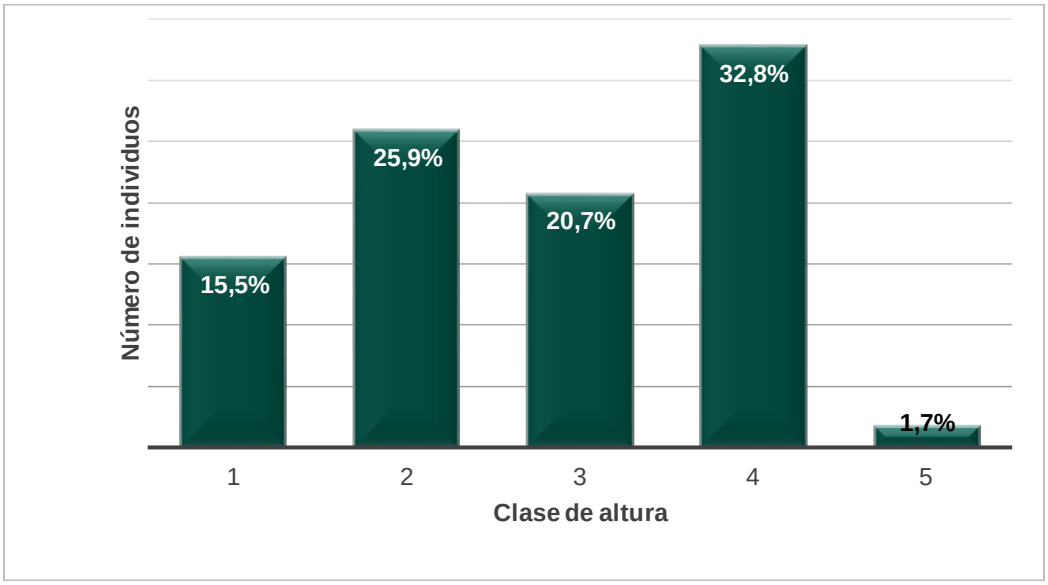
La distribución de los individuos por clases de altura y de acuerdo con los resultados estimados en el inventario, el 32,8 % de los individuos registrados se encuentran en un rango de alturas de 18,80y 13,40 m (Clase IV) siendo este grupo el más representativo, la Clase II (alturas de 5,60m a 8,20m), típico de los pastos arbolados con individuos en completo desarrollo. **Tabla 3.3.2.1-53 y Figura 3.3.2.1-47.**

Tabla 3.3.2.1-53 Estratificación vertical de los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Inferior	Superior	N° Individuos	%
3,00	5,60	9	15,5%
5,60	8,20	15	25,9%
8,20	10,80	12	20,7%
10,80	13,40	19	32,8%
13,40	16,00	1	1,7%
16,00	0,00	2	3,4%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-47 Distribución por clase de altura de los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

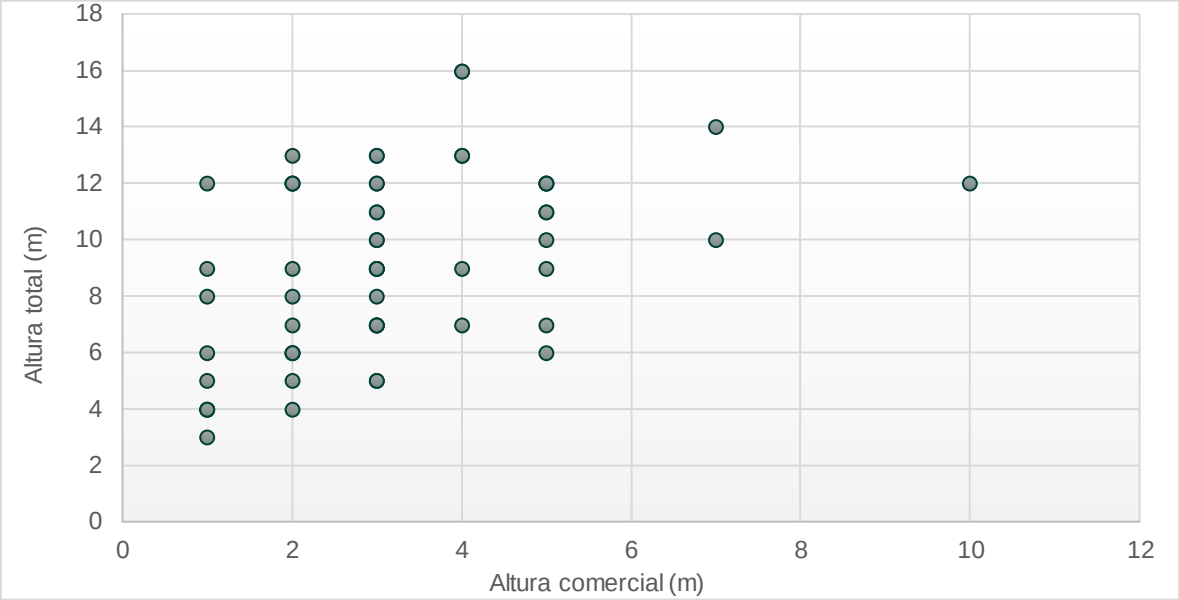


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Diagrama de Ogawa**

La **Figura 3.3.2.1-48** presenta el resultado de la agrupación de individuos por alturas en el ecosistema, en ella se observa que la mayoría de los individuos se agrupa en un estrato que oscila entre los 3 m aproximadamente a los 14 m, siendo consecuente con los datos obtenidos de la agrupación de individuos en clases de altura del ítem anterior.

Figura 3.3.2.1-48 Diagrama de Ogawa para los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Posición sociológica**

Según la posición sociológica, se puede establecer que la especie que ostenta un mayor peso en los estratos, con un especial énfasis en los medio e inferior, es la *Licania cf. subarachnophylla Cuatrec y Anadenanthera peregrina (L.) Speg.* las cuales representan un 4,90% cada una de la población. Además, otras especies como *Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze* y *Bellucia pentamera Naudin* también tienen un peso significativo en todos los estratos con un 3,95% y un 3,89%, respectivamente. **Figura 3.3.2.1-49 Tabla 3.3.2.1-54.**

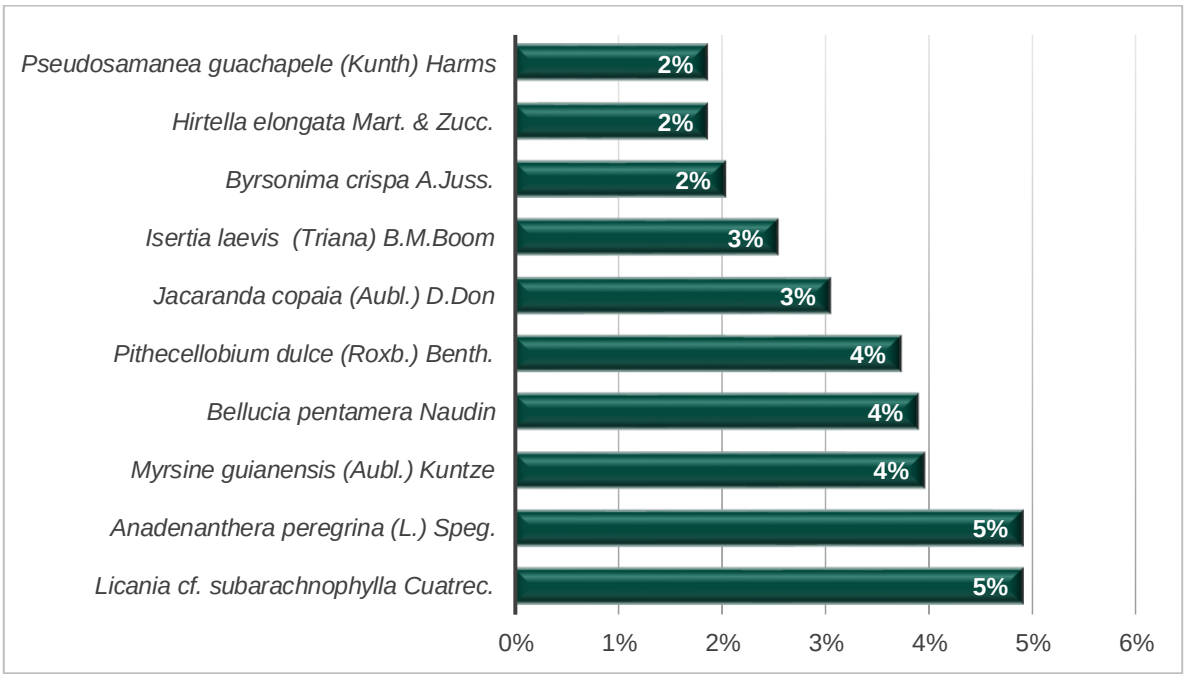
Tabla 3.3.2.1-54 Posición sociológica de las especies de los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Nombre Científico	Nombre Común	PS (abs)	Ps (%)
Spondias mombin Jacq.	Hobo	0,53	1,01%
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	0,44	0,85%
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex R.Keith	Palma corozo	0,53	1,01%
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Gualanday	1,59	3,04%
Tabebuia serratifolia Rolfe	Guayacán	0,53	1,01%
Hirtella elongata Mart. & Zucc.	Garrapato	0,97	1,86%
Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.	Tostado	2,56	4,90%
Curatella americana L.	Chaparro	0,44	0,85%
Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	0,88	1,69%
Sapium sp. P.Browne	Lechoso	0,44	0,85%
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Yopo	2,56	4,90%
Cassia moschata Sleumer	Caña fístula	0,53	1,01%
Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.	Orejero	0,53	1,01%
Inga thibaudiana DC.	Guamo	0,53	1,01%
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	Payandé	1,94	3,72%
Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms	Igua	0,97	1,86%
Nectandra sp. Rol. ex Rottb.	Laurel amarillo	0,44	0,85%

Nombre Científico	Nombre Común	PS (abs)	Ps (%)
Byrsonima crispa A.Juss.	Peralejo	1,06	2,03%
Bellucia pentamera Naudin	Nispero	2,03	3,89%
Ficus benjamina L.	No conocido	0,88	1,69%
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	0,03	0,06%
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	0,44	0,85%
Pera arborea Mutis	No conocido	0,53	1,01%
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	2,06	3,95%
Isertia laevis (Triana) B.M.Boom	No conocido	1,32	2,54%
Citrus reticulata Blanco	Mandarino	0,44	0,85%
Pouteria sp.	No conocido	0,44	0,85%
Cecropia peltata Loefl.	Yarumo	0,44	0,85%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-49 Posición sociológica de especies de los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

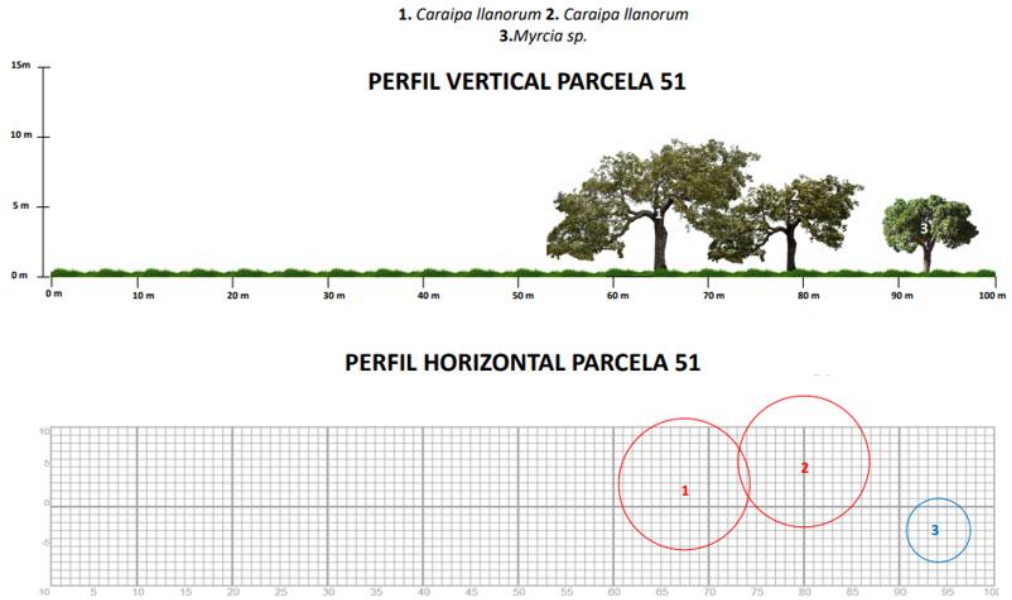


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Perfil de vegetación**

En la **Figura 3.3.2.1-50** presenta la distribución de los individuos con amplia distancia entre ellos, con la escasa o poca presencia de elementos arbóreos a lo largo del mismo. No se observan elementos que presenten alturas emergentes.

Figura 3.3.2.1-50 Perfil de vegetación (P51) en los Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Pastos enmalezados del Zonobioma húmedo tropical Villavicencio**

  - ✓ **Composición florística**

De acuerdo con el muestreo realizado, se determinaron 8 especies agrupadas en 7 familias, siendo las más representativas Moriche (*Mauritia flexuosa L.f.*Yopo (*Anadenanthera peregrina (L.) Speg.)* con 2 individuos cada uno como se observa en la **Tabla 3.3.2.1-55.**

Tabla 3.3.2.1-55 Composición florística de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Total
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis Aubl.*	Fresno	1
Arecaceae	*Mauritia flexuosa L.f.*	Moriche	2
Calophyllaceae	*Caraipa llanorum Cuatrec.*	Saladillo	1
Chrysobalanaceae	*Couepia sp*	Guayaba de danta	1
Cordiaceae	*Cordia cf. gerascanthus L.*	Moncoro	1
Fabaceae	*Anadenanthera peregrina (L.) Speg.*	Yopo	2
	Inga thibaudiana DC.	Guamo	1
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo	1
Total general			10

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Horizontal**

  - ✓ **Índice de valor de importancia (IVI)**

Para este ecosistema, especies como *Anadenanthera peregrina (L.) Speg*. con el 66,19% es una de las especies con un peso ecológico considerable, ya que cuenta con los valores más altos de

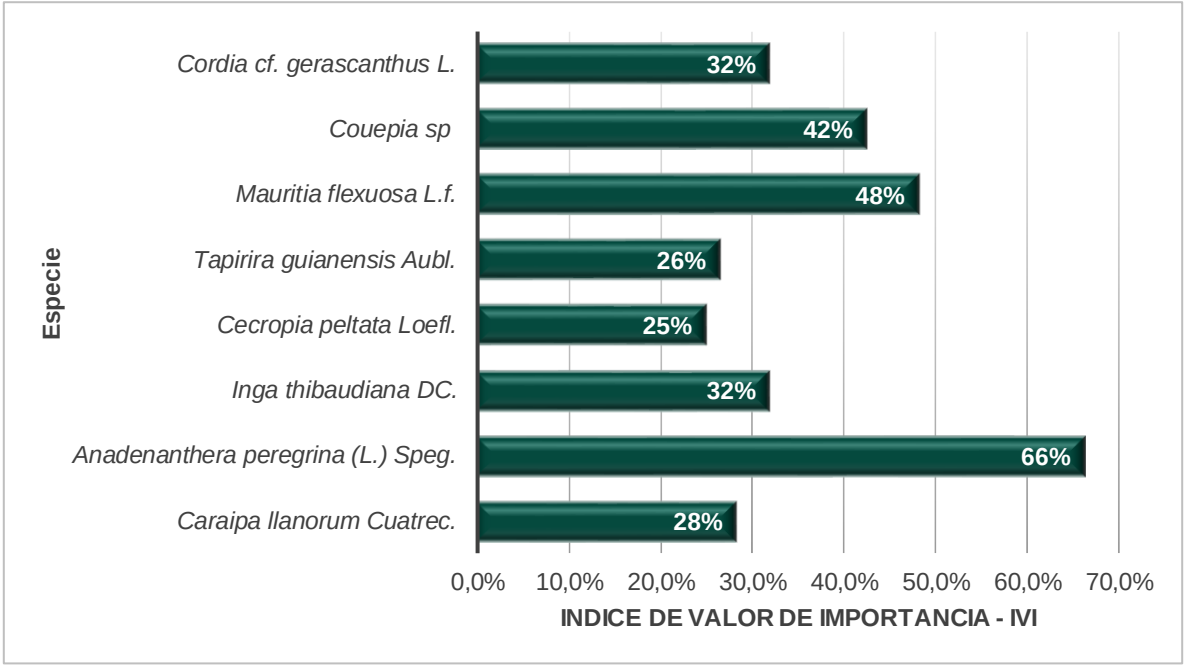
dominancia y frecuencia. También la especie *Mauritia flexuosa L.f.*. el 42,41%, tiene un alto peso ecológico dentro del ecosistema. **Tabla 3.3.2.1-56 y Figura 3.3.2.1-51**

Tabla 3.3.2.1-56 Índice de valor de Importancia de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis Aubl.*	Fresno	11,11%	5,32%	26,44%
Arecaceae	*Mauritia flexuosa L.f.*	Moriche	11,11%	16,99%	48,10%
Calophyllaceae	*Caraipa llanorum Cuatrec.*	Saladillo	11,11%	7,14%	28,25%
Chrysobalanaceae	*Couepia sp*	Guayaba de danta	11,11%	21,30%	42,41%
Cordiaceae	*Cordia cf. gerascanthus L.*	Moncoro	11,11%	10,75%	31,86%
Fabaceae	*Anadenanthera peregrina (L.) Speg.*	Yopo	22,22%	23,97%	66,19%
	Inga thibaudiana DC.	Guamo	11,11%	10,75%	31,86%
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo	11,11%	3,78%	24,89%
Total general			100,00%	100,00%	200,00%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-51 Distribución del índice de valor de Importancia de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Grado de agregación**

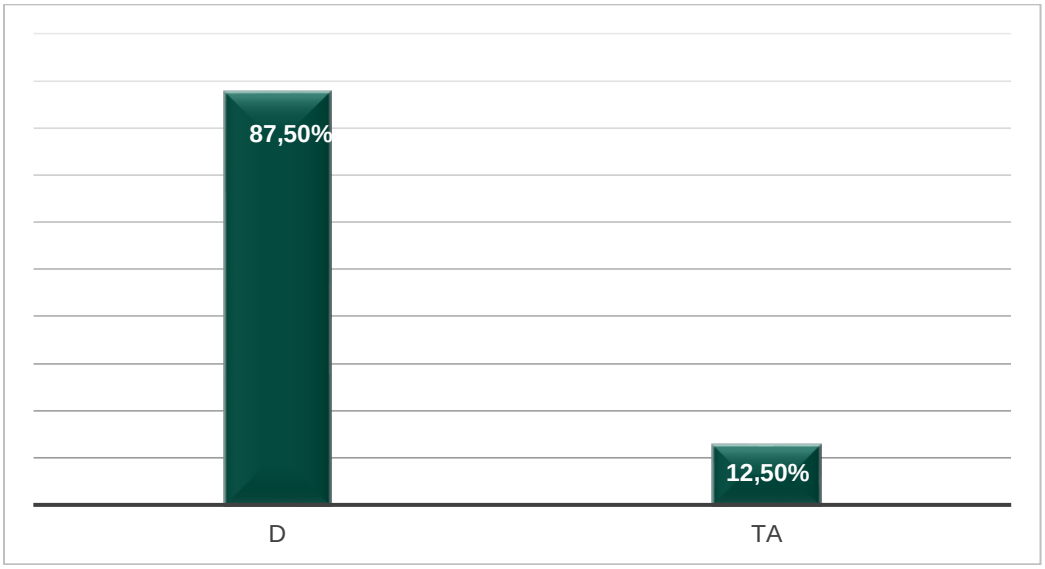
Para esta cobertura el grado de agregación arroja que el 87,50% de los individuos que pertenecen a ella son especies dispersas, de este grupo se resaltan especies como el *Anadenanthera peregrina (L.) Speg. , Inga thibaudiana DC., Cecropia peltata Loefl.* Y el 12,50 % de los individuos restantes poseen tendencia al agrupamiento, para el caso de la especie *Mauritia flexuosa L.f.* **Figura 3.3.2.1-52 y Tabla 3.3.2.1-57.**

Tabla 3.3.2.1-57 Grado de agregación de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Especie	Nombre común	Do	De	Ga	Categoría
Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	0,33	0,41	0,82	D
Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	0,67	0,41	1,64	Ta
Caraipa llanorum Cuatrec.	Saladillo	0,33	0,41	0,82	D
Couepia sp	Guayaba de danta	0,33	0,41	0,82	D
Cordia cf. gerascanthus L.	Moncoro	0,33	0,41	0,82	D
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Yopo	0,67	1,10	0,61	D
Inga thibaudiana DC.	Guamo	0,33	0,41	0,82	D
Cecropia peltata Loefl.	Yarumo	0,33	0,41	0,82	D

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-52 Histograma grados de agregación de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Distribución diamétrica**

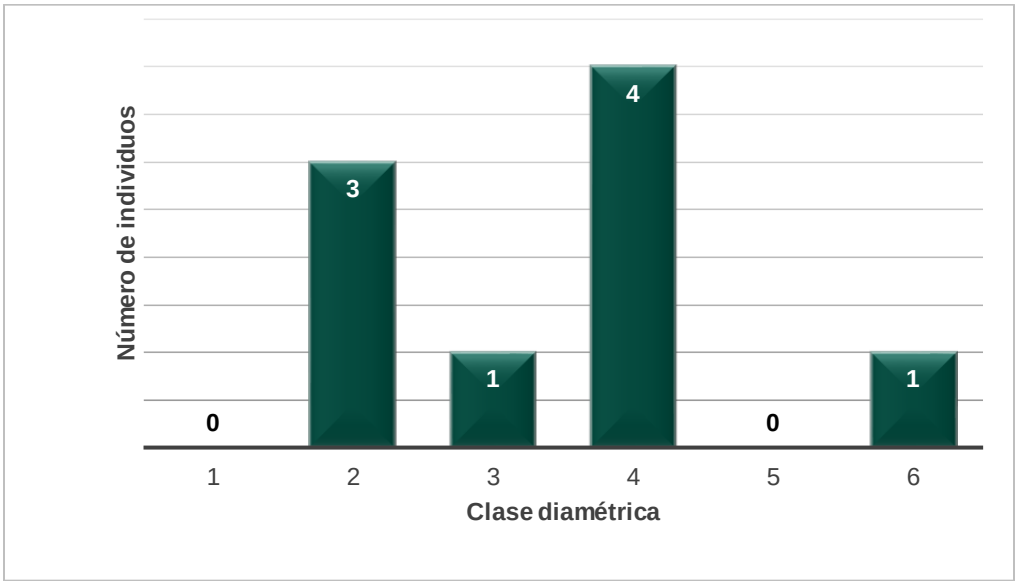
Para la distribución de los individuos por categorías de diámetro, se estimaron 7 clases de diámetro, de acuerdo con los parámetros citados en la metodología. Con base en ello, **Tabla 3.3.2.1-58** la muestra la distribución de los individuos inventariados en el ecosistema. **Figura 3.3.2.1-53** agrupados en los primeros estratos arbóreos.

Tabla 3.3.2.1-58 Distribución diamétrica para los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Rangos (cm)	Inferior	Superior	Nº Individuos	%
10,00	10,00	14,67	0	0,0%
14,67	14,67	19,33	3	30,0%
19,33	19,33	24,00	1	10,0%
24,00	24,00	28,67	4	40,0%
28,67	28,67	33,33	0	0,0%
33,33	33,33	38,00	1	10,0%
38,00	38,00	42,67	1	10,0%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-53 Distribución diamétrica de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Vertical**

  - ✓ **Distribución por clase altimétrica**

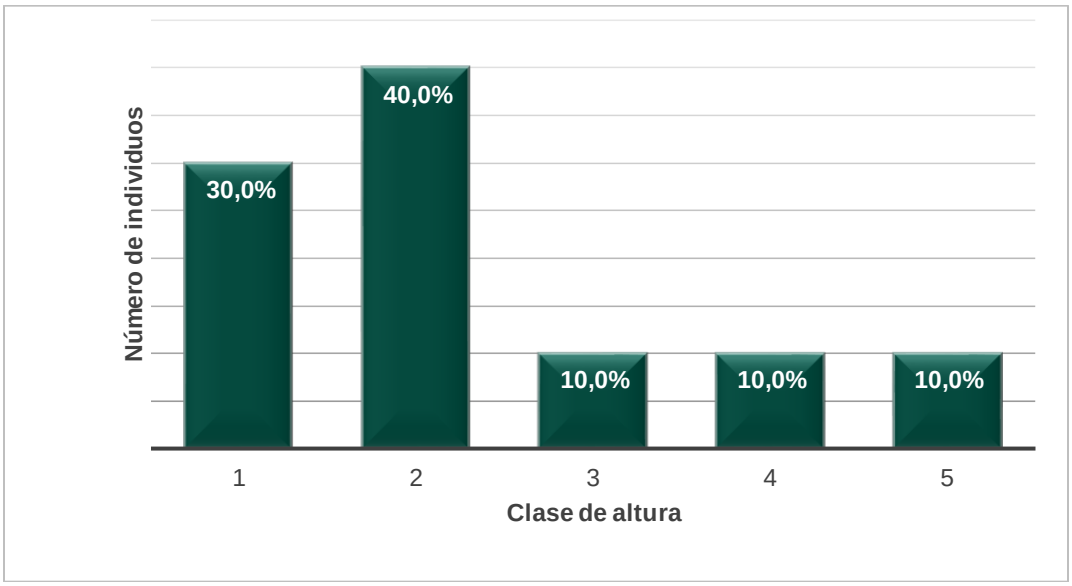
La distribución de los individuos por clases de altura en la cobertura y de acuerdo con los resultados estimados en el inventario, el 40% de los individuos registrados para la cobertura se encuentran en un rango de alturas de 7 y 9 m siendo este grupo el más representativo de la cobertura, seguido de la (Clase I) con 3 individuos. **Figura 3.3.2.1-54 y Tabla 3.3.2.1-59.**

Tabla 3.3.2.1-59 Estratificación vertical de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Inferior	Superior	N° Individuos	%
5,00	7,00	3	30,0%
7,00	9,00	4	40,0%
9,00	11,00	1	10,0%
11,00	13,00	1	10,0%
13,00	15,00	1	10,0%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-54 Distribución por clase de altura de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

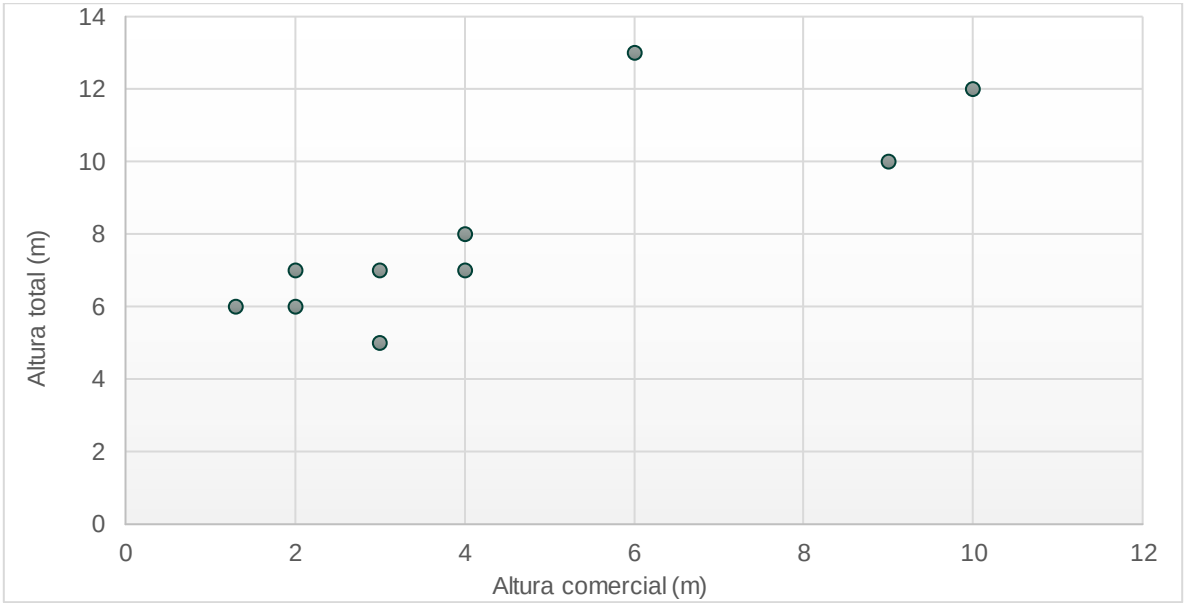


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Diagrama de Ogawa**

La **Figura 3.3.2.1-55** presenta el resultado de la agrupación de individuos por alturas en la cobertura, en ella se observa que la mayoría de los individuos se agrupa en un estrato que oscila entre los 2 m aproximadamente a los 8 m, a excepción de unos cuantos individuos con alturas de 10 y 13m.

Figura 3.3.2.1-55 Diagrama de Ogawa para los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Posición sociológica**

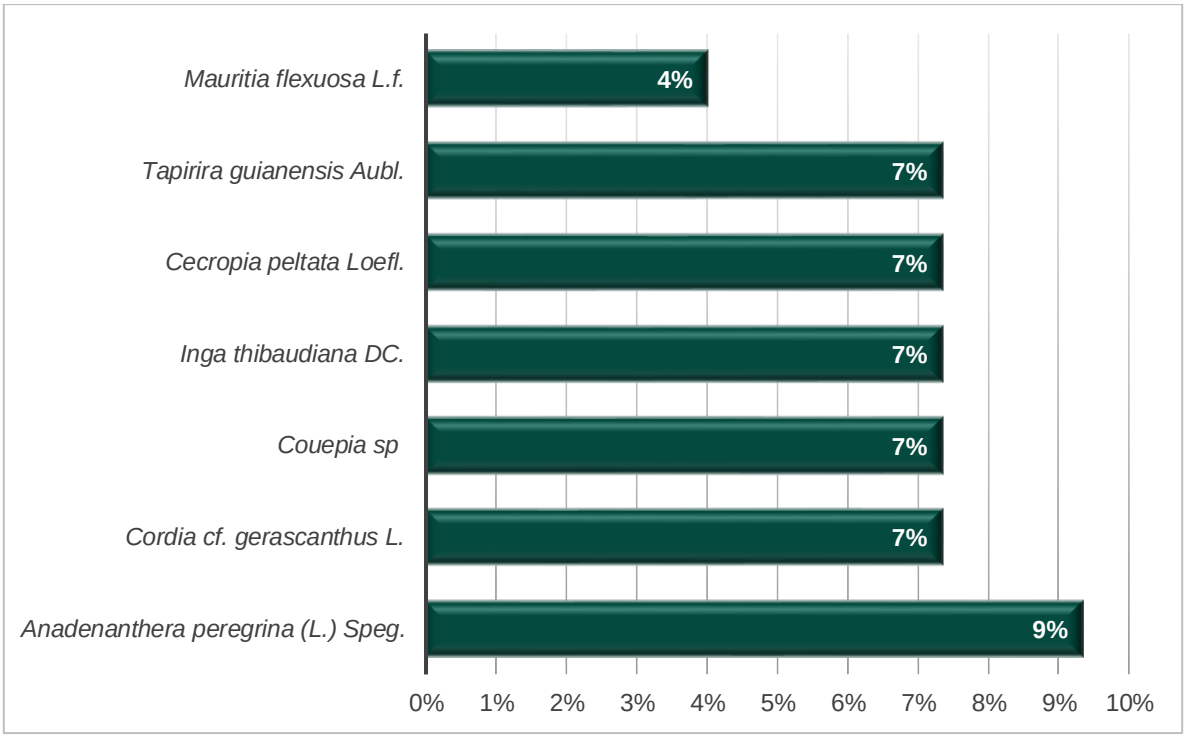
Para el cálculo de la posición sociológica de la cobertura se partió de la distribución de los árboles observados en la **Tabla 3.3.2.1-60** se encuentran relacionados los resultados de la estratificación de los individuos de la cobertura. En la **Figura 3.3.2.1-56** se muestra que especies como *Tapirira guianensis Aubl., Cordia cf. gerascanthus L. y Inga thibaudiana DC..* son las más representativas.

Tabla 3.3.2.1-60 Posición sociológica de las especies de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Nombre Científico	Nombre Común	PS (abs)	Ps (%)
Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	0,79	7,33%
Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	0,43	4,00%
Couepia sp	Guayaba de danta	0,79	7,33%
Cordia cf. gerascanthus L.	Moncoro	0,79	7,33%
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Yopo	1,00	9,33%
Inga thibaudiana DC.	Guamo	0,79	7,33%
Cecropia peltata Loefl.	Yarumo	0,79	7,33%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-56 Posición sociológica de especies de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

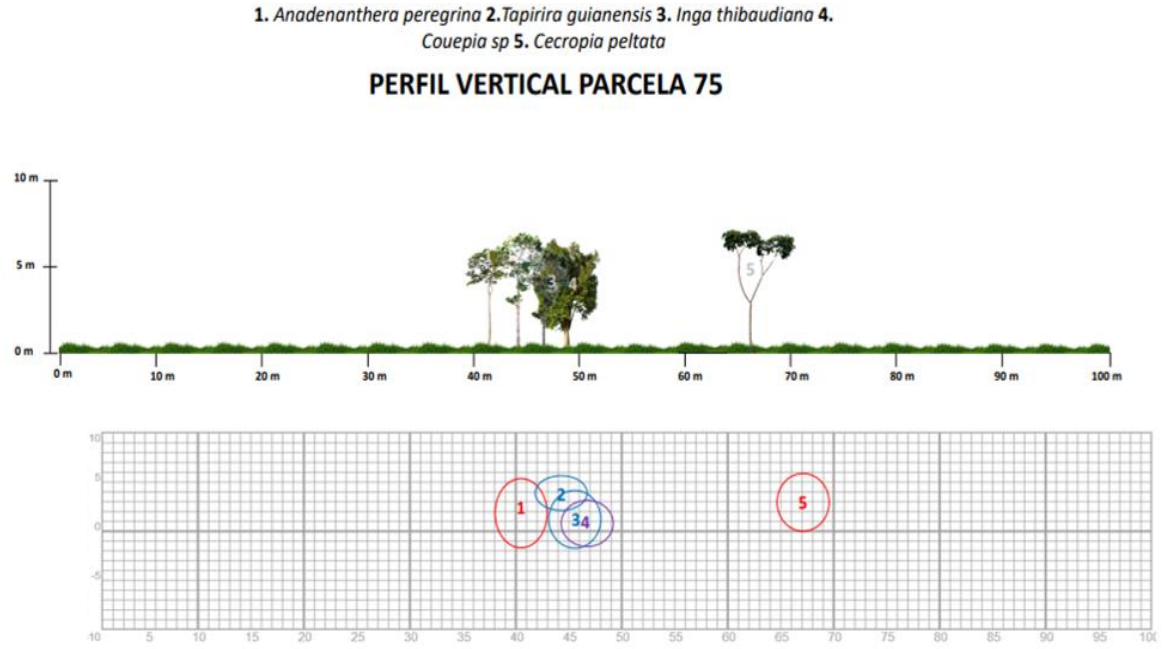


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Perfil de vegetación**

En la siguiente **Figura 3.3.2.1-57** se observa la distribución de los árboles destacando una distancia entre los individuos además de una escasa o poca presencia de elementos arbóreos a lo largo del mismo.

Figura 3.3.2.1-57 Perfil de vegetación (P75) en los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Diagnóstico de regeneración natural**

  - ✓ **Composición florística**

En el muestreo realizado en la cobertura de pastos enmalezados, se identifican solo 5 familias unidas a 6 especies en áreas de 10x10. Siendo estos valores característicos con una baja regeneración característico de estos ecosistemas que cuentan con una alta intervención producto de actividades agrícolas y ganaderas.. Ver **Tabla 3.3.2.1-61.**

Tabla 3.3.2.1-61 Composición florística de regeneración natural de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común
Dilleniaceae	*Cyperus sp.*	Cortadera
Fabaceae	*Anadenanthera peregrina (L.) Speg.*	Yopo
	Calliandra purdiaei Benth.	Huesito
Hypericaceae	*Vismia guianensis (Aubl.) DC.*	Lacre
Myrtaceae	*Psidium sp. L.*	Guayabito
Verbenaceae	*Verbena litoralis L.*	Verbena

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

  - ✓ **Índice de Regeneración Natural**

En relación al análisis del estado de la regeneración natural se identifican 6 especies distribuidas en las 3 categorías, indicando que se trata de especies que requiere de mejores condiciones ambientales para su crecimiento y desarrollo. Así mismo se tiene en cuenta que la regeneración en estas coberturas con una mayor transformación por actividades antrópicas suele ser menor. Las características de los suelos, condiciones ambientales, impiden el crecimiento y establecimiento de especies, lo cual confirma Ruiz Osorio, C, Cardona Hernández, D y Duque, J. (2012) en donde las

zonas de la cobertura es principalmente antrópica, no se presentan complejidad estructural, ni capacidad de recuperación. Ver **Tabla 3.3.2.1-62.**

Tabla 3.3.2.1-62 Categorías de Regeneración Natural de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Ct1	Ct2	Ct3
Dilleniaceae	*Cyperus sp.*	1		
Fabaceae	*Anadenanthera peregrina (L.) Speg.*			1
	Calliandra purdiaei Benth.		1	
Hypericaceae	*Vismia guianensis (Aubl.) DC.*	1		
Myrtaceae	*Psidium sp. L.*		1	
Verbenaceae	*Verbena litoralis L.*	1		

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

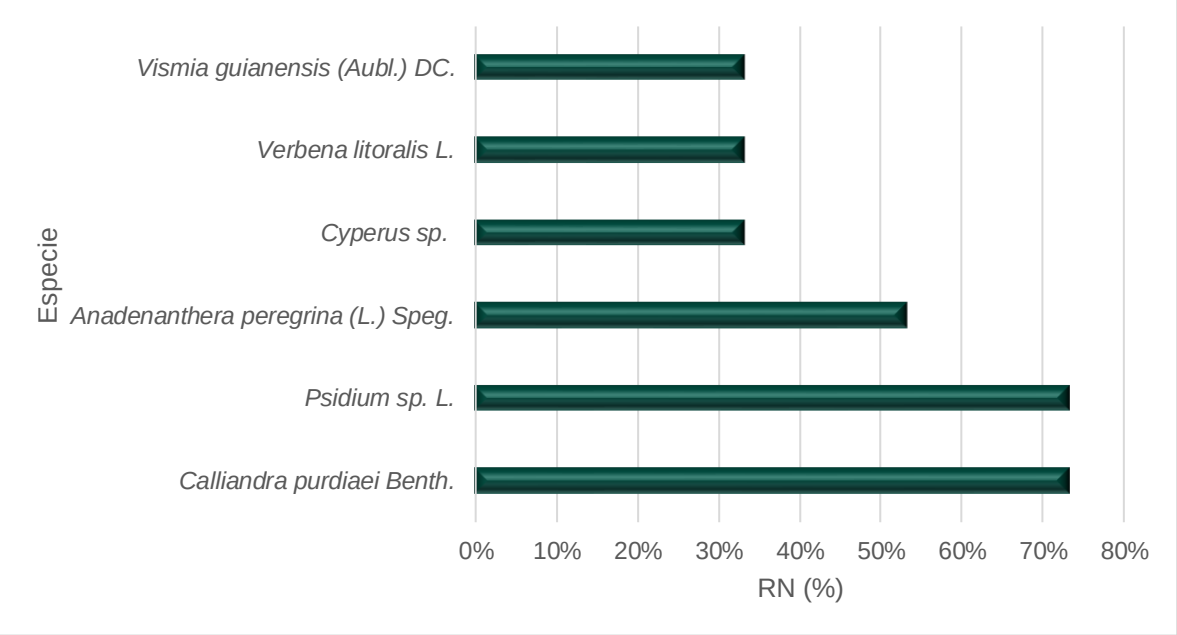
En la **Tabla 3.3.2.1-63** y la **Figura 3.3.2.1-58** se presentan los resultados, donde las especies *Psidium sp. L.. Y Calliandra purdiaei Benth.* representan el 73,3 cada una, estas tienen los valores más altos para la regeneración natural.

Tabla 3.3.2.1-63 Resultados Índice de Regeneración Natural para los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Especie	Nombre común	Abundancia Rel (%)	Frelat	Ct (%)	RN (%)
Cyperus sp.	Cortadera	16,7%	16,7%	0,0%	33,3%
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Yopo	16,7%	16,7%	20,0%	53,3%
Calliandra purdiaei Benth.	Huesito	16,7%	16,7%	40,0%	73,3%
Vismia guianensis (Aubl.) DC.	Lacre	16,7%	16,7%	0,0%	33,3%
Psidium sp. L.	Guayabito	16,7%	16,7%	40,0%	73,3%
Verbena litoralis L.	Verbena	16,7%	16,7%	0,0%	33,3%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-58 Regeneración natural de los Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio**

  - ✓ **Composición florística**

Para el caso del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio, se determinó un total de 134 especies distribuidas en 46 familias, por lo cual este ecosistema alberga la mayor diversidad de especies y familias dentro de los ecosistemas muestreados. Las familias con mayor diversidad de especies son (Fabaceae, Annonaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Arecaceae, Myrtaceae, Moraceae y Urticaceae). A pesar de que la familia Fabaceae presenta la mayor cantidad de especies, es la familia Arecaceae la que contiene la mayor cantidad de individuos dentro del ecosistema, especies como *Syagrus sancona (Kunth) H.Karst*. y *Mauritia flexuosa L.f.* son las más representativas con un total de 121 y 114 individuos respectivamente, presentándose en algunos sectores inundables típico de este bioma, estas agrupaciones de palmas. Algunas de las especies arbóreas importantes fueron *Protium cf. Llanorum Burm.fil., Catostemma sp. Benth. Y Alchornea glandulosa Poepp.*

Tabla 3.3.2.1-64 Composición florística del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	NOMBRE COMÚN	TOTAL
Anacardiaceae	*Spondias mombin Jacq.*	Hobo	5
	Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	3
Annonaceae	*Annona reticulata L.*	No conocido	4
	Duguetia lepidota (Miq.) Pulle	No conocido	3
	Guatteria hirsuta Ruiz & Pav.	Nabueno	4
	Rollinia edulis Triana & Planch.	Anón de monte	3
	Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Malagueto	5
	Xylopia emarginata (Lam.) Mart.	Majaguillo	2
	Xylopia sp.	Tablón	49
Apocinácea	*Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson*	Platanote	12
	Lacmellea sp. H.Karst.	Leche miel	25
	Tabernaemontana sp.	No conocido	1
Araliaceae	*Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.*	Mantequillo	31
	Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	15
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real	95
	Bactris sp. Jacq. ex Scop.	Palma Chonta	27
	Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	114
	Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	121
	Wettinia praemorsa (Willd.) Wess.Boer	Palma chuapo	15
Asteraceae	*Piptocoma discolor (Kunth) Pruski*	Cenizo	1
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Gualanday	11
	Tabebuia rosea (Bertol.) DC.	Flor morado	6
	Tabebuia serratifolia Rolfe	Guayacán	2
Boraginaceae	*Cordia exaltata Lam.*	No conocido	1
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*	Anime blanco	102
	Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo	9
	Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	No conocido	1
	Trattinnickia rhoifolia Willd.	Caraño	25
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense Cambess.*	Aceite maria	5
	Caraipa llanorum Cuatrec.	Saladillo	14

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	NOMBRE COMÚN	TOTAL
Chloranthaceae	*Hedyosmum sp. Sw.*	No conocido	1
Chrysobalanaceae	*Couepia sp*	Guayaba de danta	1
	Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.	Tostado	11
	Licania sp. Aubl.	Oiti	1
Clusiaceae	*Chrysochlamys sp.*	No conocido	1
	Garcinia madruno (Kunth) Hammel	Madroño	4
		No conocido	5
	Tovomita umbellata Benth.	No conocido	3
Combretaceae	*Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell*	No conocido	1
Cordiaceae	*Cordia cf. gerascanthus L.*	Moncoro	3
	Cordia nodosa Lam.	No conocido	1
	Cordia panamensis	No conocido	1
Dilleniaceae	*Curatella americana L.*	Chaparro	1
Elaeocarpaceae	*Sloanea guianensis(Aubl.) Benth.*	No conocido	1
Erythroxylaceae	*Erythroxylum macrophyllum Cav.*	No conocido	5
	Erythroxylum sp. Browne	No conocido	2
Erytrhroxylaceae	*Erythroxylum amazonicum Peyr.*	No conocido	1
Euphorbiaceae	*Alchornea discolor Poepp.*	No conocido	4
	Alchornea glandulosa Poepp.	Palo blanco	43
	Mabea cf. montana Mall.Arg.	Canilla de venado	1
	Mabea occidentalis Benth.	Cabuyo	2
	Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	9
	Sapium sp. P.Browne	Lechoso	4
Fabaceae	*Albizia pistaciifolia (Willd.) Barneby & J.W.Grimes*	Dormidero	1
	Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Yopo	7
Fabaceae	*Andira inermis (W.Wright) DC.*	Andira	1
	Calliandra purdiaei Benth.	Huesito	5
	Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	Dialum	3
	Hymenaea courbaril L.	Algarrobo	12
	Inga acreana Harms	No conocido	7
	Inga alba (Sw.) Willd.	No conocido	3
	Inga coriacea	Churimbo	17
	Inga sp.	Guamo loro	4
	Inga thibaudiana DC.	Guamo	17
	Ormosia discolor Spruce ex Benth.	No conocido	2
	Ormosia sp.	No conocido	1
	Parkia sp.	Guarango	5
	Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms	Igua	2
	Pterocarpus acapulcensis Rose	Sangregado	8
	Samanea saman (Jacq.) Merr.	Campano	1
	Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	41
Hypericaceae	*Vismia guianensis (Aubl.) DC.*	Lacre	10
Lauraceae	*Aniba aff. guianensis Aubl.*	No conocido	1
	Nectandra cuspidata Nees & Mart. ex Nees	Laurel comino	5
	Nectandra sp. Rol. ex Rottb.	Laurel amarillo	10
	Persea caerulea (Ruiz & Pav.) Mez	Aguacatillo	4

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	NOMBRE COMÚN	TOTAL
Lecythidaceae	*Eschweilera andina (Rusby) J.F.Macbr.*	Guasco	2
	Eschweilera parvifolia Mart. ex DC.	Fono	4
	Gustavia hexapetala (Aubl.) Sm.	No conocido	9
	Gustavia superba (Kunth) O.Berg	Mortecino	1
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa A.Juss.*	Peralejo	7
	Byrsonima sp.	No conocido	1
Malvaceae	*Catostemma sp. Benth.*	Arenillo	54
	Guazuma ulmifolia Lam.	Guásimo	2
	Matisia ochrocalyx K.Schum.	No conocido	9
Melastomataceae	*Bellucia strigosa (Gleason) Penneys et al.*	No conocido	1
	Miconia ampla Triana	Tuno	40
	Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	20
Meliaceae	*Cedrela odorata L.*	Cedro	4
	Guarea glabra Kunt.	No conocido	1
	Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	11
Moraceae	*Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg*	Perillo	2
	Ficus dendrocida Kunth	Matapalo	4
	Ficus insipida	Higuerón	4
	Perebea mollis (Poepp. & Endl.) Huber	No conocido	2
	Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	32
Muntingiaceae	*Muntingia calabura L.*	No conocido	2
Myristicaceae	*Compsoneura sp.*	Molinillo	3
	Iryanthera laevis Markgr.	Cabo de hacha	14
	Iryanthera Ulei	Virola	7
	Virola parvifolia Ducke	Sangretoro	29
Myrtaceae	*Calycolpus aff. moritzianus (O.Berg) Burret*	Arrayán rojo	4
	Eugenia biflora (L.) DC.	Arrayancito	1
	Eugenia sp.	No conocido	1
	Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	33
	Myrcia splendes (Sw.) DC.	Arrayán negro	3
Peraceae	*Pera arborea Mutis*	No conocido	1
Phytolaccaceae	*Phytolacca sp. L.*	Guaba	1
Piperaceae	*Piper aduncum L.*	Cordoncillo	7
Polygonaceae	*Coccoloba coronata Jacq.*	No conocido	1
	Triplaris americana L.	Vara santa	3
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo	8
	Stylogyne longifolia (C.Mart.) Mez	Mortiño	1
Rubiaceae	*Amaioua guianensis Aubl.*	Quiebra machete	13
	Coussarea paniculata Aubl.	Naranjito	29
	Genipa americana L.	Jagua	4
	Ladenbergia sp. Klotzsch	Arepo	2
	Psychotria sp.	Ajicillo	2
	Warszewiczia coccinea (Vahl) Klotzsch	No conocido	2
Rutaceae	*Zanthoxylum cf. rhoifolium Lam.*	Tachuelo	3
Salicaceae	*Casearia cf. commersoniana Cambess.*	Vara blanca	19
	Casearia grandiflora ambess.	No conocido	3
	Casearia pitumba Sleumer	No conocido	2

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	NOMBRE COMÚN	TOTAL
Sapindaceae	*Cupania cinerea Poepp. & Endl.*	No conocido	2
	Matayba sp. Aubl.	Pate pajuil	6
Sapotaceae	*Chrysophyllum cainito L.*	Caimito	4
	Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	Caimo	1
	Pouteria sp.	No conocido	1
Simaroubaceae	*Simarouba amara (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin*	Machaco	6
Siparunaceae	*Siparuna cuspidata (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin*	Limoncillo	5
	Siparuna guianensis Aubl.	Romadizo	7
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo	3
	Pourouma bicolor C.Mart.	Uvo de monte	5
	Pourouma guianensis Aubl.	No conocido	5
	Pourouma minor Benoist	Uvillo	14
Vochysiaceae	*Vochysia lehmannii Hieron.*	Arracacho	5
Total general			1456

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Horizontal**

  - ✓ **Índice de valor de importancia (IVI)**

El Índice de Valor de Importancia revela que solo unas pocas especies tienen un papel crucial en los bosques de galería. Entre ellas, destaca la palma Moriche (*Mauritia flexuosa L.f.*), que representa el 22,09% del índice gracias a su elevada abundancia y dominancia.

Además, *Protium cf. Llanorum Burm.fil*. también ostenta un peso ecológico significativo con el 15,80% del índice, gracias a su alta dominancia y frecuencia. Otra especie que destaca en el ecosistema es *Syagrus sancona (Kunth) H.Karst*., con un peso ecológico del 15,50%. Ver **Tabla 3.3.2.1-65** y **Figura 3.3.2.1-59.**

Tabla 3.3.2.1-65 Índice de valor del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
Anacardiaceae	*Spondias mombin Jacq.*	Hobo	0,63%	0,35%	1,32%
	Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	0,21%	0,32%	0,73%
Annonaceae	*Annona reticulata L.*	No conocido	0,21%	0,18%	0,67%
	Duguetia lepidota (Miq.) Pulle	No conocido	0,21%	0,15%	0,57%
	Guatteria hirsuta Ruiz & Pav.	Nabueno	0,63%	0,24%	1,14%
	Rollinia edulis Triana & Planch.	Anón de monte	0,21%	0,09%	0,51%
	Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Malagueto	0,63%	0,14%	1,11%
	Xylopia emarginata (Lam.) Mart.	Majaguillo	0,42%	0,03%	0,59%
	Xylopia sp.	Tablón	2,30%	3,24%	8,91%
Apocynaceae	*Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson*	Platanote	1,46%	0,64%	2,93%
	Lacmellea sp. H.Karst.	Leche miel	2,51%	1,48%	5,70%
	Tabernaemontana sp.	No conocido	0,21%	0,01%	0,29%
Araliaceae	*Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.*	Mantequillo	2,30%	1,29%	5,72%
	Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	1,46%	1,16%	3,65%
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real	3,56%	4,50%	14,58%

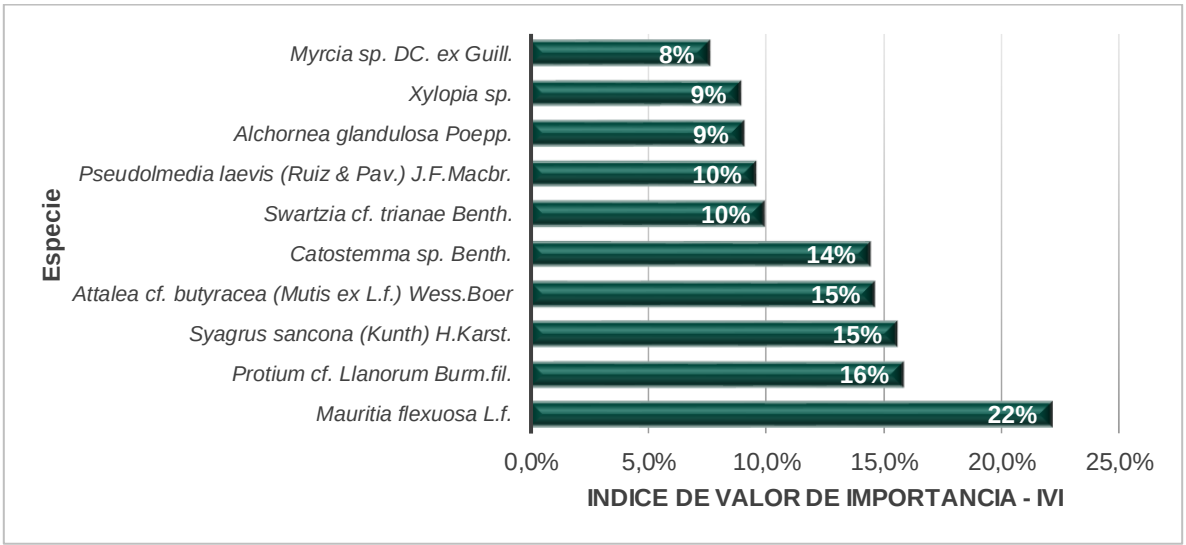
FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
Arecaceae	*Bactris sp. Jacq. ex Scop.*	Palma Chonta	1,26%	0,94%	4,05%
	Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	3,77%	10,49%	22,09%
	Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	3,77%	3,42%	15,50%
	Wettinia praemorsa (Willd.) Wess.Boer	Palma chuapo	0,63%	0,37%	2,02%
Asteraceae	*Piptocoma discolor (Kunth) Pruski*	Cenizo	0,21%	0,27%	0,55%
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Gualanday	1,26%	1,88%	3,89%
	Tabebuia rosea (Bertol.) DC.	Flor morado	0,21%	0,60%	1,22%
	Tabebuia serratifolia Rolfe	Guayacán	0,42%	0,05%	0,60%
Boraginaceae	*Cordia exaltata Lam.*	No conocido	0,21%	0,01%	0,29%
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*	Anime blanco	4,60%	4,19%	15,80%
	Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo	1,05%	0,32%	1,99%
	Protium heptaphyllum(Aubl.) Marchand	No conocido	0,21%	0,03%	0,31%
	Trattinnickia rhoifolia Willd.	Caraño	2,09%	1,51%	5,31%
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense Cambess.*	Aceite maria	0,84%	0,88%	2,06%
	Caraipa llanorum Cuatrec.	Saladillo	1,05%	1,00%	3,01%
Chloranthaceae	*Hedyosmum sp. Sw.*	No conocido	0,21%	0,01%	0,29%
Chrysobalanaceae	*Couepia sp*	Guayaba de danta	0,21%	0,05%	0,33%
	Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.	Tostado	0,21%	0,52%	1,48%
	Licania sp. Aubl.	Oiti	0,21%	0,02%	0,29%
Clusiaceae	*Chrysochlamys sp.*	No conocido	0,21%	0,02%	0,30%
	Garcinia madruno (Kunth) Hammel	Madroño	0,84%	0,10%	1,21%
		No conocido	0,63%	0,32%	1,29%
	Tovomita umbellata Benth.	No conocido	0,21%	0,11%	0,52%
Combretaceae	*Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell*	No conocido	0,21%	0,21%	0,49%
Cordiaceae	*Cordia cf. gerascanthus L.*	Moncoro	0,63%	0,36%	1,20%
	Cordia nodosa Lam.	No conocido	0,21%	0,06%	0,33%
	Cordia panamensis	No conocido	0,21%	0,02%	0,30%
Dilleniaceae	*Curatella americana L.*	Chaparro	0,21%	0,02%	0,30%
Elaeocarpaceae	*Sloanea guianensis(Aubl.) Benth.*	No conocido	0,21%	0,01%	0,29%
Erythroxylaceae	*Erythroxylum macrophyllum Cav.*	No conocido	0,63%	0,25%	1,22%
	Erythroxylum sp. Browne	No conocido	0,21%	0,09%	0,43%
Erytrhroxylaceae	*Erythroxylum amazonicum Peyr.*	No conocido	0,21%	0,06%	0,34%
Euphorbiaceae	*Alchornea discolor Poepp.*	No conocido	0,21%	0,17%	0,66%
	Alchornea glandulosa Poepp.	Palo blanco	2,72%	3,34%	9,01%
	Mabea cf. montana Mall.Arg.	Canilla de venado	0,21%	0,01%	0,29%
	Mabea occidentalis Benth.	Cabuyo	0,21%	0,09%	0,44%
	Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	1,67%	1,56%	3,85%
	Sapium sp. P.Browne	Lechoso	0,63%	0,24%	1,14%
Fabaceae	*Albizia pistaciifolia (Willd.) Barneby & J.W.Grimes*	Dormidero	0,21%	0,22%	0,50%
	Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Yopo	0,63%	0,35%	1,46%
	Andira inermis (W.Wright) DC.	Andira	0,21%	0,02%	0,30%
	Calliandra purdiaei Benth.	Huesito	0,42%	0,19%	0,95%
	Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	Dialum	0,42%	0,33%	0,96%
	Hymenaea courbaril L.	Algarrobo	0,63%	1,95%	3,40%
	Inga acreana Harms	No conocido	0,21%	0,39%	1,08%
	Inga alba (Sw.) Willd.	No conocido	0,21%	0,24%	0,66%
	Inga coriacea	Churimbo	0,42%	0,62%	2,21%
	Inga sp.	Guamo loro	0,63%	0,19%	1,09%
	Inga thibaudiana DC.	Guamo	1,26%	0,75%	3,17%
	Ormosia discolor Spruce ex Benth.	No conocido	0,21%	0,15%	0,49%
	Ormosia sp.	No conocido	0,21%	0,15%	0,43%
	Parkia sp.	Guarango	0,42%	1,14%	1,90%
	Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms	Igua	0,42%	0,04%	0,60%
	Pterocarpus acapulcensis Rose	Sangregado	1,05%	0,59%	2,19%
	Samanea saman (Jacq.) Merr.	Campano	0,21%	0,02%	0,30%
	Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	2,93%	4,16%	9,91%

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
Hypericaceae	*Vismia guianensis (Aubl.) DC.*	Lacre	1,26%	0,31%	2,25%
Lauraceae	*Aniba aff. guianensis Aubl.*	No conocido	0,21%	0,03%	0,31%
	Nectandra cuspidata Nees & Mart. ex Nees	Laurel comino	1,05%	0,18%	1,57%
	Nectandra sp. Rol. ex Rottb.	Laurel amarillo	1,46%	0,37%	2,52%
	Persea caerulea (Ruiz & Pav.) Mez	Aguacatillo	0,42%	0,17%	0,86%
Lecythidaceae	*Eschweilera andina (Rusby) J.F.Macbr.*	Guasco	0,42%	0,17%	0,73%
	Eschweilera parvifolia Mart. ex DC.	Fono	0,21%	0,33%	0,81%
	Gustavia hexapetala (Aubl.) Sm.	No conocido	0,42%	0,31%	1,35%
	Gustavia superba (Kunth) O.Berg	Mortecino	0,21%	0,06%	0,33%
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa A.Juss.*	Peralejo	0,21%	0,52%	1,21%
	Byrsonima sp.	No conocido	0,21%	0,16%	0,44%
Malvaceae	*Catostemma sp. Benth.*	Arenillo	2,51%	8,17%	14,38%
	Guazuma ulmifolia Lam.	Guásimo	0,42%	0,13%	0,69%
	Matisia ochrocalyx K.Schum.	No conocido	0,42%	0,45%	1,48%
Melastomataceae	*Bellucia strigosa (Gleason) Penneys et al.*	No conocido	0,21%	0,02%	0,29%
	Miconia ampla Triana	Tuno	2,09%	2,08%	6,92%
	Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	1,67%	1,01%	4,06%
Meliaceae	*Cedrela odorata L.*	Cedro	0,42%	0,26%	0,95%
	Guarea glabra Kunt.	No conocido	0,21%	0,02%	0,29%
	Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	0,63%	0,95%	2,34%
Moraceae	*Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg*	Perillo	0,21%	0,09%	0,44%
	Ficus dendrocida Kunth	Matapalo	0,63%	0,80%	1,70%
	Ficus insipida	Higuerón	0,63%	1,42%	2,32%
	Perebea mollis (Poepp. & Endl.) Huber	No conocido	0,21%	0,17%	0,52%
	Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	1,88%	5,45%	9,53%
Muntingiaceae	*Muntingia calabura L.*	No conocido	0,21%	0,13%	0,47%
Myristicaceae	*Compsoneura sp.*	Molinillo	0,21%	0,35%	0,77%
	Iryanthera laevis Markgr.	Cabo de hacha	0,21%	0,98%	2,15%
	Iryanthera Ulei	Virola	0,42%	0,40%	1,30%
	Virola parvifolia Ducke	Sangretoro	1,26%	2,73%	5,98%
Myrtaceae	*Calycolpus aff. moritzianus (O.Berg) Burret*	Arrayán rojo	0,42%	0,12%	0,81%
	Eugenia biflora (L.) DC.	Arrayancito	0,21%	0,02%	0,30%
	Eugenia sp.	No conocido	0,21%	0,01%	0,29%
	Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	2,93%	2,37%	7,56%
	Myrcia splendes (Sw.) DC.	Arrayán negro	0,42%	0,15%	0,78%
Peraceae	*Pera arborea Mutis*	No conocido	0,21%	0,07%	0,35%
Phytolaccaceae	*Phytolacca sp. L.*	Guaba	0,21%	0,03%	0,31%
Piperaceae	*Piper aduncum L.*	Cordoncillo	0,63%	0,30%	1,41%
Polygonaceae	*Coccoloba coronata Jacq.*	No conocido	0,21%	0,01%	0,29%
	Triplaris americana L.	Vara santa	0,42%	0,06%	0,68%
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo	0,21%	1,02%	1,78%
	Stylogyne longifolia (C.Mart.) Mez	Mortiño	0,21%	0,03%	0,31%
Rubiaceae	*Amaioua guianensis Aubl.*	Quiebra machete	1,05%	0,79%	2,73%
	Coussarea paniculata Aubl.	Naranjito	0,63%	0,73%	3,35%
	Genipa americana L.	Jagua	0,42%	0,46%	1,16%
	Ladenbergia sp. Klotzsch	Arepo	0,21%	0,06%	0,40%
	Psychotria sp.	Ajicillo	0,42%	0,03%	0,59%
	Warszewiczia coccinea (Vahl) Klotzsch	No conocido	0,21%	0,04%	0,38%
Rutaceae	*Zanthoxylum cf. rhoifolium Lam.*	Tachuelo	0,42%	0,15%	0,78%
Salicaceae	*Casearia cf. commersoniana Cambess.*	Vara blanca	1,88%	0,85%	4,04%
	Casearia grandiflora ambess.	No conocido	0,42%	0,10%	0,72%
	Casearia pitumba Sleumer	No conocido	0,21%	0,05%	0,40%
Sapindaceae	*Cupania cinerea Poepp. & Endl.*	No conocido	0,21%	0,37%	0,72%
	Matayba sp. Aubl.	Pate pajuil	0,63%	0,31%	1,35%

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
Sapotaceae	*Chrysophyllum cainito L.*	Caimito	0,63%	0,17%	1,08%
	Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	Caimo	0,21%	0,01%	0,29%
	Pouteria sp.	No conocido	0,21%	0,04%	0,32%
Simaroubaceae	*Simarouba amara (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin*	Machaco	0,84%	0,83%	2,08%
Siparunaceae	*Siparuna cuspidata (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin*	Limoncillo	0,21%	0,14%	0,70%
	Siparuna guianensis Aubl.	Romadizo	0,84%	0,13%	1,45%
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo	0,63%	0,16%	0,99%
	Pourouma bicolor C.Mart.	Uvo de monte	0,42%	0,38%	1,14%
	Pourouma guianensis Aubl.	No conocido	0,63%	0,30%	1,27%
	Pourouma minor Benoist	Uvillo	1,05%	1,13%	3,13%
Vochysiaceae	*Vochysia lehmannii Hieron.*	Arracacho	0,63%	1,39%	2,36%
Total general			100,00%	100,00%	200,00%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-59 Distribución del índice de valor de Importancia del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Grado de agregación**

Este parámetro nos permite conocer la distribución espacial de las especies, teniendo en cuenta lo anterior el 38,36% de las especies presentan una distribución agrupada dentro del bosque de galería, cabe destacar que estos individuos como lo son las especies de la familia Arecaceae así como también presentan los valores más altos de IVI aportando mayor peso ecológico al ecosistema. Ver **Tabla 3.3.2.1-66 y Figura 3.3.2.1-60.**

Tabla 3.3.2.1-66 Grado de agregación del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio

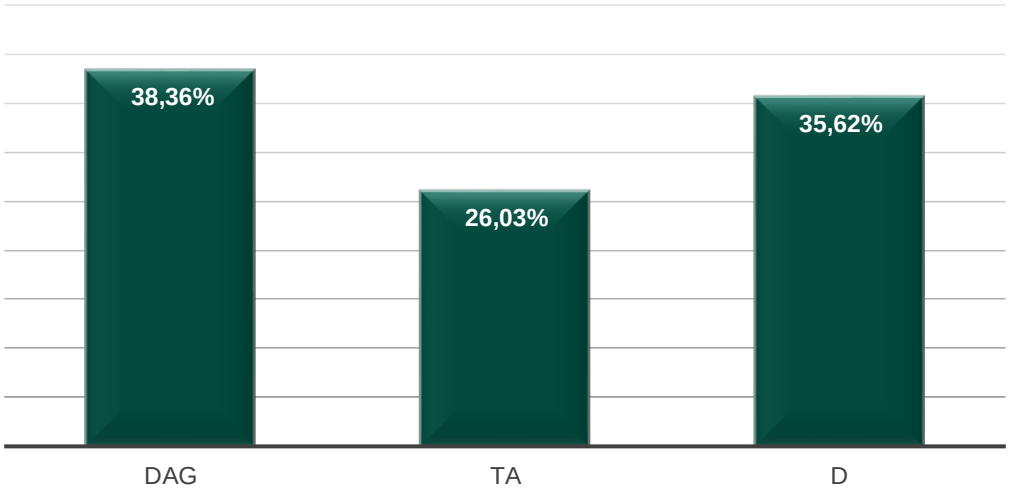
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Do	De	Ga	CATEGORÍA
Spondias mombin Jacq.	Hobo	0,19	0,12	1,57	Ta
Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	0,11	0,04	2,94	Dag
Annona reticulata L.	No conocido	0,15	0,04	3,93	Dag
Duguetia lepidota (Miq.) Pulle	No conocido	0,11	0,04	2,94	Dag

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Do	De	Ga	CATEGORÍA
Guatteria hirsuta Ruiz & Pav.	Nabueno	0,15	0,12	1,26	Ta
Rollinia edulis Triana & Planch.	Anón de monte	0,11	0,04	2,94	Dag
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Malagueto	0,19	0,12	1,57	Ta
Xylopia emarginata (Lam.) Mart.	Majaguillo	0,07	0,08	0,96	D
Xylopia sp.	Tablón	1,81	0,52	3,47	Dag
Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson	Platanote	0,44	0,30	1,48	Ta
Lacmellea sp. H.Karst.	Leche miel	0,93	0,59	1,58	Ta
Tabernaemontana sp.	No conocido	0,04	0,04	0,98	D
Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.	Mantequillo	1,15	0,52	2,19	Dag
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	0,56	0,30	1,85	Ta
Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palma real	3,52	0,99	3,54	Dag
Bactris sp. Jacq. ex Scop.	Palma Chonta	1,00	0,25	3,98	Dag
Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	4,22	1,10	3,84	Dag
Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	4,48	1,10	4,08	Dag
Wettinia praemorsa (Willd.) Wess.Boer	Palma chuapo	0,56	0,12	4,72	Dag
Piptocoma discolor (Kunth) Pruski	Cenizo	0,04	0,04	0,98	D
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Gualanday	0,41	0,25	1,62	Ta
Tabebuia rosea (Bertol.) DC.	Flor morado	0,22	0,04	5,89	Dag
Tabebuia serratifolia Rolfe	Guayacán	0,07	0,08	0,96	D
Cordia exaltata Lam.	No conocido	0,04	0,04	0,98	D
Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	3,78	1,69	2,24	Dag
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo	0,33	0,20	1,63	Ta
Protium heptaphyllum(Aubl.) Marchand	No conocido	0,04	0,04	0,98	D
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Caraño	0,93	0,46	2,00	Dag
Calophyllum brasiliense Cambess.	Aceite maria	0,19	0,16	1,15	Ta
Caraipa llanorum Cuatrec.	Saladillo	0,52	0,20	2,53	Dag
Hedyosmum sp. Sw.	No conocido	0,04	0,04	0,98	D
Couepia sp	Guayaba de danta	0,04	0,04	0,98	D
Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.	Tostado	0,41	0,04	10,80	Dag
Licania sp. Aubl.	Oiti	0,04	0,04	0,98	D
Chrysochlamys sp.	No conocido	0,04	0,04	0,98	D
Garcinia madruno (Kunth) Hammel	Madroño	0,33	0,30	1,11	Ta
Tovomita umbellata Benth.	No conocido	0,11	0,04	2,94	Dag
Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell	No conocido	0,04	0,04	0,98	D
Cordia cf. gerascanthus L.	Moncoro	0,11	0,12	0,94	D
Cordia nodosa Lam.	No conocido	0,04	0,04	0,98	D
Cordia panamensis	No conocido	0,04	0,04	0,98	D
Curatella americana L.	Chaparro	0,04	0,04	0,98	D
Sloanea guianensis(Aubl.) Benth.	No conocido	0,04	0,04	0,98	D
Erythroxylum macrophyllum Cav.	No conocido	0,19	0,12	1,57	Ta
Erythroxylum sp. Browne	No conocido	0,07	0,04	1,96	Ta
Erythroxylum amazonicum Peyr.	No conocido	0,04	0,04	0,98	D
Alchornea discolor Poepp.	No conocido	0,15	0,04	3,93	Dag
Alchornea glandulosa Poepp.	Palo blanco	1,59	0,66	2,42	Dag
Mabea cf. montana Mall.Arg.	Canilla de venado	0,04	0,04	0,98	D
Mabea occidentalis Benth.	Cabuyo	0,07	0,04	1,96	Ta
Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	0,33	0,35	0,95	D
Sapium sp. P.Browne	Lechoso	0,15	0,12	1,26	Ta
Albizia pistaciifolia (Willd.) Barneby & J.W.Grimes	Dormidero	0,04	0,04	0,98	D
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Yopo	0,26	0,12	2,20	Dag
Andira inermis (W.Wright) DC.	Andira	0,04	0,04	0,98	D
Calliandra purdiaei Benth.	Huesito	0,19	0,08	2,41	Dag
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	Dialum	0,11	0,08	1,44	Ta
Hymenaea courbaril L.	Algarrobo	0,44	0,12	3,77	Dag
Inga acreana Harms	No conocido	0,26	0,04	6,87	Dag
Inga alba (Sw.) Willd.	No conocido	0,11	0,04	2,94	Dag
Inga coriacea	Churimbo	0,63	0,08	8,18	Dag
Inga sp.	Guamo loro	0,15	0,12	1,26	Ta
Inga thibaudiana DC.	Guamo	0,63	0,25	2,51	Dag
Ormosia discolor Spruce ex Benth.	No conocido	0,07	0,04	1,96	Ta
Ormosia sp.	No conocido	0,04	0,04	0,98	D
Parkia sp.	Guarango	0,19	0,08	2,41	Dag
Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms	Igua	0,07	0,08	0,96	D
Pterocarpus acapulcensis Rose	Sangregado	0,30	0,20	1,45	Ta
Samanea saman (Jacq.) Merr.	Campano	0,04	0,04	0,98	D
Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	1,52	0,73	2,08	Dag
Vismia guianensis (Aubl.) DC.	Lacre	0,37	0,25	1,47	Ta
Aniba aff. guianensis Aubl.	No conocido	0,04	0,04	0,98	D
Nectandra cuspidata Nees & Mart. ex Nees	Laurel comino	0,19	0,20	0,90	D
Nectandra sp. Rol. ex Rottb.	Laurel amarillo	0,37	0,30	1,23	Ta

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Do	De	Ga	CATEGORÍA
Persea caerulea (Ruiz & Pav.) Mez	Aguacatillo	0,15	0,08	1,92	Ta
Eschweilera andina (Rusby) J.F.Macbr.	Guasco	0,07	0,08	0,96	D
Eschweilera parvifolia Mart. ex DC.	Fono	0,15	0,04	3,93	Dag
Gustavia hexapetala (Aubl.) Sm.	No conocido	0,33	0,08	4,33	Dag
Gustavia superba (Kunth) O.Berg	Mortecino	0,04	0,04	0,98	D
Byrsonima crispa A.Juss.	Peralejo	0,26	0,04	6,87	Dag
Byrsonima sp.	No conocido	0,04	0,04	0,98	D
Catostemma sp. Benth.	Arenillo	2,00	0,59	3,40	Dag
Guazuma ulmifolia Lam.	Guásimo	0,07	0,08	0,96	D
Matisia ochrocalyx K.Schum.	No conocido	0,33	0,08	4,33	Dag
Bellucia strigosa (Gleason) Penneys et al.	No conocido	0,04	0,04	0,98	D
Miconia ampla Triana	Tuno	1,48	0,46	3,20	Dag
Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	0,74	0,35	2,11	Dag
Cedrela odorata L.	Cedro	0,15	0,08	1,92	Ta
Guarea glabra Kunt.	No conocido	0,04	0,04	0,98	D
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	0,41	0,12	3,46	Dag
Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg	Perillo	0,07	0,04	1,96	Ta
Ficus dendrocida Kunth	Matapalo	0,15	0,12	1,26	Ta
Ficus insipida	Higuerón	0,15	0,12	1,26	Ta
Perebea mollis (Poepp. & Endl.) Huber	No conocido	0,07	0,04	1,96	Ta
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	1,19	0,41	2,92	Dag
Muntingia calabura L.	No conocido	0,07	0,04	1,96	Ta
Compsoneura sp.	Molinillo	0,11	0,04	2,94	Dag
Iryanthera laevis Markgr.	Cabo de hacha	0,52	0,04	13,74	Dag
Iryanthera Ulei	Virola	0,26	0,08	3,37	Dag
Virola parvifolia Ducke	Sangretoro	1,07	0,25	4,27	Dag
Calycolpus aff. moritzianus (O.Berg) Burret	Arrayán rojo	0,15	0,08	1,92	Ta
Eugenia biflora (L.) DC.	Arrayancito	0,04	0,04	0,98	D
Eugenia sp.	No conocido	0,04	0,04	0,98	D
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	1,22	0,73	1,67	Ta
Myrcia splendes (Sw.) DC.	Arrayán negro	0,11	0,08	1,44	Ta
Pera arborea Mutis	No conocido	0,04	0,04	0,98	D
Phytolacca sp. L.	Guaba	0,04	0,04	0,98	D
Piper aduncum L.	Cordoncillo	0,26	0,12	2,20	Dag
Coccoloba coronata Jacq.	No conocido	0,04	0,04	0,98	D
Triplaris americana L.	Vara santa	0,11	0,08	1,44	Ta
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	0,30	0,04	7,85	Dag
Stylogyne longifolia (C.Mart.) Mez	Mortiño	0,04	0,04	0,98	D
Amaioua guianensis Aubl.	Quiebra machete	0,48	0,20	2,35	Dag
Coussarea paniculata Aubl.	Naranjito	1,07	0,12	9,12	Dag
Genipa americana L.	Jagua	0,15	0,08	1,92	Ta
Ladenbergia sp. Klotzsch	Arepo	0,07	0,04	1,96	Ta
Psychotria sp.	Ajicillo	0,07	0,08	0,96	D
Warszewiczia coccinea (Vahl) Klotzsch	No conocido	0,07	0,04	1,96	Ta
Zanthoxylum cf. rhoifolium Lam.	Tachuelo	0,11	0,08	1,44	Ta
Casearia cf. commersoniana Cambess.	Vara blanca	0,70	0,41	1,74	Ta
Casearia grandiflora ambess.	No conocido	0,11	0,08	1,44	Ta
Casearia pitumba Sleumer	No conocido	0,07	0,04	1,96	Ta
Cupania cinerea Poepp. & Endl.	No conocido	0,07	0,04	1,96	Ta
Matayba sp. Aubl.	Pate pajuil	0,22	0,12	1,89	Ta
Chrysophyllum cainito L.	Caimito	0,15	0,12	1,26	Ta
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	Caimo	0,04	0,04	0,98	D
Pouteria sp.	No conocido	0,04	0,04	0,98	D
Simarouba amara (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Machaco	0,22	0,16	1,39	Ta
Siparuna cuspidata (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Limoncillo	0,19	0,04	4,91	Dag
Siparuna guianensis Aubl.	Romadizo	0,26	0,16	1,62	Ta
Cecropia peltata Loefl.	Yarumo	0,11	0,12	0,94	D
Pourouma bicolor C.Mart.	Uvo de monte	0,19	0,08	2,41	Dag
Pourouma guianensis Aubl.	No conocido	0,19	0,12	1,57	Ta
Pourouma minor Benoist	Uvillo	0,52	0,20	2,53	Dag
Vochysia lehmannii Hieron.	Arracacho	0,19	0,12	1,57	Ta

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-60 Histograma grados de agregación del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Distribución diamétrica**

El porcentaje de número de individuos, distribuidos en las clases diamétricas, muestra un comportamiento típico de los bosques naturales, en donde el mayor número de árboles (56%) se encuentran en la primera clase diamétrica y va disminuyendo en las clases superiores. Esta distribución refleja la inclinación del bosque hacia la búsqueda de la homeostasis, que implica un equilibrio entre las tasas de mortalidad y crecimiento. Este fenómeno se manifiesta a través de los movimientos observados en la transición de individuos entre diferentes categorías diamétricas. Estos cambios son una parte integral de la dinámica natural del bosque.

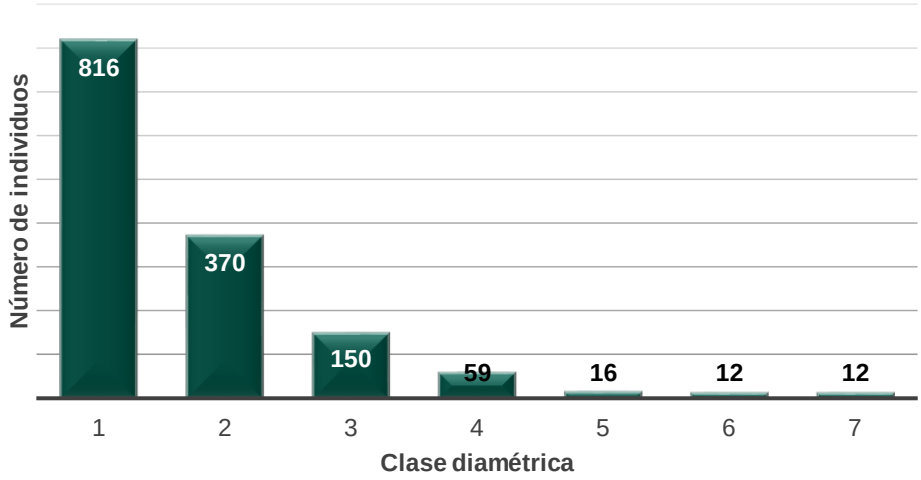
A medida que el bosque evoluciona, se observa una reducción en la cantidad de individuos que logran establecerse en las etapas iniciales. Este decremento está vinculado al aumento en las categorías diamétricas, debido a la competencia tanto dentro de la misma especie como entre diferentes especies, así como a las demandas cambiantes de luz que algunas especies requieren para asegurar su espacio dentro del bosque (Rodríguez y Brenes 2009). Ver **Tabla 3.3.2.1-67 y Figura 3.3.2.1-61.**

Tabla 3.3.2.1-67 Distribución diamétrica para el Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio

RANGOS (cm)	INFERIOR	SUPERIOR	N° INDIVIDUOS	%
10,00	10,00	20,00	816	56,0%
20,00	20,00	29,999	370	25,4%
30,00	30,00	39,999	150	10,3%
40,00	40,00	49,999	59	4,1%
50,00	50,00	59,999	16	1,1%
60,00	60,00	69,999	12	0,8%
70,00	70,00	80,00	12	0,8%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-61 Distribución diamétrica del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Vertical**

  - ✓ **Distribución por clase altimétrica**

Para este parámetro, se analizaron valores de alturas máximas y mínimas; esto con el fin de identificar los estratos que describen la estructura vertical de la vegetación fustal, así como el número de individuos por estrato y el porcentaje con respecto al total.

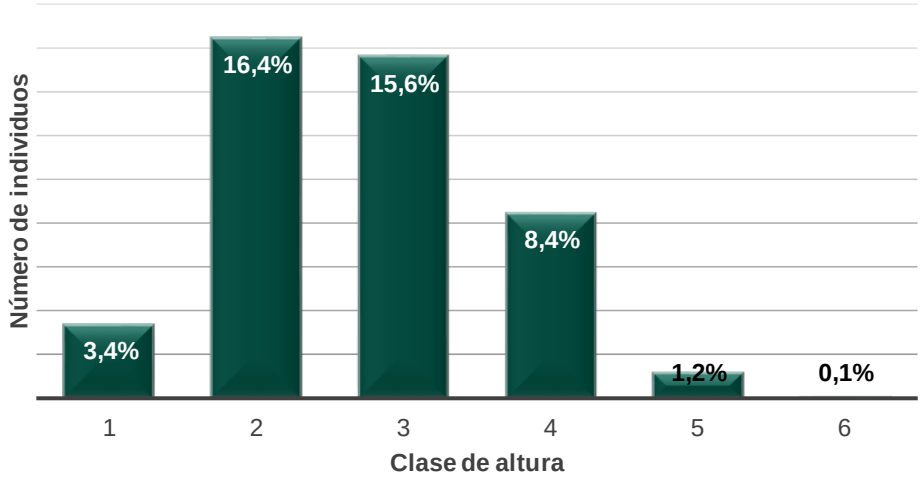
Teniendo en cuenta esto, se observa que la mayor abundancia de individuos hace parte de los de los estratos medios, con un 16,4% y 15,6% con alturas entre los 8 y 19 metros. Una menor abundancia presentó los estratos más altos con alturas mayores a 24 metros. Estas variedades de estratos indican un dosel irregular y una vegetación que en su mayoría se encuentra en estados tempranos de desarrollo. **Tabla 3.3.2.1-68 y Figura 3.3.2.1-62.**

Tabla 3.3.2.1-68 Estratificación vertical del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio

INFERIOR	SUPERIOR	N° INDIVIDUOS	%
3,00	8,33	49	3,4%
8,33	13,67	239	16,4%
13,67	19,00	227	15,6%
19,00	24,33	123	8,4%
24,33	29,67	17	1,2%
29,67	29,67	1	0,1%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-62 Distribución por clase de altura del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio

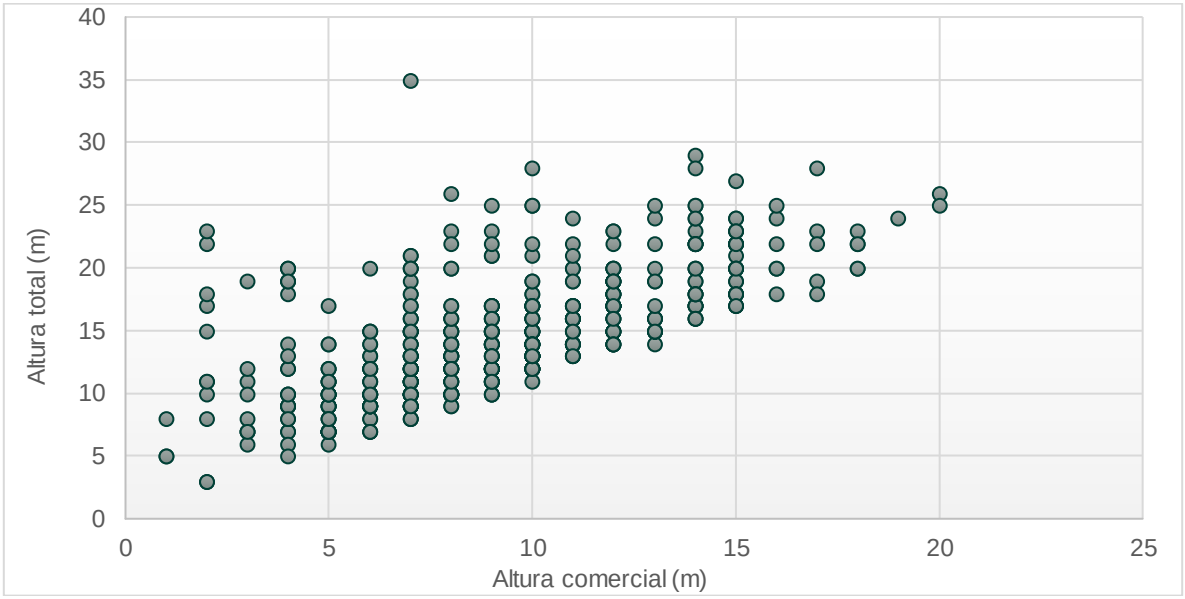


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Diagrama de Ogawa**

El Diagrama de dispersión muestra un dosel continuo entre los 5 y 25 metros en donde se concentra la mayoría de los árboles. Los datos presentan una dispersión lineal tanto en el eje de las abscisas como en el de las ordenadas, lo cual confirma la uniformidad del área boscosa en cuestión. En términos de estratificación, el nivel medio y superior, que es predominante, muestra una distribución equilibrada. Ver **Figura 3.3.2.1-63**

Figura 3.3.2.1-63 Diagrama de Ogawa para el Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

En los bosques, la mayoría de los árboles se concentran en un estrato medio (entre los 5 y 15 m) y solo unos pocos dominan el estrato inferior (hasta los 5 m) y el estrato superior (mayor a 15 m). La especie con mayor valor sociológico es la Palma *(Syagrus sancona (Kunth) H.Karst*.) con un 9% del total de las especies debido a su alta distribución como se ha evidenciado con los parámetros anteriores. Ver **Tabla 3.3.2.1-69 y Figura 3.3.2.1-64.**

Tabla 3.3.2.1-69 Posición sociológica del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio

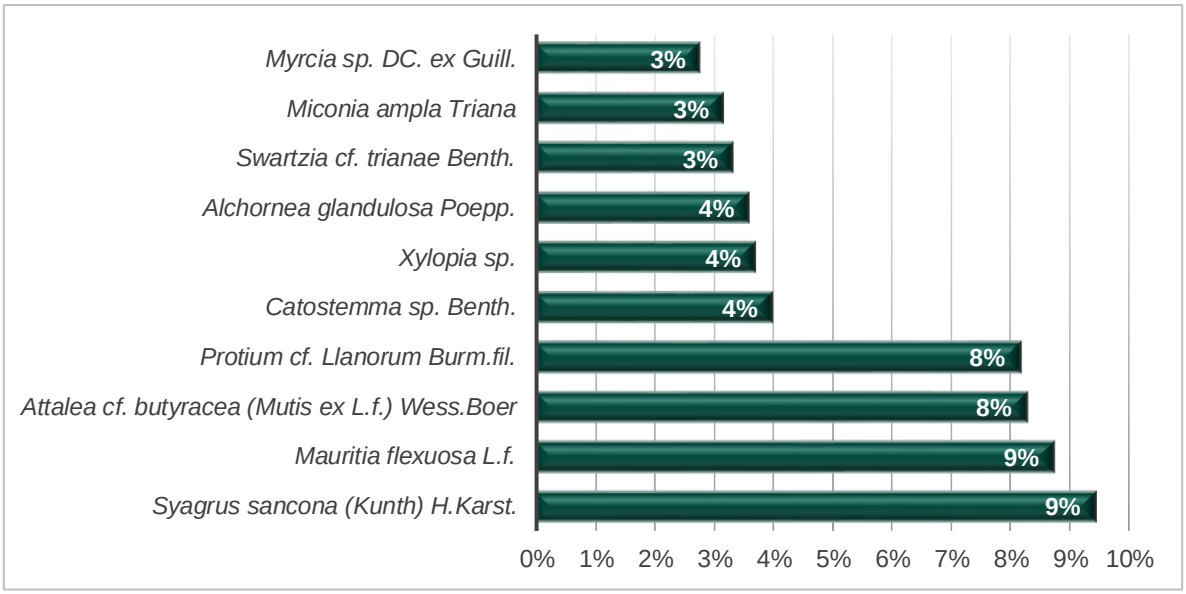
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PS (abs)	Ps (%)
Spondias mombin Jacq.	Hobo	1,76	0,33%
Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	1,00	0,19%
Annona reticulata L.	No conocido	1,81	0,34%
Duguetia lepidota (Miq.) Pulle	No conocido	1,43	0,27%
Guatteria hirsuta Ruiz & Pav..	Nabueno	1,81	0,34%
Rollinia edulis Triana & Planch.	Anón de monte	1,14	0,21%
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Malagueto	2,62	0,49%
Xylopia emarginata (Lam.) Mart.	Majaguillo	0,19	0,04%
Xylopia sp.	Tablón	19,69	3,69%
Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson	Platanote	5,57	1,04%
Lacmellea sp. H.Karst.	Leche miel	12,09	2,27%
Tabernaemontana sp.	No conocido	0,09	0,02%
Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.	Mantequillo	13,23	2,48%
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	6,43	1,21%
Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palma real	44,03	8,25%
Bactris sp. Jacq. ex Scop.	Palma Chonta	10,71	2,01%
Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	46,50	8,71%
Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	50,22	9,41%
Wettinia praemorsa (Willd.) Wess.Boer	Palma chuapo	7,28	1,37%
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Gualanday	4,63	0,87%
Tabebuia rosea (Bertol.) DC.	Flor morado	2,57	0,48%
Tabebuia serratifolia Rolfe	Guayacán	0,62	0,12%
Cordia exaltata Lam.	No conocido	0,52	0,10%
Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	43,43	8,14%
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo	4,57	0,86%
Protium heptaphyllum(Aubl.) Marchand	No conocido	0,52	0,10%
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Caraño	11,66	2,19%
Couepia sp	Guayaba de danta	0,52	0,10%
Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.	Tostado	5,62	1,05%
Licania sp. Aubl.	Oiti	0,52	0,10%
Chrysochlamys sp.	No conocido	0,52	0,10%
Garcinia madruno (Kunth) Hammel	Madroño	3,86	0,72%
Tovomita umbellata Benth.	No conocido	1,57	0,29%
Terminalia amazonia (J.F.Gmel.) Exell	No conocido	0,38	0,07%
Cordia cf. gerascanthus L.	Moncoro	1,15	0,21%
Cordia nodosa Lam.	No conocido	0,52	0,10%
Cordia panamensis	No conocido	0,52	0,10%
Curatella americana L.	Chaparro	0,52	0,10%
Alchornea discolor Poepp.	No conocido	2,09	0,39%
Alchornea glandulosa Poepp.	Palo blanco	19,09	3,58%
Mabea cf. montana Mall.Arg.	Canilla de venado	0,09	0,02%
Mabea occidentalis Benth.	Cabuyo	1,05	0,20%
Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	3,72	0,70%
Sapium sp. P.Browne	Lechoso	1,95	0,37%
Albizia pistaciifolia (Willd.) Barneby & J.W.Grimes	Dormidero	0,38	0,07%
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Yopo	3,38	0,63%

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PS (abs)	Ps (%)
Andira inermis (W.Wright) DC.	Andira	0,09	0,02%
Calliandra purdiaei Benth.	Huesito	2,48	0,46%
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	Dialum	1,43	0,27%
Hymenaea courbaril L.	Algarrobo	4,58	0,86%
Inga acreana Harms	No conocido	2,66	0,50%
Inga alba (Sw.) Willd.	No conocido	1,00	0,19%
Inga coriacea	Churimbo	6,91	1,30%
Inga sp.	Guamo loro	1,81	0,34%
Inga thibaudiana DC.	Guamo	7,47	1,40%
Ormosia discolor Spruce ex Benth.	No conocido	1,05	0,20%
Ormosia sp.	No conocido	0,38	0,07%
Parkia sp.	Guarango	2,05	0,38%
Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms	Igua	1,05	0,20%
Pterocarpus acapulcensis Rose	Sangregado	4,05	0,76%
Samanea saman (Jacq.) Merr.	Campano	0,52	0,10%
Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	17,63	3,30%
Vismia guianensis (Aubl.) DC.	Lacre	4,23	0,79%
Aniba aff. guianensis Aubl.	No conocido	0,52	0,10%
Nectandra cuspidata Nees & Mart. ex Nees	Laurel comino	2,19	0,41%
Nectandra sp. Rol. ex Rottb.	Laurel amarillo	4,09	0,77%
Persea caerulea (Ruiz & Pav.) Mez	Aguacatillo	1,95	0,37%
Byrsonima crispa A.Juss.	Peralejo	3,52	0,66%
Byrsonima sp.	No conocido	0,52	0,10%
Catostemma sp. Benth.	Arenillo	21,18	3,97%
Guazuma ulmifolia Lam.	Guásimo	0,76	0,14%
Matisia ochrocalyx K.Schum.	No conocido	3,86	0,72%
Bellucia strigosa (Gleason) Penneys et al.	No conocido	0,52	0,10%
Miconia ampla Triana	Tuno	16,81	3,15%
Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	7,75	1,45%
Cedrela odorata L.	Cedro	1,81	0,34%
Guarea glabra Kunt.	No conocido	0,52	0,10%
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	4,34	0,81%
Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg	Perillo	0,91	0,17%
Ficus dendrocida Kunth	Matapalo	1,52	0,29%
Ficus insipida	Higuerón	1,67	0,31%
Perebea mollis (Poepp. & Endl.) Huber	No conocido	0,76	0,14%
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	13,77	2,58%
Compsoneura sp.	Molinillo	1,14	0,21%
Iryanthera laevis Markgr.	Cabo de hacha	6,05	1,13%
Iryanthera Ulei	Virola	2,38	0,45%
Virola parvifolia Ducke	Sangretoro	12,48	2,34%
Calycolpus aff. moritzianus (O.Berg) Burret	Arrayán rojo	2,09	0,39%
Eugenia biflora (L.) DC.	Arrayancito	0,52	0,10%
Eugenia sp.	No conocido	0,09	0,02%
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	14,72	2,76%
Myrcia splendes (Sw.) DC.	Arrayán negro	1,00	0,19%
Pera arborea Mutis	No conocido	0,52	0,10%
Coccoloba coronata Jacq.	No conocido	0,52	0,10%
Triplaris americana L.	Vara santa	0,57	0,11%
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	2,76	0,52%
Stylogyne longifolia (C.Mart.) Mez	Mortiño	0,52	0,10%
Amaioua guianensis Aubl.	Quiebra machete	6,24	1,17%
Coussarea paniculata Aubl.	Naranjito	13,05	2,45%
Genipa americana L.	Jagua	1,66	0,31%
Ladenbergia sp. Klotzsch	Arepo	1,05	0,20%

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PS (abs)	Ps (%)
Psychotria sp.	Ajicillo	0,19	0,04%
Warszewiczia coccinea (Vahl) Klotzsch	No conocido	1,05	0,20%
Zanthoxylum cf. rhoifolium Lam.	Tachuelo	1,29	0,24%
Casearia cf. commersoniana Cambess.	Vara blanca	8,38	1,57%
Casearia grandiflora ambess.	No conocido	1,14	0,21%
Casearia pitumba Sleumer	No conocido	0,62	0,12%
Cupania cinerea Poepp. & Endl.	No conocido	0,91	0,17%
Matayba sp. Aubl.	Pate pajuil	2,71	0,51%
Chrysophyllum cainito L.	Caimito	1,95	0,37%
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	Caimo	0,09	0,02%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-64 Posición sociológica del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio



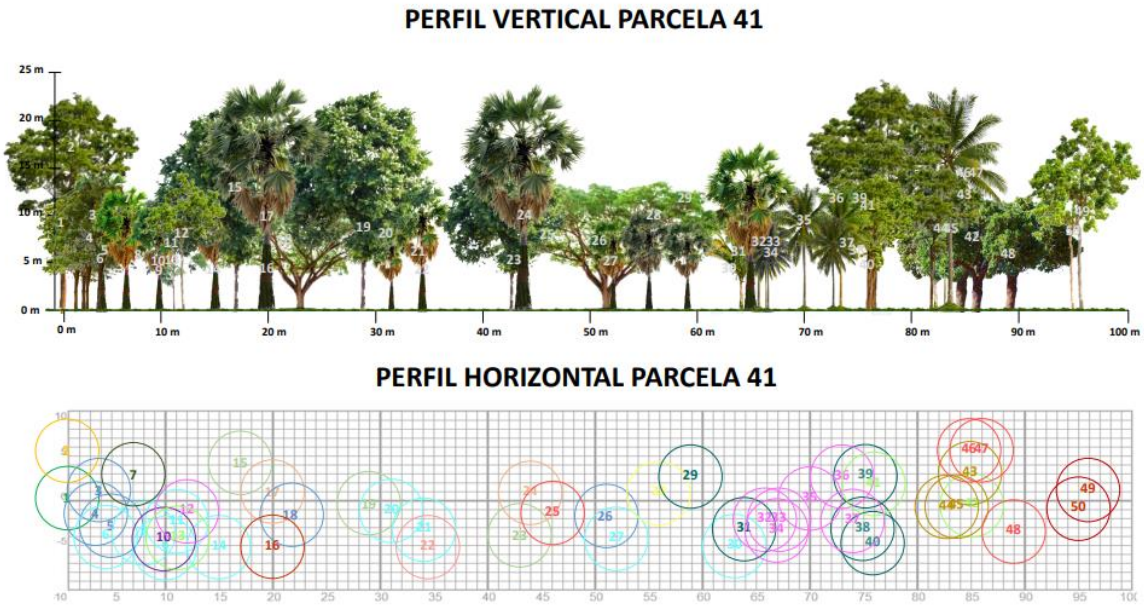
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Perfil de vegetación**

En la siguiente figura, se incluye el perfil de vegetación levantado para este ecosistema, en el cual se puede observar la distribución de cada uno de los individuos encontrados en la parcela Nº41. En esta se observa la distribución espacial relativamente homogénea a lo largo del perfil, lo que indica que no hay grandes claros al interior de esta**. Figura 3.3.2.1-65.**

Figura 3.3.2.1-65 Perfil de vegetación (P41) del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio

1. *Pterocarpus acapulcensis* **2.** *Inga coriácea* **3.** *Siparuna cuspidata* **4.** *Siparuna cuspidata* **5.** *Siparuna cuspidata* **6.** *Syagrus sancona* **7.** *Triplaris americana* **8.** *Syagrus sancona* **9.** *Syagrus sancona* **10.** *Wettinia praemorsa* **11.** *Syagrus sancona* **12.** *Schefflera morototoni* **13.** *Pourouma minor* **14.** *Syagrus sancona* **15.** *Guarea guidonia* **16.** *Virola parvifolia* **17.** *Mauritia flexuosa* **18.** *Siparuna cuspidata* **19.** *Guarea guidonia* **20.** *Syagrus sancona* **21.** *Syagrus sancona* **22.** *Myrcia sp.* **23.** *Guarea guidonia* **24.** *Mauritia flexuosa* **25.** *Attalea cf. Butyracea* **26.** *Siparuna cuspidata* **27.** *Syagrus sancona* **28.***Syagrus sancona* **29.***Syagrus sancona* **30.** *Syagrus sancona* **31.** *Attalea cf. Butyracea* **32.** *Syagrus sancona* **33.** *Syagrus sancona* **34.** *Syagrus sancona* **35.***Syagrus sancona* **36.***Syagrus sancona* **37.***(en blanco)* *Syagrus sancona* **38.** *Syagrus sancona* **39.***Syagrus sancona* **40.** *Sapium cf. Glandulosum* **41.** *Virola parvifolia* **42.***Syagrus sancona* **43.***Syagrus sancona* **44.** *Syagrus sancona* **45.** *Syagrus sancona* **46.** *Syagrus sancona* **47.** *Pourouma minor* **48.***Pourouma minor* **49.** *Pourouma minor* **50.***Pourouma minor*



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Diagnóstico de la regeneración natural**

  - ✓ **Composición florística**

De manera similar a lo encontrado para la categoría de latizales, la mayor cantidad de especies se encontró en la familia Fabaceae, con un total de cinco (5) especies. Así mismo, la familia Arecaceae se encuentra en segundo lugar con una representatividad de tres (3) especies, mientras que las demás familias representativas dentro de este tipo de bosques están representadas por una y dos especies. **Tabla 3.3.2.1-70.**

Tabla 3.3.2.1-70 Composición florística de la regeneración natural del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis Aubl.*	Fresno
Annonaceae	*Xylopia sp.*	Tablón
Apocynaceae	*Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson*	Platanote
	Lacmellea sp. H.Karst.	Leche miel

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Araliaceae	*Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin*	Tórtolo
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real
	Mauritia flexuosa L.f.	Moriche
	Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Gualanday
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*	Anime blanco
	Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo
Chrysobalanaceae	*Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.*	Tostado
	Licania sp. Aubl.	Oiti
Clusiaceae	*Tovomita umbellata Benth.*	No conocido
Costaceae	*Costus cf. erythrophyllus*	Caña agria
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum (L.) Kuhn*	Helecho
Erythroxylaceae	*Erythroxylum macrophyllum Cav.*	No conocido
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*	Palo blanco
	Mabea cf. montana Mall.Arg.	Canilla de venado
	Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito
	Sapium sp. P.Browne	Lechoso
Fabaceae	*Calliandra purdiaei Benth.*	Huesito
	Inga coriacea	Churimbo
	Inga thibaudiana DC.	Guamo
	Pterocarpus acapulcensis Rose	Sangregado
	Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil
Hypericaceae	*Vismia guianensis (Aubl.) DC.*	Lacre
Lauraceae	*Nectandra sp. Rol. ex Rottb.*	Laurel amarillo
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa A.Juss.*	Peralejo
Malvaceae	*Catostemma sp. Benth.*	Arenillo
Marantaceae	*Calathea sp. G.Mey.*	Lengua de vaca
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	Tuno
	Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro
	Miconia dolichorrhyncha Naudin	No conocido
Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	Trompillo
Moraceae	*Ficus dendrocida Kunth*	Matapalo
	Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud.	Mora
	Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano
Myristicaceae	*Compsoneura sp.*	Molinillo
	Iryanthera laevis Markgr.	Cabo de hacha
	Iryanthera Ulei	Virola
	Virola cf. elongata (Benth.) Warb.	Sangre drago
Myrtaceae	*Eugenia biflora (L.) DC.*	Arrayancito
	Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco
	Myrcia splendes (Sw.) DC.	Arrayán negro
Rubiaceae	*Amaioua guianensis Aubl.*	Quiebra machete
	Coussarea paniculata Aubl.	Naranjito
	Genipa americana L.	Jagua
Salicaceae	*Casearia cf. commersoniana Cambess.*	Vara blanca
Sapotaceae	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	Caimo
Siparunaceae	*Siparuna cuspidata (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin*	Limoncillo
	Siparuna guianensis Aubl.	Romadizo
Urticaceae	*Pourouma guianensis Aubl.*	No conocido
	Pourouma minor Benoist	Uvillo
Vochysiaceae	*Vochysia lehmannii Hieron.*	Arracacho

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Índice de Regeneración Natural**

Debido a que el ecosistema estudiado corresponde a Bosque de galería, el estrato brinzal y latizal está conformado en mayor medida por especies arbóreas y arbustivas, las cuales presentan mayores valores de abundancia. Por esta misma razón los especies herbáceas y gramíneas son escasos. En la se muestra el análisis del estado de la regeneración natural, para especies arbóreas. La familia Melastomataceae presenta 3 especies en las 3 categorías de regeneración, esto se debe

principalmente a que es la familia más rica en especies en el bosque estudiado. Así mismo, la familia Fabaceae es la que obtiene mayor presencia de especies en regeneración (Gentry, 1995; IAvH, 1998; Mendoza, 1999; Gillespie et al., 2000; Marulanda et al., 2003; Adarve et al., 2010; Carbonó & García, 2010; Torres et al., 2012a). lo que se evidencia en este estudio, ya que la familia Fabaceae fue una de las más representadas con cinco especies. Otra de las familias típicas de los bs-T según Gentry (1995), que presentó alta riqueza y diversidad de especies en el bosque de galería y/o ripario del Helobioma fue la familia Euphorbiaceae con 4 especies siendo la más representativa *Alchornea glandulosa Poepp.* presente en las tres categorías de regeneración con una abundancia destacable.

Al nivel de la categoría de tamaño (Ct 1), se encontraron 18 especies de regeneración, siendo la representativa *Protium cf. Llanorum Burm.fil*. Para la categoría 2, se encontraron 25 especies, siendo la más representativa *Miconia ampla Triana* y la categoría 3 siendo la más representativa con un total 39 especies**. Tabla 3.3.2.1-71.**

Tabla 3.3.2.1-71 Categorías de Regeneración Natural del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	Ct1	Ct2	Ct3
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis Aubl.*			1
Annonaceae	*Xylopia sp.*	2		2
Apocynaceae	*Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson*			1
	Lacmellea sp. H.Karst.			1
Araliaceae	*Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin*			2
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	1	3	
	Mauritia flexuosa L.f.	1	2	1
	Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.		2	4
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*		1	
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*	3	3	10
	Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand			2
Chrysobalanaceae	*Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.*			2
	Licania sp. Aubl.			1
Clusiaceae	*Tovomita umbellata Benth.*			2
Costaceae	*Costus cf. erythrophyllus*		1	
Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum (L.) Kuhn*	1	1	
Erythroxylaceae	*Erythroxylum macrophyllum Cav.*			1
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*	3	2	4
	Mabea cf. montana Mall.Arg.	1		
	Sapium cf. glandulosum (L.) Morong		2	3
	Sapium sp. P.Browne		1	
Fabaceae	*Calliandra purdiaei Benth.*	1		1
	Inga coriacea			2
	Inga thibaudiana DC.			2
	Pterocarpus acapulcensis Rose		4	3
	Swartzia cf. trianae Benth.	1	2	3
Hypericaceae	*Vismia guianensis (Aubl.) DC.*	1	1	7
Lauraceae	*Nectandra sp. Rol. ex Rottb.*			2
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa A.Juss.*			1
Malvaceae	*Catostemma sp. Benth.*			3
Marantaceae	*Calathea sp. G.Mey.*	1	1	
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	1	4	2
	Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon		2	
	Miconia dolichorrhyncha Naudin	1		

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	Ct1	Ct2	Ct3
Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*			1
Moraceae	*Ficus dendrocida Kunth*		1	
	Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud.	1		
	Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.		1	3
Myristicaceae	*Compsoneura sp.*			1
	Iryanthera laevis Markgr.		1	
	Iryanthera Ulei		1	1
	Virola cf. elongata (Benth.) Warb.		1	
Myrtaceae	*Eugenia biflora (L.) DC.*	1	1	
	Myrcia sp. DC. ex Guill.	1	1	1
	Myrcia splendes (Sw.) DC.			1
Rubiaceae	*Amaioua guianensis Aubl.*	1		2
	Coussarea paniculata Aubl.			1
	Genipa americana L.		1	1
Salicaceae	*Casearia cf. commersoniana Cambess.*			2
Sapotaceae	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*			1
Siparunaceae	*Siparuna cuspidata (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin*			1
	Siparuna guianensis Aubl.		1	
Urticaceae	*Pourouma guianensis Aubl.*	1		
	Pourouma minor Benoist			2
Vochysiaceae	*Vochysia lehmannii Hieron.*			1

Fuente: ANntea Colombia SAS, 2023

Con base en estos criterios de categorización, se calculó el Índice de regeneración natural en el ecosistema, cuyos resultados se muestran en la **Tabla 3.3.2.1-72** siendo la especie *Protium cf. llanorum Burm. Fil. (Anime blanco)*, la especie con mayor representatividad con 32% de regeneración.

Tabla 3.3.2.1-72 Resultados Índice de Regeneración Natural para el Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio

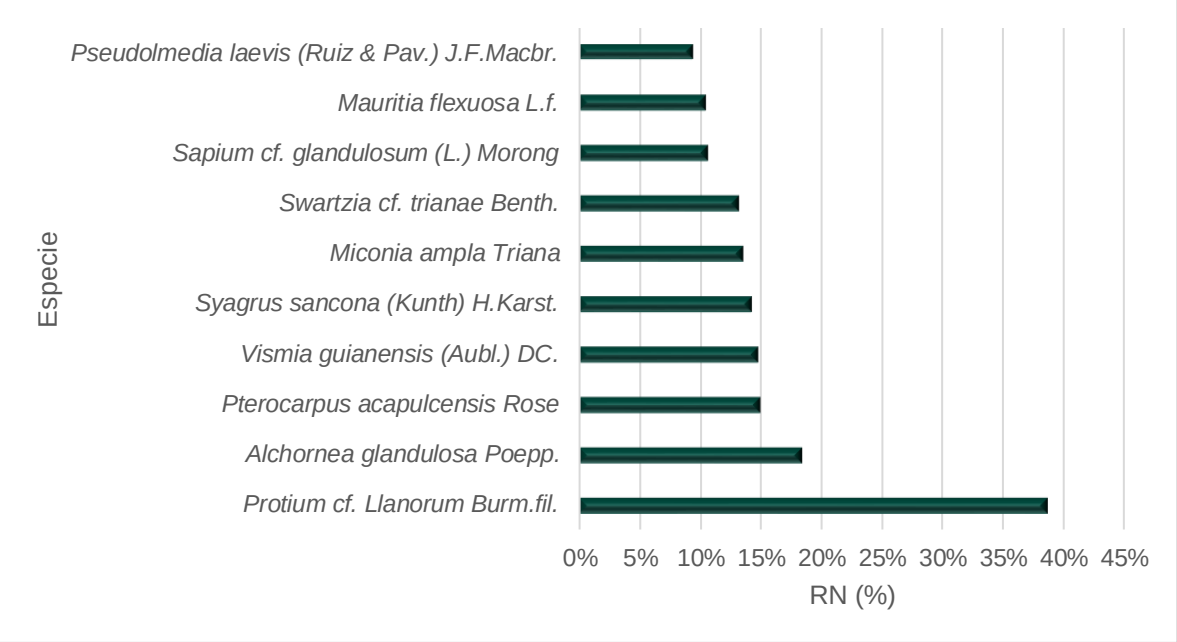
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA Rel (%)	Frelat	Ct (%)	RN (%)
Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	0,7%	0,8%	1,0%	2,5%
Xylopia sp.	Tablón	2,7%	1,7%	2,0%	6,4%
Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson	Platanote	0,7%	0,8%	1,0%	2,5%
Lacmellea sp. H.Karst.	Leche miel	0,7%	0,8%	1,0%	2,5%
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	1,4%	1,7%	2,0%	5,0%
Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palma real	2,7%	3,3%	1,5%	7,5%
Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	2,7%	2,5%	2,0%	7,2%
Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	4,1%	4,2%	4,9%	13,2%
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Gualanday	0,7%	0,8%	0,5%	2,0%
Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	11,0%	10,0%	11,2%	32,2%
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo	1,4%	1,7%	2,0%	5,0%
Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.	Tostado	1,4%	0,8%	2,0%	4,2%
Licania sp. Aubl.	Oiti	0,7%	0,8%	1,0%	2,5%
Tovomita umbellata Benth.	No conocido	1,4%	0,8%	2,0%	4,2%
Costus cf. erythrophyllus	Caña agria	0,7%	0,8%	0,5%	2,0%
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	Helecho	1,4%	1,7%	0,5%	3,5%
Erythroxylum macrophyllum Cav.	No conocido	0,7%	0,8%	1,0%	2,5%
Alchornea glandulosa Poepp.	Palo blanco	6,2%	5,8%	4,9%	16,9%

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA Rel (%)	Frelat	Ct (%)	RN (%)
Mabea cf. montana Mall.Arg.	Canilla de venado	0,7%	0,8%	0,0%	1,5%
Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	3,4%	2,5%	3,9%	9,8%
Sapium sp. P.Browne	Lechoso	0,7%	0,8%	0,5%	2,0%
Calliandra purdiaei Benth.	Huesito	1,4%	1,7%	1,0%	4,0%
Inga coriacea	Churimbo	1,4%	0,8%	2,0%	4,2%
Inga thibaudiana DC.	Guamo	1,4%	1,7%	2,0%	5,0%
Pterocarpus acapulcensis Rose	Sangregado	4,8%	4,2%	4,9%	13,8%
Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	4,1%	4,2%	3,9%	12,2%
Vismia guianensis (Aubl.) DC.	Lacre	6,2%	3,3%	7,3%	16,8%
Nectandra sp. Rol. ex Rottb.	Laurel amarillo	1,4%	1,7%	2,0%	5,0%
Byrsonima crispa A.Juss.	Peralejo	0,7%	0,8%	1,0%	2,5%
Catostemma sp. Benth.	Arenillo	2,1%	2,5%	2,9%	7,5%
Calathea sp. G.Mey.	Lengua de vaca	1,4%	1,7%	0,5%	3,5%
Miconia ampla Triana	Tuno	4,8%	5,8%	3,9%	14,5%
Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	1,4%	1,7%	1,0%	4,0%
Miconia dolichorrhyncha Naudin	No conocido	0,7%	0,8%	0,0%	1,5%
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	0,7%	0,8%	1,0%	2,5%
Ficus dendrocida Kunth	Matapalo	0,7%	0,8%	0,5%	2,0%
Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud.	Mora	0,7%	0,8%	0,0%	1,5%
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Macano	2,7%	2,5%	3,4%	8,7%
Compsoneura sp.	Molinillo	0,7%	0,8%	1,0%	2,5%
Iryanthera laevis Markgr.	Cabo de hacha	0,7%	0,8%	0,5%	2,0%
Iryanthera Ulei	Virola	1,4%	1,7%	1,5%	4,5%
Virola cf. elongata (Benth.) Warb.	Sangre drago	0,7%	0,8%	0,5%	2,0%
Eugenia biflora (L.) DC.	Arrayancito	1,4%	1,7%	0,5%	3,5%
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	2,1%	2,5%	1,5%	6,0%
Myrcia splendes (Sw.) DC.	Arrayán negro	0,7%	0,8%	1,0%	2,5%
Amaioua guianensis Aubl.	Quiebra machete	2,1%	1,7%	2,0%	5,7%
Coussarea paniculata Aubl.	Naranjito	0,7%	0,8%	1,0%	2,5%
Genipa americana L.	Jagua	1,4%	0,8%	1,5%	3,7%
Casearia cf. commersoniana Cambess.	Vara blanca	1,4%	1,7%	2,0%	5,0%
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	Caimo	0,7%	0,8%	1,0%	2,5%
Siparuna cuspidata (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Limoncillo	0,7%	0,8%	1,0%	2,5%
Siparuna guianensis Aubl.	Romadizo	0,7%	0,8%	0,5%	2,0%
Pourouma guianensis Aubl.	No conocido	0,7%	0,8%	0,0%	1,5%
Pourouma minor Benoist	Uvillo	1,4%	1,7%	2,0%	5,0%
Vochysia lehmannii Hieron.	Arracacho	0,7%	0,8%	1,0%	2,5%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

La **Figura 3.3.2.1-66** muestra la distribución del Índice de Regeneración estimado para el ecosistema, en ella se observa el comportamiento de las principales especies en regeneración natural; entre ellas las de mayor representatividad corresponde a *Protium cf. llanorum Burm. Fil.* (Anime blanco) con 32%, seguido de *Alchornea glandulosa Poepp.*con 17%.

Figura 3.3.2.1-66 Índice de regeneración natural del Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Palmares del Helobioma Villavicencio**

  - ✓ **Composición florística**

De acuerdo con el muestreo realizado, se determinaron 33 especies agrupadas en 24 familias, de las cuales como se mencionó en el análisis de los Palmares en el Zonobioma, estos presentan una mayor abundancia en el Helobioma en el área de influencia biótica, ya que al encontrarse concentrado principalmente en áreas de humedales en grandes extensiones, estas propician el establecimiento de las poblaciones de palmas de la especie *Mauritia flexuosa L.f*., presentando una abundancia de 59 individuos en las parcelas muestreadas y de acuerdo con Bernal, Rodrigo & Gradstein, S. & Celis, Marcela. (2018) la estructura y la composición de los bosques de Mauritia varían dependiendo de la unidad geomorfológica ocupada, del nivel de inundación y del tipo de bosque circundante. Para c caso de los Palmares del Helobioma en el área de influencia biótica, las familias más diversas eran Arecaceae y Fabaceae; siendo algunas de las especies arbóreas importantes *Protium cf. Llanorum Burm.fil. y Curatella americana L.* y las palmas Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.y Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer. **Tabla 3.3.2.1-73.**

Tabla 3.3.2.1-73 Composición florística de los Palmares del Helobioma Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	NOMBRE COMÚN	TOTAL
Annonaceae	*Xylopia sp.*	Tablón	1
Araliaceae	*Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.*	Mantequillo	1
	Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	1
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real	6
	Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	59
	Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	13
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea (Bertol.) DC.*	Flor morado	1
Burseraceae	*Bursera simaruba (L.) Sarg.*	Resbalamono	3
	Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	13

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	NOMBRE COMÚN	TOTAL
Chrysobalanaceae	*Couepia sp*	Guayaba de danta	1
Clusiaceae	*Garcinia macrophylla*	No conocido	6
Cordiaceae	*Cordia cf. gerascanthus L.*	Moncoro	1
Dilleniaceae	*Curatella americana L.*	Chaparro	9
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*	Palo blanco	4
	Sapium sp. P.Browne	Lechoso	1
Fabaceae	*Dalbergia sp. L. f*	Palo de agua	1
	Inga thibaudiana DC.	Guamo	1
	Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	7
Hypericaceae	*Vismia guianensis (Aubl.) DC.*	Lacre	1
Melastomataceae	*Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon*	Tuno negro	4
Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	Trompillo	1
	Trichilla sp.	Trichilia	1
Moraceae	*Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg*	Perillo	1
Myristicaceae	*Iryanthera Ulei*	Virola	9
	Virola parvifolia Ducke	Sangretoro	5
Myrtaceae	*Myrcia sp. DC. ex Guill.*	Arrayán blanco	1
Piperaceae	*Piper aduncum L.*	Cordoncillo	2
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo	1
Rutaceae	*Zanthoxylum cf. rhoifolium Lam.*	Tachuelo	9
Salicaceae	*Casearia cf. commersoniana Cambess.*	Vara blanca	2
Sapindaceae	*Cupania scrobiculata*	No conocido	2
Urticaceae	*Pourouma minor Benoist*	Uvillo	1
Verbenaceae	*Citharexylum sp. B.Juss.*	No conocido	6
Total general			175

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Horizontal**

  - ✓ **Índice de valor de importancia (IVI)**

El Índice de Valor de Importancia muestra que solo algunas pocas especies tienen el mayor peso ecológico, destacándose la palma Moriche *(Mauritia flexuosa L.f.),* especie característica de este ecosistema. **Tabla 3.3.2.1-74 y Figura 3.3.2.1-67.**

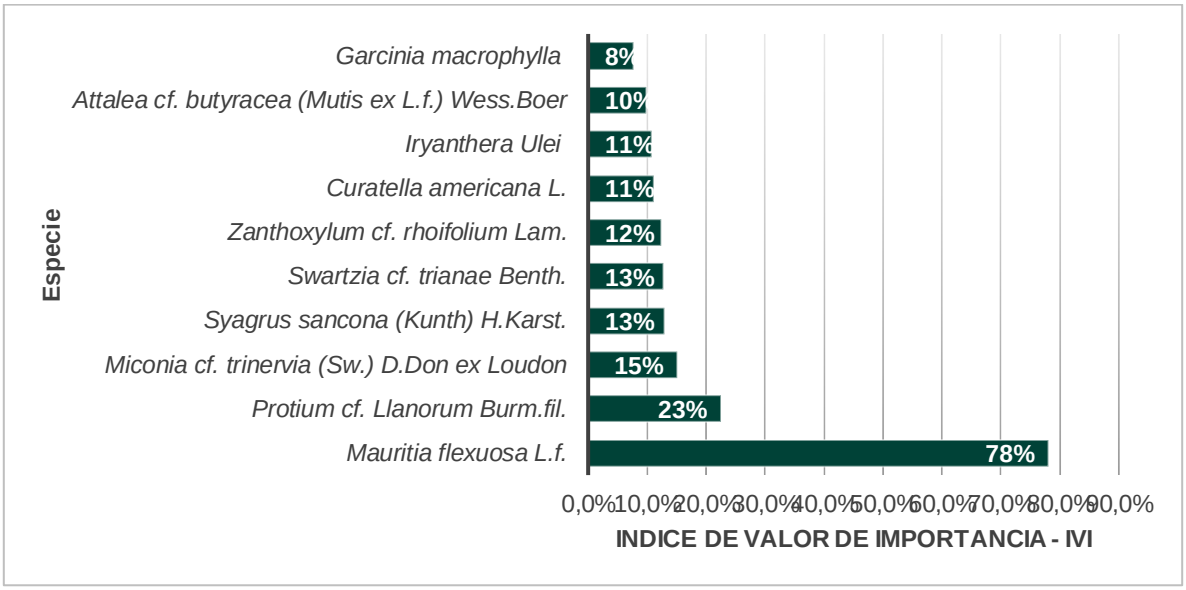
Tabla 3.3.2.1-74 Índice de valor de los Palmares del Helobioma Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
Annonaceae	*Xylopia sp.*	Tablón	2,63%	0,50%	3,70%
Araliaceae	*Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.*	Mantequillo	2,63%	0,34%	3,54%
	Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	2,63%	0,27%	3,47%
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real	2,63%	3,74%	9,80%
	Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	7,89%	36,42%	78,03%
	Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	2,63%	2,88%	12,94%
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea (Bertol.) DC.*	Flor morado	2,63%	0,50%	3,70%
Burseraceae	*Bursera simaruba (L.) Sarg.*	Resbalamono	2,63%	2,72%	7,06%
	Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	7,89%	7,21%	22,53%
Chrysobalanaceae	*Couepia sp*	Guayaba de danta	2,63%	0,20%	3,41%
Clusiaceae	*Garcinia macrophylla*	No conocido	2,63%	1,72%	7,78%
Cordiaceae	*Cordia cf. gerascanthus L.*	Moncoro	2,63%	1,00%	4,20%
Dilleniaceae	*Curatella americana L.*	Chaparro	2,63%	3,29%	11,06%
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*	Palo blanco	2,63%	2,49%	7,40%
	Sapium sp. P.Browne	Lechoso	2,63%	0,37%	3,58%
Fabaceae	*Dalbergia sp. L. f*	Palo de agua	2,63%	1,00%	4,20%
	Inga thibaudiana DC.	Guamo	2,63%	2,29%	5,49%
	Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	2,63%	6,21%	12,84%
Hypericaceae	*Vismia guianensis (Aubl.) DC.*	Lacre	2,63%	0,30%	3,50%
Melastomataceae	*Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon*	Tuno negro	5,26%	7,56%	15,11%

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	Trompillo	2,63%	3,48%	6,69%
	Trichilla sp.	Trichilia	2,63%	0,20%	3,41%
Moraceae	*Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg*	Perillo	2,63%	0,41%	3,62%
Myristicaceae	*Iryanthera Ulei*	Virola	2,63%	2,94%	10,72%
	Virola parvifolia Ducke	Sangretoro	2,63%	2,15%	7,64%
Myrtaceae	*Myrcia sp. DC. ex Guill.*	Arrayán blanco	2,63%	0,41%	3,62%
Piperaceae	*Piper aduncum L.*	Cordoncillo	2,63%	1,39%	5,16%
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo	2,63%	1,00%	4,20%
Rutaceae	*Zanthoxylum cf. rhoifolium Lam.*	Tachuelo	2,63%	4,63%	12,40%
Salicaceae	*Casearia cf. commersoniana Cambess.*	Vara blanca	2,63%	0,38%	4,15%
Sapindaceae	*Cupania scrobiculata*	No conocido	2,63%	0,95%	4,72%
Urticaceae	*Pourouma minor Benoist*	Uvillo	2,63%	0,20%	3,41%
Verbenaceae	*Citharexylum sp. B.Juss.*	No conocido	2,63%	0,85%	6,91%
Total general				100,00%	200,00%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-67 Distribución del índice de valor de Importancia de los Palmares del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Grado de agregación**

Este parámetro nos permite conocer la distribución espacial de las especies, teniendo en cuenta lo anterior el 36,36% de las especies presentan una distribución agregada destacando las especies de la familia Arecaceae donde se encuentran las más representativas del ecosistema de palmar como el Moriche *(Mauritia flexuosa L.f.),* la palma *Syagrus sancona (Kunth) H.Karst*., y *Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer.* conocida comúnmente como Palma real, los demás individuos se caracterizan por presentar una distribución dispersión. Ver **Tabla 3.3.2.1-75 y Figura 3.3.2.1-68.**

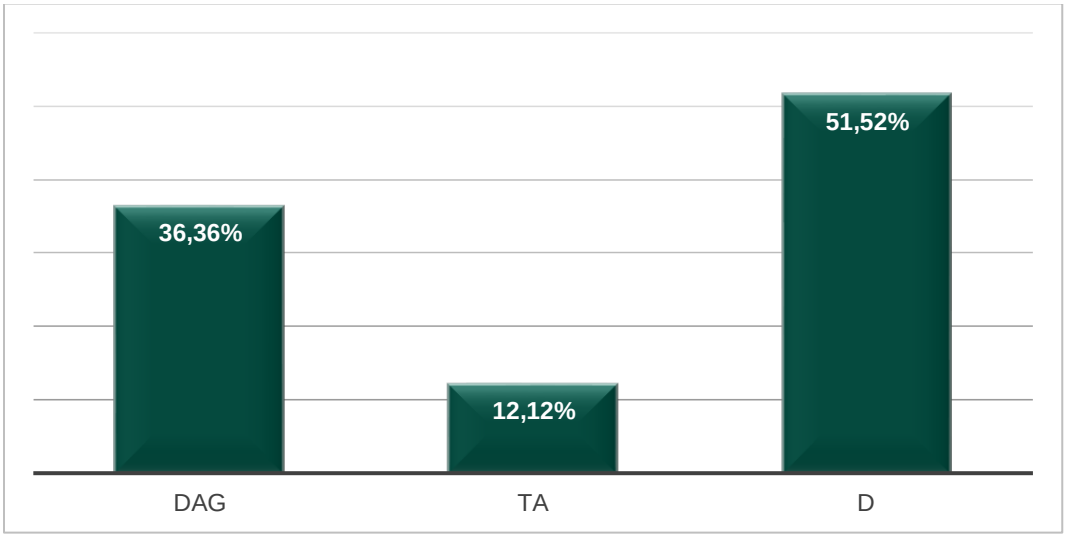
Tabla 3.3.2.1-75 Grado de agregación de los Palmares del Helobioma Villavicencio

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Do	De	Ga	CATEGORÍA
Xylopia sp.	Tablón	0,33	0,41	0,82	D
Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.	Mantequillo	0,33	0,41	0,82	D
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	0,33	0,41	0,82	D
Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palma real	2,00	0,41	4,93	Dag
Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	19,67	6,91	2,85	Dag
Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	4,33	0,41	10,69	Dag

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Do	De	Ga	CATEGORÍA
Tabebuia rosea (Bertol.) DC.	Flor morado	0,33	0,41	0,82	D
Bursera simaruba (L.) Sarg.	Resbalamono	1,00	0,41	2,47	Dag
Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	4,33	16,12	0,27	D
Couepia sp	Guayaba de danta	0,33	0,41	0,82	D
Garcinia macrophylla	No conocido	2,00	0,41	4,93	Dag
Cordia cf. gerascanthus L.	Moncoro	0,33	0,41	0,82	D
Curatella americana L.	Chaparro	3,00	0,41	7,40	Dag
Alchornea glandulosa Poepp.	Palo blanco	1,33	0,41	3,29	Dag
Sapium sp. P.Browne	Lechoso	0,33	0,41	0,82	D
Dalbergia sp. L. f	Palo de agua	0,33	0,41	0,82	D
Inga thibaudiana DC.	Guamo	0,33	0,41	0,82	D
Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	2,33	0,41	5,75	Dag
Vismia guianensis (Aubl.) DC.	Lacre	0,33	0,41	0,82	D
Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	1,33	1,10	1,21	Ta
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	0,33	0,41	0,82	D
Trichilla sp.	Trichilia	0,33	0,41	0,82	D
Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg	Perillo	0,33	0,41	0,82	D
Iryanthera Ulei	Virola	3,00	0,41	7,40	Dag
Virola parvifolia Ducke	Sangretoro	1,67	0,41	4,11	Dag
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	0,33	0,41	0,82	D
Piper aduncum L.	Cordoncillo	0,67	0,41	1,64	Ta
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	0,33	0,41	0,82	D
Zanthoxylum cf. rhoifolium Lam.	Tachuelo	3,00	0,41	7,40	Dag
Casearia cf. commersoniana Cambess.	Vara blanca	0,67	0,41	1,64	Ta
Cupania scrobiculata	No conocido	0,67	0,41	1,64	Ta
Pourouma minor Benoist	Uvillo	0,33	0,41	0,82	D
Citharexylum sp. B.Juss.	No conocido	2,00	0,41	4,93	Dag

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-68 Histograma grados de agregación de los Palmares del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Distribución diamétrica**

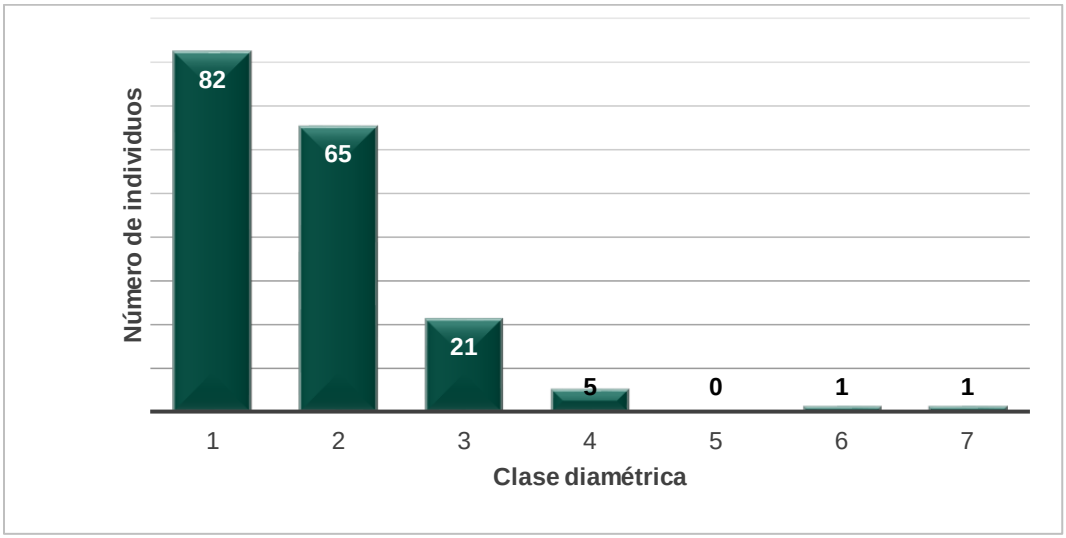
Este parámetro permite evaluar la distribución diamétrica de los individuos durante varias etapas de su desarrollo. El porcentaje de número de individuos, distribuidos en las clases diamétricas, muestra una concentración de individuos en los primeros estratos (46,9%) y (37,1%) indicando un comportamiento de ecosistemas densos con una alta diversidad. Ver **Tabla 3.3.2.1-76 y Figura 3.3.2.1-69.**

Tabla 3.3.2.1-76 Distribución diamétrica para los Palmares del Helobioma Villavicencio

RANGOS (cm)	INFERIOR	SUPERIOR	N° INDIVIDUOS	%
10,00	10,00	19,57	82	46,9%
19,57	19,57	29,1418571	65	37,1%
29,14	29,14	38,7132857	21	12,0%
38,71	38,71	48,2847143	5	2,9%
48,29	48,29	57,8561429	0	0,0%
57,86	57,86	67,4275714	1	0,6%
67,43	67,43	77,10	1	0,6%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-69 Distribución diamétrica de los Palmares del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Vertical**

  - ✓ **Distribución por clase altimétrica**

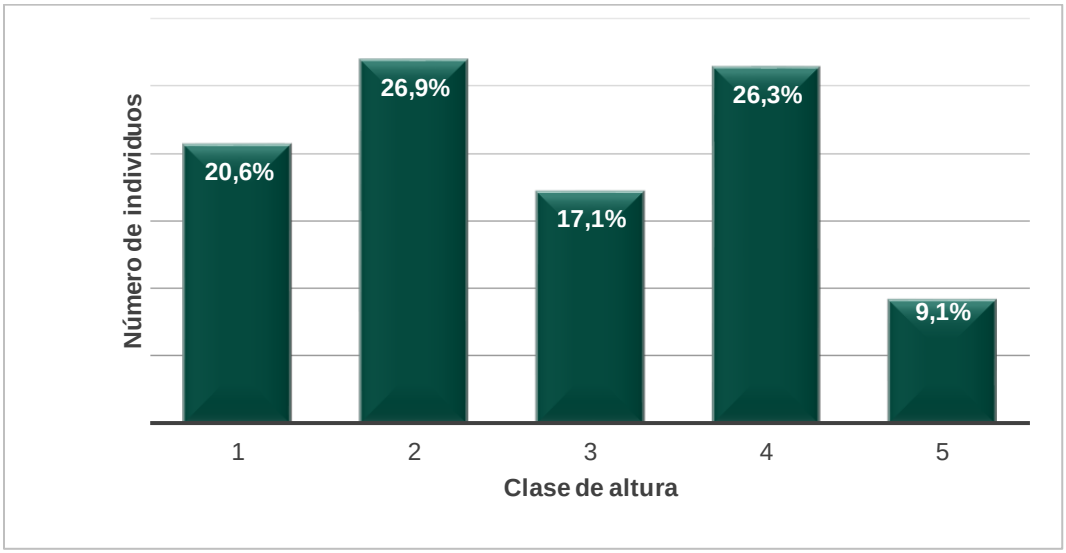
Para el ecosistema de palmares se observa que la mayor abundancia de individuos hace parte de los primeros estratos, con un 26,9% y 20,6% descritos como arbolitos con alturas entre los 7 y 12 metros. Una menor abundancia presentaron los estratos más altos con alturas mayores a 17 metros. Cabe destacar que un 26% de los individuos se encuentran en completo desarrollo alcanzando alturas de 17 metros. Estos ecosistemas presentan un dosel regular. **Tabla 3.3.2.1-77 y Figura 3.3.2.1-70**

Tabla 3.3.2.1-77 Estratificación vertical de los Palmares del Helobioma Villavicencio

INFERIOR	SUPERIOR	N° INDIVIDUOS	%
7,00	9,60	36	20,6%
9,60	12,20	47	26,9%
12,20	14,80	30	17,1%
14,80	17,40	46	26,3%
17,40	20,00	16	9,1%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-70 Distribución por clase de altura de los Palmares del Helobioma Villavicencio

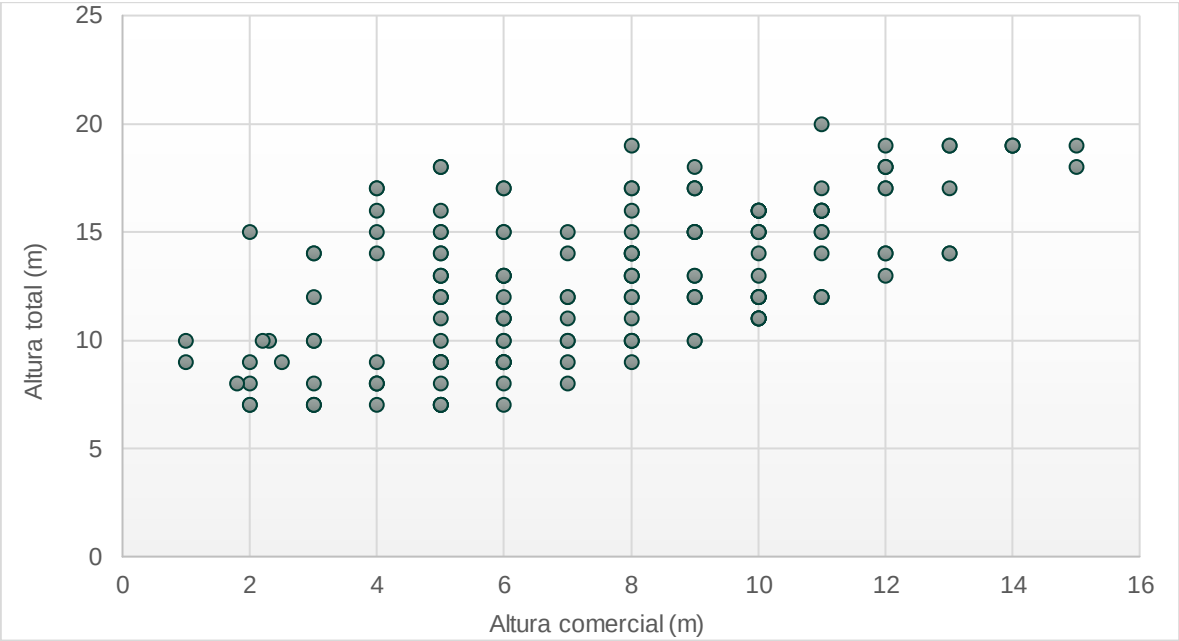


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Diagrama de Ogawa**

El Diagrama de dispersión muestra un dosel continuo entre los 6 y 19 metros en donde se concentra la mayoría de los árboles. En la **Figura 3.3.2.1-71** los datos presentan una dispersión lineal tanto en el eje de las abscisas como en el de las ordenadas, demostrando que se trata de una zona boscosa homogénea, el estrato medio y el superior (dominante) en cantidades equiparables.

Figura 3.3.2.1-71 Diagrama de Ogawa para los Palmares del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Posición sociológica**

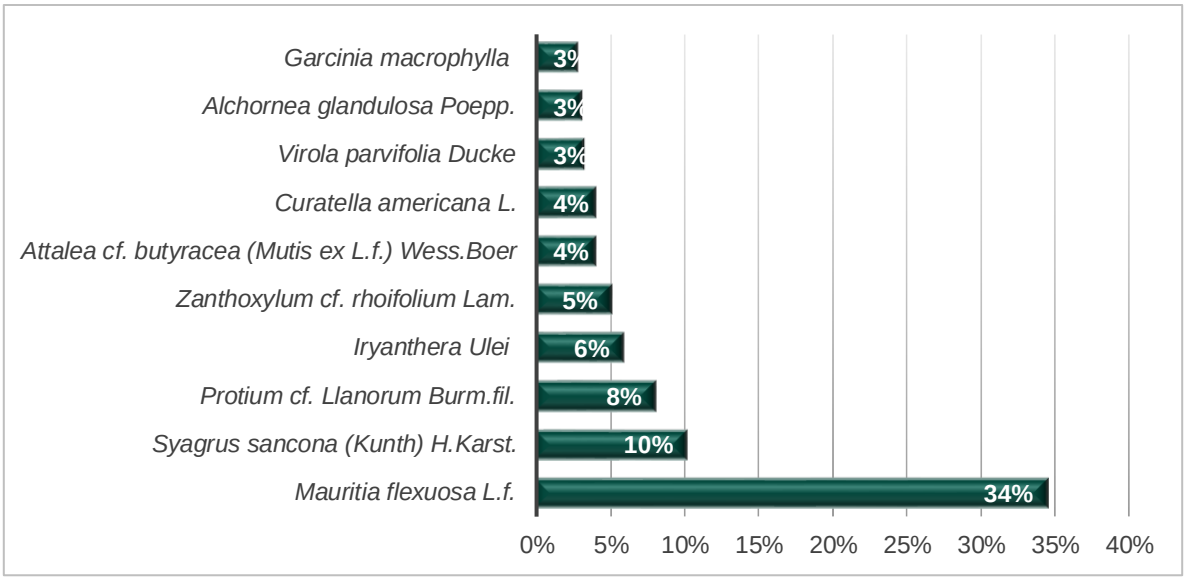
Según la posición sociológica, una especie determinada tiene su lugar asegurado en la estructura y composición florística cuando está presente en todos los estratos arbóreos. Es así como la posición sociológica permite dar un valor numérico expresado en porcentaje a cada estrato. En los bosques, la mayoría de los árboles se concentran en un estrato medio (entre los 5 y 15 m) y solo unos pocos dominan el estrato inferior (hasta los 5 m) y el estrato superior (mayor a 15 m). La especie con mayor valor sociológico es la Palma *(Mauritia flexuosa L.f.*) con un 34,44% del total de las especies debido a su alta distribución, rasgo característico del ecosistema de los palmares como se ha evidenciado con los parámetros anteriores. Ver **Tabla 3.3.2.1-78 y Figura 3.3.2.1-72.**

Tabla 3.3.2.1-78 Posición sociológica de los Palmares del Helobioma Villavicencio

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PS (abs)	Ps (%)
Xylopia sp.	Tablón	0,25	0,30%
Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.	Mantequillo	0,63	0,78%
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	0,63	0,78%
Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palma real	3,29	4,05%
Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	27,98	34,44%
Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	8,25	10,15%
Tabebuia rosea (Bertol.) DC.	Flor morado	0,63	0,78%
Bursera simaruba (L.) Sarg.	Resbalamono	1,51	1,86%
Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	6,57	8,08%
Couepia sp	Guayaba de danta	0,63	0,78%
Garcinia macrophylla	No conocido	2,26	2,79%
Cordia cf. gerascanthus L.	Moncoro	0,25	0,30%
Curatella americana L.	Chaparro	3,26	4,02%
Alchornea glandulosa Poepp.	Palo blanco	2,54	3,12%
Sapium sp. P.Browne	Lechoso	0,63	0,78%
Dalbergia sp. L. f	Palo de agua	0,25	0,30%
Inga thibaudiana DC.	Guamo	0,25	0,30%
Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	2,11	2,60%
Vismia guianensis (Aubl.) DC.	Lacre	0,63	0,78%
Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	2,15	2,64%
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	0,25	0,30%
Trichilla sp.	Trichilia	0,63	0,78%
Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg	Perillo	0,12	0,15%
Iryanthera Ulei	Virola	4,81	5,91%
Virola parvifolia Ducke	Sangretoro	2,66	3,27%
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	0,63	0,78%
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	0,63	0,78%
Zanthoxylum cf. rhoifolium Lam.	Tachuelo	4,15	5,11%
Casearia cf. commersoniana Cambess.	Vara blanca	1,27	1,56%
Cupania scrobiculata	No conocido	0,75	0,93%
Pourouma minor Benoist	Uvillo	0,63	0,78%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-72 Posición sociológica de los Palmares del Helobioma Villavicencio



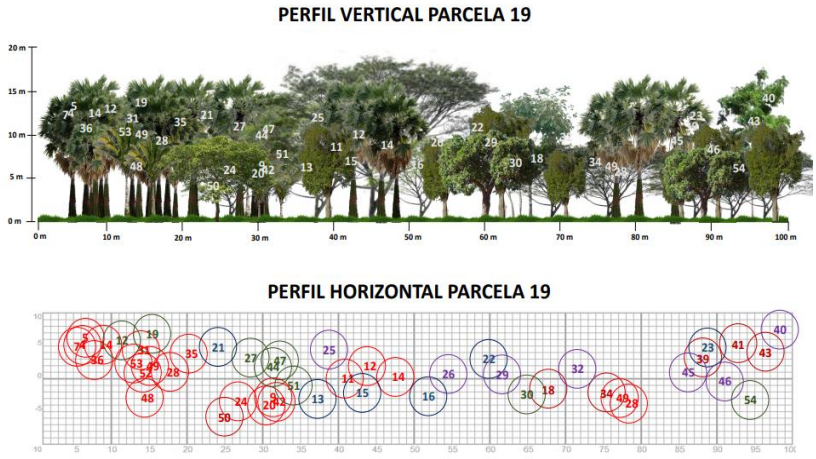
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Perfil de vegetación**

En la siguiente figura, se incluye el perfil de vegetación levantado para este ecosistema, en el cual se puede observar la distribución de cada uno de los individuos encontrados en la parcela Nº19. En esta se observa la distribución espacial relativamente homogénea**. Figura 3.3.2.1-73**

Figura 3.3.2.1-73 Perfil de vegetación (P19) de los Palmares del Helobioma Villavicencio

1. *Mauritia flexuosa* **2.** *Mauritia flexuosa* **3.** *Mauritia flexuosa* **4.** *Mauritia flexuosa* **5.** *Mauritia flexuosa* **6.** *Mauritia flexuosa* **7.** *Mauritia flexuosa* **8.** *Mauritia flexuosa* **9.** *Mauritia flexuosa* **10.** *Brosimum lactescens* **11.** *Mauritia flexuosa* **12.** *Attalea cf. Butyracea* **13.** *Bursera simaruba* **14.** *Mauritia flexuosa* **15.** *Bursera simaruba* **16.** *Bursera simaruba* **17.** *Mauritia flexuosa* **18.** *Citharexylum sp.* **19.** *Attalea cf. Butyracea* **20.** *Mauritia flexuosa* **21.** *Protium cf. Llanorum* **22.** *Cupania scrobiculata* **23.** *Cupania scrobiculata* **24.** *Mauritia flexuosa* **25.** *Garcinia macrophylla* **26.** *Garcinia macrophylla* **27.** *Attalea cf. Butyracea* **28.** *Mauritia flexuosa* **29.** *Garcinia macrophylla* **30.** *Dendropanax arboreus* **31.** *Mauritia flexuosa* **32.** *Garcinia macrophylla* **33.** *Mauritia flexuosa* **34.** *Citharexylum sp.* **35.** *Mauritia flexuosa* **36.** *Mauritia flexuosa* **37.** *Mauritia flexuosa* **38.** *Mauritia flexuosa* **39.** *Citharexylum sp.* **40.** *Guarea guidonia* **41.** *Citharexylum sp.* **42.** *Mauritia flexuosa* **43.** *Citharexylum sp.* **44.** *Attalea cf. Butyracea* **45.** *Garcinia macrophylla* **46.** *Garcinia macrophylla* **47.** *Attalea cf. Butyracea* **48.** *Mauritia flexuosa* **49.** *Mauritia flexuosa* **50.** *Citharexylum sp.* **51.** *Attalea cf. Butyracea* **52.** *Mauritia flexuosa* **53.** *Mauritia flexuosa* **54.** *Xylopia sp.*



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Diagnóstico de la regeneración natural**

  - ✓ **Composición florística**

Para la categoría de latizales en este ecosistema, la mayor cantidad de especies se encontró en la familia Arecaceae, con un total de dos (2) especies, demostrando la dominancia de estas especies dentro de los palmares. La poca variabilidad de especies dentro de estos ecosistemas se debe a la dominancia de especies como *Mauritia flexuosa L.f.* de la cual es característicos estas áreas y cuyas características impide el desarrollo de otras especies. **Tabla 3.3.2.1-79.**

Tabla 3.3.2.1-79 Composición florística de la regeneración natural de los Palmares del Helobioma Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Arecaceae	*Mauritia flexuosa L.f.*	Moriche
	Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona
Myristicaceae	*Iryanthera Ulei*	Virola
Myrtaceae	*Eugenia biflora (L.) DC.*	Arrayancito

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

  - ✓ **Índice de Regeneración Natural**

En el estrato brinzal y latizal de los palmares, encontramos en mayor medida por especies de palma dominantes en el ecosistema como Moriche (*Mauritia flexuosa L.f.*), presente en categorías 1 y 2 y la palma sancona (*Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.)* presente en las categorías 2 y 3. **Tabla 3.3.2.1-80.**

Tabla 3.3.2.1-80 Categorías de Regeneración Natural de los Palmares del Helobioma Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	Ct1	Ct2	Ct3
Arecaceae	*Mauritia flexuosa L.f.*	1	2	
	Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.		1	2
Myristicaceae	*Iryanthera Ulei*			1
Myrtaceae	*Eugenia biflora (L.) DC.*	1		

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Con base en estos criterios de categorización, arriba especificados se calculó el Índice de regeneración natural en el ecosistema, cuyos resultados se muestran en la **Tabla 3.3.2.1-81** siendo la especie *Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.* – Palma sancona, la especie con mayor representatividad con 39,6% de regeneración. Para el caso del Moriche *(Mauritia flexuosa L.f)* se encuentra presente en las primeras categorías , esto según Narvaez-Ortiz, I., Paz, R. A. O., & Patarroyo, E. L. (2021) su regeneración es limitada; ya que concentra la mayor cantidad de individuos como adultos, su población tiende a desaparecer en la medida que el ciclo de vida de los individuos adultos finalice.

Tabla 3.3.2.1-81 Resultados Índice de Regeneración Natural para los Palmares del Helobioma Villavicencio

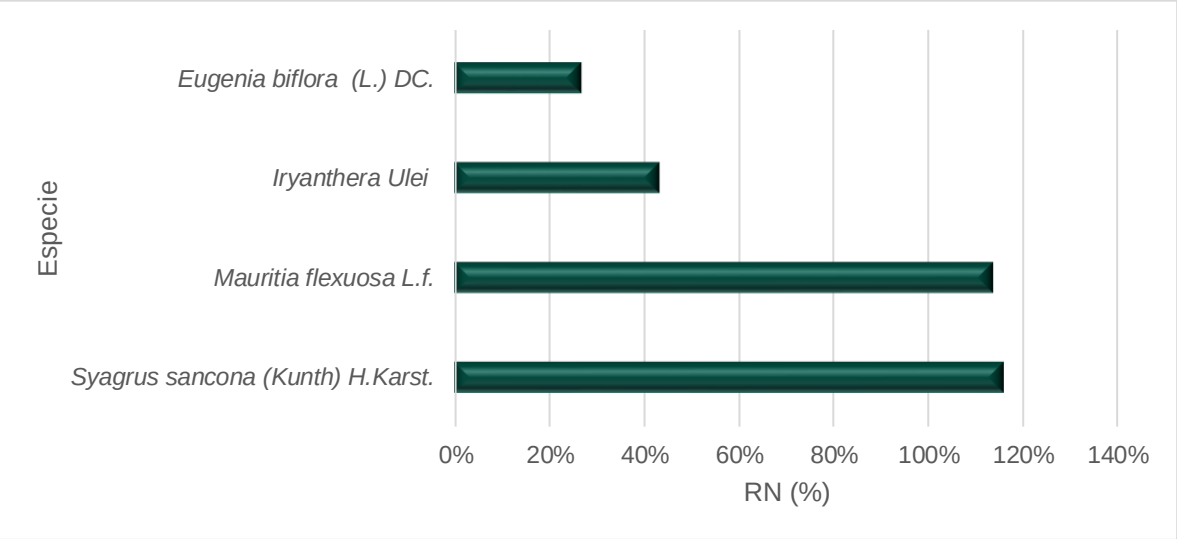
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA Rel (%)	Frelat	Ct (%)	RN (%)
Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	37,5%	42,9%	33,3%	113,7%
Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	37,5%	28,6%	50,0%	116,1%
Iryanthera Ulei	Virola	12,5%	14,3%	16,7%	43,5%
Eugenia biflora (L.) DC.	Arrayancito	12,5%	14,3%	0,0%	26,8%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

La **Tabla 3.3.2.1-81** muestra la distribución del Índice de Regeneración estimado para el ecosistema, en ella se observa el comportamiento de las principales especies en regeneración natural; entre ellas las de mayor representatividad corresponde al Moriche (*Mauritia flexuosa L.f.*) y (*Syagrus sancona (Kunth) H.Karst. – Palma sancona*

Las demás especies reportadas en estados de regeneración natural presentan un comportamiento similar, estando representada en porcentajes similares en cada categoría de tamaño establecida para los latizales y brinzales del ecosistema.

Figura 3.3.2.1-74 Índice de regeneración natural de los Palmares del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Vegetación Secundaria Alta del Helobioma Villavicencio**

  - ✓ **Composición florística**

De acuerdo con el muestreo realizado para la vegetación secundaria alta del Helobioma, se determinaron 34 especies agrupadas en 23 familias, siendo las más representativas Bototo (*Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.*), Mantequillo (*Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch*.) y Yarumo (*Cecropia peltata Loefl.)* con 11, 5 y 5 individuos respectivamente. Cabe aclarar que estas áreas en transición ubicadas en el Helobioma, presentan poca variabilidad y abundancia de especies puesto que estas áreas se encuentran poco intervenidas por su carácter ambiental puesto que están ubicadas en cercanías de fuentes hídricas y bosques de galería.como se observa en la **Tabla 3.3.2.1-82.**

Tabla 3.3.2.1-82 Composición florística de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Total
Acanthaceae	*Trichanthera sp. Kunth*	Cajeto	1
Anacardiaceae	*Spondias mombin Jacq.*	Hobo	4
Annonaceae	*Rollinia edulis Triana & Planch.*	Anón de monte	2
Apocynaceae	*Lacmellea sp. H.Karst.*	Leche miel	1
Araliaceae	*Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.*	Mantequillo	5
	Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	3

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Total
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real	1
	Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	4
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Gualanday	3
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*	Anime blanco	2
	Trattinnickia rhoifolia Willd.	Caraño	1
Chrysobalanaceae	*Hirtella elongata Mart. & Zucc.*	Garrapato	1
Cochlospermaceae	*Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.*	Bototo	11
Euphorbiaceae	*Mabea occidentalis Benth.*	Cabuyo	1
	Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	4
	Sapium sp. P.Browne	Lechoso	1
Fabaceae	*Albizia pistaciifolia (Willd.) Barneby & J.W.Grimes*	Dormidero	2
	Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Yopo	2
	Zygia latifolia (L.) Fawc. & Rendle	Simbrapotro	1
Lamiaceae	*Aegiphila integrifolia(Jacq.) B.D.Jacks.*	No conocido	1
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa A.Juss.*	Peralejo	2
Malvaceae	*Catostemma sp. Benth.*	Arenillo	1
	Guazuma ulmifolia Lam.	Guásimo	4
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	Tuno	2
Moraceae	*Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg*	Perillo	2
Myristicaceae	*Iryanthera laevis Markgr.*	Cabo de hacha	2
Myrtaceae	*Myrcia sp. DC. ex Guill.*	Arrayán blanco	3
	Myrcia splendes (Sw.) DC.	Arrayán negro	1
Polygonaceae	*Triplaris americana L.*	Vara santa	1
Rubiaceae	*Rudgea sp. Salisb.*	No conocido	1
Salicaceae	*Casearia pitumba Sleumer*	No conocido	1
	Casearia sylvestris Sw.	No conocido	1
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo	4
	Pourouma minor Benoist	Uvillo	1
Total general			77

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Horizontal**

  - ✓ **Índice de valor de importancia (IVI)**

El Índice de Valor de Importancia muestra que solo algunas pocas especies tienen el mayor peso ecológico. En ese sentido, se destaca el Arrayán blanco (*Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud..)* que tiene el 30,13% del índice, debido a su alta abundancia y dominancia.

De igual forma, *Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin* con el 24,17%, es otra de las especies con un peso ecológico considerable, ya que cuenta con los valores mas altos de dominancia y frecuencia. También la especie *Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch* el 17,57%, tiene un alto peso ecológico dentro del ecosistema. **Tabla 3.3.2.1-83 y Figura 3.3.2.1-75**

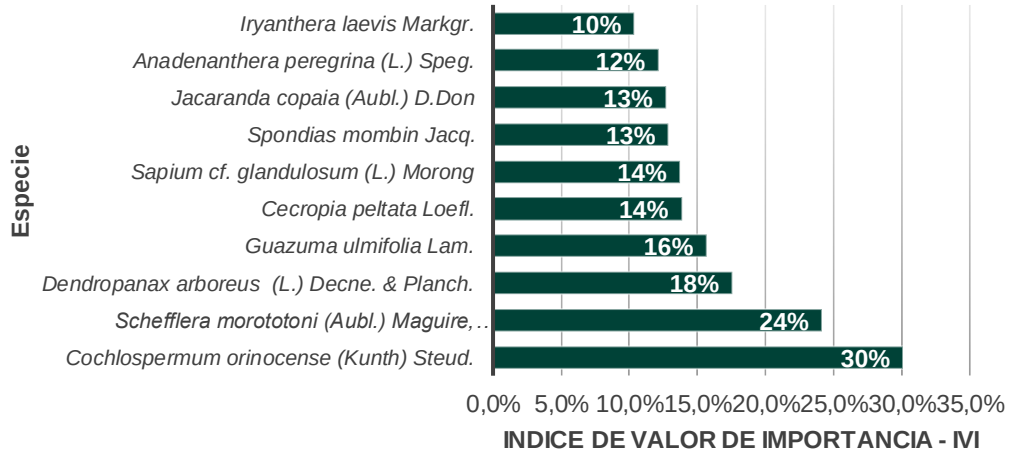
Tabla 3.3.2.1-83 Índice de valor de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
Acanthaceae	*Trichanthera sp. Kunth*	Cajeto	2,44%	0,62%	4,36%
Anacardiaceae	*Spondias mombin Jacq.*	Hobo	2,44%	5,27%	12,90%
Annonaceae	*Rollinia edulis Triana & Planch.*	Anón de monte	2,44%	1,00%	6,04%
Apocynaceae	*Lacmellea sp. H.Karst.*	Leche miel	2,44%	1,82%	5,56%
Araliaceae	*Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.*	Mantequillo	4,88%	6,20%	17,57%
	Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	4,88%	15,39%	24,17%
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real	2,44%	1,26%	5,00%

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
Arecaceae	*Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.*	Palma sancona	2,44%	2,15%	9,78%
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Gualanday	4,88%	3,95%	12,72%
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*	Anime blanco	2,44%	1,16%	6,20%
	Trattinnickia rhoifolia Willd.	Caraño	2,44%	2,30%	6,04%
Chrysobalanaceae	*Hirtella elongata Mart. & Zucc.*	Garrapato	2,44%	2,47%	6,21%
Cochlospermaceae	*Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.*	Bototo	2,44%	13,41%	30,13%
Euphorbiaceae	*Mabea occidentalis Benth.*	Cabuyo	2,44%	0,71%	4,45%
	Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	4,88%	3,68%	13,75%
	Sapium sp. P.Browne	Lechoso	2,44%	0,71%	4,45%
Fabaceae	*Albizia pistaciifolia (Willd.) Barneby & J.W.Grimes*	Dormidero	2,44%	1,52%	6,56%
	Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Yopo	2,44%	7,12%	12,16%
	Zygia latifolia (L.) Fawc. & Rendle	Simbrapotro	2,44%	2,65%	6,39%
Lamiaceae	*Aegiphila integrifolia(Jacq.) B.D.Jacks.*	No conocido	2,44%	0,53%	4,27%
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa A.Juss.*	Peralejo	2,44%	1,09%	6,13%
Malvaceae	*Catostemma sp. Benth.*	Arenillo	2,44%	1,53%	5,26%
	Guazuma ulmifolia Lam.	Guásimo	4,88%	5,61%	15,68%
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	Tuno	2,44%	1,24%	6,28%
Moraceae	*Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg*	Perillo	2,44%	1,00%	6,04%
Myristicaceae	*Iryanthera laevis Markgr.*	Cabo de hacha	2,44%	5,36%	10,40%
Myrtaceae	*Myrcia sp. DC. ex Guill.*	Arrayán blanco	4,88%	1,45%	10,22%
	Myrcia splendes (Sw.) DC.	Arrayán negro	2,44%	1,02%	4,76%
Polygonaceae	*Triplaris americana L.*	Vara santa	2,44%	0,53%	4,27%
Rubiaceae	*Rudgea sp. Salisb.*	No conocido	2,44%	0,71%	4,45%
Salicaceae	*Casearia pitumba Sleumer*	No conocido	2,44%	0,62%	4,36%
	Casearia sylvestris Sw.	No conocido	2,44%	0,45%	4,19%
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo	4,88%	3,79%	13,87%
	Pourouma minor Benoist	Uvillo	2,44%	1,67%	5,41%
Total general			100,00%	100,00%	200,00%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-75 Distribución del índice de valor de Importancia de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Grado de agregación**

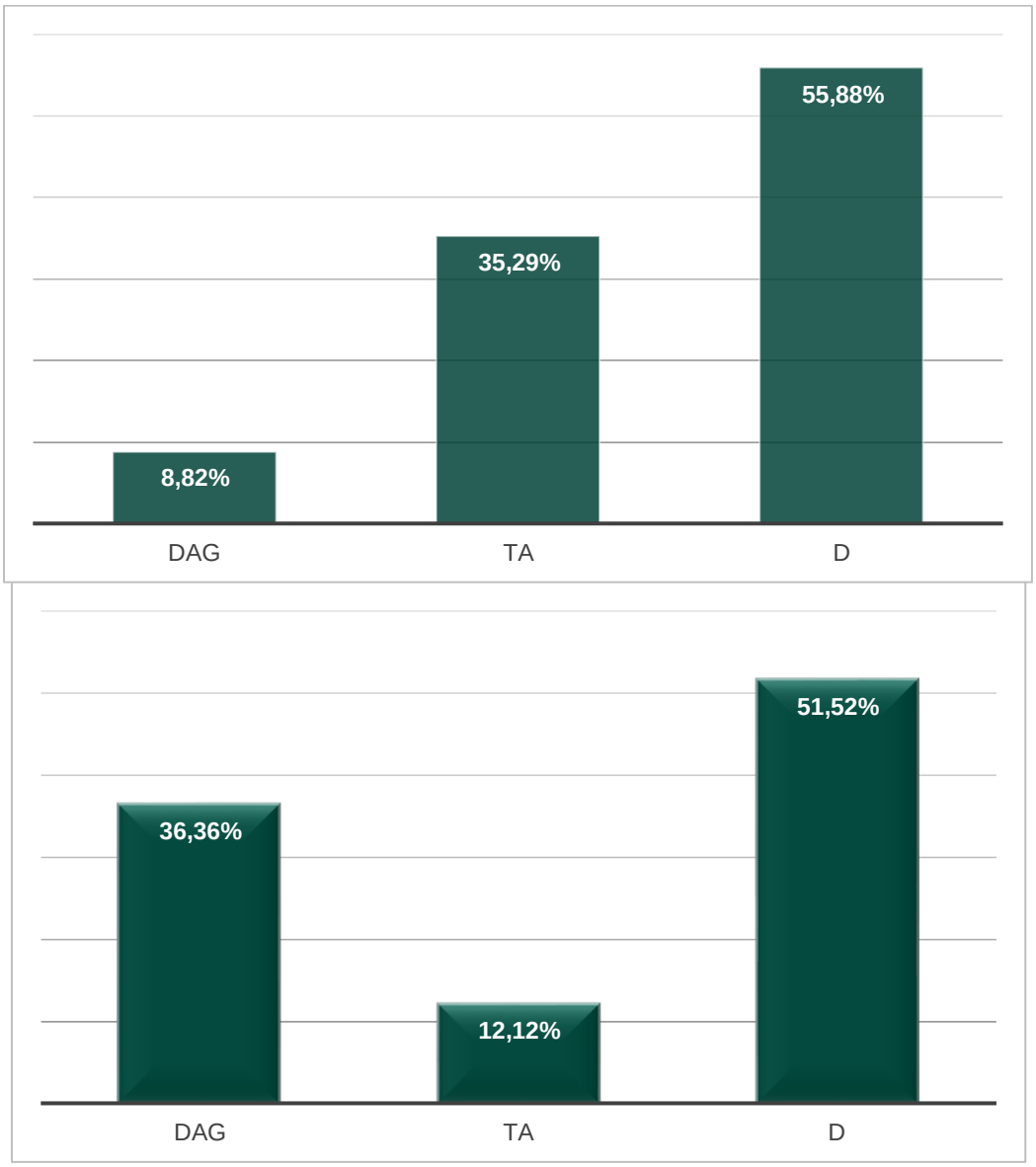
Este parámetro nos permite conocer la distribución espacial de las especies, teniendo en cuenta lo anterior el 55,88% de las especies presentan una distribución dispersa dentro del ecosistema, y el 25,29 presentan una tendencia al agrupamiento y un 8,82% una distribución agregada. Ver **Tabla 3.3.2.1-84 y Figura 3.3.2.1-76**

Tabla 3.3.2.1-84 Grado de agregación de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio

Especie	Nombre común	Do	De	Ga	Categoría
Trichanthera sp. Kunth	Cajeto	0,33	0,41	0,82	D
Spondias mombin Jacq.	Hobo	1,33	0,41	3,29	Dag
Rollinia edulis Triana & Planch.	Anón de monte	0,67	0,41	1,64	Ta
Lacmellea sp. H.Karst.	Leche miel	0,33	0,41	0,82	D
Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.	Mantequillo	1,67	1,10	1,52	Ta
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	1,00	1,10	0,91	D
Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palma real	0,33	0,41	0,82	D
Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	1,33	0,41	3,29	Dag
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Gualanday	1,00	1,10	0,91	D
Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	0,67	0,41	1,64	Ta
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Caraño	0,33	0,41	0,82	D
Hirtella elongata Mart. & Zucc.	Garrapato	0,33	0,41	0,82	D
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	Bototo	3,67	0,41	9,04	Dag
Mabea occidentalis Benth.	Cabuyo	0,33	0,41	0,82	D
Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	1,33	1,10	1,21	Ta
Sapium sp. P.Browne	Lechoso	0,33	0,41	0,82	D
Albizia pistaciifolia (Willd.) Barneby & J.W.Grimes	Dormidero	0,67	0,41	1,64	Ta
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Yopo	0,67	0,41	1,64	Ta
Zygia latifolia (L.) Fawc. & Rendle	Simbrapotro	0,33	0,41	0,82	D
Aegiphila integrifolia(Jacq.) B.D.Jacks.	No conocido	0,33	0,41	0,82	D
Byrsonima crispa A.Juss.	Peralejo	0,67	0,41	1,64	Ta
Catostemma sp. Benth.	Arenillo	0,33	0,41	0,82	D
Guazuma ulmifolia Lam.	Guásimo	1,33	1,10	1,21	Ta
Miconia ampla Triana	Tuno	0,67	0,41	1,64	Ta
Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg	Perillo	0,67	0,41	1,64	Ta
Iryanthera laevis Markgr.	Cabo de hacha	0,67	0,41	1,64	Ta
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	1,00	1,10	0,91	D
Myrcia splendes (Sw.) DC.	Arrayán negro	0,33	0,41	0,82	D
Triplaris americana L.	Vara santa	0,33	0,41	0,82	D
Rudgea sp. Salisb.	No conocido	0,33	0,41	0,82	D
Casearia pitumba Sleumer	No conocido	0,33	0,41	0,82	D
Casearia sylvestris Sw.	No conocido	0,33	0,41	0,82	D
Cecropia peltata Loefl.	Yarumo	1,33	1,10	1,21	Ta
Pourouma minor Benoist	Uvillo	0,33	0,41	0,82	D

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-76 Histograma grados de agregación de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Distribución diamétrica**

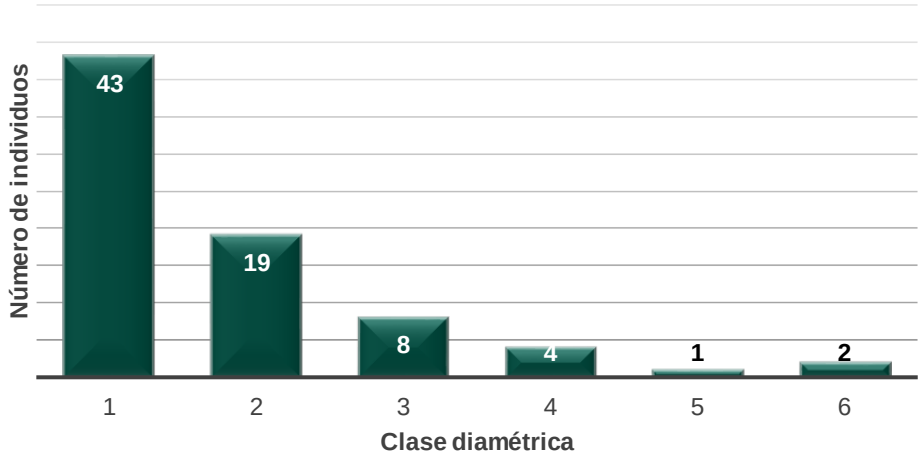
Este parámetro permite evaluar la distribución diamétrica de los individuos durante varias etapas de su desarrollo. El porcentaje de número de individuos, distribuidos en las clases diamétricas, muestra un comportamiento donde el mayor número de árboles (57,5%) se encuentran en la primera clase diamétrica y va disminuyendo en las clases superiores. Ve**r Tabla 3.3.2.1-85 y Figura 3.3.2.1-77**

Tabla 3.3.2.1-85 Distribución diamétrica para la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio

Rangos (cm)	Inferior	Superior	N° Individuos	%
10,00	10,00	16,67	43	55,8%
16,67	16,67	23,33	19	24,7%
23,33	23,33	30,00	8	10,4%
30,00	30,00	36,67	4	5,2%
36,67	36,67	43,33	1	1,3%
43,33	43,33	50,10	2	2,6%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-77 Distribución diamétrica de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Vertical**

  - ✓ **Distribución por clase altimétrica**

En cuanto al examen de las alturas presentes en la zona de estudio, la **Tabla 3.3.2.1-86** exhibe los conjuntos que caracterizan la disposición vertical de la vegetación examinada. Del mismo modo, se proporciona la cantidad de individuos incluidos en cada conjunto y su porcentaje en relación al total de individuos.

Tabla 3.3.2.1-86 Estratificación vertical de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio

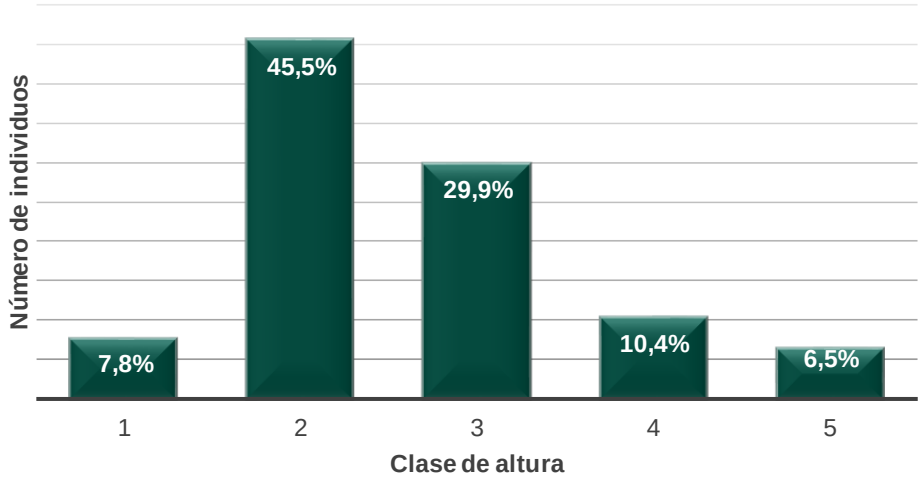
Inferior	Superior	N° Individuos	%
3,00	5,80	6	7,8%
5,80	8,60	35	45,5%
8,60	11,40	23	29,9%
11,40	14,20	8	10,4%
14,20	17,00	5	6,5%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

La población más numerosa de árboles se concentra en el estrato que va desde los 5,80 hasta los 8,60 metros de altura, con un total de 35 individuos. En el segundo estrato con mayor presencia, el

arbóreo superior, se contabilizan 23 especímenes. Por su parte, el rango de altura de entre 11,40 y 14,20 metros alberga a 8 ejemplares. Todos estos estratos revelan la existencia de un dosel poco uniforme, con una vegetación mayormente en proceso de desarrollo. Ver **Figura 3.3.2.1-78.**

Figura 3.3.2.1-78 Distribución por clase de altura de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio

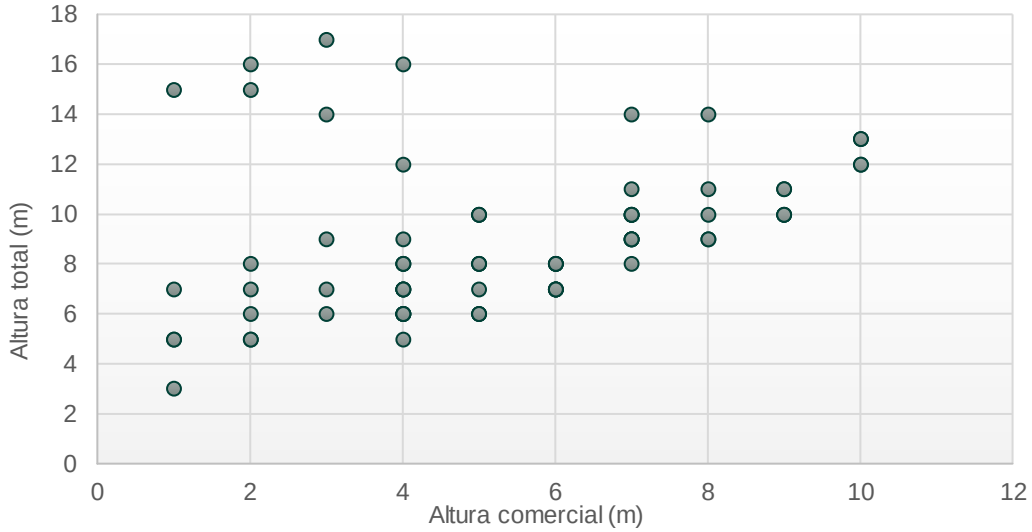


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Diagrama de Ogawa**

El Diagrama de dispersión muestra un dosel continuo entre los 3 y 19 metros en donde se concentra la mayoría de los árboles. A partir de esta altura, se observa un estrato irregular que sobresale con algunos árboles que alcanzan alturas entre los 20 y 24 metros. Ver **Figura 3.3.2.1-79.**

Figura 3.3.2.1-79 Diagrama de Ogawa para la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Posición sociológica**

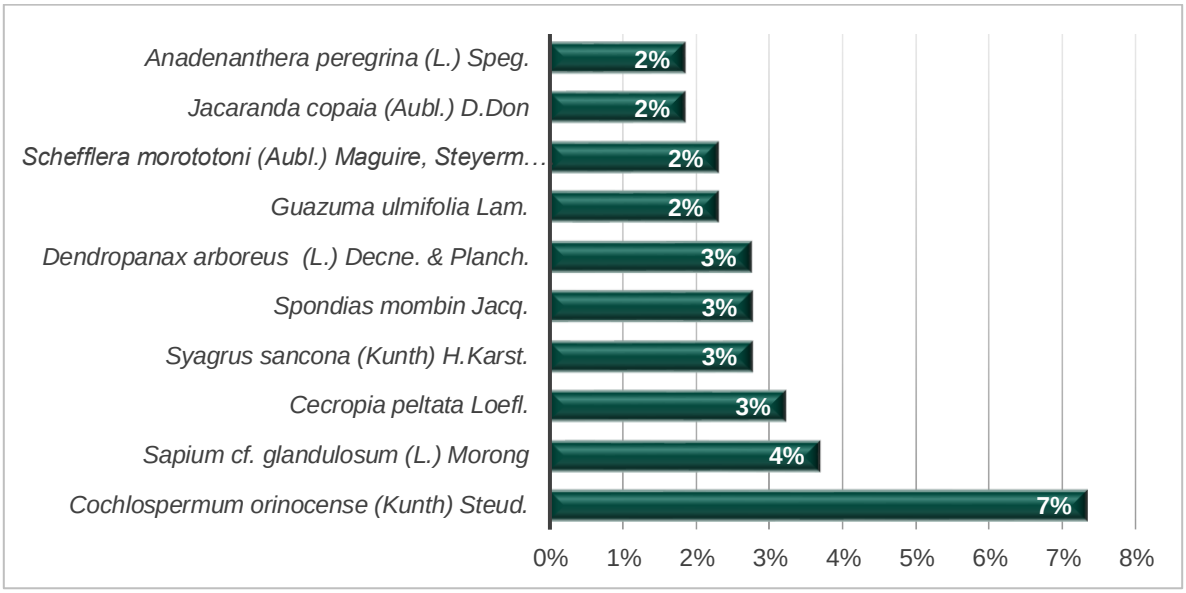
Según la posición sociológica, una especie determinada tiene su lugar asegurado en la estructura y composición florística cuando está presente en todos los estratos arbóreos. Es así como la posición sociológica permite dar un valor numérico expresado en porcentaje a cada estrato. En los bosques, la mayoría de los árboles se concentran en un estrato medio (entre los 5 y 15 m) y solo unos pocos dominan el estrato inferior (hasta los 5 m) y el estrato superior (mayor a 15 m). La especie con mayor valor sociológico es el Bototo *(Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.*.) con un 7,32% del total de las especies debido a su alta distribución como se ha evidenciado con los parámetros anteriores. Ver **Tabla 3.3.2.1-87 y Figura 3.3.2.1-80.**

Tabla 3.3.2.1-87 Posición sociológica de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio

Nombre Científico	Nombre Común	PS (abs)	Ps (%)
Spondias mombin Jacq.	Hobo	1,51	2,75%
Rollinia edulis Triana & Planch.	Anón de monte	0,50	0,92%
Lacmellea sp. H.Karst.	Leche miel	0,25	0,46%
Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.	Mantequillo	1,50	2,74%
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	1,26	2,30%
Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palma real	0,50	0,92%
Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.	Palma sancona	1,51	2,75%
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Gualanday	1,01	1,84%
Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	0,75	1,38%
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Caraño	0,50	0,92%
Hirtella elongata Mart. & Zucc.	Garrapato	0,50	0,92%
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	Bototo	4,01	7,32%
Mabea occidentalis Benth.	Cabuyo	0,25	0,46%
Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	2,01	3,67%
Sapium sp. P.Browne	Lechoso	0,25	0,46%
Albizia pistaciifolia (Willd.) Barneby & J.W.Grimes	Dormidero	0,75	1,38%
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Yopo	1,01	1,84%
Zygia latifolia (L.) Fawc. & Rendle	Simbrapotro	0,50	0,92%
Aegiphila integrifolia(Jacq.) B.D.Jacks.	No conocido	0,25	0,46%
Byrsonima crispa A.Juss.	Peralejo	0,50	0,92%
Catostemma sp. Benth.	Arenillo	0,50	0,92%
Guazuma ulmifolia Lam.	Guásimo	1,26	2,30%
Miconia ampla Triana	Tuno	0,75	1,38%
Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg	Perillo	0,50	0,92%
Iryanthera laevis Markgr.	Cabo de hacha	0,75	1,38%
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	0,75	1,38%
Myrcia splendes (Sw.) DC.	Arrayán negro	0,25	0,46%
Triplaris americana L.	Vara santa	0,25	0,46%
Rudgea sp. Salisb.	No conocido	0,25	0,46%
Casearia pitumba Sleumer	No conocido	0,25	0,46%
Casearia sylvestris Sw.	No conocido	0,25	0,46%
Cecropia peltata Loefl.	Yarumo	1,76	3,21%
Pourouma minor Benoist	Uvillo	0,50	0,92%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-80 Posición sociológica de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio



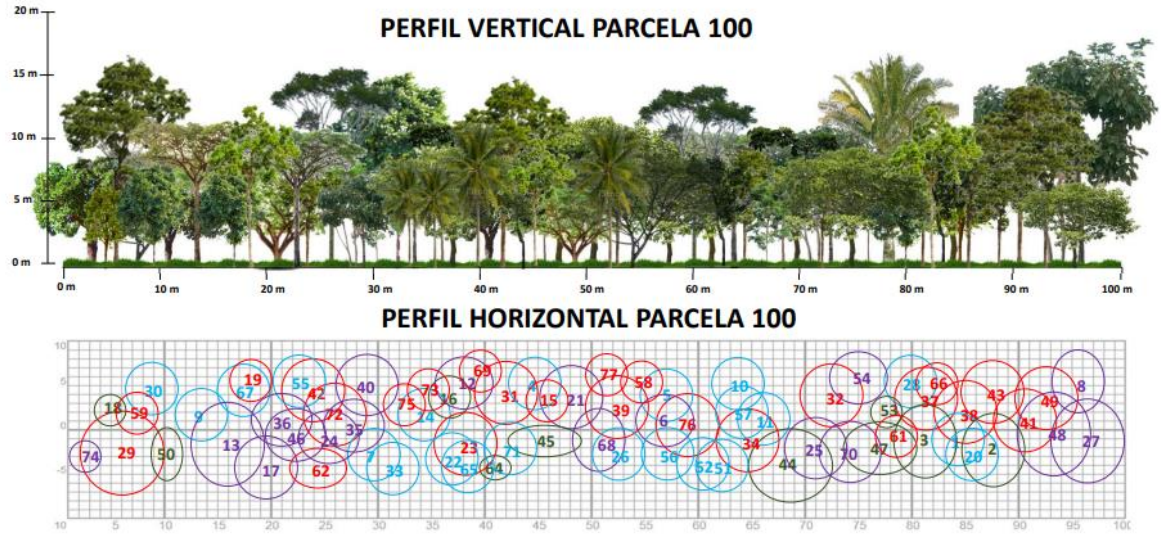
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Perfil de vegetación**

En la siguiente figura, se incluye el perfil de vegetación levantado para este ecosistema, en el cual se puede observar la distribución de cada uno de los individuos encontrados en la parcela Nº100. En esta se observa la distribución espacial relativamente homogénea a lo largo del perfil, lo que indica que no hay grandes claros al interior de esta**.**

Figura 3.3.2.1-81 Perfil de vegetación (P100) de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio

1 .*Hirtella elongata Mart. & Zucc.* **2** . *Rollinia edulis Triana & Planch.* **3** . *Rollinia edulis Triana & Planch.* **4** . *Iryanthera laevis Markgr.* **5** . *Catostemma sp. Benth.* **6** . *Myrcia sp. DC. ex Guill.* **7** . *Casearia sylvestris Sw.* **8** . *Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don* **9** . *Albizia pistaciifolia (Willd.) Barneby & J.W.Grimes* **10.** *Iryanthera laevis Markgr.* **11.** *Casearia pitumba Sleumer* **12.** *Myrcia sp. DC. ex Guill.* **13.** *Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don* **14.** *Albizia pistaciifolia (Willd.) Barneby & J.W.Grimes* **15.** *Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin* **16.** *Cecropia peltata Loefl.* **17.** *Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg* **18.** *Aegiphila integrifolia(Jacq.) B.D.Jacks.* **19.** *Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin* **20.** *Sapium cf. glandulosum (L.) Morong* **21.** *Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg* **22.** *Triplaris americana L.* **23.** *Lacmellea sp. H.Karst.* **24.** *Spondias mombin Jacq.* **25.** *Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.* **26.** *Sapium sp. P.Browne* **27.** *Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.* **28.** *Guazuma ulmifolia Lam.* **29.** *Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.* **30.** *Guazuma ulmifolia Lam.* **31.** *Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.* **32.** *Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.* **33.** *Guazuma ulmifolia Lam.* **34.** *Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.* **35.** *Spondias mombin Jacq.* **36.** *Spondias mombin Jacq.* **37.** *Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.* **38.** *Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.* **39.** *Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.* **40.** *Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.* **41.** *Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.* **42.** *Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.* **43.** *Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.* **44.** *Cecropia peltata Loefl.* **45.** *Cecropia peltata Loefl.* **46.** *Spondias mombin Jacq.* **47.** *Cecropia peltata Loefl.* **48.** *Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.* **49.** *Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.* **50.** *Byrsonima crispa A.Juss.* **51.** *Sapium cf. glandulosum (L.) Morong* **52.** *Sapium cf. glandulosum (L.) Morong* **53.** *Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer* **54.** *Myrcia sp. DC. ex Guill.* **55.** *Miconia ampla Triana* **56.** *Sapium cf. glandulosum (L.) Morong* **57.** *Miconia ampla Triana* **58.** *Protium cf. Llanorum Burm.fil.* **59.** *Pourouma minor Benoist* **60.** *Rudgea sp. Salisb.* **61.** *Protium cf. Llanorum Burm.fil.* **62.** *Zygia latifolia (L.) Fawc. & Rendle* **63.** *Myrcia splendes (Sw.) DC.* **64.** *Byrsonima crispa A.Juss.* **65.** *Trattinnickia rhoifolia Willd.* **66.** *Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin* **67.** *Guazuma ulmifolia Lam.* **68.** *Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don* **69.** *Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.* **70.** *Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.* **71.** *Trichanthera sp. Kunth* **72.** *Anadenanthera peregrina (L.) Speg.* **73.** *Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.* **74.** *Mabea occidentalis Benth.* **75.** *Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.* **76.** *Anadenanthera peregrina (L.) Speg.* **77.** *Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.*



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Diagnóstico de la regeneración natural**

  - ✓ **Composición florística**

De manera similar a lo encontrado para la categoría de latizales, la mayor cantidad de especies se encontró en la familia Fabaceae, con un total de dos (2) especies, como lo reportado para la vegetación secundaria alta del zonobioma, Mientras que las demás familias representativas dentro de este tipo de bosques están representadas por una especies. **Tabla 3.3.2.1-88.**

Tabla 3.3.2.1-88 Composición florística de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis Aubl.*	Fresno
Araliaceae	*Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin*	Tórtolo
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Gualanday

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común
Cochlospermaceae	*Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.*	Bototo
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*	Palo blanco
Fabaceae	*Anadenanthera peregrina (L.) Speg.*	Yopo
	Mimosa pudica L.	Dormidera
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia Lam.*	Guásimo
Moraceae	*Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg*	Perillo
Myristicaceae	*Iryanthera laevis Markgr.*	Cabo de hacha
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Índice de Regeneración Natural**

Debido a que el ecosistema estudiado corresponde a vegetaciones en transición, el estrato brinzal y latizal está conformado en mayor medida por especies arbóreas y arbustivas, las cuales presentan mayores valores de abundancia. Por esta misma razón los especies herbáceas y gramíneas son escasos. En la se muestra el análisis del estado de la regeneración natural, para especies arbóreas.

Al nivel de la categoría de tamaño (Ct 1), se encontraron 3 especies de regeneración, siendo la representativa *Vismia guianensis (Aubl.) DC*. Para la categoría 2, se encontraron 3 especies y la categoría 3 siendo la más representativa con un total 6 especies**. Tabla 3.3.2.1-89.**

Tabla 3.3.2.1-89 Categorías de Regeneración Natural de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Ct1	Ct2	Ct3
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis Aubl.*			1
Araliaceae	*Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin*	1		
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*		1	
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*			1
Cochlospermaceae	*Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.*			2
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa Poepp.*		1	
Fabaceae	*Anadenanthera peregrina (L.) Speg.*	1		
	Mimosa pudica L.	1		
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia Lam.*			2
Moraceae	*Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg*			1
Myristicaceae	*Iryanthera laevis Markgr.*		1	
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*			1

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Con base en estos criterios de categorización, arriba especificados se calculó el Índice de regeneración natural en el ecosistema, cuyos resultados se muestran en la **Tabla 3.3.2.1-90** siendo la especie *Guazuma ulmifolia Lam.*. –Guásimo, la especie con mayor representatividad con 51,6% de regeneración.

Tabla 3.3.2.1-90 Resultados Índice de Regeneración Natural para la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio

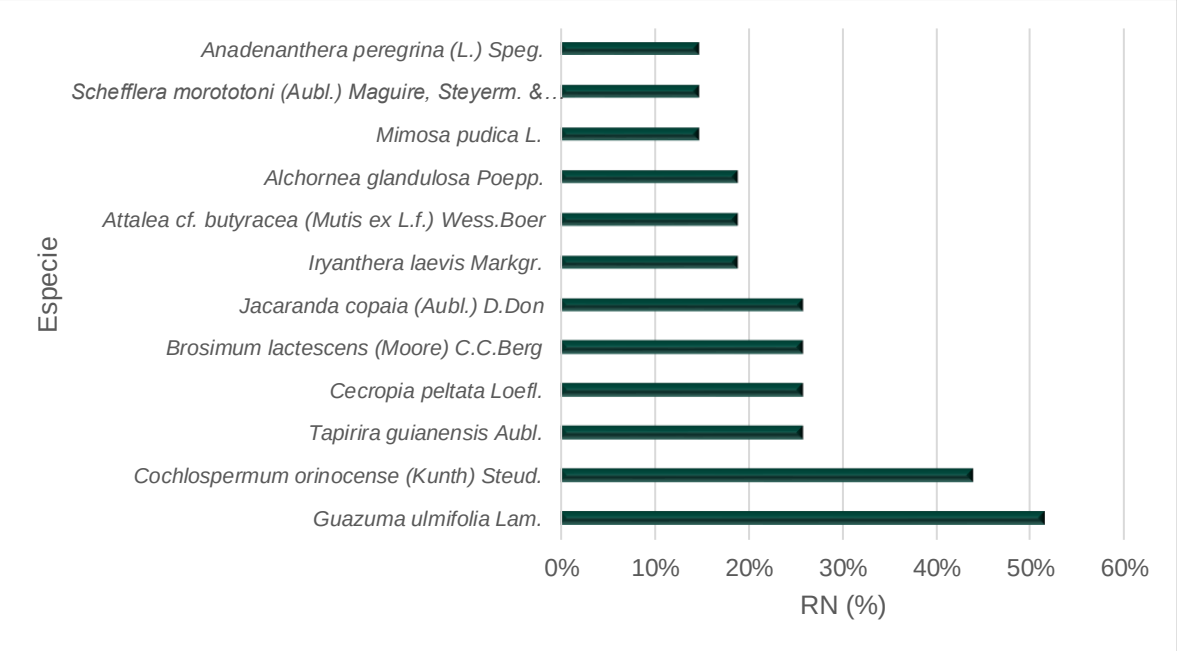
Especie	Nombre común	Abundancia Rel (%)	Frelat	Ct (%)	RN (%)
Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	7,1%	7,7%	11,0%	25,8%
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	7,1%	7,7%	0,0%	14,8%
Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palma real	7,1%	7,7%	4,1%	18,9%
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Gualanday	7,1%	7,7%	11,0%	25,8%
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	Bototo	14,3%	7,7%	21,9%	43,9%
Alchornea glandulosa Poepp.	Palo blanco	7,1%	7,7%	4,1%	18,9%
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.	Yopo	7,1%	7,7%	0,0%	14,8%
Mimosa pudica L.	Dormidera	7,1%	7,7%	0,0%	14,8%
Guazuma ulmifolia Lam.	Guásimo	14,3%	15,4%	21,9%	51,6%
Brosimum lactescens (Moore) C.C.Berg	Perillo	7,1%	7,7%	11,0%	25,8%

Especie	Nombre común	Abundancia Rel (%)	Frelat	Ct (%)	RN (%)
Iryanthera laevis Markgr.	Cabo de hacha	7,1%	7,7%	4,1%	18,9%
Cecropia peltata Loefl.	Yarumo	7,1%	7,7%	11,0%	25,8%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Se muestra la distribución del Índice de Regeneración estimado para el ecosistema, en ella se observa el comportamiento de las principales especies en regeneración natural; entre ellas las de mayor representatividad corresponde a la especie *Guazuma ulmifolia Lam.* (Guásimo) con 51,6%, seguido de *Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.* Con 43,9% **Figura 3.3.2.1-82.**

Figura 3.3.2.1-82 Índice de regeneración natural de la Vegetación Secundaria alta del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Vegetación Secundaria Baja del Helobioma Villavicencio**

  - ✓ **Composición florística**

Para el caso de las vegetaciones en transición del Helobioma, este no presenta similitudes entre los biomas presentes en el área de influencia; familias como Fabaceae, Burseraceae y Myrtaceae no se encuentran presentes en el Zonobioma. De acuerdo con el muestreo realizado, se determinaron 13 especies agrupadas en 12 familias, siendo las más representativas Tuno (*Miconia ampla Triana*), Peralejo (*Byrsonima crispa A.Juss.),* Yarumo (*Cecropia peltata Loefl.)* con 4, 2 y 2 individuos respectivamente como se observa en la **Tabla 3.3.2.1-91**

Tabla 3.3.2.1-91 Composición florística de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	NOMBRE COMÚN	TOTAL
Apocynaceae	*Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson*	Platanote	1
Arecaceae	*Bactris sp. Jacq. ex Scop.*	Palma Chonta	1
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Gualanday	1

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	NOMBRE COMÚN	TOTAL
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*	Anime blanco	1
Fabaceae	*Cassia moschata Sleumer*	Caña fístula	1
	Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	1
Lauraceae	*Nectandra cuspidata Nees & Mart. ex Nees*	Laurel comino	1
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa A.Juss.*	Peralejo	2
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	Tuno	4
Myristicaceae	*Virola cf. elongata (Benth.) Warb.*	Sangre drago	1
Myrtaceae	*Myrcia sp. DC. ex Guill.*	Arrayán blanco	1
Peraceae	*Pera arborea Mutis*	No conocido	1
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo	2
Total general			18

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Horizontal**

  - ✓ **Índice de valor de importancia (IVI)**

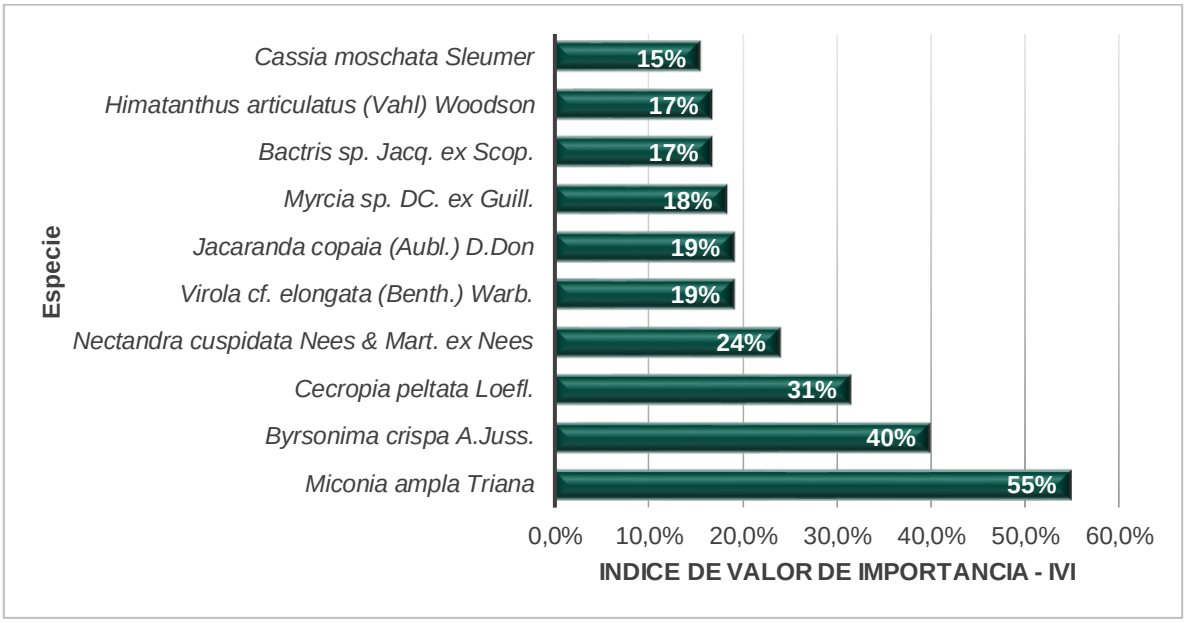
Para este parámetro, se identificó que aproximadamente 6 especies son de gran importancia para las vegetaciones en transición. La *Miconia ampla Triana*, *Byrsonima crispa A.Juss. y Cecropia peltata Loefl.* Destacan por encima de las demás, representando un 54,79%, 39,83% y 31,42% del índice total respectivamente, tal como se muestra en la **Tabla 3.3.2.1-92 y Figura 3.3.2.1-83**

Tabla 3.3.2.1-92 Índice de valor de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
Apocynaceae	*Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson*	Platanote	6,25%	4,89%	16,70%
Arecaceae	*Bactris sp. Jacq. ex Scop.*	Palma Chonta	6,25%	4,89%	16,70%
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Gualanday	6,25%	7,21%	19,02%
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*	Anime blanco	6,25%	3,02%	14,83%
Fabaceae	*Cassia moschata Sleumer*	Caña fístula	6,25%	3,59%	15,40%
	Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	6,25%	3,02%	14,83%
Lauraceae	*Nectandra cuspidata Nees & Mart. ex Nees*	Laurel comino	6,25%	12,08%	23,88%
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa A.Juss.*	Peralejo	12,50%	16,22%	39,83%
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	Tuno	12,50%	20,06%	54,79%
Myristicaceae	*Virola cf. elongata (Benth.) Warb.*	Sangre drago	6,25%	7,21%	19,02%
Myrtaceae	*Myrcia sp. DC. ex Guill.*	Arrayán blanco	6,25%	6,39%	18,19%
Peraceae	*Pera arborea Mutis*	No conocido	6,25%	3,59%	15,40%
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo	12,50%	7,81%	31,42%
Total general			100,00%	100,00%	200,00%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-83 Distribución del índice de valor de Importancia de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Grado de agregación**

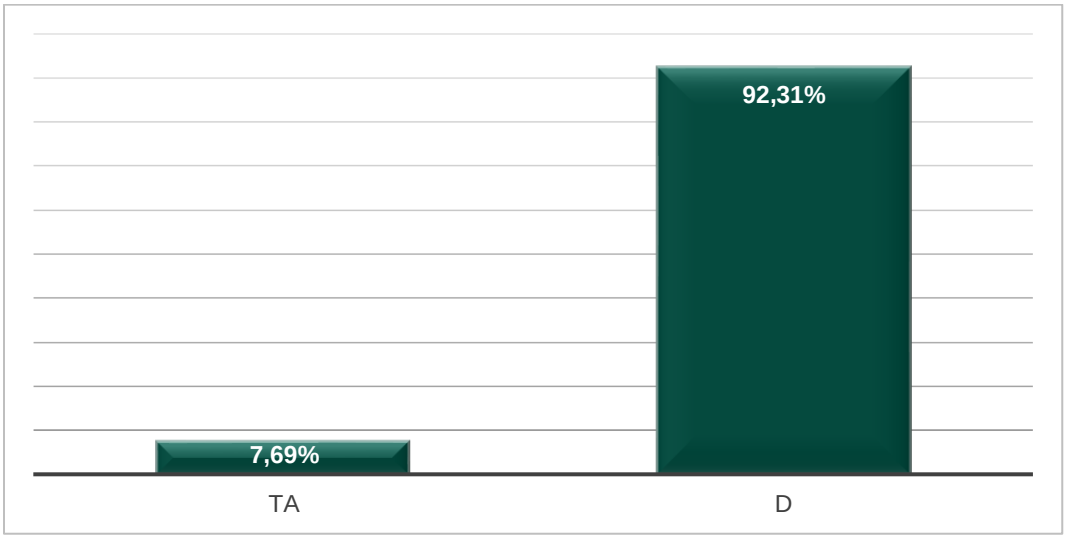
En este ecosistema, la especie *Miconia ampla Triana*- Tuno presenta una tendencia al agrupamiento se presentan con porcentaje de 1,64%. Las demás especies presentan una distribución dispersa con igual porcentaje (0,91%) Ver **Tabla 3.3.2.1-93 y Figura 3.3.2.1-84.**

Tabla 3.3.2.1-93 Grado de agregación de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Do	De	Ga	CATEGORÍA
Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson	Platanote	0,17	0,18	0,91	D
Bactris sp. Jacq. ex Scop.	Palma Chonta	0,17	0,18	0,91	D
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Gualanday	0,17	0,18	0,91	D
Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	0,17	0,18	0,91	D
Cassia moschata Sleumer	Caña fístula	0,17	0,18	0,91	D
Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	0,17	0,18	0,91	D
Nectandra cuspidata Nees & Mart. ex Nees	Laurel comino	0,17	0,18	0,91	D
Byrsonima crispa A.Juss.	Peralejo	0,33	0,41	0,82	D
Miconia ampla Triana	Tuno	0,67	0,41	1,64	Ta
Virola cf. elongata (Benth.) Warb.	Sangre drago	0,17	0,18	0,91	D
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	0,17	0,18	0,91	D
Pera arborea Mutis	No conocido	0,17	0,18	0,91	D
Cecropia peltata Loefl.	Yarumo	0,33	0,41	0,82	D

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-84 Histograma grados de agregación de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Distribución diamétrica**

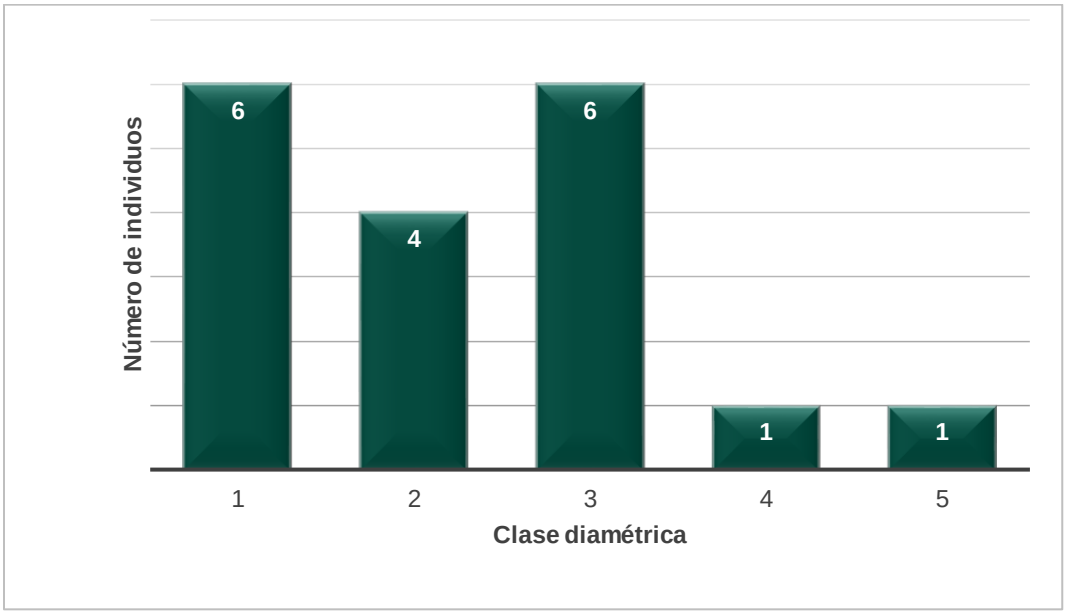
Al analizar los datos de la agrupación de individuos según sus clases de diámetro, se evidencia que la mayoría de la población de la cobertura se concentra en la Clase I y Clase III, con un 33,3% de individuos dentro de un rango de diámetros entre 10 y 13,20 cm. En segundo lugar, el 22,2% de la población se ubica en la Clase II, que abarca un rango de 13,20 cm a 16,40 cm, señalando que la cobertura predominante se compone de elementos de tamaño medio e inferior. Ver **Tabla 3.3.2.1-94** y **Figura 3.3.2.1-85**

Tabla 3.3.2.1-94 Distribución diamétrica para la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio

RANGOS (cm)	INFERIOR	SUPERIOR	N° INDIVIDUOS	%
10,00	10,00	12,40	6	33,3%
12,40	12,40	14,799	4	22,2%
14,80	14,80	17,199	6	33,3%
17,20	17,20	19,599	1	5,6%
19,60	19,60	22,10	1	5,6%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-85 Distribución diamétrica de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Vertical**

  - ✓ **Distribución por clase altimétrica**

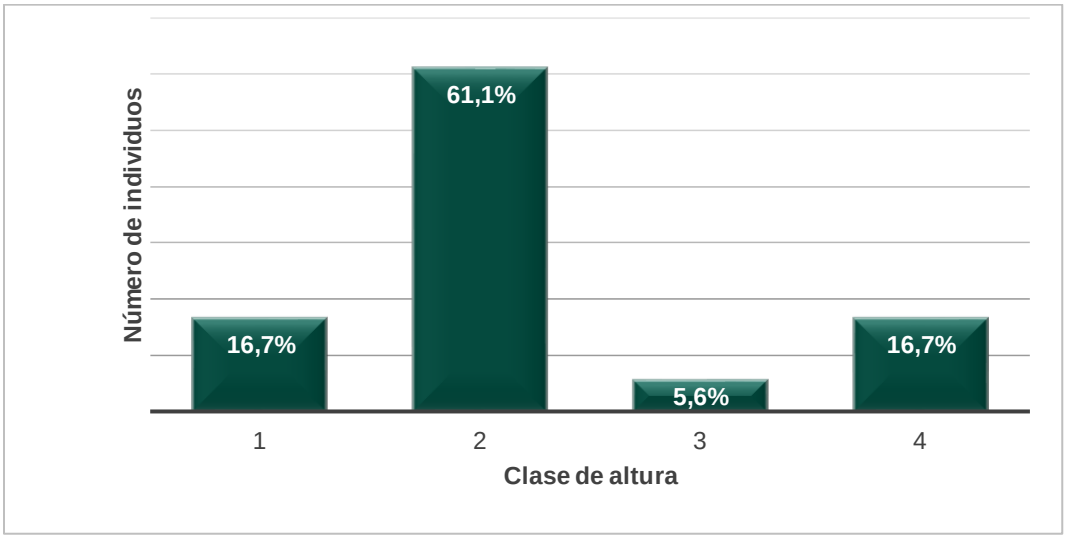
Para determinar la distribución de los individuos en la cobertura, se utilizó la metodología propuesta para estimar las clases de altura, resultando en un total de 4 categorías. Según los resultados obtenidos en el inventario, el 61% de los individuos registrados en la cobertura se encuentran en el rango de alturas de 5 m y 7 m (Clase II), siendo este el grupo más representativo. El segundo grupo más numeroso es la Clase I y Clase III con una representatividad del 16,7% cada uno **Tabla 3.3.2.1-95** y **Figura 3.3.2.1-86**

Tabla 3.3.2.1-95 Estratificación vertical de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio

INFERIOR	SUPERIOR	N° INDIVIDUOS	%
4,00	5,67	3	16,7%
5,67	7,33	11	61,1%
7,33	9,00	1	5,6%
9,00	10,67	3	16,7%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-86 Distribución por clase de altura de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio

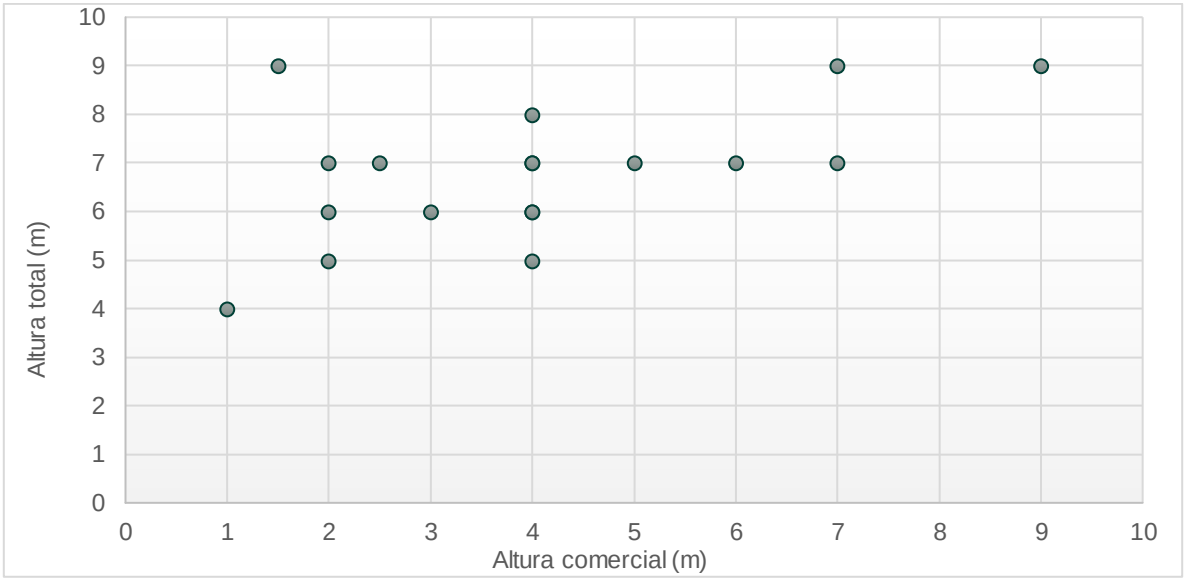


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Diagrama de Ogawa**

La **Figura 3.3.2.1-87** presenta el resultado de la agrupación de individuos por alturas en el ecosistema de vegetación secundaria baja, en ella se observa que no existe un estrato bien definido, sus alturas oscilan entre los 4 m a los 9 m con, se puede apreciar existe la presencia de árboles emergentes.

Figura 3.3.2.1-87 Diagrama de Ogawa para la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Posición sociológica**

Para el cálculo de la posición sociológica del ecosistema se partió de la distribución de los árboles inventariados en estratos; Alto, Medio e Inferior. En la **Tabla 3.3.2.1-96** se muestran los resultados de la estratificación de los individuos de la cobertura.

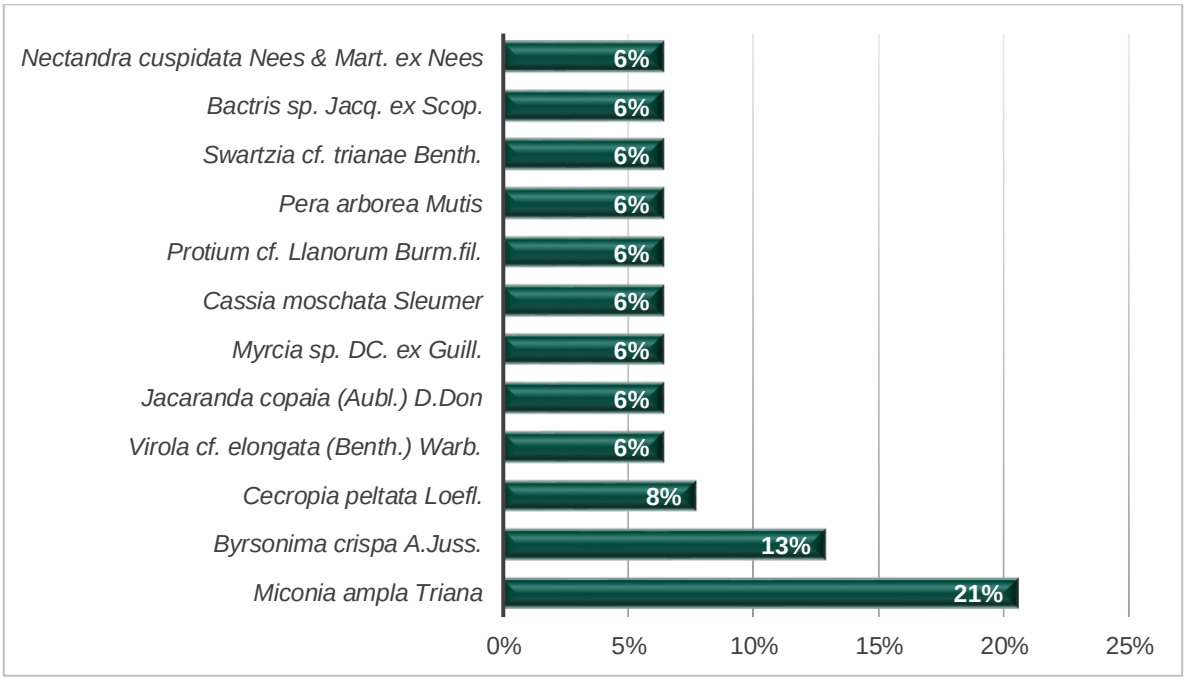
Tabla 3.3.2.1-96 Posición sociológica de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PS (abs)	Ps (%)
Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson	Platanote	0,17	1,28%
Bactris sp. Jacq. ex Scop.	Palma Chonta	0,83	6,41%
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Gualanday	0,83	6,41%
Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	0,83	6,41%
Cassia moschata Sleumer	Caña fístula	0,83	6,41%
Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	0,83	6,41%
Nectandra cuspidata Nees & Mart. ex Nees	Laurel comino	0,83	6,41%
Byrsonima crispa A.Juss.	Peralejo	1,67	12,82%
Miconia ampla Triana	Tuno	2,67	20,51%
Virola cf. elongata (Benth.) Warb.	Sangre drago	0,83	6,41%
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	0,83	6,41%
Pera arborea Mutis	No conocido	0,83	6,41%
Cecropia peltata Loefl.	Yarumo	1,00	7,69%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

En la **Figura 3.3.2.1-88** se muestra que *Miconia ampla Triana, Byrsonima crispa A.Juss. y Cecropia peltata Loefl* son las especies con mayor representatividad.

Figura 3.3.2.1-88 Posición sociológica de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio

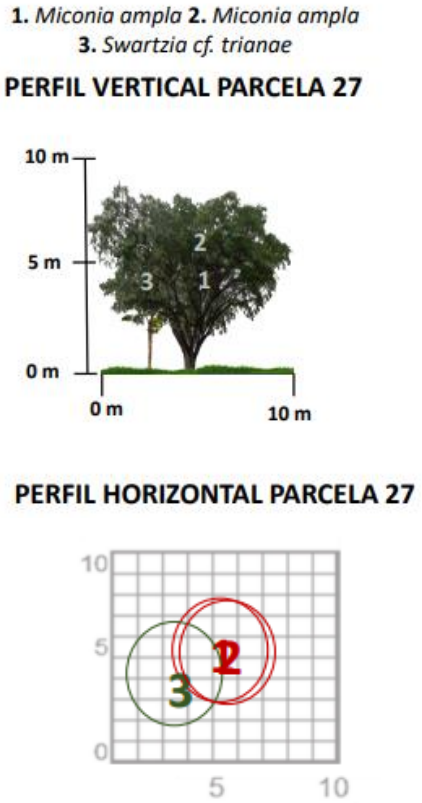


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Perfil de vegetación**

En la siguiente figura, se incluye el perfil de vegetación levantado para este ecosistema, en el cual se puede observar la distribución de cada uno de los individuos encontrados en la parcela Nº20. En esta se observa la distribución espacial relativamente homogénea a lo largo del perfil, lo que indica que no hay grandes claros al interior de esta**.**

Figura 3.3.2.1-89 Perfil de vegetación (P27) de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

➢ **Diagnóstico de la regeneración natural**

✓ **Composición florística**

Para la realización de este parámetro se identificaron especies en la categoría de latizal y brinzal presentes en el ecosistema de vegetación secundaria baja del Helobioma Villavicencio, obteniendo como resultado 7 familias unidas a 8 especies. En comparación con la vegetación secundaria baja del zonobioma, se presenta una mayor diversidad en el Helobioma, producto de las condiciones ambientales que este presenta asi como una menor presión de actividades antrópicas que se encentran en mayor cantidad cercanas a coberturas antrópicas como los pastos en condiciones sabana. **Tabla 3.3.2.1-97.**

Tabla 3.3.2.1-97 Composición florística de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Fabaceae	*Bauhinia sp. Plum. ex L.*	Casco de vaca
Hypericaceae	*Vismia guianensis (Aubl.) DC.*	Lacre
Lauraceae	*Persea caerulea (Ruiz & Pav.) Mez*	Aguacatillo
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	Tuno
Meliaceae	*Cedrela odorata L.*	Cedro
	Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo
Myrtaceae	*Eugenia biflora (L.) DC.*	Arrayancito
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Índice de Regeneración Natural**

En relación al análisis del estado de la regeneración natural para la categoría 1 se han identificado 2 especies de regeneración, como *Cedrela odorata L. Bauhinia sp. Plum. ex L.*. En la categoría 2 se encontraron 6 especies con la misma abundancia y en la categoría 3 se encontraron 5 especies respectivamente, haciendo énfasis en la especie *Cecropia peltata Loefl.* que tiene una alta capacidad de regeneración de la especie siendo la especie destacada en ambas categorías. **Tabla 3.3.2.1-98**

Tabla 3.3.2.1-98 Categorías de Regeneración Natural de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	Ct1	Ct2	Ct3
Fabaceae	*Bauhinia sp. Plum. ex L.*	1		
Hypericaceae	*Vismia guianensis (Aubl.) DC.*		1	2
Lauraceae	*Persea caerulea (Ruiz & Pav.) Mez*		1	
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*		1	2
Meliaceae	*Cedrela odorata L.*	1		2
	Guarea guidonia (L.) Sleumer		1	1
Myrtaceae	*Eugenia biflora (L.) DC.*		1	
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*		1	4

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

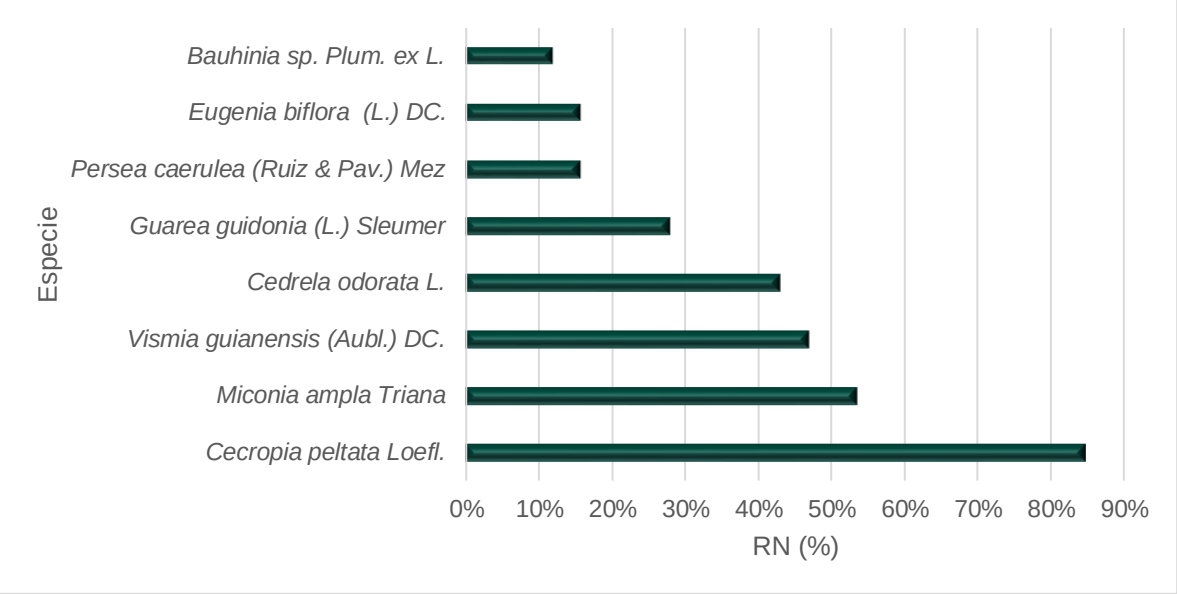
Posterior al cálculo del índice de regeneración natural en el ecosistema, en la **Tabla 3.3.2.1-99** y **Figura 3.3.2.1-90** se presentan los resultados, donde se destaca la especie *Cecropia peltata Loefl.* (Yarumo), la cual cuenta con una representatividad del 84,8% en la regeneración natural del ecosistema y como se mencionó en la tabla anterior encontrándose en las categorías 2 y 3 mencionadas.

Tabla 3.3.2.1-99 Resultados Índice de Regeneración Natural para la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA Rel (%)	Frelat	Ct (%)	RN (%)
Bauhinia sp. Plum. ex L.	Casco de vaca	5,3%	6,7%	0,0%	11,9%
Vismia guianensis (Aubl.) DC.	Lacre	15,8%	13,3%	17,8%	47,0%
Persea caerulea (Ruiz & Pav.) Mez	Aguacatillo	5,3%	6,7%	3,8%	15,8%
Miconia ampla Triana	Tuno	15,8%	20,0%	17,8%	53,6%
Cedrela odorata L.	Cedro	15,8%	13,3%	14,0%	43,1%
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	10,5%	6,7%	10,8%	28,0%
Eugenia biflora (L.) DC.	Arrayancito	5,3%	6,7%	3,8%	15,8%
Cecropia peltata Loefl.	Yarumo	26,3%	26,7%	31,8%	84,8%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-90 Índice de regeneración natural de la Vegetación Secundaria baja del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Pastos limpios del Helobioma Villavicencio**

  - ✓ **Composición florística**

Después de realizar el muestreo correspondiente, se pudo identificar un total de 5 especies que se agrupan en 5 familias. Las dos especies más destacadas en cuanto a su presencia en el área de estudio fueron *Cordia cf. gerascanthus L.* (Moncoro) con 2 individuos, Palma real (*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*) con 2 individuos según se muestra en la **Tabla 3.3.2.1-100.** Es común que estos ecosistemas no tengan una variabilidad y abundancia alta de especies fustales, teniendo en cuenta que se encuentran en menor medida en el Helobioma.

Tabla 3.3.2.1-100 Composición florística de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TOTAL
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real	2
Cordiaceae	*Cordia cf. gerascanthus L.*	Moncoro	2
Fabaceae	*Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.*	Orejero	1
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo	1
Urticaceae	*Pourouma bicolor C.Mart.*	Uvo de monte	1
Total general			7

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Horizontal**

  - ✓ **Índice de valor de importancia (IVI)**

En este ecosistema, la especie más común en términos de abundancia, frecuencia y dominancia es la Uvo de monte (*Pourouma bicolor C.Mart*.), que posee el mayor índice de valor de importancia (IVI)

con un valor de 121,72%. seguido, se encuentra la Palma real (*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*) con un valor de 92,96%, y en tercer lugar se encuentra el Moncoro (*Cordia cf. gerascanthus L..)* con un IVI de 61,22%. **Tabla 3.3.2.1-101**

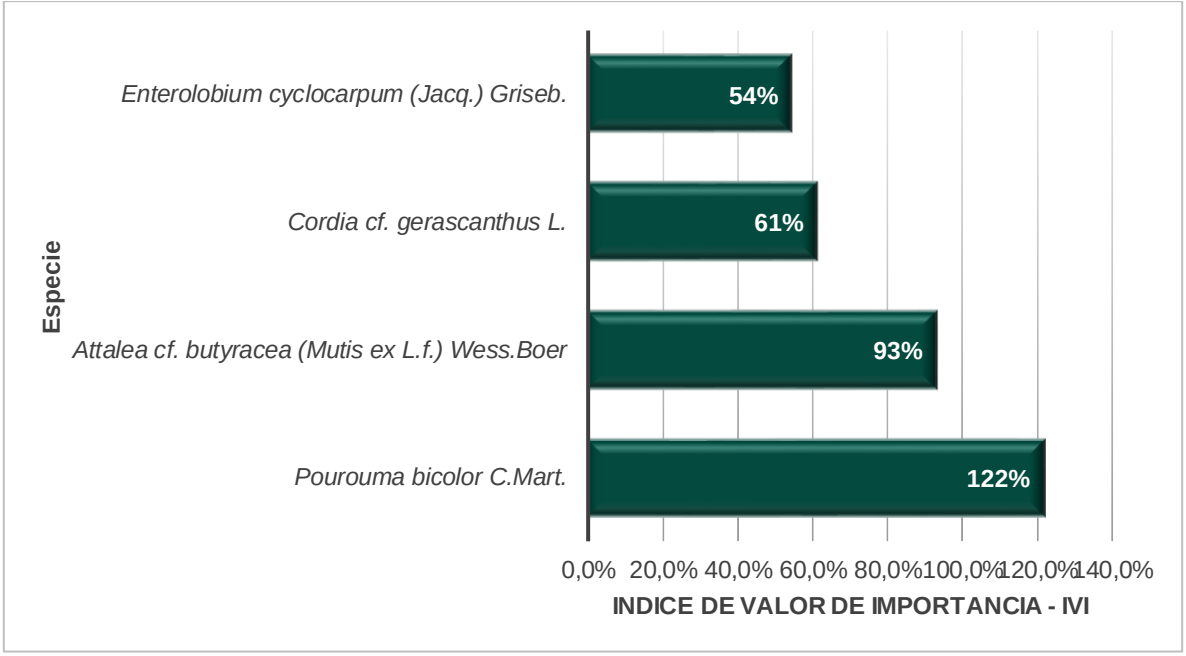
Estas especies son las más dominantes dentro del ecosistema. La distribución porcentual de IVI de las principales especies en estado fustal se puede observar en la **Figura 3.3.2.1-91** para el ecosistema de Pastos limpios.

Tabla 3.3.2.1-101 Índice de valor de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real	33,33%	31,06%	92,96%
Cordiaceae	*Cordia cf. gerascanthus L.*	Moncoro	16,67%	15,99%	61,22%
Fabaceae	*Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.*	Orejero	16,67%	23,49%	54,44%
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo	16,67%	22,04%	52,99%
Urticaceae	*Pourouma bicolor C.Mart.*	Uvo de monte	100,00%	7,43%	121,72%
Total general			100,00%	100,00%	200,00%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-91 Distribución del índice de valor de Importancia de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Grado de agregación**

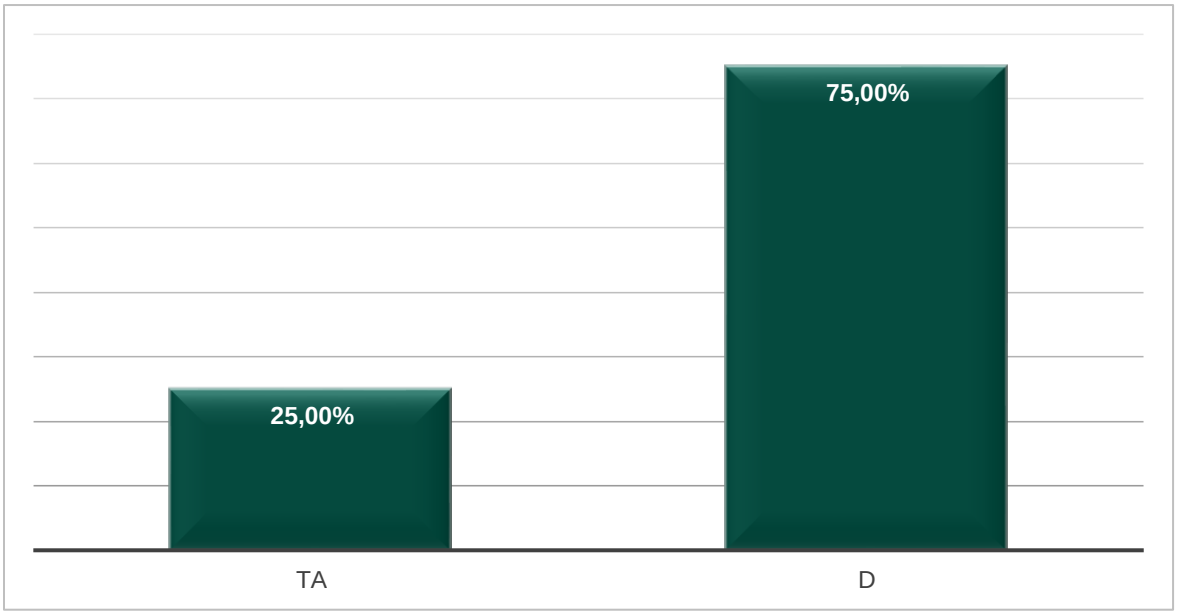
Al analizar esta zona Pastos limpios, se encontró que el 75% de las especies son dispersas y el 25% tienen una tendencia al agregamiento, Lo cual es algo característico de estos ecosistemas. Ver **Tabla 3.3.2.1-102** y **Figura 3.3.2.1-92.**

Tabla 3.3.2.1-102 Grado de agregación de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Do	De	Ga	Categoría
Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palma real	0,33	0,41	0,82	D
Cordia cf. gerascanthus L.	Moncoro	0,33	0,18	1,83	Ta
Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.	Orejero	0,17	0,18	0,91	D
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	0,17	0,18	0,91	D
Pourouma bicolor C.Mart.	Uvo de monte	0,17	0,18	0,91	D

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-92 Histograma grados de agregación de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Distribución diamétrica**

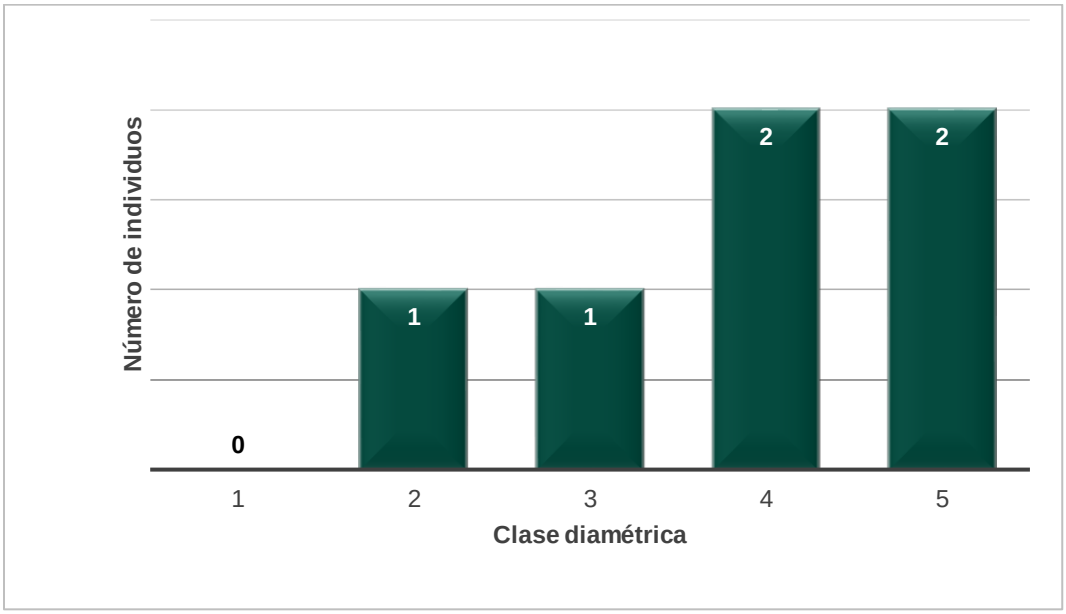
Para la distribución de los individuos por categorías de diámetro, se estimaron 4 clases de diámetro, de acuerdo con los parámetros citados en la metodología. Con base en ello, la **Tabla 3.3.2.1-103 y Figura 3.3.2.1-93** muestra la distribución de los individuos inventariados en el ecosistema.

Tabla 3.3.2.1-103 Distribución diamétrica de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio

RANGOS (CM)	INFERIOR	SUPERIOR	N° INDIVIDUOS	%
10,00	10,00	14,40	0	0,0%
14,40	14,40	18,799	1	14,3%
18,80	18,80	23,199	1	14,3%
23,20	23,20	27,599	2	28,6%
27,60	27,60	32,10	2	28,6%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-93 Distribución diamétrica de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Vertical**

  - ✓ **Distribución por clase altimétrica**

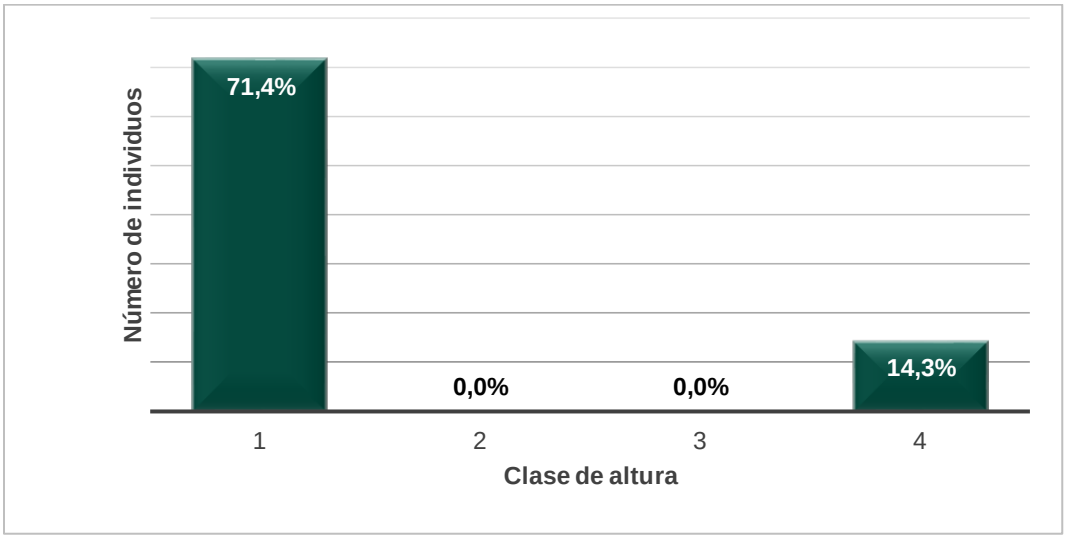
Según los resultados del inventario, la distribución de los individuos dentro del ecosistema de pastos limpios según su altura se concentra en dos clases. En términos concretos, el 71,4 % de los individuos registrados se encuentran en la Clase I (altura entre 6 y 8,25 m) y el 14,3% pertenecen a la clase IV (altura entre 16,25 y 19m) lo que indica que los elementos presentan una estructura vertical en los primeros estratos y unos pocos con un desarrollo completo. Por lo tanto, se concluye que este ecosistema presenta una tendencia a poseer individuos de menor altura. **Tabla 3.3.2.1-104 y Figura 3.3.2.1-94**

Tabla 3.3.2.1-104 Estratificación vertical de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio

INFERIOR	SUPERIOR	N° INDIVIDUOS	%
8,00	10,75	5	71,4%
10,75	13,50	0	0,0%
13,50	16,25	0	0,0%
16,25	19,00	1	14,3%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-94 Distribución por clase de altura de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio

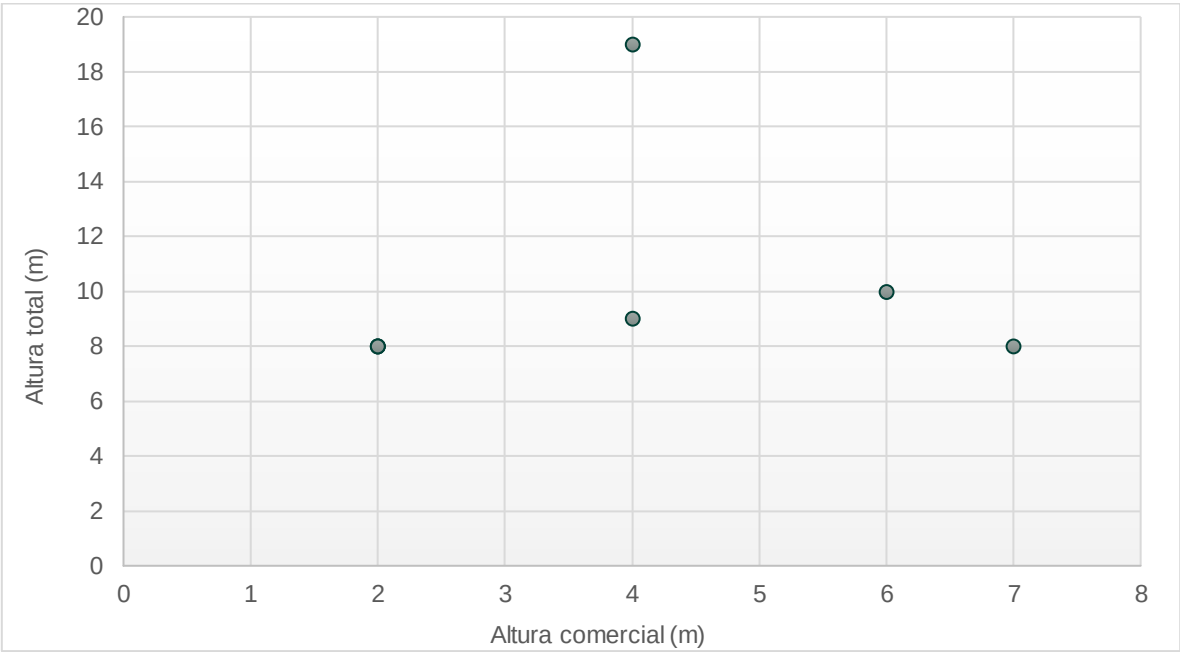


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Diagrama de Ogawa**

En la **Figura 3.3.2.1-95** se muestra el resultado de la clasificación de individuos según su altura en el ecosistema. Se puede apreciar que no existe un estrato definido, sus alturas oscilan entre los 8 m a los 10m con, se puede apreciar existe la presencia de árboles emergentes y desarrollados.

Figura 3.3.2.1-95 Diagrama de Ogawa para pastos limpios del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Posición sociológica**

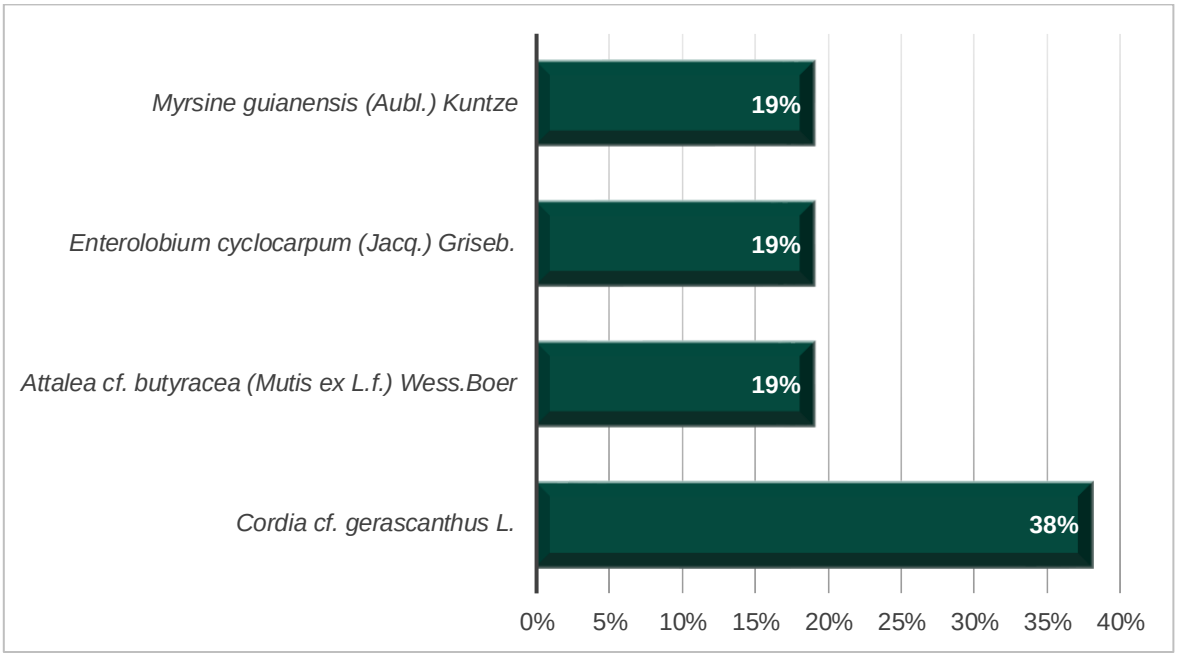
Para el cálculo de la posición sociológica de los pastos limpios se partió de la distribución de los árboles inventariados en estratos; Alto, Medio e Inferior. En la **Tabla 3.3.2.1-105** se muestran los resultados de la estratificación de los individuos de la cobertura. La especie con mayor valor sociológico es el Moncoro *(Cordia cf. gerascanthus L.*.) con un 38,10% del total de las especies debido a su alta distribución como se ha evidenciado con los parámetros anteriores. **Figura 3.3.2.1-96**

Tabla 3.3.2.1-105 Posición sociológica de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PS (abs)	Ps (%)
Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palma real	0,57	19,05%
Cordia cf. gerascanthus L.	Moncoro	1,14	38,10%
Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.	Orejero	0,57	19,05%
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	0,57	19,05%
Pourouma bicolor C.Mart.	Uvo de monte	0,14	4,76%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-96 Posición sociológica de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio

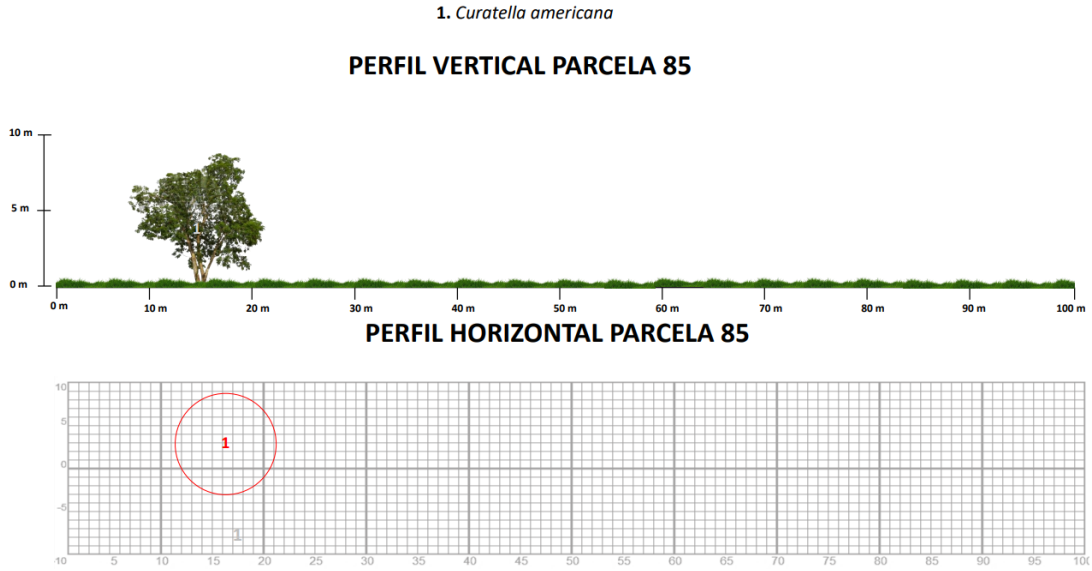


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Perfil de vegetación**

En la siguiente figura, se incluye el perfil de vegetación levantado para este ecosistema, en el cual se puede observar la ausencia o ínfima presencia de elementos arbóreos a lo largo del mismo.

Figura 3.3.2.1-97 Perfil de vegetación (P85) de los pastos limpios del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Pastos arbolados del Helobioma Villavicencio**

  - ✓ **Composición florística**

De acuerdo con el muestreo realizado, se determinaron 21 especies agrupadas en 15 familias, siendo las más representativas Tuno (*Miconia ampla Triana*.), Garrapato (*Hirtella elongata Mart. & Zucc.),* Cauchito (*Sapium cf. glandulosum (L.) Morong.)* cada uno con 3 individuos como se observa en la **Tabla 3.3.2.1-106**

Tabla 3.3.2.1-106 Composición florística de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TOTAL
Anacardiaceae	*Spondias mombin Jacq.*	Hobo	1
	Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	1
Araliaceae	*Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin*	Tórtolo	2
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real	1
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*	Anime blanco	2
	Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo	1
Chrysobalanaceae	*Hirtella elongata Mart. & Zucc.*	Garrapato	3
Cordiaceae	*Cordia cf. gerascanthus L.*	Moncoro	1
Euphorbiaceae	*Sapium cf. glandulosum (L.) Morong*	Cauchito	3
Fabaceae	*Swartzia cf. trianae Benth.*	Brasil	1
Hypericaceae	*Vismia guianensis (Aubl.) DC.*	Lacre	2
Lauraceae	*Nectandra sp. Rol. ex Rottb.*	Laurel amarillo	1
	Persea caerulea (Ruiz & Pav.) Mez	Aguacatillo	1
Malvaceae	*Catostemma sp. Benth.*	Arenillo	1
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	Tuno	3

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TOTAL
Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	Trompillo	1
	Trichilla sp.	Trichilia	1
Myrtaceae	*Eugenia biflora (L.) DC.*	Arrayancito	1
	Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	2
	Psidium sp. L.	Guayabito	1
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo	1
Total general			31

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Horizontal**

  - ✓ **Índice de valor de importancia (IVI)**

El Índice de Valor de Importancia muestra que solo algunas pocas especies tienen el mayor peso ecológico en el ecosistema. En ese sentido, se destaca el Garrapato (*Hirtella elongata Mart. & Zucc.*), que tiene el 29 % del índice, debido a su alta abundancia y dominancia.

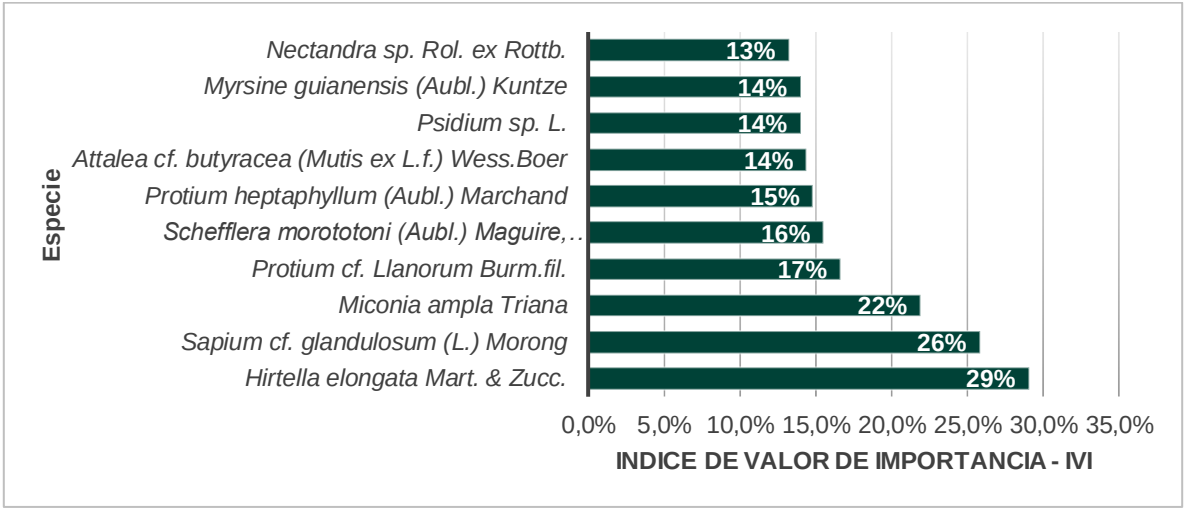
De igual forma, Cauchito (*Sapium cf. glandulosum (L.) Morong.)* con el 26 %, es otra de las especies con un peso ecológico considerable, ya que cuenta con los valores más altos de dominancia y frecuencia. También la especie Tuno (*Miconia ampla Triana*.) el 22%, tiene un alto peso ecológico dentro del ecosistema. **Tabla 3.3.2.1-107 y Figura 3.3.2.1-98**.

Tabla 3.3.2.1-107 Índice de valor de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO - AUTOR	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
Anacardiaceae	*Spondias mombin Jacq.*	Hobo	4,35%	3,33%	10,90%
	Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	4,35%	3,62%	11,20%
Araliaceae	*Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin*	Tórtolo	4,35%	4,74%	15,54%
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real	4,35%	6,85%	14,42%
Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*	Anime blanco	4,35%	5,84%	16,64%
	Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo	4,35%	7,27%	14,84%
Chrysobalanaceae	*Hirtella elongata Mart. & Zucc.*	Garrapato	4,35%	15,04%	29,07%
Cordiaceae	*Cordia cf. gerascanthus L.*	Moncoro	4,35%	2,77%	10,35%
Euphorbiaceae	*Sapium cf. glandulosum (L.) Morong*	Cauchito	8,70%	7,47%	25,84%
Fabaceae	*Swartzia cf. trianae Benth.*	Brasil	4,35%	4,58%	12,16%
Hypericaceae	*Vismia guianensis (Aubl.) DC.*	Lacre	4,35%	1,52%	12,32%
Lauraceae	*Nectandra sp. Rol. ex Rottb.*	Laurel amarillo	4,35%	5,66%	13,23%
	Persea caerulea (Ruiz & Pav.) Mez	Aguacatillo	4,35%	3,33%	10,90%
Malvaceae	*Catostemma sp. Benth.*	Arenillo	4,35%	3,04%	10,62%
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	Tuno	8,70%	3,55%	21,93%
Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	Trompillo	4,35%	2,04%	9,61%
	Trichilla sp.	Trichilia	4,35%	1,42%	8,99%
Myrtaceae	*Eugenia biflora (L.) DC.*	Arrayancito	4,35%	3,04%	10,62%
	Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	4,35%	1,99%	12,79%
	Psidium sp. L.	Guayabito	4,35%	6,44%	14,01%
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo	4,35%	6,44%	14,01%
Total general			100,00%	100,00%	200,00%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-98 Distribución del índice de valor de Importancia de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Grado de agregación**

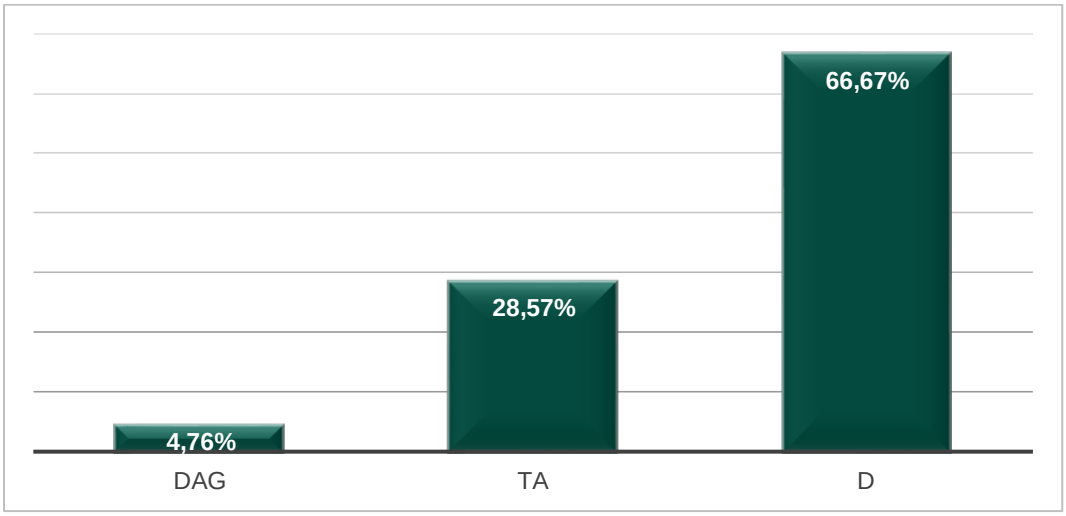
Este parámetro nos permite conocer la distribución espacial de las especies, teniendo en cuenta lo anterior el 67,67% de las especies presentan una distribución dispersa, cabe destacar que estos individuos como el Garrapato *Hirtella elongata Mart. & Zucc.* presenta una distribución agregada, *Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin – Tórtolo, Protium cf. llanorum Burm.fil. – Ánime blanco,* presentan los valores más altos de IVI aportando mayor peso ecológico al ecosistema. Ver **Tabla 3.3.2.1-108 y Figura 3.3.2.1-99**

Tabla 3.3.2.1-108 Grado de agregación de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Do	De	Ga	CATEGORÍA
Spondias mombin Jacq.	Hobo	0,20	0,22	0,90	D
Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	0,20	0,22	0,90	D
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	0,40	0,22	1,79	Ta
Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palma real	0,20	0,22	0,90	D
Protium cf. llanorum Burm.fil.	Anime blanco	0,40	0,22	1,79	Ta
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo	0,20	0,22	0,90	D
Hirtella elongata Mart. & Zucc.	Garrapato	0,60	0,22	2,69	Dag
Cordia cf. gerascanthus L.	Moncoro	0,20	0,22	0,90	D
Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	0,60	0,51	1,17	Ta
Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	0,20	0,22	0,90	D
Vismia guianensis (Aubl.) DC.	Lacre	0,40	0,22	1,79	Ta
Nectandra sp. Rol. ex Rottb.	Laurel amarillo	0,20	0,22	0,90	D
Persea caerulea (Ruiz & Pav.) Mez	Aguacatillo	0,20	0,22	0,90	D
Catostemma sp. Benth.	Arenillo	0,20	0,22	0,90	D
Miconia ampla Triana	Tuno	0,60	0,51	1,17	Ta
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	0,20	0,22	0,90	D
Trichilla sp.	Trichilia	0,20	0,22	0,90	D
Eugenia biflora (L.) DC.	Arrayancito	0,20	0,22	0,90	D
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	0,40	0,22	1,79	Ta
Psidium sp. L.	Guayabito	0,20	0,22	0,90	D
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	0,20	0,22	0,90	D

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-99 Histograma grados de agregación de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Distribución diamétrica**

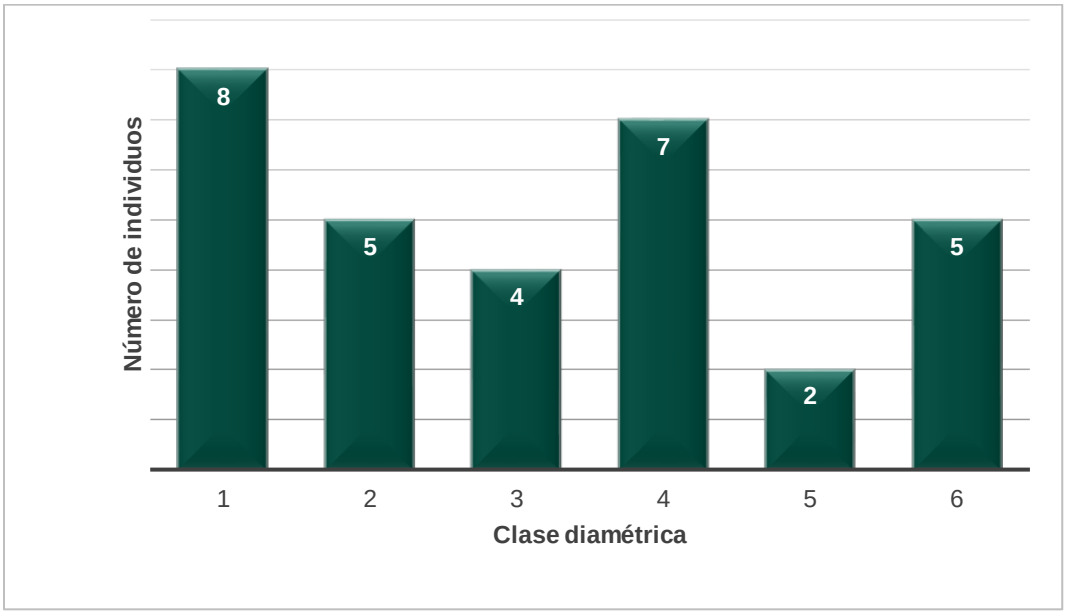
Este parámetro permite evaluar la distribución diamétrica de los individuos durante varias etapas de su desarrollo. El mayor número de árboles (25,8%) se encuentran en la primera clase diamétrica, pero presenta una constante entre las clases siguientes. Ver **Tabla 3.3.2.1-109 y Figura 3.3.2.1-100**

Tabla 3.3.2.1-109 Distribución diamétrica de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio

RANGOS (cm)	INFERIOR	SUPERIOR	N° INDIVIDUOS	%
10,00	10,00	14,33	8	25,8%
14,33	14,33	18,66	5	16,1%
18,67	18,67	22,999	4	12,9%
23,00	23,00	27,33	7	22,6%
27,33	27,33	31,66	2	6,5%
31,67	31,67	36,10	5	16,1%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-100 Distribución diamétrica de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Vertical**

  - ✓ **Distribución por clase altimétrica**

Para este parámetro, se analizaron valores de alturas máximas y mínimas; esto con el fin de identificar los estratos que describen la estructura vertical de la vegetación fustal, así como el número de individuos por estrato y el porcentaje con respecto al total.

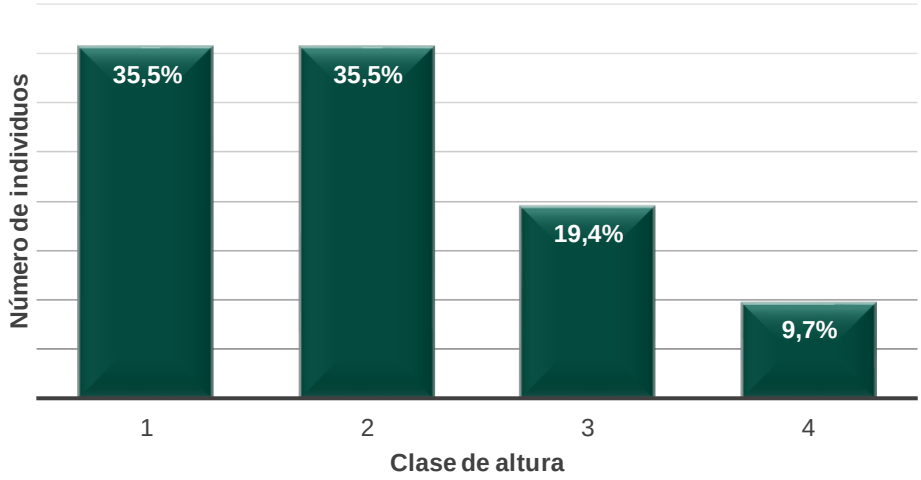
Teniendo en cuenta esto, se observa que la mayor abundancia de individuos hace parte de los primeros estratos, con un 35,5% cada una descritos como arbolitos con alturas entre los 4 y 7 metros. Una menor abundancia presentó los estratos más altos con alturas mayores a 11 metros. Estas variedades de estratos indican un dosel irregular y una vegetación que en su mayoría se encuentra en estados tempranos de desarrollo **Tabla 3.3.2.1-110** y **Figura 3.3.2.1-101.**

Tabla 3.3.2.1-110 Estratificación vertical de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio

INFERIOR	SUPERIOR	N° INDIVIDUOS	%
4,00	5,75	11	35,5%
5,75	7,50	11	35,5%
7,50	9,25	6	19,4%
9,25	11,00	3	9,7%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-101 Distribución por clase de altura de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio

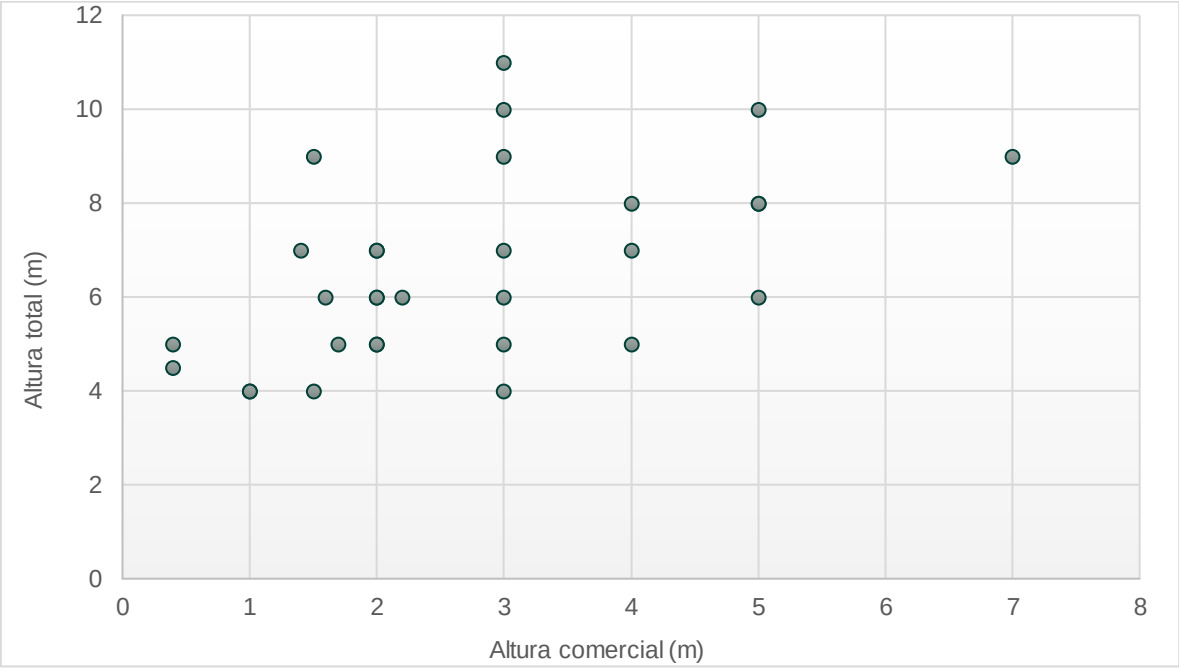


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Diagrama de Ogawa**

El Diagrama de dispersión muestra un dosel continuo entre los 4 y 10 metros en donde se concentra la mayoría de los árboles. A partir de esta altura, se observa un estrato irregular que sobresale con algunos árboles que alcanzan alturas entre los 20 y 28 metros. Ver **Figura 3.3.2.1-102**

Figura 3.3.2.1-102 Diagrama de Ogawa para pastos arbolados del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Posición sociológica**

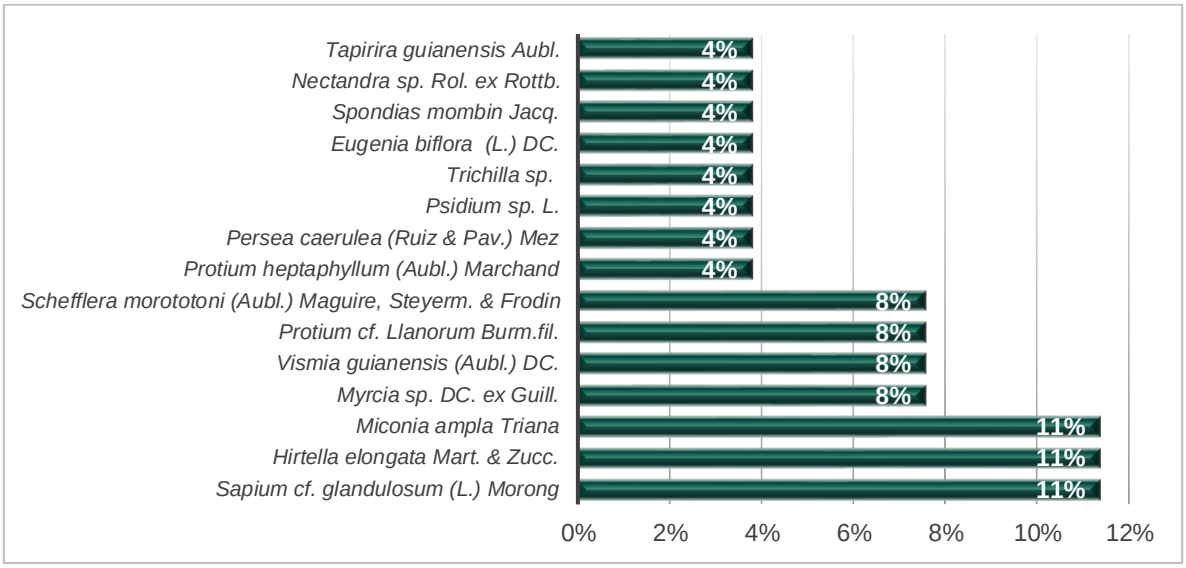
Según la posición sociológica, una especie determinada tiene su lugar asegurado en la estructura y composición florística cuando está presente en todos los estratos arbóreos. Es así como la posición sociológica permite dar un valor numérico expresado en porcentaje a cada estrato. En los bosques, la mayoría de los árboles se concentran en un estrato medio (entre los 5 y 15 m) y solo unos pocos dominan el estrato inferior (hasta los 5 m) y el estrato superior (mayor a 15 m). Las especies con mayor valor sociológico son el Cauchito (*Sapium cf. glandulosum (L.) Morong)*, Tuno *(Miconia ampla Triana*.) y Garrapato (*Hirtella elongata Mart. & Zucc*.) con un 11,35% del total de las especies debido a su alta distribución como se ha evidenciado con los parámetros anteriores. Ver **Tabla 3.3.2.1-111** y **Figura 3.3.2.1-103.**

Tabla 3.3.2.1-111 Posición sociológica de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PS (abs)	Ps (%)
Spondias mombin Jacq.	Hobo	0,81	3,78%
Tapirira guianensis Aubl.	Fresno	0,81	3,78%
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Tórtolo	1,61	7,56%
Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	Palma real	0,19	0,91%
Protium cf. Llanorum Burm.fil.	Anime blanco	1,61	7,56%
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Anime rojo	0,81	3,78%
Hirtella elongata Mart. & Zucc.	Garrapato	2,42	11,35%
Cordia cf. gerascanthus L.	Moncoro	0,19	0,91%
Sapium cf. glandulosum (L.) Morong	Cauchito	2,42	11,35%
Swartzia cf. trianae Benth.	Brasil	0,19	0,91%
Vismia guianensis (Aubl.) DC.	Lacre	1,61	7,56%
Nectandra sp. Rol. ex Rottb.	Laurel amarillo	0,81	3,78%
Persea caerulea (Ruiz & Pav.) Mez	Aguacatillo	0,81	3,78%
Catostemma sp. Benth.	Arenillo	0,19	0,91%
Miconia ampla Triana	Tuno	2,42	11,35%
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Trompillo	0,19	0,91%
Trichilla sp.	Trichilia	0,81	3,78%
Eugenia biflora (L.) DC.	Arrayancito	0,81	3,78%
Myrcia sp. DC. ex Guill.	Arrayán blanco	1,61	7,56%
Psidium sp. L.	Guayabito	0,81	3,78%
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	0,19	0,91%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-103 Posición sociológica de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio

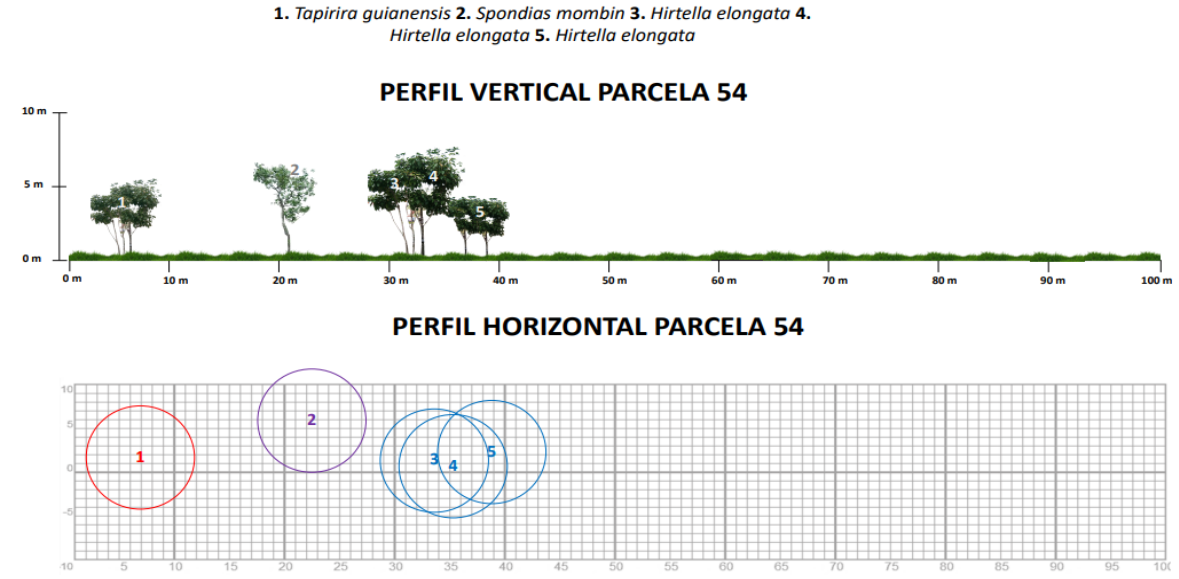


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Perfil de vegetación**

En la siguiente figura, se incluye el perfil de vegetación levantado para este ecosistema, en el cual se puede observar la distribución de cada uno de los individuos encontrados en la parcela Nº20. En esta se observa la distribución espacial relativamente homogénea a lo largo del perfil, lo que indica que no hay grandes claros al interior de esta**.**

Figura 3.3.2.1-104 Perfil de vegetación (54) de los pastos arbolados del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio**

  - ✓ **Composición florística**

De acuerdo con el muestreo realizado, se determinaron 6 especies agrupadas en 8 familias, siendo las más representativas Cucharo (*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*.), Peralejo (*Byrsonima crispa A.Juss.)* con 13 y 4 individuos respectivamente como se observa en la **Tabla 3.3.2.1-112**

Tabla 3.3.2.1-112 Composición florística de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Total
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Gualanday	2
Dilleniaceae	*Curatella americana L.*	Chaparro	1
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa A.Juss.*	Peralejo	4
Malvaceae	*Ochroma pyramidale (Cav.) Urb.*	Balso	1
Myristicaceae	*Iryanthera laevis Markgr.*	Cabo de hacha	1
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo	13
Total general			22

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Horizontal**

  - ✓ **Índice de valor de importancia (IVI)**

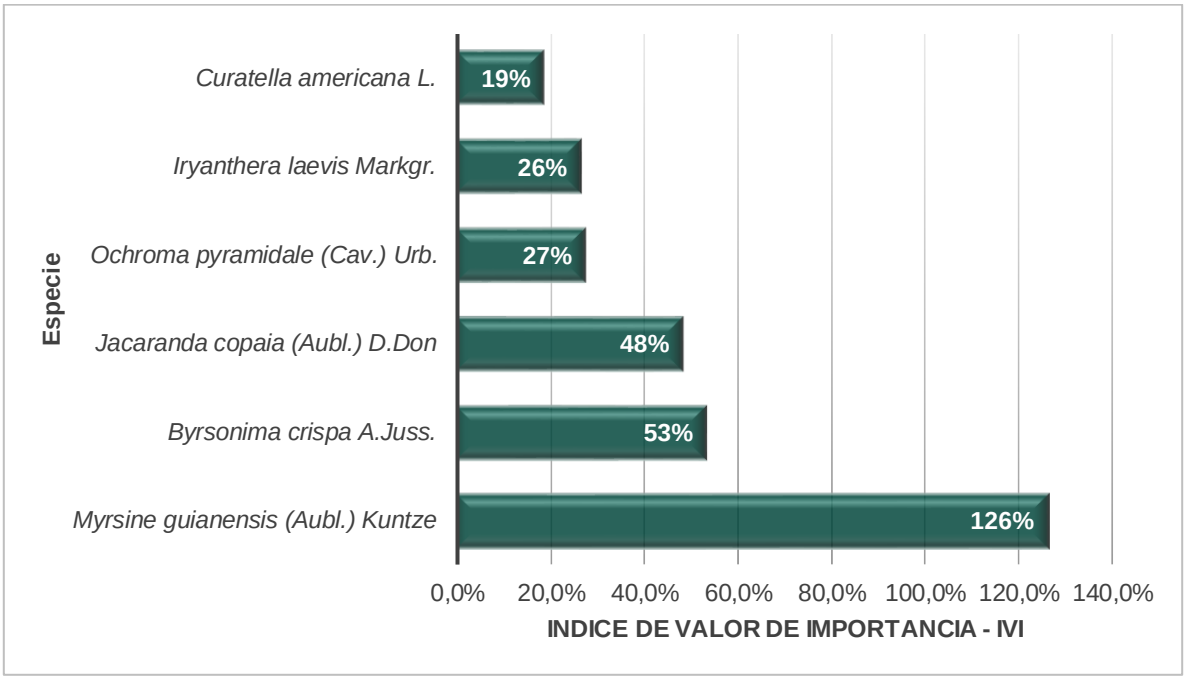
Para este ecosistema, especies como *Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*. con el 126,14% es una de las especies con un peso ecológico considerable, ya que cuenta con los valores más altos de dominancia y frecuencia. También la especie *Byrsonima crispa A.Juss.*el 53,27%, tiene un alto peso ecológico dentro del ecosistema. **Tabla 3.3.2.1-113 y Figura 3.3.2.1-105.**

Tabla 3.3.2.1-113 Índice de valor de Importancia de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don*	Gualanday	22,22%	16,92%	48,23%
Dilleniaceae	*Curatella americana L.*	Chaparro	11,11%	2,94%	18,59%
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa A.Juss.*	Peralejo	22,22%	12,86%	53,27%
Malvaceae	*Ochroma pyramidale (Cav.) Urb.*	Balso	11,11%	11,75%	27,40%
Myristicaceae	*Iryanthera laevis Markgr.*	Cabo de hacha	11,11%	10,70%	26,36%
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo	22,22%	44,83%	126,14%
Total general			100,00%	100,00%	200,00%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-105 Distribución del índice de valor de Importancia de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Grado de agregación**

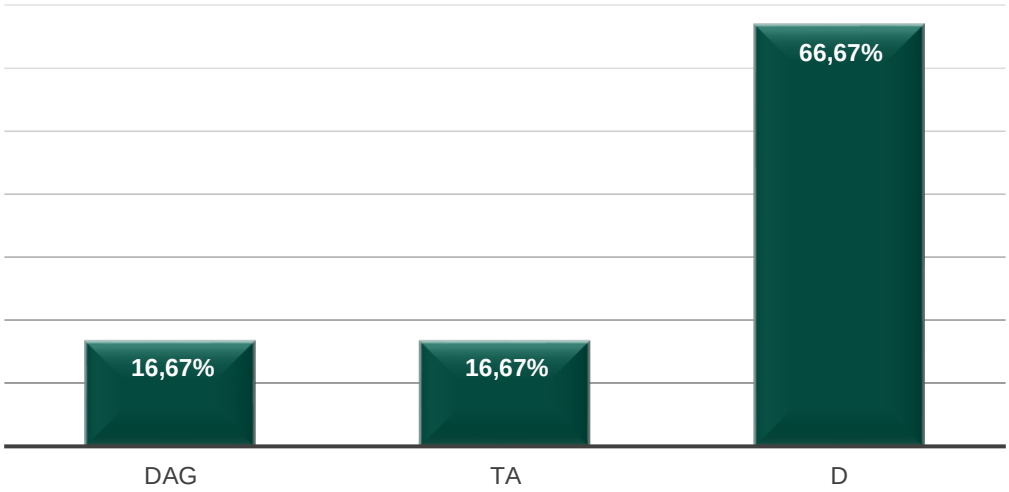
Para esta cobertura el grado de agregación arroja que el 66,67% de los individuos que pertenecen a ella son especies dispersas, de este grupo se resaltan especies como el *Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don, Curatella americana L.*. Y el 16,67 % de los individuos pertenecen a la especie *Byrsonima crispa A.Juss.* con una tendencia al agrupamiento, finalmente un 16,67% de las especies restantes tienen un grado de agregación disperso con valores altos como ,09 de estas se resaltan especies como Especie *Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*. **Tabla 3.3.2.1-114 y Figura 3.3.2.1-106**

Tabla 3.3.2.1-114 Grado de agregación de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio

Especie	Nombre común	Do	De	Ga	Categoría
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Gualanday	0,40	0,51	0,78	D
Curatella americana L.	Chaparro	0,20	0,22	0,90	D
Byrsonima crispa A.Juss.	Peralejo	0,80	0,51	1,57	Ta
Ochroma pyramidale (Cav.) Urb.	Balso	0,20	0,22	0,90	D
Iryanthera laevis Markgr.	Cabo de hacha	0,20	0,22	0,90	D
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	2,60	0,51	5,09	Dag

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-106 Histograma grados de agregación de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Distribución diamétrica**

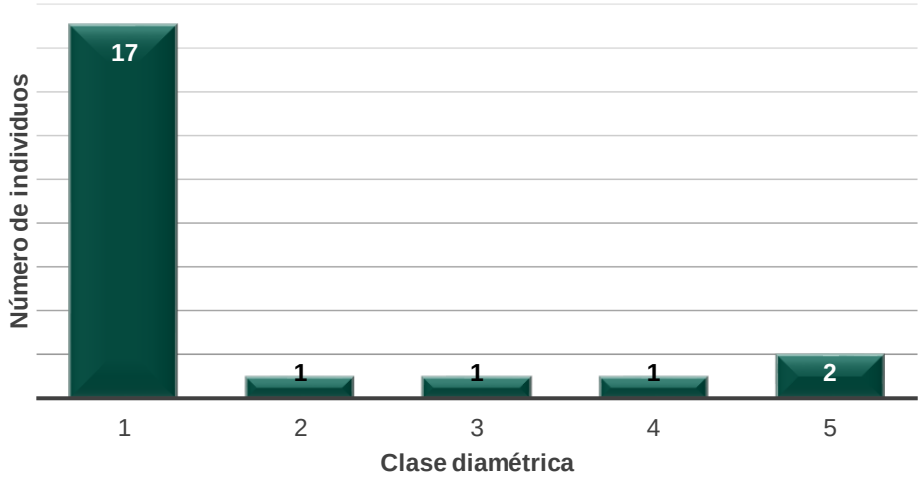
Para la distribución de los individuos por categorías de diámetro, se estimaron 5 clases de diámetro, de acuerdo con los parámetros citados en la metodología. Con base en ello, **Tabla 3.3.2.1-115** la muestra la distribución de los individuos inventariados en el ecosistema. **Figura 3.3.2.1-107** agrupados en los primeros estratos arbóreos.

Tabla 3.3.2.1-115 Distribución diamétrica para los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio

Rangos (cm)	Inferior	Superior	N° Individuos	%
10,00	10,00	12,80	17	77,3%
12,80	12,80	15,599	1	4,5%
15,60	15,60	18,399	1	4,5%
18,40	18,40	21,199	1	4,5%
21,20	21,20	24,10	2	9,1%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-107 Distribución diamétrica de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Estructura Vertical**

  - ✓ **Distribución por clase altimétrica**

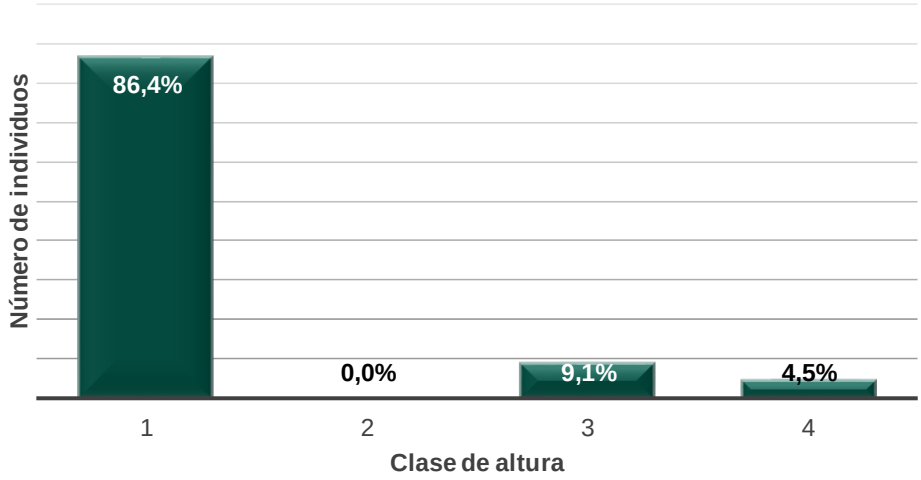
La distribución de los individuos por clases de altura en la cobertura y de acuerdo con los resultados estimados en el inventario, el 86,4% de los individuos registrados para la cobertura se encuentran en un rango de alturas de 4 y 6,50 m siendo este grupo el más representativo de la cobertura, seguido de la (Clase III) con2 individuos. **Tabla 3.3.2.1-116 y Figura 3.3.2.1-108**

Tabla 3.3.2.1-116 Estratificación vertical de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio

Inferior	Superior	N° Individuos	%
4,00	6,50	19	86,4%
6,50	9,00	0	0,0%
9,00	11,50	2	9,1%
11,50	14,00	1	4,5%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-108 Distribución por clase de altura de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio

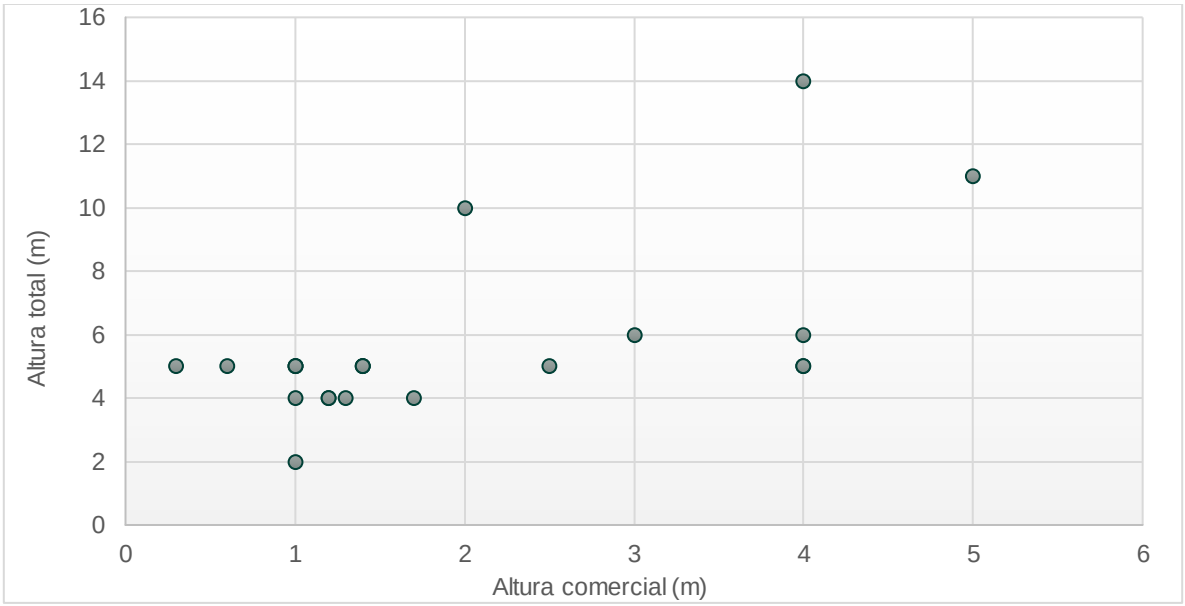


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Diagrama de Ogawa**

La **Figura 3.3.2.1-109** presenta el resultado de la agrupación de individuos por alturas en la cobertura, en ella se observa que la mayoría de los individuos se agrupa en un estrato que oscila entre los 4 m aproximadamente a los 10 m, a excepción de unos cuantos individuos con alturas de 10 y 15m siendo un estrato irregular.

Figura 3.3.2.1-109 Diagrama de Ogawa para los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Posición sociológica**

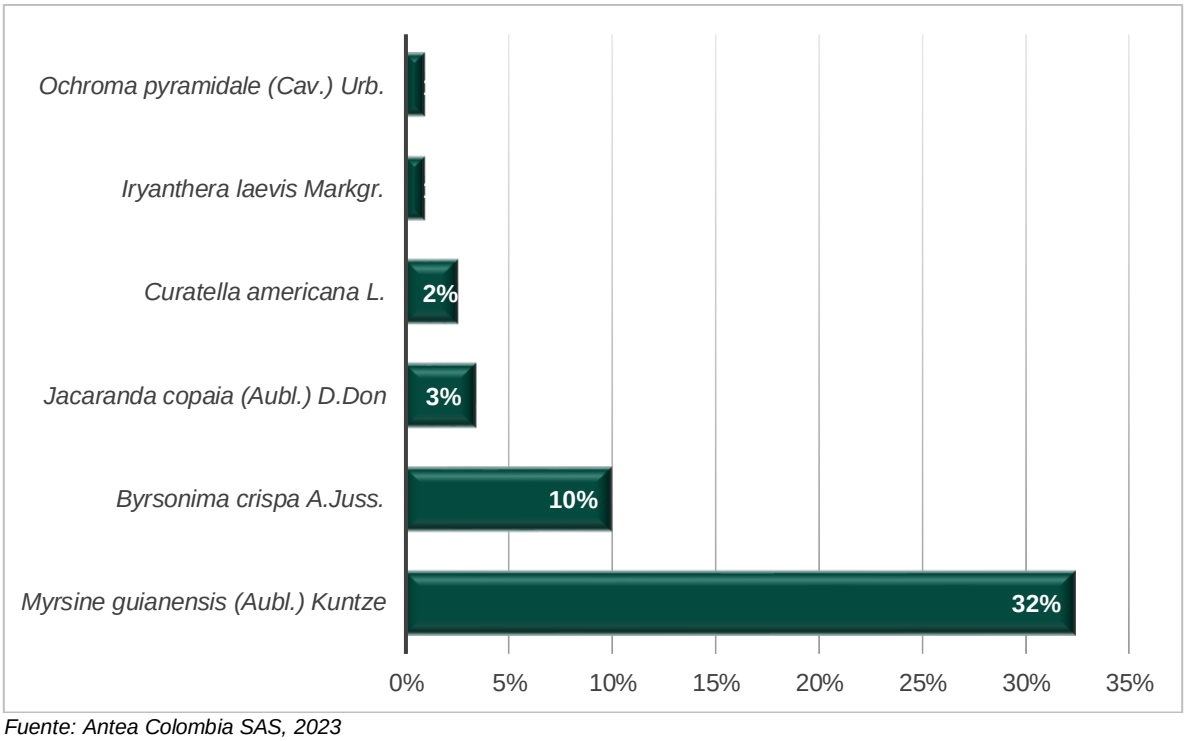
Para el cálculo de la posición sociológica de la cobertura se partió de la distribución de los árboles observados en la **Tabla 3.3.2.1-117** se encuentran relacionados los resultados de la estratificación de los individuos de la cobertura. En la **Figura 3.3.2.1-110** se muestra que especies como *Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze, Byrsonima crispa A.Juss. & Planch y Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don* son las más representativas.

Tabla 3.3.2.1-117 Posición sociológica de las especies de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio

Nombre Científico	Nombre Común	PS (abs)	Ps (%)
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	Gualanday	1,00	3,39%
Curatella americana L.	Chaparro	0,74	2,49%
Byrsonima crispa A.Juss.	Peralejo	2,94	9,96%
Ochroma pyramidale (Cav.) Urb.	Balso	0,26	0,90%
Iryanthera laevis Markgr.	Cabo de hacha	0,26	0,90%
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	9,56	32,37%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-110 Posición sociológica de especies de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio

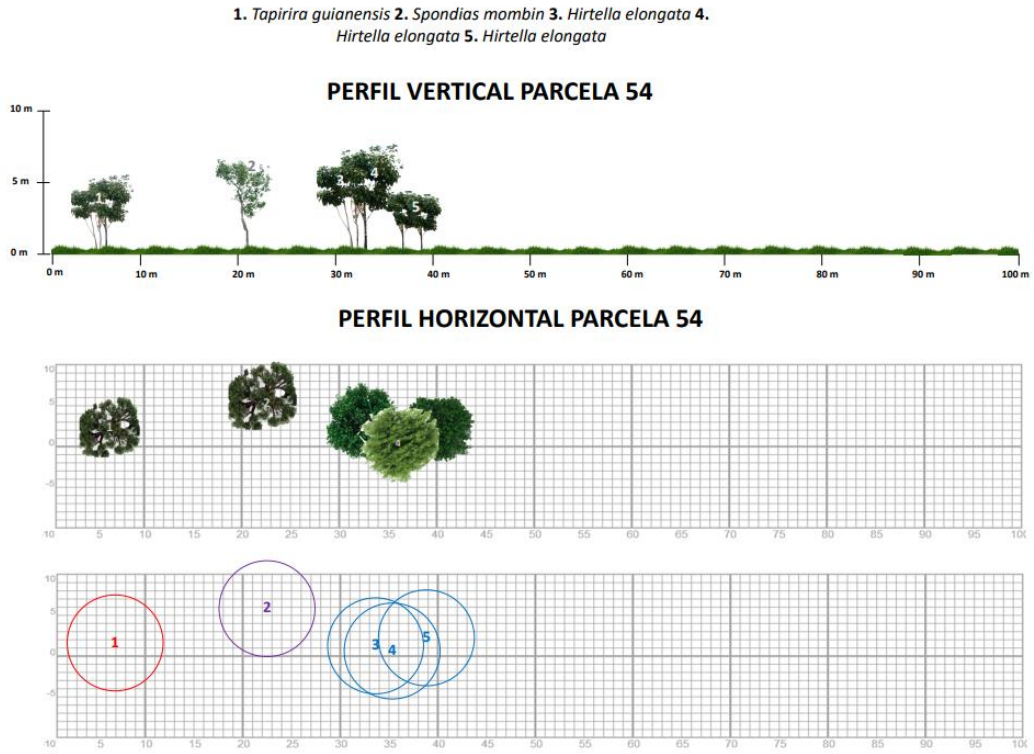


Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

✓ **Perfil de vegetación**

En la siguiente se observa la distribución de los árboles destacando una distancia entre los individuos además de una escasa o poca presencia de elementos arbóreos a lo largo del mismo.

Figura 3.3.2.1-111 Perfil de vegetación (P54) en los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- **Diagnóstico de regeneración natural**

  - ✓ **Composición florística**

En el muestreo realizado en la cobertura de pastos enmalezados, se identifican solo 8 familias unidas a 9 especies en áreas de 10x10. Siendo estos valores característicos con una baja regeneración característico de estos ecosistemas al ser ecosistemas con frecuentes intervenciones antrópicas, sin embargo, para el caso del Helobioma, este presenta una mayor diversidad comparada con las especies encontradas en el zonobioma, producto de condiciones ambientales y presiones de ecosistemas aledaños con actividades frecuentes de ganadería y agricultura, donde su regeneración se evidencia solo en periodos de descanso Ver **Tabla 3.3.2.1-118.**

Tabla 3.3.2.1-118 Composición florística de regeneración natural de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común
Chrysobalanaceae	*Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.*	Tostado
Hypericaceae	*Vismia guianensis (Aubl.) DC.*	Lacre
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa A.Juss.*	Peralejo
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	Tuno
	Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro
Myristicaceae	*Iryanthera laevis Markgr.*	Cabo de hacha
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*	Cucharo
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

- ✓ **Índice de Regeneración Natural**

En relación al análisis del estado de la regeneración natural para la categoría 2 y categoría 3 se han identificado las especies más representativas, *Miconia ampla Triana.*.de la familia de las Melastomaceae y *Vismia guianensis (Aubl.) DC.* de la familia Hypericaceae Ver **Tabla 3.3.2.1-119**

Tabla 3.3.2.1-119 Categorías de Regeneración Natural de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Ct1	Ct2	Ct3
Chrysobalanaceae	*Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.*	1		
Hypericaceae	*Vismia guianensis (Aubl.) DC.*	2	1	2
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa A.Juss.*		1	2
Melastomataceae	*Miconia ampla Triana*	1	3	2
	Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	1		
Myristicaceae	*Iryanthera laevis Markgr.*	1		
Primulaceae	*Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze*			2
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	1		

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

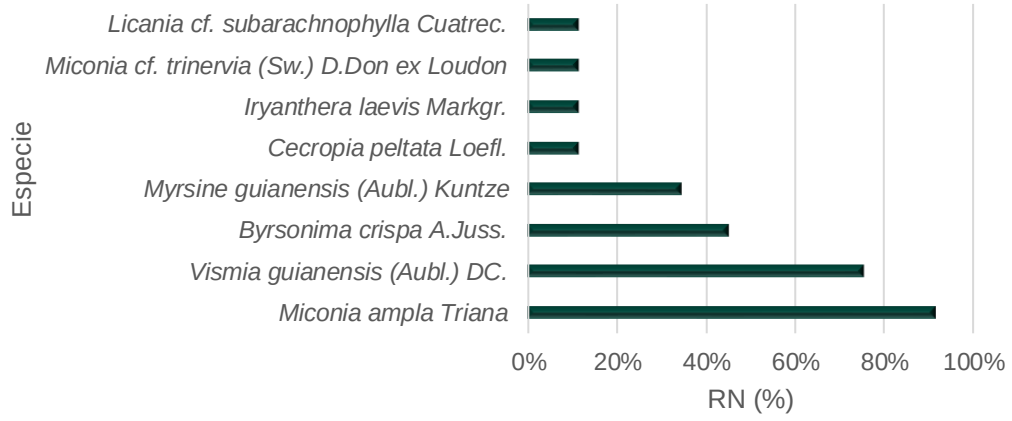
En la **Tabla 3.3.2.1-120** y la **Figura 3.3.2.1-112** se presentan los resultados, donde las especies *Miconia ampla Triana. Y Vismia guianensis (Aubl.) DC.* representan el 86,7 y 80,5 respectivamente tienen los valores más altos para la regeneración natural.

Tabla 3.3.2.1-120 Resultados Índice de Regeneración Natural para los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio

Nombre científico	Nombre común	Abundancia Rel (%)	Frelat	Ct (%)	RN (%)
Licania cf. subarachnophylla Cuatrec.	Tostado	5,0%	6,7%	0,0%	11,7%
Vismia guianensis (Aubl.) DC.	Lacre	25,0%	26,7%	23,6%	75,3%
Byrsonima crispa A.Juss.	Peralejo	15,0%	6,7%	23,6%	45,3%
Miconia ampla Triana	Tuno	30,0%	26,7%	34,8%	91,5%
Miconia cf. trinervia (Sw.) D.Don ex Loudon	Tuno negro	5,0%	6,7%	0,0%	11,7%
Iryanthera laevis Markgr.	Cabo de hacha	5,0%	6,7%	0,0%	11,7%
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	10,0%	6,7%	18,0%	34,6%
Cecropia peltata Loefl.	Yarumo	5,0%	6,7%	0,0%	11,7%

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Figura 3.3.2.1-112 Regeneración natural de los Pastos enmalezados del Helobioma Villavicencio



Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

3.3.2.1.4.2 Índices de diversidad.

Los índices de biodiversidad proporcionan una ventana hacia el funcionamiento interno de estos sistemas naturales, permitiendo comprender cómo las diferentes especies interactúan, se adaptan y contribuyen a entender entorno. Además, estos índices son vitales para identificar posibles áreas de conservación prioritaria y para diseñar estrategias efectivas de restauración de hábitats degradados.

De acuerdo con lo anterior, se realizó el cálculo de los índices de Shannon, Simpson, Margalef, Menhinick, Berger-Parker y adicionalmente el coeficiente de mezcla, lo cual permite entender de mejor manera las condiciones actuales de los ecosistemas naturales y transformados en el área de influencia. A continuación, en la **Tabla 3.3.2.1-121** se presentan los índices de diversidad y riqueza para las diferentes coberturas arbóreas del área de estudio.

Tabla 3.3.2.1-121 Índices de diversidad y riqueza

Cobertura	Shannon	Simpson	Margalef	Menhinick	Berger - Parker	CM
HvBgr	4,01	0,032	18,40	3,54	0,08	0,09
HvPa	2,94	0,028	5,82	3,77	0,10	0,68
HvPalm	2,66	0,136	6,20	2,49	0,34	0,19
HvPe	1,26	0,368	1,62	1,28	0,59	0,27
HvPl	1,55	0,095	2,06	1,89	0,29	0,71
HvVsa	3,26	0,038	7,60	3,87	0,14	0,44
HvVsb	2,43	0,052	4,15	3,06	0,22	0,72
ZhtvBgr	3,82	0,042	14,44	3,94	0,16	0,17
ZhtvPa	3,16	0,034	6,90	3,81	0,09	0,50
ZhtvPalm	3,00	0,096	8,19	3,44	0,28	0,28
ZhtvPe	2,03	0,044	3,04	2,53	0,20	0,80
ZhtvPl	2,15	0,036	3,34	2,71	0,18	0,82
ZhtvVsa	3,31	0,068	10,03	2,87	0,20	0,13
ZhtvVsb	2,18	0,100	3,24	2,35	0,27	0,50

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Como se observa, para el índice de Shannon el Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio es el ecosistema de mayor diversidad ya que tiene el mayor número de especies y presenta los mayores valores en el índice de Shannon 4,01, esto significa que es el ecosistema en mejor estado de conservación dentro del área de estudio y de mayor diversidad. Así mismo, diversidad en los bosques de galería y/o ripario en el Helobioma es similar a la diversidad encontrada en el Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio, a pesar de los pocos fragmentos dentro del área de influencia y los niveles de intervención que presentan.

De acuerdo con el índice de Shannon, la vegetación secundaria tiene una diversidad similar a los bosques, sin embargo, el índice de Simpson indica que es un poco menos diversa debido a su estado de recuperación, y aunque su diversidad no es tan alta como la del bosque de galería, presenta un buen nivel de especies respecto a su estructura. Los valores más bajos los presentaron las coberturas antropizadas como los pastos limpios, enmalezados con valores entre 1,26 y 2,03 igualmente evidenciado en los resultados obtenidos en composición florística, IVI y regeneración natural.

Por otra parte, el índice de Simpson refleja valores más altos de diversidad en las coberturas boscosas, lo es coherente pues estas son las de menor intervención, sin embargo, el caso de los Palmares, se encontraron valores de diversidad bajos en el índice de Simpson de 0,136, esto soportado igualmente en el análisis estructural, ya que presentan una dominancia de la especie *Mauritia flexuosa L.f.* típica de estos ecosistemas, asi como para la cobertura de Vegetación Secundaria Baja en cuyo caso presentó valores bajos en diversidad de especies y composición florística.

Adicionalmente, los valores del índice de Margalef cuanto mayor sea el valor del índice de Margalef, mayor será la diversidad en la comunidad como es el caso de los Bosques de galería y/o ripario del Helobioma con valores de 18,40, con una diversidad ligeramente menor para el Bosque de galería y/o ripario con 14,44, propio de ecosistemas poco intervenidos evidenciados en los cálculos de IVI, composición florística y regeneración natural. Caso contrario a las coberturas antropizadas como los pastos enmalezados y limpios cuya diversidad es mínima con valores de 1,62 y 2,06 para el Helobioma Villavicencio.

Complementario a lo anterior, el índice de Menhinick confirma lo evidenciado en los demás índices donde las coberturas boscosas presentan los valores más altos de riqueza de especies en la comunidad comparando los valores del índice entre comunidades similares como es el caso de las vegetaciones secundarias altas para ambos biomas.

Finalmente, el índice de Berger Parker confirma la tendencia de los palmares con la presencia de una especie dominante *Mauritia flexuosa L.f*. evidenciado en el valor de este índice igual a 0,34 y los pastos enmalezados del Helobioma ya que se tiene una abundancia menor de fustales. Caso contrario a las coberturas de bosque con valor de 0,08 lo que significa que hay una alta diversidad de especies, y ninguna especie domina claramente.

Finalmente, el coeficiente de mezcla indica también una alta diversidad reflejada en el número de individuos por especie, la cual es de entre 1 a 10 y 1 a 8 para bosques, mientras que otras áreas con mayor intervención tienen indicadores de menor diversidad, esto porque en las zonas de pastos habitualmente se priorizan especies de sombrío o maderables sobre otras lo que disminuye la variabilidad. En las zonas de palmar aun cuando son ecosistemas naturales, la presencia predominante de Moriche influye en los resultados siendo entre 1 a 4 y 1 a 3 la relación de individuos por especie.

3.3.2.1.4.3 Especies vedadas, endémicas y en categoría de amenaza en el Área de Desarrollo Llanos 141.

Las especies de interés constituyen aquellas que presentan algún grado de amenaza, de acuerdo con las listas rojas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN, el convenio sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES), en los libros rojos y en la resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o aquellas que son catalogadas como vedadas o endémicas. Adicionalmente se realizó la revisión de especies en alguna categoría de protección CORMACARENA. (Ver **Tabla 3.3.2.1-122)**

Teniendo en cuenta lo anterior en la estructura de las categorías de las listas rojas de la UICN, se define a las especies amenazadas como aquellas que se encuentran dentro de una de las siguientes categorías:

- En Peligro crítico (CR): cuando el taxón enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato.
- En Peligro (EN) cuando un taxón no estando "en peligro crítico" enfrenta de todas formas un alto riesgo de extinción o deterioro poblacional en estado silvestre en el futuro cercano.
- Vulnerable (VU): cuando un taxón no estando ni "en peligro crítico" ni "en peligro" enfrenta de todas formas un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo.
- Preocupación menor (LC): cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado.

De acuerdo con esto, se establece que existen una (1) especie vulnerables (VU) y una (1) especie en peligro (EN). Así como se registran veintitrés (23) especies con Preocupación menor (LC). Cabe

resaltar que se tuvieron en cuenta las especies evaluadas en categoría de Preocupación menor encontradas en el área de estudio aclarando que estas no se encuentran en estado de amenaza. Ver **Tabla 3.3.2.1-123**

Tabla 3.3.2.1-122 Especies en estado de amenazada en el área de influencia biótica

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Categoría de amenaza			N° de Individuos		
			UICN Global	UICN Nacional	Res1912	Fustal	Latizal	Total general
Arecaceae	*Syagrus sancona (Kunth) H. Karst.*	Palma sancona	-	VU	VU	244	12	256
Meliaceae	*Cedrela odorata L.*	Cedro	VU	EN	EN	5	2	7

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Tabla 3.3.2.1-123 Especies evaluadas en el área de influencia biótica

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Categoría de amenaza
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Palma real	Preocupación Menor
	Mauritia flexuosa L.f.	Moriche	Preocupación Menor
Chrysobalanaceae	*Hirtella elongata Mart. & Zucc.*	Garrapato	Preocupación Menor
Clusiaceae	*Garcinia madruno (Kunth) Hammel*	Madroño	Preocupación Menor
Euphorbiaceae	*Sapium cf. glandulosum (L.) Morong*	Cauchito	Preocupación Menor
Fabaceae	*Andira inermis (W. Wright) DC.*	Andira	Preocupación Menor
	Zygia latifolia (L.) Fawc. & Rendle	Simbrapotro	Preocupación Menor
Lamiaceae	*Aegiphila integrifolia (Jacq.) B.D. Jacks.*	No conocido	Preocupación Menor
Malvaceae	*Ceiba pentandra (L.) Gaertn.*	Ceiba	Preocupación Menor
Meliaceae	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	Trompillo	Preocupación Menor
Moraceae	*Brosimum lactescens (Moore) C.C. Berg*	Perillo	Preocupación Menor
	Ficus insipida	Higuerón	Preocupación Menor
Myristicaceae	*Virola cf. elongata (Benth.) Warb.*	Sangre drago	Preocupación Menor
Myrtaceae	*Myrcia splendes (Sw.) DC.*	Arrayán negro	Preocupación Menor
Peraceae	*Pera arborea Mutis*	No conocido	Preocupación Menor
Piperaceae	*Piper aduncum L.*	Cordoncillo	Preocupación Menor
Rubiaceae	*Genipa americana L.*	Jagua	Preocupación Menor
Salicaceae	*Casearia sylvestris Sw.*	No conocido	Preocupación Menor
Sapindaceae	*Cupania latifolia Kunth*	No conocido	Preocupación Menor
Sapotaceae	*Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.*	Caimo	Preocupación Menor
Urticaceae	*Cecropia peltata Loefl.*	Yarumo	Preocupación Menor
	Pourouma bicolor C. Mart.	Uvo de monte	Preocupación Menor
Vochysiaceae	*Vochysia lehmannii Hieron.*	Arracacho	Preocupación Menor

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

3.3.2.1.4.4 Usos de las principales especies de flora en el Área de Desarrollo Llanos 141.

Muchas de las especies presentes en las áreas rurales de la Orinoquia, desempeñan un papel fundamental en la vida cotidiana y la subsistencia de las comunidades. Estas especies nativas, adaptadas a las condiciones únicas de la región, son aprovechadas de diversas formas que van desde la utilización de plantas medicinales para tratar dolencias hasta el uso como materiales de construcción y otros bienes yy servicios ambientales.

En la **Tabla 3.3.2.1-124** se relacionan los usos de las principales especies registradas dentro de la caracterización florística.

Tabla 3.3.2.1-124 Principales usos de las especies de flora en el área de influencia biótica

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Usos
Anacardiaceae	*Spondias mombin Jacq.*	Madera empleada para postes de cercas, fruto comestible y hojas y raíces medicinales
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis Aubl.*	Carpintería, construcción, utensilios domésticos y mangos de herramientas.
Annonaceae	*Xylopia sp.*	Construcción.
Arecaceae	*Attalea cf. butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer*	Las hojas son utilizadas para techar y las semillas en la elaboración de artesanías. Frutos oleaginosos.

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Usos
Cochlospermaceae	*Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.*	La madera es empleada para pulpa de papel. Los pelos algodonosos del fruto se utilizan para rellenar almohadas y colchones. La fibra de la corteza se emplea para fabricar cuerdas para amarrar. Las hojas y las flores se utilizan como forraje para el ganado. La corteza, hojas, flores y raíces se usan en la medicina tradicional.
Fabaceae	*Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.*	La madera se utiliza en ebanistería y carpintería. Sus frutos son alimento para el ganado.
Fabaceae	*Inga sp.*	Se utiliza en la implementación de cercas vivas.
Lauraceae	*Nectandra sp. Rol. ex Rottb.*	Maderable
Malvaceae	*Ceiba pentandra (L.) Gaertn.*	La madera se emplea para cajonería y aeromodelismo.
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia Lam.*	Uniones, carpintería, construcción interior, cercas.
Moraceae	*Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.*	El exudado componentes medicinales. La corteza se usa para extraer tintes y colorantes. Los frutos son comestibles. La madera es empleada en construcciones pesadas.
Myristicaceae	*Virola cf. elongata (Benth.) Warb.*	Muebles, entrepaños, cubrecantos, molduras y lambrines, tableros enlistonados, chapas desenrolladas.
Rubiaceae	*Genipa americana L.*	La madera se emplea en construcciones y carpintería. Los frutos son comestibles.

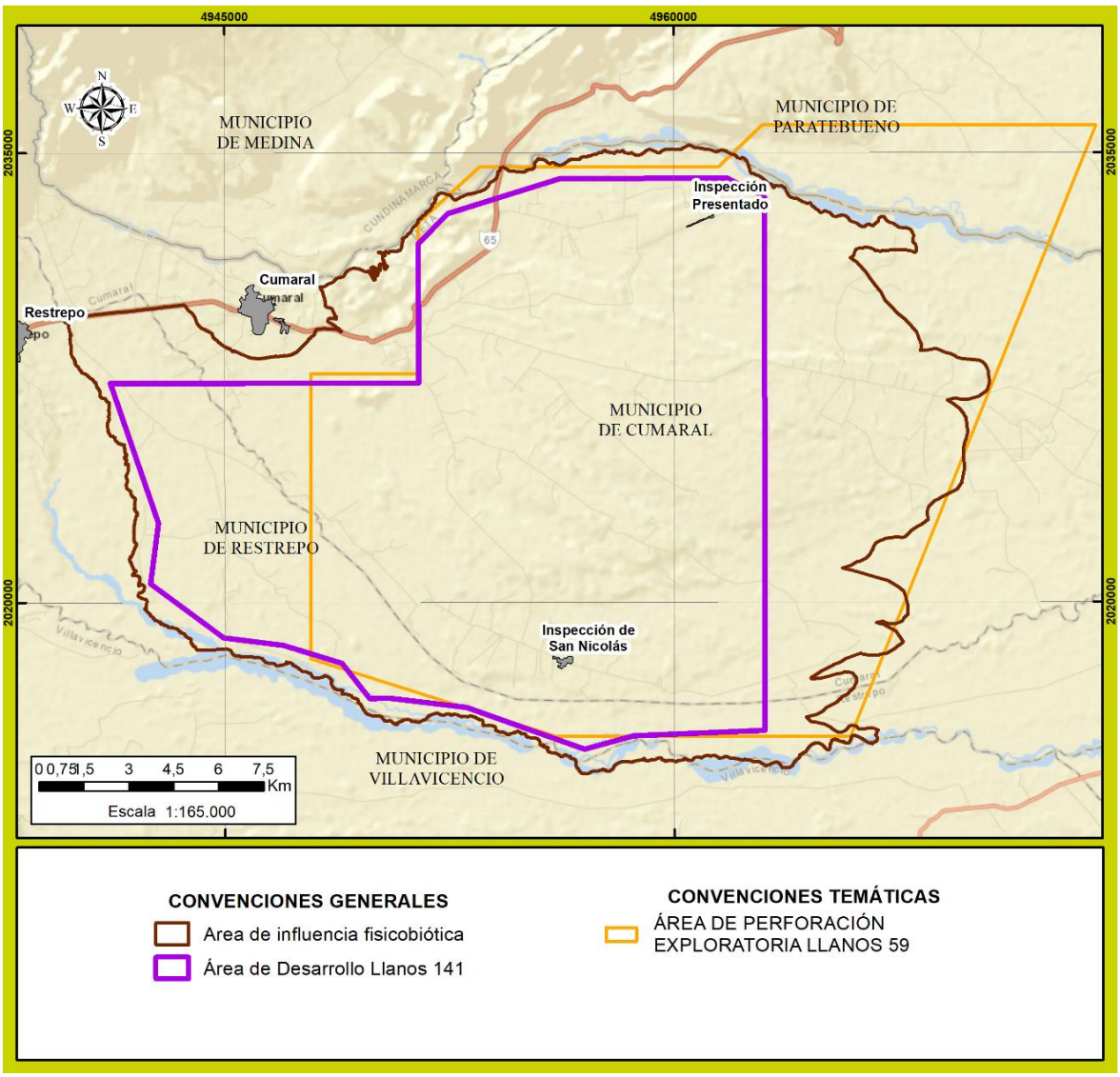
Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

3.3.2.1.5 Análisis multitemporal de flora en el área de influencia

Para verificar los cambios o la dinámica del componente flora en el tiempo, en cuanto a su estructura y composición para las coberturas naturales más relevantes, se tomó como referencia el Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto Llanos 59 realizado en el año 2012 y que sirvió de soporte para la obtención de la licencia ambiental otorgada mediante la Resolución 0823 del 20 de agosto de 2013. (cabe mencionar que esta licencia no está vigente de acuerdo con la Resolución No. 01333 Del 06 de agosto de 2020 de ANLA), Ver **Anexo 3.3.2.1 Anexos_Flora/6. Cierre_Exploración_Llanos59/Resolución N° 01333 (06 de agosto de 2020).**

No obstante lo anterior, esta información se toma en cuenta, ya que en su momento cubrió una parte representativa del área del proyecto actual Llanos 141, tal como se presenta en la **Figura 3.3.2.1-113.**

Figura 3.3.2.1-113 Comparativo entre el área de influencia Llanos 59 y el área de influencia Llanos 141



De acuerdo con la caracterización del componente flora incluida en el estudio mencionado y que abarcó un área de 40.215,51 ha, en general se presentan las siguientes coberturas de la tierra:

Tabla 3.3.2.1-125 Tabla de coberturas EIA Llanos 59

Código & Nombre (Metodología Corine Land Cover)				SÍMBOLO	Ha	(%)
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4			
1.TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	1.1 Zonas urbanizadas			Zu	13,28	0,03
	1.2 Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1 Zonas industriales o comerciales		Zic	45,48	0,11

Código & Nombre (Metodología Corine Land Cover)				SÍMBOLO	Ha	(%)
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4			
1.TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	1.2 Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.4 Aeropuertos	1.2.4.2 Aeropuerto sin infraestructura asociada	Asi	6,89	0,02
2.TERRITORIOS AGRÍCOLAS	2.1. Cultivos transitorios	2.1.1 Otros Cultivos Transitorios		Oct	11,22	0,03
		2.1.2. Cereales	2.1.2.1. Arroz	Arz	3337,41	8,30
	2.2 Cultivos permanentes	2.2.1Cultivos permanentes Arbóreos	2.2.3.2 Palma de aceite	Pac	3904,58	9,71
	2.3 Pastos	2.3.1 Pastos Limpios		Pl	25645,82	63,77
	2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.1 Mosaico de cultivos		Msc	1061,97	2,64
3. BOSQUES Y ÁREAS SEMI NATURALES	3.1. Bosques	3.1.4. Bosque de galería y ripario	3.1.4.1 Bosque de Galería denso	Bgd	3415,13	8,49
			3.1.4.2 Bosque de Galería abierto	Bga	1015,32	2,52
	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.1. Herbazales		Hz	878,44	2,18
		3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	3.2.3.1. Vegetación secundaria alta	Vsa	243,67	0,61
			3.2.3.2. Vegetación secundaria baja	No Cartografiable		
	3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	3.3.1. Zonas arenosas naturales	3.3.1.1. Playas	Ply	330,51	0,82
5.SUPERFICIE DE AGUA	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Ríos		R	265,76	0,66
		5.1.2 Lagunas, lagos y ciénagas naturales		Ll	31,71	0,08
		5.1.4 Cuerpos de agua artificiales		Caa	8,31	0,02
TOTALES					40215,51	100,00

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Llanos 59. Petrominerales, 2012.

Como se observar en la Tabla 3.3.2.1-125, las coberturas naturales y seminaturales están relacionadas únicamente a bosques de galería y a vegetación secundaria, por lo cual a continuación se hace una breve descripción de las características de estas. Las demás coberturas corresponden a ecosistemas antropizados como pastos, mosaicos de cultivos y cultivos permanentes entre otros.

- **Bosque de galería y/o ripario Abierto:** Factores tales como la competencia o la asociación de especies que establecen la dinámica natural del ecosistema, o de tipo antrópico permiten una respuesta por parte de las plantas ante las amenazas y limitaciones del área. (aprovechamientos forestales en su mayoría) Dentro de esta cobertura, se destacan especies como *Tapirira guianensis Aubl.* Conocida comúnmente como Guarupayo, *Rudgea sp*. (Marfilito) y *Pera arborea Mutis* (Arenillo). La mayor cantidad de individuos se encuentra en los estratos arbóreo medio y arbóreo inferior, demostrando altos grados de sucesión temprana. Adicionalmente, las familias de mayor importancia, dentro del bosque de galería abierto corresponden a las Rubiaceae, Arecaceae, Euphorbiaceae, Anacardiaceae y Fabaceae. Así mismo se considera que la abundancia de la población es de un 80%, lo que significa que la población es bastante diversa según los análisis de diversos índices como Shannon Weaver-Wienner, valores de 3,78 considerados como indicativos de alta biodiversidad y para Margalef con valores de 12,52 concluyendo una alta tendencia a la heterogeneidad del bosque.

- **Bosque de galería y/o ripario Denso:** generalmente, estos bosques se encuentran, para el Área de Perforación Exploratoria Llanos 59 a lo largo de ríos y caños que drenan la planicie aluvial, en el área de influencia del proyecto, es común observar pequeñas franjas aisladas de bosque, combinadas con otras coberturas vegetales como son pastos limpios, mosaicos de cultivos y Vegetación secundaria. Especies como *Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.* y *Tapirira guianensis Aubl,* se encuentran en mayor abundancia en esta cobertura. De igual forma, los bosques de galería densos tienen un comportamiento similar en cuanto a la tendencia heterogénea y alta diversidad como lo indican los valores de los índices Shannon con 4,10 y Margalef con 16,79, sin embargo, es de resaltar que al tener condiciones de superposición media de copas que favorecen el establecimiento de claros naturales lo que aumenta el establecimiento de diferentes especies.

- **Vegetación Secundaria alta:** La vegetación secundaria, constituye el 0,56% de superficie del APE Llanos 59; y en su mayoría son aquellas formaciones vegetales establecidas en un área después que ésta ha sufrido intervenciones antrópicas, para instaurar algún tipo de cultivo de subsistencia, ganadería, plantaciones o cultivos de gran extensión. Las familias Melastomataceae, Vochysiaceae, Arecaceae, Bignoniaceae y Cecropiaceae son las más representativas para esta cobertura con especies como *Bellucia pentamera Naudin* conocida comúnmente como Tuno blanco, *Vochysia lehmannii Hieron* (Botagajo) y *Jacaranda obtusifolia Bonpl.* (Gualanday), quienes presentaron los mayores valores de importancia dentro de la cobertura. Así mismo, estas áreas presentan características con una diversidad una diversidad del 68,59%. Según el índice de Shannon Weaver-Wienner

Para obtener una estimación de los cambios en términos de las características intrínsecas y estructurales de las coberturas de la tierra para el área de influencia del proyecto, se presenta a continuación la comparación en términos de coberturas de bosque y de vegetación secundaria.

Es de aclarar que la caracterización realizada para el EIA del proyecto Llanos 59 (con base en los términos de referencia HTER 1-02), no tuvo en cuenta el análisis a partir de ecosistemas sino únicamente de coberturas; a diferencia del realizado para el presente estudio, lo cual implica que la comparación tenga que realizarse entre Coberturas naturales y seminaturales del año 2012 vs Ecosistemas naturales y seminaturales del año 2023, no obstante se considera que para los efectos de composición florística y análisis estructural, aún con esta limitación, la comparación es válida por cuanto permite identificar el estado previo de estas áreas.

Adicionalmente, se resalta que este es diferente y complementario al análisis multitemporal espacial al nivel de cobertura de la tierra presentado en el numeral **3.3.2.1 Análisis multitemporal** del presente capítulo en el cual se evaluaron dos períodos de tiempo, teniendo en cuenta un momento

inicial en el año 2012 y un periodo final en el año 2022 realizando los dos mapas de cobertura a escala 1:10.000 bajo la clasificación Corine Land Cover.

3.3.2.1.6 Análisis multitemporal de la caracterización florística en el área de influencia

Para el área de estudio se realizó un análisis comparativo entre el proyecto Llanos 59 realizado en el año 2012 y la caracterización florística realizada para el área de influencia biótica del Área de Desarrollo Llanos 141, para los siguientes coberturas y ecosistemas.

Tabla 3.3.2.1-126 Coberturas y ecosistemas naturales comparados Llanos 59 / Llanos 141

Especies	Coberturas / Ecosistemas
Llanos 59	Bosque de galería denso
	Bosque de galería abierto
	Vegetación Secundaria Alta
Llanos 141	Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio
	Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio
	Vegetación Secundaria Alta del Helobioma Villavicencio
	Vegetación Secundaria Alta del Zonobioma Húmedo Tropical Villavicencio

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Para este análisis comparativo se tuvieron en cuenta factores como la composición florística presente dentro de las coberturas muestreadas, así como sus especies más representativas.

En primer lugar al nivel de especies encontradas, se observa que en general los ecosistemas muestreados en 2023 presentan una mayor cantidad de especies para las coberturas de bosques (75 y 116 especies para Bg en 2012 vs 92 y 134 especies para Bgr), sin embargo este aumento es únicamente del 22 y 15% respectivamente lo cual puede ser debido a una mayor intensidad de muestreo y no necesariamente refleja un cambio en la diversidad de estos ecosistemas a lo largo del tiempo.

En cuanto a la vegetación secundaria, para el año 2012 se reportaron 49 especies en el muestreo, mientras que para el año 2023 se reportaron 63 especies para la vegetación secundaria alta del zonobioma y 34 especies para la vegetación secundaria alta del Helobioma, con lo cual la diversidad de especies aumenta en el 2023 para el zonobioma en un 28,5% mientras que disminuye en un 30% en el helobioma.

Al nivel de especies, se destaca que las especies más abundantes son diferentes entre los dos muestreos; sin embargo para el bosque de galería denso muestreado en el 2012 la especie más representativa, (*Socratea exorrhiza*) es de la familia Arecaceae , la cual es la misma familia de la especie más representativa para el bosque de galería (del helobioma y del zonobioma).

Tabla 3.3.2.1-127 Composición florística para las coberturas naturales y seminaturales en el análisis multitemporal

Año 2012			Año 2023		
Cobertura	**Especies**	**Especies representativas**	**Ecosistema**	**Especies**	**Especies representativas**
Bga Llanos 59	75	*Rudgea sp; Pera arborea Mutis*	ZhtvBgr Llanos 141	92	*Syagrus sancona (Kunth) H. Karst; Alchornea glandulosa Poepp.*
Bgd Llanos 59	116	*Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl; Pera arborea Mutis*	HvBgr Llanos 141	134	*Syagrus sancona (Kunth) H. Karst; Mauritia flexuosa L.f.*

Año 2012			Año 2023		
Cobertura	**Especies**	**Especies representativas**	**Ecosistema**	**Especies**	**Especies representativas**
Vsa Llanos 59	49	*Vochysia lehmannii Hieron; Bellucia pentamera Naudin*	ZhtvVsa Llanos 141	63	*Bactris sp; Mauritia flexuosa L.f.*
			HvVsa Llanos 141	34	*Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud; Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.*

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Al nivel del Índice de Valor de Importancia, dentro de estos ecosistemas se encontró que las especies más representativas tienen valores similares (17,59 y 14,47 para los bosques de Galería del 2012 vs 27,13 y 14,44 para los ecosistemas de bosque de galería de 2023) aunque las especies difieren pues en el 2012 las más representativas corresponden a *Tapirira guianensis Aubl*. en bosque abierto y denso mientras que en 2023 estas corresponden a *Syagrus sancona (Kunth)* H.Karst. y *Mauritia flexuosa* l.f. para los ecosistemas de bosque de galería del Zonobioma y Helobioma respectivamente.

Para el caso de la vegetación secundaria alta presentan en general se presentan valores más altos en los ecosistemas de 2023, teniendo un aumento del 44% para el zonobioma y 20% en el helobioma, lo que indica que las especies como *Mauritia flexuosa* l.f. y *Cochlospermum orinocense* (Kunth) Steud han adquirido una mayor relevancia a través del tiempo en estas unidades florísticas de transición.

Tabla 3.3.2.1-128 IVI para las coberturas naturales y seminaturales en el análisis multitemporal

Año 2012			Año 2023		
Cobertura	**Especie**	**IVI (%)**	**Ecosistema**	**Especie**	**IVI (%)**
Bga Llanos 59	*Tapirira guianensis Aubl.*	17,59	ZhtvBgr Llanos 141	*Syagrus sancona (Kunth) H.Karst.*	27,13
Bgd Llanos 59	*Tapirira guianensis Aubl.*	15,26	HvBgr Llanos 141	*Mauritia flexuosa l.f.*	22,09
Vsa Llanos 59	*Bellucia pentamera Naudin*	25,33	ZhtvVsa Llanos 141	*Mauritia flexuosa l.f.*	36,62
			HvVsa Llanos 141	*Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud*	30,13

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Así mismo se tuvieron en cuenta los procesos de regeneración llevados a cabo dentro de estos ecosistemas. Para el caso de los bosques de galería abiertos muestreados en el proyecto Llanos 59 la familia Rubiaceae es la que presenta la mayor cantidad de individuos y especies siendo la más representativa *Rudgea* sp, asi mismo en el bosque de galería denso la familia más abundante en especies fue Lauraceae siendo la especie más representativa *Aniba* sp. Estos datos difieren ampliamente de lo encontrado en 2023, donde se reporta la especie *Protium LLanorum* como la más abundante y la familia Burseraceae como la más representativa.

Para la vegetación secundaria alta, el estrato brinzal y latizal está conformado en mayor medida por especies arbóreas y arbustivas, las cuales presentan mayores valores de abundancia como es el caso de las especies de Melastomataceas las cuales son típicas de procesos suscesionales. Para este caso, la especie más abundante fue *Bellucia Pentamera*. No obstante en el muestreo de 2023, la especie Bototo (*Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud*) y la familia Cochlospermaceae son los más representativos, los cuales también son muy comunes en procesos de sucesión secundaria o transición pues esta especie es de habito heliófilo y de gran adaptabilidad en áreas previamente disturbadas. En la Tabla 3.3.2.1-129 se muestran familias y especies más representativas.

Tabla 3.3.2.1-129 Especies representativas en la Regeneración natural para las coberturas naturales y seminaturales del análisis multitemporal

Año 2012			Año 2023		
Coberturas	**Familia con mayor cantidad de especies**	**Especie más abundante**	**Ecosistemas**	**Familia con mayor cantidad de especies**	**Especie más abundante**
Bga Llanos 59	Rubiaceae	*Rudgea sp.*	ZhtvBgr Llanos 141	Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*
Bgd Llanos 59	Lauraceae	*Aniba sp.*	HvBgr Llanos 141	Burseraceae	*Protium cf. Llanorum Burm.fil.*
Vsa Llanos 59	Melastomataceae	*Bellucia pentamera Naudin*	ZhtvVsa Llanos 141	Arecaceae	*Bactris sp.*
			HvVsa Llanos 141	Cochlospermaceae	*Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud*

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

3.3.2.1.6.1 Índices de biodiversidad evaluados en el área de influencia

Para estimar la biodiversidad de una comunidad se tuvieron en cuenta los índices de Shannon Weaver-Wienner, Margalef y el coeficiente de mezcla en ambos estudios. En la **Tabla 3.3.2.1-130** se presentan los valores para las diferentes coberturas y ecosistemas.

Tabla 3.3.2.1-130 Índices para las coberturas naturales y seminaturales del análisis multitemporal

Coberturas	Año 2012			Año 2023			
	Bgd Llanos 59	**Bgd Llanos 59**	**Vsa Llanos 59**	**ZhtvBgr Llanos 141**	**HvBgr Llanos 141**	**ZhtvVsa Llanos 141**	**HvVsa Llanos 141**
Shannon Weaver-Wienner	3.78	4.1	3.21	3.82	4.01	3.31	3.26
Margalef	12.52	16.79	8.09	14.44	18.4	10.03	7.6
CM	0.2	0.12	0.13	0.17	0.09	0.13	0.44

Fuente: Antea Colombia SAS, 2023

Para el índice de Shannon el Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Villavicencio y el Bosque de galería denso se evidencia que son ecosistemas alta diversidad al igual que las coberturas de bosques de galería muestreadas en el año 2012, de las cuales el Bosque denso tiene el mayor índice de Shannon (4,1), esto significa que es el ecosistema en mejor estado de conservación dentro del área de estudio y de mayor diversidad.

Sin embargo, es de anotar que los valores de este índice en los bosques de ambos estudios presentan gran similitud demostrando características similares en las condiciones del área como se evidenció en el análisis multitemporal de las coberturas descrito en el numeral **3.3.2.1 Análisis multitemporal** del presente capítulo. Para el caso de la vegetación secundaria alta se observa que presenta una diversidad comparable entre las dos épocas de muestreo, sin embargo, presentan una diversidad menor a la de los bosques para el caso de este índice.

Los valores del índice de Margalef reflejan la diversidad en la comunidad, y cuanto más alto sea este valor, mayor será la diversidad. Esto se ejemplifica en los Bosques de galería y/o ripario del Helobioma, que muestran un índice de Margalef de 18,40 y de 14,44 para Llanos 141, cabe destacar el bosque de galería denso de Llanos 59 presenta valores altos similares a diversidad encontrada actualmente; para el bosque de galería abierto , se presenta una diversidad ligeramente menor, lo que es característico de ecosistemas más perturbados, como se evidencia en los cálculos de IVI,

composición florística y regeneración natural lo que sucede igualmente para la vegetación secundaria alta de ambos casos.

Por último, el coeficiente de mezcla nos proporciona otra perspectiva de la diversidad, evidenciada por el rango de individuos por especie, que para las unidades de bosque de galería tanto del 2012 como del 2023 oscila entre 0,09 y 0,2, siendo en general más diversos los muestreos realizados en para el proyecto Llanos 141. Al nivel de la vegetación secundaria alta, los valores obtenidos en las dos épocas son muy similares, coincidiendo exactamente para el caso del ecosistema de vegetación secundaria alta del Zonobioma, lo que indica que en general estas coberturas de transición han mantenido la misma relación de individuos por especie a lo largo de los últimos años.

3.3.2.1.6.2 Análisis de Especies vedadas, endémicas y en categoría de amenaza evaluadas en los proyectos realizados dentro del área de influencia.

Para el estudio Llanos 59, se revisaron las bases de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora -CITES-. Apéndices I, II y III, los libros rojos y la resolución 383 de 2010 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial identificando las especies descritas en la Tabla 3.3.2.1-131. Para el caso del proyecto Área de Desarrollo Llanos 141 re realizó la consulta en las listas rojas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN, el convenio sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES), en los libros rojos y en la resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o aquellas que son catalogadas como vedadas o endémicas. Adicionalmente se realizó la revisión de especies en alguna categoría de protección CORMACARENA. Identificando 2 especies descritas en la Tabla 3.3.2.1-132.

Tabla 3.3.2.1-131 Especies amenazadas, en veda para el área de influencia Llanos 59

ESPECIE	CITES-.APÉNDICES I, II Y III	LIBROS ROJOS	RESOLUCIÓN 383 DE 2010 DEL MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL
Cedrela odorata L.	Apéndice III	EN	EN
Hymenaea courbaril L.	--	NT	--
Cyathea sp.	Apéndice II	--	--

Tabla 3.3.2.1-132 Especies amenazadas, en veda para el área de influencia Llanos 141

Familia Botánica	Nombre Científico - Autor	Nombre Común	Categoría de amenaza		
			UICN Global	UICN Nacional	Res1912
Arecaceae	*Syagrus sancona (Kunth) H. Karst.*	Palma sancona	-	VU	VU
Meliaceae	*Cedrela odorata L.*	Cedro	VU	EN	EN

De acuerdo con esto, es importante aclarar que la especie *Cyathea sp.* No fue reportada en la caracterización de flora del Proyecto Área de Desarrollo Llanos 141. Así mismo no se identificó en el muestreo realizado en campo la especie *Hymenaea courbaril L.* Teniendo en cuenta esto, para el presente estudio se identificó de igual manera la especie *Cedrela odorata L*. dentro de la misma categoría de amenaza para ambos estudios. Finalmente, se incluyó la especie *Syagrus sancona (Kunth) H. Karst.* Dentro de la Resolución 1912 de 2017 del MADS, la cual no figuraba en lo reportado en el Proyecto Llanos 59.