

**CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACION ARBOREA EN EL AREA DEL
PROYECTO EXPLORATORIO DE HIDROCARBUROS EN EL SECTOR DE LA
LOMA, DEPARTAMENTO DEL CESAR**

HÉCTOR HELI SEGURA OROZCO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA FISICOQUIMICA
ESCUELA INGENIERIA QUIMICA
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2012

**CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACION ARBOREA EN EL AREA DEL
PROYECTO EXPLORATORIO DE HIDROCARBUROS EN EL SECTOR DE LA
LOMA, DEPARTAMENTO DEL CESAR**

HÉCTOR HELI SEGURA OROZCO

Monografía para optar el título de:
Especialista en Ingeniería Ambiental

Director:
DR. ARLEX CHAVES GUERRERO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA FISICOQUIMICA
ESCUELA INGENIERIA QUIMICA
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2012

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
2. JUSTIFICACIÓN	15
3. MARCO TEÓRICO	16
3.1 CARACTERÍSTICAS NATURALES	16
3.1.1 Datos climatológicos	16
3.1.2 Información general sobre geomorfología y suelos.....	20
3.1.2.1. Geomorfología	20
3.1.2.2. Suelos.....	21
3.1.3 Topografía e hidrología.	22
3.1.3.1. Topografía.....	22
3.1.3.2. Hidrología.....	22
3.1.4 Vegetación	22
3.1.4.1. Tipos de Cobertura Vegetal	23
4. METODOLOGÍA.....	29
5. RESULTADOS	31
5.1 Caracterización del Área de Influencia Directa.....	31
5.2 Afectación de las Coberturas Vegetales.....	32
5.2.1 Afectación del Bosque de galería.....	32
5.2.2 Afectación Bosques intervenidos	33
5.2.3 Afectación Sabanas arboladas.....	33
5.2.4 Afectación de Potrero con cobertura arbórea.....	33
5.3 Composición florística por tipo de cobertura	35
5.3.1 Bosque de Galería	35
5.3.2 Bosque Intervenido	38
5.3.3 Sabana arbolada	42
5.3.4 Potreros con cobertura arbórea.....	44

5.4	Índice de Diversidad	46
5.5	Densidad y Distribución por Clase Diamétrica y Altimétrica de las Diferentes Especies Encontradas.....	48
5.6	Densidad – Cociente de Mezcla e Índice de Valor de Importancia.	69
5.7	REGENERACIÓN NATURAL.....	83
5.8	Análisis de especies forestales encontradas en el inventario de aprovechamiento único frente a las vedas	85
6.	CONCLUSIONES.....	90
	BIBLIOGRAFIA.....	92

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Promedio pluviométrico anual en las estaciones de la zona	16
Tabla 2 Valores promedios de otros parámetros climáticos importantes en el área del proyecto carbonífero Drummond La Loma.....	19
Tabla 3 Áreas Y Porcentajes De Coberturas Vegetal.....	31
Tabla 4 Especies Amenazadas	35
Tabla 5 Composición florística bosque galería	36
Tabla 6 Familias con Mayor Representación en la zona	37
Tabla 7 Composición florística de bosque intervenido	39
Tabla 8 Familias representadas en el bosque intervenido	41
Tabla 9 Composición florística bosque sabana arbolada	42
Tabla 10 Familias representadas en el bosque sabana arbolada	43
Tabla 11 Composición florística potreros con cobertura.....	44
Tabla 12 Familias con mayor representación en la zona	46
Tabla 13 Índice de diversidad de Simpson.....	47
Tabla 14 Densidad y número de árboles a intervenir en el bosque de galería.....	48
Tabla 15 Densidad y número de árboles a intervenir en el bosque intervenido ...	51
Tabla 16 Densidad y número de árboles a intervenir en la sabana arbolada.....	53
Tabla 17 Densidad y número de árboles a intervenir en los potreros con cobertura.....	54
Tabla 18 Estructura Diamétrica Bosque de Galería	55
Tabla 19 Distribución de número de árboles por diámetro.....	57
Tabla 20 Estructura diamétrica bosque intervenido.....	58
Tabla 21 Distribución de número de árboles por diámetro	60
Tabla 22 Estructura Diamétrica Bosque Potreros con Cobertura Arbórea	60
Tabla 23 Distribución de número de árboles por diámetro.....	61
Tabla 24 Estructura Diamétrica Bosque Sabana Arbolada	61
Tabla 25 Distribución de número de árboles por diámetro.....	63

Tabla 26	Estructura Altimétrica Bosque de Galería.....	63
Tabla 27	Estructura Altimétrica Bosque Intervenido.....	65
Tabla 28	Estructura Altimétrica Bosque Sabana Arbolada.....	67
Tabla 29	Estructura Altimétrica Potreros con Cobertura Arbórea.....	68
Tabla 30	Densidad y Cociente de Mezcla del Bosque de Galería para Individuos.....	70
Tabla 31	Cálculo del Parámetro Estructura Horizontal del Bosque de Galería	72
Tabla 32	Densidad y Cociente de Mezcla del Bosque Intervenido para Individuos.....	74
Tabla 33	Calculo del Parámetro Estructura Horizontal del Bosque Intervenido ...	75
Tabla 34	Densidad y Cociente de Mezcla del Bosque Sabana Arbolado para Individuos.....	78
Tabla 35	Calculo del Parámetro Estructura Horizontal del Bosque Sabana Arbolada.....	79
Tabla 36	DENSIDAD Y COCIENTE DE MEZCLA DEL POTREROS CON COBERTURA PARA INDIVIDUOS CON D.A.P >=10 CM.....	81
Tabla 37	Calculo del parámetro estructura horizontal del potrero con cobertura	82
Tabla 38	Estudio de regeneración natural cobertura arbórea bosque de galería	87
Tabla 39	Estudio De Regeneración Natural Cobertura Arbórea Bosque Intervenido	88
Tabla 40	Estudio de regeneración natural cobertura arbórea bosque sabana arbolada	89

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Valores totales mensuales de precipitación 1996-2003	18
Figura 2 Valores medios mensuales multianuales de temperatura	19

TÍTULO: CARACTERIZACION DE LA VEGETACION ARBOREA EN EL AREA DEL PROYECTO EXPLORATORIO DE HIDROCARBUROS EN EL SECTOR DE LA LOMA, DEPARTAMENTO DEL CESAR

AUTORES: HECTOR HELI SEGURA OROZCO**

PALABRAS CLAVES: Bosque seco tropical, DAP, estratificado, azar, brinzal, latizal, fustal.

DESCRIPCION

El trabajo se realizo en el sector de la Loma sobre suelos poco evolucionados o degradados y de baja fertilidad normales en potasio, con niveles bajos en fósforo en Bosques Seco Tropical (bs-T). El objetivo fue Caracterizar la vegetación arbórea fisonómica y estructuralmente, en las coberturas vegetales Bosque de Galería, Bosque Intervenido, Sabana Arbolada y Potreros Arbolados.

Para el muestreo de la vegetación se realizaron transectos de 20 metros de ancho y longitudes irregulares de acuerdo a las condiciones del terreno. Los cálculos estadísticos del aprovechamiento de la superficie boscosa se realizo mediante un inventario estratificado al azar para árboles con diámetros a la altura del pecho (DAP) mayores a 10 centímetros.

El ordenamiento vertical consistió en la identificación de los estratos que presenta el grupo vegetal con la utilización básica del parámetro altura que en conjunto con cobertura permite un análisis complementario de la dominancia. El ordenamiento horizontal se analiza a través de la densidad, la abundancia, el DAP y la cobertura entre otros. Se calculó el índice de valor de importancia, El índice de regeneración natural se determinó teniendo en cuenta los estados Brinzal, Latizal y Fustal. Adicionalmente, se determinaron con base en la información secundaria las características de composición florística por tipo de cobertura, densidad y distribución por clase diamétrica y altimétrica de las diferentes especies encontradas, lo mismo que se determino Índice de diversidad según Simpson para cada cobertura arbórea.

La presión a la que se ve sometida la vegetación en el área de influencia se refleja en el reducido número de especies (67), para bosque de Galería, 64 para bosque Intervenido, Sabana Arbolada con 34 y Potreros con Cobertura Arbórea 35, está reducida diversidad se explica por varias razones.

* Trabajo de grado para obtener el título de Especialista en Ingeniería Ambiental.

** Facultad de Ingeniería Físicoquímica. Escuela de Ingeniería Química., Director: Dr. Arlex Chávez Guerrero.

TITLE: CHARACTERIZATION OF ARBOREAL VEGETATION located AT THE HYDROCARBON EXPLORATION PROJECT SITE IN LA LOMA SECTOR, STATE CESAR**

AUTHORS: HECTOR HELI SEGURA OROZCO**

KEY WORKS: Tropical dry forest, DAP, Stratified Random Seedling, Sapling, Fustal.

DESCRIPTION

The study was conducted in the area of Loma poorly developed soils or degraded, low potassium normal fertility, with low levels of phosphorus in Dry Tropical Forests (bs-T). The objective was to characterize the physiognomy timberline and structurally, in mulches gallery forest, logged forest, wooded savanna woodlands and pastures.

For sampling of vegetation transects of 20 meters wide and irregular lengths according to ground conditions. Statistical calculations of the use of the forest area was done using a stratified random inventory for trees with diameters at breast height (DBH) greater than 10 centimeters.

The vertically tiered involved the identification of strata vegetable group presents basic operation height parameter that allows coverage along with a complementary analysis of dominance. The horizontal arrangement analyzed through the density, abundance, DAP and coverage among others. We calculated the importance value index, natural regeneration index was determined taking into account the states sapling, sapling and fustal. Additionally, were determined based on secondary information floristic composition characteristics by coverage type, density and diametric class distribution and altimetric different species found, the same as was determined according to Simpson diversity index for each tree cover.

The pressure that is put under the vegetation in the area of influence is reflected in the small number of species (67), for gallery forest, 64 for logged forest, savanna woodland with 34 and 35 paddocks with tree cover, this reduced diversity is explained by several reasons.

* Job to obtain the degree of Environmental Engineer Specialist.

** Engineering Faculty of de Physical Chemistry. School of Chemical Engineering. Specialization in Environmental Engineering. Director: Dr. Arlex Chávez Guerrero.

OBJETIVOS

Objetivo General

Caracterizar la vegetación arbórea fisonómica y estructuralmente, en el área del proyecto exploratorio de hidrocarburos en el sector de la Loma, departamento del Cesar.

Objetivos Específicos

Resumir de forma esquemática las condiciones medio-ambientales que rodean dicha área.

Clasificar y describir la cobertura vegetal existente.

Determinar los índices de diversidad y estructura espacial de los diferentes tipos de coberturas.

Determinar el índice de valor de importancia (IVI) y regeneración para las diferentes coberturas.

INTRODUCCIÓN

La región de La Loma y sus alrededores es privilegiada por presentar un gran desarrollo minero y a su vez por encontrarse rodeada de grandes reservas de carbón e hidrocarburos los cuales actualmente se viene desarrollando exploración de gas y petróleo. No obstante, esta explotación a generado gran presión al medio natural creando perdida y empobrecimiento de suelos, afectación de fuentes de agua, disminución de la cobertura vegetal nativa y la degradación de los ecosistemas que lo conforman, lo que implica una mayor degradación de los recursos naturales de la región. Sin embargo, a pesar de la drástica transformación del paisaje, los remanentes de vegetación que aún existen en estos lugares, guardan elementos de las comunidades vegetales originales, que permitirían conocer los mecanismos de regeneración y estructura de manera que estos permitan inferir planes de recuperación ecológica.

La finalidad del presente trabajo fue evaluar la sucesión en términos de riqueza de especies, abundancia de las formas de vida, mediante la caracterización de los diferentes tipos de cobertura de vegetación presentes en el sector de La Loma, a través del estudio de la estructura vertical y horizontal, el cual se entiende como el patrón espacial de distribución de las plantas (Barkman 1979), así como la realización de un inventario de la vegetación arbórea del área del proyecto de referencia. Con ello se pretende contribuir, en la medida posible, al conocimiento de la flora de la región.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La exploración de hidrocarburos genera afectación al medio abiótico y biótico y especialmente al componente vegetal, por lo cual se hace necesario desarrollar estudios de caracterización de vegetación que permitan conocer los tipos de cobertura, ecosistemas estratégicos que presenta especies como *parynarium pachyphyllum* (Perehuetano), *Bombacopsis quinnata* (Ceiba tolua) los cuales se encuentran en categoría EN (en peligro) y *Licythis minor* (Cocuelo) en categoría VU (vulnerable), especies endémicas, índices de diversidad y cálculo de volúmenes entre otros.

Además este sector ha sido deteriorado ambientalmente por la sobre explotación agrícola y ganadera y el mal manejo de los recursos naturales por parte de las comunidades que lo habitan, lo que hace más crítico cualquier alteración por las actividades mineras.

Por lo tanto, se hace necesario conocer el grado de afectación con estas actividades y determinar las áreas donde la afectación es menor y dirigir hacia estos sitios los nuevos puntos de perforación, ya que estos se pueden modificar algunos metros de los sitios iniciales sin cambiar los resultados y de esta manera proyectando implementar medidas de manejo y recuperación acorde con la biodiversidad de los ecosistemas de las áreas de exploración, buscando un desarrollo sostenible con el ambiente.

2. JUSTIFICACIÓN

Las actividades de explotación de los hidrocarburos generan beneficios importantes en la economía del país, pero este desarrollo debe cumplir las normativas que las autoridades ambientales competentes establecen para el desarrollo de esta actividad que genera cambios importantes a los ecosistemas. Por lo tanto, se hace necesario conocer el estado actual de las coberturas vegetales antes del inicio de las labores de perforación y poder diseñar estrategias que permita la aplicación de medidas de manejo que logre mitigar las alteraciones al ecosistema, buscando un desarrollo sostenible que perdure en el tiempo.

Una de las mayores motivaciones para la realización de este proyecto es determinar los componentes arbóreos y las condiciones ambientales de la zona del proyecto, con el fin de tomar medidas de manejo que permitan optimizar los recursos naturales y el componente social donde se ubica el proyecto.

La puesta en marcha y los resultados que se obtengan de este proyecto tienen como finalidad encontrar alternativas de mejoramiento y optimización de las medidas de manejo y control del desarrollo del proyecto de exploración de hidrocarburos en el sector de La Loma, municipio del Paso en el departamento del Cesar, cumpliendo los estándares de calidad ambiental en la zona y donde se logre en el tiempo al menos mantener las condiciones actuales, sin alteraciones apreciables de los recursos naturales y la mejora de las condiciones socio-económicas de la región.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 CARACTERÍSTICAS NATURALES

Dentro de las características naturales debemos tener en cuenta el clima, ya que es un factor que incide en la formación de los suelos y en la distribución de la vegetación, y determina las zonas de vida; la geomorfología, el suelo, la topografía e hidrología influyen directamente en las asociaciones lo mismo que el tipo de vegetación y la fauna que interactúan dentro de un ecosistema dando origen a nuevos procesos.

3.1.1 Datos climatológicos

Precipitación media anual y su distribución en el año

El valor promedio anual de la precipitación en diferentes estaciones pluviométricas del área de estudio, operadas por el IDEAM, es presentada en la tabla 1.

En esta se indican las estaciones pluviométricas y su promedio anual.

Tabla 1 Promedio pluviométrico anual en las estaciones de la zona

NOMBRE DE LA ESTACIÓN	PERÍODO COMPRENDIDO	PRECIPITACIÓN PROMEDIO ANUAL mm.
La Loma	1963 a 2002	1439.0
Los Llanos (Becerril)	1962 a 2002	1495.0
La Jagua	1963 a 2002	1907.0
Chiriguaná	1973 a 2002	1588.0
Drummond(*)	1996 a 2005	1745.0

(*)Estación localizada en el área minera y operada por Drummond.

Fuente: Drummond ltd

La distribución de la precipitación en área de estudio presenta un régimen bimodal con dos períodos lluviosos y dos períodos secos, distribuidos así: Primer período lluvioso, abarca los meses de abril, mayo y junio.

Primer período seco, en julio y mediados del mes de agosto.

Segundo período lluvioso, abarca los meses de septiembre, octubre y noviembre.

Segundo período seco, en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo.

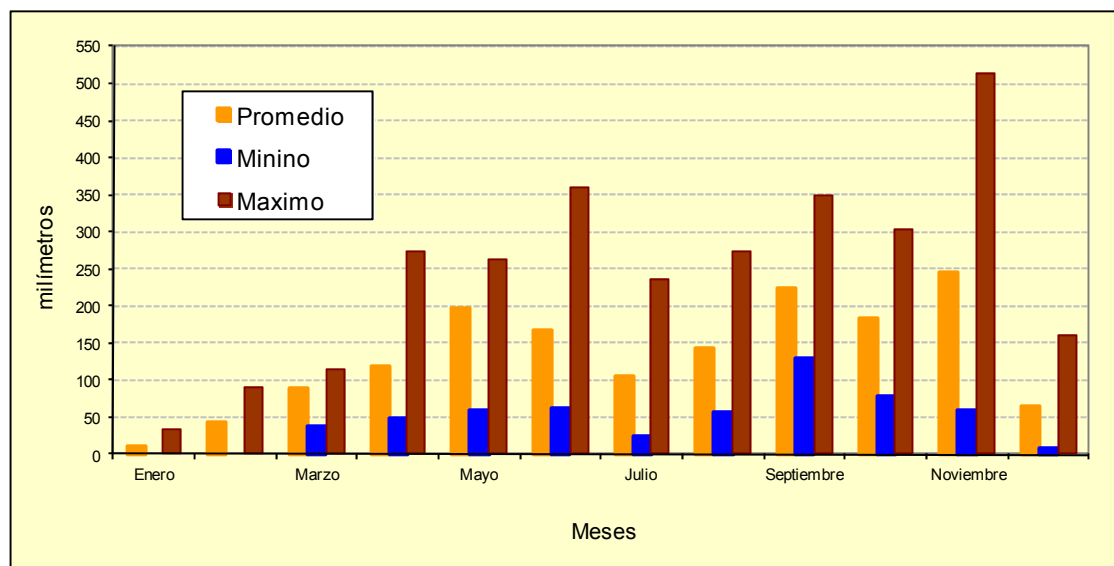
Estación meteorológica del área de la Mina

Desde 1996 en el área del proyecto carbonífero se instaló una estación meteorológica que registra datos de precipitación, temperatura, humedad relativa, presión barométrica, dirección y velocidad de vientos. Los resultados de los registros son reportados en informes trimestrales de monitoreo que la compañía elabora para el Ministerio del Medio Ambiente, CORPOCESAR, y INGEOMINAS.

En la figura 1, se muestran un régimen pluviométrico de tipo bimodal, con un régimen de lluvias que varían entre 900 y 1500 milímetros totales anuales; con dos épocas de lluvia bien diferenciado: de abril a junio y septiembre a noviembre. En el primer período se presenta el máximo de precipitación en el mes de mayo, mientras que en el segundo periodo de lluvias el máximo de precipitación se presenta en noviembre.

Los períodos de menor precipitación se presentan de diciembre a marzo y el otro un poco más lluvioso de julio a agosto.

Figura 1 Valores totales mensuales de precipitación 1996-2003

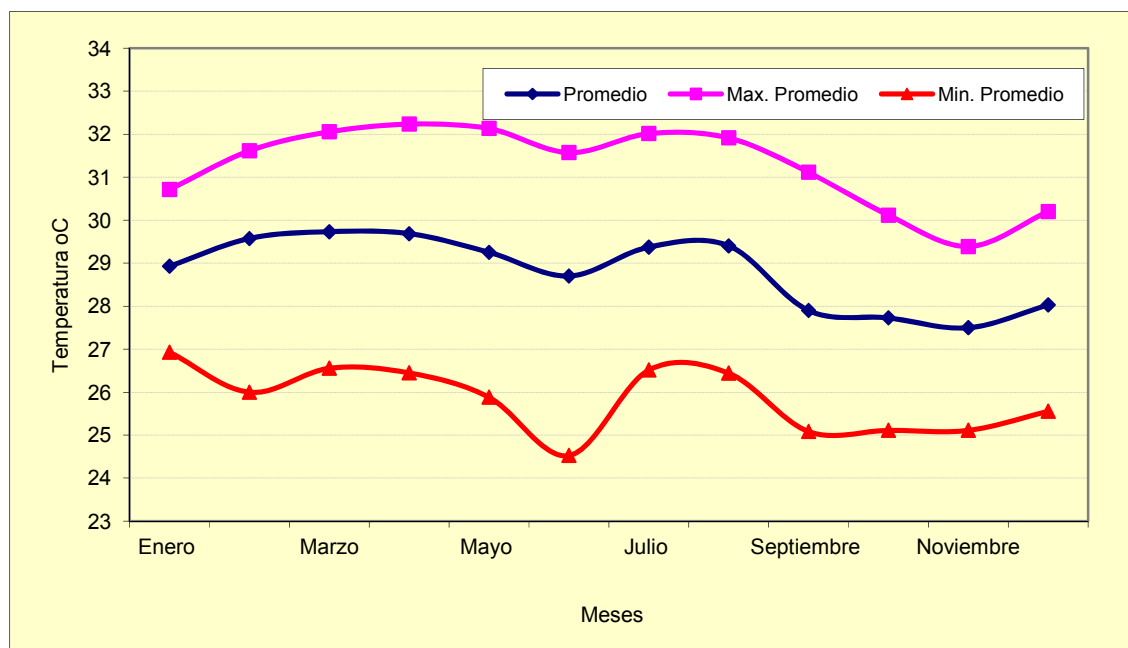


Fuente: Drummond ltd

Temperatura media anual.

El área donde se localiza el proyecto se caracteriza por presentar temperaturas elevadas que alcanzan valores superiores a 35 grados centígrados durante el día, con caídas de temperatura en la noche hasta valores menores de 21 grados centígrados. El valor promedio de temperatura en el área es de 28 °C. En la figura 2, se muestran los valores de temperaturas promedio máxima y mínima, para la estación Borrego en la mina Drummond, en corregimiento La Loma (para los años comprendidos entre 1996-2003). En el mes de marzo encontramos los valores más altos de temperatura y en el mes de octubre se presentan los valores más bajos.

Figura 2 Valores medios mensuales multianuales de temperatura



Fuente: Drummond ltd

Otros valores promedios de parámetros climáticos importantes en el área de estudio se presentan en el siguiente cuadro:

Tabla 2 Valores promedios de otros parámetros climáticos importantes en el área del proyecto carbonífero Drummond La Loma

PARÁMETROS ESTACIONES	HUMEDAD RELATIVA%	EVAPORACIÓN	VELOCIDAD DEL VIENTO m/s.
Chiriguaná	74.0%	1769.4 mm.	2.4 m/s.
Becerril	75.0%	1904.9 mm.	1.5 m/s.
Drummond	79.1%	1963.2 mm.	1.1 m/s

Fuente: Drummond ltd

3.1.2 Información general sobre geomorfología y suelos.

3.1.2.1. Geomorfología

La geomorfología general que se presenta en el área de operación del Proyecto de exploración de Hidrocarburos corresponde a: Terrazas, Abanicos aluviales poco disectados y Valles Interfluviales (llanuras de inundación).

Estas geoformas están compuestas por materiales sedimentarios no consolidados de la época del cuaternario que fueron depositados sobre un área plana lacustre o sobre materiales del terciario. Esta característica le otorga a la topografía en términos generales, un aspecto plano con ligeras elevaciones que corresponden a afloramientos de algunos anticlinales.

Terrazas: Las terrazas se localizan en las partes más altas de la planicie del piedemonte de la Serranía del Perijá, y se caracterizan por ser extensas, planas y con disecciones suaves que convergen hacia los caños. Sobre estas formas se desarrollan las denominadas Sabanas.

Abanicos Aluviales poco disectados: Los Abanicos Aluviales poco disectados, corresponden a áreas donde los ríos provenientes de la Serranía del Perijá a través del tiempo, han ido depositando materiales de la Serranía. Se diferencian de las terrazas debido a que se localizan topográficamente en un nivel más bajo que éstas y a que su conformación ha sido más reciente.

Valles Interfluviales (llanuras de inundación): Una llanura de inundación geomorfológicamente corresponde al lecho mayor de una corriente continua o estacional. Se caracteriza por ser una zona de acumulación de material fino granular que ha sido transportado en suspensión por las corrientes de agua, y depositado en el lecho mayor cuando estas corrientes se desbordan.

3.1.2.2. Suelos

De acuerdo con la geomorfología en el área se han desarrollado diferentes tipos de suelos a saber:

Suelos desarrollados sobre geomorfología de terrazas y abanicos aluviales (Sabanas).

Los suelos desarrollados sobre las geoformas, terrazas y abanicos aluviales se han generado a partir de aluviones compuestos por conglomerados de areniscas, arcillolitas y areniscas muy gruesas, que han dado origen a suelos poco evolucionados o degradados y de baja fertilidad.

Químicamente estos suelos son ácidos, pobres en Potasio, Fósforo y Carbono Orgánico, y con altos contenidos de Aluminio. Físicamente, presentan drenaje excesivo a malo, con poca profundidad efectiva limitada por material petroférico en forma de coraza cementada por Hierro y Manganeso, conocido en la zona como " moco de fierro" que abunda en la superficie o muy cerca de ella.

Suelos desarrollados sobre geomorfología de llanura aluvial

Los suelos de la llanura aluvial se han generado a partir de materiales finos y gruesos coluvio - aluviales transportados por las corrientes que han dado origen a suelos medianamente evolucionados.

Químicamente, estos suelos se presentan neutros a ligeramente ácidos, de fertilidad media a baja, normales en potasio, con niveles bajos en fósforo y carbono orgánico que decrece irregularmente con la profundidad del perfil de suelo.

Físicamente, se presentan moderadamente profundos, limitados por el nivel freático y arenas, drenaje natural imperfecto, de textura gruesa, limo - areno - arcillosos y color café pardo.

3.1.3 Topografía e hidrología.

3.1.3.1. Topografía

La topografía general del área de estudio se presenta plana con ligeras ondulaciones interrumpida ocasionalmente por algunas lomas o morros bajos que pueden presentar una diferencia de altura con la planicie hasta de 10 metros.

Las cotas sobre el nivel del mar dentro del área de expansión del tajo Oeste varían entre los 55 y 60 metros.

3.1.3.2. Hidrología

Las redes de drenaje están relacionadas con las corrientes permanentes y temporales que existen en el área de estudio y corresponden al río Cesar, el cual recibe los aportes de diferentes caños que se convierten en drenajes en época de invierno. Se identifican las principales corrientes de agua predominante en el área de estudio, entre las cuales se encuentran: Quebrada San Antonio, Embalse El Pajuil, Río Cesar, Río Tucuy, Quebrada El Tigre, Río Maracas, Río Sicarare, Arroyo Caimancito, Río Fernambuco, Río Calenturitas, Arroyo El Zorro entre otros.

3.1.4 Vegetación

Zonas de Vida: La formación vegetal que corresponde al área de explotación es el de bosque seco Tropical (bs-T) (Espinal y Montenegro, 1977). Las características generales de esta formación son: Temperatura promedio superior a 24 °C. Precipitación media anual entre 1000 y 2000 mm. Altura entre 0 y 1000 msnm.

El sistema de clasificación de la vegetación por zonas de vida, desarrollado por Holdridge (Holdridge 1979), define las zonas de vida como: "*un grupo de asociaciones vegetales, dentro de una división natural del clima y que tomando en cuenta las condiciones edáficas y las etapas de sucesión, tiene una fisonomía similar, en cualquier parte del mundo*".

Teniendo en cuenta las condiciones climáticas del área, los autores en mención se refieren a que la vegetación dominante es del tipo higrotropofítia a la que pertenecen los bosques y Sabanas tropicales que caracterizan el paisaje. El IGAC en 1984, caracterizó el área por la unidad de vegetación Sabanas, con Bosques de galería en superficies planas, con pendientes menores al 3%.

En términos generales, la vegetación higrotropofíla se asemeja durante los períodos lluviosos al bosque subhigrofilo, por presentarse durante estos períodos una gran exuberancia. En la vegetación higrotropofíla existe predominio de árboles caducifolios, muy poca presencia de musgos, helechos y epifitas, y gran desarrollo de bejucos leñosos. Estas características, permiten distinguir los dos tipos de vegetación durante estos períodos.

Durante los períodos secos, la vegetación higrotropofíla se asemeja al bosque subxerofilo diferenciándose, la primera por la poca presencia de cactáceas y arbustos leñosos, menor cantidad de Mimosáceas y Capparidáceas, (INGETEC, 1991).

3.1.4.1. Tipos de Cobertura Vegetal

Dentro del estudio de cobertura vegetal se encontró el tipo de bosque Sabana Arbolada, Bosque Galería, Bosques Intervenidos, Potreros y Rastrojos, los cuales se describen a continuación.

Bosque de galería

Los bosques de Galería son remanentes boscosos a la orilla de los ríos y caños, en ellos se identifica una estratificación vertical emergente, constituida por árboles como Guasimo (*Guazuma ulmifolia*), Gusanero (*Astronium graveolens*), Caracolí (*Anacardium excelsum*), Resbalamono (*Bursera simarouba*) y Yarumo (*Cecropia* sp), entre otros. A lo largo de los drenajes perennes e intermitentes se localizan franjas estrechas y discontinuas de vegetación, se encuentran generalmente entre una matriz de pastos.

La composición de estas comunidades tienden a ser diferentes a la de otras coberturas arbóreas de la región, aunque fisonómicamente si los sean. Esta cobertura en la mayoría de los casos es el producto de una sucesión secundaria avanzada. Estos bosques presentan un sotobosque escaso de hierbas y el dosel lo componen árboles de copa ancha, las especies más representativas son: *Guazuma ulmifolia*, *Pithecellobium* sp, *Inga* sp, *Samanea saman*, *Spondias mombin*, *Lecythis minor*, *Bulnesia arborea*, *Pithecellobium* sp, *Cordia* sp., *Enterolobium cyclocarpum*. Estos bosques albergan una alta diversidad de fauna silvestre.

Bosques intervenidos

Son coberturas boscosas secundarias, sometidas en la actualidad a diferentes procesos antrópicos como la tala selectiva, el pastoreo en épocas de sequía y la aperturas de potreros; estos bosques presentan sotobosque y dosel bien diferenciados y un estrato emergente representado por poblaciones relictuales de especies de bosques primarios. Las especies más representativas en esta cobertura son, *Schellea butyraceae*, *Guazuma Ulmifolia*, *Spondias mombin*, *Samanea saman*, *Astronium graveolens*, *Tabebuia* sp, *Cecropia* sp, *Samanea saman*, *Rauwolfia litorales*, *Pithecellobium* sp. Algunos de estos bosques

presentan comunidades dominadas por árboles “chaparros”, *Prosopis juliflora* (trupillo) y *Libidibia coriaria* (divi-divi) que se confunden en las imágenes fácilmente con coberturas de rastrojos.

Estos bosques, presentan gran deterioro y cada día son más reducidos en extensión, ya que constantemente están siendo disminuidos para aumentar la frontera de los potreros y zonas agrícolas.

Sabanas arboladas

Son aquellas zonas de la sabana abierta donde sobre un estrato arbustivo diseminado ó formando grupos (matojos), que dan una cobertura de unos pocos metros cuadrados y se distancian de los grupos vecinos entre 20 y 25 metros. En estos casos, la mitad del terreno es abierto y cubierto de gramíneas.

Las sabanas arboladas en la región presentan una dinámica intensa de intervención antrópica, ya que sobre ellas se lleva a cabo la ganadería extensiva, por lo que periódicamente están sometidas a quemas con el objeto de controlar malezas y favorecer el desarrollo de pastos. El componente arbóreo, que crece sobre estas sabanas está constituido principalmente por especies que resisten las quemas, como lo son la *Curatella americana* (peralejo macho), *Byrsonima sp* (peralejo hembra), *Xilopia americana* (Azote caballo) y *Atalea butyracea* (palma de vino); estas especies son explotadas por la comunidad de forma intensiva, y cada día que pasa están, causando graves problemas al equilibrio natural de estas coberturas. Las especies herbáceas más frecuentes son de la familia, Malvaceae, Asclepiadaceae y Mimosaceae.

Rastrojos

Áreas con cobertura de arbustos y árboles pequeños de segundo crecimiento, en diferentes etapas de sucesión, con presencia de matorrales y vegetación baja, que se encuentran hacia las márgenes de los cursos de agua, producto de talas de bosques o abandono de potreros.

La vegetación subxerofítica a menudo da paso a sabanas naturales como sucede en sectores de las cuencas de los ríos Ariguaní y Cesar, donde la sabana natural alterna en forma de mosaico con esta vegetación que con frecuencia aparece salpicando la sabana en forma de pequeñas manchas aisladas, (Hernández-Camacho et al 1995).

La sucesión natural a partir de potreros o de cultivos abandonados determina la cobertura de rastrojos, con especies de árboles y arbustos que acumulan biomasa rápidamente. En la región estas coberturas presentan una edad entre 10-20 años, generalmente presentan una alta dominancia de dos o tres especies arbóreas, estas coberturas en las imágenes de satélite se pueden confundir con los bosques ya que los árboles de los rastrojos pueden presentar diámetros de copa muy similares a ellos. Se ha identificado que el desarrollo de estas coberturas se va retrasando por el sobrepastoreo ya que es difícil que se inicie la sucesión natural por la compactación de los suelos.

En el área los rastrojos se han creado a partir de potreros, en los que los finqueros han dejado llenar de especies arbustivas de rastrojo, como parte de la rotación del ganado, pero que constantemente los propietarios vuelven a cortar la vegetación arbustiva de estos potreros, para mantener estas tierras productivas y utilizarlas de nuevo en pastizales para ganado. En muchos casos este rastrojo crece lo suficientemente como para cubrir el suelo con arbustos y árboles de portes medianos. La vegetación típica de estos rastrojos, estructuralmente cuenta con diámetros pequeños, menores a 10 centímetros y alturas que no superan los 3 o 4 metros. La densidad de arbustos es muy alta, sin embargo las especies arbóreas

se encuentran en menor proporción, dispersas entre los arbustos. La diversidad es igualmente muy baja, ya que muy pocas especies de crecimiento rápido cubren casi la totalidad del espacio.

Las especies dominantes son: *Alibertia edulis*, *Capparis sp.*, *Faramea occidentalis*, *Vitex sp.*, *Randia sp.*, *Xilosma sp.*, *Attalea butyraceae*, *Byrsonima sp.* *Bunchonsia armeniaca*, *Casearia spp.* Algunas de las especies arbóreas en estados jóvenes presentes son: Trupillo (*Prosopis juliflora*), Dividivi (*Libidibia coriaria*), Chivato (*Senna sp.*), Gusanero (*Astronium graveolens*), Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), Totumo (*Crescentia cujete*) y algunas especies arbustivas como: Peralejo macho (*Curatella americana*), Cortadera (*Cyperus acuminatus*), Dormidera (*Mimosa pigra*), Pringamosa (*Cnidocolus tubulosus*) y Bicho (*Cassia fruticosa*) y Pela (*Acacia farnesiana*), entre otros.

Sabanas

Son coberturas naturales compuestas principalmente por pajonales naturales, sobre ellas se practica la ganadería extensiva, son escasos los árboles, se encuentran poblaciones aisladas de cactus, especie silvestre de pitayas, en estas sabanas abiertas es frecuente encontrar termiteros. Las especies más frecuentes son *Curatella americana*, *Byrsonima sp.*, *Attalea butyraceae*, *Bactris sp.*, *Tabernamontana sp.*, *Casearia decandra*, y de herbáceas: *Sida sp.*, *Scleria sp.*, *Clitoria sp.*, *Indigofera sp.*, *Andropogon nodosus*, *Digitaria decumbens*.

Vegetación asociada a cuerpos de agua

Rodeando los cuerpos de agua tales como ciénagas y lagos, se desarrolla una vegetación asociada a estos que fundamentalmente está compuesta por especies como: *Senna reticulata*, *Oryza sp.*, *Scleria sp.*, *Najas anguta*, *Lendwigia helunintorraiza*, *Marsilia quadrifolia*, *Pontederia sp.* *Cyperus odoratus*.

Potrero con cobertura arbórea

Esta cobertura está conformada por antiguas áreas de bosque, que han sido transformadas progresivamente en potreros con árboles de sombrero de copas anchas como *Samanea saman* (campano), *Bulnesia arborea* (Guayacán), *Sterculia apetala* (camajón) *Pseudobombax septenatum* (majaguas); con frecuencia están conectadas a coberturas de bosques, las especies extraídas han sido utilizadas como postes para cercos, además sobre estas áreas se manejan pastos comerciales, debido a los procesos de sobrepastoreo y al control de malezas son escasos los procesos de sucesión natural sobre los potreros arbolados. Estas son en general las especies más frecuentes en esta cobertura: *Prosopis juliflora*, *Guazuma Ulmifolia*, *Pithecellobium sp*, *Tabebuia dugandii*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Samanea saman*, *Astroniun graveolens*, *Bulnesia arborea*, *Crescentia cujete*, *Cordia sp.*, *Phitecelobium sp*.

Pastos

Muchas áreas de potreros arbolados, sabanas arboladas y bosques son deforestados totalmente para establecer potreros abiertos donde se manejan pastos comerciales, estas coberturas tienden a la pérdida del suelo debido a los procesos de sobre pastoreo y al control de malezas. Se ha observado que algunos de ellos se dejan descansar temporalmente de las actividades de ganadería.

El proyecto se desarrolla principalmente en este tipo de estructura, la cual para el proyecto se observa como si fuera potreros arbolados, sin embargo al obsérvalos bien se aprecia que los árboles se localizan en los cercos o en los caminos, lo cual le da una apariencia de zona boscosa.

4. METODOLOGÍA

Los sitios de muestreo se seleccionaron con observaciones directas en campo, fotointerpretación y revisión de cartas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). Para el muestreo de la vegetación se realizaron parcelas en parches de vegetación natural por cobertura arbórea como son Bosque de Galería, Bosque Intervenido, Bosque Sabana Arbolada y Potreros con Cobertura. Las parcelas fueron Transectos de 20 metros de ancho y longitudes irregulares de acuerdo a las condiciones del terreno. El inventario forestal se realizó, teniendo en cuenta los términos técnicos para el aprovechamiento del recurso forestal, exigidos por la entidad ambiental, como son el Ministerio del Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial y CORPOCESAR.

Los cálculos estadísticos del aprovechamiento de la superficie boscosa se realizó mediante un inventario estratificado al azar para los árboles que se van aprovechar con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayores a 10 centímetros, en los diferentes tipos de bosques, tanto para volumen comercial y volumen total.

El ordenamiento vertical consistió en la identificación de los estratos que presenta el grupo vegetal con la utilización básica del parámetro altura que en conjunto con cobertura permite un análisis complementario de la dominancia energética según la disposición vertical (Rangel y Velázquez 1997). El ordenamiento horizontal se analiza a través de la densidad, la abundancia, el DAP y la cobertura entre otros.

Para los bosques se calculó el índice de valor de importancia (I.V.I), (Finol 1976) en individuos con $DAP \geq 10\text{cm}$. El índice de regeneración natural se determinó teniendo en cuenta los estados Brinzal, Latizal y Fustal. Adicionalmente, se determinaron con base en la información secundaria las características de composición florística por tipo de cobertura, densidad y distribución por clase diamétrica y altimétrica de las

diferentes especies encontradas, lo mismo que se determinó Índice de diversidad según Simpson para cada cobertura arbórea.

La riqueza de especies en cada parcela se calculó como el número total de especies que fueron registradas en los puntos muestreados. La frecuencia de cada especie, que es una medida de su abundancia, se calculó como la suma de todos los contactos de esa especie dividida entre el número total de puntos muestreados.

5. RESULTADOS

5.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

Área y porcentaje (%) para cada unidad de cobertura vegetal dentro del área total de influencia directa. La tabla 3 muestra los diferentes tipos de cobertura vegetal encontrados en la región estudiada, el valor del área estimada y su porcentaje respecto al área total.

Tabla 3 Áreas Y Porcentajes De Coberturas Vegetal

TIPO DE COBERTURA VEGETAL	ÁREA ESTIMADA Hectáreas	PORCENTAJE %
Bosque de sabana arbolada	30	24,83
Bosque de galería	10	8,28
Bosque intervenido	25	20,70
Bosque potrero con cobertura	20	16,56
Rastrojo	14,8	12,25
Sabanas	21	17,38
Total	120,8	100.00

Fuente: El Autor

Como se puede observar de la tabla 3, el área con cobertura arbórea es de 85 hectáreas que representan el 70.37 %, y el área que presenta pastos y rastrojos es de 35.8 hectáreas que representan el 29.63 % del área y que serán intervenidas en el proyecto de perforación de los 16 pozos.

Para la determinación de las áreas a intervenir se partió del área total que afectaría el proyecto, teniendo en cuenta las diferentes labores que se desarrollarían como

son vías, líneas de conducción eléctricas, piscinas para los 16 pozos y los respectivos pozos que se construirán.

Luego se definió la locación de los posibles 16 pozos a perforar y mediante planos de cobertura vegetal se definieron las posibles vías, buscando la menor afectación de la cobertura arbórea evitando la presencia de obras que afectaran los drenes naturales y los bosques de galería principalmente. Después de ver los planos y posibles sitios de trabajo se hizo una verificación en campo, para comprobar de forma directa la afectación de las diferentes coberturas vegetales y poder definir con claridad los sitios de menor impacto; para este caso no hay formulas, solamente se partió de la información cartográfica, tipos de cobertura y el conocimiento y la experiencia que se tiene en la región. Después de esto y aprobada la licencia ambiental se procederá a realizar las perforaciones para los diferentes pozos.

5.2 AFECTACIÓN DE LAS COBERTURAS VEGETALES

Dentro del estudio de cobertura vegetal se encontró las afectaciones que presentan los diferentes tipos de cobertura como son bosque Sabana Arbolada, Bosque Galería, Bosques Intervenidos, Potreros los cuales se describen a continuación.

5.2.1 Afectación del Bosque de galería

Estos bosques se encuentran reducidos a pequeñas área aledañas a los cauces, donde la intervención es muy fuerte, donde se presentan un sotobosque escaso de hierbas y el dosel lo componen árboles de copa ancha, el cual presenta una estratificación por encima de 15 metros con pocos individuos aproximadamente 2 %, un estrato entre 10 y 15 metros que representa alrededor de un 20 %, un estrato de 5 a 10 metros que representa más del 65 % siendo el estrato más

abundante y por debajo de 5 metros en donde se encuentra pequeños árboles y arbustos y el sotobosque.

5.2.2 Afectación Bosques intervenidos

Estos bosques presentan gran deterioro y cada día es más reducida la coberturas boscosas, ya que constantemente están siendo disminuidas para aumentar la frontera de los potreros. Se presenta un estrato alto por encima de los 15 metros los cuales su porcentaje no alcanza el 1 %, en el estrato de 10 a 15 metros el porcentaje de árboles es inferior a 3 % y donde se encuentra la mayor cantidad de individuos en el estrato de 5 a 10 metros con un porcentaje de 60 % aproximadamente y un estrato menor de 5 metros con un porcentaje de 36 % de los árboles, esto nos indica que cada día que pasa es menor esta cobertura y la diversidad disminuye, por lo tanto son destruidos grandes extensiones de bosque intervenido para la ampliación de la frontera agrícola.

5.2.3 Afectación Sabanas arboladas

Esta cobertura esta degradada para la actividad ganadera lo que ocasiona que esta cobertura presente, una estructura con dosel bajos donde se observa el estrato por debajo de 5 metros en el cual se observa más del 50% de las especies, para el estrato de 5 a 10 metros se observa alrededor de 46% y para árboles de 10 a 15 metros se encuentra aproximadamente el 3%, esto nos indica de constante proceso de deterioro de esta cobertura.

5.2.4 Afectación de Potrero con cobertura arbórea

La estratificación que se observa son árboles que en su mayoría están en los estratos bajos como son en el estrato menor de 5 metros es de 35%, el estrato de 5 a 10 es del 55 % siendo el estrato con el mayor número de individuos, en el

estrato de 10 a 15 metros el porcentaje de árboles no sobrepaso el 8% y para el estrato superior al 15 metro el porcentaje es de 2 %, comprobándose como esta cobertura está siendo intervenida de forma dramática, causando la pérdida de la biodiversidad para estos ecosistemas.

Dentro de las coberturas arbóreas encontradas en el estudio, las especies que presentan algún grado de amenazas son:

Especies Vegetales en peligro:

Para el Bosque de Galería se encontraron dos especies amenazadas las cuales son, el Cocuelo (*Licythis minor*) de la familia LECYTHIDACEAE, la cual se encuentra en categoría VU (vulnerable) y la Ceiba Toluca (*Bombacopsis quinata*) de la familia BOMBACACEAE, en categoría EN (en peligro).

Las principales especies con valor comercial encontradas son: *Sterculia apetala*, *Samanea saman*, *Anacardium excelsum*, *Bombacopsis quinata*, *Astroniun graveolens* entre otros.

Para el Bosque Intervenido se encontraron dos especies amenazadas las cuales son, el Cocuelo (*Licythis minor*) de la familia LECYTHIDACEAE, la cual se encuentra en categoría VU (vulnerable) y Perehuetano (*Parynarium pachyphyllum*) de la familia CRHISOBALANACEA, en categoría EN (en peligro). En el bosque intervenido las especies con valor comercial son *Platymiscium pinnatun*, *Sterculia apetala*, *Samanea saman*, *Astroniun graveolens*, *Pseudosamanea guachapele* entre otros. Todas estas especies cumplen un papel importante para la cultura y el conocimiento de nuestros ecosistemas

Para las coberturas Sabana Arbolada y Potreros con Cobertura no se encontró especies amenazadas de acuerdo a la normatividad vigente, tampoco hay

endemismos, pero estos bosques representan un valor cultural, comercial y científico importante.

En resumen a partir del estudio de la cobertura se puede afirmar que las especies en peligro son:

Tabla 4 Especies Amenazadas

No	Nombre	Nombre Científico	Familia	Categoría de Amenaza
1	Ceiba Tolua	<i>Bombacopsis quinata</i>	BOMBACACEAE	EN
2	Cocuelo	<i>Lecythis minor</i>	LECYTHIDACEAE	VU
3	Perehuetano	<i>Parynarium pachyphyllu</i>	CRHISOBALANACEAE	EN

Fuente: El Autor

5.3 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA POR TIPO DE COBERTURA

En la siguiente sección se muestra el inventario de especies de cada una de las áreas intervenidas, por tipo de cobertura. Este es necesario ya que permitirá conocer las especies que forman parte de cada cobertura.

5.3.1 Bosque de Galería

Dentro de este tipo de bosque se nombran las especies encontradas durante el proceso de caracterización de la comunidad en la tabla 5., en esta se incluye nombre común y científico y correspondiente familia. Las especies amenazadas son las mismas citadas anteriormente las cuales son el Cocuelo (*Lecythis minor*) de la familia LECYTHIDACEAE, la cual se encuentra en categoría VU (vulnerable) y la Ceiba Tolua (*Bombacopsis quinata*) de la familia BOMBACACEAE, en categoría EN (en peligro).

Tabla 5 Composición florística bosque galería

No	Nombre	Nombre Científico	Familia
1	Aceituno	<i>Vitex cymosa</i>	VERBENACEAE
2	<i>Algarrobo</i>	<i>Hymenea courbaril</i>	CAESALPINACEAE
3	Arrayan		MYRTACEAE
4	Azote caballo	<i>Xilopia aromatica</i>	ANNONACEAE
5	Balaustre	<i>Protium sp</i>	BURSERACEAE
11	Camajón	<i>Sterculia apetala</i>	STERCULIACEAE
12	Campano	<i>Samanea saman</i>	MIMOSACEAE
13	Canilla de venao		
14	Caracoli	<i>Anacardium excelsum</i>	ANACARDIACEAE
15	Ceiba Bruja	<i>Ceiba pentandra</i>	BOMBACACEAE
16	Ceiba leche	<i>Hura crepitans</i>	EUPHORBIACEAE
17	Ceiba Tolua	<i>Bombacopsis quinata</i>	BOMBACACEAE
18	Cocuelo	<i>Lecythis minor</i>	LECYTHIDACEAE
19	Cojon de frayle	<i>Rawollfia litoralis</i>	APOCYNACEAE
20	Corazon fino	<i>Platymiscium pinnatun</i>	PAPILIONACEAE
21	<i>Dividivi</i>	<i>Libidibia coriaria</i>	CAESALPINACEAE
22	Garcero	<i>Myrcia sp.</i>	MYRTACEAE
23	Guacamayo	<i>Pithecellobium sp</i>	MIMOSACEAE
24	Guacharaco	<i>Trichilia sp</i>	MELIACEAE
25	Guamo	<i>Inga sp</i>	MIMOSACEAE
26	Guamo de rio	<i>Inga sp</i>	MIMOSACEAE
27	Guamo mico	<i>Inga sp</i>	MIMOSACEAE
28	Guasimo	<i>Guazuma Ulmifolia</i>	STERCULIACEAE
29	Gusanero	<i>Astroniun graveolens</i>	ANACARDIACEAE
30	Higueron	<i>Ficus sp</i>	MORACEAE
31	Hobo	<i>Spondias mombin</i>	ANACARDIACEAE
32	<i>Hobo macho</i>	<i>Guarea sp</i>	MELIACEAE
33	Icaco espinudo	<i>Randia sp</i>	RUBIACEAE
34	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>	SAPINDACEAE
35	<i>Juan garrote</i>	<i>Coccoloba sp</i>	POLYGONACEAE
36	Laurel	<i>Nectandra sp</i>	LAURACEAE
37	<i>Macurutu</i>	<i>Lonchocarpus santamartae</i>	PAPILIONACEAE
38	Maiz tostado	<i>Celtis sp</i>	ULMACEAE
39	Manteco	<i>Andira enermis</i>	PAPILIONACEAE
40	Mata palo	<i>Dendrocida sp</i>	MORACEAE
41	Mirtacea		MYRTACEAE
42	Mora	<i>Clorophora tinctoria</i>	MORACEAE
43	Naranjuelo	<i>Crataeva sp</i>	CAPPARIDACEAE
44	Orejero	<i>Enterolobium ciclocarpum</i>	MIMOSACEAE

45	Palma Amarga	<i>Sabal mauritiformis</i>	ARECACEAE
46	Palma de vino	<i>Attalea butyraceae</i>	ARECACEAE
47	Pasita	<i>Landerbergia sp</i>	RUBIACEAE
48	Pata vaca	<i>Bauhinia sp</i>	CAESALPINACEAE
49	Perehuetano	<i>Parynarium pachyphyllum</i>	CRHISOBALANACEAE
50	Pintanillo		
51	Piñique	<i>Sapium sp</i>	EUPHORBIACEAE
52	Polvillo	<i>Tabebuia sp</i>	BIGNONIACEAE
53	Puy	<i>Tabebuia sp</i>	BIGNONIACEAE
54	Sangregao	<i>Pterorocarpus podocarpus</i>	PAPILIONACEAE
55	Sapo	<i>Tabernaemontana grandiflora</i>	APOCYNACEAE
56	Sapotacea	<i>Pouteria sp</i>	SAPOTACEAE
57	Siete Cueros	<i>Macherium arboreum</i>	PAPILIONACEAE
58	Tabaco		MIMOSACEAE
59	Tacaloa	<i>Coccoloba sp</i>	POLYGONACEAE
60	Vara Blanca	<i>Casearia sp</i>	FLACOURTECEAE
61	Vara de humo	<i>Cordia sp</i>	BORAGINACEAE
62	Vara de leon	<i>Buchenavia sp</i>	COMBRETACEAE
63	Vara Santa	<i>Triplaris americana</i>	POLYGONACEAE
64	Viricu	<i>Myrcia sp</i>	MYRTACEAE
65	Viva seca	<i>Cloroleucon sp.</i>	MIMOSACEAE
66	<i>Volador</i>		
67	Yarumo	<i>Cecropia arachnoides</i>	CECROPIACEAE

Fuente: El Autor

Además se encontró 38 familias, correspondiente a 67 especies distribuidas en 61 géneros lo que nos muestra que los bosques secos presentan una diversidad media. A pesar de que no se le tiene en cuenta como bosques de alta biodiversidad, y donde la intervención de la población es alta. (ver tabla 6)

Tabla 6 Familias con Mayor Representación en la zona

No	FAMILIA	GENERO	ESPECIES
1	ANACARDIACEAE	3	3
2	ANNONACEAE	2	1
3	APOCYNACEAE	2	2
4	ARECACEAE	2	2
5	BIGNONIACEAE	1	2
11	BOMBACACEAE	2	2

12	BORAGINACEAE	1	1
13	BURSERACEAE	1	1
14	CAESALPINACEAE	4	4
15	CAPPARIDACEAE	1	1
16	CECROPIACEAE	1	1
17	COMBRETACEAE	2	2
18	CRHISOBALANACEAE	1	1
19	EUPHORBIACEAE	2	2
20	FLACOURTEACEAE	1	1
21	LAURACEAE	1	1
22	LECYTHIDACEAE	1	1
23	MELIACEAE	2	2
24	MIMOSACEAE	5	8
25	MORACEAE	3	3
26	MYRTACEAE	3	4
27	PAPILIONACEAE	5	5
28	POLYGONACEAE	2	4
29	RUBIACEAE	2	2
30	SAPINDACEAE	1	1
31	SAPOTACEAE	1	1
32	STERCULIACEAE	2	2
33	ULMACEAE	1	1
34	VERBENACEAE	2	2
35	N.N	1	1
36	N.N1	1	1
37	N.N2	1	1
38	N.N3	1	1
TOTAL		61	67

Fuente: El Autor

5.3.2 Bosque Intervenido

A continuación en las tabla 6 se listan todas las especies encontradas durante el proceso de caracterización de la comunidad de bosque Intervenido. Las especies amenazadas son *Platymiscium pinnatun*, *Sterculia apetala*, *Samanea saman*, *Astroniu graveolens*, *Pseudosamanea guachapele*, *Vitex cymosa*, *Hymenea*

courbaril, *Miroxilon sp* entre las principales. Todas estas especies cumplen un papel importante para la cultura y el conocimiento de nuestros ecosistemas.

Tabla 7 Composición florística de bosque intervenido

No	Nombre	Nombre Científico	Familia
1	Aceituno	<i>Vitex cymosa</i>	VERBENACEAE
2	Algarrobo	<i>Hymenea courbaril</i>	CAESALPINACEAE
3	Anon de monte	<i>Anona glabra</i>	ANNONACEAE
4	Azote caballo	<i>Xilopia aromatica</i>	ANNONACEAE
5	Balsamo	<i>Miroxilon sp</i>	PAPILIONACEAE
6	Bejuco		
7	Bejuco espinudo		
8	Bijo	<i>Terminalia sp</i>	COMBRETACEAE
9	Caimito	<i>Pouteria sp</i>	SAPOTACEAE
10	Camajón	<i>Sterculia apetala</i>	STERCULIACEAE
11	Campano	<i>Samanea saman</i>	MIMOSACEAE
12	Cañahuate	<i>Tabebuia chrysantha</i>	BIGNONIACEAE
13	Cañandongo	<i>Cassia grandis</i>	MIMOSACEAE
14	Chicho	<i>Cassia sp</i>	MIMOSACEAE
15	Cocuelo	<i>Lecythis minor</i>	LECYTHIDACEAE
16	Cojon de frayle	<i>Rawolfia litoralis</i>	APOCYNACEAE
17	Coloradito		
18	Corazon fino	<i>Platymiscium pinnatun</i>	PAPILIONACEAE
19	Cuchillito	<i>Macherium sp</i>	PAPILIONACEAE
20	Dividivi	<i>Libidibia coriaria</i>	CAESALPINACEAE
21	Espino	<i>Acasia sp</i>	MIMOSACEAE
22	Garcero	<i>Myrcia sp.</i>	MYRTACEAE
23	Guacamayo	<i>Pithecellobium sp</i>	MIMOSACEAE
24	Guasimo	<i>Guazuma Ulmifolia</i>	STERCULIACEAE
25	Gusanero	<i>Astroniun graveolens</i>	ANACARDIACEAE
26	Higo Amarillo	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	MIMOSACEAE
27	Hobo	<i>Spondias mombin</i>	ANACARDIACEAE
28	Hobo macho	<i>Guarea sp</i>	MELIACEAE
29	Jagua	<i>Jenipa americana</i>	RUBIACEAE
30	Juan garrote	<i>Coccoloba sp</i>	POLYGONACEAE
31	Latigo		PAPILIONACEAE
32	Laurel	<i>Nectandra sp</i>	LAURACEAE
33	Mirataceae		MYRTACEAE
34	Mora	<i>Clorophora tinctoria</i>	MORACEAE
35	Muñeco	<i>Cordia sp.</i>	BORAGINACEAE

36	N.N.1		
37	Naranjuelo	<i>Crataeva sp</i>	CAPPARIDACEAE
38	Orejero	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	MIMOSACEAE
39	Palma de vino	<i>Attalea butyraceae</i>	ARECACEAE
40	Papayote	<i>Coclospermun vitifolium</i>	COCLOSPERMACEAE
41	<i>Papilionaceae</i>		PAPILIONACEAE
42	Pata vaca	<i>Bauhinia sp</i>	CAESALPINACEAE
43	<i>Payande</i>	<i>Phitecelobium sp</i>	MIMOSACEAE
44	Peraleja hembra	<i>Byrsonima crassifolia</i>	MALPIGHIACEAE
45	Peralejo macho	<i>Curatella americana</i>	DILLENNIACEAE
46	Perehuetano	<i>Parynarium pachyphyllum</i>	CRHISOBALANACEAE
47	Piñique	<i>Sapium sp</i>	EUPHORBIACEAE
48	Polvillo	<i>Tabebuia sp</i>	BIGNONIACEAE
49	Puy	<i>Tabebuia sp</i>	BIGNONIACEAE
50	<i>Roble</i>	<i>Tabebuia rosea</i>	BIGNONIACEAE
51	<i>Rubiaceae</i>		RUBIACEAE
52	Sangregao	<i>Pterorocarpus podocarpus</i>	PAPILIONACEAE
53	Sapo	<i>Tabernaemontana grandiflora</i>	APOCYNACEAE
54	Siete Cueros	<i>Macherium arboreum</i>	PAPILIONACEAE
55	Totumillo		
56	Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	BIGNONIACEAE
57	Trupillo	<i>Prosopis juliflora</i>	MIMOSACEAE
58	Vara Blanca	<i>Casearia sp</i>	FLACOURTECEAE
59	Vara Santa	<i>Triplaris americana</i>	POLYGONACEAE
60	<i>Vara sapo</i>	<i>Tabernaemontana sp</i>	APOCYNACEAE
61	Viva seca	<i>Cloroleucon sp.</i>	MIMOSACEAE
62	<i>Volador</i>		
63	Yarumo	<i>Cecropia arachnoides</i>	CECROPIACEAE
64	Yaya	<i>Duguetia sp</i>	ANNONACEAE

Fuente: El Autor

Además se encontraron 33 familias, correspondiente a 64 especies distribuidas en 57 géneros, para la región podemos decir que estos valores nos indican que la diversidad es alta, a pesar que si los comparamos con la diversidad de otras regiones estos valores son bajos, pero para la región los bosques intervenidos presentan una biodiversidad importante, a pesar que estos bosques presentan un alto valor de pérdida de biodiversidad, comparado con el Bosque de Galería, la

biodiversidad es bastante similar, presentando actualmente un alto deterioro. Pudiéndose observar que cada día la situación es más preocupante, (ver tabla 8).

Tabla 8 Familias representadas en el bosque intervenido

No	FAMILIA	GENERO	ESPECIES
1	ANACARDIACEAE	2	2
2	ANNONACEAE	3	3
3	APOCYNACEAE	2	3
4	ARECACEAE	1	1
5	BIGNONIACEAE	2	5
6	BORAGINACEAE	1	1
7	CAESALPINACEAE	3	3
8	CAPPARIDACEAE	1	1
9	CECROPIACEAE	1	1
10	COCLOSPERMACEAE	1	1
11	COMBRETACEAE	1	1
12	CRHISOBALANACEAE	1	1
13	DILLENNIACEAE	1	1
14	EUPHORBIACEAE	1	1
15	VERBENACEAE	2	2
16	LAURACEAE	1	1
17	LECYTHIDACEAE	1	1
18	MALPIGHIACEAE	1	1
19	MELIACEAE	1	1
20	MIMOSACEAE	8	10
21	MORACEAE	1	1
22	MYRTACEAE	2	2
23	PAPILIONACEAE	6	7
24	POLYGONACEAE	2	2
25	RUBIACEAE	2	2
26	SAPOTACEAE	1	1
27	STERCULIACEAE	2	2
28	N.N	1	1
29	N.N1	1	1
30	N.N2	1	1
31	N.N3	1	1
32	N.N4	1	1
33	N.N5	1	1
TOTAL		57	64

Fuente: El Autor

Esta vegetación se caracteriza por presentar una comunidad arbórea poco exuberante y muy intensivamente mezclada (heterogénea en especies) y bastante intervenida, en el cual se puede observar que su cociente de mezcla fue de 1/ 14, lo que indica que en el promedio cada especie está representada tan solo por 14 individuos. La densidad de estos bosques puede considerarse como baja ya que el promedio de individuos por hectárea con diámetro superior o igual a 10 centímetros es de 156 la cual confirma el alto grado de intervención antrópicas que está sufriendo los relictos de bosque que aún quedan (ver tabla 7)

5.3.3 Sabana arbolada

Para esta cobertura se realizó el mismo procedimiento que para las demás coberturas, a continuación se puede apreciar en el listado las especies encontradas durante el proceso de caracterización de la comunidad de bosque Sabana Arbolada, se incluye nombre común y científico y correspondiente familia. No se encontraron especies amenazadas y además todas estas especies cumplen un valor incalculable.

Tabla 9 Composición florística bosque sabana arbolada

No	Nombre	Nombre Científico	Familia
1	Aceituno	<i>Vitex cymosa</i>	VERBENACEAE
2	Algarrobo	<i>Hymenea courbaril</i>	CAESALPINACEAE
3	Azote caballo	<i>Xilopia aromatica</i>	ANNONACEAE
4	Bijo	<i>Terminalia sp</i>	COMBRETACEAE
5	Centello	<i>Vochysia sp.</i>	VOCHYSIACEAE
6	Cojon de frayle	<i>Rawollfia litoralis</i>	APOCYNACEAE
7	Copey	<i>Ficus sp</i>	MORACEAE
8	Corazon fino	<i>Platymiscium pinnatun</i>	PAPILIONACEAE
9	Cruceto	<i>Randia aculeata</i>	RUBIACEAE
10	Cuchillito	<i>Machearium sp</i>	PAPILIONACEAE
11	Dividivi	<i>Libidibia coriaria</i>	CAESALPINACEAE
12	Guacamayo	<i>Pithecellobium sp</i>	MIMOSACEAE
13	Guamo de río	<i>Inga sp</i>	MIMOSACEAE
14	Guasimo	<i>Guazuma Ulmifolia</i>	STERCULIACEAE

15	Gusanero	<i>Astroniun graveolens</i>	ANACARDIACEAE
16	Hobo	<i>Spondias mombin</i>	ANACARDIACEAE
17	Hobo macho	<i>Guarea sp</i>	MELIACEAE
18	<i>Jagua</i>	<i>Genipa americana</i>	RUBIACEAE
19	Mamon	<i>Melicoca bijuga</i>	SAPINDACEAE
20	Muñeco	<i>Cordia sp.</i>	BORAGINACEAE
21	<i>N.N. 1</i>		
22	<i>N.N. Bejuco</i>		
23	Palma de vino	<i>Attalea butyraceae</i>	ARECACEAE
24	Papayote	<i>Coclospermun vitifolium</i>	COCLOSPERMACEAE
25	Pasita	<i>Landerbergia sp</i>	RUBIACEAE
26	Peraleja hembra	<i>Byrsonima crassifolia</i>	MALPIGHIACEAE
27	Peralejo macho	<i>Curatella americana</i>	DILLENNIACEAE
28	Polvillo	<i>Tabebuia sp</i>	BIGNONIACEAE
29	Puy	<i>Tabebuia sp</i>	BIGNONIACEAE
30	Sangregao	<i>Pterorocarpus podocarpus</i>	PAPILIONACEAE
31	Siete Cueros	<i>Macherium arboreum</i>	PAPILIONACEAE
32	Totumillo		
33	Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	BIGNONIACEAE
34	Vara Blanca	<i>Aegila grandis</i>	VERBENACEAE

Fuente: El Autor

Dentro de esta cobertura se encontraron 23 familias, correspondiente a 34 especies distribuidas en 32 géneros, lo que nos indica que los bosques intervenidos presentan una diversidad baja con muy poca representación de especies por cada género, esta es una de las coberturas que más presión sufre por parte de la acción antrópicas, y por la escasez de lluvias para esta época. (ver tabla 10).

Tabla 10 Familias representadas en el bosque sabana arbolada

No	FAMILIA	GENERO	ESPECIES
1	ANACARDIACEAE	2	2
2	ANNONACEAE	1	1
3	APOCYNACEAE	1	1
4	ARECACEAE	1	1
5	BIGNONIACEAE	2	3

6	BORAGINACEAE	1	1
7	CAESALPINACEAE	2	2
8	COCLOSPERMACEAE	1	1
9	COMBRETACEAE	1	1
10	DILLENNIACEAE	1	1
11	MALPIGHIACEAE	1	1
12	MELIACEAE	1	1
13	MIMOSACEAE	2	2
14	MORACEAE	1	1
15	PAPILIONACEAE	3	4
16	RUBIACEAE	3	3
17	SAPINDACEAE	1	1
18	STERCULIACEAE	1	1
19	VERBENACEAE	2	2
20	VOCHYSIACEAE	1	1
21	N.N	1	1
22	N.N1	1	1
23	N.N2	1	1
TOTAL		32	34

Fuente: El Autor

5.3.4 Potreros con cobertura arbórea

Para esta cobertura se desarrollo el mismo procedimiento que con las demás coberturas, donde se puede apreciar un listado de todas las especies encontradas durante el proceso de caracterización de la comunidad de bosque Sabana Arbolada, se incluye nombre común y científico y correspondiente familia. No se encontró especies amenazadas ni endemismos en este tipo de cobertura.

Tabla 11 Composición florística potreros con cobertura

No	Nombre	Nombre Científico	Familia
1	Balsamo macho	<i>Miroxilon sp</i>	PAPILIONACEAE
2	Camajón	<i>Sterculia apetala</i>	STERCULIACEAE
3	Campano	<i>Samanea saman</i>	MIMOSACEAE
4	Ceiba leche	<i>Hura crepitans</i>	EUPHORBIACEAE
5	Cocuelo	<i>Lecythis minor</i>	LECYTHIDACEAE

6	Corazon fino	<i>Platymiscium pinnatun</i>	PAPILIONACEAE
7	Dividivi	<i>Libidibia coriaria</i>	CAESALPINACEAE
8	Garcero	<i>Myrcia sp.</i>	MYRTACEAE
9	Guacamayo	<i>Pithecellobium sp</i>	MIMOSACEAE
10	Guasimo	<i>Guazuma Ulmifolia</i>	STERCULIACEAE
11	Guayacan	<i>Bulnesia arborea</i>	ZYGOPHYLLACEAE
12	Gusanero	<i>Astroniun graveolens</i>	ANACARDIACEAE
13	Higo Amarillo	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	MIMOSACEAE
14	Hobo	<i>Spondias mombin</i>	ANACARDIACEAE
15	Macurutu	<i>Lonchocarpus santamartae</i>	PAPILIONACEAE
16	Maiz tostado	<i>Celtis sp</i>	ULMACEAE
17	Mata Palo	<i>Dendrocida sp</i>	MORACEAE
18	Muñeco	<i>Cordia sp.</i>	BORAGINACEAE
19	Orejero	<i>Enterolobium ciclocarpum</i>	MIMOSACEAE
20	Palma Amarga	<i>Sabal mauritiformis</i>	ARECACEAE
21	Palma de vino	<i>Attalea butyraceae</i>	ARECACEAE
22	Papilionaceae		PAPILIONACEAE
23	Piñique	<i>Sapium sp</i>	EUPHORBIACEAE
24	Polvillo	<i>Tabebuia sp</i>	BIGNONIACEAE
25	Puy	<i>Tabebuia sp</i>	BIGNONIACEAE
26	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	BIGNONIACEAE
27	Sangregao	<i>Pterorocarpus podocarpus</i>	PAPILIONACEAE
28	Siete Cueros	<i>Macherium arboreum</i>	PAPILIONACEAE
29	Totumo	<i>Crescentia cujete</i>	BIGNONIACEAE
30	Trupillo	<i>Prosopis juliflora</i>	MIMOSACEAE
31	Vara Blanca	<i>Aegila grandis</i>	VERBENACEAE
32	Vara Santa	<i>Triplaris americana</i>	POLYGONACEAE
33	Viva seca	<i>Cloroleucon sp.</i>	MIMOSACEAE
34	Volador		
35	Yaya	<i>Duguetia sp</i>	ANNONACEAE

Fuente: El Autor

Dentro de esta cobertura se encontraron 17 familias, correspondiente a 34 especies distribuidas en 32 géneros, lo que nos indica que los bosques intervenidos presentan una diversidad baja con muy poca representación de especies por cada género, esta es una de las coberturas que más presión sufre por parte de la acción del hombre en esta región. (Ver tabla 12).

Tabla 12 Familias con mayor representación en la zona

No	FAMILIA	GENERO	ESPECIES
1	ANACARDIACEAE	2	2
2	ANNONACEAE	1	1
3	ARECACEAE	2	2
4	BIGNONIACEAE	2	4
5	BORAGINACEAE	1	1
6	CAESALPINACEAE	1	1
7	EUPHORBIACEAE	2	2
8	LECYTHIDACEAE	1	1
9	MIMOSACEAE	6	6
10	MORACEAE	1	1
11	MYRTACEAE	1	1
12	PAPILIONACEAE	6	6
13	POLYGONACEAE	1	1
14	STERCULIACEAE	2	2
15	ULMACEAE	1	1
16	VERBENACEAE	1	1
17	ZYGOPHYLLACEAE	1	1
	TOTAL	32	34

Fuente: El Autor

5.4 ÍNDICE DE DIVERSIDAD

Para el análisis de este parámetro en las diferentes coberturas se tuvo en cuenta el índice de Diversidad de Simpson el cual es uno de los parámetros índice de dominancia), es uno de los parámetros que permite medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie.

La fórmula para el índice de Simpson es:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde S es el número de especies, N es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas) y n es el número de ejemplares por especie.

Teniendo en cuenta esta fórmula se calculó el índice de Simpson para cada tipo de cobertura arbórea, obteniéndose los siguientes resultados mostrados en la tabla 13.

Tabla 13 Índice de diversidad de Simpson

TIPO DE COBERTURA	SIMPSON	
	D	E
BOSQUE DE GALERIA	4,888	0,07296
BOSQUE INTERVENIDO	3,9597	0,06187
SABANA ARBOLADA	6,4022	0,1883
POTREROS CON COBERTURA	2,886	0,08247

Fuente: El Autor

No obstante para el análisis de la diversidad hay que tener en cuenta que las muestra inventariada varía de acuerdo con el tipo de bosque, y esto altera los valores de la diversidad.

El índice de Simpson (D) que mide tanto la dominancia como la riqueza tuvo un valor más alto para Sabana arbolada (6.4022) que para el bosque de galería (4.888), esto muestra que el bosque de Sabana Arbolada presenta un número mayor de especies dominantes que los otros bosques.

Los valores obtenidos para el índice de Equitabilidad de Simpson (E), muestran valores muy bajos lo que indica la baja diversidad y la alta intervención de estos ecosistemas, además el valor más alto es el de sabana arbolada, esto sugiere que los individuos de las especies dominantes de la Sabana arbolada presentan una distribución ligeramente más equitativa que la de los demás bosques.

5.5 DENSIDAD Y DISTRIBUCIÓN POR CLASE DIAMÉTRICA Y ALTIMÉTRICA DE LAS DIFERENTES ESPECIES ENCONTRADAS.

La densidad comprende el número de individuos de una misma especie que conforman una población por área, a más individuos mayor densidad, además se determina las clases diamétrica y altimétricas lo que me permite, determinar la estructura vertical y horizontal.

Tabla 14 Densidad y número de árboles a intervenir en el bosque de galería

NOMBRE	No DE ÁRBOLES	DENSIDAD/ HECTÁREA
Guasimo	139	37,98
Palma de vino	62	16,94
Yurumo	46	12,57
Mora	25	6,83
Guamo de rio	25	6,83
Vara blanca	22	6,01
Hobo	21	5,74
Guacamayo	20	5,46
Sapotacea	19	5,19
Maiz tostado	15	4,10
Juan garrote	14	3,83
Guamo	14	3,83
Campano	14	3,83
Vara santa	10	2,73

Piñique	10	2,73
Guacharaco	10	2,73
Bijo	10	2,73
Tabaco	8	2,19
Sangregao	8	2,19
Gusanero	8	2,19
Cojon de frayle	8	2,19
Pintanillo	7	1,91
Guamo mico	7	1,91
Cocuelo	7	1,91
Polvillo	6	1,64
Perehuetano	6	1,64
Macurutu	6	1,64
Siete cueros	5	1,37
Guamo	5	1,37
Vara de leon	4	1,09
Tacaloa	4	1,09
Orejero	4	1,09
Naranjuelo	4	1,09
Higeron	4	1,09
Garcero	4	1,09
Canilla de venao	4	1,09
Palma amarga	3	0,82
Hobo macho	3	0,82
Corazon fino	3	0,82
Vara leon	2	0,55
Sapo	2	0,55
Laurel	2	0,55
Higeron	2	0,55
Ceiba leche	2	0,55
Ceiba bruja	2	0,55
Camajon	2	0,55
Brazil	2	0,55
Barriga de culebra	2	0,55
Arayan	2	0,55
Algarrobo	2	0,55

Volador	1	0,27
Viva seca	1	0,27
Viricu	1	0,27
Vara de humo	1	0,27
Sietecueros	1	0,27
Puy	1	0,27
Pate vaca	1	0,27
Pasita	1	0,27
Mirtacea	1	0,27
Mata palo	1	0,27
Manteco	1	0,27
Jabonsillo	1	0,27
Icaco espinudo	1	0,27
Dividivi	1	0,27
Ceiba tolua	1	0,27
Caracoli	1	0,27
Boca china	1	0,27
Bejuco	1	0,27
Balaustre	1	0,27
Azote caballo	1	0,27
Aceituno	1	0,27
TOTAL	637	174,04

Fuente: El Autor

Para el Bosque de Galería se puede apreciar que las especies que presentan la mayor densidad por hectárea es el Guasimo (*Guazuma ulmifolia*) con el 21.8 % y la Palma de Vino (*Attalea butyraceae*) con el 9.7 % y Yurumo (*Cecropia sp*) con 7 %, lo que indica que estas tres especies representan el 38.5 de 67 especies encontradas en este tipo de cobertura.

Tabla 15 Densidad y número de árboles a intervenir en el bosque intervenido

NOMBRE	No DE ÁRBOLES	DENSIDAD/ HECTÁREA
Guasimo	129	22,28
Gusanero	113	19,52
Palma de vino	74	12,78
Trupillo	65	11,23
Corazon fino	48	8,29
Campano	48	8,29
Papayote	39	6,74
Viva seca	37	6,39
Polvillo	29	5,01
Totumo	28	4,84
Sangregao	26	4,49
N.N.1	23	3,97
Puy	18	3,11
Cuchillito	18	3,11
Siete cueros	17	2,94
Hobo	16	2,76
Papilionaceae	11	1,90
Muñeco	11	1,90
Balsamo	11	1,90
Piñique	9	1,55
Vara blanca	8	1,38
Orejero	7	1,21
Yaya	6	1,04
Peralejo macho	6	1,04
Higo amarillo	6	1,04
Guacamayo	6	1,04
Dividivi	6	1,04
Garcero	5	0,86
Azote caballo	5	0,86
Yarumo	4	0,69
Papayote	4	0,69
Orejero	4	0,69
Caimito	4	0,69
Aceituno	4	0,69
Sapo	3	0,52
Pata vaca	3	0,52
Mora	3	0,52

Mirataceae	3	0,52
Latigo	3	0,52
Jagua	3	0,52
Cojon de frayle	3	0,52
Cañandonga	3	0,52
Bejuco	3	0,52
Algarrobo	3	0,52
Vara sapo	2	0,35
Siete cueros	2	0,35
Roble	2	0,35
Laurel	2	0,35
Chicho	2	0,35
Cañahuate	2	0,35
Yaya	1	0,17
Volador	1	0,17
Vara santa	1	0,17
Totumillo	1	0,17
Rubiaceae	1	0,17
Peraleja hembra	1	0,17
Payande	1	0,17
Naranjuelo	1	0,17
Juan garrote	1	0,17
Hobo macho	1	0,17
Espino	1	0,17
Coloradito	1	0,17
Cocuelo	1	0,17
Camajon	1	0,17
Camajon	1	0,17
Bijo	1	0,17
Bejuco espinudo	1	0,17
Anon de monte	1	0,17
Algarroba	1	0,17
	906	156,48

Fuente: El Autor

Para el Bosque Intervenido se encontraron un número pequeño de las especies que presentan la mayor densidad por hectárea, Guasimo (*Guazuma ulmifolia*) con el 14.23 %, Gusanero (*Stronium graveolens*) con 12.47 %, la Palma de Vino (*Attalea butyraceae*) con el 8.17 %, *Trupillo* (*Prosopis juliflora*) con 7.17 %, lo que

indica que estas cuatro especies representan el 42.04 de 64 especies encontradas en este tipo de cobertura.

Tabla 16 Densidad y número de árboles a intervenir en la sabana arbolada

NOMBRE	No DE ÁRBOLES	AREA BASAL
Peralejo macho	156	16,44
Peraleja hembra	123	12,96
Palma de vino	111	11,70
Polvillo	30	3,16
Azote caballo	18	1,90
Centello	10	1,05
Muñeco	9	0,95
Copey	9	0,95
Bijo	8	0,84
Gusanero	7	0,74
Totumillo	6	0,63
Algarrobo	5	0,53
Totumo	3	0,32
Sangregao	3	0,32
Dividivi	3	0,32
Cuchillito	3	0,32
Vara blanca	2	0,21
Siete cueros	2	0,21
Puy	2	0,21
Papayote	2	0,21
N.N.Bejuco	2	0,21
N.N.1	2	0,21
Mamon	2	0,21
Guamo de rio	2	0,21
Siete cueros	1	0,11
Pasita	1	0,11
Jaqua	1	0,11
Hobo macho	1	0,11
Hobo	1	0,11
Guasimo	1	0,11
Guacamayo	1	0,11
Cruzeto	1	0,11
Corazon fino	1	0,11

Cojon de frayle	1	0,11
Aceituno	1	0,11
TOTAL	531	55,95

Fuente: El Autor

Para la Sabana Arbolada las especies que presentan la mayor densidad por hectárea son, Peralejo macho (*Curatella americana*) con el 29.34 %, Peraleja hembra (*Byrsonima crassifolia*) con 23.16, la Palma de Vino (*Attalea butyraceae*) con el 20.90 %, Polvillo (*Tabebuia sp*) con 5.65%, donde las tres primeras especies representan el 73.4 de las 34 especies encontradas en este tipo de cobertura.

Tabla 17 Densidad y número de árboles a intervenir en los potreros con cobertura

NOMBRE	No DE ÁRBOLES	DENSIDAD/ HECTÁREA
Trupillo	65	7,61
Palma de vino	37	4,33
Puy	36	4,22
Campano	32	3,75
Corazon fino	31	3,63
Viva seca	23	2,69
Guayacan	18	2,11
Guasimo	15	1,76
Totumo	12	1,41
Polvillo	10	1,17
Cocuelo	10	1,17
Dividivi	8	0,94
Camajon	8	0,94
Piñique	7	0,82
Gusanero	7	0,82
Vara blanca	4	0,47
Orejero	4	0,47
Palma amarga	3	0,35
Macurutu	3	0,35
Sangregao	2	0,23

Muñeco	2	0,23
Maiz tostado	2	0,23
Balsamo macho	2	0,23
Yaya	1	0,12
Volador	1	0,12
Vara santa	1	0,12
Siete cueros	1	0,12
Roble	1	0,12
Papilionaceae	1	0,12
Mata Palo	1	0,12
Hobo	1	0,12
Higo amarillo	1	0,12
Guacamayo	1	0,12
Garsero	1	0,12
Ceiba leche	1	0,12
TOTAL	353	41,33

Fuente:

Para la cobertura el Potrerros Arbolados se encontró una distribución más homogénea en las especies que conforman esta cobertura encontrándose siguientes densidades, *Trupillo (Prosopis juliflora)* con 18.41 %, la Palma de Vino (*Attalea butyraceae*) con el 10.48 %, *Puy (Tabebuia sp)* con 10.20 y Campano (*Samanea saman*) con 9.06, esto demuestra que no hay una especie dominadora de este tipo de cobertura y la densidad es más homogénea y además la densidad de las especies en esta cobertura es de apenas 41 especies por hectárea para los potreros con Cobertura Arbórea.

DISTRIBUCIÓN POR CLASE DIAMETRICA

Tabla 18 Estructura Diamétrica Bosque de Galería

ESPECIE	RANGO						Total general
	10 - 20 cm	21 - 30 cm	31 - 40 cm	41 - 50 cm	51 - 60 cm	> 60 cm	
Aceituno					1		1
Algarrobo	1		1				2
Arayan	2						2
Azote caballo	1						1
Balaustre	1						1

Barriga de culebra	2						2
Bejuco	1						1
Bijo	6	2	2				10
Boca china	1						1
Brazil	2						2
Camajon	1					1	2
Campano	4		1	1	2	6	14
Canilla de venao	4						4
Caracolí	1						1
Ceiba bruja	2						2
Ceiba leche	1					1	2
Ceiba tolua						1	1
Cocuelo	5	1		1			7
Cajón de frayle	7	1					8
Corazón fino	2	1					3
Dividivi	1						1
Garcero	2	1	1				4
Guacamayo	4	2	6	3	3	1	19
Guacamayo				1			1
Guacharaco	10						10
Guamo	14	3	2				19
Guamo de rio	17	5	1	1		1	25
Guamo mico	7						7
Guasimo	86	41	12				139
Gusanero	7				1		8
Higeron	5		1				6
Hobo	8	6	2	2	2	1	21
Hobo macho				1	1	1	3
Icaco espinudo	1						1
Jabonsillo	1						1
Juan garrote	11	2	1				14
Laurel	1	1					2
Macurutu	4	2					6
Maiz tostado	8	3	4				15
Manteco			1				1
Mata palo						1	1
Mirtacea	1						1
Mora	16	8	1				25
Naranjuelo	3	1					4
Orejero	3		1				4

Palma amarga	3						3
Palma de vino		4	28	27	3		62
Pasita	1						1
Pate vaca	1						1
Perehuetano	4		2				6
Pintanillo	6	1					7
Piñique	10						10
Polvillo	5		1				6
Puy	1						1
Sangregao	7	1					8
Sapo	2						2
Sapotacea	17	2					19
Siete cueros	3	1	1				5
Sietecueros	1						1
Tabaco			1	1	3	3	8
Tacaloa	2	1	1				4
Vara blanca	22						22
Vara de humo	1						1
Vara de leon	3	1		2			6
Vara santa	10						10
Viricu			1				1
Viva seca	1						1
Volador	1						1
Yarumo	32	12	2				46
Total general	387	103	74	40	16	17	637

Fuente: El Autor

Para el Bosque de Galería se encontró que el mayor número de árboles se encuentra en el rango de 10-20 centímetros de DAP, muestra una distribución cerca de la normalidad donde hay muchos árboles en la primera categoría, en la segunda un poco menos y en la tercera hay pocos individuos, los datos se aprecian en la tabla siguiente.

Tabla 19 Distribución de número de árboles por diámetro

Tipo de vegetación	Porcentaje de entre 10 y 20 cm.	Porcentaje de árboles entre 20 y 50 cm.	Porcentaje de árboles >50 cm.
Bosque de galería	60.75 %	34.07 %	5.18 %

Fuente: El Autor

Tabla 20 Estructura diamétrica bosque intervenido

Cuenta de DAP NOMBRE ESPECIE	RANGO					Total general
	10 - 20 cm	21 - 30 cm	31 - 40 cm	41 - 50 cm	51 - 60 cm	
Aceituno	4					4
Algarrobo	3	1				4
Anon de monte		1				1
Azote caballo	5					5
Balsamo	8	1	2			11
Bejuco	3					3
Bejuco espinudo	1					1
Bijo		1				1
Caimito	4					4
Camajon		1	1			2
Campano	13	28	5	2		48
Cañahuate	2					2
Cañandong		3				3
Chicho	1	1				2
Cocuelo	1					1
Cojon de frayle	3					3
Coloradito	1					1
Corazon fino	48					48
Cuchillito	16	2				18
Dividivi	3	2	1			6
Espino	1					1
Garcero	4	1				5
Guacamayo	3	2	1			6
Guasimo	95	33	1			129
Gusanero	89	20	4			113
Higo amarillo	3	3				6
Hobo	12	3	1			16
Hobo macho	1					1
Jagua	3					3
Juan garrote	1					1
Latigo	2	1				3
Laurel	1	1				2
Mirataceae	3					3
Mora	2	1				3
Muñeco	10		1			11
N.N.1	18	4	1			23
Naranjuelo	1					1
Orejero	7	2	1	1		11

<i>Palma de vino</i>		25	39	7	3	74
<i>Papayote</i>	36	3				39
<i>Papayote</i>	4					4
<i>Papilionaceae</i>	11					11
<i>Pata vaca</i>	3					3
<i>Payande</i>	1					1
<i>Peraleja hembra</i>	1					1
<i>Peralejo macho</i>	5	1				6
<i>Piñique</i>	8	1				9
<i>Polvillo</i>	21	7	1			29
<i>Puy</i>	10	7	1			18
<i>Roble</i>	1	1				2
<i>Rubiaceae</i>	1					1
<i>Sangregao</i>	9	8	8	1		26
<i>Sapo</i>	3					3
<i>Siete cueros</i>	11	6	2			19
<i>Totumillo</i>	1					1
<i>Totumo</i>	27	1				28
<i>Trupillo</i>	63	2				65
<i>Vara blanca</i>	8					8
<i>Vara santa</i>	1					1
<i>Vara sapo</i>	2					2
<i>Viva seca</i>	34	3				37
<i>Volador</i>	1					1
<i>Yarumo</i>	4					4
<i>Yaya</i>	7					7
<i>Total general</i>	645	177	70	11	3	906

Fuente: El Autor

En el bosque intervenido se encontró que el mayor porcentaje de árboles se encuentra en el rango de 10-20 centímetros de DAP con 71.19 %, esta distribución dimétrica muestra la alta intervención de la vegetación en la parte de mayor diámetro, por la intervención cada día mayor en la región. (Ver la tabla siguiente).

Tabla 21 Distribución de número de árboles por diámetro

Tipo de vegetación	Porcentaje de entre 10 y 20 cm.	Porcentaje de árboles entre 20 y 50 cm.	Porcentaje de árboles >50 cm.
Bosque Intervenido	71.19 %	28.48 %	0.33 %

Fuente: El Autor

Tabla 22 Estructura Diamétrica Bosque Potreros con Cobertura Arbórea

Cuenta de DAP NOMBRE ESPECIE	RANGO						Total general
	10 - 20 cm	21 - 30 cm	31 - 40 cm	41 - 50 cm	51 - 60 cm	> 60 cm	
Balsamo macho	1	1					2
Camajon	1	2	3	2			8
Campano	3	15	6	6		2	32
Ceiba leche						1	1
Cocuelo	9	1					10
Corazon fino	21	8	1	1			31
Dividivi		3	1	1	3		8
Garsero				1			1
Guacamayo				1			1
Guasimo	9	6					15
Guayacan	6	9	2	1			18
Gusanero	1	2	2	1	1		7
Higo amarillo		1					1
Hobo						1	1
Macurutu	1		1	1			3
Maiz tostado	2						2
Mata Palo						1	1
Muñeco	2						2
Orejero	3	1					4
Palma amarga	3						3
Palma de vino		19	9	4	5		37
Papilionaceae				1			1
Piñique	4	3					7
Polvillo	6	4					10
Puy	23	11	2				36
Roble	1						1
Sangregao				2			2

<i>Siete cueros</i>				1			1
<i>Totumo</i>	12						12
<i>Trupillo</i>	47	15	3				65
<i>Vara blanca</i>	3	1					4
<i>Vara santa</i>	1						1
<i>Viva seca</i>	22	1					23
<i>Volador</i>		1					1
<i>Yaya</i>	1						1
Total general	182	104	30	23	9	5	353

Fuente: El Autor

En el bosque Potreros con Cobertura Arbórea intervenido se encontró que el mayor porcentaje de árboles se encuentra en el rango de 10-20 centímetros de DAP con 51.56 %, y de 21-50. Adicionalmente se encontró el 44.48% esta distribución diamétrica muestra que las especies pequeñas y medianas son similares, mostrándonos que estos potreros están siendo constantemente intervenidos, para garantizar áreas para el pastoreo.

Tabla 23 Distribución de número de árboles por diámetro

Tipo de vegetación	Porcentaje de entre 10 y 20 cm.	Porcentaje de árboles entre 20 y 50 cm.	Porcentaje de árboles >50 cm.
Potreros con Cobertura Arbórea	51.56 %	44.48 %	3.97 %

Fuente: El Autor

Tabla 24 Estructura Diamétrica Bosque Sabana Arbolada

Cuenta de DAP NOMBRE ESPECIE	RANGO						Total general
	10 - 20 cm	21 - 30 cm	31 - 40 cm	41 - 50 cm	51 - 60 cm	> 60 cm	
Aceituno		1					1
Algarrobo	1	1			2	1	5
Azote caballo	18						18
Bijo	7	1					8
Centello	5	4	1				10
Cojon de frayle	1						1

Copey	7		1		1		9
Corazon fino	1						1
Cruceto	1						1
Cuchillito	3						3
Dividivi	3						3
Guacamayo	1						1
Guamo de rio	1		1				2
Guasimo		1					1
Gusanero	6		1				7
Hobo			1				1
Hobo macho	1						1
Jagua	1						1
Mamon	2						2
Muñeco	7	2					9
N.N.1	2						2
N.N.Bejuco	2						2
Palma de vino		35	52	23	1		111
Papayote	2						2
Pasita	1						1
Peraleja hembra	108	15					123
Peralejo macho	134	20	2				156
Polvillo	25	3	2				30
Puy	1	1					2
Sangregao	1	1	1				3
Siete cueros			1	1			2
Siete cueros		1					1
Totumillo	6						6
Totumo	2	1					3
Vara blanca	2						2
Total general	352	87	63	24	4	1	531

Fuente: El Autor

Para el bosque Sabana arbolada se encontró que el mayor porcentaje de árboles se encuentra en el rango de 10-20 centímetros de DAP con 66.29 %, y en la categoría mayor de 61 centímetros de DAP, esto demuestra que la vegetación presenta bajo valores en los diámetros y los mayores valores se concentran en el diámetros inferiores. (Ver la tabla siguiente).

Tabla 25 Distribución de número de árboles por diámetro

Tipo de vegetación	Porcentaje de entre 10 y 20 cm.	Porcentaje de árboles entre 20 y 50 cm.	Porcentaje de árboles >50 cm.
Sabana Arbolada	66.29 %	32.77 %	0.94 %

Fuente: El Autor

ESTRUCTURA ALTIMETRICA.

Para la estructura altimétrica de las coberturas se tomó cuatro categorías, comprendidas así: Menor o igual a 5 m, entre 6 y 10 metros, entre 11 y 15 metros y mayor a 15 metros.

Tabla 26 Estructura Altimétrica Bosque de Galería

NOMBRE ESPECIE	≤ 5 m	6 - 10 m	11 - 15 m	> 15	Total general
Aceituno			1		1
Algarrobo		1	1		2
Arayan		2			2
Azote caballo		1			1
Balaustre		1			1
Barriga de culebra		2			2
Bejuco		1			1
Bijo		6	4		10
Boca china		1			1
Brazil	2				2
Camajon	1			1	2
Campano		7	4	3	14
Canilla de venao	2	2			4
Caracoli	1				1
Ceiba bruja	1	1			2
Ceiba leche	1			1	2
Ceiba tolua		1			1
Cocuelo		6	1		7
Cojon de frayle	3	5			8
Corazon fino		3			3
Dividivi		1			1
Garcero		4			4
Guacamayo		10	8	1	19

Guacamayo				1	1
Guacharaco		10			10
Guamo		16	3		19
Guamo de rio	1	22	1	1	25
Guamo mico	2	5			7
Guasimo	12	103	24		139
Gusanero		7	1		8
Higeron		5	1		6
Hobo	1	11	8	1	21
Hobo macho		1	1	1	3
Icaco espinudo		1			1
Jabonsillo	1				1
Juan garrote	4	10			14
Laurel		2			2
Macurutu	2	4			6
Maiz tostado	10	5			15
Manteco			1		1
Mata palo			1		1
Mirtacea	1				1
Mora	3	18	4		25
Naranjuelo	1	3			4
Orejero		3	1		4
Palma amarga		3			3
Palma de vino	5	52	4	1	62
Pasita		1			1
Pate vaca		1			1
Perehuetano		5	1		6
Pintanillo	1	6			7
Piñique	7	3			10
Polvillo	1	4		1	6
Puy	1				1
Sangregao	1	7			8
Sapo		2			2
Sapotacea	3	16			19
Siete cueros		6			6
Tabaco		4	4		8
Tacaloa	2	2			4
Vara blanca	7	13	2		22
Vara de humo			1		1
Vara de leon		3	3		6
Vara santa	2	7	1		10
Viricu			1		1

Viva seca	1				1
Volador	1				1
Yarumo		14	32		46
Total general	81	430	114	12	637

Fuente: El Autor

Para este tipo de cobertura se aprecia que el mayor porcentaje esta en el estrato de 6 a 10 metros con el 67.5 % de las especies de esta cobertura, además la altura mayor es de 22 metros de la especie de Guamo de río.

Tabla 27 Estructura Altimétrica Bosque Intervenido

ALTURA TOTAL	RANGO				
NOMBRE ESPECIE	≤ 5 m	6 - 10 m	11 -15 m	> 15 m	Total general
Aceituno	2	2			4
Algarrobo	3		1		4
Anon de monte		1			1
Azote caballo	2	3			5
Balsamo		11			11
Bejuco		3			3
Bejuco espinudo	1				1
Bijo		1			1
Caimito		4			4
Camajon		1	1		2
Campano		45	3		48
Cañahuate	1	1			2
Cañandonga		3			3
Chicho		2			2
Cocuelo		1			1
Cojon de frayle	1	2			3
Coloradito	1				1
Corazon fino	32	16			48
Cuchillito	1	17			18
Dividivi		6			6
Espino		1			1
Garcero	1	4			5
Guacamayo	1	5			6
Guasimo	42	87			129
Gusanero	20	93			113

Higo amarillo		6			6
Hobo	5	11			16
Hobo macho	1				1
Jagua	2	1			3
Juan garrote	1				1
Latigo		3			3
Laurel		2			2
Mirataceae		3			3
Mora	1	2			3
Muñeco	6	5			11
N.N.1	3	19	1		23
Naranjuelo	1				1
Orejero	2	7	2		11
Palma de vino	27	41	6		74
Papayote	24	14	1		39
Papayote	3	1			4
Papilionaceae	1	10			11
Pata vaca	1	2			3
Payande	1				1
Peraleja hembra	1				1
Peralejo macho	2	4			6
Piñique	4	5			9
Polvillo	5	22	2		29
Puy	2	14	1	1	18
Roble	1	1			2
Rubiaceae	1				1
Sangregao	6	15	3	2	26
Sapo		3			3
Siete cueros	6	10	2	1	19
Totumillo		1			1
Totumo	28				28
Trupillo	50	15			65
Vara blanca	4	4			8
Vara santa		1			1
Vara sapo	2				2
Viva seca	25	12			37
Volador		1			1
Yarumo		4			4
Yaya	2	5			7
Total general	326	553	23	4	906

Fuente: El Autor

Para el bosque intervenido el valor más alto se encuentra en el rango de 6 a 10 metros con un valor de 61.04 % de individuos de esta cobertura, es un bosque con muy pocos árboles por encima de 15 metros, quedando especies de poco valor comercial, ya que han sido explotados hasta la extinción.

Tabla 28 Estructura Altimétrica Bosque Sabana Arbolada

ALTURA TOTAL	RANGO			Total general
	<6m	11 -15 m	6 - 10 m	
NOMBRE ESPECIE				
Aceituno	1			1
Algarrobo	1	3	1	5
Azote caballo	8		10	18
Bijo	1		7	8
Centello	1		9	10
Cojon de frayle			1	1
Copey	4	1	4	9
Corazon fino			1	1
Cruceto	1			1
Cuchillito	2		1	3
Dividivi	1		2	3
Guacamayo			1	1
Guamo de rio		1	1	2
Guasimo			1	1
Gusanero	2	1	4	7
Hobo		1		1
Hobo macho			1	1
Jagua			1	1
Mamon	2			2
Muñeco	4		5	9
N.N.1	2			2
N.N.Bejuco	2			2
Palma de vino	29	5	77	111
Papayote	1		1	2
Pasita	1			1
Peraleja hembra	103		20	123
Peralejo macho	84		72	156
Polvillo	13	2	15	30
Puy			2	2
Sangregao			3	3

Siete cueros			2	2
Siete cueros		1		1
Totumillo	5		1	6
Totumo	3			3
Vara blanca	2			2
Total general	273	15	243	531

Fuente: El Autor

Para el bosque Sabana Arbolado las primeras dos categorías presentan los mayores valores como son 51.41% y 41.76% respectivamente y con una categoría que no tiene representantes como es la mayor de 15 metros de altura. Es un ecosistema muy frágil y depende de los bajos valores de lluvias, esto genera dificultad en épocas de Veróna, donde se intensifica el uso de estas maderas.

Tabla 29 Estructura Altimétrica Potreros con Cobertura Arbórea

Cuenta de ALTURA TOTAL NOMBRE ESPECIE	RANGO				Total general
	<6m	6 - 10 m	11 -15 m	> 15 m	
Bálsamo macho		2			2
Camajon	1	4	3		8
Campano	1	24	6	1	32
Ceiba leche			1		1
Cocuelo	4	6			10
Corazón fino	11	19	1		31
Dividivi		4	2	2	8
Garsero			1		1
Guacamayo			1		1
Guasimo	6	9			15
Guayacan	2	12	4		18
Gusanero	1	4	1	1	7
Higo amarillo		1			1
Hobo				1	1
Macurutu	1	1	1		3
Maiz tostado	2				2
Mata Palo				1	1
Muñeco	2				2
Orejero		4			4
Palma amarga	3				3

Palma de vino	3	30	4		37
Papilionaceae			1		1
Piñique	2	5			7
Polvillo	2	8			10
Puy	15	21			36
Roble		1			1
Sangregao		1		1	2
Siete cueros			1		1
Totumo	12				12
Trupillo	29	36			65
Vara blanca	3	1			4
Vara santa	1				1
Viva seca	22	1			23
Volador		1			1
Yaya	1				1
Total general	124	195	27	7	353

Fuente: El Autor

En los Potreros con Cobertura Arbórea se aprecia que la segunda categoría presentan los mayores valores con 55.24% de los individuos entre 6 y 10 metros y en menor proporción, la categoría menor de 5 metros, se observa un mínimo de árboles en alturas mayores de 10 metros, esto ocasionado por la intervención en este tipo de cobertura, siendo de las coberturas de las más intervenidas.

5.6 DENSIDAD – COCIENTE DE MEZCLA E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA.

Para el bosque de Galería las primeras dos categorías presentan los mayores valores como son 51,41% y 41,76% respectivamente y con una categoría que no tiene representantes como es la mayor de 15 metros de altura. Es un ecosistema muy frágil y depende de los bajos valores de lluvias, esto genera dificultad en épocas de verano, donde se intensifica el uso de estas maderas.

Esta vegetación se caracteriza por presentar una comunidad arbórea poco exuberante y muy intensivamente mezclada (heterogénea en especies) dado que su cociente de mezcla fue de 1/ 10 lo que indica que en el promedio cada especie esta representada tan solo por 10 individuos. La densidad de estos bosques puede considerarse como baja ya que el promedio de individuos por hectárea con diámetro superior o igual a 10 cm es de 174 (ver tabla 30).

Tabla 30 Densidad y Cociente de Mezcla del Bosque de Galería para Individuos con D.A.P >=10 cm

TOTAL INDIVIDUOS	TOTAL PARCELAS	PROM INDI POR PARC	TOTAL ESPECIES	PROM ESP POR PARC	PROM IND HECTAREA	PRO IND POR SP	COCIENTE DE MEZCLA
637	8	80	67	8	174	10	1 / 10

Fuente: El Autor

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Los resultados del Índice de Valor de Importancia -IVI- muestran que la principal especie en el muestreo es *Guazuma ulmifolia* (guácimo) con un valor de 39,0472 dado que fue la especie más abundante del muestreo (139 individuos), presentando igualmente una mayor distribución (esta en el 87,5 % de parcelas del muestreo), y presentando el segundo valor en la suma de área basal. Otras especies importantes en el muestreo fueron *Schellea butyraceae* (Palma de vino), *Samanea saman* (Campano), *Spondias mombin* (Hobo), *Pithecellobium sp* (Guacamayo) y *Cecropia sp* (Yarumo).

La vegetación en el área de muestreo presenta una altura media de 8.5 m, con unos pocos individuos emergentes con alturas hasta de 22 m. Estos últimos de las especies *Phitecellobium sp*, *Sterculia apetala*, *Cecropia sp* *Astroniun graveolens*, *Triplaris americana*, *Buchenavia sp*, *Guazuma ulmifolia* principalmente. El sotobosque (estrato bajo del bosque) esta representado

principalmente por regeneración de las especies arbóreas más importantes del IVI , arbustos de los géneros y especies *Cecropia* sp, *Guazuma* *ulmifolia*, *Inga* sp, *Triplaris* *americana*, *Xilopia* *aromática*, *Samanea* *saman*, igualmente el estrato bajo tiene una representación muy pobre de hierbas terrestres, y helechos, debido probablemente a que estas áreas corresponden a las llanuras de inundación de la red hídrica de la zona y en épocas de verano la escasez de agua es alta. .

La diversidad en los bosques de galería es la más alta en comparación con las demás coberturas de la zona, ya que han sido conservados para proteger la poca agua que todavía se conserva, aunque ha sido talado intensamente en los últimos años, causando gran pérdida de la biodiversidad de este ecosistema. La importancia ecológica de las especies, representada por el IVI, muestra que la especie más importante es el Guasimo, que se encuentra en abundancia en todos los tipos de bosque, ya que es una especie no muy grande tolera tanto sombra como luz y se adapta bien a las inundaciones y sequías. Otras especies de gran importancia ecológica en estos bosques son la Palma de vino que es muy abundante en este tipo de cobertura, otras especies son el Campano, Hobo, guacamayo siendo abundantes y presentando un buen desarrollo. (Ver tabla 4).

En estos bosques de galería, las especies más abundantes son muy pocas, aparecen constantemente a lo largo de los relictos de los ríos. Estas especies son particularmente especies de bosques secundarios como el Guásimo, el Gusanero, Hobo, y Palma de vino, Campano, muy comunes en la región, debido a que no poseen las maderas más apetecidas por los pobladores de la zona. Las especies valiosas como lo son las Guayacán, Cedros y Toluá, que son antiguos remanentes de los bosques primarios en los retiros de las fuentes de agua.

Tabla 31 Cálculo del Parámetro Estructura Horizontal del Bosque de Galería

No.	Nombre Común	TOTAL INDIVIDUOS	A. B RELAT %	FREC ABS	FREC RELA %	DOM ABS	DOM RELAT %	I.V.I.
1	Guasimo	139	21,82	87,50	4,96	4,61	12,26	39,05
2	Viva seca	1	0,16	12,50	0,71	0,01	0,04	0,91
3	Orejero	4	0,63	25,00	1,42	0,15	0,40	2,45
4	Guacamayo	19	2,98	37,50	2,13	2,77	7,38	12,49
5	Volador	1	0,16	12,50	0,71	0,02	0,06	0,93
6	Cojon de frayle	8	1,26	50,00	2,84	0,17	0,44	4,54
7	Palma de vino	62	9,73	62,50	3,55	8,23	21,89	35,17
8	Polvillo	6	0,94	25,00	1,42	0,20	0,52	2,88
9	Campano	14	2,20	50,00	2,84	3,47	9,23	14,26
10	Sangregao	8	1,26	25,00	1,42	0,17	0,46	3,14
11	Hobo	21	3,30	87,50	4,96	1,99	5,29	13,55
12	Guamo	14	2,20	62,50	3,55	0,49	1,30	7,04
13	Maiz tostado	15	2,35	25,00	1,42	0,64	1,71	5,49
14	Siete cueros	5	0,78	12,50	0,71	0,21	0,55	2,04
15	Gusanero	8	1,26	37,50	2,13	0,35	0,94	4,32
16	Cocuelo	7	1,10	50,00	2,84	0,33	0,87	4,81
17	Vara blanca	22	3,45	50,00	2,84	0,33	0,89	7,18
18	Puy	1	0,16	12,50	0,71	0,01	0,03	0,90
19	Vara santa	10	1,57	50,00	2,84	0,18	0,47	4,88
20	Yarumo	46	7,22	25,00	1,42	1,42	3,77	12,41
21	Tabaco	8	1,26	37,50	2,13	2,22	5,91	9,29
22	Ceiba bruja	2	0,31	25,00	1,42	0,04	0,12	1,85
23	Palma amarga	3	0,47	12,50	0,71	0,09	0,23	1,41
24	Hobo macho	3	0,47	25,00	1,42	0,81	2,15	4,04
25	Aceituno	1	0,16	12,50	0,71	0,26	0,69	1,55
26	Naranjuelo	4	0,63	12,50	0,71	0,08	0,21	1,55
27	Camajon	2	0,31	12,50	0,71	0,55	1,46	2,48
28	Laurel	2	0,31	25,00	1,42	0,07	0,20	1,93
29	Dividivi	1	0,16	12,50	0,71	0,02	0,05	0,92
30	Guacharaco	10	1,57	37,50	2,13	0,17	0,46	4,16
31	Juan garrote	14	2,20	37,50	2,13	0,43	1,14	5,47
32	Viricu	1	0,16	12,50	0,71	0,10	0,26	1,13
33	Mora	25	3,92	50,00	2,84	0,77	2,04	8,80
34	Vara de humo	1	0,16	12,50	0,71	0,03	0,07	0,93
35	Algarrobo	2	0,31	12,50	0,71	0,11	0,28	1,30
36	Corazon fino	3	0,47	12,50	0,71	0,07	0,20	1,38
37	Mata palo	1	0,16	12,50	0,71	0,50	1,32	2,19

38	Piñique	10	1,57	12,50	0,71	0,13	0,36	2,64
39	Macurutu	6	0,94	25,00	1,42	0,19	0,50	2,86
40	Ceiba leche	2	0,31	12,50	0,71	0,37	1,00	2,02
41	Azote caballo	1	0,16	12,50	0,71	0,01	0,04	0,90
42	Bejuco	1	0,16	12,50	0,71	0,01	0,04	0,90
43	Garcero	4	0,63	12,50	0,71	0,20	0,52	1,86
44	Sapo	2	0,31	25,00	1,42	0,03	0,08	1,81
45	Bijo	10	1,57	25,00	1,42	0,46	1,21	4,20
46	Guamo de rio	25	3,92	50,00	2,84	1,11	2,95	9,72
47	Pasita	1	0,16	12,50	0,71	0,01	0,03	0,89
48	Guamo mico	7	1,10	25,00	1,42	0,12	0,32	2,84
49	Caracoli	1	0,16	12,50	0,71	0,01	0,02	0,89
50	Higeron	4	0,63	12,50	0,71	0,10	0,26	1,60
51	Brazil	2	0,31	12,50	0,71	0,03	0,08	1,10
52	Boca china	1	0,16	12,50	0,71	0,02	0,06	0,93
53	Guacamayo	1	0,16	12,50	0,71	0,18	0,48	1,34
54	Higeron	2	0,31	25,00	1,42	0,10	0,26	1,99
55	Vara de leon	4	0,63	37,50	2,13	0,18	0,48	3,24
56	Pintanillo	7	1,10	12,50	0,71	0,12	0,32	2,13
57	Canilla de venao	4	0,63	12,50	0,71	0,06	0,17	1,50
58	Jabonsillo	1	0,16	12,50	0,71	0,01	0,03	0,90
59	Vara leon	2	0,31	12,50	0,71	0,27	0,72	1,74
60	Guamo	5	0,78	12,50	0,71	0,11	0,29	1,78
61	Perehuetano	6	0,94	25,00	1,42	0,26	0,69	3,05
62	Manteco	1	0,16	12,50	0,71	0,12	0,31	1,18
63	Sapotacea	19	2,98	25,00	1,42	0,35	0,93	5,33
64	Balaustre	1	0,16	12,50	0,71	0,02	0,05	0,91
65	Pate vaca	1	0,16	12,50	0,71	0,01	0,03	0,90
66	Icaco espinudo	1	0,16	12,50	0,71	0,01	0,03	0,89
67	Sietecueros	1	0,16	12,50	0,71	0,01	0,02	0,89
68	Arayan	2	0,31	12,50	0,71	0,02	0,05	1,08
69	Tacaloa	4	0,63	25,00	1,42	0,20	0,54	2,59
70	Barriga de culebra	2	0,31	12,50	0,71	0,02	0,06	1,08
71	Mirtacea	1	0,16	12,50	0,71	0,01	0,02	0,89
72	Ceiba tolua	1	0,16	12,50	0,71	0,67	1,78	2,65
	Total general	637	100,00	1762,50	100,00	37,61	100,00	300,00

Fuente: El Autor

Bosque Intervenido

Densidad – Cociente de Mezcla

Esta vegetación se caracteriza por presentar una comunidad arbórea poco exuberante y muy intensivamente mezclada (heterogénea en especies) y bastante intervenida, en el cual se puede observar que su cociente de mezcla fue de 1/ 14, lo que indica que en el promedio cada especie esta representada tan solo por 14 individuos. La densidad de estos bosques puede considerarse como baja ya que el promedio de individuos por hectárea con diámetro superior o igual a 10 cm es de 156 la cual confirma el alto grado de intervención antrópicas que esta sufriendo los relictos de bosque que aun quedan (ver tabla 7)

Tabla 32 Densidad y Cociente de Mezcla del Bosque Intervenido para Individuos con D.A.P >=10 cm

TOTAL INDIVIDUOS	TOTAL PARCELAS	PROM INDI POR PARC	TOTAL ESPECIES	PROM ESP POR PARC	PROM IND HECTAREA	PRO IND POR SP	COCIENTE DE MEZCLA
906	11	82	64	6	156	14	1 / 14

Fuente: El Autor

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Los resultados del Índice de Valor de Importancia - IVI – muestran que la principal especie en el muestreo es *Schellea butyraceae* (*Palma de vino*) con un valor de 37.52, producto de presentar los valores más altos en los parámetro evaluados, presenta el tercer valor más abundante del muestreo (74 individuos), presentando igualmente una mediana distribución (esta en el 54.55 % de parcelas del muestreo), y una mayor suma de área basal, le sigue el *Guazuma ulmifolia*

(guácimo) con un valor de 31.87. Otras especies importantes en el muestreo fueron *Astronium graveolens* (Gusanero), *Samanea saman* (Campano), *Pterorocarpus podocarpus* (Sangregao) *Prosopis juliflora* (Trupillo).

La vegetación en el área de muestreo presenta una altura media de 6.6 m, con muy pocos individuos emergentes con alturas hasta de 23 m. Estos últimos de las especies *Pterorocarpus podocarpus*, *Samanea saman*, *Tabebuia* sp, *Guazuma ulmifolia* principalmente. El sotobosque (estrato bajo del bosque) esta con una representación muy pobre, debido que este es muy intervenido por el pastoreo intensivo de la zona, esta representado por arbustos de los géneros y especies *Tabebuia* sp, *Guazuma ulmifolia*, *Randia* sp, *Cordia* sp, *Samanea saman*, *Prosopis juliflora*, el estrato bajo tiene una representación muy pobre de hierbas terrestres, zarzas y bejucos, debido a que estas áreas corresponden a las llanuras de continuo uso ganadero y esto se ve más afecta en época de escasez de lluvias.

La diversidad en los bosques Intervenido es baja en comparación con las de Bosque de galería, ya que son muchas de estas áreas fueron bosques exuberantes pero por la presión antrópicas están siendo altamente degradados.

Estos bosques muestran un elevado deterioro de esta cobertura y la pérdida de diversidad que se está presentando debido a la fragmentación y posterior desaparición de este tipo de vegetación es muy preocupante.

Tabla 33 Calculo del Parámetro Estructura Horizontal del Bosque Intervenido

	Nombre Común	TOTAL	A. B	FREC	FREC	DOM	DOM	I.V.I.
		INDIVIDUOS	RELAT %	ABS	RELA %	ABS	RELAT %	
1	Guasimo	129	14,24	72,73	5,88	3,42	11,75	31,87
2	Viva seca	37	4,08	45,45	3,68	0,69	2,38	10,14
3	Cañahuate	2	0,22	9,09	0,74	0,03	0,09	1,05
4	Orejero	11	1,21	27,27	2,21	0,51	1,76	5,18
5	Guacamayo	6	0,66	18,18	1,47	0,27	0,92	3,05
6	Volador	1	0,11	9,09	0,74	0,02	0,07	0,91

7	Cojon de frayle	3	0,33	18,18	1,47	0,04	0,14	1,95
8	Palma de vino	74	8,17	54,55	4,41	7,25	24,94	37,52
9	Polvillo	29	3,20	36,36	2,94	0,82	2,83	8,97
10	Vara sapo	2	0,22	9,09	0,74	0,02	0,06	1,01
11	Campano	48	5,30	45,45	3,68	2,70	9,30	18,27
12	Sangregao	26	2,87	45,45	3,68	1,43	4,90	11,45
13	Hobo	16	1,77	45,45	3,68	0,51	1,74	7,19
14	Papayote	39	4,30	36,36	2,94	0,53	1,81	9,05
15	Siete cueros	19	2,10	54,55	4,41	0,70	2,40	8,91
16	Gusanero	113	12,47	45,45	3,68	3,01	10,34	26,48
17	Cocuelo	1	0,11	9,09	0,74	0,03	0,10	0,94
18	Vara blanca	8	0,88	27,27	2,21	0,09	0,31	3,40
19	Puy	18	1,99	9,09	0,74	0,68	2,33	5,05
20	Vara santa	1	0,11	9,09	0,74	0,01	0,03	0,88
21	Yarumo	4	0,44	27,27	2,21	0,08	0,28	2,92
22	Muñeco	11	1,21	36,36	2,94	0,21	0,71	4,87
23	Totumo	28	3,09	9,09	0,74	0,36	1,24	5,07
24	Hobo macho	1	0,11	9,09	0,74	0,01	0,03	0,88
25	Aceituno	4	0,44	18,18	1,47	0,05	0,17	2,09
26	Naranjuelo	1	0,11	9,09	0,74	0,01	0,04	0,88
27	Roble	2	0,22	9,09	0,74	0,07	0,25	1,20
28	Camajon	2	0,22	18,18	1,47	0,16	0,55	2,24
29	Laurel	2	0,22	9,09	0,74	0,05	0,18	1,14
30	Higo amarillo	6	0,66	9,09	0,74	0,28	0,95	2,35
31	Dividivi	6	0,66	18,18	1,47	0,27	0,92	3,05
32	Juan garrote	1	0,11	9,09	0,74	0,01	0,04	0,89
33	Jagua	3	0,33	18,18	1,47	0,05	0,16	1,96
34	Peralejo macho	6	0,66	18,18	1,47	0,15	0,50	2,64
35	Algarrobo	4	0,44	18,18	1,47	0,09	0,32	2,24
36	Trupillo	65	7,17	9,09	0,74	0,96	3,30	11,21
37	Corazon fino	48	5,30	9,09	0,74	0,72	2,47	8,50
38	Piñique	9	0,99	9,09	0,74	0,18	0,63	2,36
39	Papilionaceae	11	1,21	18,18	1,47	0,16	0,56	3,24
40	Yaya	7	0,77	27,27	2,21	0,09	0,31	3,29
41	Chicho	2	0,22	9,09	0,74	0,08	0,29	1,24
42	Payande	1	0,11	9,09	0,74	0,01	0,03	0,88
43	Cañandonga	3	0,33	9,09	0,74	0,18	0,62	1,68
44	Rubiaceae	1	0,11	9,09	0,74	0,01	0,03	0,88
45	Bejuco espinudo	1	0,11	9,09	0,74	0,01	0,03	0,87
46	Mora	3	0,33	9,09	0,74	0,11	0,37	1,44
47	Cuchillito	18	1,99	18,18	1,47	0,37	1,28	4,74
48	Balsamo	11	1,21	27,27	2,21	0,36	1,25	4,67

49	Azote caballo	5	0,55	27,27	2,21	0,05	0,18	2,94
50	Peraleja hembra	1	0,11	9,09	0,74	0,01	0,03	0,87
51	Papayote	4	0,44	9,09	0,74	0,04	0,12	1,30
52	Pata vaca	3	0,33	18,18	1,47	0,04	0,13	1,93
53	Caimito	4	0,44	18,18	1,47	0,06	0,22	2,13
54	Bejuco	3	0,33	9,09	0,74	0,04	0,15	1,21
55	Garcero	5	0,55	9,09	0,74	0,11	0,38	1,67
56	Espino	1	0,11	9,09	0,74	0,01	0,03	0,88
57	Latigo	3	0,33	18,18	1,47	0,08	0,26	2,07
58	Totumillo	1	0,11	9,09	0,74	0,01	0,05	0,89
59	Anon de monte	1	0,11	9,09	0,74	0,07	0,23	1,08
60	Mirataceae	3	0,33	9,09	0,74	0,03	0,10	1,16
61	Sapo	3	0,33	18,18	1,47	0,06	0,21	2,01
62	Bijo	1	0,11	9,09	0,74	0,04	0,13	0,98
63	N.N.1	23	2,54	9,09	0,74	0,59	2,04	5,31
64	Coloradito	1	0,11	9,09	0,74	0,01	0,03	0,87
	Total general	906	100,00	1236,36	100,00	29,08	100,00	300,00

Fuente: El Autor

Bosque Sabana Arbolada

Densidad – Cociente de Mezcla

Esta vegetación se caracteriza por presentar una comunidad arbórea poco exuberante y muy dispersa, presentándose alta fragmentación, con pocas especies debido a que son estas las que pueden tolerar, condiciones climáticas extremas y suelos con deficiencia de nutrientes o excesos de algunos que los hacen muy difícil para la mayoría de la vegetación, su cociente de mezcla fue de 1/ 15, lo que indica que en el promedio cada especie esta representada tan solo por 15 individuos. La densidad de estos bosques puede considerarse como bastante baja ya que el promedio de individuos por hectárea con diámetro superior o igual a 10 cm es de 56 (ver tabla 11)

Tabla 34 Densidad y Cociente de Mezcla del Bosque Sabana Arbolado para Individuos con D.A.P ≥ 10 cm

TOTAL INDIVIDUOS	TOTAL PARCELAS	PROM INDI POR PARC	TOTAL ESPECIES	PROM ESP POR PARC	PROM IND HECTAREA	PRO IND POR SP	COCIENTE DE MEZCLA
531	12	44	35	3	56	15	1 / 15

Fuente: El Autor

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Los resultados del Índice de Valor de Importancia -IVI- muestran la realidad de que las especies con los valores del IVI más altos son *Attalea butyraceae* (palma de vino) con un valor 83.00 y *Curatella americana* (Peralejo macho) con un valor de 56.1837 y *Byrsonima crassifolia* (Peraleja hembra) con un valor de 47.03, además son las especies más abundantes en el muestreo con (111, 156 y 123241 individuos respectivamente), se encuentran presentando igualmente una mayor distribución (esta en el 90 y 100% de parcelas del muestreo), y una mayor suma de área basal. Otras especies importantes en el muestreo fue *Tabebuia* sp (Polvillo) y *Xilopia aromática* (Azote caballo), estas especies representan los bosques de Sabanas Arboladas y en el inventario representan alrededor del 80 % de los individuos de esta cobertura.

La vegetación en el área de muestreo presenta una altura media alrededor de 5.8 m, con unos pocos individuos emergentes con alturas que no pasan de 15 m. Estos últimos de las especies *Spondias Bombin*, *Hymenea courbaril* y *Schellea butyraceae* El sotobosque (estrato bajo del bosque) es escaso y en estas épocas de verano prácticamente se encuentra desaparecido, esta representado principalmente por regeneración de las especies arbóreas más importantes del IVI, igualmente el estrato bajo tiene una representación muy pobre de hierbas

terrestres, debido constante mente a las quemas que son muy frecuentes en épocas de verano.

La diversidad en estos bosques es baja pero de mucha importancia ecológica, para mantener el equilibrio ambiental de este tipo de cobertura arbórea, la cual se encuentre altamente amenazada.

Tabla 35 Calculo del Parámetro Estructura Horizontal del Bosque Sabana Arbolada

	Nombre Común	TOTAL	A. B	FREC	FREC	DOM	DOM	I.V.I.
		INDIVIDUOS	RELAT %	ABS	RELA %	ABS	RELAT %	
1	Guasimo	1	0,19	9,09	1,15	0,04	0,16	1,50
2	Guacamayo	1	0,19	9,09	1,15	0,02	0,09	1,43
3	Cojon de frayle	1	0,19	9,09	1,15	0,03	0,12	1,45
4	Palma de vino	111	20,90	90,91	11,49	11,17	50,60	83,00
5	Polvillo	30	5,65	81,82	10,34	0,70	3,19	19,18
6	Sangregao	3	0,57	18,18	2,30	0,17	0,79	3,65
7	Hobo	1	0,19	9,09	1,15	0,13	0,57	1,91
8	Papayote	2	0,38	18,18	2,30	0,03	0,13	2,81
9	Siete cueros	2	0,38	9,09	1,15	0,23	1,06	2,59
10	Gusanero	7	1,32	27,27	3,45	0,20	0,91	5,67
11	Vara blanca	2	0,38	18,18	2,30	0,03	0,13	2,80
12	Puy	2	0,38	9,09	1,15	0,07	0,33	1,85
13	Muñeco	9	1,69	9,09	1,15	0,23	1,02	3,87
14	Totumo	3	0,57	18,18	2,30	0,10	0,45	3,31
15	Hobo macho	1	0,19	9,09	1,15	0,01	0,06	1,40
16	Aceituno	1	0,19	9,09	1,15	0,04	0,19	1,53
17	Dividivi	3	0,57	9,09	1,15	0,05	0,24	1,96
18	Jagua	1	0,19	9,09	1,15	0,03	0,12	1,45
19	Mamon	2	0,38	9,09	1,15	0,03	0,12	1,65
20	Peralejo macho	156	29,38	90,91	11,49	3,38	15,31	56,18
21	Algarrobo	5	0,94	27,27	3,45	1,29	5,83	10,22
22	Corazon fino	1	0,19	9,09	1,15	0,02	0,07	1,41
23	Cuchillito	3	0,57	9,09	1,15	0,05	0,22	1,94
24	Azote caballo	18	3,39	36,36	4,60	0,25	1,12	9,10
25	Peraleja hembra	123	23,16	100,00	12,64	2,48	11,22	47,03
26	Totumillo	6	1,13	9,09	1,15	0,07	0,33	2,61
27	Siete cueros	1	0,19	9,09	1,15	0,06	0,26	1,60

28	Bijo	8	1,51	18,18	2,30	0,13	0,58	4,38
29	N.N.1	2	0,38	9,09	1,15	0,02	0,09	1,61
30	Guamo de rio	2	0,38	9,09	1,15	0,13	0,59	2,11
31	Copey	9	1,69	18,18	2,30	0,46	2,08	6,08
32	Centello	10	1,88	36,36	4,60	0,39	1,77	8,25
33	Pasita	1	0,19	9,09	1,15	0,01	0,04	1,38
34	N.N.Bejuco	2	0,38	9,09	1,15	0,04	0,17	1,70
35	Cruceto2	1	0,19	9,09	1,15	0,01	0,04	1,38
	Total general	531	100,00	790,91	100,00	22,07	100,00	300,00

Fuente: El Autor

Potreros con Cobertura Arbórea

Dentro de esta cobertura se encontraron 17 familias, correspondiente a 34 especies distribuidas en 32 géneros, lo que nos indica que los bosques intervenidos presentan una diversidad baja con muy poca representación de especies por cada genero, esta es una de las coberturas que más presión sufre por parte de la acción del hombre en esta región. (ver tabla 14).

Densidad – Cociente de Mezcla

Esta vegetación se caracteriza por presentar individuos aislados y de gran altura, con copas de los árboles frondosas debido a la poca exigencia de luz, presentan pocas especies debido a que son estas, las que pueden tolerar, condiciones climáticas extremas y suelos con deficiencia de nutrientes o excesos de algunos que los hacen y el constante compactación por parte del pastoreo del ganado, su cociente de mezcla fue de 1/ 10, lo que indica que en el promedio cada especie esta representada tan solo por 10 individuos. La densidad de estos bosques puede considerarse como bastante baja ya que el promedio de individuos por hectárea con diámetro superior o igual a 10 cm es de 41 árboles. (Ver tabla 36)

Tabla 36 DENSIDAD Y COCIENTE DE MEZCLA DEL POTREROS CON COBERTURA PARA INDIVIDUOS CON D.A.P >=10 CM

TOTAL INDIVIDUOS	TOTAL PARCELAS	PROM INDI POR PARC	TOTAL ESPECIES	PROM ESP POR PARC	PROM IND HECTAREA	PRO IND POR SP	COCIENTE DE MEZCLA
353	9	39	35	4	41	10	1 / 10

Fuente: El Autor

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Los resultados del Índice de Valor de Importancia -IVI- muestran especies adaptadas a las actividades de la ganadería en la región, las especies con los valores del IVI más altos son *Samanea saman* (Campano) con un valor de 37.2811 *Attalea butyraceae* (Palma de vino) con un valor de 34.0365, además son las especies más abundantes en el muestreo con (37y 32 individuos respectivamente), se encuentran presentando igualmente en una mayor distribución (esta en el 33 y 67 % de parcelas del muestreo), y una mayor suma de área basal. Otras especies importantes en el muestreo fue *Prosopis juliflora* (Trupillo), *Tabebuia sp* (Puy) y *Platymiscium pinnatun* (Corazón fino).

La vegetación en el área de muestreo presenta una altura media alrededor de 7.2 m, con individuos emergentes con alturas que pasan los 20 m. Estos últimos de las especies *Samanea saman*, *Astronium graveolens*, *Libidibia coriaria* y *Schellea butyraceae* El sotobosque (estrato bajo del bosque) practicamente no existe por el constante sobre pastoreo y por el mantenimiento de los potreros por parte de los propietarios de los predios, el estrato bajo tiene la representación muy pobre de hierbas terrestres especialmente pastos.

La diversidad en estos bosques es baja pero de mucha importancia ecológica, para mantener el equilibrio ambiental de este tipo de cobertura arbórea, y para crear condiciones favorables al pastoreo del ganado.

Tabla 37 Calculo del parámetro estructura horizontal del potrero con cobertura

No.	Nombre Común	TOTAL	A. B	FREC	FREC	DOM	DOM	I.V.I.
		INDIVIDUOS	RELAT %	ABS	RELA %	ABS	RELAT %	
1	Guasimo	15	4,25	33,33	4,69	0,44	2,15	11,08
2	Viva seca	23	6,52	33,33	4,69	0,42	2,08	13,29
3	Orejero	4	1,13	22,22	3,13	0,11	0,55	4,80
4	Guacamayo	1	0,28	11,11	1,56	0,17	0,86	2,70
5	Volador	1	0,28	11,11	1,56	0,04	0,21	2,05
6	Palma de vino	37	10,48	33,33	4,69	3,84	18,87	34,04
7	Polvillo	10	2,83	33,33	4,69	0,35	1,71	9,23
8	Campano	32	9,07	66,67	9,38	3,84	18,84	37,28
9	Sangregao	2	0,57	22,22	3,13	0,35	1,71	5,40
10	Hobo	1	0,28	11,11	1,56	0,32	1,59	3,44
11	Maiz tostado	2	0,57	11,11	1,56	0,02	0,09	2,22
12	Siete cueros	1	0,28	11,11	1,56	0,16	0,77	2,61
13	Gusanero	7	1,98	33,33	4,69	0,79	3,90	10,57
14	Cocuelo	10	2,83	11,11	1,56	0,25	1,25	5,65
15	Vara blanca	4	1,13	22,22	3,13	0,07	0,33	4,58
16	Puy	36	10,20	33,33	4,69	1,11	5,46	20,35
17	Vara santa	1	0,28	11,11	1,56	0,01	0,04	1,89
18	Muñeco	2	0,57	11,11	1,56	0,03	0,13	2,25
19	Palma amarga	3	0,85	11,11	1,56	0,07	0,36	2,77
20	Totumo	12	3,40	44,44	6,25	0,17	0,86	10,51
21	Roble	1	0,28	11,11	1,56	0,02	0,12	1,97
22	Camajon	8	2,27	22,22	3,13	0,76	3,73	9,12
23	Higo amarillo	1	0,28	11,11	1,56	0,07	0,35	2,20
24	Dividivi	8	2,27	22,22	3,13	1,24	6,08	11,47
25	Trupillo	65	18,41	22,22	3,13	1,84	9,01	30,55
26	Corazon fino	31	8,78	33,33	4,69	1,03	5,07	18,54
27	Mata Palo	1	0,28	11,11	1,56	0,65	3,17	5,02
28	Piñique	7	1,98	11,11	1,56	0,26	1,27	4,81
29	Macurutu	3	0,85	11,11	1,56	0,28	1,37	3,78
30	Papilonaceae	1	0,28	11,11	1,56	0,17	0,82	2,67
31	Yaya	1	0,28	11,11	1,56	0,01	0,06	1,91
32	Ceiba leche	1	0,28	11,11	1,56	0,31	1,53	3,38
33	Garsero	1	0,28	11,11	1,56	0,17	0,82	2,67
34	Balsamo macho	2	0,57	11,11	1,56	0,06	0,29	2,41
35	Guayacan	18	5,10	22,22	3,13	0,93	4,56	12,78
Total general		353	100,00	100,00	711,11	100,00	20,36	100,00

Fuente: El Autor

5.7 REGENERACIÓN NATURAL

Resulta prioritario conocer la dinámica de regeneración de la vegetación y de las principales especies involucradas. Este conocimiento es importante para evaluar el impacto del manejo sobre la diversidad de la vegetación, para los Potreros con Cobertura no se calculo la regeneración natural, porque es difícil lograr esta parámetro por lo alta intervención y se encuentra arboles y Gramíneas.

Bosque de Galería

Tal como lo muestra la siguiente tabla, el Guasimo y la Pasita superan a los demás en cuanto a este parámetro, esto tiene explicación en el hecho de ser la especie más representativa en cuanto a categoría de tamaño y abundancia relativa, siguen en importancia la vara blanca, el Mora y Palma de vino. (Ver tabla 38)

El sotobosque constituye el piso inferior del bosque y está conformado por hierbas y arbustos de hojas grandes con un alto contenido de clorofila, especies de la familia RUBIACEAE, VERBENACEAE, CAESALPINACEAE, entre otras.

Bosque Intervenido

Para el bosque Intervenido la especie que presenta el valor más alta en la regeneración natural es el Guasimo, supera a los demás en cuanto a este parámetro, ya que esta especie presenta los valores más altos en cuanto en cuanto a categoría de tamaño, abundancia relativa y frecuencia relativa, siguen en importancia el Muñeco, palma de vino, Polvillo y Pasita. (Ver tabla 39).

El sotobosque esta constituido por un número reducido de especies, las cuales son las responsables de mantener condiciones cercanas a las requeridas por las

especies que remplazan las y le dan forma al bosque intervenido de segundo crecimiento.

La capa más baja del bosque esta compuesta en un alto porcentaje por hojarasca y fragmentos vegetales que caen al suelo. Aquí es donde la acción de los descomponedores o reductores juegan un papel importante en interacciones con la humedad y la temperatura.

Bosque Sabana Arbolada

Como era de esperarse para el bosque Sabana arbolada las especies que presentan el valor más alto en la regeneración natural es el Peralejo Macho y muy cerca Peraleja hembra, superando por muy poco a la pasita, ya que esta especies presentan los valores más altos en cuanto a categoría de tamaño, abundancia relativa y frecuencia relativa, siguen en importancia Palma de vino, centello y Polvillo. (Ver tabla 40)

El sotobosque está constituido por una regeneración de especies reducido, donde las condiciones ambientales y de suelos que limitan altamente los procesos de regeneración, donde las constantes quemas y pastoreo excesivo influye negativamente en conocer la realidad de este parámetro y cualquier proceso de revegetalización, presenta cierta incertidumbre de los resultados que se esperan obtener en cualquier proceso de esta índole.

La capa más baja del bosque está compuesta en un bajo porcentaje por hojarasca y fragmentos vegetales que caen al suelo y que han logrado permanece sin ser consumidas por el fuego y donde la acción donde la acción de los descomponedores o reductores no logran lleva con éxito las funciones que normalmente desarrollarían en otros tipos de cobertura vegetal.

5.8 ANÁLISIS DE ESPECIES FORESTALES ENCONTRADAS EN EL INVENTARIO DE APROVECHAMIENTO ÚNICO FRENTE A LAS VEDAS

Debido al deterioro y desaparición de especies forestales y vegetales valiosas en los ecosistemas nacionales, ha despertado el interés de protegerlas mediante la toma de acciones urgentes para contrarrestar dicha problemática, como es el caso de las vedas las cuales han tenido carácter nacional, formuladas por entidades nacionales como el INDERENA Y Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y a nivel región por las Corporaciones y por los DAMA en los municipios.

Para las entidades ambientales es una situación delicada por la gran biodiversidad y complejidad de especies vegetales las cuales se calculan alrededor de 45.000 especímenes, los cuales se carece de la información necesaria para la toma de decisiones acertadas para la protección de muchos ecosistemas en el país, por lo tanto actualmente existen algunos ecosistemas del territorio nacional, afectados por el continuo aprovechamiento ilegal, por lo tanto es importante conocer las especies vedadas con el fin de tomar medidas para la protección y recuperación de estos ecosistemas.

A continuación se presenta la normatividad vigente:

Con base en la normatividad podemos hacer varios análisis:

1. Se puede observar que a nivel nacional las especies vedadas son pocas, y dentro de las especies encontradas en el inventario forestal único no se encuentra ninguna especie que presente vedas.

2. En el caso regional CORPOCESAR que es el ente público, que es encargada de velar por la parte ambiental en el departamento, no tiene ninguna especie en veda hasta la fecha.

Las vedas se dan principalmente por las Corporaciones, porque son ellas las que conocen las situaciones regionales, ya que especie depende de muchas condiciones para su desarrollo o su destrucción, como es el caso de condiciones de clima, suelos, eventos naturales, uso del suelo, desarrollo socio-económico, entre otros.

Por esta razón algunas especies son vedadas en una región y en otros pueden ser aprovechadas, es el caso de la *Ceiba pentandra* (Ceiba bruja), *Schealea butyracea* (palma de vino o de puerco) y en el Cesar es destruida como especies indeseables por los agricultores. Específicamente el sector de la Jagua de Ibirico, Chiriguana y el Paso, no se encontraron especies vedadas, hay muchas vedas para otras regiones que no aplican en este lugar, además si consideramos que hay muy poca información para los bosques secos lo que dificulta el conocimiento de muchas especies de esta región en peligro.

Las especies encontradas en el inventario se puede observar un gran número de especies que se repite por toda la región seca del Cesar y la Guajira lo que origina una amplia distribución que permite la presencia de estas especies, sin embargo es conveniente proteger todas las especies vegetal y si se puede evitar la afectación de estos ecosistemas, se hará teniendo en cuenta las disposiciones ambientales.

Tabla 38 Estudio de regeneración natural cobertura arbórea bosque de galería

Nombre común	No. total individuos	Brinjal	Latizal	Fustal	Absoluto	% Respecto del absoluto	Abundancia Relativa %	Frecuencia	Frecuencia Relativa %	Regeneración natural %
Algarrobo	5	3	1	1	22	3,08	3,11	20,00	2,78	2,99
Bijo	5	3	2		22	3,08	3,11	40,00	5,56	3,91
Boca china	3	1	1	1	10	1,40	1,86	20,00	2,78	2,01
Cocuelo	4	2	1	1	16	2,24	2,48	20,00	2,78	2,50
Cruceto	5	4	1		26	3,64	3,11	20,00	2,78	3,17
Guacamayo	4	1	1	2	12	1,68	2,48	20,00	2,78	2,31
Guacharaco	4	1		3	12	1,68	2,48	20,00	2,78	2,31
Guamo de río	5	3	1	1	22	3,08	3,11	20,00	2,78	2,99
Guasimo	19	13	3	3	90	12,61	11,80	60,00	8,33	10,91
Gusanero	4	2	1	1	16	2,24	2,48	20,00	2,78	2,50
hobo	4	2	1	1	16	2,24	2,48	20,00	2,78	2,50
lcaco espinudo	7	6	1		38	5,32	4,35	40,00	5,56	5,08
Jaboncillo	4	2	1	1	16	2,24	2,48	20,00	2,78	2,50
Juan garrote	5	3	1	1	22	3,08	3,11	20,00	2,78	2,99
Laurel	4	2	1	1	16	2,24	2,48	20,00	2,78	2,50
Mora	9	7	2		46	6,44	5,59	40,00	5,56	5,86
Palma de vino	8	6	1	1	40	5,60	4,97	40,00	5,56	5,38
Pasita	17	15	2		94	13,17	10,56	60,00	8,33	10,69
Pata de vaca	3	2	1		14	1,96	1,86	20,00	2,78	2,20
Polvillo	7	2	3	2	22	3,08	4,35	20,00	2,78	3,40
Sangregao	4	2	1	1	16	2,24	2,48	20,00	2,78	2,50
Siete cueros	3	1		2	10	1,40	1,86	20,00	2,78	2,01
Vara blanca	11	7	2	2	50	7,00	6,83	40,00	5,56	6,46
Vara de león	5	3	1	1	22	3,08	3,11	20,00	2,78	2,99
Yarumo	7	3	2	2	26	3,64	4,35	40,00	5,56	4,51
Zarza	5	2	3		18	2,52	3,11	20,00	2,78	2,80
TOTALES	161	98	35	28	714	100,00	100,00	720,00	100,00	100,00
Valor Fitosociológico		60,87	21,74	17,39						
Valor Simplificado		6,09	2,17	1,74						
Valor Aproximado		6	2	2						

Fuente: El Autor

Tabla 39 Estudio De Regeneración Natural Cobertura Arbórea Bosque Intervenido

Nombre común	No. total individuos	Brinzal	Latizal	Fustal	Absoluto	% Respecto del absoluto	Abundancia Relativa %	Frecuencia	Frecuencia Relativa %	Regene natural %
Aceituno	4	2	1	1	16	2,95	3,15	20,00	3,33	3,14
Caimito	2	2			12	2,21	1,57	20,00	3,33	2,37
Camajon	2	1		1	8	1,48	1,57	20,00	3,33	2,13
Campano	6	3	2	1	24	4,43	4,72	20,00	3,33	4,16
Cojon de frayle	4	3	1		20	3,69	3,15	20,00	3,33	3,39
Cruceto	5	5			30	5,54	3,94	20,00	3,33	4,27
Dividivi	2	1		1	8	1,48	1,57	20,00	3,33	2,13
Espino	2		2		4	0,74	1,57	20,00	3,33	1,88
Guacamayo	5	1	3	1	14	2,58	3,94	20,00	3,33	3,28
Guamo	2	1		1	8	1,48	1,57	20,00	3,33	2,13
Guasimo	22	11	4	7	88	16,24	17,32	80,00	13,33	15,63
Hobo	7	1	3	3	18	3,32	5,51	40,00	6,67	5,17
Jagua	3		1	2	6	1,11	2,36	20,00	3,33	2,27
Muñeco	10	6	3	1	44	8,12	7,87	40,00	6,67	7,55
Palma de vino	9	6	1	2	42	7,75	7,09	40,00	6,67	7,17
Papayote	6	4	1	1	28	5,17	4,72	20,00	3,33	4,41
Pasita	8	8			48	8,86	6,30	20,00	3,33	6,16
Polvillo	9	4	3	2	34	6,27	7,09	40,00	6,67	6,68
Sangregao	4	3		1	20	3,69	3,15	20,00	3,33	3,39
Siete cueros	4	3	1		20	3,69	3,15	20,00	3,33	3,39
Yarumo	4	2	1	1	16	2,95	3,15	20,00	3,33	3,14
Yaya	3	2	1		14	2,58	2,36	20,00	3,33	2,76
Zarza	4	3	1		20	3,69	3,15	20,00	3,33	3,39
TOTALES	127	72	29	26	542	100	100	600	100,00	100
Valor Fitosociológico		56,69	22,83	20,47						
Valor Simplificado		5,67	2,28	2,05						
Valor Aproximado		6	2	2						

Fuente: El Autor

Tabla 40 Estudio de regeneración natural cobertura arbórea bosque sabana arbolada

Nombre común	No. total individuos	Brinzal	Latizal	Fustal	Absoluto	% Respecto del absoluto	Abundancia Relativa %	Frecuencia	Frecuencia Relativa %	Regene natural %
Azote caballo	5	3	1	1	22	4,68	4,59	20,00	3,85	4,37
Bijo	2		2		4	0,85	1,83	20,00	3,85	2,18
Casco de vaca	6	5	1		32	6,81	5,50	20,00	3,85	5,39
Centello	8	3	1	4	28	5,96	7,34	40,00	7,69	7,00
Cruceto	6	5	1		32	6,81	5,50	20,00	3,85	5,39
Guasimo	4	1	2	1	12	2,55	3,67	20,00	3,85	3,36
Icaco espinudo	3		3		6	1,28	2,75	20,00	3,85	2,63
Palma de vino	9	5	3	1	38	8,09	8,26	60,00	11,54	9,29
Pasita	14	14			84	17,87	12,84	60,00	11,54	14,08
Peraleja hembra	18	10	2	6	76	16,17	16,51	80,00	15,38	16,02
Peralejo macho	18	12	4	2	84	17,87	16,51	80,00	15,38	16,59
Polvillo	7	4	1	2	30	6,38	6,42	40,00	7,69	6,83
Sangregao	5	1	3	1	14	2,98	4,59	20,00	3,85	3,80
Totumo	4		2	2	8	1,70	3,67	20,00	3,85	3,07
TOTALES	109	63	26	20	470	100	100	520	100,00	100
Valor Fitosociológico		57,80	23,85	18,35						
Valor Simplificado		5,78	2,39	1,83						
Valor Aproximado		6	2	2						

Fuente: El Autor

6. CONCLUSIONES

Desde el punto de vista de investigación básica, la sucesión vegetal ha sido escasamente estudiada, conociéndose relativamente poco sobre los mecanismos implicados y la velocidad de la regeneración con la que ocurre este proceso. Por la gran extensión que ocupan estos sistemas en este sector.

La dinámica del proceso sucesional que genera patrones divergentes o múltiples rutas sucesionales es influenciada por la historia de uso previo de las parcelas, las características del suelo, la disponibilidad de propagación de las plantas colonizadoras y la distribución de las precipitaciones a través del tiempo.

La dinámica de la vegetación del ecosistema va depender en primer lugar de factores limitantes climáticos con régimen de precipitación unimodal con baja precipitación estacional, temperaturas diurnas muy variables con alta radiación durante el día, heladas nocturnas, fuertes vientos; en segundo lugar de factores limitantes edafológicos, y en tercer lugar de la historia de la influencia antrópica intensificándose durante la Colonia de España, utilizando plantas para combustible, además de la introducción de vacas, ovejas, entre otros y aplicando prácticas agrícolas que causaron la degradación de vastas regiones.

Otro aspecto que dificulta el análisis de la sucesión en los ecosistemas es el no disponer de un paisaje natural poco alterado con que se puedan comparar los resultados de las parcelas en descanso.

Esta vegetación natural constituiría un punto de referencia o patrón que nos permitiría discutir si todas las especies logran colonizar las parcelas en descanso, diferenciar las especies que solo están presentes en la sucesión de aquellas que

son exclusivas de la vegetación natural y evaluar el tiempo requerido para una regeneración total del ecosistema

La presión a la que se ve sometida la vegetación en el área de influencia se refleja en el reducido número de especies (67), para bosque de Galería, 64 para bosque Intervenido, Sabana Arbolada con 34 y Potrereros con Cobertura Arbórea 35, esta reducida diversidad se explica por varias razones, mencionadas arriba, además de las características geomorfológicas.

Las parcelas se encuentran ubicadas en lugares donde se presenta alta intervención, además al ser suelos más rocosos existe menor influencia de pastoreo y de cultivos. Cabe resaltar que una gran parte de las especies presentes en esta sucesión son anuales, lo que obedece a una estrategia de adaptación a la escasa y muy estacional precipitación. Al ser anuales de zonas semi-áridas, estas especies invierten gran parte de su energía en estructuras reproductivas y bancos de semillas que les permiten recolonizar el espacio año tras año y esto explicaría, al menos en parte, por qué la riqueza de especies permanece constante en la sucesión. Aparte de la estrategia del banco persistente de semillas, las plantas anuales suelen tener dos estrategias de respuesta al agua: 1) La producción de una fracción de germinación constante aunque pequeña de año a año; 2) una respuesta más bien de tipo predictivo, que les permite regular la proporción de su banco de semillas que germinaría en un año, en función a las condiciones más o menos buenas que la planta adulta podría encontrar

BIBLIOGRAFIA

Barkman, J, J. 1979. The investigation of vegetation texture. In: M.J. Werger (ed). Tge Study of vegetation: 132-260. Junk. The Hague - Boston.

Cortés, Sandra P, (2003). *Estructura de la vegetación arbórea y arbustiva en el costado oriental de la serranía de 1CHIA (Cundinamarca-Colombia)*, *Caldasia* 25(1)2003:119-137.

FINOL, H.1976. Estudio fitosociológico de las unidades 2 y 3 de la reserva forestal de carapo, Estado de Barinas. *Acta Bot.Venez* 10(1-4): 15 – 103.

Instituto de investigación Alexander von Humboldt,(2006). *Manual de Métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*, Segunda edición. Editorial Panamericana formas e impresas S.A, pág.: 71 – 90.

Instituto de investigación Alexander von Humboldt, (2004). *Rubiáceas de Colombia, Guía ilustrada de géneros*, primera edición. Editorial Ramón López, pág. 15– 63.

RANGEL-CH., T.O., &A.VELAZQUEZ.1997. *Métodos de estudio del a vegetación*.Pp.59-87.Instituto de la ciencias naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.