

Caracterización Estructural y Florística de la Cobertura Forestal en la Zona Rural de los Municipios de San Vicente de Chucuri y El Carmen de Chucuri, Santander (Colombia), como Insumo para el Enriquecimiento del Bosque Nativo Bajo Monitoreo y Manejo Comunitario en un Proyecto Piloto REDD+.

Yisela Teresa Márquez López

Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniera Forestal

Director

Jorge Andrés Rodríguez Toro

Ing. Forestal, Ph.D. en Cs. Forestales

Codirector

Julián David Castro Gómez

Ing. Forestal, M.Sc. Tropical and International Forestry

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia

Programa de Ingeniería Forestal

Málaga

2018

*“El calentamiento del planeta ejercerá importantes efectos en los bosques del mundo
y con toda probabilidad acelerará la destrucción de los bosques tropicales.*

*Si el cambio climático no se controla,
devastará la inmensa diversidad de especies de los bosques
y agotará los recursos fundamentales de los que dependen
las comunidades indígenas y otras personas que los habitan”*

- **Climate Action Network**

Dedicatoria

A Dios y la santísima Virgen por ser siempre mi guía y protección,

a mi motivación de superación y ejemplo de lucha mis padres:

Juan de Jesús Márquez Álvarez y Gloria López Gómez,

a mis queridas hermanas

y a mi compañero de vida.

Agradecimientos

Agradezco primero que todo a Dios por acompañarme siempre en el caminar de la vida y en el paso a paso para culminar este logro, por darme fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme esta oportunidad de aprendizaje y crecimiento profesional.

A mi familia y en general a la familia de las “López” por el apoyo que de una u otra manera han sido parte importante y necesaria en el cumplimiento de mis metas.

A la familia Marroquín Ramírez por ser mi segunda familia y hogar, por brindarme la mano en los momentos de dificultad, por darme motivos para seguir luchando por mis sueños, por enseñarme el valor de familia y sobre todo por dejarme ser parte de sus vidas y abrirme un espacio en sus corazones.

A las Universidad Industrial de Santander, a la facultad de Ingeniería Forestal y al grupo de docentes por brindarme el espacio y conocimientos para poder terminar esta etapa y formarme como profesional en el área y de manera especial a la memoria del Ingeniero Luis Bernardo Torres Peña (Q.E.P.D.) por contagiarme el amor a la profesión y a la vida (mil gracias LuisBer).

Al doctor J. Andrés Rodríguez Toro y al Ing. Forestal Julián Castro Gómez, M. Sc. por el direccionamiento, conocimiento y apoyo para la realización de este proyecto.

Al Ing. Forestal Gilberto Mahecha, dendrólogo, ecólogo, fundador y ex director del Herbario Forestal Gilberto Emilio Mahecha Vega, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y a la Ing. Forestal Sandra Milena Díaz López por la colaboración y el apoyo para terminar actividades del proyecto.

A las ONG CETA Cooperador, al economista Gonzalo Báez, a la economista Mariela Caballero, al historiador Juan Sebastián Báez y al Ing. Forestal Jairo Meléndez, y GIZ

(Cooperación Alemana), al Ing. Forestal Julián Castro Gómez, M.Sc, por la oportunidad de realizar el trabajo de grado en convenio, financiamiento de las actividades, enseñanzas y gratas experiencias.

Al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), al Ing. Forestal Metodi Panev experto en Sistemas de información Geográfica (SIG) y teledetección, a la Ing. Forestal Adriana Paola Barbosa Herrera Especialista en SIG y Coordinadora del Grupo de Bosques-Inventario Forestal Nacional (IFN), al Ing. Forestal Juan Sebastián Barreto Silva, M.sc técnico del IFN y al Ing. Forestal Sebastián Ramírez técnico del IFN, por las capacitaciones e información primaria y secundario reciba.

A la comunidad de San Vicente de Chucuri y Carmen de Chucuri por la gentileza, buen trato, hospitalidad y colaboración recibida, al igual que al grupo de monitores comunitarios del proyecto: Jorge Cala, Guillermo Delgado, Rodolfo Useche, Jesús Díaz y que con su ayuda se logró realizar las actividades en campo.

Finalmente, a todos los amigos que no he mencionado gracias por aportar su granito de arena en este proceso; De manera personal al Ing. Forestal Diego Tarazona por su conocimiento, amistad y motivación para seguir adelante, a las Ing. Forestales Eliana Marroquín y Alejandra Marroquín por su amistad y acompañamiento y al Médico Veterinario Julián Javier Suarez Galvis por ser mi compañero de vida y gran apoyo para culminar esta etapa.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	23
1. Objetivos	25
1.1 Objetivo general	25
1.2 Objetivos específicos.	25
2. Marco referencial	26
2.1 Marco teórico	26
2.1.1 Bosques y deforestación en Colombia.	26
2.1.2 REDD+ contexto nacional e internacional.	27
2.1.3 Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) para REDD+ en Colombia.....	29
2.1.4 Inventario forestal.	30
2.1.5 Inventario Forestal Nacional (IFN).....	30
2.2 Marco histórico.	31
2.2.1 Bosque subandino.	32
2.2.2 REED+.....	33
2.3 Marco conceptual.....	35
2.3.1 Conceptos referentes a parcelas de medición.	35
2.3.2 Términos relacionadas a proyectos REDD+.....	36
2.4 Marco legal	37
3. Metodología	41
3.1 Planeación.....	41

3.2 Participantes	42
3.3 Descripción del estudio.....	42
3.4 Definición de alcance y diseño del estudio de vegetación.....	43
3.5 Descripción del área de estudio	46
3.6 Implementación del inventario	48
3.7 Identificación del material botánico y organización de la información recolectada	48
3.7.1 Conservación.....	48
3.7.2 Secado.....	49
3.7.3 Montaje.....	49
3.7.4 Identificación y etiquetado.....	49
3.8 Determinación de los tipos de cobertura.....	50
3.9 Estudio de vegetación por coberturas	50
3.9.1 Índice de Valor de Importancia (IVI).....	50
3.9.2 Índice de Posición Sociológica - Estructura vertical.....	52
3.9.3 Índices de Biodiversidad.....	53
3.10 Biomasa y carbono.....	55
3.11 Divulgación de la información.....	56
4. Analisis de resultados	57
4.1 Alcance y diseño del estudio.....	57
4.2 Área de estudio	59
4.3 Inventario	59
4.4 Material botánico	61
4.5 Análisis básicos del inventario.....	65

4.6 Tipos de cobertura.....	72
4.7 Estudio de vegetación	74
4.7.1 Bosque denso bajo.	74
4.7.2 Bosque denso alto.	79
4.7.3 Bosque fragmentado con pastos y cultivos.....	84
4.8 Biomasa y carbono.....	89
4.9 Divulgación de la información.....	91
5. Discusión.....	94
6. Conclusiones.....	97
7. Recomendaciones	99
Referencias Bibliográficas	101
Apéndices.....	107

Lista de Tablas

Tabla 1. Localización de conglomerados.....	59
Tabla 2. Listado de ejemplares para la colección del herbario de la UIS sede Málaga.....	63
Tabla 3. Listado especial de especies nuevas para la comunidad del área de estudio.....	65
Tabla 4. Número de individuos por familia evaluados.....	66
Tabla 5. Riqueza del bosque evaluada en las formas de crecimiento.....	67
Tabla 6. Flora reportada en el área de estudio.....	68
Tabla 7. Datos base para el analisis de cobertura por subparcela.....	72
Tabla 8. Distribución de los tipos de cobertura en la subparcelas.....	73
Tabla 9. Riqueza reportada por tipo de cobertura.....	74
Tabla 10. Indices de biodiversidad para cada categoría de tamaño (B=Brinzal, L=Latizal, F=Fustal y FG=Fustal grande) del bosque denso bajo.....	79
Tabla 11. Indices de biodiversidad para cada categoría de tamaño (B=Brinzal, L=Latizal, F=Fustal y FG=Fustal grande) del bosque denso alto.....	84
Tabla 12. Indices de biodiversidad para cada categoría de tamaño (B=Brinzal, L=Latizal, F=Fustal y FG=Fustal grande) del bosque fragmentado con pastos y cultivos.....	89
Tabla 13. Biomasa (Mg/ha, T/ha) por tipo de cobertura presente en el área de estudio.....	90
Tabla 14. Carbono de biomasa aérea (Mg/ha, T/ha) presente por tipo de cobertura y categoría de tamaño.....	90
Tabla 15. Carbono de necromasa aérea (Mg/ha, T/ha) presente por tipo de cobertura y categoría de tamaño.....	90

Tabla 16. Carbono de biomasa subterránea (Mg/ha, T/ha) presente por tipo de cobertura y categoría de tamaño. 91

Tabla 17. Carbono de necromasa subterránea (Mg/ha, T/ha) presente por tipo de cobertura y categoría de tamaño. 91

Lista de Figuras

Figura 1. Planeación de actividades.....	41
Figura 2. Configuración del conglomerado y de las subparcelas de medición del inventario forestal nacional (IFN). Adaptado del IDEAM (2017b). Manual de campo. Inventario forestal nacional (IFN) (versión 3.0). Bogotá, Colombia.....	44
Figura 3. Formato F3. Registro y medición de individuos. Adaptado del IDEAM (2017b). Manual de campo. Inventario forestal nacional (IFN) (versión 3.0). Bogotá, Colombia.	45
Figura 4. Adaptación del formato F3. Registro y medición de individuos. Utilizado para el proyecto.....	45
Figura 5. Al lado izquierdo se observa la distribución de los conglomerados en el marco nacional del IFN y al lado derecho el primer ejercicio de densificación para el proyecto a 750 m.....	46
Figura 6. Ubicación del área de estudio.....	47
Figura 7. Actividad en oficina - capacitación del IFN (IDEAM).....	58
Figura 8. Actividad en campo - capacitación de IFN (IDEAM).....	58
Figura 9. Grupo de trabajo - capacitación de IFN (IDEAM).....	58
Figura 10. Toma de datos en formato de registro en campo.....	60
Figura 11. Brigada de trabajo campo. Rodolfo Useche, Jorge Cala, Yisela Márquez, Carlos Jaimes, Jesús Díaz, Julián Castro y Jairo Meléndez.	60
Figura 12. Medición de la varia dendrométricas: Diámetro a la altura del pecho (DAP).	60
Figura 13. Montaje de las muestras botánicas para prensado y conservación.....	61
Figura 14. Preparación de muestras botánicas para secado.	61
Figura 15. Secado de muestras botánicas en horno convencional.	62

Figura 16. Montaje de las muestras botánicas para identificación.	62
Figura 17. Material botánico listo para proceso de identificación.....	62
Figura 18. Identificación de las muestras botánicas en trabajo conjunto con la Ing. Forestal Sandra Díaz.....	63
Figura 19. Distribución de los tipos de cobertura en el área de estudio.	73
Figura 20. Índice de valor de importancia para la categoría brinzal del bosque denso bajo.	75
Figura 21. Índice de valor de importancia para la categoría latizal del bosque denso bajo.....	76
Figura 22. Índice de valor de importancia para la categoría fustal del bosque denso bajo.	76
Figura 23. Índice de valor de importancia (IVI) para la categoría fustal grande del bosque denso bajo.....	77
Figura 24. Índice de posición sociológica para la categoría fustal del bosque denso bajo.	78
Figura 25. Índice de posición sociológica (IPS) para la categoría fustal grande del bosque denso bajo.....	78
Figura 26. Índice de valor de importancia para la categoría brinzal del bosque denso alto.	80
Figura 27. Índice de valor de importancia para la categoría latizal del bosque denso alto.	81
Figura 28. Índice de valor de importancia para la categoría fustal del bosque denso alto.	81
Figura 29. Índice de valor de importancia (IVI) para la categoría fustal grande del bosque denso alto.....	82
Figura 30. Índice de posición sociológica para la categoría fustal del bosque denso alto.....	83
Figura 31. Índice de posición sociológica (IPS) para la categoría fustal grande del bosque denso alto.....	83
Figura 32. Índice de valor de importancia para la categoría brinzal del bosque fragmentado con pastos y cultivos.....	85

Figura 33. Índice valor de importancia para la categoría fustal del bosque fragmentado con pastos y cultivos.	86
Figura 34. Índice de valor de importancia para la categoría fustal grande del bosque fragmentado con pastos y cultivos.	86
Figura 35. Índice de posición sociológica para la categoría fustal del bosque fragmentado con pastos y cultivos.	87
Figura 36. Índice de posición sociológica para la categoría fustal grande del bosque fragmentado con pastos y cultivos.	88
Figura 37. Apoyo en trabajo comunitario.	92
Figura 38. Socialización de cierre de proyecto.	92
Figura 39. Grupo coordinador y beneficiarios del proyecto.	93

Lista de Apéndices

Apéndice 1. Formato F4.1. Registro de muestras botánica.	107
Apéndice 2. Formato F4.2 Registro de muestras botánicas para envío a herbario.	108
Apéndice 3. Ejemplares suministrados para el herbario de la Universidad Industrial de Santander (UIS), sede Málaga.	109
Apéndice 4. Base de datos de inventario.	154
Apéndice 5. Riqueza vegetal del bosque denso bajo.	170
Apéndice 6. Índice de valor de importancia para la categoría brinzal del bosque denso bajo. ..	173
Apéndice 7. Índice de valor de importancia para la categoría latizal del bosque denso bajo.....	175
Apéndice 8. Índice de valor de importancia para la categoría fustal del bosque denso bajo.....	176
Apéndice 9. Índice de valor de importancia (IVI) para la categoría fustal grande del bosque denso bajo.....	178
Apéndice 10. Índice de posición sociológica para la categoría fustal del bosque denso bajo. ...	179
Apéndice 11. Índice de posición sociológica (IPS) para la categoría fustal grande del bosque denso bajo.....	181
Apéndice 12. Riqueza de especies del bosque denso alto.	182
Apéndice 13. Índice de valor de importancia para la categoría brinzal del bosque alto.....	183
Apéndice 14. Índice de valor de importancia para la categoría latizal del bosque alto.	184
Apéndice 15. Índice de valor de importancia para la categoría fustal del bosque alto.	185
Apéndice 16. Índice de valor de importancia para la categoría fustal grande del bosque alto. ..	186
Apéndice 17. Índice de posición sociológica para la categoría fustal del bosque denso alto.	187

Apéndice 18. Índice de posición sociológica (IPS) para la categoría fustal grande del bosque denso alto.....	188
Apéndice 19. Riqueza de especies del bosque fragmentado con pastos y cultivos.	189
Apéndice 20. Índice de valor de importancia para la categoría brinzal del bosque fragmentado con pastos y cultivos.	190
Apéndice 21. Índice de valor de importancia para la categoría latizal del bosque fragmentado con pastos y cultivos.	191
Apéndice 22. Índice de valor de importancia para la categoría fustal del bosque fragmentado con pastos y cultivos.	192
Apéndice 23. Índice de valor de importancia para la categoría fustal grande del bosque fragmentado con pastos y cultivos.	193
Apéndice 24. Índice de posición sociológica para la categoría fustal del bosque fragmentado con pastos y cultivos.	194
Apéndice 25. Índice de posición sociológica para la categoría fustal grande del bosque fragmentado con pastos y cultivos.	195
Apéndice 26. Biomasa aérea representada en Kg/individuo para el bosque denso bajo (BDB), Bosque denso alto (BDA) y bosque fragmentado con pastos y cultivos (BFPyC), y por las categorías de tamaño (CT): brinzal (B), latizal(L), fustal (F) Y fustal grande (FG), obtenida en cada subparcela (SPF), teniendo en cuenta el diámetro a la altura del pecho (DAP), la altura total (HT) y la densidad de la madera (Dens).	196
Apéndice 27. Captura de carbono reportado en (Mg/ha) para el área de estudio.	212
Apéndice 28. Biomasa aérea (Mg/ha) presente por tipo de cobertura y categoría de tamaño....	213

Apéndice 29. Biomasa subterránea (Mg/ha, T/ha) presente por tipo de cobertura y categoría de tamaño.....	214
Apéndice 30. Necromasa aérea (Mg/ha) presente por tipo de cobertura y categoría de tamaño	215
Apéndice 31. Necromasa subterránea (Mg/ha) presente por tipo de cobertura y categoría de tamaño.....	216
Apéndice 32. Lista de especies que presentan categoría de amenaza.....	217
Apéndice 33. Listado de especies, específico para el área de estudio, tomado de la lista de especies de plantas y líquenes de Colombia (Universidad Nacional de Colombia).	218

SIGLAS

CMNUCC. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

DAP. Diámetro tomado a la Altura del Pecho (1.30 metros de distancia del suelo).

DRMI. Distrito Regional de Manejo Integrado.

ECDBC. Estrategia Colombiana para el Desarrollo Bajo en Carbono.

EICDGB. Estrategia Nacional de Control a la Deforestación y Gestión Sostenible de los Bosques.

ENREDD+. Estrategia nacional para Reducir las Emisiones Derivadas de la Deforestación y la Degradación Forestal.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

GEI. Gases de Efecto Invernadero.

GIZ. Sociedad Alemana de cooperación Internacional (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit).

GPS. Sistema de Posicionamiento Global.

IDEAM. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IFN. Inventario Forestal Nacional.

INGEI. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero.

IVI. Índice de Valor de Importancia.

MADS. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

MRV. Monitoreo, Reporte y Verificación.

PNDF. Plan Nacional para el Desarrollo Forestal.

PNN. Parque Nacional Natural.

PMSB. Programa Nacional para el Monitoreo y Seguimiento de los Bosques y áreas de aptitud forestal.

POM. Punto de Observación de la medida, altura de medición del DAP (m).

REDD. Reducción de las Emisiones de dióxido de carbono generadas por Deforestación y Degradación forestal.

REDD+. Reducción de las Emisiones de dióxido de carbono generadas por Deforestación y Degradación forestal más(+) conservación y aumento de las existencias de carbono y gestión sostenible de los bosques.

SIAC. Sistema de Información Ambiental de Colombia.

SISCLIMA. Sistema Nacional de Cambio Climático.

SMBYC. Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono.

SNIF. Sistema Nacional De Información Forestal.

SNMF. sistema nacional de monitoreo forestal.

SPF. Subparcela.

UNFF. Foro de las Naciones Unidas para los Bosques,

RESUMEN

TITULO: CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL Y FLORÍSTICA DE LA COBERTURA FORESTAL EN LA ZONA RURAL DE LOS MUNICIPIOS DE SAN VICENTE DE CHUCURI Y EL CARMEN DE CHUCURI, SANTANDER (COLOMBIA), COMO INSUMO PARA EL ENRIQUECIMIENTO DEL BOSQUE NATIVO BAJO MONITOREO Y MANEJO COMUNITARIO EN UN PROYECTO PILOTO REDD+.

AUTOR: YISELA TERESA MÁRQUEZ LÓPEZ **

PALABRAS CLAVES: ESTRUCTURA DEL BOSQUE, COBERTURAS DE LA TIERRA, REDD+, BIOMASA, CARBONO.

DESCRIPCIÓN:

El estudio plasma el análisis de la variabilidad estructural, la composición florística, la biodiversidad y la captura de carbono de la cobertura forestal de la zona rural de los municipios de San Vicente de Chucuri y el Carmen de Chucuri, información suministrada como insumo para el enriquecimiento del bosque nativo bajo monitoreo y manejo comunitario en un proyecto piloto REDD+. Para el cual se establecieron tres conglomerados (15 subparcelas) y se censaron los individuos, siguiendo los lineamientos de la metodología del inventario forestal nacional (IFN) adaptada para Colombia, determinando la taxonomía de las muestras botánicas tomadas en campo mediante trabajo en laboratorio, identificando tres tipos de cobertura teniendo en cuenta los criterios de clasificación dispuestos en la leyenda nacional CORINE Land Cover y con los datos estructurales obtenidos se estimó la biomasa mediante el uso de la ecuación alométrica para bosque húmedo propuesta por Álvarez.

Los tres conglomerados (C39, C40 y C41) se localizan en los predios Villa Morena, Albania y San Francisco, en las veredas la Bodega y Pamplona. Para el bosque objeto de estudio, se reportaron 429 individuos, la familia SAPINDACEAE es la más representativa con 55 individuos, de los cuales 51 son de la especie *Matayba* sp, seguida de la familia MELASTOMATACEAE y en tercer lugar las MORACEAE. Para los tipos de coberturas, se identificó bosque denso bajo, bosque denso alto y bosque fragmentado con pastos y cultivos, afirmando que la cobertura que predomina es el bosque denso bajo, representando el 66.67 % del área de estudio. Los resultados revelan que el total de carbono capturado presente en el área de estudio es de 35.6480 T/ha y que el bosque denso alto con 22.85 T/ha es el más representativo. Valores por condición de bosques intervenidos.

* Trabajo de grado

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa de Ingeniería Forestal. Director: Jorge Andrés Rodríguez Toro, Ingeniero Forestal Ph.D. Codirector: Julián David Castro Gómez, Ingeniero Forestal, M.Sc

ABSTRACT

TITLE: STRUCTURAL AND FLORISTIC CHARACTERIZATION OF FOREST COVERAGE IN THE RURAL ZONE OF THE MUNICIPALITIES OF SAN VICENTE DE CHUCURI AND THE CARMEN OF CHUCURI, SANTANDER (COLOMBIA), AS AN INSUMO FOR THE ENRICHMENT OF THE NATIVE FOREST UNDER MONITORING AND COMMUNITY MANAGEMENT IN A PILOT PROJECT REDD +*

AUTHOR: YISELA TERESA MÁRQUEZ LÓPEZ**

KEYWORDS: FOREST STRUCTURE, COVERAGE OF THE EARTH, REDD +, BIOMASS, CARBON.

DESCRIPTION:

The study captures the analysis of the structural variability, floristic composition, biodiversity and carbon capture of the forest cover of the rural area of the municipalities of San Vicente de Chucuri and Carmen de Chucuri, information supplied as an input for enrichment of the native forest under monitoring and community management in a REDD + pilot project. For which three conglomerates were established (15 subparcels) and the individuals were censused, following the guidelines of the national forest inventory methodology (IFN) adapted for Colombia, determining the taxonomy of the botanical samples taken in the field through laboratory work, identifying Three types of coverage taking into account the classification criteria provided in the national CORINE Land Cover legend and with the structural data obtained, the biomass was estimated by using the allometric equation for humid forest proposed by Álvarez.

The three conglomerates (C39, C40 and C41) are located in Villa Morena, Albania and San Francisco, in the la Bodega and Pamplona districts. For the forest under study, 429 individuals were reported, the SAPINDACEAE family is the most representative with 55 individuals, of which 51 are of the species *Matayba* sp, followed by the family MELASTOMATACEAE and in third place the MORACEAE. For the types of cover, low dense forest, high dense forest and fragmented forest with pastures and crops were identified, affirming that the predominant cover is low dense forest, representing 66.67% of the study area. The results reveal that the total carbon captured present in the study area is 35.6480 T / ha and that the high dense forest with 22.85 T / ha is the most representative. Values by condition of intervened forests.

* Bachelor Thesis

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa de Ingeniería Forestal. Director: Jorge Andrés Rodríguez Toro, Ingeniero Forestal Ph.D. Codirector: Julián David Castro Gómez, Ingeniero Forestal, M.Sc

Introducción

Los bosques cubren alrededor del 31% de la superficie terrestre del planeta con aproximadamente 4.000 millones de hectáreas, los cuales proveen múltiples servicios ecosistémicos de soporte, aprovisionamiento, regulación y culturales (Cordero, 2011). La población ha sido la principal causa de deforestación, ya que se encuentra asociada a cambios de usos de la tierra, generando transformaciones en su cobertura; lo cual se traduce en múltiples factores, tales como: sequias, invasión de especies arbustivas, entre otros (Sabattini, Sione, Ledesma, Sabattini, & Wilson, 2016).

Colombia es el tercer país de Sudamérica con mayor superficie en bosques con 59.9 millones de hectáreas(ha), las cuales representan el 52.2% de su territorio (MINAMBIENTE, 2018b), situadas en los biomas amazónicos con un 67% y andinos con un 18% principalmente, siendo de igual manera las regiones que presentan mayores zonas deforestadas (IDEAM, INVEMAR, SINCHI, IIAP, & AvH, 2015). En particular, el departamento de Santander cubre un territorio de 3.053.700 millones de hectáreas (Martinez, 2015), con 812.224,15 ha en bosque natural (PNNC, 2017). Sin embargo, estos bosques han sufrido una importante disminución, situación que se asocia a la expansión agrícola (cultivos de cacao, café y palma de aceite) y pecuaria (ganado doble propósito) 71%, a la extracción de madera 19%, infraestructura (hidroeléctricas) 3% e hidrocarburos 7% (CETA, 2016)

El conocimiento detallado de los bosques remanentes puede generar información muy valiosa para la planificación y gestión de los recursos forestales, además de que estos son ejecutados y apadrinados por las comunidades locales. Por lo cual el monitoreo comunitario es considerado como una herramienta relevante en los procesos de la reducción de emisiones por deforestación y

degradación forestal (REDD+), ya que, en adición a la información referente al carbono de la biomasa forestal, pueden ser incluidos datos de biodiversidad, servicios ecosistémicos, motores y agentes de deforestación o degradación y variables adicionales necesarias para conocer impactos y co-beneficios de los proyectos REDD+ (Danielsen *et al.*, 2011).

Colombia cumpliendo su compromiso frente al Cambio climático ante la Convención Marco de Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CMNUCC), en cabeza del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) viene liderando el proceso de construcción de la Estrategia Nacional de Control a la Deforestación y Gestión Sostenible de los Bosques (EICDGB) – Bosques territorios de vida, donde la reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal (REDD+) es uno de los principales puntos (Manjarrés, 2017).

Por lo tanto, GIZ con la colaboración de CETA Cooperador y Asoyariguies implementa el proyecto de cambio “Monitoreo y manejo ambiental comunitario, como herramienta de participación para REDD+” que busca que las comunidades locales y otros actores relevantes fortalezcan sus capacidades para realizar el monitoreo de su territorio para promover un manejo sostenible de los recursos naturales, especialmente los bosques.

Para ello es importante conocer y caracterizar los bosques de la región que permita proponer acciones y medidas que promuevan la restauración, conservación y uso sostenible. Por lo tanto, esta investigación busca analizar la variabilidad estructural, la composición florística y biodiversidad del bosque nativo en la zona rural de El Carmen y San Vicente de Chucurí usando la metodología del Inventario Forestal Nacional (IFN). Para así conocer de manera más detallada, los diferentes tipos de bosque en la zona, sus especies y características, y de esta manera generar lineamientos para el enriquecimiento del bosque natural y los sistemas agroforestales.

1. Objetivos

1.1 Objetivo general

Analizar la variabilidad estructural, la composición y biodiversidad florística del bosque como insumo para las actividades de enriquecimiento y restauración en el área de influencia del proyecto piloto de monitoreo ambiental comunitario en zona rural de El Carmen y San Vicente de Chucuri.

1.2 Objetivos específicos.

- Generar información sobre la estructura y composición florística en la zona del proyecto usando una adaptación de la metodología del IDEAM para el Inventario Forestal Nacional (IFN).
- Facilitar el proceso de capacitación y recolección de información del inventario forestal en conjunto con las comunidades.
- Producir recomendaciones en base a la información recolectada para los procesos de restauración y enriquecimiento en el proyecto.

2. Marco referencial

2.1 Marco teórico

2.1.1 Bosques y deforestación en Colombia. Para efectos de REDD+ la CMNUCC en relación a salvaguardas emplea el término “bosque natural” que es definido por la FAO (1988) como “Bosques regenerados naturalmente, de especies nativas en los que no existen indicaciones claramente visibles de actividades humanas y los procesos ecológicos no han sido alterados de forma significativa”. En Colombia el IDEAM a través del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMByC) realizó algunas modificaciones a los parámetros técnicos usados para los proyectos REDD+ en la definición de bosque, siguiendo lineamientos de la FAO, definiendo el bosque como “Tierra ocupada principalmente por árboles que puede contener arbustos, palmas, guaduas, hierbas y lianas, en la que predomina la cobertura arbórea con una densidad mínima del dosel de 30%, una altura mínima del dosel (in situ) de 5 metros al momento de su identificación, y un área mínima de 1,0 hectárea (MINAMBIENTE & SIAC, 2018). Para efectos de esta investigación usamos la definición técnica de IDEAM, además de seguir los criterios de Corine Land Cover para la descripción de las coberturas, pero es importante mencionar que en este tipo de iniciativas donde se involucra la participación de las comunidades, es importante entender el término bosque y teniendo en cuenta la importancia de su visión.

Colombia es considerado un país mega diverso ya que solo del 0,7% del área continental posee el 11% de la biodiversidad total del planeta ocupando el primer lugar en biodiversidad de orquídeas y aves, el segundo lugar de anfibios, mariposas, plantas y peces dulceacuícolas y el tercer lugar de reptiles y palmas (IDEAM *et al.*, 2015). Según datos de IDEAM *et al.* (2015), más de 55 millones

de hectáreas están cubiertas por bosques naturales ubicados principalmente en la región del Pacífico y la Amazonia, pero las áreas deforestadas representan 130,000 hectáreas por año distribuidas en diferentes áreas del país. En cuanto a la región andina posee mayor diversidad de flora y fauna en su bosque y ha sufrido importantes presiones tanto históricas como actuales debido a la ocupación de la población han sufrido un agotamiento notable y ocupan el segundo lugar en tasas de deforestación con alrededor del 24,5% de los eventos de deforestación, justo después de la región de amazonia (IDEAM, 2016).

2.1.2 REDD+ contexto nacional e internacional. REDD+ es la Reducción de las Emisiones de dióxido de carbono generadas por Deforestación y Degradación forestal más (+) conservación y aumento de las existencias de carbono y gestión sostenible de los bosques La deforestación tropical y la degradación forestal han sido identificadas como uno de los principales contribuyentes al incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera (IPCC, 2006). Por lo tanto, para mitigar los impactos del calentamiento global, evitar estos procesos ha surgido en las negociaciones internacionales sobre el clima; particularmente, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) ha propuesto un mecanismo como una alternativa relativamente rentable para reducir las emisiones de la deforestación y la degradación forestal, también su conservación, manejo sostenible de bosques y mejoramiento de las reservas forestales de carbono en los países en desarrollo , comúnmente conocido como REDD+ (Gullison *et al.*, 2007).

El mecanismo de REDD + comprende recompensas financieras vinculadas al desempeño en comparación con los niveles de referencia y se implementa en cada país a través de las estrategias nacionales de REDD +. Estas estrategias deben vincularse con el inventario nacional de GEI, las

actividades de contabilidad para registrar créditos de carbono, garantizar la contribución, verificar los objetivos nacionales de reducción y pueden tener un enfoque subnacional (Angelsen, Kanninen, Sills, Sunderlin, & WD Wertz-Kanounnikoff, 2010; Streck & Parker, 2013). Para alcanzar el éxito y la eficiencia en las estrategias nacionales de REDD +, se ha solicitado a la CMNUCC que prepare varias etapas, una de ellas es un sistema nacional de monitoreo forestal (SNMF) y un sistema nacional confiable, actualizado y creíble para verificar la reducción de emisiones de GEI llamado sistema de Monitoreo, Informes y Verificación (MRV) del carbono forestal y sus existencias (Herold & Skutsch, 2011; Torres & Skutsch, 2015).

A pesar de que la CMNUCC ha dado directrices para los sistemas de MRV, cada gobierno debe elegir qué enfoque es más conveniente de acuerdo con sus circunstancias nacionales y monitorear los cambios en las áreas forestales y las reservas de carbono. Por lo tanto, estos sistemas deben ser sólidos para estimar las emisiones de carbono, evaluar la efectividad de los proyectos de REDD +, mejorar la precisión de las emisiones de GEI e incorporar información a diferentes escalas y niveles (Brofeldt *et al.*, 2014). Sin embargo, se requiere monitoreo no solo para REDD + sino también para varios acuerdos internacionales y marcos legales diferentes, que han recibido poca atención debido a la falta de capacidad, la razón de esto son los altos costos y las dificultades en la implementación y coordinación (Danielsen, Burgess, & Balmford, 2005).

Colombia ha realizado varios arreglos institucionales y políticos y avances hacia la mitigación del cambio climático; ha ratificado la CMNUCC (1995) y el Protocolo de Kioto (2005), ha presentado dos Comunicaciones Nacionales a la CMNUCC (en 2001 y 2010) y ha establecido el Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA). Además, han desarrollado la "Estrategia colombiana para el desarrollo bajo en carbono (ECDBC) y, dentro de ella, la" Estrategia nacional para reducir las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal (ENREDD+)

que ahora ha sido absorbida por la Estrategia Integral de Control a la Deforestación (EICDGB) – Bosques territorios de vida, todas a la cabeza del MADS. (MINAMBIENTE, 2018a)

2.1.3 Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) para REDD+ en Colombia. El establecimiento del sistema del MRV está bajo el IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales), institución nacional que coordina y administra el sistema de información ambiental de Colombia - SIAC y es la autoridad nacional para la medición de recursos naturales y, por lo tanto, se encarga de levantar y manejar la información científica y técnica sobre los ecosistemas en Colombia; además, el instituto IDEAM rastrea y monitorea los recursos biofísicos, incluido el bosque. Posteriormente, se creó el - PSMB (Programa nacional para el monitoreo y seguimiento de los bosques y áreas de aptitud forestal.) el cual cubre el entorno de oferta / demanda y bosques, dinámicas e impactos en bosques causados por fenómenos antropogénicos y naturales (MINAMBIENTE, 2015).

Además, para alcanzar los principios requeridos para el sistema MRV de cambios en las reservas forestales y de carbono, el IDEAM con el financiamiento de Moore y Moore estableció el Monitoreo del sistema de carbono y bosques SMBYC (Sistema de monitoreo de bosques y carbono) (IDEAM, 2014) combinando información desde sensores remotos y datos basados en tierra. Este sistema tiene como funciones principales la zonificación y la caracterización de los ecosistemas forestales tanto a nivel nacional como subnacional. Las principales actividades incluyen la cuantificación nacional de la deforestación con una frecuencia anual; monitoreo de carbono actualizado cada 5 años y advertencias tempranas de deforestación con una temporalidad trianual (Osorio, 2012)

2.1.4 Inventario forestal. Se denomina, al procedimiento para obtener la información necesaria de bosques o plantaciones útil para la toma de decisiones sobre su manejo y/o aprovechamiento forestal, dicha información debe ser confiable, permitiendo un buen manejo que produzca la máxima cantidad de productos, en el menor tiempo, de la mejor calidad, que sea sostenible y al costo más bajo (Vílchez, 2002). Como objetivo principal, este inventario tiene la tarea de estimar la cantidad de madera en volumen, los cambios estructurales y el crecimiento de los bosques para la valoración de su biodiversidad (Asensio, de Toda, & Millán, 2005). Al dirigirnos al pasado los inventarios forestales han sido considerado con fines esencialmente maderables comerciales; No obstante, la necesidad de obtener conocimiento referente a otros recursos no leñosos, ha transformado este concepto para recopilar información de riqueza de flora, fauna, agua, frutas y fibras (entre otros), lo cual genera inventarios multi-recursos con participación de especialistas en diferentes disciplinas para su diseño y ejecución (Vílchez, 2002). De manera concreta, se considera inventario al reconocimiento, clasificación, ordenamiento, cuantificación y mapeo de entidades naturales que componen la comunidad de un ecosistema como genes, individuos, especies, poblaciones, comunidades, ecosistemas o paisajes, reconociendo así su biodiversidad (Villareal *et al.*, 2004).

2.1.5 Inventario Forestal Nacional (IFN). Colombia tiene un importante patrimonio forestal, conocer su estado actual y potencial es vital para el desarrollo sostenible del país. Este monitoreo y estudio de los ecosistemas forestales es realizado en Colombia por Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) por ejemplo a través del Inventario Forestal Nacional de Colombia. El IFN es un instrumento esencial para identificar la oferta y el estado de los bosques, facilitando su monitoreo y seguimiento a través del tiempo, brindando

información para la toma de decisiones y la formulación de políticas encaminadas hacia el ordenamiento integral del territorio, que promuevan el uso adecuado de los recursos renovables, reduciendo los conflictos y promoviendo la sostenibilidad ambiental de la Nación (IDEAM, 2017a).

Teniendo en cuenta la importancia de los bosques en la mitigación al cambio climático, una de estas políticas promovidas por el IFN es la Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques (EICDGB) bajo el liderazgo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y actores relevantes.

2.2 Marco histórico.

El bosque subandino ubicado en las veredas La Bodega y Pamplona de los municipios El Carmen de Chucuri y San Vicente de Chucuri, el cual fue objeto de estudio, actualmente no registra datos y/o investigaciones realizadas.

En Colombia se tiene conocimiento de las condiciones generales de los bosques subandino y de la implementación de proyectos REDD+, para lo cual se revisaron tesis y publicaciones científicas a nivel general del territorio nacional, para así conocer las diversas metodologías de muestreo, número de variables y/o parámetros de modelos utilizados para la caracterización del bosque y la determinación de biomasa y carbono, con el fin de mostrar las diferentes maneras como se han venido desarrollando las evaluaciones de estos temas de estudio.

2.2.1 Bosque subandino. Franco, Betancur, y Fernández-A (1997), utilizando la metodología de Gentry (1982), establecieron diez transectos de 50x2 m², midiendo los individuos con diámetro a la altura del pecho ≥ 1 cm e incluyendo la toma de datos de altura y forma de vida, hicieron el análisis comparativo entre las localidades de La Campucana (Putumayo) y Ñambi (Nariño), siendo el primero el que posee mayor biodiversidad con más número de especies, familia y géneros encontrados, identificaron que la RUBIACEAE es la familia que presentó mayor diversidad específica en ambas localidades, concluyendo que son dos bosques muy diferentes en cuanto a su composición florística. En La Campucana se marca la influencia de los ambientes amazónicos en este tipo de formaciones subandinas, al presentar predominio de especies de las familias MORACEAE, SAPOTACEAE y LAURACEAE tanto en número de especies como en valor de importancia.

La investigación desarrollada en territorio más cercano al área objeto de estudio, es la realizada por Ayala (2011) en zonas del Parque Nacional Natural (PNN) Serranía de los Yarigués, en la cual identifican Bosque subandino, Bosque Andino y de Páramo en el flanco occidental. En dicho trabajo, realizaron el análisis estructural de las tres principales coberturas boscosas del parque, mediante el levantamiento de 6 parcelas de 10x110 m, teniendo en cuenta los individuos con diámetro a la altura del pecho (DAP) ≥ 10 cm, encontrando que la familia de las especies forestales más representativa es la BURCERACEAE, pero ninguna especie con mayor predominio en el bosque, con base a esta información estimaron que la biomasa aérea contenida varía entre los 266-361 T/ha.

Chaves y Rodríguez (2012), implementando 20 parcelas de 100 m² para el levantamiento de datos en campo, registrando los individuos con diámetros a la altura del pecho (DAP) ≥ 10 cm, en el territorio del bosque ribereño subandino de la subcuenca de Yumbillo en Yumbe (Valle del

Cauca), lograron identificar la existencia de 825 individuos pertenecientes a 93 especies, 71 géneros y 50 familias, siendo la especie más representativa el Truco (*Hyeronima sp*). Determinaron que le bosque ripario posee un alto grado de especies pioneras, destacando la importancia del medio comino (*Ocotea sp*), siendo esta una especie altamente maderable.

2.2.2 REED+. El Boletín Informativo del Centro de Investigación en Ecosistemas y Cambio Global – C&B (diciembre del 2009), toma como enfoque el estudio realizado por Chaurra (2009) quien sustenta que los proyectos de reducción de emisiones por deforestación y degradación (REDD) son de gran importancia, ya que, auxilian la supervivencia de los bosques y de igual manera permiten crear flujos económicos que facilitan el progreso y adaptación de las comunidades más afectadas, entre las cuales las más marginales son las indígenas, observando efectos negativos del cambio climático sobre los recursos naturales (insumo base para actividades de sustento) que ponen en riesgo la seguridad alimentaria de estas comunidades. Resalta que se presenta controversia en puntos de vista referentes a la ejecución de proyectos REDD, ya que miembros creen que el financiamiento, antes de llegar a los habitantes de las comunidades se estanca en grupos empresariales, multinacionales y /o fondos privados (entre otros). Concluyendo que el éxito de los proyectos REDD, en términos ambientales, económicos y sociales, depende de un buen nivel de consultación y participación de las comunidades y poblaciones indígenas, y de la forma en que estos proyectos se diseñen e implementen.

Entrando en ámbito nacional, para las zonas cafeteras, en los municipios Montenegro y Pereira, Arango y Camargo (2010) plantean la posibilidad de incluir los bosques de guadua en el mercado voluntario de carbono y en el programa de REDD+, usando información de inventarios anteriormente realizados de bosques naturales y plantaciones de guadua en estas áreas,

considerando para este último criterio, tres sitios con edades de 7 y 8 años, utilizando las formulas descritas por Márquez (2000), en su estudio “Elementos técnicos para inventarios de carbono en uso del suelo”, y realizando muestreos destructivos de tallos en diferentes estrados de madurez para la biomasa seca y tomando muestras para cada caso de ramas, tallos, hojas y rizomas, determinaron el contenido de biomasa y carbono. Comprobaron que la cantidad de carbono almacenado en este tipo de bosque promedia en 126 ± 4 t/ha. Dando como conclusión que en los bosques de guadua la presión causada por la expansión urbana, los altos índices de fragmentación y las malas prácticas conllevan a su degradación, justificación válida para que sean considerados en un proyecto de iniciativa REDD+.

De igual manera, Yepes *et al.* (2016), tomando como base las 44 parcelas (50 x 50 m; 0.25 ha) establecidas en robledales del sur de los Andes, al sur del departamento de Huila, 26 de ellas por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) en el 2010 y las 18 restantes por la Oficina Nacional Forestal (ONF) Andina en el 2011, equivalentes a 11 hectáreas, y siguiendo los criterios demarcados en la metodología VM0015 del VCS por Pedroni (2012), en su estudio Methodology for avoided Unplanned deforestation (Metodología para evitar la deforestación no planificada), midieron y marcaron los individuos a partir de 15 cm de diámetro DAP (medido a 1.30 m de altura sobre la base del suelo para árboles sin irregularidades) de todos árboles, palmas y helechos, realizaron el levantamiento del inventario en campo. Datos que utilizaron en las ecuaciones desarrolladas para Colombia por Álvarez *et al.* (Enero, 2012) y siguiendo la clasificación de zonas de vida de Holdridge (1967) estimaron que el stock de carbono total medio es de 545.9 ± 84.1 Mg / ha. Resultados que sugieren que dichos bosques, tienen una participación importante en el potencial de almacenamiento de carbono a nivel nacional, que se deberían considerar al momento de priorizar zonas para la implementación de acciones tempranas

en el marco de la Estrategia Nacional para la Reducción de la Deforestación y Degradación (ENREDD+) y que desempeñan un papel importante como reservorios de carbono.

2.3 Marco conceptual

A continuación, se presentan los principales conceptos asociados el trabajo, definiciones apoyadas dentro de citas textuales, ya que se requiere denominar lo expresado por el autor, teniendo claro que esto es inapropiado en escritos diferentes al presente.

2.3.1 Conceptos referentes a parcelas de medición.

2.3.1.1 Conglomerados. Terminología adaptada en el inventario forestal nacional (IFN) para la forma como se distribuyen las subparcelas de medición, es también conocido comúnmente como parcela, su diseño está compuesto por cinco subparcelas circulares dispuestas en forma de cruz, con una superficie equivalente a 0.35 ha, con una distancia de 80 metros entre los centros y son utilizados para monitorear y evaluar los sistemas boscosos (IDEAM, 2015).

2.3.1.2 Subparcela. Es el componente de un conglomerado cuya forma es circular, tiene radio de 15 metros y posee área de 0.07 ha, el cual se distribuye en cuatro rangos anidados de 15m (Fustal grande), 7 m (Fustal), 3 m (Latizal) y 1.5 m (Brinzal) de radio, esta última se ubica a 7.5 metros y a 45° del punto centro de la Subparcela; los cuales son utilizados para establecer las franjas para la evaluación de las categorías de tamaño del inventario forestal nacional (IDEAM, 2015).

2.3.1.3 Categorías de tamaño. Hacen referencia a los parámetros de medición del inventario forestal nacional (IFN), los cuales definen las características en diámetro a la altura del pecho (DAP) y altura, que deben cumplir los individuos presentes en campo, para ser incluidos en dicho inventario a evaluar. Estas categorías se clasifican así: brinzales B ($DAP < 2.5$ cm y altura ≥ 0.3 m), latizales L (10 cm $> DAP \geq 2.5$ cm), fustales F (30 cm $> DAP \geq 10$ cm) y fustales grandes FG ($DAP \geq 30$ cm) (IDEAM, 2017b).

2.3.1.4 Punto de observación (POM). Este dato sólo se registra en los individuos en que no se pudo realizar la medición a los 1,3 metros. Esto se presenta cuándo los individuos poseen raíces fulcreas, columnares, tablares, aletones y no permite la medición del diámetro a la altura estándar. También se presenta en el caso de los árboles, que, siendo su raíz subterránea, han crecido sobre rocas y esta se encuentra expuesta (IDEAM, 2015).

2.3.2 Términos relacionadas a proyectos REDD+.

2.3.2.1 Deforestación. Se define como la conversión directa causada por el hombre de un área de "bosque" a "no bosque" (Hirata, Takao, Sato, & Toriyama, 2012).

2.3.2.2 Degradación. Indica la variación en la estructura o cambios que afecten el funcionamiento del bosque que a su vez reduzcan la capacidad de suministro de productos forestales y servicios ecológicos. La degradación forestal desde el punto de vista de otorgar

incentivos contra la reducción de la emisión, se podría pensar como la reducción del volumen de almacenamiento de carbono en el bosque (*Hirata et al., 2012*).

2.3.2.3 Salvaguardas. Son el conjunto de instrumentos, acuerdos, procesos y herramientas que permiten abordar las medidas y acciones REDD+ de la mejor manera posible, velando por el respeto y la garantía de derechos de las comunidades, así como por la integridad de los bosques y ecosistemas donde se implementan dichas acciones, son las reglas de juego para que REDD+ fomente beneficios sociales y ambientales, y disminuya los posibles riesgos en su implementación (*Camacho, Lara I, & Guerrero, 2017*).

2.4 Marco legal

A continuación, se relaciona la documentación gubernamental estipulada para Colombia y adoptada para los temas tratados en el presente trabajo.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Decreto-ley 2811 (18, diciembre, 1974). Por el cual se dicta el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente. Bogotá D.C 1974.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 99 (22, diciembre, 1993). Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el poder público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional, SINA, y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C. 1993.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPPUBLICA. Ley 164 (27, octubre, 1994). Por la cual se aprueba la “Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático”. Bogotá D.C. 1994.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE. Política de bosques. Documento CONPES 2834. (enero, 1996) – Propone lograr un uso sostenible de los bosques con el fin de conservarlos, consolidar la incorporación del sector forestal en la economía nacional y mejorar la calidad de vida de la población. Bogotá D.C. 1996.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR, MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO, DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Plan nacional de desarrollo forestal (5, diciembre, 2000). El gobierno colombiano atendiendo los compromisos del Foro de las Naciones Unidas para los Bosques (UNFF) identifico la urgencia de formular y aprobar el Plan Nacional de Desarrollo Forestal (PNDF) como estrategia local que consolide la política forestal y defina los programas prioritarios objeto de cooperación y asistencia técnica internacional. Bogotá D.C. 2000.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE. Resolución 584 (26, junio, 2002). Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se adoptan otras disposiciones. Bogotá D.C. 2002.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 1021 (20, abril, 2006). Por la cual se expide la ley general forestal. Bogotá D.C. 2006.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Estrategia nacional de prevención, control, seguimiento y vigilancia forestal. Su objetivo es establecer e implementar un conjunto integrado de lineamientos, procedimientos y

acciones que articulen de manera armónica los componentes preventivo, jurídico, administrativo de los procesos de prevención, seguimiento, control, vigilancia del manejo, aprovechamiento, movilización, transformación y comercialización de los recursos forestales, maderables y no maderables, con base en la gestión coordinada de las autoridades ambientales y demás organismos competentes del estado. Bogotá D.C. 2010.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE. Plan nacional de cambio climático (PNCC). Propone articular todos los esfuerzos que el país viene desarrollando desde el 2011, a través de la estrategia colombiana de desarrollo bajo en carbono –ECDBC-, el plan nacional de adaptación al cambio climático –PNACC-, y la estrategia nacional REDD+, entre otras iniciativas, y adiciona elementos novedosos para orientar estratégicamente todos los esfuerzos hacia el cumplimiento del compromiso adquirido en el marco del acuerdo de París. Bogotá D.C. 2014.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 1753, artículo 175 (9, junio, 2015). Por medio del cual se crea el registro nacional de reducción de emisiones registro nacional de reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), del cual hará parte el registro nacional de programas y proyectos de acciones para la reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal de Colombia (REDD+). estos serán reglamentados y administrados por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Bogotá D.C. 2015.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 298 (24, febrero, 2016). Por el cual se establece la organización y funcionamiento del sistema nacional de cambio climático (SISCLIMA) y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C. 2016.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 1655 (10, octubre, 2017). Por medio del cual se adiciona al Libro 2, parte 2, Título 8, Capítulo 9 del Decreto 1076 de 2015, cinco nuevas secciones en el sentido de establecer la organización y

funcionamiento del Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF), el Inventario Forestal Nacional (IFN) y el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBByC) que hacen parte del Sistema de Información Ambiental para Colombia (SIAC), y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C. 2017.

3. Metodología

3.1 Planeación

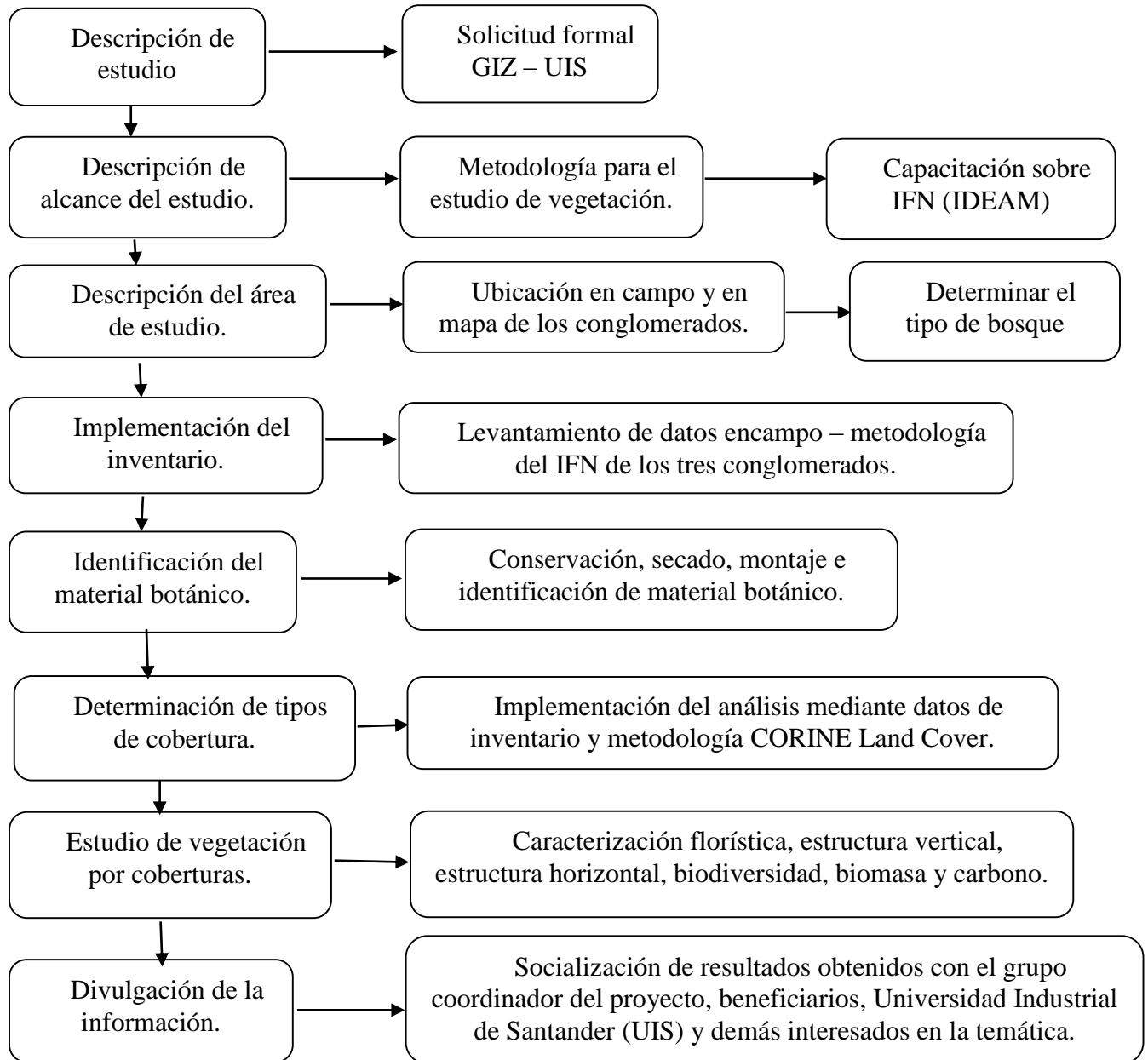


Figura 1. Planeación de actividades.

3.2 Participantes

En la presente investigación participaron de manera indirecta las comunidades de los municipios de San Vicente de Chucuri y El Carmen de Chucuri, como beneficiarios del proyecto, abarcando de manera puntual tres núcleos Familiares, lo que se debe a la distribución de la ubicación de los puntos de muestreos del levantamiento de datos en campo, los cuales fueron tres respectivamente elegidos, basados en lo que dicta la metodología del IDEAM para el desarrollo del Inventario Forestal Nacional (IFN) para Colombia.

Mediante convenio institucional como apoyo a actividades del “Proyecto piloto monitoreo y manejo ambiental comunitario en San Vicente y El Carmen de Chucurí como herramienta de comunicación y participación para REDD+” (GIZ, 2017). Se realizó enlace Universidad Industrial de Santander (UIS) – CETA cooperador – GIZ cooperación alemana, de quienes se obtuvo financiación y apoyo logístico. También se contó con la colaboración para la capacitación en inventario forestal nacional (IFN), metodologías e información secundaria por parte del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

3.3 Descripción del estudio

El proyecto de investigación surge de la solicitud formal que realizó la GIZ a la Universidad Industrial de Santander (UIS), en febrero del 2017 para apoyar el diseño, capacitación e implementación de un inventario forestal en la zona de estudio, siguiendo los lineamientos y metodología del Inventario Forestal Nacional de Colombia del IDEAM. Luego de confirmar los intereses de las partes se decidió iniciar con el proyecto de grado en el marco del proyecto piloto.

Se inició con la reunión de información facilitada por el proyecto a cargo de GIZ y CETA cooperador, además de reunir información relacionada con el clima, bosques y otras coberturas en el área de influencia del proyecto. Principalmente se usó la información de levantamiento de línea base realizada por CETA cooperador con los beneficiarios del proyecto, donde definieron para cada una de las fincas de las familias beneficiarias, los diferentes tipos de cobertura, en base a esta información facilitada por el proyecto piloto se procedió a realizar una caracterización de dichas coberturas usando el sistema de clasificación definido por la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), esto con el fin de poder generar datos que posteriormente puedan comparar y facilitar la discusión de resultados.

3.4 Definición de alcance y diseño del estudio de vegetación

Teniendo en cuenta que la justificación y objetivos estaban delineados por las necesidades del proyecto piloto de GIZ y aprovechando el trabajo cercano con el IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales) responsable del Inventario Forestal Nacional (IFN) se decidió que esta sería la metodología a usar en el ejercicio de estudio de vegetación de esta investigación. De esta manera aprovechando la jornada de capacitación del IFN en el proyecto de cambio, se busca participar de dicha formación impartida por parte del equipo técnico del IDEAM y de esta manera adquirir las capacidades y despejar dudas técnicas para realizar el inventario. Por lo tanto, el protocolo o manual de campo (IDEAM, 2017b) para el establecimiento del conglomerado (Figura 2) y mediciones, así como los formatos de recolección de información (Figura 3) para esta investigación se hizo una adaptación (Figura 4) de los usados por el IFN.

Figura 3. Formato F3. Registro y medición de individuos. Adaptado del IDEAM (2017b). *Manual de campo. Inventario forestal nacional (IFN)* (versión 3.0). Bogotá, Colombia.

Formato para el registro y medición de individuos.

ID conglomerado- subparcela: _____

Diligenciado por: _____

Fecha: _____

ID	CONDICIÓN	AZIMUT	DISTANCIA	DIAMETRO(CM)	EQUIPO 1	POM	ALTURA FUSTE (M)	EQUIPO 2	FORMA FUSTE	DAÑO

Figura 4. Adaptación del formato F3. Registro y medición de individuos. Utilizado para el proyecto.

Teniendo en cuenta que los conglomerados del inventario forestal nacional (IFN) están ubicados a lo largo del país siguiendo una cuadrícula de 24x24 Km, siendo una distancia muy grande que permitiera tener puntos de observación dentro del área del proyecto. Por lo tanto, con el apoyo del equipo técnico del IDEAM se realizó una densificación de la cuadrícula que permitiera tener varios puntos de observación para el inventario. Luego de varios ejercicios bajo diferentes marcos se decidió usar una cuadrícula de 375 m de distancia que permitiera tener suficientes puntos de observación. Un primer ejercicio de densificación se puede observar en la figura 5.

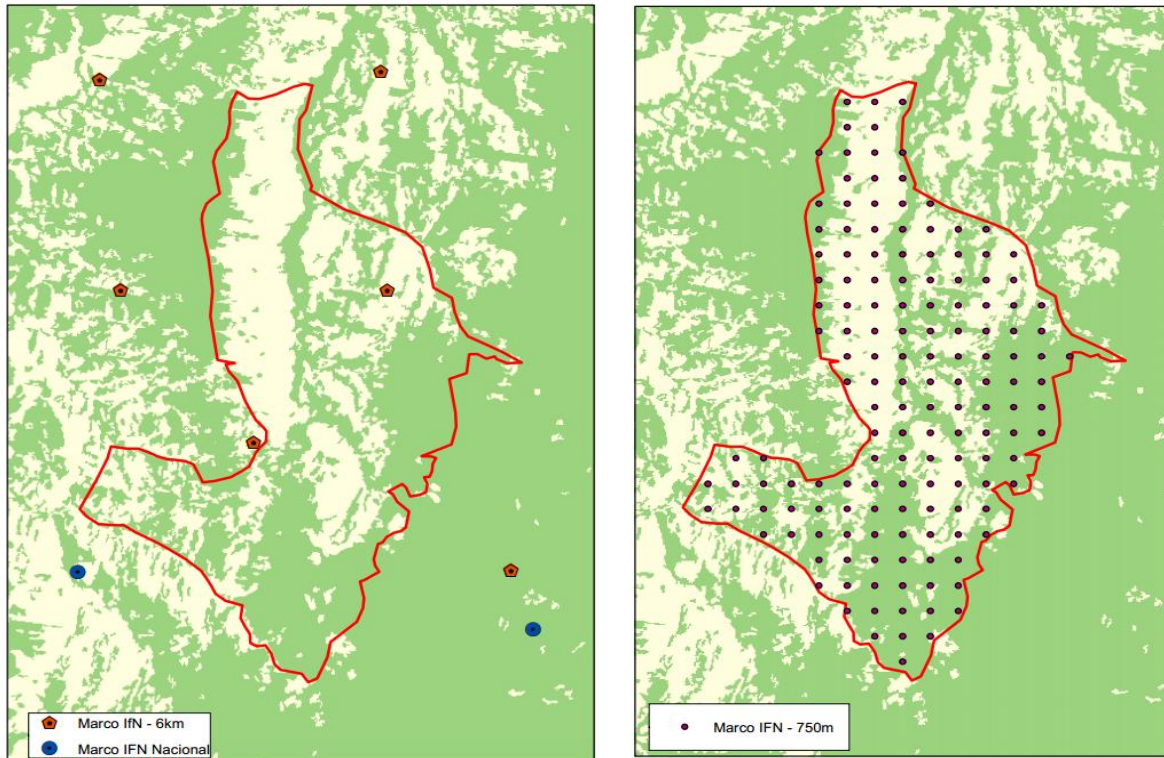


Figura 5. Al lado izquierdo se observa la distribución de los conglomerados en el marco nacional del IFN y al lado derecho el primer ejercicio de densificación para el proyecto a 750 m.

3.5 Descripción del área de estudio

El bosque objeto de estudio, se encuentra ubicado en los municipios de el Carmen de Chucuri y San Vicente de Chucuri (Provincia de mares, Santander) (Figura 6), en las veredas la Bodega y Pamplona, su rango altitudinal está entre los 1306 hasta los 1655 m.s.n.m, donde esta área representa la cobertura forestal para el proyecto en convenio con CETA Cooperador, teniendo como referencia un área de 1.06 ha para el establecimiento de tres conglomerados equivalente a 15 subparcelas. Teniendo en cuenta los datos anteriormente mencionado de condiciones climáticas y con base a lo descrito por Holdridge (1967), se determinó el tipo de bosque presente.

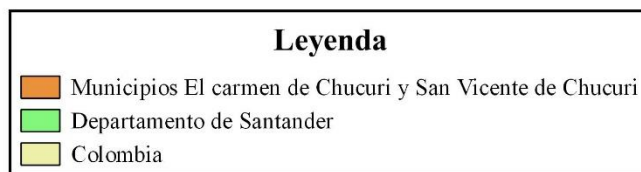
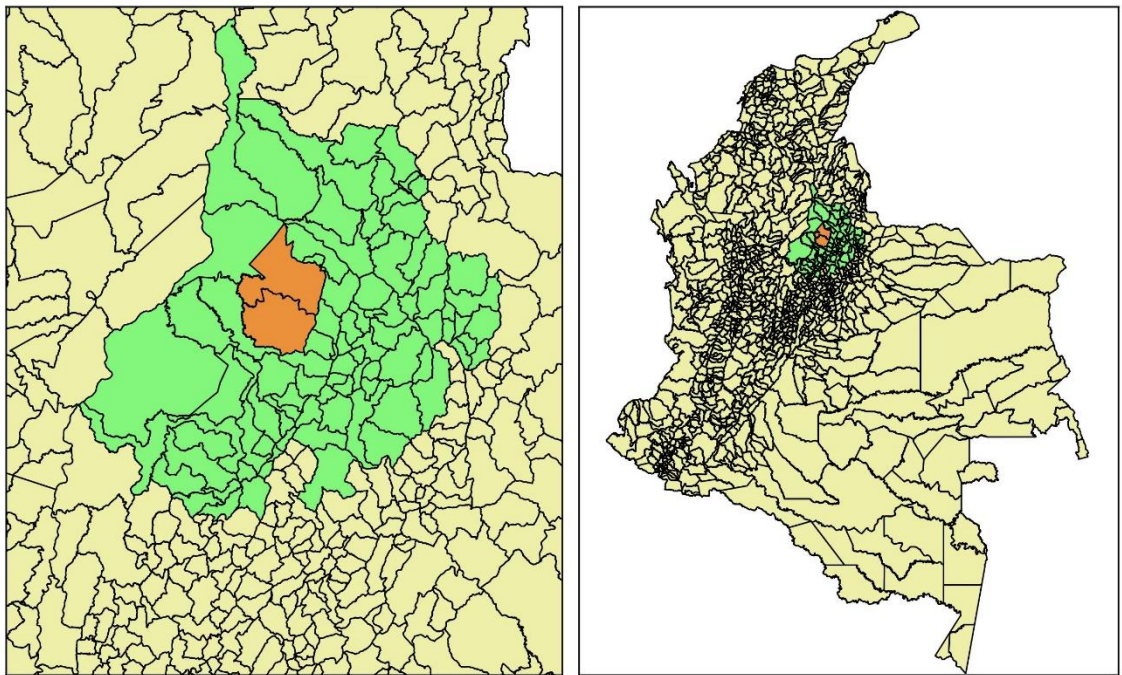
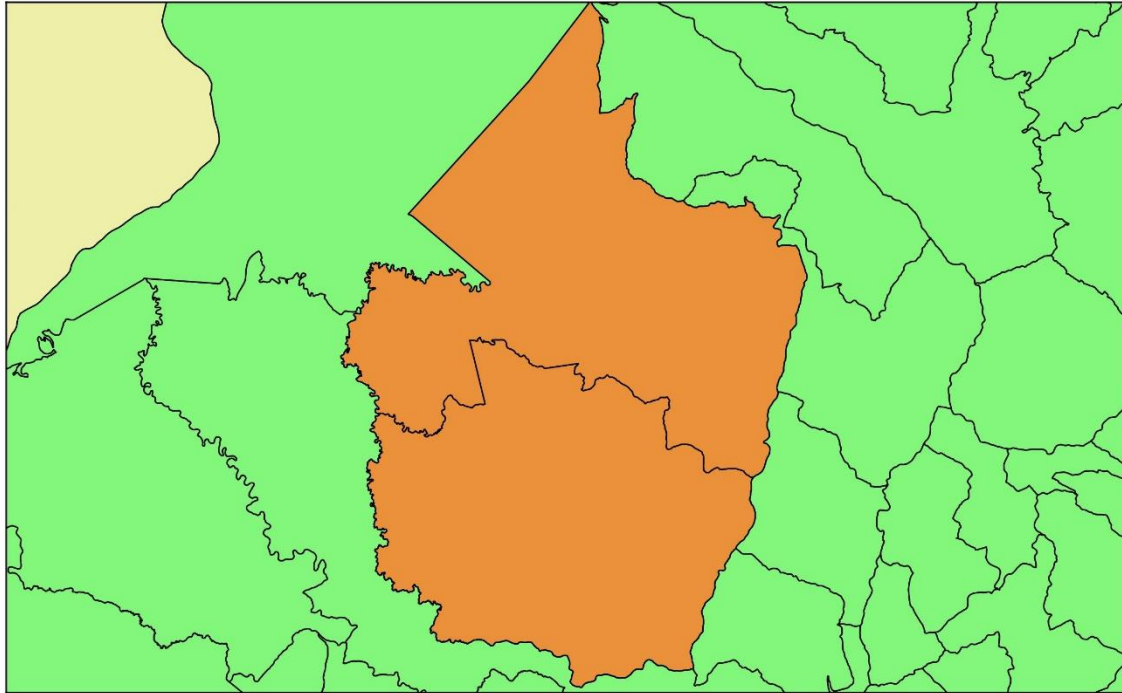


Figura 6. Ubicación del área de estudio.

3.6 Implementación del inventario

Se implementaron tres conglomerados usando la metodología del IFN (IDEAM, 2017b) que permitieron recolectar información sobre cada una de las coberturas encontradas, Para la captura de la información en campo correspondiente a las variables dendrometrías se midió el diámetro a la altura del pecho (DAP, diámetro normal a 1.3 m de altura), altura del fuste (H) y altura total (Ht) de cada especie.

3.7 Identificación del material botánico y organización de la información recolectada

Durante la implementación del inventario se colectarán muestras botánicas, a las cuales se les aplicó el siguiente tratamiento:

3.7.1 Conservación. Después de recolectado el material en campo, las muestras fueron almacenadas en bolas plásticas por separado e identificadas de acuerdo a la subparcelas y conglomerado en el que se encontraban, llevando el registro en el formulario F4.1 (Apéndice 1), facilitando así su transporte y manipulación para luego realizar el prensado, posteriormente se continua con el proceso en oficina realizando el montaje de las muestras en papel periódico, el cual lleva una codificación según lo sugiere el IDEAM (2017b) en la guía metodológica del Inventario Forestal Nacional (IFN), en la cual se inicia con la letra C que hace referencia al conglomerado seguido de ID que es la numeración que genera el IDEAM de la grilla adaptada para el estudio, continuo las letras SPF que corresponden a la subparcelas más un número propio del lugar de la muestra, y finalmente la letra (B, L, F o FG) que hace referencia a la categoría de

tamaño y el número consecutivo de la cantidad de individuos manejando para este caso el formato F4.2 (Apéndice 2), en último lugar y después de haber codificado las muestras para el almacenamiento se prensaron en su totalidad, sujetando con una cuerda de polipropileno en cruz, depositando los paquetes en bolsas de alcoholizar vertiendo alcohol (al 70%) empapando generosamente pero no en exceso, dejando las muestras libres de aire para evitar la presencia de microorganismos para su sellado.

3.7.2 Secado. Continuo a la conservación, se prepararon las muestras cambiándoles el papel periódico y marcando nuevamente con los códigos respectivos, para así ser sometidas a secado el cual se realiza en un horno convencional a 60°C durante 48 horas seguidas como lo sugiere el INBio (2008), realizando este proceso en el Laboratorio de Química de la UIS Sede Málaga.

3.7.3 Montaje. Siguiendo el proceso con las muestras, se realizó el montaje en láminas de cartulina blanca de 43cm x 32 cm, fijando los individuos de forma adecuada apreciando las propiedades morfológicas (con el haz y el envés de las hojas visibles) empleado cinta de enmascarar cortada en pequeñas tiras. como lo indica Romero (2004).

3.7.4 Identificación y etiquetado. Esta fase se realizó con la colaboración del Ing. Forestal Gilberto Mahecha dendrólogo - ecólogo, y a la Ing. Forestal Sandra Milena Díaz López, mediante la consulta de claves taxonómicas, libro de especies de la Corporación ambiental y consulta web de herbarios. (UNAL, 2017);(UNAL, 2016);(UDBC, 2016); (UNAL, 2014), donde se describe la clasificación taxonómica de cada individuo colectado, para así realizar la ficha técnica de las muestras y adicionar la etiqueta, la cual fue diseñada por la Ing. Forestal Sandra Díaz y se ubica

en la parte inferior derecha de la lámina, como se encuentra en la (UDBC, 2016) los ejemplares del herbario virtual de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas .

Los nombres científicos y su clasificación taxonómica se verificaron usando la lista de plantas ("The Plant List," 2013).

Adicionalmente para la organización de la información se realizará una base de datos siguiendo los lineamientos y ejemplos entregados por el equipo técnico del IDEAM.

3.8 Determinación de los tipos de cobertura

Teniendo en cuenta lo establecido por Hirata *et al.* (2012), en el libro de recteas para la implementación de proyectos REDD+, donde recomienda que para reducir la incertidumbre en la estimación de las emisiones, se debe dividir el área total del bosque , en subclases del mismo, dependiendo las características que presenta, se establece determinar los tipos de cobertura, en los que se clasifica el bosque.

Con base a los datos obtenidos en el levantamiento de datos del inventario y siguiendo los criterios descritos para la clasificación de tipos de bosques en la metodología CORINE Land Cover, adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), se logró identificar tres tipos de coberturas presentes en el área de estudio.

3.9 Estudio de vegetación por coberturas

3.9.1 Índice de Valor de Importancia (IVI). Caracterización florística. Ampliamente utilizado en estudios descriptivos y cuantitativos de la estructura de los tipos de bosques, utilizando

las métricas de cálculos descritas por Curtis y McIntosh (1951) permitió contrastar el peso ecológico de cada especie dentro del tipo de cobertura correspondiente. La expresión matemática es:

$$IVI = Ar + Fr + Dr$$

Donde:

Ar=Abundancia relativa, Fr=Frecuencia relativa. y Dr=Dominancia relativa.

3.9.1.1 Abundancia relativa (Ar). Definida como el porcentaje de cada especie con relación al número total de individuos de todas las especies encontradas en la muestra. Se calcula como:

$$Ar = \left(\frac{Aabs}{\sum Aabs_{Total}} \right) \times 100\%$$

Donde,

Aabs=Abundancia absoluta.

3.9.1.2 Frecuencia relativa (Fr). Calculada como la frecuencia absoluta de una especie con relación a la suma de frecuencias absolutas (Fabs) de todas las especies presentes en la muestra.

$$Fr = \left(\frac{Fabs}{\sum Fabs_{Total}} \right) \times 100\%$$

3.9.1.3 Dominancia relativa (*Dr*). Es el porcentaje de la dominancia absoluta (*Dabs*) de una especie con respecto a la suma de las dominancias absolutas de todas las especies presentes en la muestra. Se expresa como:

$$Dr = \left(\frac{Dabs}{\sum Dabs_{Total}} \right) \times 100\%$$

A partir de dichos análisis se obtuvo la caracterización de la vegetación, con base al peso ecológico de las especies de mayor representatividad con base al IVI.

3.9.2 Índice de Posición Sociológica - Estructura vertical. Se fundamentó en el análisis de la posición sociológica (*PS*) (Finol, 1971), la cual se determinó con base a la representatividad de cada especie, con base a su presencia o ausencia en los diferentes estratos verticales del bosque: dominante ($\geq 15\text{m}$), codominante ($\geq 8\text{m}$ y $< 15\text{m}$) y suprimidos ($\geq 5\text{m}$ y $< 8\text{m}$), considerando para ello la totalidad de la superficie.

$$IPS = DOM + COD + SUPR$$

Donde,

DOM=Dominantes, COD=Codominantes, SUPR=Suprimidos.

$$DOM = \left(\frac{DOM}{\sum DOM_{Total}} \right) \times 100\%$$

$$COD = \left(\frac{COD}{\sum COD_{Total}} \right) \times 100\%$$

$$SUPR = \left(\frac{SUPR}{\sum SUPR_{Total}} \right) \times 100\%$$

3.9.3 Índices de Biodiversidad. El análisis se complementó con estimaciones de riqueza específica, dominancia y equidad con base en índices de biodiversidad presentados en el estudio de Diversidad Ecológica y su Medición (Marrugan, 1989) y en el Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad (Villarreal et al., 2006).

3.9.3.1 Índice de Margalef. A través de éste índice se encuentra la relación entre el número de especies existentes en un ecosistema dado y el número total de individuos que la componen, lo cual caracteriza la riqueza de especies de una comunidad dada.

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{Ln(N)}$$

Donde,

S=Número de especie y N=Número total de individuos.

3.9.3.2 Índice de Menhinick. Al igual que el índice de Margalef, éste índice denota la relación entre el número de especies existentes en un ecosistema dado y el número total de individuos que la componen.

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Donde,

S=Número de especies. y N=Número total de individuos.

3.9.3.3 Índice de Simpson (λ). El Índice de Simpson (λ) denota la dominancia, siendo éste índice fuertemente influenciado por las especies que marcan la dominancia en un territorio dado.

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde, P=Abundancia proporcional de cada una de las especies

3.9.3.4 Índice de Berger-Parker. Es un índice que presenta una alta intuición de la dominancia de una comunidad en función de la especie que presenta la mayor frecuencia.

$$d = \frac{N_{Max}}{N}$$

Donde,

Nmax=Número de individuos de la especie con más abundante y N=Número total de individuos.

3.9.3.5 Índice de Shannon-Wiener. A través de éste índice se denota la equidad, asumiendo que todas las especies del ecosistema se encuentran representadas al interior de la muestra; siendo altamente influenciada por las especies que presentan mayor abundancia.

$$H' = - \sum p_i \cdot \ln(p_i)$$

Donde, P=Abundancia proporcional de cada una de las especies.

3.10 Biomasa y carbono.

Para la estimación de la biomasa aérea (BA) se estudiaron las ecuaciones generadas por Álvarez *et al.* (Enero, 2012), los lineamientos dados por el IDEAM y los anexos técnicos del nivel de referencia para REDD+ ante la CMNUCC.

La zona de vida determinada para el área de estudio, donde se encuentren los puntos de observación, teniendo en cuenta el rango de alturas a nivel del mar y la información secundaria se determinó que es un bosque húmedo montano (bh- M), para la cual se establece utilizar la siguiente ecuación establecida por (Álvarez *et al.*, Enero, 2012), para bosque húmedo:

$$BA = 0.0509 (Dens * D^2 * H)$$

Donde, BA=Biomasa aérea, Dens=Densidad, D=Diámetro y H=Altura.

Estimando la densidad de la madera para las especies encontradas en Reyes, Brown, y Chapman (1992) y para las demás se les asignó valor neutro de 0.5 g/cm³.

Para el caso de la biomasa subterránea se estimó empleando los criterios de Gamarra (2001), quien afirma que esta equivale al 30% de la biomasa aérea, por lo que se utilizó la siguiente ecuación:

$$BS = BA * 0.3$$

Donde, BS=Biomasa subterránea y BA=Biomasa aérea.

La estimación por hectárea del contenido de carbono presente en la biomasa aérea y subterránea se realizó teniendo en cuenta la deducción de Ruginitz, Chacón, y Porro (2009), donde aproximadamente el 50% de la biomasa vegetal corresponde la carbono:

$$CA = BT * 0.5$$

Donde, CA=carbono almacenado y BT=Biomasa total.

3.11 Divulgación de la información.

Con los resultados obtenidos y brindando apoyo en actividades con la comunidad, se realizó una divulgación al grupo coordinador del proyecto, beneficiarios y demás interesados en la temática. Para lo que se logró que la actividad de divulgación coincidiera con una de las actividades del

proyecto piloto lo que permitirá tener mayor visibilidad y participación de la comunidad en general.

4. Analisis de resultados

4.1 Alcance y diseño del estudio

El estudio se fundamentó en la implantación del Inventario Forestal Nacional (IFN), con ello se determinó la caracterización y composición florística del bosque presente y de esta manera se generó un insumo para el estudio Piloto REDD+, para la toma de decisiones en cuanto enriquecimiento del bosque.

Se recibió capacitación del IFN, formación impartida por parte del equipo técnico del Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales (IDEAM), realizada tanto en oficina (Figura 7) como en campo (Figura 8), se contó la participación de (Figura 9) la GIZ cooperación alemana, CETA cooperador, la Organización de las Naciones para la Alimentación (FAO), el Programa de las Naciones Unidas ONU-REDD, Parque Nacional Natural (PNN) Serranía de los Yariguíes, Corporación Autónoma regional de Santander (CAS), y la Corporación autónoma regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) como grupo de trabajo. Se logró despejar dudas técnicas para realizar el inventario en cuanto al establecimiento de conglomerados, toma de datos en campo y manejo de formatos.



Figura 7. Actividad en oficina - capacitación del IFN (IDEAM).



Figura 8. Actividad en campo - capacitación de IFN (IDEAM).



Figura 9. Grupo de trabajo - capacitación de IFN (IDEAM).

4.2 Área de estudio

Para el desarrollo del estudio del bosque subandino se establecieron tres conglomerados (Tabla 1), los cuales se localizan en las veredas la Bodega (predio Villa Morena y San Francisco) y Pamplona (predio Albania), en los municipios de el Carmen de Chucuri y San Vicente de Chucuri respectivamente. Se tomó como base el conglomerado C39, designado por el IDEAM, y por consiguiente se enumeraron de manera consecutiva los otros dos conglomerados (C40 y C41).

Tabla 1.
Localización de conglomerados.

Conglomerado	Código	Municipio	Vereda	Predio
1	C39	El Carmen de Chucuri	La Bodega	Villa morena
2	C40	San Vicente de Chucuri	Pamplona	Albania
3	C41	El Carmen de Chucuri	La Bodega	San Francisco

4.3 Inventario

Luego de establecer cada conglomerado se recolecto información correspondiente a las variables dendrométricas en los formatos de campo (Figura10). Con la colaboración de grupo de monitores y la comunidad (Figura 11) se midió el diámetro a la altura del pecho (DAP, diámetro normal a 1.3 m de altura) (Figura12), altura del fuste (H) y altura total (Ht) de cada especie y se registraron alteraciones y características de cada subparcela observada.



Figura 10. Toma de datos en formato de registro en campo.



Figura 11. Brigada de trabajo campo. Rodolfo Useche, Jorge Cala, Yisela Márquez, Carlos Jaimes, Jesús Díaz, Julián Castro y Jairo Meléndez.



Figura 12. Medición de la varia dendrométricas: Diámetro a la altura del pecho (DAP).

4.4 Material botánico

Desde la Figura 13 hasta la Figura 18, se ilustra el tratamiento de conservación, secado, montaje, identificación y etiquetado, al cual fueron sometidas las muestras botánicas recolectadas en campo.



Figura 13. Montaje de las muestras botánicas para prensado y conservación.



Figura 14. Preparación de muestras botánicas para secado.



Figura 15. Secado de muestras botánicas en horno convencional.



Figura 16. Montaje de las muestras botánicas para identificación.



Figura 17. Material botánico listo para proceso de identificación.



Figura 18. Identificación de las muestras botánicas en trabajo conjunto con la Ing. Forestal Sandra Díaz.

Se colectaron 45 ejemplares (Tabla 2), que corresponde a un 53.23 % de la totalidad de especies caracterizadas en el área de estudio, de los cuales 14 son nuevas para la comunidad, siendo especies registradas en campo sin nombre común (Tabla 3). Los ejemplares fueron manipulados y almacenados como muestras botánicas para alimentar el herbario de la Universidad Industrial de Santander (UIS) sede Málaga (Apéndice 3).

Tabla 2.

Listado de ejemplares para la colección del herbario de la UIS sede Málaga.

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	ACHARIACEAE	<i>Lindackeria</i>	Colorado rey
2	ADOXACEAE	<i>Viburnum affine Bush ex Rehder</i>	Chuque
3	ANONACEAE	<i>Anaxagorea sp</i>	Cargadero
4	ARALIACEAE	<i>Dendropanax sp</i>	Algodoncillo
5	BUXACEAE	<i>Styloceras laurifolium (Wiild) Kunth</i>	Tijereto
6	CLUSIACEAE	<i>Chrysochlamys sp</i>	Cacaito
7	CLUSIACEAE	<i>Garcinia madruno (Kunth) Hammel.</i>	Cenizo- Madroño
8	COMPOSITAE	<i>Baccharis sp</i>	Chilco
9	COSTACEAE	<i>Dimerocostus strobilaceus Kuntze</i>	Cañeja
10	CYCLANTHACEAE	<i>Asplundia sp</i>	Palma santa Ines
11	ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea sp 1</i>	Carne gallina
12	ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea sp 2</i>	Cubo de hierro

(Continuación tabla 2)

13	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha sp</i>	Santa juana
14	EUPHORBIACEAE	<i>Mabea sp</i>	Higuerillo
15	FABACEAE	<i>Inga marginata Willd</i>	Guamo
16	HERNANDIACEAE	<i>Gyracarpus sp</i>	Ahuyamo
17	HERNANDIACEAE	<i>Hernandia sp</i>	Aguacaton
18	HYPERICACEAE	<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	Manchador
19	LAURACEAE	<i>Caryodaphnopsis sp</i>	Panela quemada
20	LEGUMINOSAE	<i>Zygia sp</i>	Frijolillo
21	MALVACEAE	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	Balso
22	MALVACEAE	<i>Quararibea sp</i>	Zapotillo
23	MELASTOMATAACEAE	<i>Aciotis sp</i>	Aciotis sp
24	MELASTOMATAACEAE	<i>Meriania sp</i>	Meriania
25	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia sp 1</i>	Miconia 1
26	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia sp 2</i>	Tuno 2
27	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia sp 3</i>	Tuno 3
28	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	Tuno 1
29	MELIACEAE	<i>Ruagea glabra Triana & Planch</i>	Cedro Tagua
30	MYRISTICACEAE	<i>Virola sp</i>	Virola
31	PICRAMNIACEAE	<i>Picramnia sp</i>	Tacuy
32	PIPERACEAE	<i>Piper aduncum L</i>	Cordoncillo
33	PIPERACEAE	<i>Piper sp 1</i>	Piper
34	PIPERACEAE	<i>Piper sp 2</i>	Aguardientillo
35	PRIMULACEAE	<i>Myrsine coriácea</i>	Cucharo montañero
36	RUBIACEAE	<i>Cinchona pubescens</i>	Quina
37	RUBIACEAE	<i>Coffea arabica L</i>	Café
38	RUBIACEAE	<i>Hamelia sp</i>	Hamelia
39	SALICACEAE	<i>Hasseltia Floribunda kunth</i>	Huesito liso
40	SAPINDACEAE	<i>Allophylus sp</i>	Allophylus
41	SAPINDACEAE	<i>Billia rosea(Planch & Linden) C.U. Ulloa & M.Jorg.</i>	Yuco- Cariseco
42	SAPINDACEAE	<i>Matayba sp</i>	Guacharaco
43	SAPINDACEAE	<i>NN1</i>	NN1
44	SIPARUNACEAE	<i>Siparuna sp 1</i>	Siparuna sp
45	SIPARUNACEAE	<i>Siparuna sp 2</i>	Hayuelo

Tabla 3.

Listado especial de especies nuevas para la comunidad del área de estudio.

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	ADOXACEAE	Viburnum affine Bush ex Rehder	Chuque
2	ANONACEAE	Anaxagorea sp	Cargadero
3	ARALIACEAE	Dendropanax sp	Algodoncillo
4	BUXACEAE	Styloceras laurifolium (Wiild) Kunth	Tijereto
5	COMPOSITAE	Baccharis sp	Chilco
6	HERNANDIACEAE	Hernandia sp	Aguacaton
7	MELASTOMATACEAE	Aciotis sp	Aciotis sp
8	MELASTOMATACEAE	Miconia sp 1	Miconia 1
9	MELASTOMATACEAE	Meriania sp	Meriania
10	RUBIACEAE	Hamelia sp	Hamelia
11	SALICACEAE	Hasseltia Floribunda kunth	Huesito liso
12	SAPINDACEAE	Morfoespecie 4	Morfoespecie 4
13	SAPINDACEAE	Allophylus sp	Allophylus
14	SIPARUNACEAE	Siparuna sp 1	Siparuna sp

4.5 Análisis básicos del inventario

Con la información obtenida del trabajo en campo, se consolidó una base de datos (Apéndice 4) de los individuos censados y posteriormente evaluados.

Para el bosque objeto de estudio, se reportaron 429 individuos, pertenecientes a 86 géneros, agrupados en 49 familias, siendo la más importante la SAPINDACEAE con 55 individuos, seguida de la familia MELASTOMATACEAE con 36 individuos y en tercer lugar las MORACEAE con 31 individuos (Tabla 4).

Tabla 4.
Número de individuos por familia evaluados.

ID	Familia	N° de géneros	N° de individuos
1	ACANTHACEAE	1	7
2	ACHARIACEAE	1	13
3	ADOXACEAE	1	2
4	ANACARDIACEAE	2	3
5	ANONACEAE	1	1
6	ARALIACEAE	2	6
7	ARECACEAE	1	10
8	ASTERACEAE	1	1
9	BIGNONIACEAE	1	1
10	BORAGINACEAE	1	2
11	BURCERACEAE	1	10
12	BUXACEAE	1	6
13	CLUSIACEAE	3	17
14	COMPOSITAE	2	3
15	COSTACEAE	1	2
16	CYCLANTHACEAE	1	1
17	ELAEOCARPACEAE	2	6
18	ERICACEAE	2	9
19	EUPHORBIACEAE	2	16
20	FABACEAE	1	9
21	HELICONIACEAE	1	1
22	HERNANDIACEAE	2	3
23	HYPERICACEAE	1	9
24	LAURACEAE	3	5
25	LEGUMINOSAE	3	7
26	MALVACEAE	2	22
27	MARANTACEAE	1	2
28	MELASTOMATAACEAE	6	36
29	MELIACEAE	5	9
30	MORACEAE	3	31
31	MORFOESPECIE 1	1	30
32	MORFOESPECIE 2	1	6
33	MORFOESPECIE 3	1	1
34	MYRISTICACEAE	2	6
35	MYRTACEAE	2	6
36	PICRAMNIACEAE	1	5
37	PIPERACEAE	3	12
38	POACEAE	1	1
39	PRIMULACEAE	1	6

(Continuación tabla 4)

40	ROSACEAE	1	10
41	RUBIACEAE	2	8
42	SALICACEAE	2	4
43	SAPINDACEAE	5	55
44	SAPOTACEAE	1	1
45	SIPARUNACEAE	2	19
46	SOLANACEAE	1	1
47	THEACEAE	1	1
48	URTICACEAE	2	5
49	VITACEAE	1	2
		86	429

En cuanto a individuos por especie, el mayor número de individuos se registró en la especie *Matayba sp* con 51 individuos (11,88%), seguida de Morfoespecie 1, conocida comúnmente como helecho con 30 individuos (6,99%) y *Miconia trinervia* (SW) D. Don ex Loudon con 19 individuos (4,42%) (Tabla 5).

En cuanto formas de crecimiento evaluadas en categorías de tamaño, dominan las especies de porte herbáceo, determinadas en el brinzal, representadas con 161 individuos (37% del total).

Tabla 5.
Riqueza del bosque evaluada en las formas de crecimiento.

Categoría de tamaño	N° de individuos	%
Brinzal	161	37.529138
Fustal	110	25.641026
Fustal Grande	86	20.04662
Latizal	72	16.783217
Total	429	100

Tabla 6.

Flora reportada en el área de estudio.

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	N° de individuos
1	ACANTHACEAE	<i>Trichanthera gigantea</i>	Aro	7
2	ACHARIACEAE	<i>Lindackeria</i>	Colorado rey	13
3	ADOXACEAE	<i>Viburnum affine Bush ex Rehder</i>	Chuque	2
4	ANACARDIACEAE	<i>Anacardium excelsum (Bertero ex Kunth) Skeels</i>	Caracoli molino	2
5	ANACARDIACEAE	<i>Toxicodendron striatum</i>	Antonio	1
6	ANONACEAE	<i>Anaxagorea sp</i>	Cargadero	1
7	ARALIACEAE	<i>Dendropanax sp</i>	Algodoncillo	2
8	ARALIACEAE	<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin</i>	Cafeto	4
9	ARECACEAE	<i>Attalea butyracea (Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	Palma vino	10
10	ASTERACEAE	<i>Ageratina papayanensis</i>	Amargoso	1
11	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson</i>	Guayacan polvillo	1
12	BORAGINACEAE	<i>Cordia gerascanthus L</i>	Moncoro	2
13	BURCERACEAE	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	Anime	10
14	BUXACEAE	<i>Styloceras laurifolium (Wiild) Kunth</i>	Tijereto	6
15	CLUSIACEAE	<i>Chrysochlamys sp</i>	Cacaito	13
16	CLUSIACEAE	<i>Garcinia madruno (Kunth) Hammel.</i>	Cenizo- Madroño	1
17	CLUSIACEAE	<i>Clusia multiflora Kunth</i>	Gaque	3
18	COMPOSITAE	<i>Baccharis sp</i>	Chilco	1
19	COMPOSITAE	<i>Tessaria integrifolia Ruiz. & Pav.</i>	Sauce	2
20	COSTACEAE	<i>Dimerocostus strobilaceus Kuntze</i>	Cañeja	2
21	CYCLANTHACEAE	<i>Asplundia sp</i>	Palma santa Ines	1
22	ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea sp 1</i>	Carne gallina	2
23	ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea sp 2</i>	Cubo de hierro	4
24	ERICACEAE	<i>Cavendishia bracteata (Ruiz. & Pav. ex) St. Hil.) Hoerold</i>	Uvito	2
25	ERICACEAE	<i>Gualteria sp</i>	Verdecito	7
26	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha sp</i>	Santa juana	12
27	EUPHORBIACEAE	<i>Mabea sp</i>	Higuerillo	4

(Continuación tabla 6)

28	FABACEAE	<i>Inga marginata Willd</i>	Guamo	9
29	HELICONIACEAE	<i>Heliconia latispatha Benth</i>	Platanillo	1
30	HERNANDIACEAE	<i>Gyracarpus sp</i>	Ahuyamo	1
31	HERNANDIACEAE	<i>Hernandia sp</i>	Aguacaton	2
32	HYPERICACEAE	<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	Manchador	9
33	LAURACEAE	<i>Caryodaphnopsis sp</i>	Panela quemada	3
34	LAURACEAE	<i>Nectandra sp</i>	Amarillo peña	1
35	LAURACEAE	<i>Persea americana Mill</i>	Curo macho	1
36	LEGUMINOSAE	<i>Phaseolus vulgaris L</i>	Uche pardo	2
37	LEGUMINOSAE	<i>Swartzia magrophyllaKS Vagel</i>	Latigo	3
38	LEGUMINOSAE	<i>Zygia sp</i>	Frijolillo	2
39	MALVACEAE	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	Balso	17
40	MALVACEAE	<i>Quararibea sp</i>	Zapotillo	5
41	MARANTACEAE	<i>Calathea lutea (Aubl.) E. Mey. ex Schult.</i>	Vijao	2
42	MELASTOMATAACEAE	<i>Aciotis sp</i>	Aciotis sp	5
43	MELASTOMATAACEAE	<i>Meriania sp</i>	Meriania	2
44	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia sp 1</i>	Miconia 1	4
45	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia sp 2</i>	Tuno 2	4
46	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia sp 3</i>	Tuno 3	2
47	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	Tuno 1	19
48	MELIACEAE	<i>Carapa sp</i>	Cedro wino	1
49	MELIACEAE	<i>Cedrela odorataL</i>	Cedro	1
50	MELIACEAE	<i>Cedrela sp</i>	Cedrillo	3
51	MELIACEAE	<i>Guarea guidonia (L) Sleumer</i>	Bailador	1
52	MELIACEAE	<i>Trichilia appendiculata(Triana & Planch) C. DC.</i>	Yaya	3
53	MORACEAE	<i>Ficus elastica Roxb. ex Hornem</i>	Cauchón	2
54	MORACEAE	<i>Ficus maxima Mill</i>	Higueron	11
55	MORACEAE	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	Leche perra	18
56	MORFOESPECIE 1	<i>Morfoespecie 1</i>	Helecho	30

(Continuación tabla 6)

57	MORFOESPECIE 2	<i>Morfoespecie 2</i>	Ahuaco	6
58	MORFOESPECIE 3	<i>Morfoespecie 3</i>	Achapo	1
59	MYRISTICACEAE	<i>Viola Sebifera Aubl.</i>	Sangre toro	3
60	MYRISTICACEAE	<i>Viola sp</i>	Virola	3
61	MYRTACEAE	<i>Campomanesia lineatifolia Ruiz & Pav</i>	Champo	4
62	MYRTACEAE	<i>Myrcianthes fragrans (SW) McVaugh</i>	Guayabillo	2
63	PICRAMNIACEAE	<i>Picramnia sp</i>	Tacuy	5
64	PIPERACEAE	<i>Piper aduncum L</i>	Cordoncillo	9
65	PIPERACEAE	<i>Piper sp 1</i>	Piper	2
66	PIPERACEAE	<i>Piper sp 2</i>	Aguardientillo	1
67	POACEAE	<i>Cymbopogon citratus (DC) Stapf</i>	Limoncillo	1
68	PRIMULACEAE	<i>Myrsine coriácea</i>	Cucharo montañero	6
69	ROSACEAE	<i>Mespilus germanicaKS L</i>	Nispero	10
70	RUBIACEAE	<i>Coffea arabica L</i>	Café	7
71	RUBIACEAE	<i>Hamelia sp</i>	Hamelia	1
72	SALICACEAE	<i>Casearia sylvestris Sw</i>	Elemento	3
73	SALICACEAE	<i>Hasseltia Floribunda kunth</i>	Huesito liso	1
74	SAPINDACEAE	<i>Allophylus sp</i>	Allophylus	1
75	SAPINDACEAE	<i>Billia rosea(Planch &Linden) C.U. Ulloa & M.Jorg.</i>	Yuco- Cariseco	1
76	SAPINDACEAE	<i>Matayba sp</i>	Guacharaco	51
77	SAPINDACEAE	<i>Morfoespecie 4</i>	Morfoespecie 4	1
78	SAPINDACEAE	<i>Sapindus saponariaL</i>	Jabo	1
79	SAPOTACEAE	<i>Micropholis venulosa (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre</i>	Caimo	1
80	SIPARUNACEAE	<i>Siparuna sp 1</i>	Siparuna sp	12
81	SIPARUNACEAE	<i>Siparuna sp 2</i>	Hayuelo	7
82	SOLANACEAE	<i>Solanum crinitum Lam</i>	Tachuelo	1
83	THEACEAE	<i>Gordonia fruticosa (Schard.) H. Keng</i>	Lizcano	1
84	URTICACEAE	<i>Cecropia peltata L</i>	Yarumo	2
85	URTICACEAE	<i>Urera baccifera</i>	Ortigo	3
86	VITACEAE	<i>Cissus verticillata (L.) Nicolson & C.E. Javis</i>	Bejuco	2

4.6 Tipos de cobertura

Para la interpretación de las coberturas de la tierra, los bosques se clasificaron a partir de la densidad de la cobertura arbórea, en densos y abiertos y de acuerdo con la altura del dosel, en altos y bajos (IDEAM, 2010). El análisis se hizo para cada subparcela, con base a la cobertura y las alteraciones, observadas en campo y los promedios de las alturas calculados (Tabla 7), para lo cual se obtuvo para el área de estudio los siguientes tres tipos de cobertura: bosque denso bajo, bosque denso alto y bosque fragmentado con pastos y cultivos (Tabla 8), afirmando que la cobertura que predomina es el bosque denso bajo, representando el 66.67 % del área de estudio (Figura 19) y de igual manera presenta mayor riqueza, con 330 individuos (Tabla 9).

Tabla 7.

Datos base para el analisis de cobertura por subparcela.

Subparcela	Promedio altura total (M)	Cobertura (%)	Alteracion
C39-1	12.342	BT 95 ; CU 5	CN, MA
C39-2	12.246	CU 50 ; BT 40 ; RA 10	EA, FA
C39-3	36.416	BT 100	CN, NP
C39-4	9.428	HE 50 ; BT 40 ; RA 10	EA, MA
C39-5	7	CU 90, RA 8, BT 2	EA, FA
C40-1	14,142	BT 95 ; AF 10	CN, MA
C40-2	10.697	BT 100	CN, NP
C40-3	12.444	BT 100	CN, NP
C40-4	13.309	BT 90 ; AF 10	CN, NP - EA, MA
C40-5	11.173	BT 95 ; AF 5	CN, NP
C41-1	11.652	BT 100	SA
C41-2	10.409	BT 95 ; AF 5	CN, NP
C41-3	15.545	BT 95 ; AF 5	CN, NP
C41-4	11.066	BT 100	CN, NP
C41-5	9.676	BT 80 ; HE 20	SA

BT=Bosque de tierra firme, CU=Cultivos, RA=Rastrojo, AF=Afloramiento rocoso, HE=Herbazal, CN=Claros por condición natural, EA=Evidencia de aprovechamiento, MA=Mediana, FA=Mayor y NP=No perceptible.

Tabla 8.

Distribución de los tipos de cobertura en la subparcelas.

Tipo de cobertura	Subparcela
Bosque denso bajo	C39-1
Bosque denso bajo	C40-1
Bosque denso bajo	C40-2
Bosque denso bajo	C40-3
Bosque denso bajo	C40-4
Bosque denso bajo	C40-5
Bosque denso bajo	C41-1
Bosque denso bajo	C41-2
Bosque denso bajo	C41-4
Bosque denso bajo	C41-5
Bosque denso alto	C39-3
Bosque denso alto	C41-3
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	C39-2
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	C39-4
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	C39-5

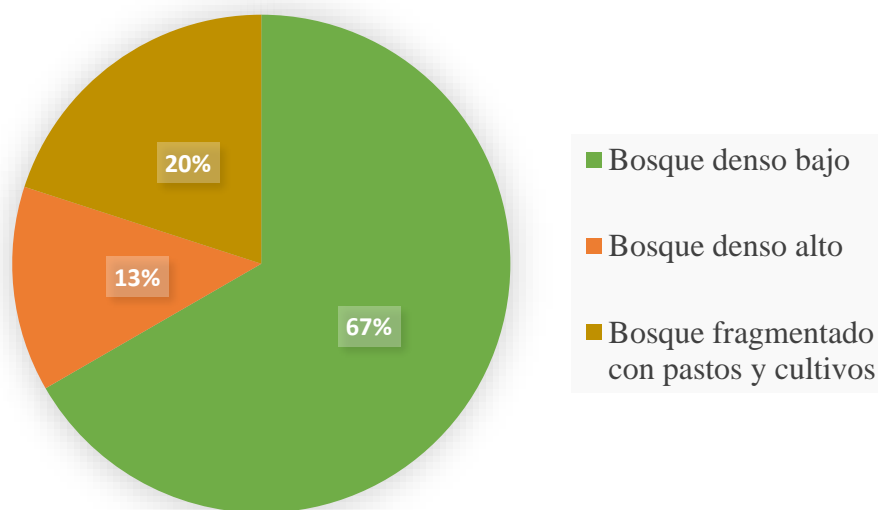


Figura 19. Distribución de los tipos de cobertura en el área de estudio.

Tabla 9.
Riqueza reportada por tipo de cobertura.

Tipo de cobertura	# de individuos
Bosque denso alto	59
Bosque denso bajo	330
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	40
Total	429

4.7 Estudio de vegetación

Los análisis del estudio de vegetación se realizaron por tipo de cobertura (bosque denso bajo, bosque denso alto y bosque fragmentado con pastos y cultivos) y por categoría de tamaño (Brinzal, latizal, fustal y fustal grande). Los resultados inician con el índice de valor de importancia de las especies (IVI) en las cuatro categorías de tamaño, índice de posición sociológica (IPS) para las categorías de tamaño fustal y fustal grande y por último los índices de biodiversidad de las cuatro categorías de tamaño, esto para cada tipo de cobertura.

4.7.1 Bosque denso bajo. Se encontró un total de 330 individuos pertenecientes a 72 especies, de los cuales 126 pertenecen a brinzal, 64 a latizal, 84 a fustal y 56 a fustal grande. Se estimó que la especie con mayor presencia de individuos es la *Matayba sp*, la cual pertenece a la familia SAPINDACEAE (Apéndice 5).

4.7.1.1 Índice de valor de importancia (IVI). Al analizar los valores del IVI se encontró que en todas las categorías del bosque denso bajo se cuenta con la presencia de la especie *Matayba sp*, conocida comúnmente como guacharaco, la cual se muestra como la primera y/o la segunda

especie con mayor valor de importancia como se puede observar en las figuras 20- 23 (Apéndices 6-9) , y siendo también la que presenta mayor frecuencia en todas las categorías, no se puede decir que es la dominante, ya que en cada categoría dominan especies como *Inga marginata* Willd (Brinzal), *Lindackeria* (Latizal), *Sloanea sp 1* (Fustal) y *Gualteria sp* (Fustal grande). La especie que presenta mayor IVI para el bosque denso bajo es la *Lindackeria* con el 38,42%, siendo esta la especie con mayor influencia dentro de la comunidad de los latizales. Para la regeneración natural la Morfoespecie 1 conocida como helecho, es la especie con mayor IVI (21,57%)y quien presenta mayor frecuencia (16,84%), esto debido a que es una planta herbácea y solo se encuentra presente en el bosque, en cuanto a especies arbóreas predomina la especie *Inga marginata* Will (FABACEAE) con un 21.05 %

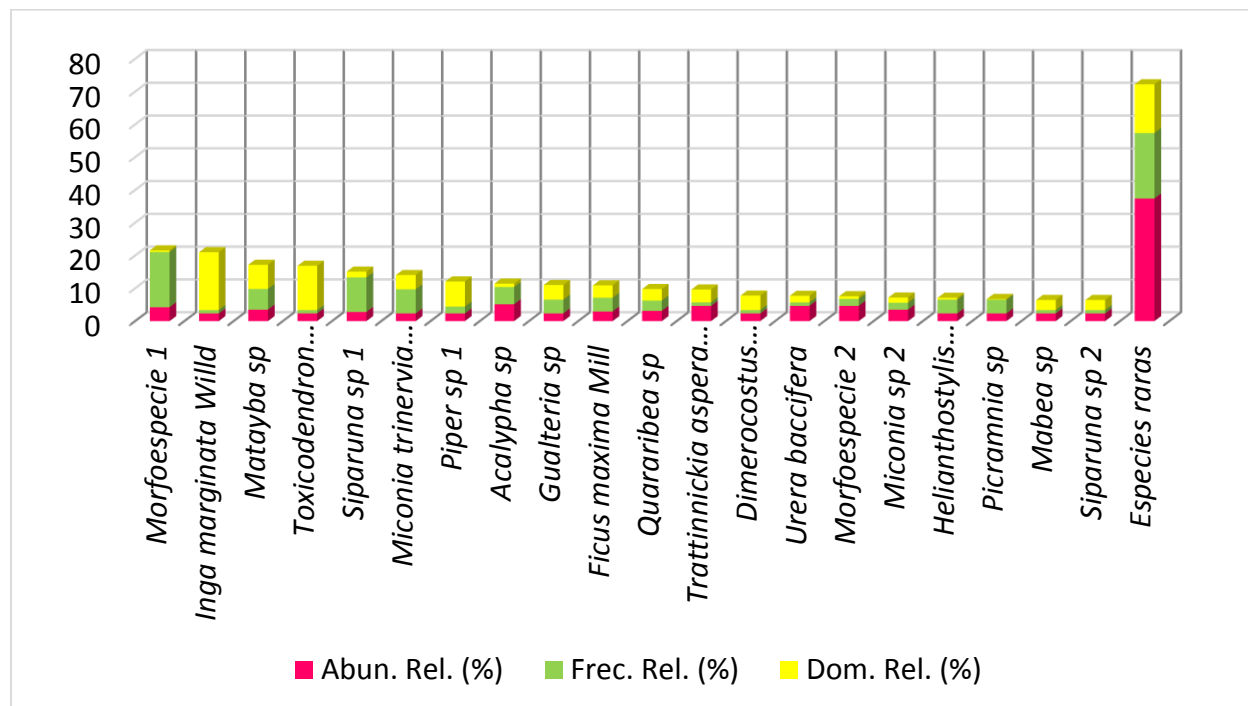


Figura 20. Índice de valor de importancia para la categoría brinzal del bosque denso bajo.

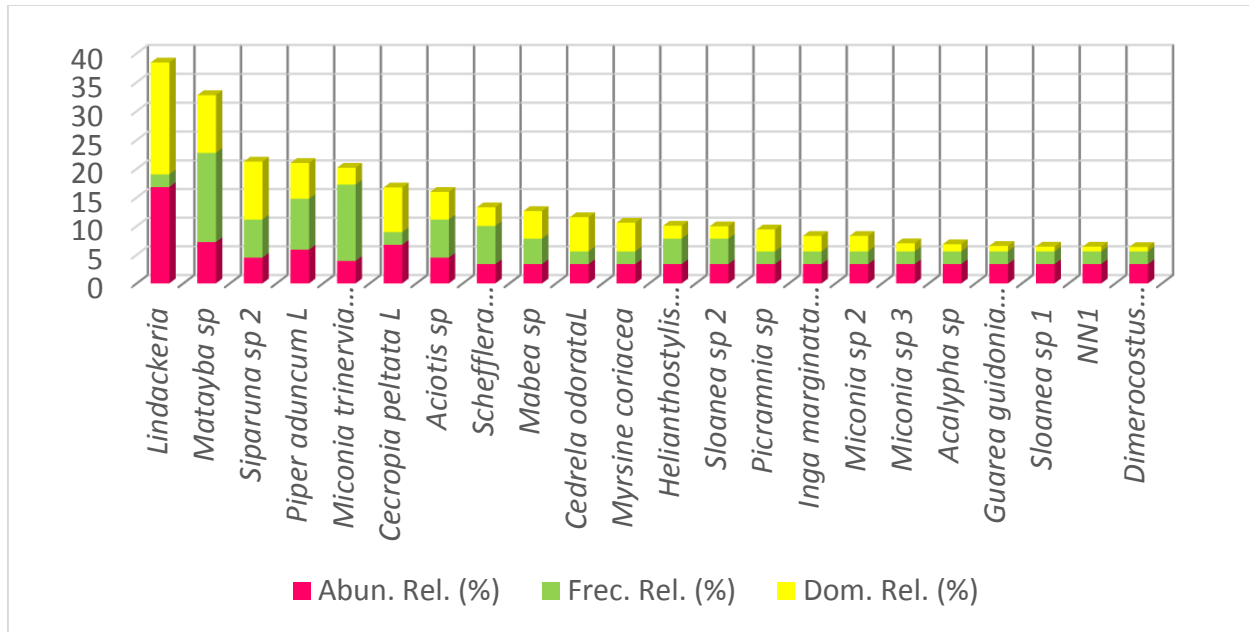


Figura 21. Índice de valor de importancia para la categoría latifolial del bosque denso bajo.

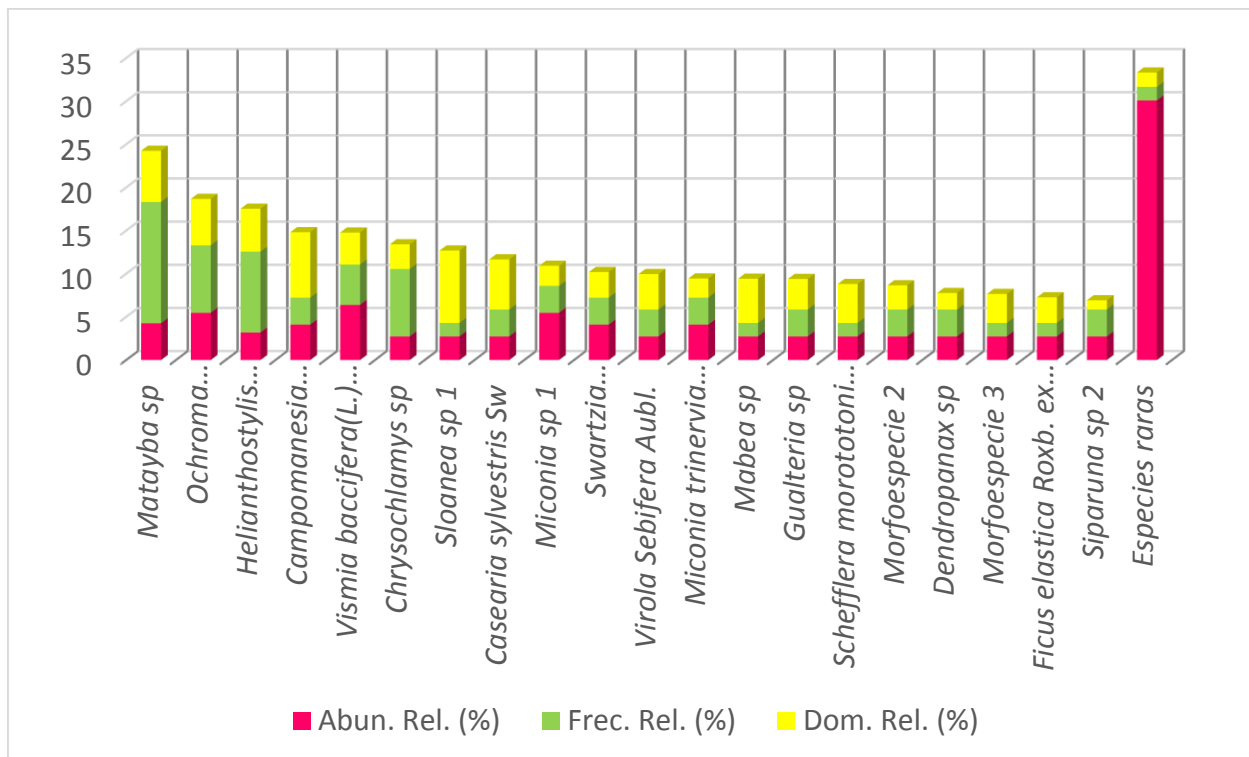


Figura 22. Índice de valor de importancia para la categoría fustal del bosque denso bajo.

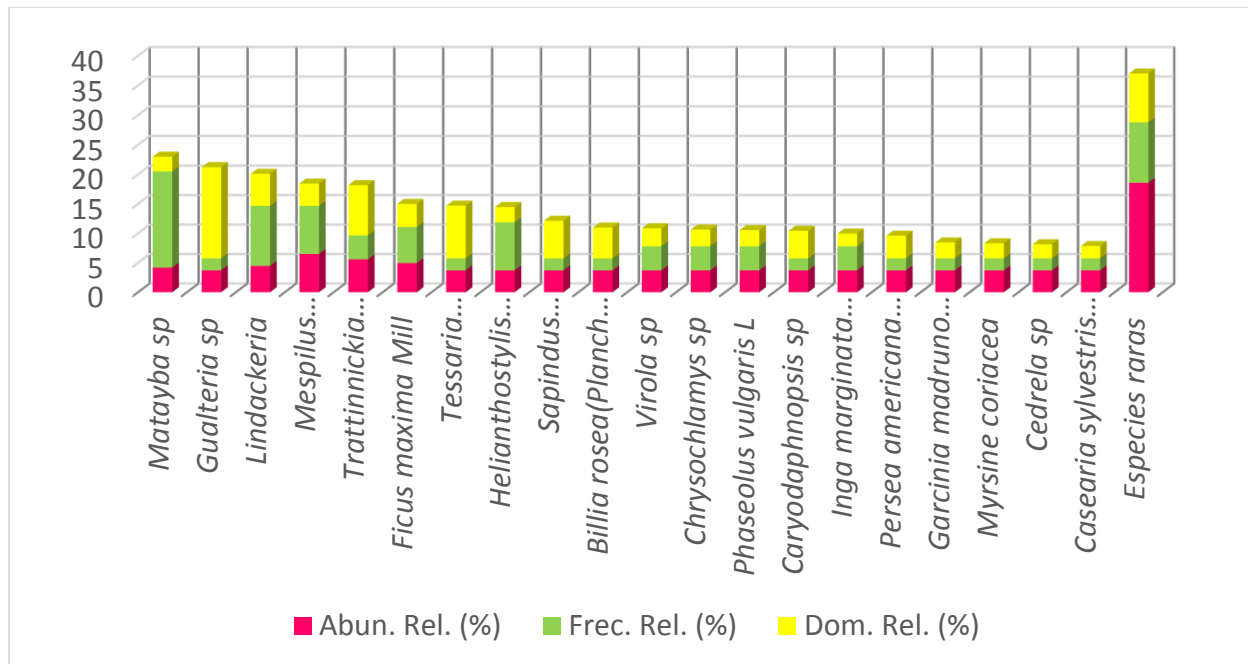


Figura 23. Índice de valor de importancia (IVI) para la categoría fustal grande del bosque denso bajo.

4.7.1.2 Índice de posición sociológica (IPS). Está representado en tres estratos (Dominante, codominante y suprimido) para los cuales, tanto en fustales como fustales grandes, no se encuentran todas las especies presentes, siendo la *Matayba sp* (MELASTOMATACEAE), la especie que se encuentra en las dos categorías y en los tres estratos del fustal con un IPS del 17.63% para lo cual es la especie que ocupa el mayor techo para bosque denso bajo. Se encontró que las especies *Sloanea sp 2* y *Cedrela sp*, para el bosque denso bajo son las que presentan el IPS más alto con 36.36% cada una, mientras que el IPS para la mayoría de las demás especies está por debajo del 10% (Figuras 24 y 25, Apéndices 10 y 11).

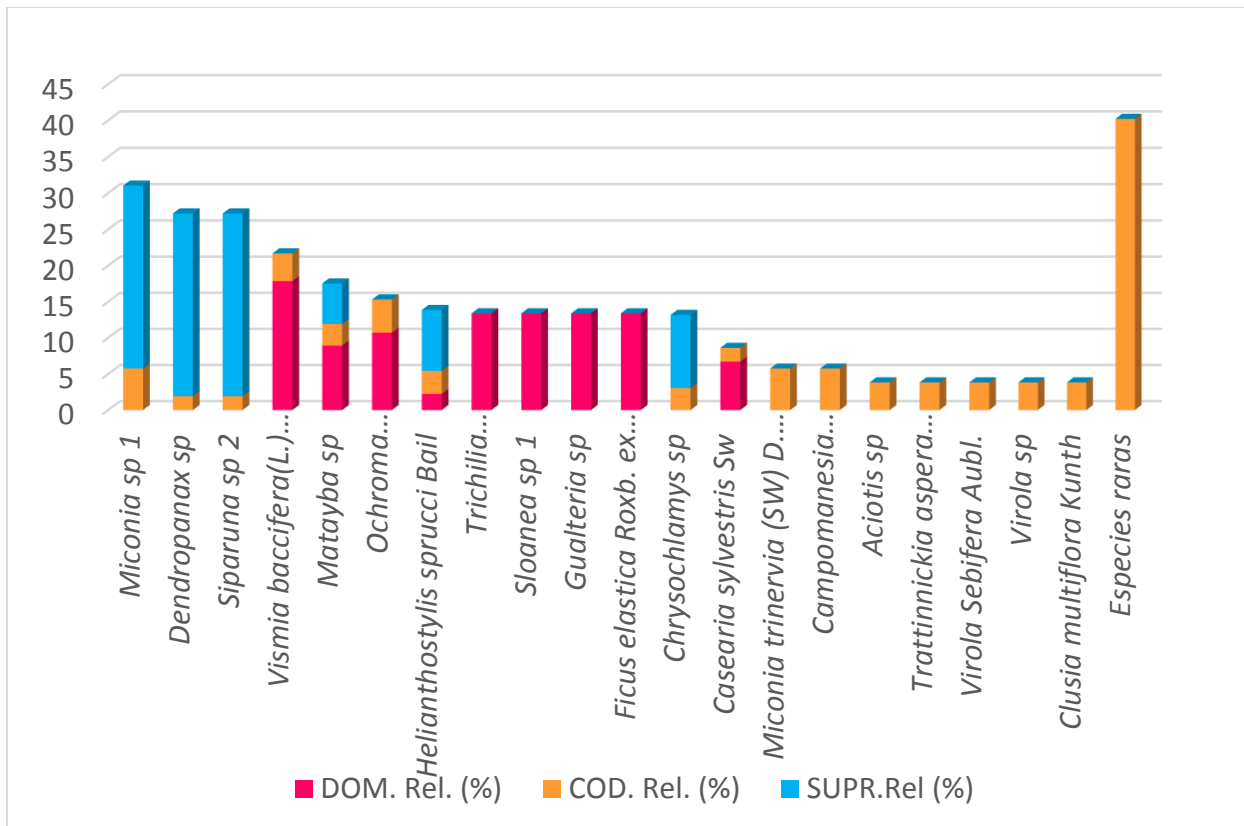


Figura 24. Índice de posición sociológica para la categoría fustal del bosque denso bajo.

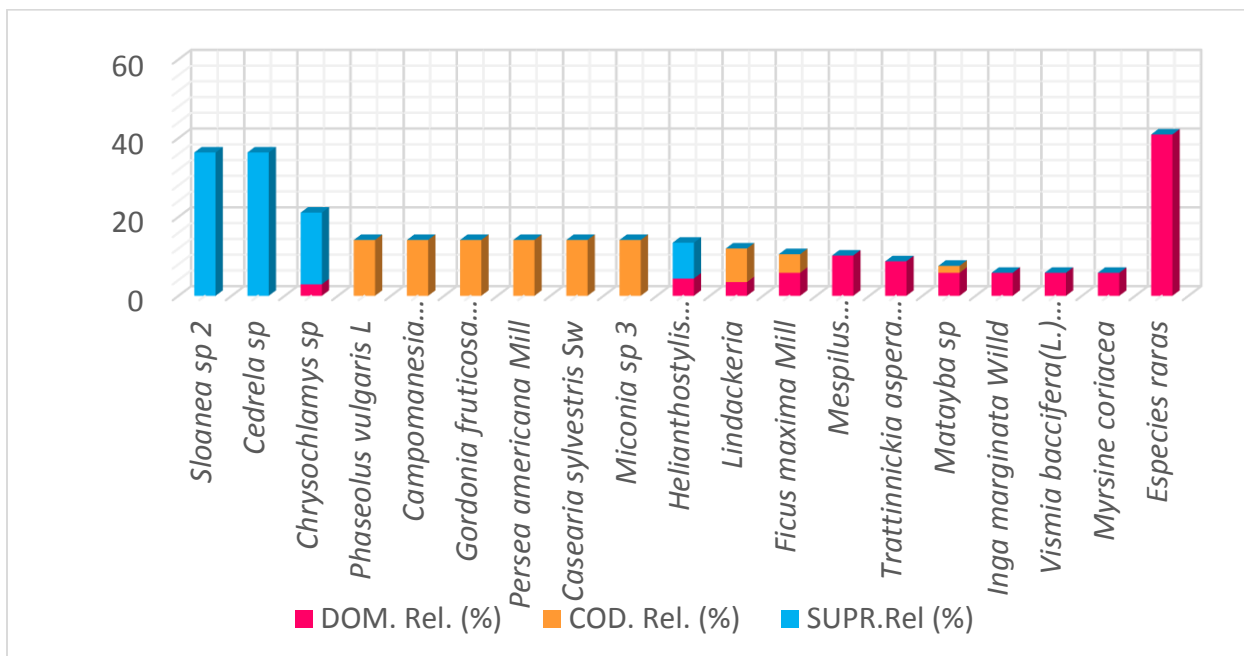


Figura 25. Índice de posición sociológica (IPS) para la categoría fustal grande del bosque denso bajo.

4.7.1.3 Indices de biodiversidad. Para el bosque denso bajo, de acuerdo al índice de Margalef se determina alta biodiversidad, ya que sus valores son mayores a 5 y podemos afirmar que presente una regeneración natural en la mayoría de las especies con un valor del índice de 7.24 para los brinzales, lo que se corroboran al observar los valores del índice de Simpson al ser más cercanos a cero. Se determina por medio del índice de Pielou que las especies presentan una abundancia equitativa (tabla 10). El bosque denso bajo presenta alta riqueza en regeneración, pero como se observa no se asegura de igual manera para los fustales grandes, esto debido a que las especies son de tipo herbáceas.

Tabla 10.

Indices de biodiversidad para cada categoría de tamaño (B=Brinzal, L=Latizal, F=Fustal y FG=Fustal grande) del bosque denso bajo.

Número de individuos (N) : 126			Categoría de tamaño	B	L	F	FG	
Riqueza de especies				36	22	31	25	
Indice de Margalef				7.24	5.05	6.77	5.96	
Indice de Menhinick				3.21	2.75	3.38	3.34	
Índice de Simpson (λ)				0.08	0.087	0.06	0.059	
Estructura	Indices de Dominancia	1 - λ (Heterogeneidad)		91.96%	91.27%	94.00%	94.09%	
		Indice de Berger Parker		0.23	0.234	0.167	0.161	
	Indices de Abundancia Proporcional	Equidad	Indice de Shannon-Wiener		3.64	3.18	3.7	3.49
		Indice de Pielou		1.02	1.03	1.08	1.09	

4.7.2 Bosque denso alto. Se reporta un total de 59 individuos pertenecientes a 24 especies, de los cuales 13 pertenecen a brinzal, 6 a latizal, 14 a fustal y 26 a fustal grande. Se estimó que la especie con mayor presencia de individuos es la palma *Attalea butyracea* (Mutis ex L.F) Wess.Boer, la cual pertenece a la familia Arecaceae (Apéndice 12).

4.7.2.1 Índice de valor de importancia (IVI). Para el bosque denso alto, se encontró que la especie con mayor IVI, es la *Chrysochlamys sp*, de la familia CLUSACEAE, con 108,55%, seguida de la *Mespilus germánica* KS L con 98,58%, en la categoría Latizal. Como característica importante del bosque denso alto encontramos la especie *Attalea butyracea* (Mutis ex L.F) Wess.Boer con alturas significativas, con un IVI de 39.49% pero no siendo la dominante sino la más frecuente con 21,05% . Se determinó que la *Inga marginata* Willd representante de la familia FABACEAE, es la especie de mayor importancia para el bosque denso alto, ya que está presente tres de las cuatro categorías evaluadas como se muestra en las figuras 26 - 29 (Apéndices 13 - 16).

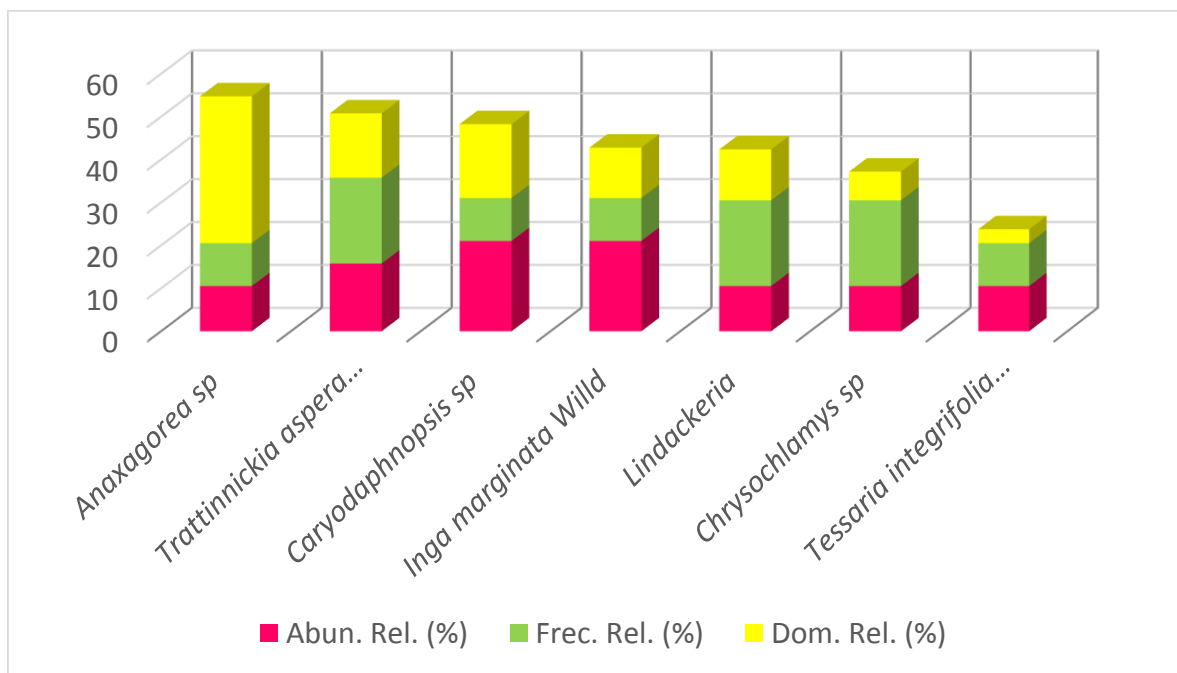


Figura 26. Índice de valor de importancia para la categoría brinzal del bosque denso alto.

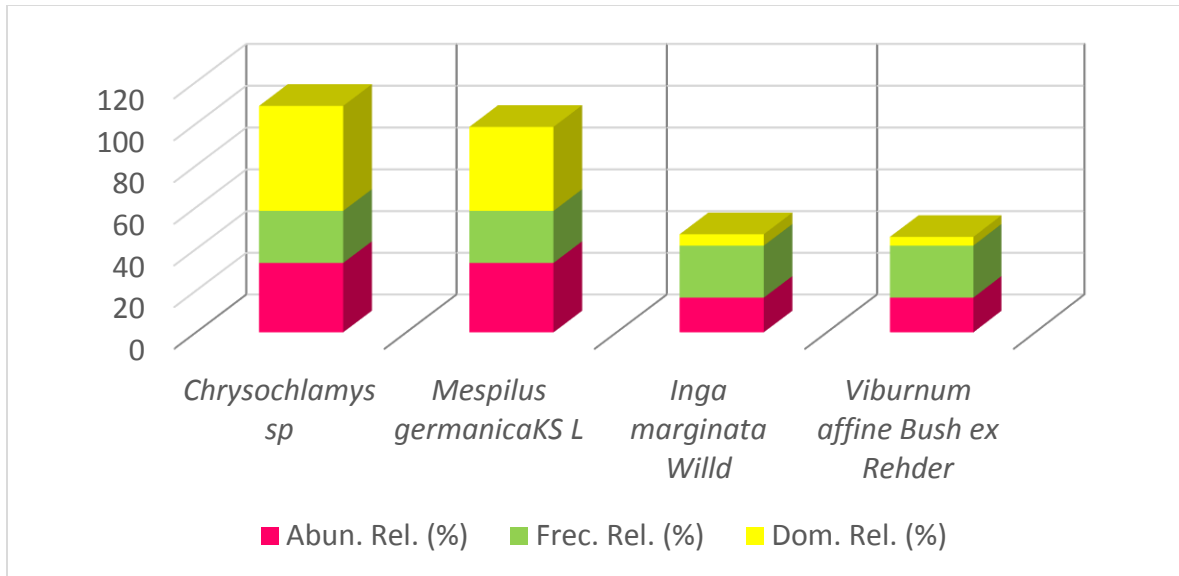


Figura 27. Índice de valor de importancia para la categoría latifolial del bosque denso alto.

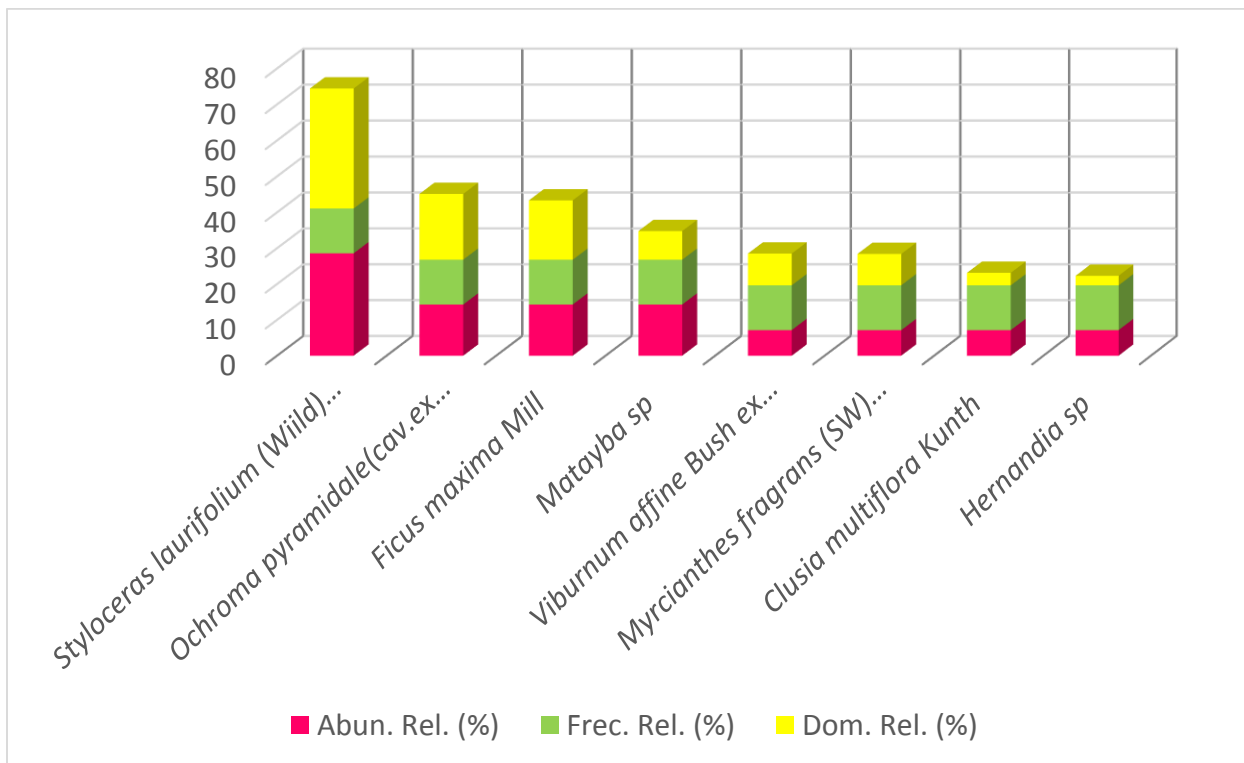


Figura 28. Índice de valor de importancia para la categoría fusil del bosque denso alto.

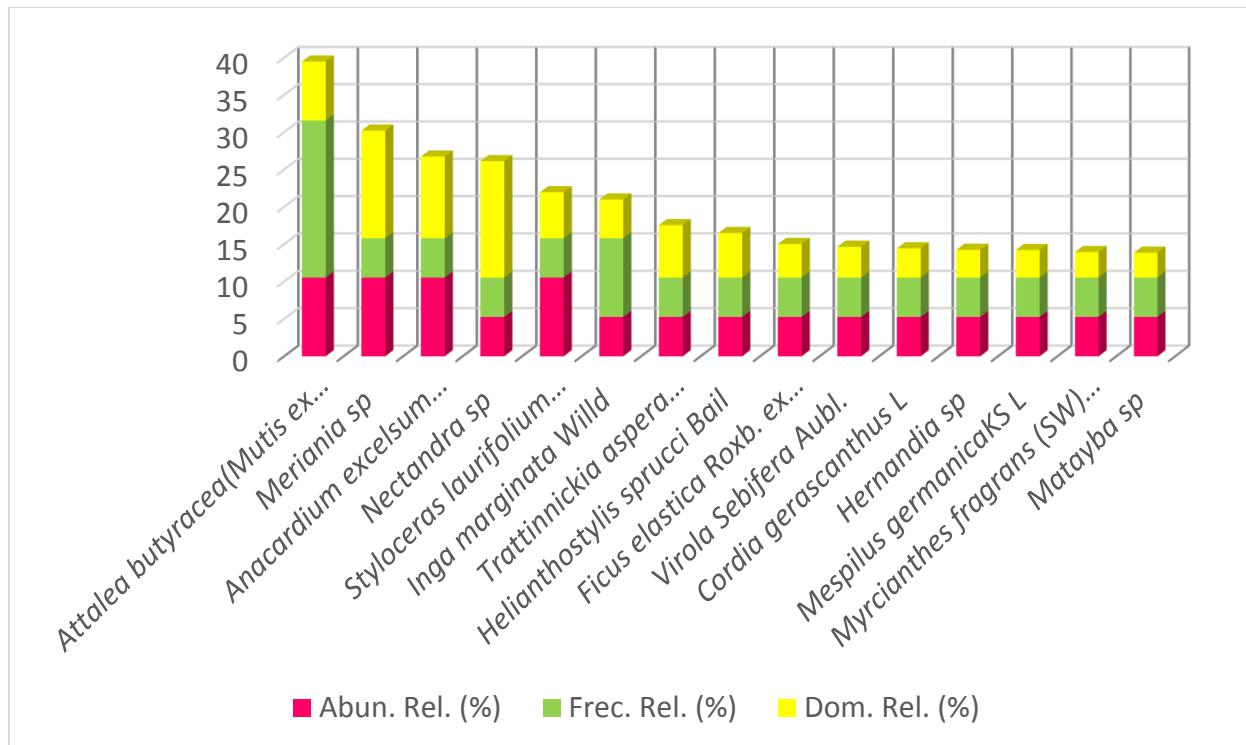


Figura 29. Índice de valor de importancia (IVI) para la categoría fustal grande del bosque denso alto.

4.7.2.2. Índice de posición sociológica (IPS). La especie *Hernandia sp*, tiene presencia tanto en el estrato fustal como fusta grande, siendo esta la que presenta mayor IPS con 97% para el primer caso. Se denota que el bosque denso alto carece de presencia de al menos una especie en sus tres estratos de posición sociológica, observando de la misma manera que no hay especies dominantes, siendo la especie *Anacardium excelsum* (Bertero ex Kunth) Skeels con el IPS 46,06% pero con dominancia del 6.06%, lo que es debido a las condiciones mismas de requerimiento de los bosques densos altos, caso contrario al de la *Attalea butyracea* (Mutis ex L.F) Wess.Boer que presenta mayor influencia en los dominantes ya que es un palma (Figuras 30 y 31; Apéndices 17 y 18).

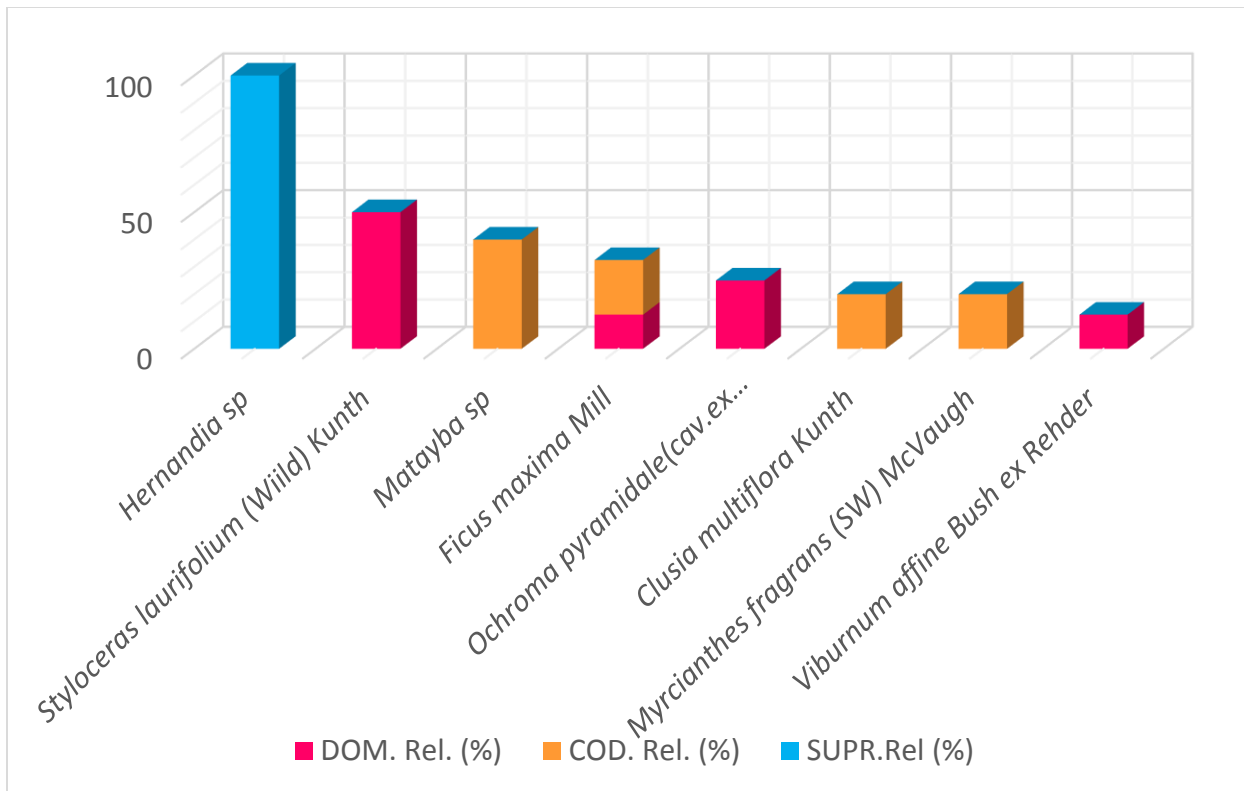


Figura 30. Índice de posición sociológica para la categoría fustal del bosque denso alto.

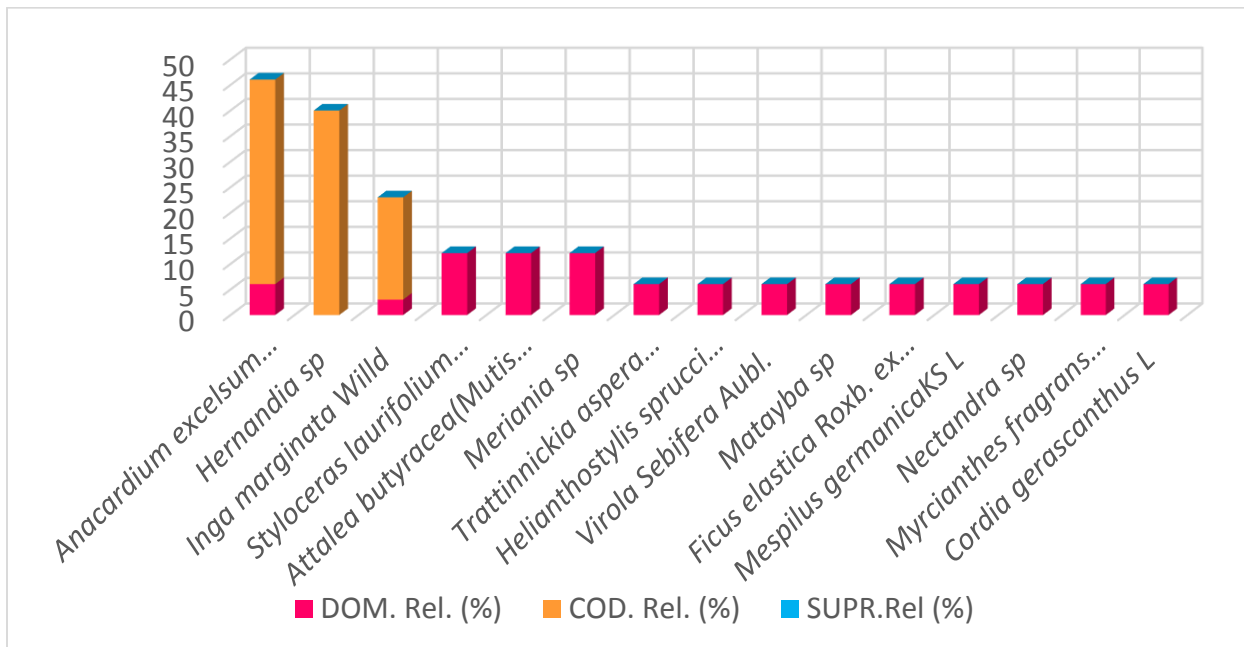


Figura 31. Índice de posición sociológica (IPS) para la categoría fustal grande del bosque denso alto.

4.7.2.3 Indices de biodiversidad. Para el bosque denso alto mediante el análisis del índice de Margalef, se determina una baja diversidad de especies, siendo estos valores menores a 5. Se observó que la riqueza de especies es más alta en los fustales, esto debido a que son especies nativas, las cuales por sus condiciones dendrométricas son de tipo sucesional. Al observar que la riqueza de especies brinzal- latizal es 2:1, se afirma que es un bosque con alta regeneración natural. Observando el índice de Simpson, se determina que no existe la dominancia de una especie para ningún estrato, lo cual se puede observar en el Índice de posición sociológica (Tabla 11).

Tabla 11.

Indices de biodiversidad para cada categoría de tamaño (B=Brinzal, L=Latizal, F=Fustal y FG=Fustal grande) del bosque denso alto.

Número de individuos (N) : 34			Categoría de tamaño	B	L	F	FG
Indices de Riqueza Específica			Riqueza de especies	7	4	8	15
			Índice de Margalef	2.34	1.67	2.65	4.3
			Índice de Menhinick	1.94	1.63	2.14	2.94
			Índice de Simpson (λ)	0.09	0.133	0.099	0.098
Estructura	Indices de Abundancia Proporcional	Dominancia	1 - λ (Heterogeneidad)	91.03%	86.67%	90.11%	90.15%
		Equidad	Índice de Berger Parker	0.231	0.333	0.286	0.308
			Índice de Shannon-Wiener	2.27	1.78	2.33	2.84
			Índice de Pielou	1.17	1.29	1.12	1.05

4.7.3 Bosque fragmentado con pastos y cultivos. Se encontro un total de 40 individuos pertenecientes a 17 especies, de los cuales 22 pertenecen a brinzal, 2 a latizal, 12 a fustal y 4 a fustal grande. Se estimó que la especies con mayor presencia de individuos es *Coffea arabica L* y *Trichanthera gigantea*, con 7 individuos cada una (Apéndice 19).

4.7.3.1 Índice de valor de importancia (IVI). Siendo este el caso de un tipo de bosque intervenido, lo podemos denotar en las cifras presentes en el brinzal con el alto valor de

importancia de la especie *Coffea arabica* L, del 81.25%, lo que refleja el cambio del uso del suelo a cultivo. Se observa que la especie *Trichanthera gigantea* de la familia ACANTHACEAE, es única especie en los latizales (Apéndice 22), con presencia en los fustales, pero ausencia en los brinzales, lo cual afirma que es un bosque fragmentado con intervención reciente (Figuras 32-34; Apéndices 20- 23)

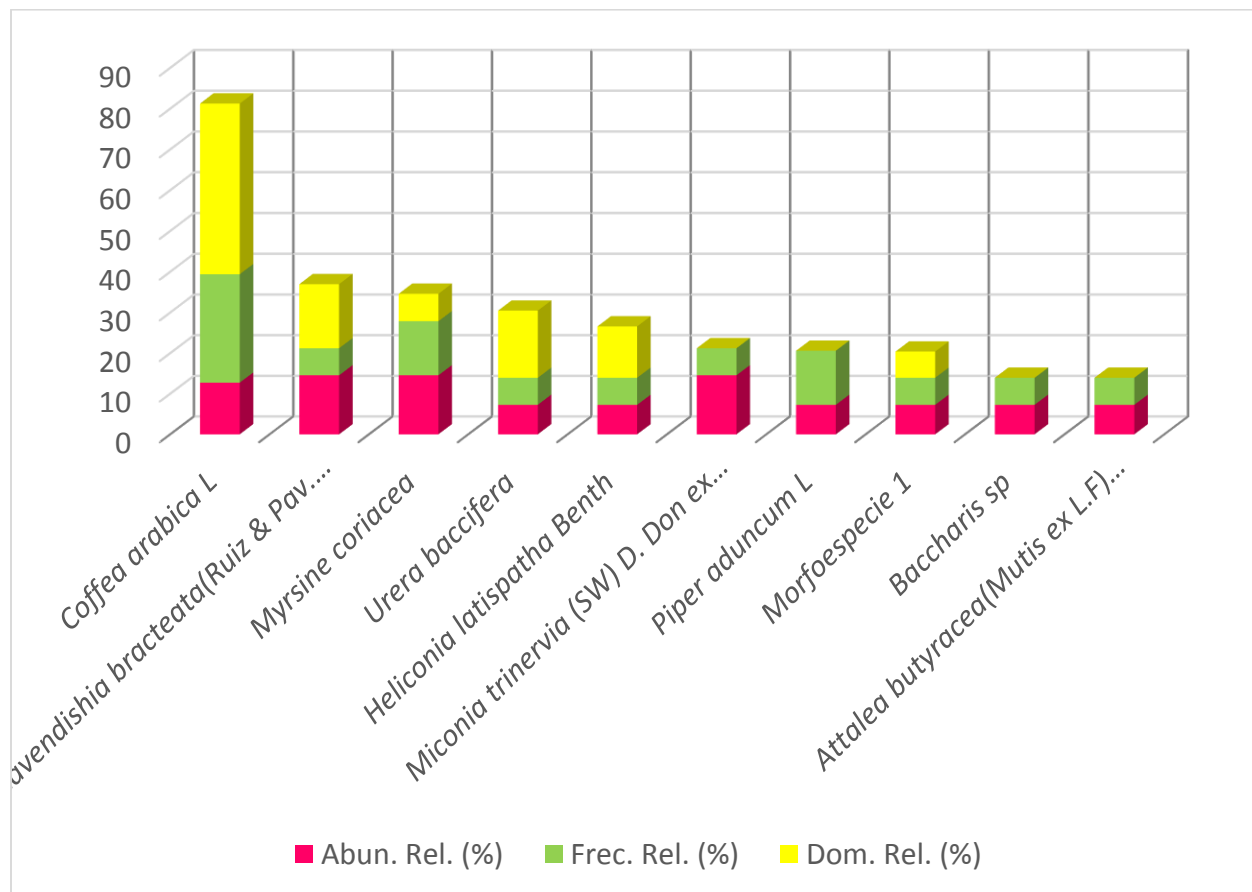


Figura 32. Índice de valor de importancia para la categoría brinzal del bosque fragmentado con pastos y cultivos.

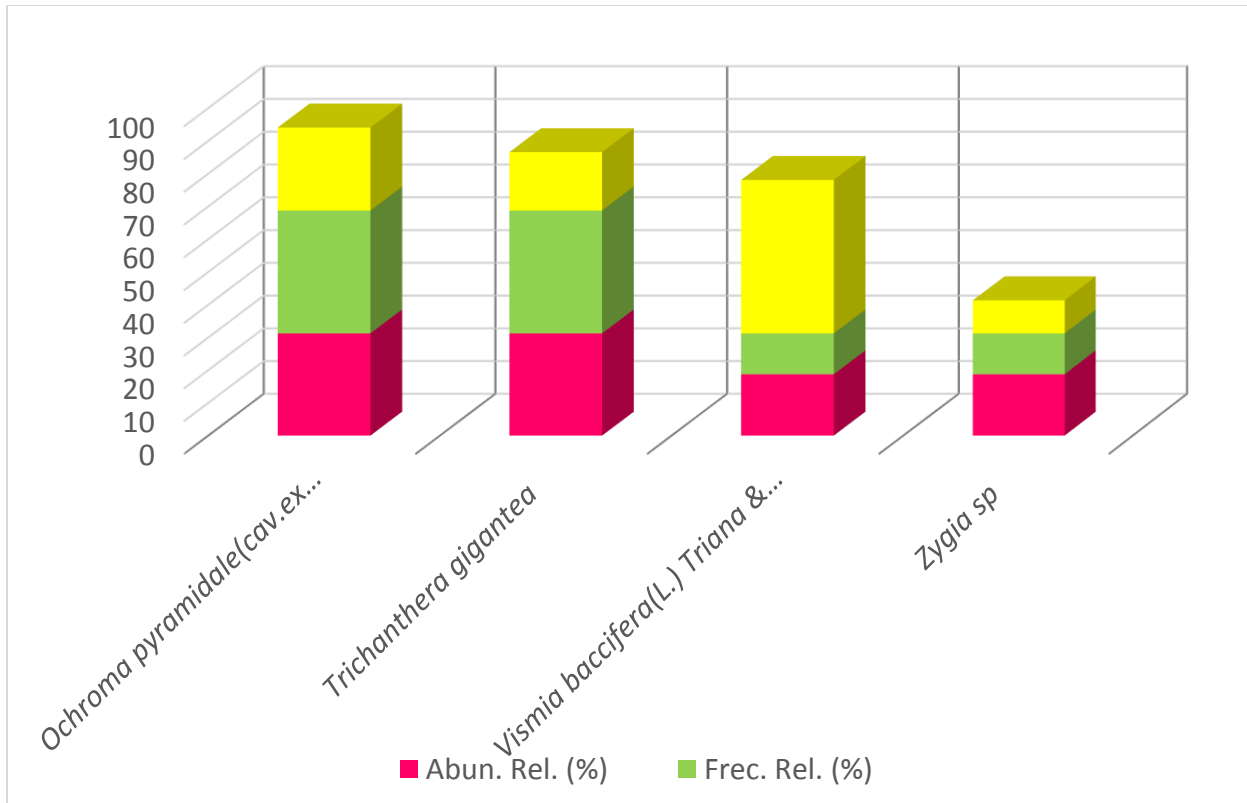


Figura 33. Índice valor de importancia para la categoría fustal del bosque fragmentado con pastos y cultivos.

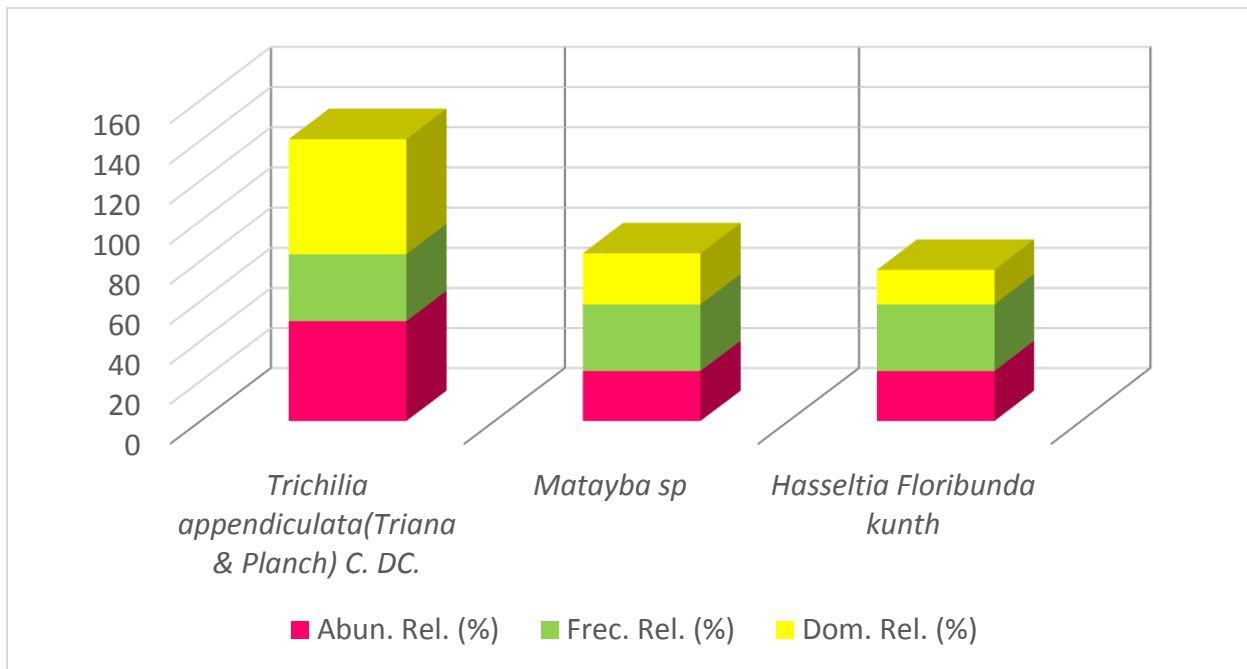


Figura 34. Índice de valor de importancia para la categoría fustal grande del bosque fragmentado con pastos y cultivos.

4.7.3.2 Índice de posición sociológica (IPS). El bosque fragmentado con pastos y cultivos cuenta con la presencia de dos especies que demarcan la posición sociológica en el caso de los fustales la *Trichanthera gigantea* con 140% y la *Trichilia appendiculata* (Triana & Planch) C. DC, con 100%. Se determinó que la especie *Ochroma pyramidale* (cav.ex Lam)Urb, siendo la especie que se observa en los tres estratos para el fustal, es de gran valor para la riqueza del bosque, marcando supervivencia en diferentes condiciones, por el contrario el caso de la *Zygia sp*, que está presente en la categoría pero no denota alguna condición relevante (Figuras 35 y 36; Apéndices 24 y 25).

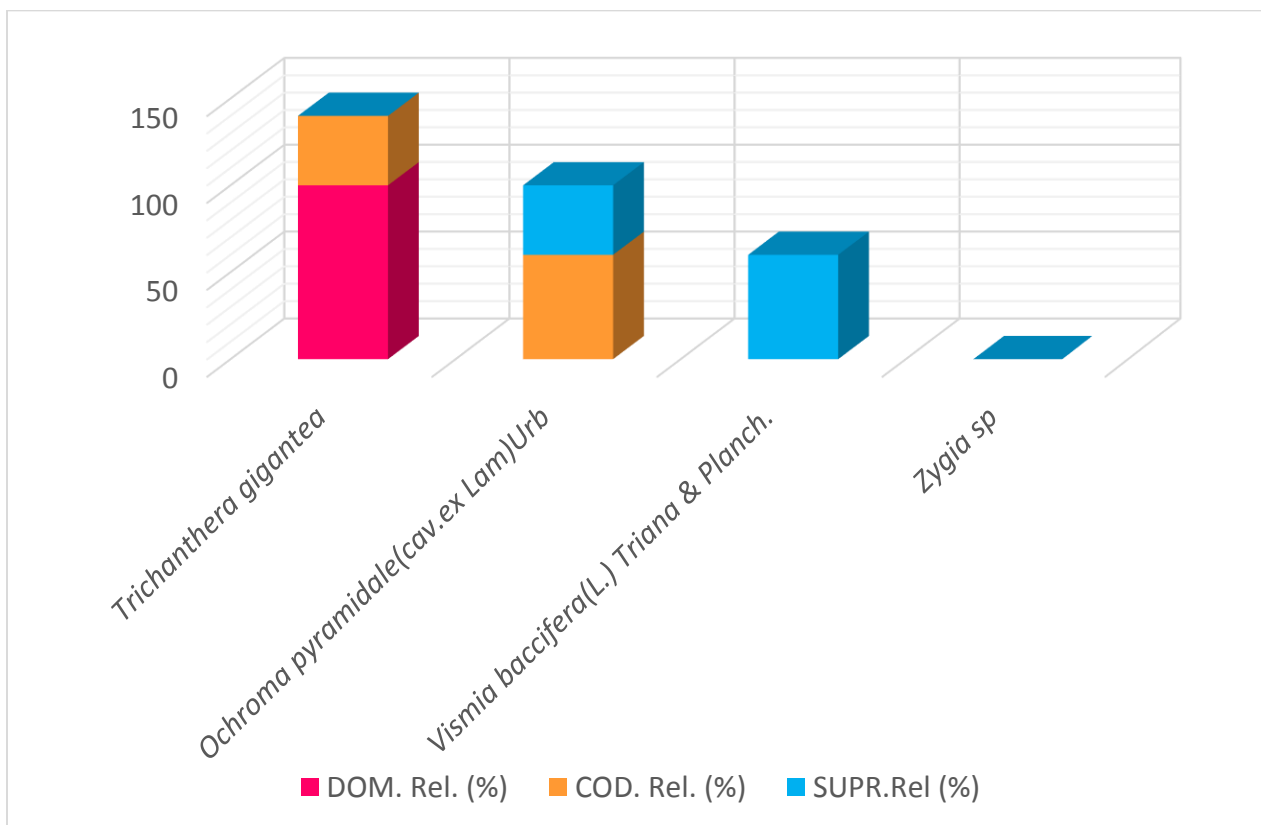


Figura 35. Índice de posición sociológica para la categoría fustal del bosque fragmentado con pastos y cultivos.

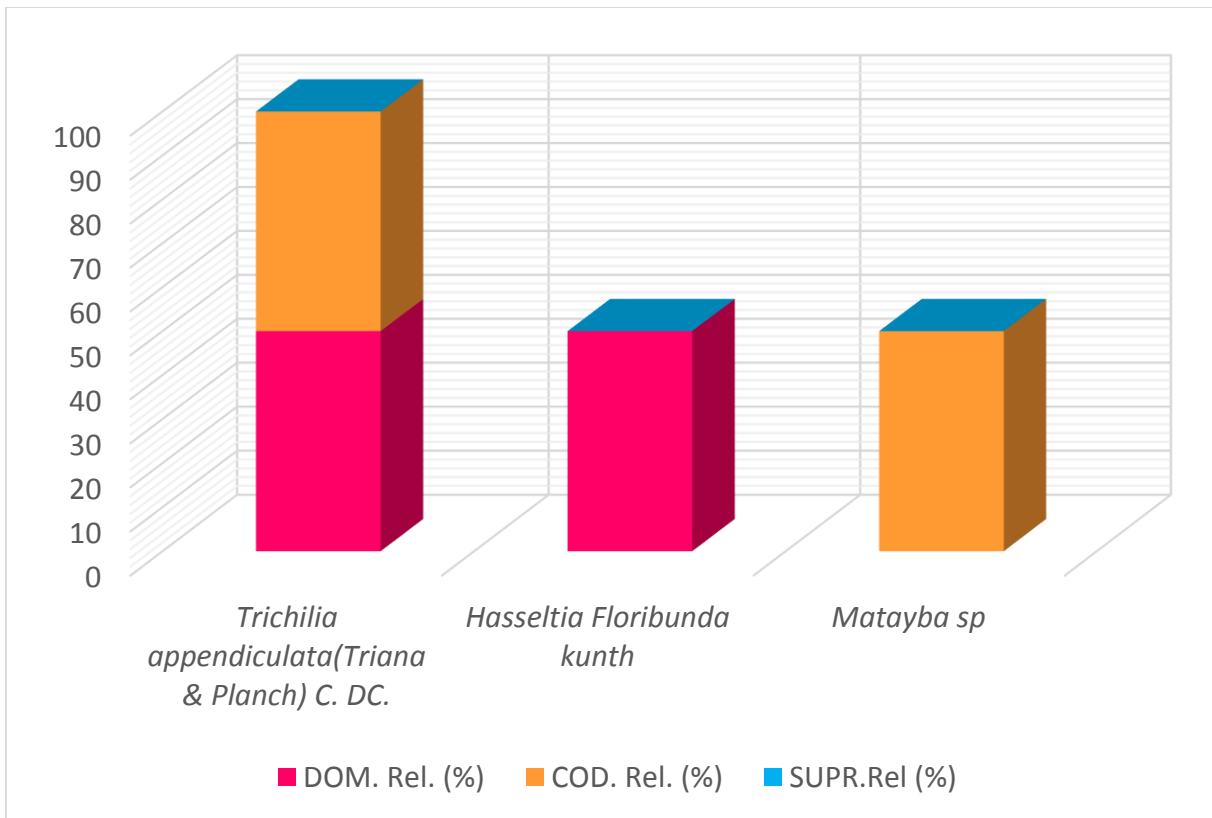


Figura 36. Índice de posición sociológica para la categoría fustal grande del bosque fragmentado con pastos y cultivos.

4.7.3.3. Índices de biodiversidad. El bosque fragmentado con pastos y cultivos, pese a estas condiciones presenta una alta regeneración natural, pero, se demarca su intervención antrópica al observar la pérdida de riqueza de especies, observando una muy baja riqueza de especies, mediante el índice de Margalef, por lo tanto, una equidad en abundancia de especies y una alta probabilidad de dominancia de una sola especie como lo es el caso de los latizales, como se puede observar en la tabla 12.

Tabla 12.

Indices de biodiversidad para cada categoría de tamaño (B=Brinzal, L=Latizal, F=Fustal y FG=Fustal grande) del bosque fragmentado con pastos y cultivos.

Número de individuos (N) : 18			Categoría de tamaño	B	L	F	FG
			Riqueza de especies	10	1	4	3
Indices de Riqueza Específica			Índice de Margalef	2.91	0	1.21	1.44
			Índice de Menhinick	2.13	0.71	1.15	1.5
			Índice de Simpson (λ)	0.13	1	0.303	0.167
Estructura	Indices de Abundancia	Dominancia	1 - λ (Heterogeneidad)	87.01%	0.00%	69.70%	83.33%
			Índice de Berger Parker	0.318	1	0.417	0.5
	Proporcional	Equidad	Índice de Shannon-Wiener	2.42	1	1.64	1.57
			Índice de Pielou	1.05	-----	1.19	1.43

4.8 Biomasa y carbono

Se obtuvieron valores de biomasa y necromasa, expresada en toneladas por hectárea (T/ha, Mg/Ha), para el primer caso se estudiaron los individuos censados en el inventario vivos en pie y para el segundo caso los muertos en pie. Los análisis se realizaron por tipo de cobertura, categoría de tamaño y por condición de presencia de la biomasa aérea o subterránea.

Los resultados obtenidos para la biomasa aérea para el bosque objeto de estudio inicialmente se determinaron en gramos por individuo (Apéndice 26), los cuales fueron sometidos a factor de expansión teniendo en cuenta las áreas en m² establecidas para cada categoría de tamaño por el IDEAM (2017a), para quedar expresados así en toneladas por hectárea (T/ha, Mg/Ha).

Los resultados conseguidos revelan que el total de biomasa presente en el área de estudio es de 71. 2960 T/ha y por ende el total de captura de carbono que se consiguió es de 35.6480 T/ha, ya que esta se interpreta como el 50% de la biomasa presente. Se halló que la cobertura que tiene mayor captura de carbono es el bosque denso alto, seguido por el bosque denso bajo y por último el bosque fragmentado con pastos y cultivos, como se muestra en la tabla 13 y el apéndice 27.

Tabla 13.

Biomasa (Mg/ha, T/ha) por tipo de cobertura presente en el área de estudio.

	Biomasa (Mg/ha, ton/ha)				Total
	Biomasa aérea	Biomasa subterránea	necromasa aérea	necromasa subterránea	
BDB	13.6920	4.1076	1.5270	0.4581	19.7847
BDA	34.0902	10.2271	1.0735	0.3221	45.7129
BFPyC	3.9522	1.1857	0.5082	0.1525	5.7985
Total	51.7344	15.5203	3.1087	0.9326	71.2960

Tanto en biomasa como necromasa (Apéndices 28 y 29) el carbono de menores cantidades reportado es el presente en el bosque fragmentado con pastos y cultivos, con 1.9761 T/ha y 0.2541 T/ha respectivamente como se muestra en las tablas 14 y 15.

Tabla 14.

Carbono de biomasa aérea (Mg/ha, T/ha) presente por tipo de cobertura y categoría de tamaño.

	Carbono de biomasa aérea (Mg/ha, ton/ha)				Total
	Brinzal	Latizal	Fustal	Fustal Grande	
Bosque denso bajo	0.0254	0.6926	2.5699	3.5582	6.8460
Bosque denso alto	0.7189	0.3097	4.6375	11.3790	17.0451
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	0.7252	0.2309	0.4316	0.5883	1.9761

Tabla 15.

Carbono de necromasa aérea (Mg/ha, T/ha) presente por tipo de cobertura y categoría de tamaño.

	Carbono de necromasa aérea (Mg/ha, ton/ha)				Total
	Brinzal	Latizal	Fustal	Fustal Grande	
Bosque denso bajo	0.0000	0.0649	0.2899	0.4087	0.7635
Bosque denso alto	0.0000	0.0000	0.0000	0.5368	0.5368
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	0.0000	0.0000	0.2541	0.0000	0.2541

El carbono subterráneo reportado (Tablas 16 y 17; Apéndices 30 y 31), es más alto para la biomasa en comparación con la necromasa. Lo que quiere decir que mortalidad de especies en pies es baja.

Tabla 16.

Carbono de biomasa subterránea (Mg/ha, T/ha) presente por tipo de cobertura y categoría de tamaño.

	Carbono de biomasa subterránea (Mg/ha, ton/ha)				
	Brinzal	Latizal	Fustal	Fustal Grande	Total
Bosque denso bajo	0.0076	0.2078	0.7710	1.0675	2.0538
Bosque denso alto	0.2157	0.0929	1.3913	3.4137	5.1135
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	0.2176	0.0693	0.1295	0.1765	0.5928

Tabla 17.

Carbono de necromasa subterránea (Mg/ha, T/ha) presente por tipo de cobertura y categoría de tamaño.

	Carbono de Necromasa subterránea (Mg/ha, ton/ha)				
	Brinzal	Latizal	Fustal	Fustal Grande	Total
Bosque denso bajo	0.0000	0.0195	0.0870	0.1226	0.2290
Bosque denso alto	0.0000	0.0000	0.0000	0.1610	0.1610
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	0.0000	0.0000	0.0762	0.0000	0.0762

4.9 Divulgación de la información

El proyecto realizado en las veredas pamplona y la bodega integro desde el inicio a la comunidad a través del apoyo a las organizaciones CETA cooperador y GIZ cooperación alemana, en talleres, charlas, trabajos de campo y foros de discusión a lo largo del desarrollo del estudio. Con base a la información colectada en el área de estudio y mediante el conocimiento y consulta bibliográfica se brindó apoyo en la creación de una cartilla de especies nativas (CETA, 2017), de gran importancia dentro de la comunidad, la cual se socializo con la comunidad. Los resultados del proyecto fueron presentados ante el grupo coordinador del proyecto piloto y beneficiarios, en la

finca de CETA cooperador, vereda la Bodega del municipio del Carmen de Chucuri (Figuras 37, 38 y 39).



Figura 37. Apoyo en trabajo comunitario.



Figura 38. Socialización de cierre de proyecto.



Figura 39. Grupo coordinador y beneficiarios del proyecto.

5. Discusión

A nivel general del área de estudio, el bosque subandino, reporta que la familia más representativa es la SAPINDACEAE con 55 individuos, seguida de la familia MELASTOMATACEAE (36) y la MORACEAE (31) (Tabla 4). Lo cual concuerda con los estudios realizados por Franco *et al.* (1997), donde las familias más representativa son las MORACEAE, SAPOTACEAE y LAURACEAE, y por (Ayala, 2011) para quien las familia LAURACEAE y MORACEAE también se encuentra en el grupo de las más importantes.

La comparación de número de individuos por especies permite establecer una clara dominancia de la especie *Matayba sp*, en los tres tipos de cobertura, con un total general de 51 individuos registrados, siendo más abundante en el bosque denso bajo (47), lo que no es verídico con los autores anteriormente mencionados, ya que como en controversia con el estudio presente, la familia SAPINDACEAE es la más representativa.

Los resultados muestran que los tres tipos de cobertura con muy diversos en cuanto a composición florística, a pesar de encontrarse en localidades cercanas, en la misma región y con condiciones altitudinales similares, compartiendo el 3.48% de especies, representadas en 3 de 86 especies reportadas en el área de estudio, esto siendo similar y confirmando a lo sucedido en el estudio realizado por (Franco *et al.*, 1997), para quien comparten un 3.33% de las especies.

En cuanto a diversidad de especies, el índice demarcado por Shannon, evaluado en promedio para las cuatro categorías de tamaño (3.50, 2.30 y 1.66), indica que el bosque muestra en general una alta diversidad de especies, comprobando una vez más las características denotadas para los bosques subandinos, en los estudios de (Ayala, 2011) y (Franco *et al.*, 1997), lo que se demuestra en los dos primeros, para bosque denso bajo y bosque denso alto, pero, mostrando la condición característica del bosque de estudio al ser intervenido, con el tercer caso, el bosque fragmentado

con pastos y cultivos, al mostrar baja diversidad de especies, debido a las intervenciones que presenta.

Los valores de diversidad obtenidos en los tres tipos de cobertura, pertenecientes a bosque subandino, comparados con los resultados de (Franco *et al.*, 1997), muestran que el bosque objeto de estudio posee menos riqueza de especies, ya que se registran 86 especies para 1.06 ha, y para el caso comparativo 206 especies en 0.1 ha. Esto debido a los tipos de muestreos utilizados en cada caso de estudio.

Al analizar el IVI se encontró, que los valores más altos están en el bosque denso alto y bosque fragmentado con pastos y cultivos, con las especies *Chrysochlamys sp* y *Trichanthera gigantea*, teniendo en cuenta que son bosques en los cuales no se registra alta presencia de individuos, lo contrario al bosque denso bajo, que, debido a su alta densidad, no reporta ninguna especie como dominante.

Se determinó que el bosque denso bajo, es el que presenta mayor regeneración natural, al reportar mayor número de individuos y de especies es los brinzales, aunque en comparación con los demás tipos de coberturas, presenta el menor IVI con (21.57%), siendo el bosque fragmentado con pasto y cultivos el que presenta mayor IVI (81.25%).

El valor reportado de captación de carbono para este bosque (35.648 T/ha) es bajo, en comparación para el estimado por (Ayala, 2011)(266-361 T/ha), para zonas de parque nacional al serranía de los Yariagués, esto a causa de que el bosque presenta intervenciones, lo que disminuye la cantidad de especies e individuos a analizar.

El bosque denso alto presenta la mayor cantidad de carbono almacenado (45.712 T/ha), lo que da a entender que la estimación de biomasa, está directamente enlazada a las alturas y no a la cantidad de individuos.

Para estudios de REDD+, a nivel nacional, el stock de carbono almacenado en el presente estudio, es menor, en un 50% al determinado por (Yepes *et al.*, 2016), en robledales al sur de Colombia, pero, mayor en un 100% al capturado en bosques de guadua, en el eje cafetero por Arango y Camargo (2010).

6. Conclusiones

El bosque nativo objeto de este estudio, localizado en las veredas la Bodega (predio Villa Morena y San Francisco) y Pamplona (predio Albania), en los municipios de el Carmen de Chucuri y San Vicente de Chucuri respectivamente, presenta tres tipos de cobertura los cuales son, bosque denso bajo, bosque denso alto y bosque fragmentado con pastos y cultivos, siendo el primero el que presenta la cobertura con mayor número de individuos (330) y número de especies (72) reportadas.

El bosque investigado presenta seis especies en amenaza (Apéndice 32), de las cuales, una está en peligro, dos casi amenazadas y tres en peligro crítico. De estas tres últimas, la *Caryodaphnopsis* sp, perteneciente a la familia LAURACEAE, comúnmente conocida en el área de estudio como panela quemada, pero reportada como yumbe, es la única especie, que a nivel regional según reporte CAS (2016) presenta veda total, esto debido al fuerte aprovechamiento por su valor maderero.

La presencia de establecimientos de comunidades humanas aledaños al bosque nativo, y la tala selectiva de especies maderables en épocas pasadas, como la comunidad cuenta y se pudo evidenciar, son factores que han contribuido a la degradación y disminución de la diversidad en algunos de los sitios estudiados, especialmente por lo observado en el bosque fragmentado con pastos y cultivos, ubicado en el predio Villa morena, afectado en gran parte como consecuencia del cambio en el uso del suelo hacia cultivos de café y en algunos casos la extracción de madera, que han generado pérdida de la vegetación nativa.

Al igual que el estudio realizado por Arango y Camargo (2010), y presentando condiciones diferentes, se concluye que el bosque objeto de estudio, debido a la fragmentación presente y a la expansión de frontera agrícola y ganadera, muestra alta deforestación y por ende degradación del mismo.

El bosque al presentar captación de carbono (total de 71.296 Mg/ha), es clasificado según Hirata *et al.* (2012), como reservorio de carbono, al almacenar, absorber y/o emitir carbono. Teniendo en cuenta que este valor es bajo, comparado con estudios en ambientes similares y/o iguales, como se plasma en las discusiones, se concluye, que es debido a las intervenciones observadas en el bosque, al presentar cobertura de tipo fragmentada con intervención de pastos y cultivos, reduciendo el número de individuos a analizar y más aún que las unidades muestreadas no son considerables al momento de hacer factor de expansión, esto teniendo en cuenta el área que representa por categoría de tamaño (IDEAM, 2017b), determinando de esta manera que son pocas para lograr un mejor análisis de carbono.

El proyecto realizado, siendo insumo REDD+, se fomentó en criterios socio-ambientales, de esta manera dando importancia a las salvaguardas, esto plasmado en el trabajo comunitario (levantamiento de datos en campo) e interacción con el medio, por lo que se logró concientizar sobre la importancia del bosque y su conservación, los servicios ecológicos que brinda y los beneficios ambientales que se pueden conseguir.

Por medio del trabajo realizado, se cumplió con los principios REDD+, dando importancia a la labor de la comunidad, fortaleciendo el manejo forestal sostenible y del bosque como reservorio de carbono, y se estableció el insumo apto para la toma de decisiones del enriquecimiento del bosque, con la base de datos, cálculos y análisis aquí destellados.

7. Recomendaciones

Debido a la alta heterogeneidad florística, la unidad de muestreo no es apta para poder evidenciar relaciones entre las coberturas determinadas y los valores de biomasa, por lo que se recomiendan más estudios en la zona que complementen la base de datos, para así aumentar los individuos censados y las áreas muestreadas para que se establezca la relación de muestra por hectárea.

Uno de los incentivos forestales que compensan la labor de la comunidad en este tipo de proyectos REDD+, son los créditos de carbono, reflejados en el mercado voluntario de del mismo, por lo que se hace recomendación a aumentar el número de conglomerados (subparcelas) o en su defecto área en cada tipo de cobertura y de hacer estudios anuales. Ya que para que sea considerado apto para este incentivo, debe cumplir con el análisis de pérdida y ganancia de carbono por periodos como lo establece Hirata *et al.* (2012), afirmando de igual manera, que las mediciones de biomasa, requieren niveles de detalle alto, dado que los cambios afectan considerablemente las emisiones.

Teniendo en cuenta que los reservorios se clasifican en cinco categorías: biomasa aérea, biomasa subterránea, madera muerta, hojarasca y la materia orgánica del suelo (Hirata *et al.*, 2012), y en el presente trabajo se calculan las tres primeras, se deduce que este puede ser un factor del bajo valor de captación de carbono y a esto, sumado el uso de la ecuación establecida por (Álvarez *et al.*, Enero, 2012) para el su cálculo, por lo que para disminuir los sesgos entre una y otra ecuación establecida por estudios en zonas similares, se invita hacer valoración para este tipo de bosque en particular, con ecuaciones alométricas, como lo hacen Rodríguez y Ramírez (2008), para e caso específico de plantaciones de *Tectona grandis* y *Pinus patula* en el neotrópico.

La identificación de intervención en este bosque, reflejado en la pérdida de especies, es muestra de la necesidad de establecer estrategias de investigación en diversidad forestal, no solo para la

protección del bosque, sino también para impulsar el desarrollo de estudios científicos sobre estos ecosistemas, permitiendo el aprovechamiento de su potencial como fuente de material genético para futuros viveros que se establezcan en la zona y que fomenten su reproducción mediante el enriquecimiento de otras coberturas naturales como la vegetación secundaria, la cual también juega un papel importante en las dinámicas sucesiones.

Para el enriquecimiento del bosque, con base al insumo establecido por medio del estudio realizado, en primera medida se recomienda la propagación de las especies *Anacardium excelsum* (*Bertero ex Kunth*) *Skeels*, *Caryodaphnopsis sp*, *Cedrela odorata L*, *Nectandra sp*, *Sloanea sp 1* y *Sloanea sp 2*, como medida de compensación a la riqueza de biodiversidad del ecosistema, siendo estas las especies que se encuentran en amenaza de extinción

Como segunda mediada y no menos importante se recomienda hacer el estudio de valoración para restauración en bosques, sugiriendo como base la metodología establecida por Ceccon (2014), para bosques tropicales.

Para el caso del bosque denso bajo, se contempla el enriquecimiento de con la especie *Matayba sp*, ya que esta especie mostró ser la que presenta mayor IVI y se presenta en todas las categorías de tamaño, lo cual asegura con alta probabilidad su supervivencia; Haciendo análisis de la misma manera para, se identifica la especie *Hernandia sp*, para el bosque denso ato, y para el bosque fragmentado con pastos y cultivos, se plantea la reproducción de la especie *Trichanthera gigantea*, como medida para aumentar su existencia en esta cobertura.

De manera general se recomienda revisar el listado de especies, específico para esta zona (Apéndice 33), tomado del listado de plantas y líquenes, de la Universidad Nacional de Colombia.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez, E., Duque, A., Saldarriaga, J., Cabrera, K., de Las Salas, G., del Valle, I., ... y Rodríguez, L. (Enero,2012). Tree above-ground biomass allometries for carbon stocks estimation in the natural forests of Colombia. *Forest Ecology and management*, 267(1), 297-308.
- Angelsen, A., Kanninen, M., Sills, M., Sunderlin, E., y WD Wertz-Kanounnikoff, S. (2010). *La implementación de REDD+: estrategia nacional y opciones de política*. Recuperado de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=mLWKofd1HuEC&oi=fnd&pg=PR9&dq=La+implementaci%C3%B3n+de+REDD%2B:+estrategia+nacional+y+opciones+de+pol%C3%ADtica&ots=LvBSGwY5XU&sig=lGBcm8HBKt63mePZ_nSFvd57NqI#v=onepage&q=La%20implementaci%C3%B3n%20de%20REDD%2B%3A%20estrategia%20nacional%20y%20gopciones%20de%20pol%C3%ADtica&f=false.
- Arango, Á., Berjan, M., y García, J. (2012). Bases para la aplicación de REDD+ en ecosistemas boscosos del Eje Cafetero de Colombia. *Recursos Naturales y Ambiente*, 3(65-66), 26-31.
- Arango, Á., y Camargo, J. (2010). Bosques de guadua del Eje Cafetero de Colombia: oportunidades para su inclusión en el mercado voluntario de carbono y en el Programa REDD+. *Recursos Naturales y Ambiente*, 2(61), 77-85.
- Asensio, I., de Toda, S., y Millán, F. (2005). El estudio de la biodiversidad en el Tercer Inventario Forestal Nacional. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 10(19), 11-19.
- Ayala, M. (2011). *Caracterización estructural y estimación de biomasa aérea de las principales coberturas boscosas en el Parque Nacional Natural Serranía de los Yariguíes, Santander-Colombia*. (Tesis de pregrado). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Benjamín, J., y Masera, O. (2001). Captura de carbono ante el cambio climático. *Madera y bosque*, 7(1), 3-12.
- Brofeldt, S., Theilade, I., Burgess, N., Danielsen, F., Poulsen, M., Adrian, T., ... Widayati, A. (2014). Community Monitoring of Carbon Stocks for REDD+: Does Accuracy and Cost Change over Time?. *Forests*, 5(8), 1834-1854.
- Camacho Henao, Andrea., Lara I, y Guerrero, R. (2017). *“Interpretación Nacional de las Salvaguardas Sociales y Ambientales para REDD+ en Colombia”*. Bogotá-Colombia: MINAMBIENTE.
- Ceccon, E. (2014). *Restauración en bosques tropicales: fundamentos ecológicos, prácticos y sociales*. Ciudad de México, México: Ediciones Díaz de Santos.

- Cooperativa Multiactiva para el Desarrollo Local en Colombia. (2017). *Especies nativas. Serranía de los Yariguies. Identificación, características y usos locales*. Bucaramanga, Colombia: CETA.
- Cordero, D. (2011). *Los bosques en América Latina. Friedrich Ebert Stiftung-Proyecto Regional de Energía y Clima*. Quito, Ecuador: Ediciones Raúl Borja.
- Corporación Autónoma Regional de Santander. (26 de Junio de 2016). *Trece especies de fauna y doce de flora están amenazadas en el territorio de la CAS*. San Gil, Santander. Recuperado de <http://cas.gov.co/index.php/sala-de-prensa/426-13-especies-de-fauna-y-12-de-flora-estan-amenazadas-en-el-territorio-de-la-cas.html>
- Curtis, J., y McIntosh, R. (Julio, 1951). An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecology*. 32(3), 476-496.
- Chaurra, J. (Diciembre, 2009). Efectos del cambio climático sobre las comunidades indígenas y sus alternativas de participación en proyectos de reducción de emisiones por deforestación y degradación de los bosques (REDD). *Cambium*. 7(4), 1-5.
- Chaves, C., y Rodríguez, S. (Enero, 2012). Estructura y composición florística del bosque ribereño subandino de la subcuenca de Yumbillo, Yumbo (Valle del Cauca)/Structure and floristic composition of the sub-Andean coastal subbasin of Yumbillo, Yumbo (Valle del Cauca). *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*. 3(1), 63-66.
- Danielsen, F., Burgess, N., y Balmford, A. (Marzo, 2005). Monitoring matters: examining the potential of locally-based approaches. *Biodiversity & Conservation*. 14(11), 2507-2542.
- Danielsen, F., Skutsch, M., Burgess, N., Jensen, P., Andrianandrasana, H., Karky, B., . . . Ngaga, Y. (Abril, 2011). At the heart of REDD+: a role for local people in monitoring forests?. *Conservation letters*. 4(2), 158-167.
- Die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit. (2017). *Documento de diseño: Monitoreo y manejo ambiental comunitario en San Vicente y El Camen de Chucurí como herramienta de comunicación y participación para REDD+*. Bogotá, Colombia: GIZ.
- Die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (2016). *Informe de caracterización de agentes, motores y causas subyacentes de la deforestación, Región A4: Santander, Colombia. Protección del bosque y clima REDD+ / GIZ*. Bogotá, Colombia: GIZ.
- Finol, H. (Enero, 1971). Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. *Revista Forestal Venezolana*. 14 (21), 29-42.
- Franco, P., Betancur, J., y Fernández-A, J. (Abril, 1997). Diversidad florística en dos bosques subandinos del sur de Colombia. *Caldasia*, 19(1-2), 205-234.

- Gamarra, J. (Octubre, 2001). Estimación del contenido de carbono en plantaciones de Eucaliptus (globulus Labill) en Junín, Perú. Simposio internacional de medición y captura de carbono en ecosistemas forestales, Valdivia, Chile.
- Gentry, A. H. (1982). *Evolutionary biology: Patterns of neotropical plant species diversity*. Recuperado en <https://link.springer.com/>
- Gullison, R., Frumhoff, P., Canadell, J., Field, C., Nepstad, D., Hayhoe, K., . . . Jones, C. (Mayo, 2007). Tropical forests and climate policy. *Science-New York then washington*. 316(5827), 985-998.
- Herold, M., y Skutsch, M. (Enero, 2011). Monitoring, reporting and verification for national REDD+ programmes: two proposals. *Environmental Research Letters*, 6(1), 1-10.
- Hirata, Yasumasa.,... [y otros]. (2012). *Libro de Recetas de las REDD-plus: Como medir y monitorear el carbono en los bosques*. Recuperado de <http://www.ffpri.affrc.go.jp/redd-rc/en/reference/cookbook.html>
- Holdridge, L. (1967). Life zone ecology. *Tropical Science Center*. Recuperado de <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19670604180>.
- Instituto de Higrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra, Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000*. Bogotá, Colombia: IDEAM
- Instituto de Higrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2014). *Boeltin de alertas tempranas por deforestación, primer semestre de 2014*. Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022842/ATDeforestacion.PDF>
- Instituto de Higrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2015). *Manual de campo. Inventario forestal nacional (IFN): Version 2.1*. Bogotá, Colombia: IDEAM.
- Instituto de Higrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2016). *Las cifras de deforestación en colombia 2015 reporta 124.035 hectareas afectadas*. Bogotá, Colombia. Recuperado de http://www.ideam.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/-/asset_publisher/96oXgZAhHrhJ/content/la-cifra-de-deforestacion-en-colombia-2015-reporta-124-035-hectareas-afectada
- Instituto de Higrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2017). *Ecosistemas, Bosques y recursos forestales, monitoreo y seguimiento de bosques, Inventario Forestal Nacional-IFN*. Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/inventario-forestal-nacional>

- Instituto de Higrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2017). Manual de campo. Inventario forestal nacional (IFN):Versión 3.0. Bogotá, Colombia:IDEAM.
- Instituto de Higrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2015). *Informe del estado del medio ambiente y de los recursos naturales renovables 2015. Documento Sintesis. Bogotá, Colombia:IDEAM.* Recuperado de web: <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023641/IEARN2015.pdf>
- Instituto Nacional de Biodiversidad. (2008). *Protocolo de manejo de colecciones de plantas vasculares proyecto “desarrollando capacidades compartiendo tecnología para la gestión de la biodiversidad en centroamérica.* Oslo, Noruega: INBio.
- Grupo Intergubernamental de Expertos del Cambio Climatico. (2006). *Informes metodológicos.* Recuperado de http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml
- Manjarrés, D. (2017). *Análisis de los compromisos adquiridos por Colombia y España frente al acuerdo de París en materia de cambio climático. Perspectiva comparada.* (Tesis de maestría). Recuperado de <http://dspace.unia.es/handle/10334/3866>
- Márquez, L. (2000). *Elementos técnicos para inventarios de carbono en uso del suelo.* Guatemala: Fundación Solar.
- Marrugan. (1989). *Diversidad ecológica y su medición.* Vedra,Barcelona. Recuperado de https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=1%2C5&q=+%28Marrugan%2C+1989%29&oq=m
- Martinez, A. (2015). *Toda Colombia, la cara amable de Colombia. Ubicación, extensión y límites de Santander.* Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/santander.html>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Informe de Gestión al Congreso.* Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/planeacion-y-seguimiento/pdf/Informes_de_Gesti%C3%B3n/Informe_ante_el_Congreso/INFORME_DE_GESTI%C3%93N_AL_CONGRESO_2014_-_2015__Minambiente.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *Estrategia Colombia de Desarrollo Bajo en Carbono.* Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=469:plantilla-cambio-climatico-25>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *Importancia de los bosques, Colombia tercer país de la región en cobertura boscosa.* Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=1210:el-uso-sostenible-de-los-bosques-prioridad-de-minambiente-513>

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *Monitoreo de la superficie cubierta por bosque natural, SIAC Sistema de Información Ambiental de Colombia*. Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://www.siac.gov.co/monitoreosuperficiebosques>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1988). *Terms and definitions*. Roma, Italia: FAO.
- Osorio, L. (2012). Avances institucionales. *Colombia forestal*. 15(1), 30-31.
- Pedroni, L. (2012). *Methodology for Avoided Unplanned Deforestation. VM0015. Version 1.1*. Recuperado de <http://verra.org/wp-content/uploads/2018/03/VM0015-Methodology-for-Avoided-Unplanned-Deforestation-v1.1.pdf>
- Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2017). *RUNAP, Registro Único Nacional de Áreas Protegidas PNNC*. Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://runap.parquesnacionales.gov.co/departamento/935>
- Reyes, G., Brown, S., y Chapman, J. (1992). *Densidades de madera de especies de árboles tropicales*. Nueva Orleans, Louisiana: Departamento de Agricultura de EE.UU.
- Rodriguez, A., & Ramírez, M. (2008). *Modelación de carbono aéreo y subterráneo de *Tectona grandis* y *Pinus patula* en plantaciones comerciales del neotrópico*. (Tesis de pregrado) Unniversidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
- Romero, C. (2004). *Elaboración de un herbario local: Guia básica*. Recuperado de http://alojamientos.us.es/abotbio/guiones/Herbario_local.htm
- Rugnitz, M., Chacón, M., y Porro, R. (2009). *Guía para la Determinación de Carbono en Pequeñas Propiedades Rurales*. Lima, Perú: ICRAF. Recuperado de <https://www.worldagroforestry.org/publication/gu%C3%ADa-para-la-determinaci%C3%B3n-de-carbono-en-peque%C3%B1as-propiedades-rurales>
- Sabattini, R., Sione, S., Ledesma, S., Sabattini, J., & Wilson, M. (2016). Estimación de la pérdida de superficie de bosques nativos y tasa de deforestación en la cuenca del arroyo Estacas (Entre Ríos, Argentina). *Revista Científica Agropecuaria*. 20(1-2), 45-56.
- Streck, C., y Parker, C. (2013). *Financiación de REDD*. Recuperado de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=_ggiAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA129&dq=Financiaci%C3%B3n+de+REDD&ots=H9E_PzSs8p&sig=AqDqyqigTWxXPxp2mNI85hkEdfw#v=onepage&q=Financiaci%C3%B3n%20de%20REDD&f=false
- Torres, A., y Skutsch, M. (2015). Special issue: The potential role for community monitoring in MRV and in benefit sharing in REDD+. *Forest*, 6(1), 244-251.
- The Plant List. (2013). *Una lista de todas las especies de plantas. Versión 1.1*. Ginebra, Suiza. Recuperado de <http://www.theplantlist.org/1.1/cite/>

- Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2016). *Herbario virtual UDBC*. Bogotá, Colombia. Recuperado de http://herbario.udistrital.edu.co/herbario/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=14
- Universidad Nacional de Colombia. (2014). *Catálogo de plantas de Colombia UNAL*. Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/>
- Universidad Nacional de Colombia. (2016). *Biovirtual UNAL*. Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es>
- Universidad Nacional de Colombia. (2017). *Nombres comunes de las plantas de Colombia UNAL*. Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es/>
- Vílchez, L. (2002). *Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central*. Recuperado de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=_JjZgHmxn5cC&oi=fnd&pg=PA3&dq=Inventarios+forestales+para+bosques+latifoliados+en+Am%C3%A9rica+Central+&ots=LHnEpdcmmMC&sig=LmSEcfIAyUVwq3Eemeim8jptXEY#v=onepage&q=Inventarios%20forestales%20para%20bosques%20latifoliados%20en%20Am%C3%A9rica%20Central&f=false
- Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Umaña, A. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Recuperado de <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/31419/63.pdf?sequence=1>
- Yepes, A., Sierra, A., Niño, L., López, M., Garay, C., Vargas, D., . . . Barbosa, A. (2016). Biomass and total carbon in oak forests of Southern Colombian Andes: contributions to the REDD+ project-wide approach. *Revista de biología tropical*. 64(1), 399-412.

Apéndices

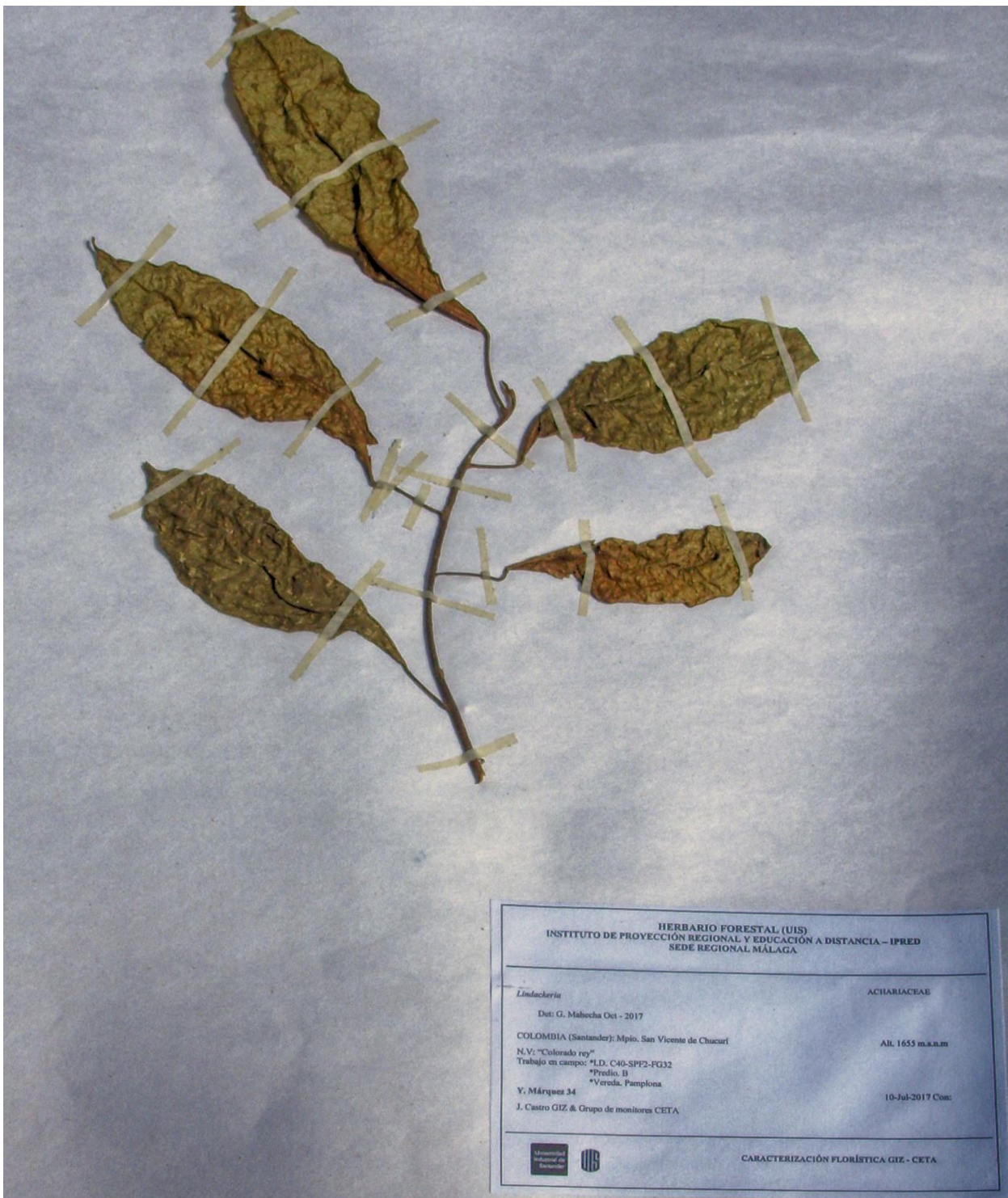
Apéndice 1. Formato F4.1. Registro de muestras botánica.

Tamaño de individuo	N° individuo ID	Nombre común	Determinación en campo o igualación	Observaciones del individuo	Iniciales Y N° de colector	Colectada
---------------------------	-----------------------	-----------------	---	--------------------------------	-------------------------------------	-----------

Apéndice 2. Formato F4.2 Registro de muestras botánicas para envío a herbario.

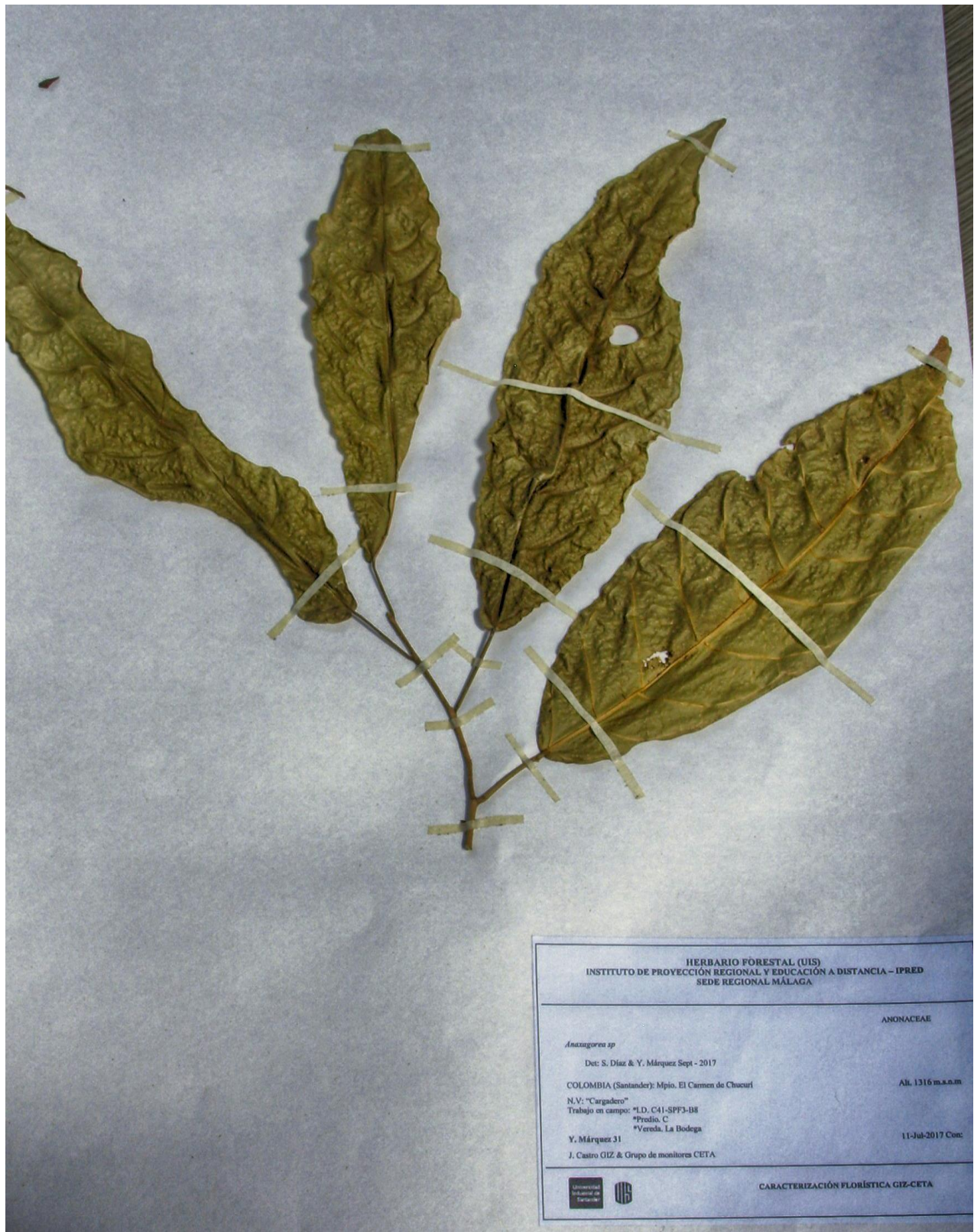
Nº. Paquete de envió a herbario	Contiene muestras conglomerado y subparcela(s)	Cantidad de ejemplares en paquete	Fechas de colección o rango AAAMMDD	Fecha de envió AAAMMDD	Fecha de recibido en herbario AAAMMDD
--	---	---	--	------------------------------	--

Apéndice 3. Ejemplares suministrados para el herbario de la Universidad Industrial de Santander (UIS), sede Málaga.

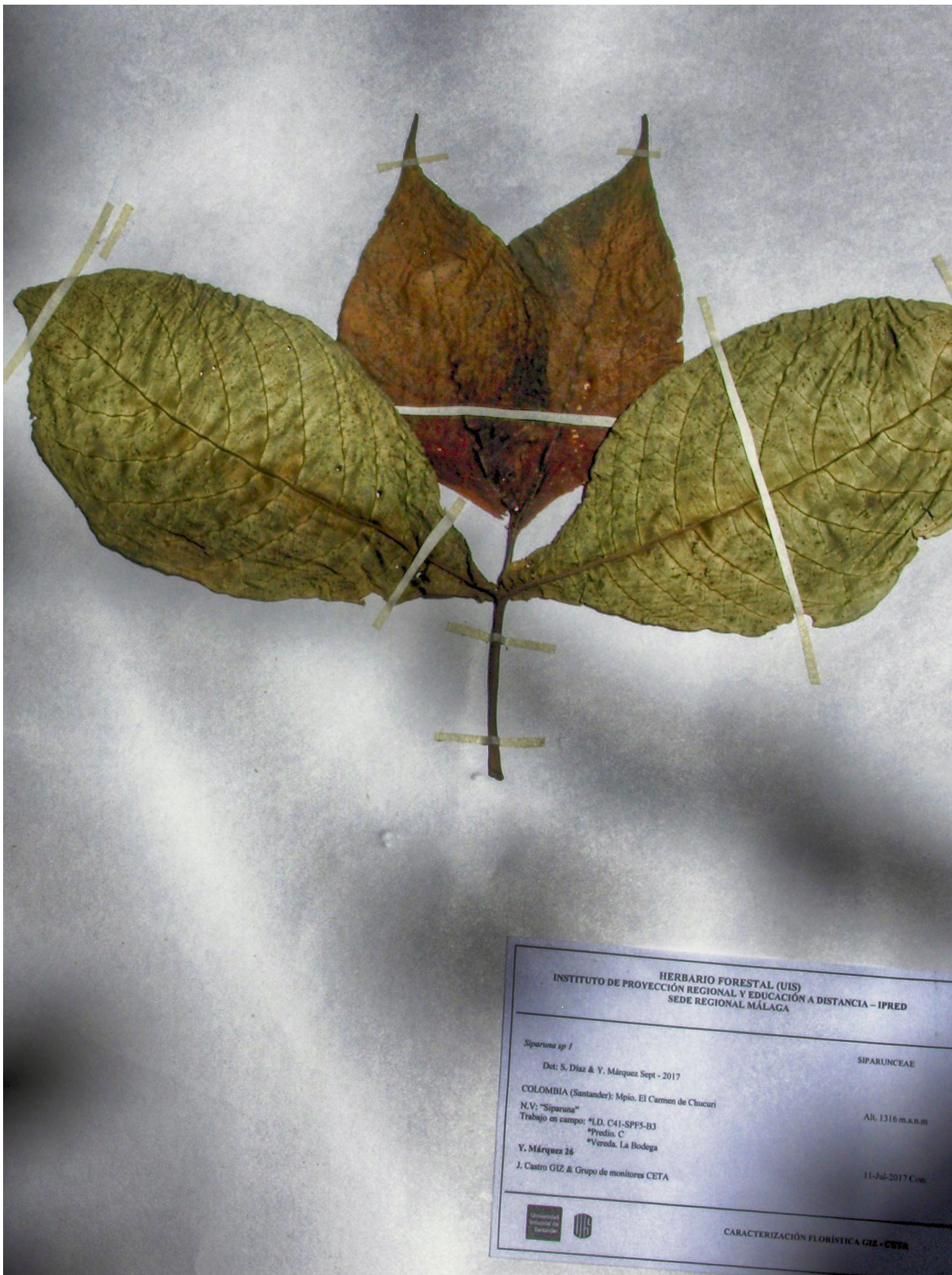


Sp_ *Lindackeria*

Sp_ *Viburnum affine* Bush ex Rohder

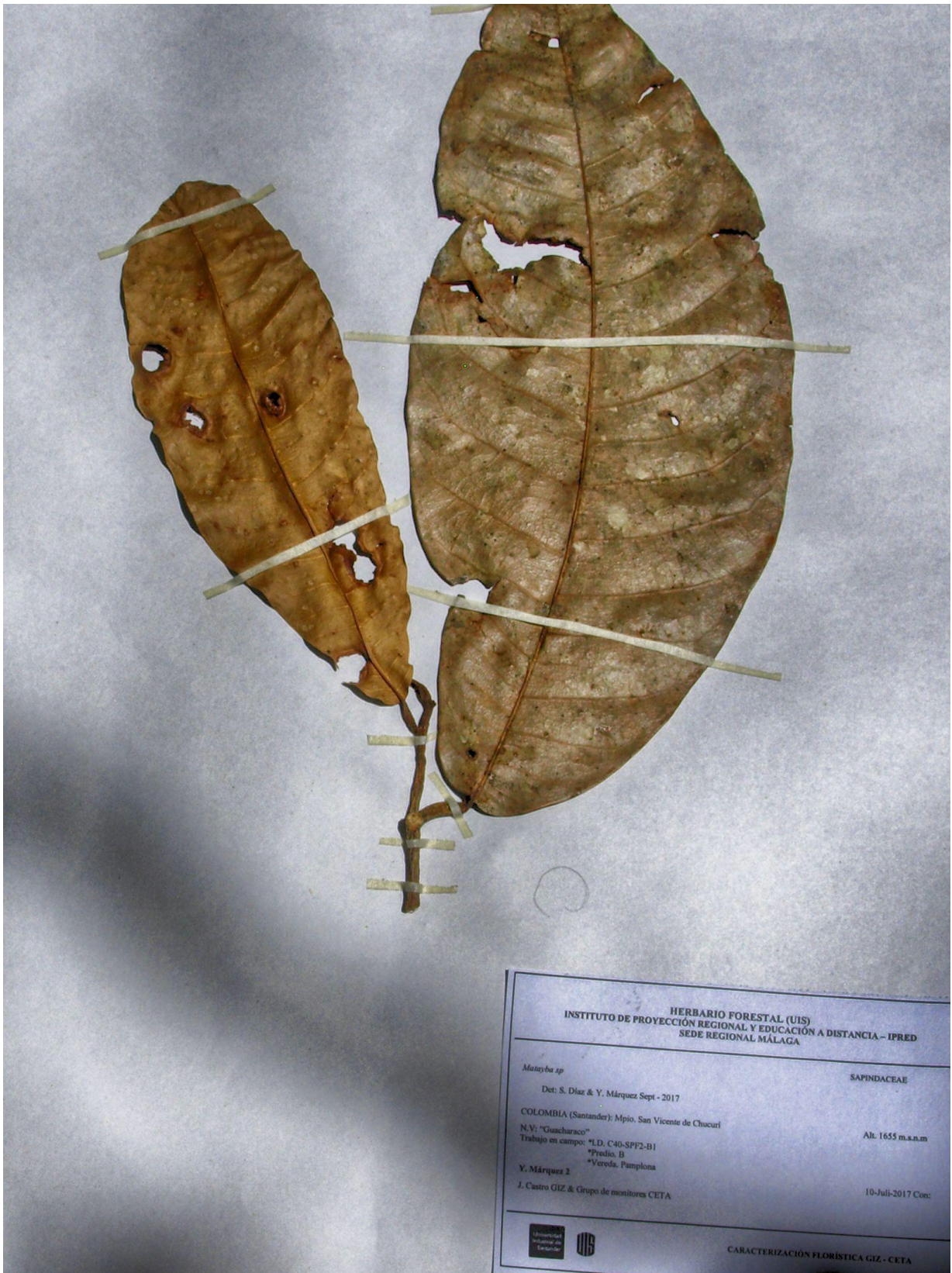
Sp_*Anaxagorea* sp

Sp_*Siparuna sp 2*

Sp_*Siparuna sp 1*



Sp_Nn 1



Sp_Matayba sp



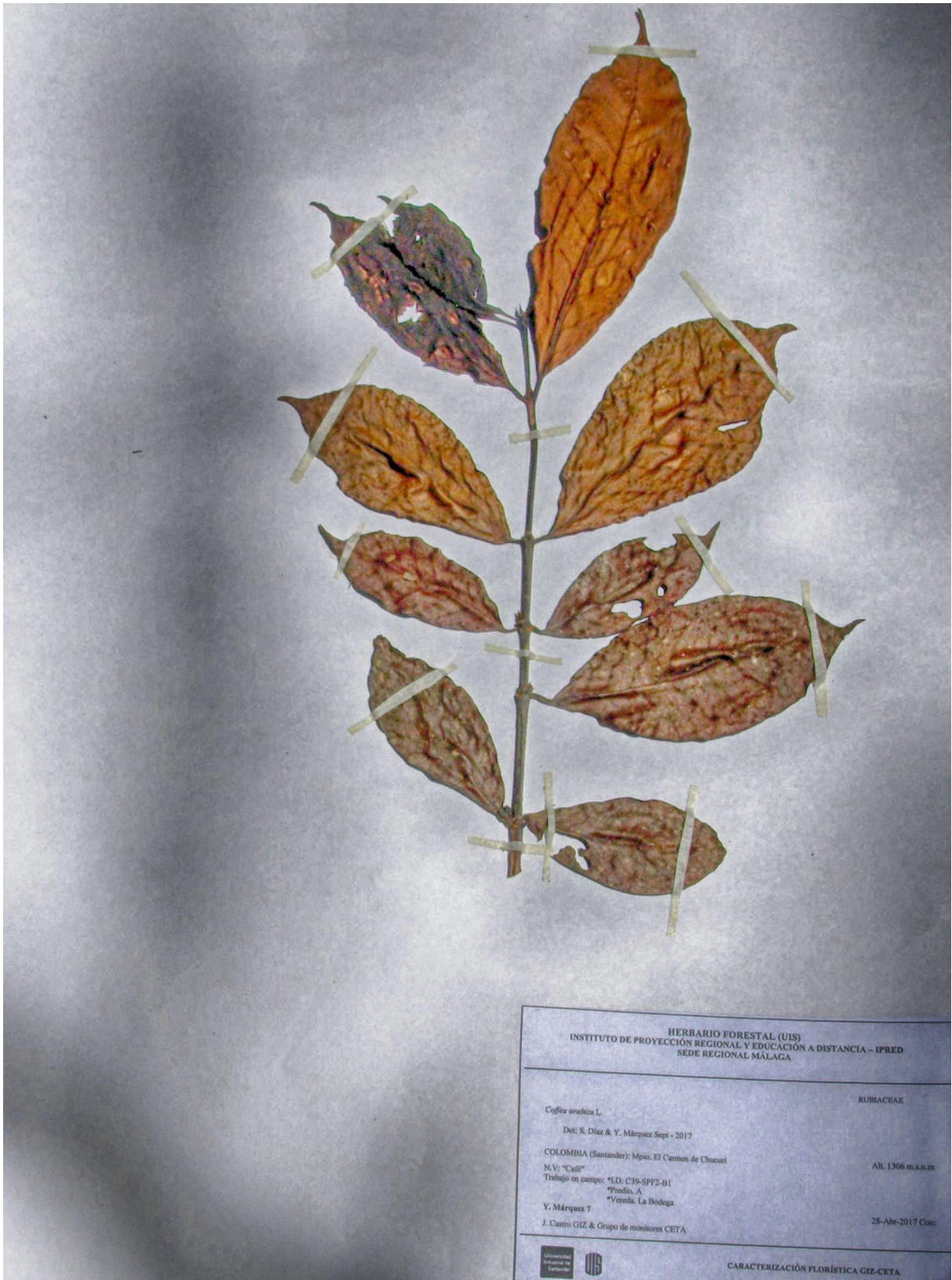
Sp_ *Billia rosea* (Planch & Linden) C.U. Ulloa & M. Jorg



Sp_ *Allophylus* sp

Sp_ *Hasseltia floribunda* Kunth

Sp_ *Hamelia sp*

Sp_ *Coffea arabica* L



Sp_ *Cinchona pubescens*



Sp_Myrsine coriacea



Sp_Pipeer sp2

Sp_*Piper sp1*

Sp_ *Piper aduncum* L



Sp_ *Pterocarpus* sp



Sp_ *Virola* sp

Sp_ *Ruagea glabra* Triana & Planch

Sp_ *Miconia trinervia* (sw) D, Don ex Loudon



Sp_ *Miconia sp 3*

Sp_ *Miconia* sp 2

Sp_ *Miconia sp 1*



Sp_ *Meriania* sp



Sp_Aciotis sp

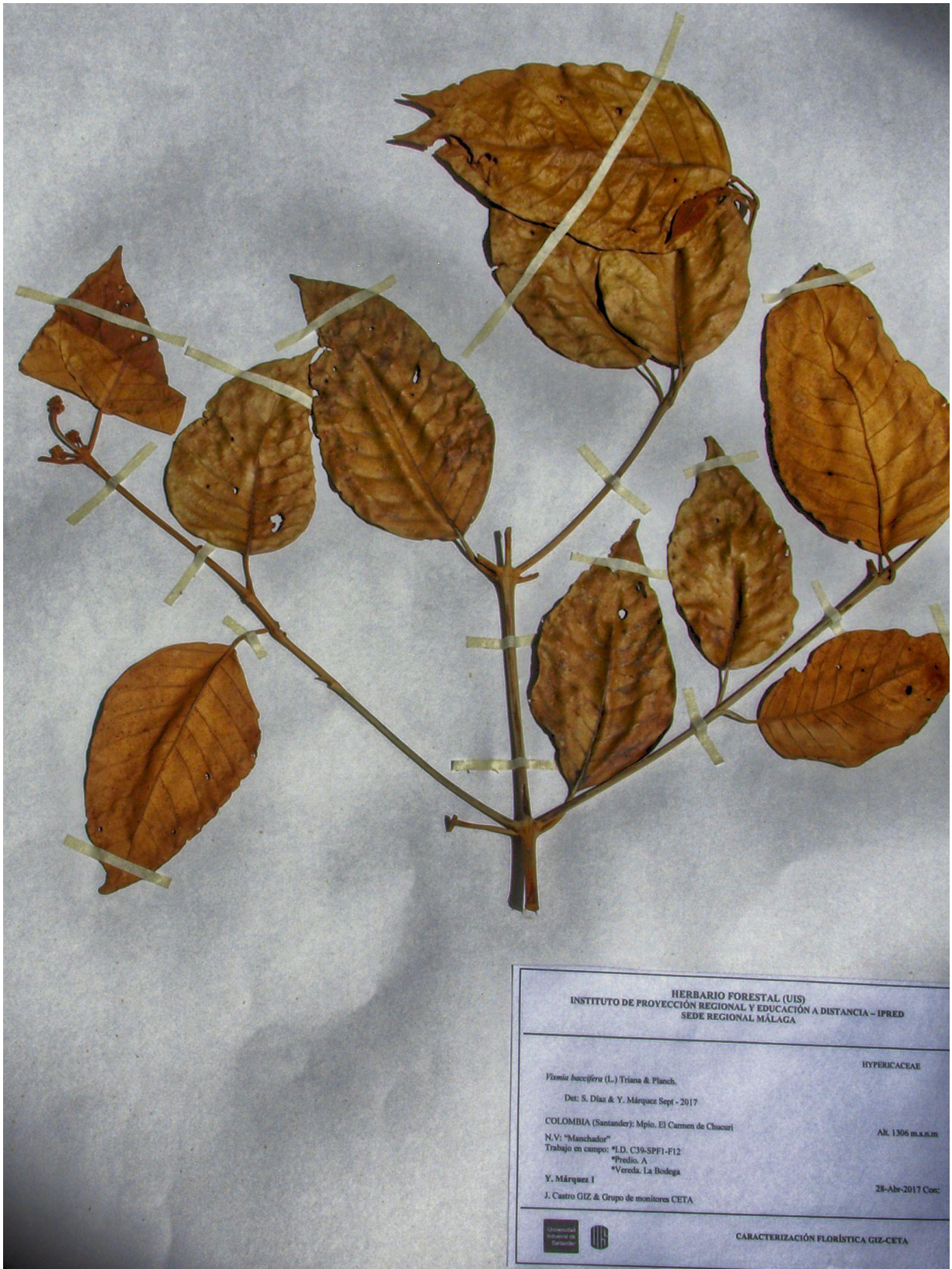
Sp_ *Ochroma pyramidale*



Sp_Quararibes sp

Sp_ *Zygia sp*

Sp_ *Caryodaphnopsis* sp

Sp_ *Vismia baccifera* (L) Triana y Planch

Sp_ *Hernandia* sp



Sp_*Gyracarpus sp*

Sp_*Inga marginata* Willd



HERBARIO FORESTAL (UIS)
 INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA - IPRED
 SEDE REGIONAL MÁLAGA

<i>Mabea sp</i>	EUPHORBACEAE
Det: S. Díaz & Y. Márquez Sept - 2017	
COLOMBIA (Santander): Mpio. San Vicente de Chucurí	Alt. 1655 m.a.s.n.m
N.V: "Higuerillo"	
Trabajo en campo: *LD. C40-SPF5-B7	
*Predio. B	
*Vereda: Pamplona	
Y. Márquez 6	10-Jul-2017 Con:
J. Castro GIZ & Grupo de monitores CETA	

CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA GIZ-CETA

Sp_ *Mabea sp*

Sp_ *Acalypha* sp



HERBARIO FORESTAL (UIS)
 INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA - IPRED
 SEDE REGIONAL MÁLAGA

Sloanea sp. 2 ELAEOCARPACEAE

Det: G. Mahecha Oct - 2017

COLOMBIA (Santander): Mpio. San Vicente de Chucurí

N.V: "Cabo de hierro"



Trabajo en campo: "L.D. C40-SPE3-B1" Alt. 1655 m.s.n.m

*Predio. B

*Vereda. Pampolona

Y. Márquez. 37 10-Jul-2017 Con:

J. Castro GIZ & Grupo de monitores CETA



CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA GIZ-CETA

Sp_*Sloanes* sp 2

Sp_*Sloanes sp 1*



Sp_Asplundia sp



Sp_ *Dimerocostus strobilaceus* Kuntze



Sp_Bacharis sp

Sp_ *Garcinia madruno* (Kunth) Hammel

Sp_ *Chrysochlamys sp*



Sp_ *Styloceras laurifolium*

Sp_ *Dendropanax sp*

Apéndice 4. Base de datos de inventario.

ID	Subparcela	Nombre común	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	Altura (m)
1	C39-1	Guamo	<i>Inga marginata Willd</i>	FABACEAE	2.4	2.5
2	C39-1	Piper	<i>Piper sp 1</i>	PIPERACEAE	2	2
3	C39-1	Tuno 1	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATACEAE	1.6	2.1
4	C39-1	Piper	<i>Piper sp 1</i>	PIPERACEAE	1	1.2
5	C39-1	Aciotis sp	<i>Aciotis sp</i>	MELASTOMATACEAE	7.9	11
6	C39-1	Miconia 1	<i>Miconia sp 1</i>	MELASTOMATACEAE	11.2	9
7	C39-1	Miconia 1	<i>Miconia sp 1</i>	MELASTOMATACEAE	11.2	10
8	C39-1	Aciotis sp	<i>Aciotis sp</i>	MELASTOMATACEAE	4.3	6
9	C39-1	Aciotis sp	<i>Aciotis sp</i>	MELASTOMATACEAE	5.5	8.5
10	C39-1	Balso	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	13.1	13.5
11	C39-1	Aciotis sp	<i>Aciotis sp</i>	MELASTOMATACEAE	10.3	10
12	C39-1	Aciotis sp	<i>Aciotis sp</i>	MELASTOMATACEAE	2.7	4.9
13	C39-1	Manchador	<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	HYPERICACEAE	11.2	17
14	C39-1	Manchador	<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	HYPERICACEAE	14.6	17
15	C39-1	Manchador	<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	HYPERICACEAE	15.8	17
16	C39-1	Balso	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	11.8	12.5
17	C39-1	Balso	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	14.5	14.3
18	C39-1	Balso	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	14	14.5
19	C39-1	Miconia 1	<i>Miconia sp 1</i>	MELASTOMATACEAE	10.1	6
20	C39-1	Miconia 1	<i>Miconia sp 1</i>	MELASTOMATACEAE	10.5	9
21	C39-1	Balso	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	13.6	15
22	C39-1	Manchador	<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	HYPERICACEAE	13.6	15
23	C39-1	Manchador	<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	HYPERICACEAE	10.5	14.5
24	C39-1	Manchador	<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	HYPERICACEAE	10.7	14.5
25	C39-1	Manchador	<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	HYPERICACEAE	30.8	20
26	C39-2	Café	<i>Coffea arabica L</i>	RUBIACEAE	0.98	2.1

(Continuación apéndice 4)

27	C39-2	Café	<i>Coffea arabica L</i>	RUBIACEAE	0.7	2.08
28	C39-2	Cucharo montañero	<i>Myrsine coriácea</i>	PRIMULACEAE	1.02	0.77
29	C39-2	Cucharo montañero	<i>Myrsine coriácea</i>	PRIMULACEAE	1.06	1
30	C39-2	Café	<i>Coffea arabica L</i>	RUBIACEAE	0.5	0.8
31	C39-2	Chilco	<i>Baccharis sp</i>	COMPOSITAE	0.05	0.7
32	C39-2	Café	<i>Coffea arabica L</i>	RUBIACEAE	0.8	1.8
33	C39-2	Aro	<i>Trichanthera gigantea</i>	ACANTHACEAE	14.2	16
34	C39-2	Aro	<i>Trichanthera gigantea</i>	ACANTHACEAE	10	13
35	C39-2	Balzo	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	11.8	12
36	C39-2	Aro	<i>Trichanthera gigantea</i>	ACANTHACEAE	13.1	15
37	C39-2	Aro	<i>Trichanthera gigantea</i>	ACANTHACEAE	11.8	12
38	C39-2	Aro	<i>Trichanthera gigantea</i>	ACANTHACEAE	6.7	9
39	C39-2	Aro	<i>Trichanthera gigantea</i>	ACANTHACEAE	3.7	8
40	C39-2	Huesito liso	<i>Hasseltia Floribunda kunth</i>	SALICACEAE	31.6	23
41	C39-2	Aro	<i>Trichanthera gigantea</i>	ACANTHACEAE	10	2.22
42	C39-3	Anime	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	BURCERACEAE	0.98	1.17
43	C39-3	Cacaito	<i>Chrysochlamys sp</i>	CLUSIACEAE	0.8	0.5
44	C39-3	Anime	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	BURCERACEAE	0.6	0.98
45	C39-3	Anime	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	BURCERACEAE	0.4	0.4
46	C39-3	Cacaito	<i>Chrysochlamys sp</i>	CLUSIACEAE	0.14	1.48
47	C39-3	Cacaito	<i>Chrysochlamys sp</i>	CLUSIACEAE	3.42	5
48	C39-3	Cacaito	<i>Chrysochlamys sp</i>	CLUSIACEAE	9.1	8
49	C39-3	Balzo	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	22.2	42
50	C39-3	Balzo	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	18.1	30
51	C39-3	Tijereto	<i>Styloceras laurifolium (Wiild) Kunth</i>	BUXACEAE	22.6	42
52	C39-3	Tijereto	<i>Styloceras laurifolium (Wiild) Kunth</i>	BUXACEAE	25.7	42
53	C39-3	Tijereto	<i>Styloceras laurifolium (Wiild) Kunth</i>	BUXACEAE	13.3	44

(Continuación apéndice 4)

54	C39-3	Tijereto	<i>Styloceras laurifolium (Wiild) Kunth</i>	BUXACEAE	12	44
55	C39-3	Guamo	<i>Inga marginata Willd</i>	FABACEAE	31.3	41
56	C39-3	Palma vino	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	ARECACEAE	30.5	30
57	C39-3	Leche perra	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	MORACEAE	43.3	40
58	C39-3	Sangre toro	<i>Virola Sebifera Aubl.</i>	MYRISTICACEAE	36	45
59	C39-3	Palma vino	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	ARECACEAE	37.6	42
60	C39-3	Palma vino	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	ARECACEAE	39.4	32
61	C39-3	Palma vino	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	ARECACEAE	33.1	33
62	C39-3	Palma vino	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	ARECACEAE	31.2	42
63	C39-3	Palma vino	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	ARECACEAE	31.2	42
64	C39-3	Tijereto	<i>Styloceras laurifolium (Wiild) Kunth</i>	BUXACEAE	31.1	41
65	C39-3	Tijereto	<i>Styloceras laurifolium (Wiild) Kunth</i>	BUXACEAE	31.1	31
66	C39-3	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	32.4	39
67	C39-3	Palma vino	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	ARECACEAE	38.7	37
68	C39-3	Meriania	<i>Meriania sp</i>	MELASTOMATACEAE	60	45
69	C39-3	Meriania	<i>Meriania sp</i>	MELASTOMATACEAE	30.5	32
70	C39-3	Palma vino	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	ARECACEAE	38.5	45
71	C39-4	Cordoncillo	<i>Piper aduncum L</i>	PIPERACEAE	0.65	0.8
72	C39-4	Tuno 1	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATACEAE	0.7	1
73	C39-4	Tuno 1	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATACEAE	0.65	1
74	C39-4	Cordoncillo	<i>Piper aduncum L</i>	PIPERACEAE	1	1.5
75	C39-4	Palma vino	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	ARECACEAE	0.8	0.8
76	C39-4	Balso	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	22	12
77	C39-4	Balso	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	11	5
78	C39-4	Balso	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	11.7	7
79	C39-4	Manchador	<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	HYPERICACEAE	25	6
80	C39-4	Balso	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	11.5	9

(Continuación apéndice 4)

81	C39-4	Yaya	<i>Trichilia appendiculata</i> (Triana & Planch) C. DC.	MELIACEAE	46.7	15
82	C39-4	Yaya	<i>Trichilia appendiculata</i> (Triana & Planch) C. DC.	MELIACEAE	33.7	12
83	C39-5	Ortigo	<i>Urera baccifera</i>	URTICACEAE	0.8	0.39
84	C39-5	Uvito	<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex) St. Hil.) Hoerold	ERICACEAE	0.5	0.34
85	C39-5	Uvito	<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex) St. Hil.) Hoerold	ERICACEAE	0.6	0.32
86	C39-5	Café	<i>Coffea arabica</i> L	RUBIACEAE	1.4	1.66
87	C39-5	Café	<i>Coffea arabica</i> L	RUBIACEAE	1.6	1.2
88	C39-5	Café	<i>Coffea arabica</i> L	RUBIACEAE	1.4	1.7
89	C39-5	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.5	0.37
90	C39-5	Cucharero montañero	<i>Myrsine coriácea</i>	PRIMULACEAE	0.6	0.4
91	C39-5	Cucharero montañero	<i>Myrsine coriácea</i>	PRIMULACEAE	0.4	0.34
92	C39-5	Platanillo	<i>Heliconia latispatha</i> Benth	HELICONIACEAE	0.7	0.39
93	C39-5	Guacharaco	<i>Matayba</i> sp	SAPINDACEAE	38.4	10
94	C39-5	Frijolillo	<i>Zygia</i> sp	LEGUMINOSAE	11.6	4
95	C40-1	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.3	0.37
96	C40-1	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.32	0.35
97	C40-1	Ortigo	<i>Urera baccifera</i>	URTICACEAE	0.8	0.36
98	C40-1	Ortigo	<i>Urera baccifera</i>	URTICACEAE	0.1	0.42
99	C40-1	Virola	<i>Virola</i> sp	MYRISTICACEAE	39.8	18
100	C40-1	Sauce	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	COMPOSITAE	72.9	25
101	C40-1	Carne gallina	<i>Sloanea</i> sp 1	ELAEOCARPACEAE	28.9	17
102	C40-1	Guacharaco	<i>Matayba</i> sp	SAPINDACEAE	35.2	19
103	C40-1	Carne gallina	<i>Sloanea</i> sp 1	ELAEOCARPACEAE	2.6	2
104	C40-1	Cañeja	<i>Dimerocostus strobilaceus</i> Kuntze	COSTACEAE	2.5	2
105	C40-1	Guacharaco	<i>Matayba</i> sp	SAPINDACEAE	14.7	16
106	C40-2	Guacharaco	<i>Matayba</i> sp	SAPINDACEAE	1.7	2.5
107	C40-2	Ahuaco	<i>Morfoespecie 2</i>	MORFOESPECIE 2	0.25	1.75

(Continuación apéndice 4)

108	C40-2	Ahuaco	<i>Morfoespecie 2</i>	MORFOESPECIE 2	0.05	0.5
109	C40-2	Tuno 2	<i>Miconia sp 2</i>	MELASTOMATACEAE	0.74	0.35
110	C40-2	Tuno 2	<i>Miconia sp 2</i>	MELASTOMATACEAE	0.05	0.32
111	C40-2	Aguardientillo	<i>Piper sp 2</i>	PIPERACEAE	0.8	0.76
112	C40-2	Ahuaco	<i>Morfoespecie 2</i>	MORFOESPECIE 2	0.32	0.6
113	C40-2	Ahuaco	<i>Morfoespecie 2</i>	MORFOESPECIE 2	0.6	0.65
114	C40-2	Gaque	<i>Clusia multiflora Kunth</i>	CLUSIACEAE	0.62	0.32
115	C40-2	Tuno 1	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATACEAE	1.3	2.7
116	C40-2	Anime	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	BURCERACEAE	1.09	1.7
117	C40-2	Anime	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	BURCERACEAE	0.3	2.1
118	C40-2	Tuno 2	<i>Miconia sp 2</i>	MELASTOMATACEAE	0.7	1.42
119	C40-2	Cacaito	<i>Chrysochlamys sp</i>	CLUSIACEAE	1	0.75
120	C40-2	Anime	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	BURCERACEAE	37.6	20
121	C40-2	Achapo	<i>Morfoespecie 3</i>	MORFOESPECIE 3	18.3	10
122	C40-2	Jabo	<i>Sapindus saponariaL</i>	SAPINDACEAE	61.6	18
123	C40-2	Uche pardo	<i>Phaseolus vulgaris L</i>	LEGUMINOSAE	32.7	12
124	C40-2	Colorado rey	<i>Lindackeria</i>	ACHARIACEAE	80.2	25
125	C40-2	Colorado rey	<i>Lindackeria</i>	ACHARIACEAE	44.4	11
126	C40-2	Uche pardo	<i>Phaseolus vulgaris L</i>	LEGUMINOSAE	47	12
127	C40-2	Champo	<i>Campomanesia lineatifolia Ruiz & Pav</i>	MYRTACEAE	28.8	9
128	C40-2	Champo	<i>Campomanesia lineatifolia Ruiz & Pav</i>	MYRTACEAE	21.5	10
129	C40-2	Lizcano	<i>Gordonia fruticosa (Schard.) H. Keng</i>	THEACEAE	32.3	9
130	C40-2	Champo	<i>Campomanesia lineatifolia Ruiz & Pav</i>	MYRTACEAE	31.2	9
131	C40-2	Cacaito	<i>Chrysochlamys sp</i>	CLUSIACEAE	20.8	8.8
132	C40-2	Tuno 2	<i>Miconia sp 2</i>	MELASTOMATACEAE	4.7	8
133	C40-2	Higueron	<i>Ficus maxima Mill</i>	MORACEAE	30.8	14
134	C40-2	Curo macho	<i>Persea americana Mill</i>	LAURACEAE	47.8	14.5

(Continuación apéndice 4)

135	C40-2	Anime	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	BURCERACEAE	52.3	18
136	C40-2	Anime	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	BURCERACEAE	77.3	19
137	C40-2	Colorado rey	<i>Lindackeria</i>	ACHARIACEAE	52.2	13
138	C40-2	Champo	<i>Campomanesia lineatifolia Ruiz & Pav</i>	MYRTACEAE	14.8	8
139	C40-2	Higuerillo	<i>Mabea sp</i>	EUPHORBIACEAE	7.6	8
140	C40-2	Yarumo	<i>Cecropia peltata L</i>	URTICACEAE	6.8	6
141	C40-2	Yarumo	<i>Cecropia peltata L</i>	URTICACEAE	4.2	6
142	C40-2	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	4.9	7
143	C40-2	Colorado rey	<i>Lindackeria</i>	ACHARIACEAE	34.5	17
144	C40-2	Sangre toro	<i>Virola Sebifera Aubl.</i>	MYRISTICACEAE	19.6	12
145	C40-2	Cubo de hierro	<i>Sloanea sp 2</i>	ELAEOCARPACEAE	31.9	5
146	C40-2	Leche perra	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	MORACEAE	30.1	6
147	C40-2	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	33.7	15
148	C40-2	Caimo	<i>Micropholis venulosa (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre</i>	SAPOTACEAE	11.5	8
149	C40-2	Sangre toro	<i>Virola Sebifera Aubl.</i>	MYRISTICACEAE	20.8	9
150	C40-2	Colorado rey	<i>Lindackeria</i>	ACHARIACEAE	6.1	6.5
151	C40-2	Colorado rey	<i>Lindackeria</i>	ACHARIACEAE	8.1	6.8
152	C40-2	Colorado rey	<i>Lindackeria</i>	ACHARIACEAE	5.4	7
153	C40-2	Colorado rey	<i>Lindackeria</i>	ACHARIACEAE	3.4	2.5
154	C40-2	Colorado rey	<i>Lindackeria</i>	ACHARIACEAE	3.9	10
155	C40-2	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	18.2	5
156	C40-3	Cubo de hierro	<i>Sloanea sp 2</i>	ELAEOCARPACEAE	2.5	4
157	C40-3	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.34	0.35
158	C40-3	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.3	0.38
159	C40-3	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.4	0.33
160	C40-3	Tuno 1	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATACEAE	1.5	2.4
161	C40-3	Algodoncillo	<i>Dendropanax sp</i>	ARALIACEAE	13.3	12

(Continuación apéndice 4)

162	C40-3	Gaque	<i>Clusia multiflora Kunth</i>	CLUSIACEAE	16.1	12
163	C40-3	Cacaito	<i>Chrysochlamys sp</i>	CLUSIACEAE	13	8
164	C40-3	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	36.2	20
165	C40-3	Cacaito	<i>Chrysochlamys sp</i>	CLUSIACEAE	18.8	10
166	C40-3	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	19.1	8
167	C40-3	Cacaito	<i>Chrysochlamys sp</i>	CLUSIACEAE	13.1	10
168	C40-3	Hayuelo	<i>Siparuna sp 2</i>	SIPARUNACEAE	9.5	8
169	C40-3	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	21.8	16
170	C40-3	Hayuelo	<i>Siparuna sp 2</i>	SIPARUNACEAE	10.1	5
171	C40-3	Guamo	<i>Inga marginata Willd</i>	FABACEAE	38.8	20
172	C40-3	Cucharó montañero	<i>Myrsine coriácea</i>	PRIMULACEAE	39	23
173	C40-3	Hayuelo	<i>Siparuna sp 2</i>	SIPARUNACEAE	10.5	8
174	C40-3	Hayuelo	<i>Siparuna sp 2</i>	SIPARUNACEAE	2.5	3
175	C40-3	Hayuelo	<i>Siparuna sp 2</i>	SIPARUNACEAE	9.7	6
176	C40-3	Tuno 1	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATACEAE	4.4	3
177	C40-3	Cacaito	<i>Chrysochlamys sp</i>	CLUSIACEAE	45	30
178	C40-3	Cenizo- Madroño	<i>Garcinia madruno (Kunth) Hammel.</i>	CLUSIACEAE	40	22
179	C40-4	Ahuyamo	<i>Gyracarpus sp</i>	HERNANDIACEAE	0.3	0.8
180	C40-4	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.3	0.35
181	C40-4	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.38	0.4
182	C40-4	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.33	0.37
183	C40-4	Bejuco	<i>Cissus verticillata (L.) Nicolson & C.E. Javis</i>	VITACEAE	0.7	0.4
184	C40-4	Cubo de hierro	<i>Sloanea sp 2</i>	ELAEOCARPACEAE	12.7	12
185	C40-4	Elemento	<i>Casearia sylvestris Sw</i>	SALICACEAE	18.4	18
186	C40-4	Morfoespecie 4	<i>Morfoespecie 4</i>	SAPINDACEAE	2.6	3.5
187	C40-4	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	45.1	30
188	C40-4	Panela quemada	<i>Caryodaphnopsis sp</i>	LAURACEAE	52.7	25

(Continuación apéndice 4)

189	C40-4	Yuco- Cariseco	<i>Billia rosea(Planch &Linden) C.U. Ulloa & M.Jorg.</i>	SAPINDACEAE	55.7	20
190	C40-4	Virola	<i>Virola sp</i>	MYRISTICACEAE	45.3	20
191	C40-4	Tuno 3	<i>Miconia sp 3</i>	MELASTOMATAACEAE	30	10
192	C40-4	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	32.2	18
193	C40-4	Algodoncillo	<i>Dendropanax sp</i>	ARALIACEAE	14.3	6
194	C40-4	Tuno 1	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATAACEAE	13.4	10
195	C40-4	Ahuaco	<i>Morfoespecie 2</i>	MORFOESPECIE 2	11.2	3.5
196	C40-4	Balzo	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	22.6	18
197	C40-4	Balzo	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	29.2	22
198	C40-4	Balzo	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	11	12
199	C40-4	Balzo	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	11.7	20
200	C40-4	Ahuaco	<i>Morfoespecie 2</i>	MORFOESPECIE 2	20.8	8
201	C40-4	Amargoso	<i>Ageratina papayanensis</i>	ASTERACEAE	11	8
202	C40-4	Tuno 1	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATAACEAE	6.2	7
203	C40-4	Guamo	<i>Inga marginata Willd</i>	FABACEAE	4.7	6
204	C40-4	Hayuelo	<i>Siparuna sp 2</i>	SIPARUNACEAE	7.6	2.5
205	C40-5	Bejuco	<i>Cissus verticillata (L.) Nicolson & C.E. Javis</i>	VITACEAE	0.9	0.45
206	C40-5	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.2	0.4
207	C40-5	Leche perra	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	MORACEAE	0.2	0.35
208	C40-5	Palma santa Ines	<i>Asplundia sp</i>	CYCLANTHACEAE	0.5	0.37
209	C40-5	Allophylus	<i>Allophylus sp</i>	SAPINDACEAE	1	1.5
210	C40-5	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.3	0.35
211	C40-5	Higuerillo	<i>Mabea sp</i>	EUPHORBIACEAE	1	3
212	C40-5	Tuno 1	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATAACEAE	0.2	0.35
213	C40-5	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.5	0.62
214	C40-5	Hayuelo	<i>Siparuna sp 2</i>	SIPARUNACEAE	1	0.5
215	C40-5	Hamelia	<i>Hamelia sp</i>	RUBIACEAE	0.4	1.6

(Continuación apéndice 4)

216	C40-5	Tacuy	<i>Picramnia sp</i>	PICRAMNIACEAE	0.2	0.5
217	C40-5	Antonio	<i>Toxicodendron striatum</i>	ANACARDIACEAE	2.1	0.9
218	C40-5	Leche perra	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	MORACEAE	26.1	12
219	C40-5	Anime	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	BURCERACEAE	13.1	11
220	C40-5	Cucharero montañero	<i>Myrsine coriácea</i>	PRIMULACEAE	6.4	22
221	C40-5	Yaya	<i>Trichilia appendiculata(Triana & Planch) C. DC.</i>	MELIACEAE	13.1	16
222	C40-5	Bailador	<i>Guarea guidonia (L) Sleumer</i>	MELIACEAE	2.8	3
223	C40-5	Leche perra	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	MORACEAE	37.8	16
224	C40-5	Cacaito	<i>Chrysochlamys sp</i>	CLUSIACEAE	17.3	7.5
225	C40-5	Leche perra	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	MORACEAE	4.9	5.5
226	C40-5	Leche perra	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	MORACEAE	51.1	17
227	C40-5	Colorado rey	<i>Lindackeria</i>	ACHARIACEAE	47.4	12
228	C40-5	Cacaito	<i>Chrysochlamys sp</i>	CLUSIACEAE	36.7	7
229	C40-5	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	30.1	19
230	C40-5	Elemento	<i>Casearia sylvestris Sw</i>	SALICACEAE	35.2	12
231	C40-5	Cafeto	<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin</i>	ARALIACEAE	21.2	10
232	C40-5	Higuerillo	<i>Mabea sp</i>	EUPHORBIACEAE	22.6	11
233	C40-5	Cafeto	<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin</i>	ARALIACEAE	7.6	5
234	C40-5	Elemento	<i>Casearia sylvestris Sw</i>	SALICACEAE	28.6	13
235	C40-5	Cedro wino	<i>Carapa sp</i>	MELIACEAE	13	9
236	C40-5	Colorado rey	<i>Lindackeria</i>	ACHARIACEAE	39.9	16
237	C40-5	Cubo de hierro	<i>Sloanea sp 2</i>	ELAEOCARPACEAE	5.4	6
238	C40-5	Higuerillo	<i>Mabea sp</i>	EUPHORBIACEAE	4.6	9
239	C40-5	Leche perra	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	MORACEAE	26.4	10
240	C40-5	Zapotillo	<i>Quararibea sp</i>	MALVACEAE	13.8	8
241	C41-1	Vijao	<i>Calathea lutea (Aubl.) E. Mey. ex Schult.</i>	MARANTACEAE	0.6	0.6
242	C41-1	Siparuna sp	<i>Siparuna sp 1</i>	SIPARUNACEAE	0.4	0.4

(Continuación apéndice 4)

243	C41-1	Siparuna sp	<i>Siparuna sp 1</i>	SIPARUNACEAE	1.1	1.1
244	C41-1	Santa juana	<i>Acalypha sp</i>	EUPHORBIACEAE	0.5	0.5
245	C41-1	Siparuna sp	<i>Siparuna sp 1</i>	SIPARUNACEAE	1.1	1.1
246	C41-1	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.2	0.2
247	C41-1	Siparuna sp	<i>Siparuna sp 1</i>	SIPARUNACEAE	1.1	1.1
248	C41-1	Siparuna sp	<i>Siparuna sp 1</i>	SIPARUNACEAE	0.7	0.7
249	C41-1	Cedrillo	<i>Cedrela sp</i>	MELIACEAE	0.5	0.5
250	C41-1	Siparuna sp	<i>Siparuna sp 1</i>	SIPARUNACEAE	0.6	0.6
251	C41-1	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	1.8	1.8
252	C41-1	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.1	0.1
253	C41-1	Zapotillo	<i>Quararibea sp</i>	MALVACEAE	1.6	1.6
254	C41-1	Verdecito	<i>Gualteria sp</i>	ERICACEAE	0.9	0.9
255	C41-1	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.2	0.2
256	C41-1	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.2	0.2
257	C41-1	Higueron	<i>Ficus maxima Mill</i>	MORACEAE	0.7	0.7
258	C41-1	Higueron	<i>Ficus maxima Mill</i>	MORACEAE	0.7	0.7
259	C41-1	Siparuna sp	<i>Siparuna sp 1</i>	SIPARUNACEAE	0.4	0.4
260	C41-1	Verdecito	<i>Gualteria sp</i>	ERICACEAE	0.2	0.2
261	C41-1	Tuno 1	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATAACEAE	0.7	0.7
262	C41-1	Siparuna sp	<i>Siparuna sp 1</i>	SIPARUNACEAE	0.5	0.5
263	C41-1	Higueron	<i>Ficus maxima Mill</i>	MORACEAE	1.5	1.5
264	C41-1	Tuno 1	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATAACEAE	0.6	0.6
265	C41-1	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	0.3	0.3
266	C41-1	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	6.3	6.3
267	C41-1	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	3.2	3.2
268	C41-1	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	4.4	4.4
269	C41-1	Cedro	<i>Cedrela odorataL</i>	MELIACEAE	7	7

(Continuación apéndice 4)

270	C41-1	Leche perra	<i>Helianthostylis sprucci</i> Bail	MORACEAE	3.6	3.6
271	C41-1	Cafeto	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	ARALIACEAE	3.7	3.7
272	C41-1	Guacharaco	<i>Matayba</i> sp	SAPINDACEAE	4.5	4.5
273	C41-1	Guacharaco	<i>Matayba</i> sp	SAPINDACEAE	4.2	4.2
274	C41-1	Guacharaco	<i>Matayba</i> sp	SAPINDACEAE	2.7	2.7
275	C41-1	Guacharaco	<i>Matayba</i> sp	SAPINDACEAE	5.7	5.7
276	C41-1	Leche perra	<i>Helianthostylis sprucci</i> Bail	MORACEAE	21.9	21.9
277	C41-1	Verdecito	<i>Gualteria</i> sp	ERICACEAE	21.6	21.6
278	C41-1	Guacharaco	<i>Matayba</i> sp	SAPINDACEAE	16.1	16.1
279	C41-1	Guacharaco	<i>Matayba</i> sp	SAPINDACEAE	18	18
280	C41-1	Guacharaco	<i>Matayba</i> sp	SAPINDACEAE	28.3	28.3
281	C41-1	Guacharaco	<i>Matayba</i> sp	SAPINDACEAE	17	17
282	C41-1	Cauchón	<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem	MORACEAE	17.2	17.2
283	C41-1	Guacharaco	<i>Matayba</i> sp	SAPINDACEAE	11.5	11.5
284	C41-1	Guacharaco	<i>Matayba</i> sp	SAPINDACEAE	10.5	10.5
285	C41-1	Verdecito	<i>Gualteria</i> sp	ERICACEAE	15.4	15.4
286	C41-1	Guacharaco	<i>Matayba</i> sp	SAPINDACEAE	10.7	10.7
287	C41-1	Higueron	<i>Ficus maxima</i> Mill	MORACEAE	57.4	57.4
288	C41-1	Higueron	<i>Ficus maxima</i> Mill	MORACEAE	40	40
289	C41-2	Guacharaco	<i>Matayba</i> sp	SAPINDACEAE	0.4	0.4
290	C41-2	Leche perra	<i>Helianthostylis sprucci</i> Bail	MORACEAE	0.5	0.5
291	C41-2	Frijolillo	<i>Zygia</i> sp	LEGUMINOSAE	0.3	0.3
292	C41-2	Cañeja	<i>Dimerocostus strobilaceus</i> Kuntze	COSTACEAE	1.2	1.2
293	C41-2	Higueron	<i>Ficus maxima</i> Mill	MORACEAE	0.7	0.7
294	C41-2	Leche perra	<i>Helianthostylis sprucci</i> Bail	MORACEAE	0.3	0.3
295	C41-2	Guacharaco	<i>Matayba</i> sp	SAPINDACEAE	0.4	0.4
296	C41-2	Guacharaco	<i>Matayba</i> sp	SAPINDACEAE	0.5	0.5

(Continuación apéndice 4)

297	C41-2	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.2	0.2
298	C41-2	Zapotillo	<i>Quararibea sp</i>	MALVACEAE	0.6	0.6
299	C41-2	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.3	0.3
300	C41-2	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.15	0.15
301	C41-2	Verdecito	<i>Gualteria sp</i>	ERICACEAE	0.4	0.4
302	C41-2	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.2	0.2
303	C41-2	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.2	0.2
304	C41-2	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.2	0.2
305	C41-2	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.2	0.2
306	C41-2	Siparuna sp	<i>Siparuna sp 1</i>	SIPARUNACEAE	0.2	0.2
307	C41-2	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.2	0.2
308	C41-2	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.2	0.2
309	C41-2	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.2	0.2
310	C41-2	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.2	0.2
311	C41-2	Higueron	<i>Ficus maxima Mill</i>	MORACEAE	1.1	1.1
312	C41-2	Leche perra	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	MORACEAE	0.6	0.6
313	C41-2	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.2	0.2
314	C41-2	Palma vino	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	ARECACEAE	0.5	0.5
315	C41-2	Verdecito	<i>Gualteria sp</i>	ERICACEAE	2.2	2.2
316	C41-2	Limoncillo	<i>Cymbopogon citratus (DC) Stapf</i>	POACEAE	0.2	0.2
317	C41-2	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	4.4	4.4
318	C41-2	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	9.4	9.4
319	C41-2	Manchador	<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	HYPERICACEAE	10.4	10.4
320	C41-2	Tuno 1	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATACEAE	2.5	2.5
321	C41-2	Tuno 1	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATACEAE	6.8	6.8
322	C41-2	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	7.5	7.5
323	C41-2	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	7.8	7.8

(Continuación apéndice 4)

324	C41-2	Cafeto	<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin</i>	ARALIACEAE	2.9	2.9
325	C41-2	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	3.6	3.6
326	C41-2	Tacuy	<i>Picramnia sp</i>	PICRAMNIACEAE	5.6	5.6
327	C41-2	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	8.4	8.4
328	C41-2	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	9.7	9.7
329	C41-2	Tuno 1	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATACEAE	10.7	10.7
330	C41-2	Tuno 1	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATACEAE	12.2	12.2
331	C41-2	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	14.9	14.9
332	C41-2	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	28.6	28.6
333	C41-2	Virola	<i>Virola sp</i>	MYRISTICACEAE	15.6	15.6
334	C41-2	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	36.3	36.3
335	C41-2	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	37.2	37.2
336	C41-2	Nispero	<i>Mespilus germanica</i> KS L	ROSACEAE	37.6	37.6
337	C41-2	Nispero	<i>Mespilus germanica</i> KS L	ROSACEAE	30.7	30.7
338	C41-2	Nispero	<i>Mespilus germanica</i> KS L	ROSACEAE	33.4	33.4
339	C41-3	Colorado rey	<i>Lindackeria</i>	ACHARIACEAE	0.6	0.6
340	C41-3	Guamo	<i>Inga marginata Willd</i>	FABACEAE	0.7	0.7
341	C41-3	Guamo	<i>Inga marginata Willd</i>	FABACEAE	0.3	0.3
342	C41-3	Sauce	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	COMPOSITAE	0.4	0.4
343	C41-3	Panela quemada	<i>Caryodaphnopsis sp</i>	LAURACEAE	0.6	0.6
344	C41-3	Panela quemada	<i>Caryodaphnopsis sp</i>	LAURACEAE	0.7	0.7
345	C41-3	Colorado rey	<i>Lindackeria</i>	ACHARIACEAE	0.9	0.9
346	C41-3	Cargadero	<i>Anaxagorea sp</i>	ANONACEAE	1.3	1.3
347	C41-3	Amarillo peña	<i>Nectandra sp</i>	LAURACEAE	70	70
348	C41-3	Anime	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	BURCERACEAE	47	47
349	C41-3	Guayabillo	<i>Myrcianthes fragrans (SW) McVaugh</i>	MYRTACEAE	32.8	32.8
350	C41-3	Caracoli molino	<i>Anacardium excelsum (Bertero ex Kunth) Skeels</i>	ANACARDIACEAE	34.1	34.1

(Continuación apéndice 4)

351	C41-3	Caracoli molino	<i>Anacardium excelsum (Bertero ex Kunth) Skeels</i>	ANACARDIACEAE	47.7	47.7
352	C41-3	Moncoro	<i>Cordia gerascanthus L</i>	BORAGINACEAE	35.1	35.1
353	C41-3	Nispero	<i>Mespilus germanicaKS L</i>	ROSACEAE	34.1	34.1
354	C41-3	Chuque	<i>Viburnum affine Bush ex Rehder</i>	ADOXACEAE	19.9	19.9
355	C41-3	Higueron	<i>Ficus maxima Mill</i>	MORACEAE	21.7	21.7
356	C41-3	Higueron	<i>Ficus maxima Mill</i>	MORACEAE	16.4	16.4
357	C41-3	Gaque	<i>Clusia multiflora Kunth</i>	CLUSIACEAE	12.5	12.5
358	C41-3	Guayabillo	<i>Myrcianthes fragrans (SW) McVaugh</i>	MYRTACEAE	19.8	19.8
359	C41-3	Cauchón	<i>Ficus elastica Roxb. ex Hornem</i>	MORACEAE	37.6	37.6
360	C41-3	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	14.7	14.7
361	C41-3	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	11.9	11.9
362	C41-3	Aguacaton	<i>Hernandia sp</i>	HERNANDIACEAE	34.2	34.2
363	C41-3	Guamo	<i>Inga marginata Willd</i>	FABACEAE	47.8	47.8
364	C41-3	Aguacaton	<i>Hernandia sp</i>	HERNANDIACEAE	10.9	10.9
365	C41-3	Nispero	<i>Mespilus germanicaKS L</i>	ROSACEAE	7.5	7.5
366	C41-3	Nispero	<i>Mespilus germanicaKS L</i>	ROSACEAE	4.4	4.4
367	C41-3	Guamo	<i>Inga marginata Willd</i>	FABACEAE	3.2	3.2
368	C41-3	Chuque	<i>Viburnum affine Bush ex Rehder</i>	ADOXACEAE	2.8	2.8
369	C41-4	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.7	0.7
370	C41-4	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	1.9	1.9
371	C41-4	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	2	2
372	C41-4	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	0.2	0.2
373	C41-4	Helecho	<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	0.4	0.4
374	C41-4	Cacaito	<i>Chrysochlamys sp</i>	CLUSIACEAE	0.2	0.2
375	C41-4	Santa juana	<i>Acalypha sp</i>	EUPHORBIACEAE	0.8	0.8
376	C41-4	Cordoncillo	<i>Piper aduncum L</i>	PIPERACEAE	3	3
377	C41-4	Cordoncillo	<i>Piper aduncum L</i>	PIPERACEAE	3.7	3.7

(Continuación apéndice 4)

378	C41-4	Santa juana	<i>Acalypha sp</i>	EUPHORBIACEAE	3.2	3.2
379	C41-4	Leche perra	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	MORACEAE	34.9	34.9
380	C41-4	Latigo	<i>Swartzia magrophyllaKS Vagel</i>	LEGUMINOSAE	10.6	10.6
381	C41-4	Latigo	<i>Swartzia magrophyllaKS Vagel</i>	LEGUMINOSAE	18.4	18.4
382	C41-4	Leche perra	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	MORACEAE	13.5	13.5
383	C41-4	Latigo	<i>Swartzia magrophyllaKS Vagel</i>	LEGUMINOSAE	11.9	11.9
384	C41-4	Leche perra	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	MORACEAE	10	10
385	C41-4	Leche perra	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	MORACEAE	24.9	24.9
386	C41-4	Cedrillo	<i>Cedrela sp</i>	MELIACEAE	37.7	37.7
387	C41-4	Cedrillo	<i>Cedrela sp</i>	MELIACEAE	10.3	10.3
388	C41-4	Higueron	<i>Ficus maxima Mill</i>	MORACEAE	33.5	33.5
389	C41-4	Nispero	<i>Mespilus germanicaKS L</i>	ROSACEAE	32.7	32.7
390	C41-4	Nispero	<i>Mespilus germanicaKS L</i>	ROSACEAE	42	42
391	C41-5	Tacuy	<i>Picramnia sp</i>	PICRAMNIACEAE	0.3	0.3
392	C41-5	Guayacan polvillo	<i>Tabebuia chrysantha(Jacq.) G. Nicholson</i>	BIGNONIACEAE	0.2	0.2
393	C41-5	Siparuna sp	<i>Siparuna sp 1</i>	SIPARUNACEAE	0.4	0.4
394	C41-5	Moncoro	<i>Cordia gerascanthus L</i>	BORAGINACEAE	0.3	0.3
395	C41-5	Vijao	<i>Calathea lutea (Aubl.) E. Mey. ex Schult.</i>	MARANTACEAE	0.6	0.6
396	C41-5	Tacuy	<i>Picramnia sp</i>	PICRAMNIACEAE	0.2	0.2
397	C41-5	Santa juana	<i>Acalypha sp</i>	EUPHORBIACEAE	0.2	0.2
398	C41-5	Santa juana	<i>Acalypha sp</i>	EUPHORBIACEAE	0.2	0.2
399	C41-5	Santa juana	<i>Acalypha sp</i>	EUPHORBIACEAE	0.2	0.2
400	C41-5	Santa juana	<i>Acalypha sp</i>	EUPHORBIACEAE	0.2	0.2
401	C41-5	Santa juana	<i>Acalypha sp</i>	EUPHORBIACEAE	0.2	0.2
402	C41-5	Santa juana	<i>Acalypha sp</i>	EUPHORBIACEAE	0.2	0.2
403	C41-5	Santa juana	<i>Acalypha sp</i>	EUPHORBIACEAE	0.2	0.2
404	C41-5	Zapotillo	<i>Quararibea sp</i>	MALVACEAE	0.4	0.4

(Continuación apéndice 4)

405	C41-5	Zapotillo	<i>Quararibea sp</i>	MALVACEAE	0.6	0.6
406	C41-5	Tachuelo	<i>Solanum crinitum Lam</i>	SOLANACEAE	0.2	0.2
407	C41-5	Tacuy	<i>Picramnia sp</i>	PICRAMNIACEAE	0.3	0.3
408	C41-5	Santa juana	<i>Acalypha sp</i>	EUPHORBIACEAE	0.6	0.6
409	C41-5	Siparuna sp	<i>Siparuna sp 1</i>	SIPARUNACEAE	0.5	0.5
410	C41-5	Santa juana	<i>Acalypha sp</i>	EUPHORBIACEAE	0.4	0.4
411	C41-5	Tuno 1	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATACEAE	1.6	1.6
412	C41-5	Siparuna sp	<i>Siparuna sp 1</i>	SIPARUNACEAE	0.5	0.5
413	C41-5	Tuno 1	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATACEAE	3.1	3.1
414	C41-5	Cordoncillo	<i>Piper aduncum L</i>	PIPERACEAE	5	5
415	C41-5	Tuno 1	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATACEAE	4.2	4.2
416	C41-5	Cordoncillo	<i>Piper aduncum L</i>	PIPERACEAE	7.4	7.4
417	C41-5	Cordoncillo	<i>Piper aduncum L</i>	PIPERACEAE	8.1	8.1
418	C41-5	Cordoncillo	<i>Piper aduncum L</i>	PIPERACEAE	3.2	3.2
419	C41-5	Tuno 3	<i>Miconia sp 3</i>	MELASTOMATACEAE	3.4	3.4
420	C41-5	Cordoncillo	<i>Piper aduncum L</i>	PIPERACEAE	5.1	5.1
421	C41-5	Tuno 1	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATACEAE	2.6	2.6
422	C41-5	Balso	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	12.8	12.8
423	C41-5	Leche perra	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	MORACEAE	14.5	14.5
424	C41-5	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	29.2	29.2
425	C41-5	Verdecito	<i>Gualteria sp</i>	ERICACEAE	95.9	95.9
426	C41-5	Guamo	<i>Inga marginata Willd</i>	FABACEAE	32.5	32.5
427	C41-5	Nispero	<i>Mespilus germanicaKS L</i>	ROSACEAE	39.5	39.5
428	C41-5	Guacharaco	<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	37.9	37.9
429	C41-5	Nispero	<i>Mespilus germanicaKS L</i>	ROSACEAE	33.6	33.6

Apéndice 5. Riqueza vegetal del bosque denso bajo.

ID	Nombre científico	N° de individuos por categoría de tamaño				Total
		Brinzal	Fustal	Fustal Grande	Latizal	
1	<i>Matayba sp</i>	9	14	9	15	47
2	<i>Morfoespecie 1</i>	29	0	0	0	29
3	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	4	7	4	2	17
4	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	7	3	0	7	17
5	<i>Acalypha sp</i>	11	0	0	1	12
6	<i>Siparuna sp 1</i>	12	0	0	0	12
7	<i>Lindackeria</i>	0	0	6	5	11
8	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	0	10	0	0	10
9	<i>Chrysochlamys sp</i>	2	5	2	0	9
10	<i>Ficus maxima Mill</i>	5	0	4	0	9
11	<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	0	7	1	0	8
12	<i>Gualteria sp</i>	4	2	1	0	7
13	<i>Mespilus germanicaKS L</i>	0	0	7	0	7
14	<i>Piper aduncum L</i>	0	0	0	7	7
15	<i>Siparuna sp 2</i>	1	2	0	4	7
16	<i>Morfoespecie 2</i>	4	2	0	0	6
17	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	2	1	3	0	6
18	<i>Aciotis sp</i>	0	1	0	4	5
19	<i>Picramnia sp</i>	4	0	0	1	5
20	<i>Quararibea sp</i>	4	1	0	0	5
21	<i>Campomanesia lineatifolia Ruiz & Pav</i>	0	3	1	0	4
22	<i>Inga marginata Willd</i>	1	0	2	1	4
23	<i>Mabea sp</i>	1	1	0	2	4
24	<i>Miconia sp 1</i>	0	4	0	0	4
25	<i>Miconia sp 2</i>	3	0	0	1	4

(Continuación apéndice 5)

26	<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin</i>	0	1	0	3	4
27	<i>Sloanea sp 2</i>	0	1	1	2	4
28	<i>Casearia sylvestris Sw</i>	0	2	1	0	3
29	<i>Cedrela sp</i>	1	1	1	0	3
30	<i>Swartzia magrophyllaKS Vagel</i>	0	3	0	0	3
31	<i>Virola sp</i>	0	1	2	0	3
32	<i>Calathea lutea (Aubl.) E. Mey. ex Schult.</i>	2	0	0	0	2
33	<i>Cecropia peltata L</i>	0	0	0	2	2
34	<i>Cissus verticillata (L.) Nicolson & C.E. Javis</i>	2	0	0	0	2
35	<i>Dendropanax sp</i>	0	2	0	0	2
36	<i>Dimerocostus strobilaceus Kuntze</i>	1	0	0	1	2
37	<i>Clusia multiflora Kunth</i>	1	1	0	0	2
38	<i>Miconia sp 3</i>	0	0	1	1	2
39	<i>Myrsine coriacea</i>	0	0	1	1	2
40	<i>Phaseolus vulgaris L</i>	0	0	2	0	2
41	<i>Piper sp 1</i>	2	0	0	0	2
42	<i>Sloanea sp 1</i>	0	1	0	1	2
43	<i>Urera baccifera</i>	2	0	0	0	2
44	<i>Virola Sebifera Aubl.</i>	0	2	0	0	2
45	<i>Ageratina papayanensis</i>	0	1	0	0	1
46	<i>Allophylus sp</i>	1	0	0	0	1
47	<i>Asplundia sp</i>	1	0	0	0	1
48	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	1	0	0	0	1
49	<i>Billia rosea(Planch & Linden) C.U. Ulloa & M.Jorg.</i>	0	0	1	0	1
50	<i>Carapa sp</i>	0	1	0	0	1
51	<i>Caryodaphnopsis sp</i>	0	0	1	0	1
52	<i>Cedrela odorataL</i>	0	0	0	1	1

(Continuación apéndice 5)

53	<i>Cordia gerascanthus L</i>	1	0	0	0	1
54	<i>Cymbopogon citratus (DC) Stapf</i>	1	0	0	0	1
55	<i>Ficus elastica Roxb. ex Hornem</i>	0	1	0	0	1
56	<i>Garcinia madruno (Kunth) Hammel.</i>	0	0	1	0	1
57	<i>Gordonia fruticosa (Schard.) H. Keng</i>	0	0	1	0	1
58	<i>Guarea guidonia (L) Sleumer</i>	0	0	0	1	1
59	<i>Gyracarpus sp</i>	1	0	0	0	1
60	<i>Hamelia sp</i>	1	0	0	0	1
61	<i>Micropholis venulosa (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre</i>	0	1	0	0	1
62	<i>Morfoespecie 3</i>	0	1	0	0	1
63	<i>Morfoespecie 4</i>	0	0	0	1	1
64	<i>Persea americana Mill</i>	0	0	1	0	1
65	<i>Piper sp 2</i>	1	0	0	0	1
66	<i>Sapindus saponariaL</i>	0	0	1	0	1
67	<i>Solanum crinitum Lam</i>	1	0	0	0	1
68	<i>Tabebuia chrysantha(Jacq.) G. Nicholson</i>	1	0	0	0	1
69	<i>Tessaria integrifolia Ruiz. &Pav.</i>	0	0	1	0	1
70	<i>Toxicodendron striatum</i>	1	0	0	0	1
71	<i>Trichilia appendiculata(Triana & Planch) C. DC.</i>	0	1	0	0	1
72	<i>Zygia sp</i>	1	0	0	0	1
	Total	126	84	56	64	330

Apéndice 6. Índice de valor de importancia para la categoría brinzal del bosque denso bajo.

Nombre científico	Familia	Abun. Rel. (%)	Frec. Rel. (%)	Dom. Rel. (%)	IVI (%)
<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	4.24	16.84	0.49	21.57
<i>Inga marginata Willd</i>	FABACEAE	2.34	1.05	17.63	21.02
<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	3.51	6.32	7.37	17.19
<i>Toxicodendron striatum</i>	ANACARDIACEAE	2.34	1.05	13.50	16.89
<i>Siparuna sp 1</i>	SIPARUNACEAE	2.80	10.53	1.76	15.09
<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATACEAE	2.34	7.37	4.35	14.06
<i>Piper sp 1</i>	PIPERACEAE	2.34	2.11	7.65	12.09
<i>Acalypha sp</i>	EUPHORBIACEAE	5.14	5.26	1.03	11.44
<i>Gualteria sp</i>	ERICACEAE	2.34	4.21	4.48	11.02
<i>Ficus maxima Mill</i>	MORACEAE	2.92	4.21	3.77	10.90
<i>Quararibea sp</i>	MALVACEAE	3.12	3.16	3.51	9.78
<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	BURCERACEAE	4.67	1.05	3.91	9.64
<i>Dimerocostus strobilaceus Kuntze</i>	COSTACEAE	2.34	1.05	4.41	7.80
<i>Urera baccifera</i>	URTICACEAE	4.67	1.05	1.99	7.72
<i>Morfoespecie 2</i>	MORFOESPECIE 2	4.67	2.11	0.81	7.59
<i>Miconia sp 2</i>	MELASTOMATACEAE	3.51	2.11	1.59	7.20
<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	MORACEAE	2.34	4.21	0.57	7.11
<i>Picramnia sp</i>	PICRAMNIACEAE	2.34	4.21	0.20	6.75
<i>Mabea sp</i>	EUPHORBIACEAE	2.34	1.05	3.06	6.45
<i>Siparuna sp 2</i>	SIPARUNACEAE	2.34	1.05	3.06	6.45
<i>Allophylus sp</i>	SAPINDACEAE	2.34	1.05	3.06	6.45
<i>Cissus verticillata (L.) Nicolson & C.E. Javis</i>	VITACEAE	2.34	2.11	1.99	6.43
<i>Chrysochlamys sp</i>	CLUSIACEAE	2.34	2.11	1.59	6.03
<i>Calathea lutea (Aubl.) E. Mey. ex Schult.</i>	MARANTACEAE	2.34	2.11	1.10	5.54
<i>Piper sp 2</i>	PIPERACEAE	2.34	1.05	1.96	5.35
<i>Clusia multiflora Kunth</i>	CLUSIACEAE	2.34	1.05	1.18	4.57
<i>Attalea butyracea (Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	ARECACEAE	2.34	1.05	0.77	4.15
<i>Asplundia sp</i>	CYCLANTHACEAE	2.34	1.05	0.77	4.15

(Continuación apéndice 6)

<i>Cedrela sp</i>	MELIACEAE	2.34	1.05	0.77	4.15
<i>Hamelia sp</i>	RUBIACEAE	2.34	1.05	0.49	3.88
<i>Zygia sp</i>	LEGUMINOSAE	2.34	1.05	0.28	3.66
<i>Gyracarpus sp</i>	HERNANDIACEAE	2.34	1.05	0.28	3.66
<i>Cordia gerascanthus L</i>	BORAGINACEAE	2.34	1.05	0.28	3.66
<i>Cymbopogon citratus (DC) Stapf</i>	POACEAE	2.34	1.05	0.12	3.51
<i>Tabebuia chrysantha(Jacq.) G. Nicholson</i>	BIGNONIACEAE	2.34	1.05	0.12	3.51
<i>Solanum crinitum Lam</i>	SOLANACEAE	2.34	1.05	0.12	3.51

Apéndice 7. Índice de valor de importancia para la categoría latizal del bosque denso bajo.

Nombre científico	Familia	Abun. Rel. (%)	Frec. Rel. (%)	Dom. Rel. (%)	IVI (%)
<i>Lindackeria</i>	ACHARIACEAE	16.82	2.22	19.38	38.42
<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	7.21	15.56	10.00	32.76
<i>Siparuna sp 2</i>	SIPARUNACEAE	4.49	6.67	10.11	21.26
<i>Piper aduncum L</i>	PIPERACEAE	5.89	8.89	6.24	21.01
<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATAACEAE	3.92	13.33	2.94	20.19
<i>Sloanea sp 1</i>	ELAEOCARPACEAE	3.36	2.22	0.83	6.41
<i>NN1</i>	SAPINDACEAE	3.36	2.22	0.83	6.41
<i>Dimerocostus strobilaceus Kuntze</i>	COSTACEAE	3.36	2.22	0.76	6.35

Apéndice 8. Índice de valor de importancia para la categoría fustal del bosque denso bajo

Nombre científico	Familia	Abun. Rel. (%)	Frec. Rel. (%)	Dom. Rel. (%)	IVI (%)
<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	4.26	14.06	5.93	24.25
<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	5.47	7.81	5.40	18.68
<i>Helianthostylis sprucei Bail</i>	MORACEAE	3.19	9.38	4.97	17.54
<i>Campomanesia lineatifolia Ruiz & Pav</i>	MYRTACEAE	4.10	3.13	7.59	14.82
<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	HYPERICACEAE	6.38	4.69	3.70	14.77
<i>Chrysochlamys sp</i>	CLUSIACEAE	2.74	7.81	2.87	13.41
<i>Sloanea sp 1</i>	ELAEOCARPACEAE	2.74	1.56	8.39	12.69
<i>Casearia sylvestris Sw</i>	SALICACEAE	2.74	3.13	5.81	11.67
<i>Miconia sp 1</i>	MELASTOMATACEAE	5.47	3.13	2.33	10.92
<i>Swartzia magrophyllaKS Vagel</i>	LEGUMINOSAE	4.10	3.13	2.98	10.20
<i>Virola Sebifera Aubl.</i>	MYRISTICACEAE	2.74	3.13	4.10	9.96
<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATACEAE	4.10	3.13	2.22	9.45
<i>Mabea sp</i>	EUPHORBIACEAE	2.74	1.56	5.13	9.43
<i>Gualteria sp</i>	ERICACEAE	2.74	3.13	3.54	9.40
<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin</i>	ARALIACEAE	2.74	1.56	4.52	8.81
<i>Morfoespecie 2</i>	MORFOESPECIE 2	2.74	3.13	2.80	8.66
<i>Dendropanax sp</i>	ARALIACEAE	2.74	3.13	1.92	7.78
<i>Morfoespecie 3</i>	MORFOESPECIE 3	2.74	1.56	3.36	7.66
<i>Ficus elastica Roxb. ex Hornem</i>	MORACEAE	2.74	1.56	2.97	7.27
<i>Siparuna sp 2</i>	SIPARUNACEAE	2.74	3.13	1.07	6.93
<i>Clusia multiflora Kunth</i>	CLUSIACEAE	2.74	1.56	2.60	6.90
<i>Virola sp</i>	MYRISTICACEAE	2.74	1.56	2.44	6.74
<i>Quararibea sp</i>	MALVACEAE	2.74	1.56	1.91	6.21
<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	BURCERACEAE	2.74	1.56	1.72	6.02
<i>Trichilia appendiculata(Triana & Planch) C. DC.</i>	MELIACEAE	2.74	1.56	1.72	6.02
<i>Carapa sp</i>	MELIACEAE	2.74	1.56	1.70	6.00
<i>Sloanea sp 2</i>	ELAEOCARPACEAE	2.74	1.56	1.62	5.92

(Continuación apéndice 8)

<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre	SAPOTACEAE	2.74	1.56	1.33	5.63
<i>Ageratina papayanensis</i>	ASTERACEAE	2.74	1.56	1.22	5.51
<i>Aciotis</i> sp	MELASTOMATACEAE	2.74	1.56	1.07	5.36
<i>Cedrela</i> sp	MELIACEAE	2.74	1.56	1.07	5.36

Apéndice 9. Índice de valor de importancia (IVI) para la categoría fustal grande del bosque denso bajo.

Nombre científico	Familia	Abun. Rel. (%)	Frec. Rel. (%)	Dom. Rel. (%)	IVI (%)
<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	4.18	16.33	2.48	22.99
<i>Gualteria sp</i>	ERICACEAE	3.72	2.04	15.47	21.23
<i>Lindackeria</i>	ACHARIACEAE	4.46	10.20	5.44	20.10
<i>Mespilus germanica</i> KS L	ROSACEAE	6.50	8.16	3.78	18.45
<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart	BURCERACEAE	5.57	4.08	8.52	18.17
<i>Ficus maxima</i> Mill	MORACEAE	4.96	6.12	3.91	14.98
<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	COMPOSITAE	3.72	2.04	8.94	14.70
<i>Helianthostylis sprucci</i> Bail	MORACEAE	3.72	8.16	2.59	14.47
<i>Sapindus saponaria</i> L	SAPINDACEAE	3.72	2.04	6.38	12.14
<i>Billia rosea</i> (Planch &Linden) C.U. Ulloa & M.Jorg.	SAPINDACEAE	3.72	2.04	5.22	10.98
<i>Virola sp</i>	MYRISTICACEAE	3.72	4.08	3.06	10.86
<i>Chrysochlamys sp</i>	CLUSIACEAE	3.72	4.08	2.84	10.63
<i>Phaseolus vulgaris</i> L	LEGUMINOSAE	3.72	4.08	2.76	10.56
<i>Caryodaphnopsis sp</i>	LAURACEAE	3.72	2.04	4.67	10.43
<i>Inga marginata</i> Willd	FABACEAE	3.72	4.08	2.15	9.95
<i>Persea americana</i> Mill	LAURACEAE	3.72	2.04	3.84	9.60
<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel.	CLUSIACEAE	3.72	2.04	2.69	8.45
<i>Myrsine coriacea</i>	PRIMULACEAE	3.72	2.04	2.56	8.32
<i>Cedrela sp</i>	MELIACEAE	3.72	2.04	2.39	8.15
<i>Casearia sylvestris</i> Sw	SALICACEAE	3.72	2.04	2.08	7.84
<i>Gordonia fruticosa</i> (Schard.) H. Keng	THEACEAE	3.72	2.04	1.76	7.51
<i>Sloanea sp 2</i>	ELAEOCARPACEAE	3.72	2.04	1.71	7.47
<i>Campomanesia lineatifolia</i> Ruiz & Pav	MYRTACEAE	3.72	2.04	1.64	7.39
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	HYPERICACEAE	3.72	2.04	1.60	7.35
<i>Miconia sp 3</i>	MELASTOMATACEAE	3.72	2.04	1.51	7.27

Apéndice 10. Índice de posición sociológica para la categoría fustal del bosque denso bajo.

Nombre científico	Familia	DOM. Rel.(%)	COD. Rel.(%)	SUPR.Rel.(%)	PS (%)
<i>Miconia sp 1</i>	MELASTOMATACEAE	0.00	5.74	25.28	31.03
<i>Dendropanax sp</i>	ARALIACEAE	0.00	1.91	25.28	27.20
<i>Siparuna sp 2</i>	SIPARUNACEAE	0.00	1.91	25.28	27.20
<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	HYPERICACEAE	17.86	3.83	0.00	21.69
<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	8.93	2.98	5.62	17.53
<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	10.71	4.60	0.00	15.31
<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	MORACEAE	2.23	3.19	8.43	13.85
<i>Trichilia appendiculata(Triana & Planch) C. DC.</i>	MELIACEAE	13.39	0.00	0.00	13.39
<i>Sloanea sp 1</i>	ELAEOCARPACEAE	13.39	0.00	0.00	13.39
<i>Gualteria sp</i>	ERICACEAE	13.39	0.00	0.00	13.39
<i>Ficus elastica Roxb. ex Hornem</i>	MORACEAE	13.39	0.00	0.00	13.39
<i>Chrysochlamys sp</i>	CLUSIACEAE	0.00	3.06	10.11	13.18
<i>Casearia sylvestris Sw</i>	SALICACEAE	6.70	1.91	0.00	8.61
<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	MELASTOMATACEAE	0.00	5.74	0.00	5.74
<i>Campomanesia lineatifolia Ruiz & Pav</i>	MYRTACEAE	0.00	5.74	0.00	5.74
<i>Aciotis sp</i>	MELASTOMATACEAE	0.00	3.83	0.00	3.83
<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	BURCERACEAE	0.00	3.83	0.00	3.83
<i>Virola Sebifera Aubl.</i>	MYRISTICACEAE	0.00	3.83	0.00	3.83
<i>Virola sp</i>	MYRISTICACEAE	0.00	3.83	0.00	3.83
<i>Clusia multiflora Kunth</i>	CLUSIACEAE	0.00	3.83	0.00	3.83
<i>Morfoespecie 3</i>	MORFOESPECIE 3	0.00	3.83	0.00	3.83
<i>Mabea sp</i>	EUPHORBIACEAE	0.00	3.83	0.00	3.83
<i>Sloanea sp 2</i>	ELAEOCARPACEAE	0.00	3.83	0.00	3.83
<i>Micropholis venulosa (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre</i>	SAPOTACEAE	0.00	3.83	0.00	3.83
<i>Ageratina papayanensis</i>	ASTERACEAE	0.00	3.83	0.00	3.83
<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin</i>	ARALIACEAE	0.00	3.83	0.00	3.83
<i>Carapa sp</i>	MELIACEAE	0.00	3.83	0.00	3.83
<i>Quararibea sp</i>	MALVACEAE	0.00	3.83	0.00	3.83

(Continuación apéndice 10)

<i>Cedrela sp</i>	MELIACEAE	0.00	3.83	0.00	3.83
<i>Swartzia magrophylla</i> KS Vagel	LEGUMINOSAE	0.00	3.83	0.00	3.83
<i>Morfoespecie 2</i>	MORFOESPECIE 2	0.00	1.91	0.00	1.91

Apéndice 11. Índice de posición sociológica (IPS) para la categoría fustal grande del bosque denso bajo.

Nombre científico	Familia	DOM. Rel.(%)	COD. Rel.(%)	SUPR.Rel.(%)	PS (%)
<i>Sloanea sp 2</i>	ELAEOCARPACEAE	0.00	0.00	36.36	36.36
<i>Cedrela sp</i>	MELIACEAE	0.00	0.00	36.36	36.36
<i>Chrysochlamys sp</i>	CLUSIACEAE	2.92	0.00	18.18	21.11
<i>Phaseolus vulgaris L</i>	LEGUMINOSAE	0.00	14.17	0.00	14.17
<i>Campomanesia lineatifolia Ruiz & Pav</i>	MYRTACEAE	0.00	14.17	0.00	14.17
<i>Gordonia fruticosa (Schard.) H. Keng</i>	THEACEAE	0.00	14.17	0.00	14.17
<i>Persea americana Mill</i>	LAURACEAE	0.00	14.17	0.00	14.17
<i>Casearia sylvestris Sw</i>	SALICACEAE	0.00	14.17	0.00	14.17
<i>Miconia sp 3</i>	MELASTOMATAACEAE	0.00	14.17	0.00	14.17
<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	MORACEAE	4.39	0.00	9.09	13.48
<i>Lindackeria</i>	ACHARIACEAE	3.51	8.50	0.00	12.01
<i>Ficus maxima Mill</i>	MORACEAE	5.85	4.72	0.00	10.57
<i>Mespilus germanicaKS L</i>	ROSACEAE	10.23	0.00	0.00	10.23
<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	BURCERACEAE	8.77	0.00	0.00	8.77
<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	5.85	1.77	0.00	7.62
<i>Inga marginata Willd</i>	FABACEAE	5.85	0.00	0.00	5.85
<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	HYPERICACEAE	5.85	0.00	0.00	5.85
<i>Myrsine coriácea</i>	PRIMULACEAE	5.85	0.00	0.00	5.85
<i>Virola sp</i>	MYRISTICACEAE	5.85	0.00	0.00	5.85
<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	COMPOSITAE	5.85	0.00	0.00	5.85
<i>Sapindus saponariaL</i>	SAPINDACEAE	5.85	0.00	0.00	5.85
<i>Garcinia madruno (Kunth) Hammel.</i>	CLUSIACEAE	5.85	0.00	0.00	5.85
<i>Caryodaphnopsis sp</i>	LAURACEAE	5.85	0.00	0.00	5.85
<i>Billia rosea(Planch & Linden) C.U. Ulloa & M.Jorg.</i>	SAPINDACEAE	5.85	0.00	0.00	5.85
<i>Gualteria sp</i>	ERICACEAE	5.85	0.00	0.00	5.85

Apéndice 12. Riqueza de especies del bosque denso alto.

ID	Nombre científico	N° de individuos por categoría de tamaño				
		Brinzal	Fustal	Fustal Grande	Latizal	Total
1	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L.F) Wess.Boer	0	0	8	0	8
2	<i>Styloceras laurifolium</i> (Wiild) Kunth	0	4	2	0	6
3	<i>Inga marginata</i> Willd	2	0	2	1	5
4	<i>Chrysochlamys</i> sp	2	0	0	2	4
5	<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart	3	0	1	0	4
6	<i>Matayba</i> sp	0	2	1	0	3
7	<i>Mespilus germanica</i> KS L	0	0	1	2	3
8	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	0	0	2	0	2
9	<i>Caryodaphnopsis</i> sp	2	0	0	0	2
10	<i>Ficus maxima</i> Mill	0	2	0	0	2
11	<i>Hernandia</i> sp	0	1	1	0	2
12	<i>Lindackeria</i>	2	0	0	0	2
13	<i>Meriania</i> sp	0	0	2	0	2
14	<i>Myrcianthes fragrans</i> (SW) McVaugh	0	1	1	0	2
15	<i>Ochroma pyramidale</i> (cav.ex Lam)Urb	0	2	0	0	2
16	<i>Viburnum affine</i> Bush ex Rehder	0	1	0	1	2
17	<i>Anaxagorea</i> sp	1	0	0	0	1
18	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	0	1	0	0	1
19	<i>Cordia gerascanthus</i> L	0	0	1	0	1
20	<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem	0	0	1	0	1
21	<i>Helianthostylis sprucci</i> Bail	0	0	1	0	1
22	<i>Nectandra</i> sp	0	0	1	0	1
23	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz &Pav.	1	0	0	0	1
24	<i>Virola Sebifera</i> Aubl.	0	0	1	0	1
	Total	13	14	26	6	59

Apéndice 13. Índice de valor de importancia para la categoría brinzal del bosque alto.

Nombre científico	Familia	Abun. Rel. (%)	Frec. Rel. (%)	Dom. Rel. (%)	IVI (%)
<i>Anaxagorea sp</i>	ANONACEAE	10.53	10.00	34.25	54.77
<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	BURCERACEAE	15.79	20.00	15.00	50.79
<i>Caryodaphnopsis sp</i>	LAURACEAE	21.05	10.00	17.22	48.28
<i>Inga marginata Willd</i>	FABACEAE	21.05	10.00	11.75	42.81
<i>Lindackeria</i>	ACHARIACEAE	10.53	20.00	11.85	42.38
<i>Chrysochlamys sp</i>	CLUSIACEAE	10.53	20.00	6.68	37.21
<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	COMPOSITAE	10.53	10.00	3.24	23.77

Apéndice 14. Índice de valor de importancia para la categoría latizal del bosque alto.

Nombre científico	Familia	Abun. Rel. (%)	Frec. Rel. (%)	Dom. Rel. (%)	IVI (%)
<i>Chrysochlamys sp</i>	CLUSIACEAE	33.33	25.00	50.22	108.55
<i>Mespilus germanica</i> KS L	ROSACEAE	33.33	25.00	40.18	98.51
<i>Inga marginata</i> Willd	FABACEAE	16.67	25.00	5.44	47.11
<i>Viburnum affine</i> Bush ex Rehder	ADOXACEAE	16.67	25.00	4.17	45.83

Apéndice 15. Índice de valor de importancia para la categoría fustal del bosque alto.

Nombre científico	Familia	Abun. Rel. (%)	Frec. Rel. (%)	Dom. Rel. (%)	IVI (%)
<i>Styloceras laurifolium (Wiild) Kunth</i>	BUXACEAE	28.57	12.50	33.36	74.43
<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	14.29	12.50	18.34	45.13
<i>Ficus maxima Mill</i>	MORACEAE	14.29	12.50	16.54	43.33
<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	14.29	12.50	8.00	34.78
<i>Viburnum affine Bush ex Rehder</i>	ADOXACEAE	7.14	12.50	8.85	28.50
<i>Myrcianthes fragrans (SW) McVaugh</i>	MYRTACEAE	7.14	12.50	8.76	28.41
<i>Clusia multiflora Kunth</i>	CLUSIACEAE	7.14	12.50	3.49	23.14
<i>Hernandia sp</i>	HERNANDIACEAE	7.14	12.50	2.66	22.30

Apéndice 16. Índice de valor de importancia para la categoría fustal grande del bosque alto.

Nombre científico	Familia	Abun. Rel. (%)	Frec. Rel. (%)	Dom. Rel. (%)	IVI (%)
<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L.F) Wess.Boer	ARECACEAE	10.53	21.05	7.90	39.48
<i>Meriania sp</i>	MELASTOMATACEAE	10.53	5.26	14.43	30.22
<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero ex Kunth) Skeels	ANACARDIACEAE	10.53	5.26	10.95	26.74
<i>Nectandra sp</i>	LAURACEAE	5.26	5.26	15.61	26.13
<i>Styloceras laurifolium</i> (Wiild) Kunth	BUXACEAE	10.53	5.26	6.16	21.95
<i>Inga marginata</i> Willd	FABACEAE	5.26	10.53	5.20	20.99
<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart	BURCERACEAE	5.26	5.26	7.04	17.56
<i>Helianthostylis sprucei</i> Bail	MORACEAE	5.26	5.26	5.97	16.50
<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem	MORACEAE	5.26	5.26	4.50	15.03
<i>Virola Sebifera</i> Aubl.	MYRISTICACEAE	5.26	5.26	4.13	14.65
<i>Cordia gerascanthus</i> L	BORAGINACEAE	5.26	5.26	3.92	14.45
<i>Hernandia sp</i>	HERNANDIACEAE	5.26	5.26	3.73	14.25
<i>Mespilus germanica</i> KS L	ROSACEAE	5.26	5.26	3.70	14.23
<i>Myrcianthes fragrans</i> (SW) McVaugh	MYRTACEAE	5.26	5.26	3.43	13.95
<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	5.26	5.26	3.34	13.87

Apéndice 17. Índice de posición sociológica para la categoría fustal del bosque denso alto.

Nombre científico	Familia	DOM. Rel.(%)	COD. Rel.(%)	SUPR.Rel.(%)	PS (%)
<i>Hernandia sp</i>	HERNANDIACEAE	0.00	0.00	100.00	100.00
<i>Styloceras laurifolium (Wiild) Kunth</i>	BUXACEAE	50.00	0.00	0.00	50.00
<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	0.00	40.00	0.00	40.00
<i>Ficus maxima Mill</i>	MORACEAE	12.50	20.00	0.00	32.50
<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	25.00	0.00	0.00	25.00
<i>Clusia multiflora Kunth</i>	CLUSIACEAE	0.00	20.00	0.00	20.00
<i>Myrcianthes fragrans (SW) McVaugh</i>	MYRTACEAE	0.00	20.00	0.00	20.00
<i>Viburnum affine Bush ex Rehder</i>	ADOXACEAE	12.50	0.00	0.00	12.50

Apéndice 18. Índice de posición sociológica (IPS) para la categoría fustal grande del bosque denso alto.

Nombre científico	Familia	DOM. Rel.(%).	COD. Rel.(%)	SUPR.Rel.(%)	PS (%)
<i>Anacardium excelsum (Bertero ex Kunth) Skeels</i>	ANACARDIACEAE	6.06	40.00	0.00	46.06
<i>Hernandia sp</i>	HERNANDIACEAE	0.00	40.00	0.00	40.00
<i>Inga marginata Willd</i>	FABACEAE	3.03	20.00	0.00	23.03
<i>Styloceras laurifolium (Willd) Kunth</i>	BUXACEAE	12.12	0.00	0.00	12.12
<i>Attalea butyracea (Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	ARECACEAE	12.12	0.00	0.00	12.12
<i>Meriania sp</i>	MELASTOMATAACEAE	12.12	0.00	0.00	12.12
<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	BURCERACEAE	6.06	0.00	0.00	6.06
<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	MORACEAE	6.06	0.00	0.00	6.06
<i>Virola Sebifera Aubl.</i>	MYRISTICACEAE	6.06	0.00	0.00	6.06
<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	6.06	0.00	0.00	6.06
<i>Ficus elastica Roxb. ex Hornem</i>	MORACEAE	6.06	0.00	0.00	6.06
<i>Mespilus germanica KS L</i>	ROSACEAE	6.06	0.00	0.00	6.06
<i>Nectandra sp</i>	LAURACEAE	6.06	0.00	0.00	6.06
<i>Myrcianthes fragrans (SW) McVaugh</i>	MYRTACEAE	6.06	0.00	0.00	6.06
<i>Cordia gerascanthus L</i>	BORAGINACEAE	6.06	0.00	0.00	6.06

Apéndice 19. Riqueza de especies del bosque fragmentado con pastos y cultivos.

ID	Nombre científico	N° de individuos por categoría de tamaño				
		Brinzal	Fustal	Fustal Grande	Latizal	Total
1	<i>Coffea arabica L</i>	7	0	0	0	7
2	<i>Trichanthera gigantea</i>	0	5	0	2	7
3	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	0	5	0	0	5
4	<i>Myrsine coriácea</i>	4	0	0	0	4
5	<i>Cavendishia bracteata (Ruiz & Pav. ex). St. Hil.) Hoerold</i>	2	0	0	0	2
6	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	2	0	0	0	2
7	<i>Piper aduncum L</i>	2	0	0	0	2
8	<i>Trichilia appendiculata(Triana & Planch) C. DC.</i>	0	0	2	0	2
9	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	1	0	0	0	1
10	<i>Baccharis sp</i>	1	0	0	0	1
11	<i>Hasseltia Floribunda kunth</i>	0	0	1	0	1
12	<i>Heliconia latispatha Benth</i>	1	0	0	0	1
13	<i>Matayba sp</i>	0	0	1	0	1
14	<i>Morfoespecie 1</i>	1	0	0	0	1
15	<i>Urera baccifera</i>	1	0	0	0	1
16	<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	0	1	0	0	1
17	<i>Zygia sp</i>	0	1	0	0	1
	Total	22	12	4	2	40

Apéndice 20. Índice de valor de importancia para la categoría brinzal del bosque fragmentado con pastos y cultivos.

Nombre científico	Familia	Abun. Rel. (%)	Frec. Rel. (%)	Dom. Rel. (%)	IVI (%)
<i>Coffea arabica</i> L	RUBIACEAE	12.73	26.67	41.86	81.25
<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex) St. Hil.) Hoerold	ERICACEAE	14.55	6.67	15.76	36.97
<i>Myrsine coriácea</i>	PRIMULACEAE	14.55	13.33	6.72	34.60
<i>Urera baccifera</i>	URTICACEAE	7.27	6.67	16.54	30.48
<i>Heliconia latispatha</i> Benth	HELICONIACEAE	7.27	6.67	12.66	26.60
<i>Miconia trinervia</i> (SW) D. Don ex Loudon	MELASTOMATACEAE	14.55	6.67	0.00	21.21
<i>Piper aduncum</i> L	PIPERACEAE	7.27	13.33	0.00	20.61
<i>Morfoespecie 1</i>	MORFOESPECIE 1	7.27	6.67	6.46	20.40
<i>Baccharis</i> sp	COMPOSITAE	7.27	6.67	0.00	13.94
<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L.F) Wess.Boer	ARECACEAE	7.27	6.67	0.00	13.94

Apéndice 21. Índice de valor de importancia para la categoría latizal del bosque fragmentado con pastos y cultivos.

Nombre científico	Familia	Abun. Rel. (%)	Frec. Rel. (%)	Dom. Rel. (%)	IVI(%)
<i>Trichanthera gigantea</i>	ACANTHACEAE	100.00	100.00	100.00	300.00

Apéndice 22. Índice de valor de importancia para la categoría fustal del bosque fragmentado con pastos y cultivos.

Nombre científico	Familia	Abun. Rel. (%)	Frec. Rel. (%)	Dom. Rel. (%)	IVI (%)
<i>Ochroma pyramidale</i> (<i>cav.ex Lam</i>) <i>Urb</i>	MALVACEAE	31.25	37.50	25.31	94.06
<i>Trichanthera gigantea</i>	ACANTHACEAE	31.25	37.50	17.79	86.54
<i>Vismia baccifera</i> (L.) <i>Triana & Planch.</i>	HYPERICACEAE	18.75	12.50	46.82	78.07
<i>Zygia sp</i>	LEGUMINOSAE	18.75	12.50	10.08	41.33

Apéndice 23. Índice de valor de importancia para la categoría fustal grande del bosque fragmentado con pastos y cultivos.

Nombre científico	Familia	Abun. Rel. (%)	Frec. Rel. (%)	Dom. Rel. (%)	IVI(%)
<i>Trichilia appendiculata</i> (Triana & Planch) C. DC.	MELIACEAE	50	33.33	57.28	140.62
<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	25	33.33	25.47	83.80
<i>Hasseltia Floribunda kunth</i>	SALICACEAE	25	33.33	17.25	75.58

Apéndice 24. Índice de posición sociológica para la categoría fustal del bosque fragmentado con pastos y cultivos.

Nombre científico	Familia	DOM. Rel.(%)	COD. Rel.(%)	SUPR.Rel.(%)	PS (%)
<i>Trichanthera gigantea</i>	ACANTHACEAE	100	40	0	140
<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	MALVACEAE	0	60	40	100
<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	HYPERICACEAE	0	0	60	60
<i>Zygia sp</i>	LEGUMINOSAE	0	0	0	0

Apéndice 25. Índice de posición sociológica para la categoría fustal grande del bosque fragmentado con pastos y cultivos.

Nombre científico	Familia	DOM. Rel.(%).	COD. Rel.(%)	SUPR.Rel.(%)	PS (%)
<i>Trichilia appendiculata</i> (Triana & Planch) C. DC.	MELIACEAE	50	50	0	100
<i>Hasseltia Floribunda kunth</i>	SALICACEAE	50	0	0	50
<i>Matayba sp</i>	SAPINDACEAE	0	50	0	50

Apéndice 26. Biomasa aérea representada en Kg/individuo para el bosque denso bajo (BDB), Bosque denso alto (BDA) y bosque fragmentado con pastos y cultivos (BFPyC), y por las categorías de tamaño (CT): brinzal (B), latizal(L), fustal (F) Y fustal grande (FG), obtenida en cada subparcela (SPF), teniendo en cuenta el diámetro a la altura del pecho (DAP), la altura toral (HT) y la densidad de la madera (Dens).

ID	SPF	Cobertura	Nombre científico	CT	Condición	DAP (m)	Ht (m)	Dens (Kg/m ³)	Biomasa kg/individuo
1	39-1	BDB	<i>Inga marginata Willd</i>	B	VP	0.024	2.5000	720	0.0528
2	39-1	BDB	<i>Piper sp 1</i>	B	VP	0.020	2.0000	500	0.0204
3	39-1	BDB	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	B	VP	0.016	2.1000	500	0.0137
4	39-1	BDB	<i>Piper sp 1</i>	B	VP	0.010	1.2000	500	0.0031
5	39-1	BDB	<i>Aciotis sp</i>	L	VP	0.079	11.0000	500	1.7472
6	39-1	BDB	<i>Miconia sp 1</i>	F	MP	0.112	9.0000	500	2.8732
7	39-1	BDB	<i>Miconia sp 1</i>	F	VP	0.112	10.0000	500	3.1924
8	39-1	BDB	<i>Aciotis sp</i>	L	VP	0.043	6.0000	500	0.2823
9	39-1	BDB	<i>Aciotis sp</i>	L	VP	0.055	8.5000	500	0.6544
10	39-1	BDB	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	F	VP	0.131	13.5000	300	3.5377
11	39-1	BDB	<i>Aciotis sp</i>	F	MP	0.103	10.0000	500	2.7000
12	39-1	BDB	<i>Aciotis sp</i>	L	VP	0.027	4.9000	500	0.0909
13	39-1	BDB	<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	F	VP	0.112	17.0000	410	4.4503
14	39-1	BDB	<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	F	VP	0.146	17.0000	410	7.5623
15	39-1	BDB	<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	F	VP	0.158	17.0000	410	8.8566
16	39-1	BDB	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	F	MP	0.118	12.5000	300	2.6577
17	39-1	BDB	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	F	VP	0.145	14.3000	300	4.5910
18	39-1	BDB	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	F	VP	0.140	14.5000	300	4.3397
19	39-1	BDB	<i>Miconia sp 1</i>	F	VP	0.101	6.0000	500	1.5577
20	39-1	BDB	<i>Miconia sp 1</i>	F	VP	0.105	9.0000	500	2.5253

(Continuación apéndice 26)

21	39-1	BDB	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	F	VP	0.136	15.0000	300	4.2365
22	39-1	BDB	<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	F	VP	0.136	15.0000	410	5.7899
23	39-1	BDB	<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	F	VP	0.105	14.5000	410	3.3362
24	39-1	BDB	<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	F	VP	0.107	14.5000	410	3.4645
25	39-1	BDB	<i>Vismia baccifera(L.) Triana & Planch.</i>	FG	VP	0.308	20.0000	410	39.5943
26	39-2	BFPyC	<i>Coffea arabica L</i>	B	VP	0.011	2.1000	500	0.0060
27	39-2	BFPyC	<i>Coffea arabica L</i>	B	VP	0.010	2.0800	500	0.0055
28	39-2	BFPyC	<i>Myrsine coriácea</i>	B	VP	0.005	0.7700	500	0.0005
29	39-2	BFPyC	<i>Myrsine coriácea</i>	B	VP	0.008	1.0000	500	0.0016
30	39-2	BFPyC	<i>Coffea arabica L</i>	B	VP	0.007	0.8000	500	0.0010
31	39-2	BFPyC	<i>Baccharis sp</i>	B	VP	0.001	0.7000	500	0.0000
32	39-2	BFPyC	<i>Coffea arabica L</i>	B	VP	0.010	1.8000	500	0.0044
33	39-2	BFPyC	<i>Trichanthera gigantea</i>	F	VP	0.142	16.0000	500	8.2108
34	39-2	BFPyC	<i>Trichanthera gigantea</i>	F	VP	0.100	13.0000	500	3.3085
35	39-2	BFPyC	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	F	VP	0.118	12.0000	300	2.5514
36	39-2	BFPyC	<i>Trichanthera gigantea</i>	F	VP	0.131	15.0000	500	6.5512
37	39-2	BFPyC	<i>Trichanthera gigantea</i>	F	VP	0.118	12.0000	500	4.2524
38	39-2	BFPyC	<i>Trichanthera gigantea</i>	L	VP	0.067	9.0000	500	1.0282
39	39-2	BFPyC	<i>Trichanthera gigantea</i>	L	VP	0.037	8.0000	500	0.2787
40	39-2	BFPyC	<i>Hasseltia Floribunda kunth</i>	FG	VP	0.316	23.0000	500	58.4507
41	39-2	BFPyC	<i>Trichanthera gigantea</i>	F	VP	0.100	2.2200	500	0.5650
42	39-3	BDA	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	B	VP	0.010	1.1700	380	0.0022
43	39-3	BDA	<i>Chrysochlamys sp</i>	B	VP	0.008	0.5000	500	0.0008
44	39-3	BDA	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	B	VP	0.006	0.9800	380	0.0007
45	39-3	BDA	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	B	VP	0.004	0.4000	380	0.0001
46	39-3	BDA	<i>Chrysochlamys sp</i>	B	VP	0.001	1.4800	500	0.0001
47	39-3	BDA	<i>Chrysochlamys sp</i>	L	VP	0.034	5.0000	500	0.1488
48	39-3	BDA	<i>Chrysochlamys sp</i>	L	VP	0.091	8.0000	500	1.6860
49	39-3	BDA	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	F	VP	0.222	42.0000	300	31.6078

(Continuación apéndice 26)

50	39-3	BDA	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	F	VP	0.181	30.0000	300	15.0078
51	39-3	BDA	<i>Styloceras laurifolium (Wiild) Kunth</i>	F	VP	0.226	42.0000	500	54.5951
52	39-3	BDA	<i>Styloceras laurifolium (Wiild) Kunth</i>	F	VP	0.257	42.0000	500	70.5998
53	39-3	BDA	<i>Styloceras laurifolium (Wiild) Kunth</i>	F	VP	0.133	44.0000	500	19.8081
54	39-3	BDA	<i>Styloceras laurifolium (Wiild) Kunth</i>	F	VP	0.120	44.0000	500	16.1251
55	39-3	BDA	<i>Inga marginata Willd</i>	FG	VP	0.313	41.0000	720	147.2051
56	39-3	BDA	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	FG	VP	0.305	30.0000	500	71.0246
57	39-3	BDA	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	FG	VP	0.433	40.0000	500	190.8638
58	39-3	BDA	<i>Virola Sebifera Aubl.</i>	FG	VP	0.360	45.0000	480	142.4874
59	39-3	BDA	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	FG	VP	0.376	42.0000	500	151.1168
60	39-3	BDA	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	FG	VP	0.394	32.0000	500	126.4242
61	39-3	BDA	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	FG	VP	0.331	33.0000	500	92.0148
62	39-3	BDA	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	FG	VP	0.312	42.0000	500	104.0510
63	39-3	BDA	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	FG	VP	0.312	42.0000	500	104.0510
64	39-3	BDA	<i>Styloceras laurifolium (Wiild) Kunth</i>	FG	VP	0.311	41.0000	500	100.9235
65	39-3	BDA	<i>Styloceras laurifolium (Wiild) Kunth</i>	FG	VP	0.311	31.0000	500	76.3080
66	39-3	BDA	<i>Matayba sp</i>	FG	VP	0.324	39.0000	700	145.8715
67	39-3	BDA	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	FG	VP	0.387	37.0000	500	141.0300
68	39-3	BDA	<i>Meriania sp</i>	FG	VP	0.600	45.0000	500	412.2900
69	39-3	BDA	<i>Meriania sp</i>	FG	VP	0.305	32.0000	500	75.7596
70	39-3	BDA	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	FG	VP	0.385	45.0000	500	169.7547
71	39-4	BFPyC	<i>Piper aduncum L</i>	B	VP	0.000	0.8000	500	0.0000
72	39-4	BFPyC	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	B	VP	0.000	1.0000	500	0.0000
73	39-4	BFPyC	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	B	VP	0.000	1.0000	500	0.0000
74	39-4	BFPyC	<i>Piper aduncum L</i>	B	VP	0.000	1.5000	500	0.0000
75	39-4	BFPyC	<i>Attalea butyracea(Mutis ex L.F) Wess.Boer</i>	B	VP	0.000	0.8000	500	0.0000
76	39-4	BFPyC	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	F	VP	0.220	12.0000	300	8.8688
77	39-4	BFPyC	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	F	VP	0.110	5.0000	300	0.9238
78	39-4	BFPyC	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	F	VP	0.117	7.0000	300	1.4632

(Continuación apéndice 26)

79	39-4	BFPyC	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	F	MP	0.250	6.0000	410	7.8259
80	39-4	BFPyC	<i>Ochroma pyramidale</i> (cav.ex Lam)Urb	F	VP	0.115	9.0000	300	1.8175
81	39-4	BFPyC	<i>Trichilia appendiculata</i> (Triana & Planch) C. DC.	FG	VP	0.467	15.0000	580	96.5764
82	39-4	BFPyC	<i>Trichilia appendiculata</i> (Triana & Planch) C. DC.	FG	VP	0.337	12.0000	580	40.2334
83	39-5	BFPyC	<i>Urera baccifera</i>	B	VP	0.008	0.3900	500	0.0006
84	39-5	BFPyC	<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex). St. Hil.) Hoerold	B	VP	0.005	0.3400	500	0.0002
85	39-5	BFPyC	<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex). St. Hil.) Hoerold	B	VP	0.006	0.3200	500	0.0003
86	39-5	BFPyC	<i>Coffea arabica</i> L	B	VP	0.014	1.6600	500	0.0083
87	39-5	BFPyC	<i>Coffea arabica</i> L	B	VP	0.016	1.2000	500	0.0078
88	39-5	BFPyC	<i>Coffea arabica</i> L	B	VP	0.014	1.7000	500	0.0085
89	39-5	BFPyC	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.005	0.3700	500	0.0002
90	39-5	BFPyC	<i>Myrsine coriacea</i>	B	VP	0.006	0.4000	500	0.0004
91	39-5	BFPyC	<i>Myrsine coriacea</i>	B	VP	0.004	0.3400	500	0.0001
92	39-5	BFPyC	<i>Heliconia latispatha</i> Benth	B	VP	0.007	0.3900	500	0.0005
93	39-5	BFPyC	<i>Matayba</i> sp	F	VP	0.384	10.0000	700	52.5386
94	39-5	BFPyC	<i>Zygia</i> sp	F	VP	0.116	4.0000	500	1.3698
95	40-1	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.003	0.3700	500	0.0001
96	40-1	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.003	0.3500	500	0.0001
97	40-1	BDB	<i>Urera baccifera</i>	B	VP	0.008	0.3600	500	0.0006
98	40-1	BDB	<i>Urera baccifera</i>	B	VP	0.001	0.4200	500	0.0000
99	40-1	BDB	<i>Virola</i> sp	FG	VP	0.398	18.0000	440	63.8571
100	40-1	BDB	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	FG	VP	0.729	25.0000	500	338.1293
101	40-1	BDB	<i>Sloanea</i> sp 1	F	VP	0.289	17.0000	530	38.3035
102	40-1	BDB	<i>Matayba</i> sp	FG	VP	0.352	19.0000	700	83.8793
103	40-1	BDB	<i>Sloanea</i> sp 1	L	VP	0.026	2.0000	700	0.0482
104	40-1	BDB	<i>Dimerocostus strobilaceus</i> Kuntze	L	VP	0.025	2.0000	500	0.0318
105	40-1	BDB	<i>Matayba</i> sp	F	VP	0.147	16.0000	700	12.3189
106	40-2	BDB	<i>Matayba</i> sp	B	VP	0.017	2.5000	700	0.0257
107	40-2	BDB	<i>Morfoespecie 2</i>	B	VP	0.003	1.7500	500	0.0003

(Continuación apéndice 26)

108	40-2	BDB	<i>Morfoespecie 2</i>	B	VP	0.001	0.5000	500	0.0000
109	40-2	BDB	<i>Miconia sp 2</i>	B	VP	0.007	0.3500	500	0.0005
110	40-2	BDB	<i>Miconia sp 2</i>	B	VP	0.001	0.3200	500	0.0000
111	40-2	BDB	<i>Piper sp 2</i>	B	VP	0.008	0.7600	500	0.0012
112	40-2	BDB	<i>Morfoespecie 2</i>	B	VP	0.003	0.6000	500	0.0002
113	40-2	BDB	<i>Morfoespecie 2</i>	B	VP	0.006	0.6500	500	0.0006
114	40-2	BDB	<i>Clusia multiflora Kunth</i>	B	VP	0.006	0.3200	670	0.0004
115	40-2	BDB	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	B	VP	0.013	2.7000	500	0.0116
116	40-2	BDB	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	B	VP	0.011	1.7000	380	0.0039
117	40-2	BDB	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	B	VP	0.003	2.1000	380	0.0004
118	40-2	BDB	<i>Miconia sp 2</i>	B	VP	0.007	1.4200	500	0.0018
119	40-2	BDB	<i>Chrysochlamys sp</i>	B	VP	0.010	0.7500	500	0.0019
120	40-2	BDB	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	FG	VP	0.376	20.0000	380	54.6899
121	40-2	BDB	<i>Morfoespecie 3</i>	F	VP	0.183	10.0000	500	8.5230
122	40-2	BDB	<i>Sapindus saponaria L</i>	FG	VP	0.616	18.0000	580	201.6414
123	40-2	BDB	<i>Phaseolus vulgaris L</i>	FG	VP	0.327	12.0000	500	32.6561
124	40-2	BDB	<i>Lindackeria</i>	FG	VP	0.802	25.0000	410	335.5756
125	40-2	BDB	<i>Lindackeria</i>	FG	VP	0.444	11.0000	410	45.2543
126	40-2	BDB	<i>Phaseolus vulgaris L</i>	FG	VP	0.470	12.0000	500	67.4629
127	40-2	BDB	<i>Campomanesia lineatifolia Ruiz & Pav</i>	F	VP	0.288	9.0000	500	18.9983
128	40-2	BDB	<i>Campomanesia lineatifolia Ruiz & Pav</i>	F	VP	0.215	10.0000	500	11.7643
129	40-2	BDB	<i>Gordonia fruticosa (Schard.) H. Keng</i>	FG	VP	0.323	9.0000	700	33.4552
130	40-2	BDB	<i>Campomanesia lineatifolia Ruiz & Pav</i>	FG	VP	0.312	9.0000	500	22.2966
131	40-2	BDB	<i>Chrysochlamys sp</i>	F	VP	0.208	8.8000	500	9.6894
132	40-2	BDB	<i>Miconia sp 2</i>	L	VP	0.047	8.0000	500	0.4498
133	40-2	BDB	<i>Ficus maxima Mill</i>	FG	VP	0.308	14.0000	390	26.3640
134	40-2	BDB	<i>Persea americana Mill</i>	FG	VP	0.478	14.5000	470	79.2573
135	40-2	BDB	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	FG	VP	0.523	18.0000	380	95.2308
136	40-2	BDB	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	FG	VP	0.773	19.0000	380	219.5907

(Continuación apéndice 26)

137	40-2	BDB	<i>Lindackeria</i>	FG	VP	0.522	13.0000	410	73.9241
138	40-2	BDB	<i>Campomanesia lineatifolia Ruiz & Pav</i>	F	VP	0.148	8.0000	500	4.4597
139	40-2	BDB	<i>Mabea sp</i>	L	VP	0.076	8.0000	590	1.3877
140	40-2	BDB	<i>Cecropia peltata L</i>	L	VP	0.068	6.0000	300	0.4237
141	40-2	BDB	<i>Cecropia peltata L</i>	L	VP	0.042	6.0000	300	0.1616
142	40-2	BDB	<i>Matayba sp</i>	L	VP	0.049	7.0000	700	0.5988
143	40-2	BDB	<i>Lindackeria</i>	FG	VP	0.345	17.0000	410	42.2269
144	40-2	BDB	<i>Virola Sebifera Aubl.</i>	F	VP	0.196	12.0000	480	11.2630
145	40-2	BDB	<i>Sloanea sp 2</i>	FG	VP	0.319	5.0000	700	18.1287
146	40-2	BDB	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	FG	VP	0.301	6.0000	500	13.8348
147	40-2	BDB	<i>Matayba sp</i>	FG	VP	0.337	15.0000	700	60.6970
148	40-2	BDB	<i>Micropholis venulosa (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre</i>	F	VP	0.115	8.0000	500	2.6926
149	40-2	BDB	<i>Virola Sebifera Aubl.</i>	F	VP	0.208	9.0000	480	9.5132
150	40-2	BDB	<i>Lindackeria</i>	L	VP	0.061	6.5000	410	0.5047
151	40-2	BDB	<i>Lindackeria</i>	L	VP	0.081	6.8000	410	0.9311
152	40-2	BDB	<i>Lindackeria</i>	L	VP	0.054	7.0000	410	0.4260
153	40-2	BDB	<i>Lindackeria</i>	L	VP	0.034	2.5000	410	0.0603
154	40-2	BDB	<i>Lindackeria</i>	L	VP	0.039	10.0000	410	0.3174
155	40-2	BDB	<i>Matayba sp</i>	F	VP	0.182	5.0000	700	5.9010
156	40-3	BDB	<i>Sloanea sp 2</i>	L	VP	0.025	4.0000	700	0.0891
157	40-3	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.003	0.3500	500	0.0001
158	40-3	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.003	0.3800	500	0.0001
159	40-3	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.004	0.3300	500	0.0001
160	40-3	BDB	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	B	VP	0.015	2.4000	500	0.0137
161	40-3	BDB	<i>Dendropanax sp</i>	F	VP	0.133	12.0000	500	5.4022
162	40-3	BDB	<i>Clusia multiflora Kunth</i>	F	VP	0.161	12.0000	670	10.6078
163	40-3	BDB	<i>Chrysochlamys sp</i>	F	VP	0.130	8.0000	500	3.4408
164	40-3	BDB	<i>Matayba sp</i>	FG	VP	0.362	20.0000	700	93.3820
165	40-3	BDB	<i>Chrysochlamys sp</i>	F	VP	0.188	10.0000	500	8.9950

(Continuación apéndice 26)

166	40-3	BDB	<i>Matayba sp</i>	F	VP	0.191	8.0000	700	10.3985
167	40-3	BDB	<i>Chrysochlamys sp</i>	F	VP	0.131	10.0000	500	4.3675
168	40-3	BDB	<i>Siparuna sp 2</i>	L	VP	0.095	8.0000	500	1.8375
169	40-3	BDB	<i>Matayba sp</i>	F	VP	0.218	16.0000	700	27.0925
170	40-3	BDB	<i>Siparuna sp 2</i>	F	VP	0.101	5.0000	500	1.2981
171	40-3	BDB	<i>Inga marginata Willd</i>	FG	VP	0.388	20.0000	720	110.3427
172	40-3	BDB	<i>Myrsine coriacea</i>	FG	VP	0.390	23.0000	500	89.0317
173	40-3	BDB	<i>Siparuna sp 2</i>	F	VP	0.105	8.0000	500	2.2447
174	40-3	BDB	<i>Siparuna sp 2</i>	L	VP	0.025	3.0000	500	0.0477
175	40-3	BDB	<i>Siparuna sp 2</i>	L	VP	0.097	6.0000	500	1.4368
176	40-3	BDB	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	L	VP	0.044	3.0000	500	0.1478
177	40-3	BDB	<i>Chrysochlamys sp</i>	FG	VP	0.450	30.0000	500	154.6088
178	40-3	BDB	<i>Garcinia madruno (Kunth) Hammel.</i>	FG	VP	0.400	22.0000	750	134.3760
179	40-4	BDB	<i>Gyracarpus sp</i>	B	VP	0.003	0.8000	500	0.0002
180	40-4	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.003	0.3500	500	0.0001
181	40-4	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.004	0.4000	500	0.0001
182	40-4	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.003	0.3700	500	0.0001
183	40-4	BDB	<i>Cissus verticillata (L.) Nicolson & C.E. Javis</i>	B	VP	0.007	0.4000	500	0.0005
184	40-4	BDB	<i>Sloanea sp 2</i>	F	VP	0.127	12.0000	700	6.8961
185	40-4	BDB	<i>Casearia sylvestris Sw</i>	F	MP	0.184	18.0000	500	15.5094
186	40-4	BDB	<i>NN1</i>	L	VP	0.026	3.5000	500	0.0602
187	40-4	BDB	<i>Matayba sp</i>	FG	VP	0.451	30.0000	700	217.4153
188	40-4	BDB	<i>Caryodaphnopsis sp</i>	FG	VP	0.527	25.0000	500	176.7051
189	40-4	BDB	<i>Billia rosea(Planch &Linden) C.U. Ulloa & M.Jorg.</i>	FG	VP	0.557	20.0000	500	157.9167
190	40-4	BDB	<i>Virola sp</i>	FG	VP	0.453	20.0000	440	91.9172
191	40-4	BDB	<i>Miconia sp 3</i>	FG	MP	0.300	10.0000	500	22.9050
192	40-4	BDB	<i>Matayba sp</i>	FG	VP	0.322	18.0000	700	66.4967
193	40-4	BDB	<i>Dendropanax sp</i>	F	VP	0.143	6.0000	500	3.1226
194	40-4	BDB	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	F	VP	0.134	10.0000	500	4.5698

(Continuación apéndice 26)

195	40-4	BDB	<i>Morfoespecie 2</i>	F	VP	0.112	3.5000	500	1.1174
196	40-4	BDB	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	F	VP	0.226	18.0000	300	14.0387
197	40-4	BDB	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	F	VP	0.292	22.0000	300	28.6436
198	40-4	BDB	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	F	VP	0.110	12.0000	300	2.2172
199	40-4	BDB	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	F	VP	0.117	20.0000	300	4.1806
200	40-4	BDB	<i>Morfoespecie 2</i>	F	VP	0.208	8.0000	500	8.8086
201	40-4	BDB	<i>Ageratina papayanensis</i>	F	VP	0.110	8.0000	500	2.4636
202	40-4	BDB	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	L	VP	0.062	7.0000	500	0.6848
203	40-4	BDB	<i>Inga marginata Willd</i>	L	VP	0.047	6.0000	720	0.4857
204	40-4	BDB	<i>Siparuna sp 2</i>	L	MP	0.076	2.5000	500	0.3675
205	40-5	BDB	<i>Cissus verticillata (L.) Nicolson & C.E. Javis</i>	B	VP	0.009	0.4500	500	0.0009
206	40-5	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.002	0.4000	500	0.0000
207	40-5	BDB	<i>Helianthostylis sprucei Bail</i>	B	VP	0.002	0.3500	500	0.0000
208	40-5	BDB	<i>Asplundia sp</i>	B	VP	0.005	0.3700	500	0.0002
209	40-5	BDB	<i>Allophylus sp</i>	B	VP	0.010	1.5000	500	0.0038
210	40-5	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.003	0.3500	500	0.0001
211	40-5	BDB	<i>Mabea sp</i>	B	VP	0.010	3.0000	590	0.0090
212	40-5	BDB	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	B	VP	0.002	0.3500	500	0.0000
213	40-5	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.005	0.6200	500	0.0004
214	40-5	BDB	<i>Siparuna sp 2</i>	B	VP	0.010	0.5000	500	0.0013
215	40-5	BDB	<i>Hamelia sp</i>	B	VP	0.004	1.6000	500	0.0007
216	40-5	BDB	<i>Picramnia sp</i>	B	VP	0.002	0.5000	500	0.0001
217	40-5	BDB	<i>Toxicodendron striatum</i>	B	VP	0.021	0.9000	500	0.0101
218	40-5	BDB	<i>Helianthostylis sprucei Bail</i>	F	VP	0.261	12.0000	500	20.8042
219	40-5	BDB	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	F	VP	0.131	11.0000	380	3.6512
220	40-5	BDB	<i>Myrsine coriacea</i>	L	VP	0.064	22.0000	500	2.2934
221	40-5	BDB	<i>Trichilia appendiculata(Triana & Planch) C. DC.</i>	F	VP	0.131	16.0000	580	8.1060
222	40-5	BDB	<i>Guarea guidonia (L) Sleumer</i>	L	VP	0.028	3.0000	520	0.0623
223	40-5	BDB	<i>Helianthostylis sprucei Bail</i>	FG	VP	0.378	16.0000	500	58.1824

(Continuación apéndice 26)

224	40-5	BDB	<i>Chrysochlamys sp</i>	F	VP	0.173	7.5000	500	5.7127
225	40-5	BDB	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	L	VP	0.049	5.5000	500	0.3361
226	40-5	BDB	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	FG	VP	0.511	17.0000	500	112.9740
227	40-5	BDB	<i>Lindackeria</i>	FG	VP	0.474	12.0000	410	56.2652
228	40-5	BDB	<i>Chrysochlamys sp</i>	FG	VP	0.367	7.0000	500	23.9948
229	40-5	BDB	<i>Matayba sp</i>	FG	VP	0.301	19.0000	700	61.3342
230	40-5	BDB	<i>Casearia sylvestris Sw</i>	FG	VP	0.352	12.0000	500	37.8403
231	40-5	BDB	<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin</i>	F	VP	0.212	10.0000	500	11.4382
232	40-5	BDB	<i>Mabea sp</i>	F	VP	0.226	11.0000	590	16.8725
233	40-5	BDB	<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin</i>	L	VP	0.076	5.0000	500	0.7350
234	40-5	BDB	<i>Casearia sylvestris Sw</i>	F	VP	0.286	13.0000	500	27.0622
235	40-5	BDB	<i>Carapa sp</i>	F	VP	0.130	9.0000	470	3.6387
236	40-5	BDB	<i>Lindackeria</i>	FG	VP	0.399	16.0000	410	53.1579
237	40-5	BDB	<i>Sloanea sp 2</i>	L	VP	0.054	6.0000	700	0.6234
238	40-5	BDB	<i>Mabea sp</i>	L	VP	0.046	9.0000	590	0.5719
239	40-5	BDB	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	F	VP	0.264	10.0000	500	17.7376
240	40-5	BDB	<i>Quararibea sp</i>	F	VP	0.138	8.0000	500	3.8774
241	41-1	BDB	<i>Calathea lutea (Aubl.) E. Mey. ex Schult.</i>	B	VP	0.006	0.3000	500	0.0003
242	41-1	BDB	<i>Siparuna sp 1</i>	B	VP	0.004	0.3800	500	0.0002
243	41-1	BDB	<i>Siparuna sp 1</i>	B	VP	0.011	1.2000	500	0.0037
244	41-1	BDB	<i>Acalypha sp</i>	B	VP	0.005	1.2200	500	0.0008
245	41-1	BDB	<i>Siparuna sp 1</i>	B	VP	0.011	2.2200	500	0.0068
246	41-1	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.002	0.3500	500	0.0000
247	41-1	BDB	<i>Siparuna sp 1</i>	B	VP	0.011	1.4200	500	0.0044
248	41-1	BDB	<i>Siparuna sp 1</i>	B	VP	0.007	1.2500	500	0.0016
249	41-1	BDB	<i>Cedrela sp</i>	B	VP	0.005	1.8000	420	0.0010
250	41-1	BDB	<i>Siparuna sp 1</i>	B	VP	0.006	0.9200	500	0.0008
251	41-1	BDB	<i>Matayba sp</i>	B	VP	0.018	3.5800	700	0.0413
252	41-1	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.001	0.4100	500	0.0000

(Continuación apéndice 26)

253	41-1	BDB	<i>Quararibea sp</i>	B	VP	0.016	2.1000	500	0.0137
254	41-1	BDB	<i>Gualteria sp</i>	B	VP	0.009	1.8500	500	0.0038
255	41-1	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.002	1.6500	500	0.0002
256	41-1	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.002	0.4800	500	0.0000
257	41-1	BDB	<i>Ficus maxima Mill</i>	B	VP	0.007	0.4500	390	0.0004
258	41-1	BDB	<i>Ficus maxima Mill</i>	B	VP	0.007	0.4200	390	0.0004
259	41-1	BDB	<i>Siparuna sp 1</i>	B	VP	0.004	0.5800	500	0.0002
260	41-1	BDB	<i>Gualteria sp</i>	B	VP	0.002	0.4800	500	0.0000
261	41-1	BDB	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	B	VP	0.007	0.8800	500	0.0011
262	41-1	BDB	<i>Siparuna sp 1</i>	B	VP	0.005	0.6900	500	0.0004
263	41-1	BDB	<i>Ficus maxima Mill</i>	B	VP	0.015	0.8200	390	0.0037
264	41-1	BDB	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	B	VP	0.006	0.6500	500	0.0006
265	41-1	BDB	<i>Matayba sp</i>	B	VP	0.003	0.5800	700	0.0002
266	41-1	BDB	<i>Matayba sp</i>	L	VP	0.063	11.0000	700	1.5556
267	41-1	BDB	<i>Matayba sp</i>	L	VP	0.032	9.0000	700	0.3284
268	41-1	BDB	<i>Matayba sp</i>	L	VP	0.044	9.0000	700	0.6208
269	41-1	BDB	<i>Cedrela odorataL</i>	L	VP	0.070	5.0000	380	0.4739
270	41-1	BDB	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	L	VP	0.036	9.0000	500	0.2968
271	41-1	BDB	<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin</i>	L	VP	0.037	5.0000	500	0.1742
272	41-1	BDB	<i>Matayba sp</i>	L	VP	0.045	5.0000	700	0.3608
273	41-1	BDB	<i>Matayba sp</i>	L	VP	0.042	5.0000	700	0.3143
274	41-1	BDB	<i>Matayba sp</i>	L	VP	0.027	7.0000	700	0.1818
275	41-1	BDB	<i>Matayba sp</i>	L	VP	0.057	8.0000	700	0.9261
276	41-1	BDB	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	F	VP	0.219	16.0000	500	19.5297
277	41-1	BDB	<i>Gualteria sp</i>	F	VP	0.216	17.0000	500	20.1857
278	41-1	BDB	<i>Matayba sp</i>	F	VP	0.161	12.0000	700	11.0828
279	41-1	BDB	<i>Matayba sp</i>	F	MP	0.180	8.0000	700	9.2353
280	41-1	BDB	<i>Matayba sp</i>	F	VP	0.283	20.0000	700	57.0714
281	41-1	BDB	<i>Matayba sp</i>	F	VP	0.170	12.0000	700	12.3565

(Continuación apéndice 26)

282	41-1	BDB	<i>Ficus elastica Roxb. ex Hornem</i>	F	VP	0.172	20.0000	320	9.6373
283	41-1	BDB	<i>Matayba sp</i>	F	VP	0.115	10.0000	700	4.7121
284	41-1	BDB	<i>Matayba sp</i>	F	VP	0.105	15.0000	700	5.8923
285	41-1	BDB	<i>Gualteria sp</i>	F	VP	0.154	15.0000	500	9.0536
286	41-1	BDB	<i>Matayba sp</i>	F	VP	0.107	12.0000	700	4.8951
287	41-1	BDB	<i>Ficus maxima Mill</i>	FG	VP	0.574	20.0000	390	130.8086
288	41-1	BDB	<i>Ficus maxima Mill</i>	FG	VP	0.400	18.0000	390	57.1709
289	41-2	BDB	<i>Matayba sp</i>	B	VP	0.004	0.5800	700	0.0003
290	41-2	BDB	<i>Helianthostylis sprucei Bail</i>	B	VP	0.005	0.5400	500	0.0003
291	41-2	BDB	<i>Zygia sp</i>	B	VP	0.003	0.4700	500	0.0001
292	41-2	BDB	<i>Dimerocostus strobilaceus Kuntze</i>	B	VP	0.012	2.6200	500	0.0096
293	41-2	BDB	<i>Ficus maxima Mill</i>	B	VP	0.007	0.5200	390	0.0005
294	41-2	BDB	<i>Helianthostylis sprucei Bail</i>	B	VP	0.003	0.4500	500	0.0001
295	41-2	BDB	<i>Matayba sp</i>	B	VP	0.004	0.5300	700	0.0003
296	41-2	BDB	<i>Matayba sp</i>	B	VP	0.005	0.9000	700	0.0008
297	41-2	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.002	0.3600	500	0.0000
298	41-2	BDB	<i>Quararibea sp</i>	B	VP	0.006	0.9900	500	0.0009
299	41-2	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.003	0.4900	500	0.0001
300	41-2	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.002	0.4300	500	0.0000
301	41-2	BDB	<i>Gualteria sp</i>	B	VP	0.004	0.4800	500	0.0002
302	41-2	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.002	0.5300	500	0.0001
303	41-2	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.002	0.7200	500	0.0001
304	41-2	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.002	0.5200	500	0.0001
305	41-2	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.002	0.5600	500	0.0001
306	41-2	BDB	<i>Siparuna sp 1</i>	B	VP	0.002	0.4400	500	0.0000
307	41-2	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.002	0.6100	500	0.0001
308	41-2	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.002	0.4000	500	0.0000
309	41-2	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.002	0.5900	500	0.0001
310	41-2	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.002	0.6300	500	0.0001

(Continuación apéndice 26)

311	41-2	BDB	<i>Ficus maxima</i> Mill	B	VP	0.011	2.3800	390	0.0057
312	41-2	BDB	<i>Helianthostylis sprucci</i> Bail	B	VP	0.006	0.9600	500	0.0009
313	41-2	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.002	0.4300	500	0.0000
314	41-2	BDB	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L.F) Wess.Boer	B	VP	0.005	0.3400	500	0.0002
315	41-2	BDB	<i>Gualteria</i> sp	B	VP	0.022	3.0000	500	0.0370
316	41-2	BDB	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC) Stapf	B	VP	0.002	0.3400	500	0.0000
317	41-2	BDB	<i>Matayba</i> sp	L	VP	0.044	6.0000	700	0.4139
318	41-2	BDB	<i>Matayba</i> sp	L	VP	0.094	10.0000	700	3.1483
319	41-2	BDB	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	F	VP	0.104	12.0000	410	2.7086
320	41-2	BDB	<i>Miconia trinervia</i> (SW) D. Don ex Loudon	L	VP	0.025	2.0000	500	0.0318
321	41-2	BDB	<i>Miconia trinervia</i> (SW) D. Don ex Loudon	L	VP	0.068	8.0000	500	0.9414
322	41-2	BDB	<i>Matayba</i> sp	L	VP	0.075	5.0000	700	1.0021
323	41-2	BDB	<i>Matayba</i> sp	L	VP	0.078	5.0000	700	1.0839
324	41-2	BDB	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	L	VP	0.029	9.0000	500	0.1926
325	41-2	BDB	<i>Matayba</i> sp	L	VP	0.036	4.0000	700	0.1847
326	41-2	BDB	<i>Picramnia</i> sp	L	VP	0.056	10.0000	500	0.7981
327	41-2	BDB	<i>Matayba</i> sp	L	VP	0.084	10.0000	700	2.5141
328	41-2	BDB	<i>Matayba</i> sp	L	VP	0.097	7.0000	700	2.3467
329	41-2	BDB	<i>Miconia trinervia</i> (SW) D. Don ex Loudon	F	VP	0.107	12.0000	500	3.4965
330	41-2	BDB	<i>Miconia trinervia</i> (SW) D. Don ex Loudon	F	VP	0.122	12.0000	500	4.5456
331	41-2	BDB	<i>Matayba</i> sp	F	VP	0.149	11.0000	700	8.7012
332	41-2	BDB	<i>Matayba</i> sp	F	VP	0.286	15.0000	700	43.7159
333	41-2	BDB	<i>Virola</i> sp	F	VP	0.156	8.0000	440	4.3602
334	41-2	BDB	<i>Matayba</i> sp	FG	VP	0.363	13.0000	700	61.0341
335	41-2	BDB	<i>Matayba</i> sp	FG	VP	0.372	16.0000	700	78.8900
336	41-2	BDB	<i>Mespilus germanica</i> KS L	FG	VP	0.376	15.0000	500	53.9703
337	41-2	BDB	<i>Mespilus germanica</i> KS L	FG	VP	0.307	19.0000	500	45.5741
338	41-2	BDB	<i>Mespilus germanica</i> KS L	FG	VP	0.334	20.0000	500	56.7820
339	41-3	BDA	<i>Lindackeria</i>	B	VP	0.006	0.8900	410	0.0007

(Continuación apéndice 26)

340	41-3	BDA	<i>Inga marginata Willd</i>	B	VP	0.007	0.8600	720	0.0015
341	41-3	BDA	<i>Inga marginata Willd</i>	B	VP	0.003	0.3600	720	0.0001
342	41-3	BDA	<i>Tessaria integrifolia Ruiz. & Pav.</i>	B	VP	0.004	0.3700	500	0.0002
343	41-3	BDA	<i>Caryodaphnopsis sp</i>	B	VP	0.006	0.4000	500	0.0004
344	41-3	BDA	<i>Caryodaphnopsis sp</i>	B	VP	0.007	0.8600	500	0.0011
345	41-3	BDA	<i>Lindackeria</i>	B	VP	0.009	0.5200	410	0.0009
346	41-3	BDA	<i>Anaxagorea sp</i>	B	VP	0.013	0.9600	500	0.0041
347	41-3	BDA	<i>Nectandra sp</i>	FG	VP	0.700	30.0000	480	359.1504
348	41-3	BDA	<i>Trattinnickia aspera (Standl.) Swart</i>	FG	VP	0.470	30.0000	380	128.1794
349	41-3	BDA	<i>Myrcianthes fragrans (SW) McVaugh</i>	FG	VP	0.328	25.0000	500	68.4503
350	41-3	BDA	<i>Anacardium excelsum (Bertero ex Kunth) Skeels</i>	FG	VP	0.341	30.0000	410	72.8000
351	41-3	BDA	<i>Anacardium excelsum (Bertero ex Kunth) Skeels</i>	FG	VP	0.477	13.0000	410	61.7279
352	41-3	BDA	<i>Cordia gerascanthus L</i>	FG	VP	0.351	28.0000	740	129.9337
353	41-3	BDA	<i>Mespilus germanicaKS L</i>	FG	VP	0.341	22.0000	500	65.1057
354	41-3	BDA	<i>Viburnum affine Bush ex Rehder</i>	F	VP	0.199	17.0000	500	17.1334
355	41-3	BDA	<i>Ficus maxima Mill</i>	F	VP	0.217	20.0000	390	18.6953
356	41-3	BDA	<i>Ficus maxima Mill</i>	F	VP	0.164	12.0000	390	6.4069
357	41-3	BDA	<i>Clusia multiflora Kunth</i>	F	VP	0.125	10.0000	670	5.3286
358	41-3	BDA	<i>Myrcianthes fragrans (SW) McVaugh</i>	F	VP	0.198	12.0000	500	11.9729
359	41-3	BDA	<i>Ficus elastica Roxb. ex Hornem</i>	FG	VP	0.376	15.0000	320	34.5410
360	41-3	BDA	<i>Matayba sp</i>	F	VP	0.147	14.0000	700	10.7790
361	41-3	BDA	<i>Matayba sp</i>	F	VP	0.119	13.0000	700	6.5592
362	41-3	BDA	<i>Hernandia sp</i>	FG	VP	0.342	14.0000	290	24.1711
363	41-3	BDA	<i>Inga marginata Willd</i>	FG	MP	0.478	9.0000	720	75.3613
364	41-3	BDA	<i>Hernandia sp</i>	F	VP	0.109	6.0000	290	1.0523
365	41-3	BDA	<i>Mespilus germanicaKS L</i>	L	VP	0.075	8.0000	500	1.1453
366	41-3	BDA	<i>Mespilus germanicaKS L</i>	L	VP	0.044	6.0000	500	0.2956
367	41-3	BDA	<i>Inga marginata Willd</i>	L	VP	0.032	4.0000	720	0.1501
368	41-3	BDB	<i>Viburnum affine Bush ex Rehder</i>	L	VP	0.028	4.0000	500	0.0798

(Continuación apéndice 26)

369	41-4	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.007	1.1000	500	0.0014
370	41-4	BDB	<i>Matayba sp</i>	B	VP	0.019	0.3000	700	0.0039
371	41-4	BDB	<i>Matayba sp</i>	B	VP	0.020	0.3000	700	0.0043
372	41-4	BDB	<i>Matayba sp</i>	B	VP	0.002	0.4200	700	0.0001
373	41-4	BDB	<i>Morfoespecie 1</i>	B	VP	0.004	0.7500	500	0.0003
374	41-4	BDB	<i>Chrysochlamys sp</i>	B	VP	0.002	3.5000	500	0.0004
375	41-4	BDB	<i>Acalypha sp</i>	B	VP	0.008	0.8000	500	0.0013
376	41-4	BDB	<i>Piper aduncum L</i>	L	VP	0.030	5.0000	500	0.1145
377	41-4	BDB	<i>Piper aduncum L</i>	L	VP	0.037	7.0000	500	0.2439
378	41-4	BDB	<i>Acalypha sp</i>	L	VP	0.032	7.0000	500	0.1824
379	41-4	BDB	<i>Helianthostylis sprucei Bail</i>	FG	VP	0.349	18.0000	500	55.7970
380	41-4	BDB	<i>Swartzia magrophyllaKS Vagel</i>	F	VP	0.106	11.0000	950	5.9765
381	41-4	BDB	<i>Swartzia magrophyllaKS Vagel</i>	F	VP	0.184	13.0000	950	21.2824
382	41-4	BDB	<i>Helianthostylis sprucei Bail</i>	F	VP	0.135	11.0000	500	5.1021
383	41-4	BDB	<i>Swartzia magrophyllaKS Vagel</i>	F	MP	0.119	4.0000	950	2.7390
384	41-4	BDB	<i>Helianthostylis sprucei Bail</i>	F	VP	0.100	11.0000	500	2.7995
385	41-4	BDB	<i>Helianthostylis sprucei Bail</i>	F	VP	0.249	12.0000	500	18.9351
386	41-4	BDB	<i>Cedrela sp</i>	FG	VP	0.377	5.0000	420	15.1922
387	41-4	BDB	<i>Cedrela sp</i>	F	VP	0.103	10.0000	420	2.2680
388	41-4	BDB	<i>Ficus maxima Mill</i>	FG	VP	0.335	22.0000	390	49.0111
389	41-4	BDB	<i>Mespilus germanicaKS L</i>	FG	VP	0.327	15.0000	500	40.8201
390	41-4	BDB	<i>Mespilus germanicaKS L</i>	FG	MP	0.420	15.0000	500	67.3407
391	41-5	BDB	<i>Picramnia sp</i>	B	VP	0.003	0.4000	500	0.0001
392	41-5	BDB	<i>Tabebuia chrysantha(Jacq.) G. Nicholson</i>	B	VP	0.002	0.3200	820	0.0001
393	41-5	BDB	<i>Siparuna sp 1</i>	B	VP	0.004	0.3800	500	0.0002
394	41-5	BDB	<i>Cordia gerascanthus L</i>	B	VP	0.003	0.3200	740	0.0001
395	41-5	BDB	<i>Calathea lutea (Aubl.) E. Mey. ex Schult.</i>	B	VP	0.006	0.4000	500	0.0004
396	41-5	BDB	<i>Picramnia sp</i>	B	VP	0.002	0.6000	500	0.0001
397	41-5	BDB	<i>Acalypha sp</i>	B	VP	0.002	0.5000	500	0.0001

(Continuación apéndice 26)

398	41-5	BDB	<i>Acalypha sp</i>	B	VP	0.002	0.4000	500	0.0000
399	41-5	BDB	<i>Acalypha sp</i>	B	VP	0.002	0.5000	500	0.0001
400	41-5	BDB	<i>Acalypha sp</i>	B	VP	0.002	0.6000	500	0.0001
401	41-5	BDB	<i>Acalypha sp</i>	B	VP	0.002	0.6000	500	0.0001
402	41-5	BDB	<i>Acalypha sp</i>	B	VP	0.002	0.5000	500	0.0001
403	41-5	BDB	<i>Acalypha sp</i>	B	VP	0.002	0.7000	500	0.0001
404	41-5	BDB	<i>Quararibea sp</i>	B	VP	0.004	0.7100	500	0.0003
405	41-5	BDB	<i>Quararibea sp</i>	B	VP	0.006	0.7100	500	0.0007
406	41-5	BDB	<i>Solanum crinitum Lam</i>	B	VP	0.002	0.3500	500	0.0000
407	41-5	BDB	<i>Picramnia sp</i>	B	VP	0.003	0.4400	500	0.0001
408	41-5	BDB	<i>Acalypha sp</i>	B	VP	0.006	0.4200	500	0.0004
409	41-5	BDB	<i>Siparuna sp 1</i>	B	VP	0.005	0.5100	500	0.0003
410	41-5	BDB	<i>Acalypha sp</i>	B	VP	0.004	0.5400	500	0.0002
411	41-5	BDB	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	B	VP	0.016	2.5000	500	0.0163
412	41-5	BDB	<i>Siparuna sp 1</i>	B	VP	0.005	0.5200	500	0.0003
413	41-5	BDB	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	L	VP	0.031	4.0000	500	0.0978
414	41-5	BDB	<i>Piper aduncum L</i>	L	VP	0.050	2.0000	500	0.1273
415	41-5	BDB	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	L	VP	0.042	4.0000	500	0.1796
416	41-5	BDB	<i>Piper aduncum L</i>	L	VP	0.074	7.0000	500	0.9755
417	41-5	BDB	<i>Piper aduncum L</i>	L	VP	0.081	7.0000	500	1.1688
418	41-5	BDB	<i>Piper aduncum L</i>	L	VP	0.032	5.0000	500	0.1303
419	41-5	BDB	<i>Miconia sp 3</i>	L	VP	0.034	5.5000	500	0.1618
420	41-5	BDB	<i>Piper aduncum L</i>	L	VP	0.051	5.0000	500	0.3310
421	41-5	BDB	<i>Miconia trinervia (SW) D. Don ex Loudon</i>	L	VP	0.026	4.0000	500	0.0688
422	41-5	BDB	<i>Ochroma pyramidale(cav.ex Lam)Urb</i>	F	VP	0.128	9.0000	300	2.2517
423	41-5	BDB	<i>Helianthostylis sprucci Bail</i>	F	VP	0.145	5.0000	500	2.6754
424	41-5	BDB	<i>Matayba sp</i>	F	VP	0.292	16.0000	700	48.6073
425	41-5	BDB	<i>Gualteria sp</i>	FG	VP	0.959	22.0000	500	514.9294
426	41-5	BDB	<i>Inga marginata Willd</i>	FG	VP	0.325	20.0000	720	77.4189

(Continuación apéndice 26)

427	41-5	BDB	<i>Mespilus germanica</i> KS L	FG	VP	0.395	18.0000	500	71.4751
428	41-5	BDB	<i>Matayba sp</i>	FG	MP	0.379	16.0000	700	81.8869
429	41-5	BDB	<i>Mespilus germanica</i> KS L	FG	VP	0.336	15.0000	500	43.0980

Apéndice 27. Captura de carbono reportado en (Mg/ha) para el área de estudio.

	Carbono (Mg/ha, ton/ha)				
	carbono de biomasa aérea	carbono de biomasa subterránea	carbono de necromasa aérea	carbono de necromasa subterránea	Total
BDB	6.8460	2.0538	0.7635	0.2290	9.8924
BDA	17.0451	5.1135	0.5368	0.1610	22.8564
Frag	1.9761	0.5928	0.2541	0.0762	2.8992
Total	25.8672	7.7602	1.5543	0.4663	35.6480

Apéndice 28. Biomasa aérea (Mg/ha) presente por tipo de cobertura y categoría de tamaño.

	Biomasa aérea (Mg/ha, ton/ha)				
	Brinzal	Latizal	Fustal	Fustal Grande	Total
Bosque denso bajo	0.0508	1.3851	5.1397	7.1164	13.6920
Bosque denso alto	1.4377	0.6194	9.2750	22.7581	34.0902
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	1.4505	0.4618	0.8633	1.1766	3.9522

Apéndice 29. Biomasa subterránea (Mg/ha, T/ha) presente por tipo de cobertura y categoría de tamaño.

	Biomasa subterránea (Mg/ha, ton/ha)				
	Brinzal	Latizal	Fustal	Fustal Grande	Total
Bosque denso bajo	0.0152	0.4155	1.5419	2.1349	4.1076
Bosque denso alto	0.4313	0.1858	2.7825	6.8274	10.2271
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	0.4351	0.1385	0.2590	0.3530	1.1857

Apéndice 30. Necromasa aérea (Mg/ha) presente por tipo de cobertura y categoría de tamaño

	Necromasa aérea (Mg/ha, ton/ha)				
	Brinzal	Latizal	Fustal	Fustal Grande	Total
Bosque denso bajo	0.0000	0.1299	0.5798	0.8173	1.5270
Bosque denso alto	0.0000	0.0000	0.0000	1.0735	1.0735
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	0.0000	0.0000	0.5082	0.0000	0.5082

Apéndice 31. Necromasa subterránea (Mg/ha) presente por tipo de cobertura y categoría de tamaño.

	Necromasa subterránea (Mg/ha, ton/ha)				
	Brinzal	Latizal	Fustal	Fustal Grande	
Bosque denso bajo	0.0000	0.0390	0.1739	0.2452	0.4581
Bosque denso alto	0.0000	0.0000	0.0000	0.3221	0.3221
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	0.0000	0.0000	0.1525	0.0000	0.1525

Apéndice 32. Lista de especies que presentan categoría de amenaza.

Nombre científico	Nombre común	Libro rojo	Resolución 0192/2014	Resolución 383/2010	Resolución DGL 0469 /2012 CAS
<i>Anacardium excelsum (Bertero ex Kunth) Skeels</i>	Caracoli molino	NT	-	-	-
<i>Caryodaphnopsis sp</i>	Panela quemada	CR	-	CR	VT
<i>Cedrela odorata L</i>	Cedro	EN	-	-	-
<i>Nectandra sp</i>	Amarillo peña	NT	-	-	-
<i>Sloanea sp 1</i>	Carne gallina	-	CR	-	-
<i>Sloanea sp 2</i>	Cubo de hierro	-	CR	-	-

Nota: NT=Casi amenazado, CR=En peligro crítico, VT= Veda total, EN=En peligro

Apéndice 33. Listado de especies, específico para el área de estudio, tomado de la lista de especies de plantas y líquenes de Colombia (Universidad Nacional de Colombia).

ID	Familia	Nombre	Origen	Estado de conservación	Elevación Mínima	Elevación Máxima
1	APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	Nativa	No Evaluada	0 m	2600 m
2	ARALIACEAE	<i>Dendropanax arboreus</i>	Nativa	No Evaluada	0 m	2600 m
3	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia dolichorrhyncha</i>	Nativa	No Evaluada	0 m	2600 m
4	RUBIACEAE	<i>Agouticarpa williamsii</i>	Nativa	No Evaluada	0 m	2600 m
5	FABACEAE	<i>Calliandra pittieri</i>	Nativa	Preocupación Menor	100 m	2600 m
6	LAURACEAE	<i>Aniba perutilis</i>	Nativa	En Peligro Crítico	100 m	2600 m
7	SOLANACEAE	<i>Solanum ovalifolium</i>	Nativa	No Evaluada	1100 m	2600 m
8	PIPERACEAE	<i>Piper daniel-gonzalezii</i>	Nativa	No Evaluada	1500 m	2600 m
9	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea bogotensis</i>	Nativa	No Evaluada	1800 m	2600 m
10	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia aeruginosa</i>	Nativa	No Evaluada	40 m	2600 m
11	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea cuatrecasasii</i>	Nativa	No Evaluada	5 m	2600 m
12	PRIMULACEAE	<i>Cybianthus schlimii</i>	Nativa	No Evaluada	5 m	2600 m
13	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea punctulata</i>	Nativa	No Evaluada	700 m	2600 m