



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA INGENIERÍA FORESTAL

Proyecto de Investigación previo a la
obtención del título de Ingeniera
Forestal.

Título del Proyecto de Investigación:

“EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES TRADICIONALES Y
SU RELACIÓN CON LA COBERTURA FORESTAL EN DIEZ FINCAS DE
RECINTO COROTÚ PARROQUIA LA GUAYAS CANTÓN EL EMPALME
PROVINCIA DEL GUAYAS”

AUTORA:

Nivela Peralta Diana Eliseth

Tutor del proyecto de investigación:

Ing. For. Rolando López Tobar M.Sc.

Quevedo-Los Ríos-Ecuador

2017

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Nivela Peralta Diana Eliseth**, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; el cual no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que he consultado las referencias bibliograficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Nivela Peralta Diana Eliseth

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, **Ing. For. Rolando López Tobar M.Sc.**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la estudiante **Nivela Peralta Diana Eliseth** realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES TRADICIONALES Y SU RELACIÓN CON LA COBERTURA FORESTAL EN DIEZ FINCAS DE RECINTO COROTÚ PARROQUIA LA GUAYAS CANTÓN EL EMPALME PROVINCIA DEL GUAYAS**” previo a la obtención del título de **Ingeniera Forestal**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con todas las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. For. Rolando López Tobar M.Sc.

DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES TRADICIONALES Y SU
RELACIÓN CON LA COBERTURA FORESTAL EN DIEZ FINCAS DE RECINTO
COROTÚ PARROQUIA LA GUAYAS CANTÓN EL EMPALME PROVINCIA DEL
GUAYAS”

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de
Ingeniero Forestal

APROBADO POR:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Pedro Suatunce Cunuhay

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Edison Solano Apuntes

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Renato Baque Mite

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2017

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios todopoderoso por su bendición por haber sido mi guía principal durante todo este transcurso de mi carrera, por ser mi fortaleza en momentos de debilidad, por darme la fuerza, la voluntad, la sabiduría y sobre todo su infinito amor.

- A LA UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES, CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL por darme la oportunidad de cumplir este objetivo en mi vida.
- A la Ing. For. Mercedes Carranza, Decana de la Facultad de Ciencias Ambientales
- Al Ing. For. Carlos Belezaca, Coordinador de la Escuela de Ingeniería Forestal
- A todos los docentes de la carrera ingeniería forestal, quienes brindaron sus enseñanzas, experiencias, habilidades expresadas durante los años de estudio.
- A mis directores de proyecto Ing. For. M.sc. Darwin salvatierra y el Ing. For. M.sc. Rolando Lopez, por la confianza, paciencia. Sus conocimientos y por ser mis guías para la realización de este trabajo.
- A mi tribunal de proyecto Ing. Pedro Suatunce Cunuhay, Presidente, Ing. Edison Solano Apuntes, Integrante, Ing. Renato Baque Mite, Integrante.
- A mis compañeros Oscar Intriago, Maria Condor, Maria Vidal, Blanca Chanaluisa, Lorena Macias, Jackson Prado, Jefferson Castro quien aportaron con la contribución de este proyecto y por su amistad que siempre me brindan.
- A los propietarios de las fincas que permitieron realizar este estudio.
- A mis tíos, María Peralta, Mercedes Peralta, Nelson Nivelá y Carlos Bustamante, porque ustedes creyeron en mí y por su apoyo incondicional.

- Y a todas aquellas personas que de una u otra forma directa o indirectamente aportaron como un granito de arena en todo el transcurso de mi carrera.

*¡Gracias a todos ustedes!
Nivela Peralta Diana*

DEDICATORIA

Esta meta alcanzada se la dedico a:

A Dios que es mi maestro por darme la vida, salud y por tener la dicha de conocer a muchas personas que formaron parte de este largo camino quienes aportaron de una u otra manera. A ti DIOS mío te dedico de todo corazón mis triunfos porque yo sé que tu estas en todo momento conmigo protegiendo de todo mal, me siento muy feliz al saber que tú guía mis pasos, que cuando mis fuerzas terminas empieza las tuyas que sin tu bendición este objetivo en mi vida no lo habría llegado alcanzar.

A mi familia especialmente a mis padres Néstor Nivelá y Marlene Peralta por ser el pilar fundamental y mi inspiración por el amor que me brinda día a día por el esfuerzo y la confianza que han depositado en mí, ustedes mis amores le debo todo lo que soy gracias por inculcar valores y principios. A mi hermana Fanny que ha sido mi modelo a seguir desde pequeña por sus consejos, cariño, apoyo moral y económico.

A mí amado Franklin Castro por ser la persona a quien admiro por su comprensión, amor, ternura y sobre todo su humildad por brindarme su apoyo en los buenos y malos momentos, económico y moral. Gracias por llegar a mi vida soy muy dichosa de tenerte a mi lado y sobre todo gracias por ser mi mejor amigo.

RESUMEN EJECUTIVO

Este proyecto de investigación se llevó a cabo en diez finca del recinto Corotú, parroquia La Guayas cantón El Empalme, provincia del Guayas. El objetivo fue evaluar los sistemas agroforestales tradicionales y su relación con la cobertura forestal. Se realizaron recorridos por las fincas, del recinto Corotú para seleccionar las diez fincas con sistemas agroforestales. Se realizó levantamiento topográfico de cada finca, zonificación de las áreas productivas y censo forestal registrando datos de los árboles tales como diámetro, altura, georreferencia de todas las especies forestales que se encontró en las fincas. Para el análisis de diversidad se tomaron parámetros como: frecuencia, abundancia, dominancia y el Índice de Valor e Importancia Ecológica “IVI” además se utilizaron los índices de Shannon, Simpson y Jaccard. Se identificaron 524 individuos Con un total de cuatro sistemas agroforestales encontrados dentro de 10 fincas estudiadas. Compartidos en 35 especies, 33 géneros, y 19 familias la especie más abundante fue *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken, siendo la familia **BORAGINACEAE** la más abundante, el Índice de Valor de Importancia ecológica (IVI) se mostró más representativo para la especie *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., con 77.57 %; el índice de Shannon determinó una diversidad media en los SAF 1, SAF 2 y SAF 4, a diferencia del SAF 3 que presentó diversidad baja, dentro del análisis Jaccard se obtuvo 0.05 % indica que existe poca similitud de especies entre los sistemas agroforestales encontradas en las 10 fincas del recinto Corotú, del cantón El Empalme.

ABSTRACT

This research project was carried out in ten farms of the Corotú precinct, parish La Guayas, canton El Empalme, province of Guayas. The objective was to evaluate traditional agroforestry systems and their relationship with forest cover. Plant tours were made from the Corotú site to select the ten farms with agroforestry systems. Topographic survey of each farm, zoning of productive areas and forest census was carried out, recording data of the trees such as diameter, height, georeference of all the forest species found on the farms. For the analysis of diversity parameters such as: frequency, abundance, dominance and the Index of Ecological Importance and Value "IVI" were also used the Shannon, Simpson and Jaccard indexes. 524 individuals were identified with a total of four agroforestry systems found within 10 farms studied. Shared in 35 species, 33 genera, and 19 families the most abundant species was *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken, with the BORAGINACEAE family being the most abundant the Ecological Importance Value Index (IVI) was more representative for the species *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. With 77.57%; the Shannon index determined a mean diversity in SAF 1, SAF 2 and SAF 4, unlike SAF 3 that presented low diversity, within the Jaccard analysis was obtained 0.05% indicates that there is little similarity of species among the agroforestry systems found in the 10 farms of the Corotú site, in the El Empalme canton.

TABLA DE CONTENIDO

Contenido	Página
PORTADA	¡Error! Marcador no definido.
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
TRIBUNAL DE TESIS	iv
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO	viii
ABSTRACT	ix
TABLA DE CONTENIDO	x
ÍNDICE DE CUADROS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
Introducción.....	1
CAPÍTULO I.....	3
1.1. Problema de la investigación	4
1.1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.1.2. Diagnóstico del problema	4
1.1.3. Pronóstico.....	5
1.1.4. Formulación del problema	5
1.1.5. Sistematización del problema	5
1.2. OBJETIVOS	5
1.2.1. General.....	5
1.2.2. Específicos.....	6
1.3. Hipótesis.....	6
1.4. JUSTIFICACIÓN	6
CAPÍTULO II.....	8
2.1. Marco Conceptual	9
2.1.1. Agroforestería	9
2.1.2. Sistemas agroforestales	9
2.1.3. Sistemas agroforestales tradicional	10
2.1.4. Importancia de los sistemas agroforestales	10
2.1.5. Ventaja y desventaja de los sistemas agroforestales	10

2.1.6. Cobertura forestal.....	12
2.1.7. Censo forestal.....	12
2.1.8. Árboles plantados.....	12
2.1.9. Árboles de regeneración natural.....	13
2.1.10. Parámetros Ecológicos	13
2.1.10.1. Densidad absoluta.....	13
2.1.10.2. Densidad relativa.....	13
2.1.10.3. Dominancia	13
2.1.10.4. Frecuencia.....	14
2.1.10.5. Índice de biodiversidad	14
2.1.10.6. Índice de valor de importancia	14
2.1.10.7. Índice de diversidad de Simpson.....	14
2.1.10.8. Índice de Shannon	15
2.2. Marco Referencial.....	15
2.2.1. Caracterización de los sistemas agroforestales	15
2.2.2. Tipos de sistemas agroforestales	15
2.2.2. Agrosilviculturales	16
2.2.2.2. Sistemas agrosilvopastoriles.....	17
2.2.2.3. Sistemas silvopastoriles.....	17
2.2.2.4. Sistemas especiales.....	18
2.2.2.5. Árboles en asociación con cultivos perennes	19
2.2.2.6. Árboles en asociación con cultivos anuales	19
2.2.2.7. Huerto familiar	20
2.2.2.8. Cultivos en callejones.....	20
2.2.3. Diversidad florística de los sistemas agroforestales tradicionales	21
2.2.4. Utilidad de las especies dentro de los sistemas agroforestales tradicionales	21
CAPÍTULO III	22
3.1. Materiales y Métodos.....	23
3.1.1. Localización	23
3.1.2. Límites.....	23
3.1.3. Características Meteorológicas	24
3.1.4. Materiales de campo y de oficina.....	24
3.1.4.1. Materiales de campo.....	24

3.1.4.2. Materiales de oficina	25
3.2. Metodología	25
3.2.1. Tipo de investigación	25
3.2.2. Identificación de los sistemas agroforestales	26
3.2.3. Evaluación de la estructura vegetal horizontal.....	27
3.2.4. Índices para evaluar la diversidad y similaridad de la vegetación	30
3.2.5. Propiedades monitoreadas en el recinto Corotú cantón El Empalme	32
3.2.6. Categorización de los Sistemas agroforestales tradicionales existentes en el recinto Corotú.....	33
CAPÍTULO IV	35
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
4.1. Levantamiento topográfico y zonificación de las fincas del recinto Corotú cantón El Empalme	36
4.2.1. Abundancia de familias botánicas dentro de los sistemas agroforestales	46
4.2.2. Abundancia absoluta y relativa	47
4.2.3. Frecuencia absoluta y relativa.....	47
4.2.4. Dominancia absoluta y relativa.....	48
4.2.5. Índice de valor e importancia (IVI).....	48
4.2.6. Diversidad y Densidad de los Sistemas Agroforestales Tradicionales	56
4.2.7. Número de individuos por clases diamétricas.....	56
4.2.8. Índice de Shannon y Simpson de los sistemas agroforestales	59
4.2.9. Índice de Sorensen	60
4.3. Discusión.....	61
CAPÍTULO V.	63
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
5.1. Conclusiones	64
5.2. Recomendaciones.....	66
CAPÍTULO VI.	67
BIBLIOGRAFÍA.....	67
6.1. Literatura Citada.....	68
ANEXOS.....	72

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1 Características Edafoclimáticas.....	23
2. Hoja de campo utilizada para registrar las especies forestales.....	26
3. Categoría diamétricas.....	27
4. Índice de Simpson, Shannon y Wiever.	31
5. Nombres de los propietarios y total de hectáreas de sus respectivos predios en el recinto Corotú canton El Empalme.....	32
6. Clases de sistemas agroforestales encontrados en diez fincas del recinto Corotú cantón El Empalme.....	43
7. Número de individuos, familias, géneros y especies asistentes en los sistemas agroforestales.....	46
8. Abundancia absoluta y relativa por especies de cada sistema agroforestales encontrados en las diez fincas del recinto Corotú, Cantón El Empalme.....	49
9. Frecuencia absoluta y relativa por especies de cada sistema agroforestales encontrados en las diez fincas del recinto Corotú, cantón El Empalme.....	51
10. Dominancia absoluta y relativa por especies de cada sistema agroforestales encontrados en las diez fincas del recinto Corotú, cantón El Empalme.....	53
11. Índice de valor e importancia ecológica (IVI) por especies de cada uno de los sistemas agroforestales encontrados en las diez fincas del recinto Corotú, cantón El Empalme.....	55
12. Número de individuos por clases diamétricas presentes en los sistemas agroforestales encontrados en las diez fincas del recinto Corotú, cantón El Empalme.....	57
13. Total de volumen por clases diamétricas presentes en los sistemas agroforestales encontrados en las diez fincas del recinto Corotú, cantón El Empalme.....	58
14. Indicie de Shannon y Simpson de los sistemas agroforestales encontrados en el recinto Corotú, cantón El Empalme.....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Ubicación del área de estudio de los sistemas agroforestales del recinto Corotú.....	23
2. Propiedad de la Sra. Adela Romero.....	36
3. Propiedad del Sr. Alfredo Fuente.....	37
4. Propiedad del Sr. Alfonzo Zambrano.....	38
5. Propiedad de la Sra. Berta Jiménez.....	39
6. Propiedad del Sr. Emilio Solórzano.....	40
7. Propiedad del Sra. Ernestina Coello.....	41
8. Propiedad del Sr. Hugo Ibarra.....	42
9. Propiedad del Sr. Lorenzo Cedeño.....	43
10. Propiedad del Sr. Nelson Nivelá.....	44
11. Propiedad de la Sra. Tomaza Romero.....	45
12. Esquema de abundancia de individuos por familias botánicas determinadas en los sistemas agroforestales de diez finas del recinto Corotú.....	47
13. Diversidad y densidad de familias dentro de los sistemas agroforestales tradicionales en el recinto Corotú.....	56
14. Clases diamétricas presentes en cada sistemas agroforestales encontrados en el recinto Corotú.....	58
15. Área basal y volumen según las clases diamétricas.....	59

ÍNDICE DE ANEXOS

Título:	“EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES TRADICIONALES Y SU RELACIÓN CON LA COBERTURA FORESTAL EN DIEZ FINCAS DE RECINTO COROTÚ PARROQUIA LA GUAYAS CANTÓN EL EMPALME PROVINCIA DEL GUAYAS”
---------	---

Anexo	Página
Anexo 1. Datos tomados en campo, sistema agroforestal árboles en parcelas o dispersos en cultivos perennes del recinto Corotú.	73
Anexo 2. Datos tomados en campo, sistema agroforestal huerto familiar en 10 fincas del recinto de Corotú	87

CÓDIGO DUBLIN

Autora:	Nivela Peralta Diana Elisseth			
Palabras clave:	Evaluación	Agroforestales	Tradicional	Cobertura forestal
Fecha de publicación:				
Editorial:	CAMB; Carrera de Ingeniería Forestal; Nivela D.			
Resumen: (hasta 300 palabras)	<p>Este proyecto de investigación se llevó a cabo en diez finca del recinto Corotú, parroquia La Guayas cantón El Empalme, provincia del Guayas. El objetivo fue evaluar los sistemas agroforestales tradicionales y su relación con la cobertura forestal. Se realizó levantamiento topográfico de cada finca, zonificación de las áreas productivas y censo forestal registrando datos de los árboles tales como diámetro, altura, georreferencia de todas las especies forestales que se encontró en las fincas. Para el análisis de diversidad se tomaron parámetros como: frecuencia, abundancia, dominancia y el Índice de Valor e Importancia Ecológica “IVI” además se utilizaron los índices de Shannon, Simpson y Jaccard. Se identificaron 504 individuos Con un total de cuatro sistemas agroforestales encontrados dentro de 10 fincas estudiadas. Compartidos en 35 especies, 33 géneros, y 19 familias la especie más abundante fue <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken, siendo la familia BORAGINACEAE la más abundante, el Índice de Valor de Importancia ecológica (IVI) se mostró más representativo para la especie <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn., con 77.57 %; el índice de Shannon determinó una diversidad media en los SAF 1, SAF 2 y SAF 4, a diferencia del SAF 3 que presentó diversidad baja, dentro del análisis Jaccard se obtuvo 0.05 % indica que existe poca similitud de especies entre los sistemas agroforestales encontradas en las 10 fincas del recinto Corotú, del cantón El Empalme.</p>			
Descripción:	Hojas: dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM			
URI:				

Introducción

El Ecuador es considerado como una enorme biodiversidad de vegetación, debido a las condiciones ecológicas y geográficas en que se encuentra. A pesar de su pequeño territorio, lo convierte en un país mega diverso, que orienta sus esfuerzos a la preservación, protección y manejo sustentable de sus recursos naturales en sistemas agroforestales tradicionales, con enfoque social, ambiental y económico (1).

El cantón El Empalme, posee una gran extensión territorial alrededor de 1.139,22 km² donde podemos encontrar variedades de especies maderables, agrícolas, frutales, medicinales, animales e insectos, formando parte de los sistemas agroforestales tradicionales que son opciones seguras para disminuir el peligro del cambio climático. La combinación de árboles, cultivos y animales, permite alcanzar una producción agrícola sustentable (2).

Existe una gran variabilidad de los arboles dispersos que crecen en los sistemas agroforestales tradicionales, por regeneración natural y por reforestación. La mayoría son manejado por los agricultores, estas especies aporta varios servicios ambientales, los cual hay competencia por agua, luz, nutrientes, espacios y efectos alelopáticos en los cultivos agrícolas con especies forestales.

Las técnicas agroforestales son utilizadas en regiones de numerosas condiciones, con suelos fértiles. Las aplicaciones de técnicas en los sistemas pueden ser muy productivos y sostenibles. Es un potencial para mantener y aumentar la productividad, especialmente en áreas que presentan problemas de baja fertilidad y exceso o escasez de humedad de los suelos (3).

En el primer capítulo de esta investigación se define la problematización, objetivos, justificación, lo cual muestra el problema y se describe cómo resolverlo, para que resolverlo, obteniendo la información durante el tiempo asignado que se realizó este proyecto, En el segundo capítulo se revisan las investigaciones realizadas en el país y

otros países de Latinoamérica que tienen relación con la temática obtenida, el tercer capítulo y el cuarto se detalla los resultados de los datos recopilados en el campo y posibles discusión, conclusiones y recomendaciones.

En la zona de estudio no cuenta con un trabajo que recoja todas estas experiencias campesinas tradicionales. Por lo tanto, fue necesario realizar un censo total en diez fincas del recinto, en busca de recopilar información para mostrar cómo están establecidos sus sistemas agroforestales tradicionales, como paso previo a la formulación de soluciones para su conservación y desarrollo de sus cultivos.

Mediante esta investigación se encontró 4 sistemas agroforestales logrando evaluar las áreas productivas de las diez fincas, del recinto Corotú. Lo cual se encontró diversidad de especies forestales, valiosas y conocidas en nuestro país. De forma Plantadas o de regeneración natural, en combinación con cultivos, ciclo corto o largo plazo. También se logró observar la fertilidad del suelo que existe en estas fincas ya que por poseer cultivos tradicionales que son a largo plazo se encuentran varias especies donde interactúan entre ellas y el ciclo de vida de las especies aportan con nutrientes al suelo.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de la investigación

1.1.1. Planteamiento del problema

La escasa información de los sistemas agroforestales tradicionales perteneciente al recinto Corotú, hace que los agricultores presenten un mosaico de arreglo de sus sistemas de producción de los cuales no se conocen la biodiversidad que poseen. Estos sistemas están diversos que al aparecer son realizados más para las necesidades de los productores.

1.1.2. Diagnóstico del problema

En una finca que no existen árboles aumentan los efectos negativos de agentes naturales (lluvia, viento y el sol) disminuye la capacidad de retención del agua, se produce lixiviación de suelo estos efectos pueden ser mayores en áreas donde plantan cultivos de ciclo corto, uso intensivo del suelo y ausencia de cobertura forestal. El mal manejo de los sistemas agroforestales y la conservación de la biodiversidad son problemas que en la actualidad están presentes en nuestro país y en el Mundo, si se practican en forma sostenible los sistemas agroforestales pueden contribuir a lograr metas tanto ambientales, económica, sociales, entre otras (4).

En las fincas tradicionales, siempre se va encontrar los cultivos en desorden esto se debe al mal manejo de los agricultores por algún motivo ya sea de escaso recursos o poca información para implementar multicultivos en sus predios. Ya que, si establecerían unos sistemas agroforestales ordenados, podrían obtener más ingresos económicos, por tal razón la investigación se realizó en el cantón El Empalme ya que las fincas presentan este tipo de problemas. Los pequeños productores agricultores de la parroquia La Guaya, Recinto Corotú, cantón El Empalme, se dedican a la producción de cultivos combinados, con especies forestales o cultivos agrícolas a largo plazo o ciclo corto.

1.1.3. Pronóstico

Al realizar el estudio permitió difundir los resultados para que el productor conozca cual es el diseño, y la diversidad de especies maderables que tiene actual en su finca y pueda así mejorar sus esquemas de proyectos lo cual le permitirá una mejor producción en sus cultivos combinados. La cantidad de árboles en los sistemas agroforestales se debe a los diferentes cultivos y manejo de la sombra de la finca, existen especies que poseen una relación simbiótica con los cultivos agrícolas mediano o largo plazo, esta flora a más de dotar de un equilibrio en la sombra generan ingresos económicos cuando se los comercializa dejando un rédito al agricultor.

1.1.4. Formulación del problema

¿Cuáles son los sistemas agroforestales tradicionales presentes en las fincas del recinto Corotú?

1.1.5. Sistematización del problema

- ❖ ¿Cuál es el estado actual de las diez fincas en el recinto Corotú?
- ❖ ¿Cuál de las diez fincas posee más cultivos asociados con especies forestales?
- ❖ ¿Cuál de los sistemas agroforestales tradicionales en las fincas, contiene mayor cobertura forestal?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. General

Evaluar los sistemas agroforestales tradicionales y su variabilidad con la cobertura forestal en (diez) fincas ubicadas en el recinto Corotú del cantón El Empalme provincia del Guayas.

1.2.2. Específicos

- Zonificar las áreas productivas de sistemas agroforestal tradicional de las fincas ubicadas en el recinto Corotú del cantón El Empalme provincia del Guayas.
- Inventariar las especies forestales de mayor uso en el sistema agroforestal de las fincas ubicadas en el recinto Corotú del cantón El Empalme provincia Guayas.
- Determinar los Índice de Valor de Importancia (IVI), Frecuencia, Abundancia y dominancia de la composición florística de los sistemas agroforestales.

1.3. Hipótesis

H₀ Los sistemas agroforestales tradicionales (SAFT) establecidos en las fincas de estudio se caracterizan por tener una baja biodiversidad vegetal.

H₁ Los sistemas agroforestales tradicionales (SAFT) establecidos en las fincas de estudio se caracterizan por tener una media biodiversidad vegetal.

1.4. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se realizó en las fincas del recinto Corotú parroquia La Guaya cantón El Empalme provincia Guayas. Se consideraron tierras de producción agrícolas donde el propietario fomenta diversas especies forestales dispersas, dentro de sus sistemas agroforestales tradicionales como aporte de madera, sombra, frutos y entre otros servicios ambientales.

Sin la existencia de los sistemas tradicionales (verde, cacao nacional, arboles, maracuyá, maíz, café) a largo plazo no existirían beneficios en las propiedades del suelo, como el mantenimiento de la materia orgánica que es uno de los factores principales para la fertilidad de la tierra. Actualmente por la falta de conocimiento de los sistemas agroforestales en esta zona, sus cultivos están desordenados, por tal razón se procederá a la realización de este proyecto con la finalidad de evaluar los sistemas agroforestales tradicionales y su relación con la cobertura forestal, lo cual permite conocer las áreas de

producción de las fincas, la dispersión, abundancia, dominancia y volumen total de las especies maderables.

La elaboración del proyecto pretende zonificar, muestrear la composición florística de los sistemas agroforestales tradicionales, esta investigación es útil porque se recopiló datos tradicionales ya que en la actualidad la tala de árboles es frecuente y a los propietarios de las fincas, ya que aporta a sus conocimientos de manera significativa y así ordenen sus cultivos agroforestales, conservando y aumentando la biodiversidad que poseen en sus fincas.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco Conceptual

2.1.1. Agroforestería

La agroforestería es un principio común de los sistemas Agroforestales, Es un arte, que incluye variedades sistemas en una denominación colectiva para el uso de tierra y prácticas agrícolas, en las cuales se integran especies leñosas, perennes y otros componentes deliberadas con cultivos u otro tipo de animales en la finca, para satisfacer las necesidades del administrador de la tierra. Es importante mencionar que el potencial de la agroforestería para el manejo y conservación de los recursos naturales es muy amplio y que el mismo se ve reflejado especialmente en la conservación a nivel de suelo, vegetación y recursos hídricos (5).

2.1.2. Sistemas agroforestales

La agroforestería es la ciencia que dedica al estudio de los sistemas agroforestales, es un sistema de manejo de tierra, donde se integran varios cultivos, especies forestales y animales lo cual existen interacciones ecológicas y económicas en forma perene o simultánea. La combinación de cultivos forestales con un cultivo agrícola simultáneo o secuencialmente, en la misma unidad de tierra que sean compatibles con las condiciones socioculturales es beneficio para los agricultores como para la sociedad rural (6).

Los sistemas agroforestales son diversos y con altos niveles de biodiversidad estos proveen varios servicios ecológicos, generando bienes, despliegan los procesos ecológicos tales como el control de plagas y la polinización, a menudo con altos rendimientos económicos (4). Los sistemas agroforestales desarrollan no sólo a un mejor aprovechamiento potencial de productividad de sitio, sino que favorecen, en términos generales, una mejor protección del ambiente debido a su mayor complejidad biológica y estructural. En la actualidad hay mucho interés entre los investigadores de diferentes regiones tropicales del mundo en mejorar y cuantificar la productividad de estos sistemas (7).

2.1.3. Sistemas agroforestales tradicional

En diversos lugares, los agricultores han combinado, en la misma parcela el mismo cultivo de árboles con diversas actividades agrícolas y especies forestales, o podemos encontrar de forma de regeneración natural árboles dispersos de diferentes familias combinados con cultivos agrícolas (8). Sin duda lo más beneficioso de este tipo de combinaciones sistemáticas, es el efecto enriquecedor que ejerce la vegetación sobre el suelo, además la productividad del suelo aumenta considerablemente, por el hecho de que este tipo de sistema permite el uso complementario de los diferentes estratos de la tierra y del espacio sobre la superficie expuesta a la luz solar (9).

El importante papel de los sistemas agroforestales tradicionales es que podemos encontrar dentro de un predio cualquier tipo de cultivo combinado, variedades de especies de flora, fauna, insectos o plantas simbióticas lo cual enriquece la diversidad y proveen diversos beneficios a los seres humanos a escala local, regional y global en que se conservan especies nativas, endémicas y de importancia cultural (8).

2.1.4. Importancia de los sistemas agroforestales

los sistemas agroforestales son de gran importancia ya que brindan multiservicios como conservación de suelo, aumento de fertilidad del suelo, mejora el microclima, cercas vivas para cultivos, marcación de linderos, captura de carbono, estabilización de cuencas hídricas, protección de la biodiversidad, recuperación de superficie erosionadas, control de maleza, ayuda a reciclar los nutrientes del suelo. Además, son de suma interés porque son hábitats para la vida silvestre, Optimizando la productividad del sistema respetando el concepto de producción sostenible (10).

2.1.5. Ventaja y desventaja de los sistemas agroforestales

2.1.5.1. Ventajas

- Brindan beneficios económicos que satisfacen las necesidades al agricultor.

- La presencia de árboles disminuye los costos de control de maleza, los vientos contra la usurpación de la tierra.
- Aporta las propiedades del suelo creando multiservicios como materia orgánica, hábitat de animales etc (11).

2.1.5.2. Ventajas ambientales

- Se hace un uso más eficiente de los recursos naturales.
- Las diversas capas de vegetación proporcionan una eficiente utilización de la radiación solar.
- Los diferentes tipos de sistemas de raíces a distintas profundidades, y la distancia que se encuentran los árboles en un sistema tradicional, hace no competir por agua y nutrientes.
- Los árboles disminuyen los peligros de degradación ambiental (12).

2.1.5.3. Ventajas socioeconómicas

- Los diferentes componentes de los sistemas podrían ser utilizados como insumos para la producción de otros.
- Los sistemas tradicionales son a largo plazo, proporcionando oportunidades de mano de obra.
- Algunos bienes arbóreos obtienen un manejo muy activo, otorgándoles una función de reserva para los períodos que fallan los cultivos agrícolas, o para necesidades sociales determinadas.
- La dependencia de la situación del mercado se puede ajustar de acuerdo con la necesidad del agricultor (12).

2.1.5.4. Desventajas

- En ciertos casos los rendimientos pueden ser menores que en los monocultivos.
- Es un valor negativo que la mano de obra sea escasa y cara entonces la mecanización parece ser la mayor alternativa.

- La agroforestería tradicional se asocia frecuentemente con la gente de recursos bajos en los que existes pocos esfuerzos para mejor sus sistemas agroforestales.
- El microambiente puede favorecer algunas plagas y enfermedades (11).

2.1.6. Cobertura forestal

El bosque proporciona madera, fauna y varios productos no maderables como semilla, medicina etc. Que es también proveniente del bosque, la cobertura forestal constituye iconos culturales inherente a cada territorio, son el sostenimiento de la biodiversidad ya que en ellos también podemos encontrar lo que es la cubierta forestal sin duda es las características más distintivas de los suelos boscosos y contribuye a las propiedades únicas de ellos. Es la base para la vida en la tierra atreves de múltiple ecológicas que se mantiene y pueden ser aprovechadas como servicios ambientales (13).

2.1.7. Censo forestal

El censo forestal es un tipo de inventario que consiste en ubicar, identificar y evaluar los árboles con valor comercial a partir de un diámetro determinado, nos permite conocer la topografía y su accesibilidad en el área del terreno, el cual permite planificar las diversas actividades que se requiere en caso de una extracción. El censo nos permite determinar un volumen exacto de los árboles que se encuentra en dicho sitio. La información que se toma durante el censo incluye: número de fajas, nombre común de la especie, diámetro a 1,30 m sobre el suelo, altura comercial, calidad de fuste, estado fitosanitario, ubicación (14).

2.1.8. Árboles plantados

La técnica de plantar un árbol ya es cultura y civilizaciones. Hoy en día y desde un punto de vista más institucional, las plantaciones son el producto tangible de todo un esfuerzo que demanda decisiones políticas, compromisos económicos, capacitación, planificación y programación de acciones. Por ello esta actividad se convierte en el termómetro que permite medir éxitos y fracasos de una propuesta, plan o proyecto (15).

2.1.9. Árboles de regeneración natural

Es el conjunto de regeneración preexistente en bosque sin intervenciones silviculturales. Del mismo modo, considera como regeneración natural al conjunto de procesos mediante los cuales el bosque se restablece por medios naturales (16).

La regeneración natural de los árboles tropicales, ocurre en una amplia gama de hábitats, desde los claros del bosque iluminados por el sol, creados por las caídas de los árboles, hasta el sotobosque en sombras. Las especies que requieren condiciones ambientales de grandes claros para germinar y establecerse se designan usualmente como pioneras. En muchos casos la regeneración natural se da por la dispersión de semilla que se transporta mediante los vientos a cultivos agrícolas o potreros (16).

2.1.10. Parámetros Ecológicos

Los parámetros ecológicos importantes a considerar para realizar el estudio de sistemas agroforestales tradicionales y su relación con la cobertura forestal son:

2.1.10.1. Densidad absoluta

Dada por el número de individuos de una especie o de todas las especies por unidad de área o superficie, para el cálculo no es necesario contar todos los individuos, se puede realizar muestreos (17).

2.1.10.2. Densidad relativa

Es el número de individuos de una misma especie con relación al total de individuos de la población (18).

2.1.10.3. Dominancia

Es el grado de cobertura de las especies, en relación al espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo a suma de las

proyecciones de las copas de todos los individuos de una especie determinan su dominancia. (19).

2.1.10.4. Frecuencia

Es la existencia o la falta de una especie en determinada subparcela. La frecuencia absoluta se expresa en porcentajes. La frecuencia relativa de una especie calculada como su porcentaje es la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies (19).

2.1.10.5. Índice de biodiversidad

Describe el índice de diversidad como herramientas de cálculo, que permiten obtener datos para comparar y describir la diversidad de especie de unos o más lugares. Cada método cumple el objetivo de resaltar los aspectos biológicos específicos, por lo que cada método está relacionado al interés del investigador (20).

2.1.10.6. Índice de valor de importancia

Este índice indica qué tan importante es una especie dentro de un sistema agroforestal. La especie que tiene el IVI más alto significa que es ecológicamente dominante podemos conocer el valor de cada especie, por medio de la relación de cuatro características principales: individuos por especies, área basal densidad relativa y frecuencia relativa (19).

2.1.10.7. Índice de diversidad de Simpson

Este índice nos permite medir la riqueza de la biodiversidad lo cual determina la probabilidad que existe entre dos individuos seleccionados al azar de una población, de que procedan de una misma especie, encontrándose ligado a las especies dominantes y a la variabilidad inversa con respecto la heterogeneidad, es decir si los valores decrecen, la diversidad crece y viceversa (20).

2.1.10.8. Índice de Shannon

Este índice en ecología mide la diversidad de especies en un ecosistema. Es más sencilla y común de los índices, pero de gran importancia debida que permite medir el grado de incertidumbre para predecir la especie a la que pertenece un individuo dado, elegido al azar dentro del área del estudio (20).

2.2. Marco Referencial

2.2.1. Caracterización de los sistemas agroforestales

La caracterización agroforestal es un análisis que se basa en los aspectos naturales y sociales que nos permite obtener datos importantes del lugar y reconocer los problemas que afecta en determinado sitio, en la teoría general de sistemas agroforestales, nos sugiere comprender la funcionalidad de un sistema identificando cada uno de los elementos que forman parte del mismo (21).

Según (21), una caracterización también puede ser dividida en cuatro criterios: socio-económico, estructural, ecológico y funcional. El análisis estructural de los sistemas agroforestales radica en describir la presencia de los componentes del sistema, su localización espacial y sus ajustes en el tiempo y el espacio. El análisis funcional se basa en la identificación de los ingresos y las salidas del sistema, se distingue en dos fases biofísicas (agua, energía solar, nutrientes del suelo, sombra y control de la erosión, y socioeconómico que son los productos que pueden ser comprados, vendidos o cuantificados. La importancia del análisis socioeconómico (manejo) de los sistemas agroforestales se basa principalmente en la sostenibilidad y la conservación de los recursos y su biodiversidad.

2.2.2. Tipos de sistemas agroforestales

La clasificación de los Sistemas Agroforestales (SAF) es necesaria para su caracterización, evaluación y mejoramiento. Según CATIE consultado por Medina y Rocha 2007. La complicación de los sistemas agroforestales hace difícil su división bajo un solo esquema

por ello se toma en cuenta las siguientes variables: su función, estructura, espacio, amplitud ecológica, escala socioeconómica de producción y periódico de tiempo. Según estos autores clasifican los sistemas agroforestales en cuatro tipos: sistemas agrosilviculturales, sistemas silvopastoriles, sistemas agrosilvopastoriles y sistemas especiales (22).

2.2.2.1. Agrosilviculturales

Se combinan tres componentes árboles o arbustos con cultivos en forma simultánea o en forma secuencial. Este tipo de sistema puede ser usado por propietarios para obtener alimento, madera y energía, y por problemas de espacio o erosión de los suelos. Se puede combinar con el uso de cortinas cortaviento o cercas vivas (23).

Clasificación de los sistemas agrosilviculturales según la función del componente forestal

Producción

- Agricultura migratoria
- Método taungya
- asociación de árboles o arbustos con cultivos anuales
- Árboles en parcelas o dispersos en cultivos perennes
- Huertos caseros mixtos.
- Cultivos anuales en los espacios entre hilera de especies leñosa

Producción y servicios

- Cercas vivas
- Barreras cortavientos
- Árboles de sombras en los cultivos agrícolas, anuales y perennes
- Árboles para la conservación y protección del suelo (factores abióticos y bióticos entre otros) (22).

2.2.2.2. Sistemas agrosilvopastoriles

En este sistema se combinan especies de leñosas perenne (árboles, arbusto entre otros), con cultivos agrícolas y pasto, en la misma área. En este caso se pueden asociar cultivos agrícolas en forma de callejones entre las hileras de árboles. Los espacios entre árboles para incluir cultivos, pueden variar dependiendo de los tipos de árboles a usar y de los cultivos agrícolas (23).

Clasificación de sistemas agrosilvopastoriles según la función del componente forestal

Producción

- Pastoreo en poblaciones forestales o frutales
- Árboles de valor asociado en los pastizales
- Árboles frutales asociados en los pastizales

Protección y servicios

- Cercas vivas
- Barreras cortavientos
- Árboles de sombras en los potreros
- Bancos forrajeros o bancos de proteína (22).

2.2.2.3. Sistemas silvopastoriles

Son una forma especial de combinación de árboles maderables o frutales con animales, sin la presencia de cultivos, en estos sistemas, los árboles y pastos son manejados como un solo sistema integrado. Los sistemas silvopastoriles son diseñados y manejados para producir madera de alto valor, mientras provee ingresos a corto plazo con el componente animal y a la vez crear un sistema sostenible con muchos beneficios ambientales como el incremento de vida silvestre y belleza escénica (5).

Clasificación de sistemas silvopastoriles según la función del componente forestal

Producción

- Pastoreo en plantaciones forestales o frutales
- Bancos forrajeros
- Pastoreo en bosques
- Árboles de valor asociados en los pastizales

Protección y servicios

- Árboles y arbustos dispersos en potrero
- Cercas vivas
- Barreras cortavientos
- Árboles para la conservación y el mejoramiento del suelo (del clima, del agua, y otros)

2.2.2.4. Sistemas especiales

Estos sistemas se dividen en dos tipos que son silvoentomología y silvoacuicultura.

Sistemas silvoacuicultura. - consiste en la siembra de especies forestales alrededor de las piscinas de crianza de peces con el objetivo de producir sombra, para reducir la temperatura del agua, evitar la evaporación acelerada del agua a su vez las hojas y fruto sirve como alimento para los peces (22).

Sistemas silvoentomología. - se refiere al aprovechamiento de especies forestales para favorecer el manejo y la productividad de insectos específicos utilizados para producir bienes de consumo y que está bajo el control del hombre. Las dos actividades más clásicas son la apicultura (producción de miel polen) y el gusano de seda (24).

2.2.2.5. Árboles en asociación con cultivos perennes

Es una alternativa económica hasta establecer el monocultivo, ya que se ve en la necesidad de diversificar la producción combinando simultáneamente árboles con cultivos perennes, tales como café, cacao, banano palma africana, etc. Generalmente son sistemas de cultivo intercalado donde el árbol aporta productos adicionales, mejora el suelo microclima o sirve de tutor para cultivos de enredadera como granadilla también se puede asociar con especies forestales tales como: Cedro, Caoba, leguminosas Como guabas, especies frutales como: cítricos, aguacates (25).

En Cuba la asociación de árboles con cultivos perennes está entre las técnicas agroforestales tradicionales de mayor antigüedad y representatividad. Como la constituyen las plantaciones cafetaleras de las principales zonas montañosas del Oriente, Centro y Occidente del país. En México las plantaciones de café son establecidas bajo la sombra de la vegetación natural existente. En Brasil se practica el cultivo de caucho o coco con otros cultivos perennes; en las áreas altas de este país se cultiva el café con árboles de caucho como sombra (5).

2.2.2.6. Árboles en asociación con cultivos anuales

Consiste en el manejo integral de especies arbóreas, arbustivas de valor económico con la implementación de cultivos que nos permite aprovechar la superficie del predio al máximo, mejorar las condiciones del microclima, toma y acumula CO₂, regulación biológica, tutoría de cultivos y se obtiene beneficios adicionales tales como alimentos y mayor cobertura del suelo mientras las especies arbóreas se desarrollan y así se mejora la calidad nutritiva del suelo. Se pueden asociar café con maíz, frejol o árboles con yuca soya también se pueden incluir frutales y finalmente plantas fijadoras de nitrógeno como: Guaba, maní, etc. Esta actividad se puede realizar en zonas tropicales y subtropicales húmedas y en áridas y semiáridas (25).

En la India, se practica este tipo de sistemas agroforestales donde los agricultores siembran cultivos intercalados bajo la plantación de tamarindo (*Tamarindus indica*). En Asia se practica la combinación de cultivos anuales con plantaciones de coco (*Cocos nucifera*). En

el Caribe, República Dominicana, es muy habitual la asociación de cultivos de ciclo corto con frutales como el mango (*Mangifera indica*), aguacate (*Persea americana*) y Cítricos (*Citrus* sp.). En Nuestro país, especialmente en las zonas bajas de los valles interandinos, se puede observar el manejo de frutales tales como tomate de árbol, manzanas, peras, renaclaudias y otros asociados con cultivos agrícolas como flores y en ciertos casos con pasto (5).

2.2.2.7. Huerto familiar

Son sistemas de agricultura tradicional diseminada en la mayoría de las regiones tropicales en el mundo. Estos son áreas alrededor de la casa en el que son plantadas en forma combinada muchas especies de plantas, principalmente frutales y tubérculos. Estos huertos se utilizan para proveer necesidades básicas de familias o comunidades, y en ocasiones para la venta de algunos excedentes de producción, Estos sistemas figuran entre los más complejos, ya que presentan múltiples estratos con gran diversidad de árboles, cultivos y algunas veces, animales (5).

En nuestro país el huerto mixto es un sistema tradicional en la región andina. Su característica principal es la alta diversidad de especies que no tienen un orden definido para su establecimiento (5). En el cantón Valencia, predominan los huertos mixtos familiar, siendo este el más importante para la mayoría de productores, por su principal componente y fuente de ingreso como cacao, plátano y árboles maderables, mismos que no se los maneja de manera tecnificada por falta de capital y asesoría técnica entre otros factores (26). Los huertos familiares del sector Mocache, Palenque de la Cuenca Media del Río Guayas contribuyen a la conservación in situ de los recursos fitogenéticos y representan la biodiversidad característica del Litoral ecuatoriano (27).

2.2.2.8. Cultivos en callejones

En este sistema se siembra cultivos alimenticios específicamente anuales, organizados en los espacios entre líneas de especies leñosas (árboles y arbustos plantados); éstas últimas generalmente de crecimiento rápido y fijadoras de nitrógeno (preferiblemente leguminosas). Las especies leñosas son podadas periódicamente durante el crecimiento del

cultivo para proveer biomasa utilizándose dichos residuos como abono verde para mejorar la fertilidad del suelo (5).

2.2.3. Diversidad florística de los sistemas agroforestales tradicionales

La diversidad florística que presenta los sistemas agroforestales tradicionales está determinada por los conocimientos y destrezas en numerosas sociedades locales, campesinas e indígenas, sustentan y explican las diferentes lógicas de utilización cotidiana de la diversidad territorial de especies vegetales. Permitiendo la conservación en situ. (28).

2.2.4. Utilidad de las especies dentro de los sistemas agroforestales tradicionales

La diversidad de utilidad de los recursos muestra un profundo conocimiento, como resultado de un trascendental proceso adaptativo y evolutivo de los grupos culturales a su entorno natural, y cuyas sensibles interacciones son producto del conocimiento tradicional generado por varios cientos de años (29).

La utilidad de las especies en la Cuenca Media del Río Guayas sector Mocache, Palenque los agricultores utilizan 262 especies vegetales que pertenecen a 67 familias y 164 géneros. Las familias vegetales más comunes son: ANACARDIACEAE, PAPILONACEAE, SOLANACEAE, RUTACEAE, MUSACEAE y LAMIACEAE. Se documentaron 21 tipos de usos, de los cuales los más importantes son: alimenticio, medicinal y construcción, lo que demuestra la preocupación de las familias por satisfacer sus necesidades básicas. La mayoría de las especies utilizadas son árboles, seguido por hierbas y arbustos. Los sistemas agroforestales de este sector poseen una gran diversidad vegetal. El número de especies útiles encontradas en esta área es mayor a otros estudios realizados en el Ecuador (27).

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y Métodos

3.1.1. Localización

La presente investigación se realizó en 10 finca del recinto Corotú, parroquia La Guaya, cantón El Empalme provincia del Guayas.

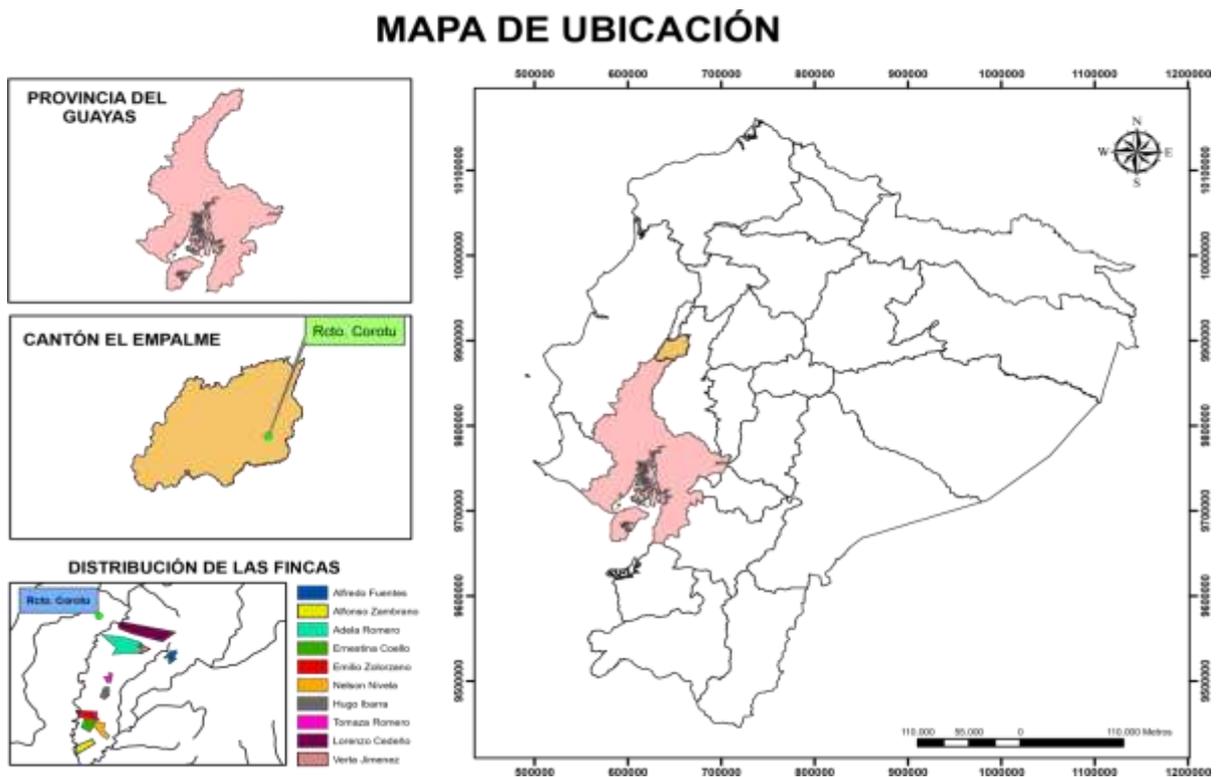


Figura 2. Ubicación del área de estudio de los sistemas agroforestales del recinto Corotú (30).

3.1.2. Límites

- Al norte con el cantón el Carmen
- Al sur con el cantón Balzar
- Al este con cantón Quevedo
- Al oeste con el cantón Pichincha

3.1.3. Características Meteorológicas

Las condiciones climáticas que presenta el cantón El Empalme, se mencionan a continuación (cuadro 1).

Cuadro 1. Características Edafoclimáticas

Parámetro	Promedio
Temperatura media anual	25,0°C
Precipitación media anual	1600 – 3200 mm
Altitud	80msnm
Humedad relativa	84,00%
Evaporación	100.1 y 73.0 mm.
Topografía	Irregular
Zona de vida	Bosque seco tropical (bs - T)

FUENTE: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Anuario Meteorológico 2010.

3.1.4. Materiales de campo y de oficina

3.1.4.1. Materiales de campo

Para la ejecución del presente proyecto de investigación se empleó los siguientes materiales.

- GPS
- Machete
- Cinta diamétrica
- Hipsómetro de Suunto
- Botas
- Libreta
- Lápiz
- Cámara fotográfica
- Calculadora

3.1.4.2. Materiales de oficina

- Flash memory
- Ordenador
- Impresora
- Software (Word, excel, power point, plataforma ArcGIS version 10.3).
- Libros
- Artículos
- Hojas A4

3.2. Metodología

La evaluación de las 10 fincas con sistemas agroforestales tradicionales en el recinto Corotú parroquia la Guaya cantón El Empalme, y para el desarrollo de los objetivos específicos establecidos de esta investigación, lo cual se basa en la observación directa y exploratoria.

3.2.1. Tipo de investigación

Este estudio se procedió los siguientes métodos.

✓ Observación

Se observó de manera directa el lugar del estudio, debido a su topografía, la diversidad de especies maderables de regeneración natural o plantada espacialmente por todas las fincas.

✓ Hipotético-Deductivo

Para el análisis de este método fue necesaria la observación de los sistemas agroforestales para determinar su clasificación y obtener datos de su composición florística de todas las propiedades, se obtuvo toda la información esperada para la realización de este proyecto.

✓ **Analítico**

Como su expresión misma lo indica es el análisis detallado de la observación y datos recopilados en la fase de campo del trabajo.

✓ **Descriptivo**

Este método de investigación es donde se determina la estructura horizontal, y diversidad de las especies encontradas dentro de los sistemas agroforestales tradicionales.

3.2.2. Identificación de los sistemas agroforestales

Se realizó recorridos por todo el recinto para escoger las 10 fincas con sistemas agroforestales tradicionales, para este proyecto de investigación. En cada finca seleccionada se realizó levantamiento topográfico y zonificación. Para la identificación de especies forestales (plantados o de generación natural). Se registró el nombre común, altura comercial y total, así como el estado fitosanitario de todos los árboles mayores a 10 cm de DAP. Todas las especies fueron georeferenciadas con GPS. Para la taxonomía de las especies se empleó el sistema de clasificación APG y literatura disponible en el internet, mediante la investigación se pudo identificar todas las especies sin ningún problema. Para este registro se utilizó hoja de campo que se detalla en (cuadro 2).

Cuadro 2. Hoja de campo utilizada para registrar las especies forestales

N° de árbol	Nombre de las especies	DAP	Hc	Ht	Estado fitosanitario			Coordenadas	
					excelente	estable	enfermo	X	Y
1									
2									
3									
4									
5									

Elaborado por: Nivelá, D; 2017.

3.2.3. Evaluación de la estructura vegetal horizontal

3.2.3.1. Cálculo de parámetros ecológicos y dasométricos de la vegetación

Para calcular la estructura vegetal dentro de las fincas con sistemas agroforestales tradicionales, se empleó los conceptos de los parámetros dasométricos (área basal, volumen por especie y total) y parámetros ecológicos (Abundancia Absoluta (Aa), Abundancia Relativa (Ar), Frecuencia Absoluta (Fa), Frecuencia Relativa (Fr), Dominancia Absoluta (Da), Dominancia Relativa (Dr) e Índice de Valor de Importancia (IVI)). Propuesta por Villavicencio y Valdez (2003). Consultado por el autor (26).

a) Parámetros dasométricos

- Área basal y volumen por especie

El cálculo del área basal y volumen por árbol se utilizará la siguiente formula:

$$AB = \frac{\pi}{4} D^2$$

Dónde:

AB = área basal (m²)

D = diámetro (m)

Π = constante

$$V_C = AB^2 \times H_C \times F_f$$

Dónde:

V = volumen del árbol (m³)

AB = área basal (m²)

H = altura (m)

FF = factor de forma (0,7)

- **Clases diamétricas**

Para analizar el área basal se utilizó todos los diámetros que se obtuvieron en fase de campo, la cual fueron categorizados como se especifica en el (cuadro 3).

Cuadro 3. Categorías diamétricas

Clases diamétricas	DAP (cm)
1	10,0 - 20,0
2	20,1- 30,0
3	30,1 - 40,0
4	40,1 - 50,0
5	>50, 1

Elaborado por: Nivelá, D; 2017.

b) parámetros ecológicos

- **Abundancia absoluta (Aa)**

Para el cálculo de la Abundancia absoluta se tomó el número de individuos por especie expresado de la siguiente manera.

$$Aa = N^{\circ} \text{ de individuos de una especie}$$

- **Abundancia relativa**

Para abundancia relativa se consideró el número de individuos de la especie dividido para la sumatoria de la abundancia absoluta de todas las especies, todo esto multiplicado por cien como se muestra en la formula siguiente:

$$Ar = \frac{n^{\circ} \text{ de individuos de la especie}}{\sum \text{ de } Aa \text{ de todas las especies}} \times 100$$

Dónde:

Ar = Abundancia relativa (%)

Aa = Abundancia Absoluta

- **Frecuencia absoluta (Fa)**

Para obtener el cálculo de la frecuencia absoluta se empleó la siguiente formula:

$$\mathbf{Fa} = \text{N}^\circ \text{ de sub-parcelas en que se presenta una especie}$$

- **Frecuencia relativa**

Se consideró la frecuencia absoluta de la especie dividido para la sumatoria de la frecuencia absoluta de todas las especies, todo esto multiplicado por cien expresado en la siguiente formula:

$$\mathbf{Fr} = \frac{\text{Fa de la especie } a}{\Sigma \text{ Fa de todas las especies}} \times 100$$

Dónde:

Fr = Frecuencia relativa

Fa = Frecuencia absoluta

- **Dominancia absoluta (Da)**

Para determinar dominancia absoluta se consideró el área basal de la especie utilizando la siguiente expresión:

$$\mathbf{Da} = \text{área basal de la especie (Ab)}.$$

- **Dominancia relativa**

El cálculo de la dominancia relativa se utilizó la siguiente formula

$$Dr (\%) = \frac{Da \text{ de la especie}}{\Sigma Ab \text{ de todas las especies}} \times 100$$

Dónde:

Dr = Dominancia relativa (%)

Da = Dominancia absoluta

AB = Área basal

- **Índice de valor de importancia**

$$IVI = Ar + Fr + Dr$$

Dónde:

(IVI) = Índice de Valor de Importancia (%)

Ar = Abundancia relativa

Fr = Frecuencia relativa

Dr = Dominancia relativa

3.2.4. Índices para evaluar la diversidad y similaridad de la vegetación

Para determinar la biodiversidad vegetal dentro de los sistemas agroforestales se empleó los índices de Shannon y Weaver, Jaccard y Simpson (31).

- **Indices de Shannon – Weaver (H')**

El Índice de Shannon – Weaver se calculará aplicando la siguiente formula.

$$H' = - \sum_{i=1}^S pi \log_2 pi$$

Siendo:

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

Dónde:

S = Número de especies (riqueza de especies)

P_i = Proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos, es decir, la abundancia relativa de la especie *i*.

N_i = Número de individuos de la especie *i*

N = Número de todos los individuos de todas las especies

- **Índice de Simpson (S)**

Para el cálculo del índice de Simpson se empleó la siguiente fórmula.

$$S = 1/s (P_i)^2$$

Dónde:

S = Índice de Simpson

1/s = Probabilidad que individuos al azar de una población provenga de la misma especie.

P_i = Proporción de individuos pertenecientes a la misma especie.

- **Índice de Sørensen**

El índice de Sørensen indica la similitud de cuatro muestras, este índice se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$I_a = \frac{2c}{a + b + c} \times 100$$

Dónde:

I_a = Índice de asociación entre especies Sørensen (%).

a = Número de especie que aparece en la primera parcela.

b = Número de especies que aparecen en la segunda parcela.

c = Número de especies que aparecen en ambas parcelas (19).

Para la interpretación del índice de Simpson, Shannon y Wiener se empleó los valores propuestos por la bibliografía (31) y (32). Respectivamente, los cuales se describen (cuadro 4).

Cuadro 4. Índice de Simpson, Shannon y Wiener

Valores	Interpretación
0.0 - 1.6	Diversidad baja
1.7 - 2.89	Diversidad media
> 2.90	Diversidad alta

Fuente: (32).

- **Índice de Jaccard**

Para determinar si existen similitudes o disimilitudes entre las especies, que conforman la estructura de la vegetación, dentro de los sistemas agroforestales tradicionales a evaluar, se utilizó el índice de Jaccard, el cual se administró la siguiente fórmula:

$$IJ (\%) = \frac{C}{A + B - C} \times 100$$

Dónde:

IJ = Índice de Jaccard (%)

A = Número de especies en la comunidad A

B = Número de especies en la comunidad B

C = Número de especies comunes en ambas comunidades

3.2.5. Propiedades monitoreadas en el recinto Corotú cantón El Empalme

Se eligieron 10 fincas de todo el recinto que contienen sistemas agroforestales tradicionales, y se solicitó el debido permiso para el ingreso de los predios su propietario. Aproximadamente el 50% del recinto tienen monocultivo (cacao CCN51, plantaciones de palma). Las fincas estudiadas se presentan en la siguiente lista y mapas con sus respectiva

zonificación y especies forestales que se encontraron, se muestra a continuación en el (cuadro 5).

Cuadro 5. Nombres de los propietarios y total de hectáreas de sus respectivos predios en el recinto Corotú canton El Empalme.

N°	Propietarios	Hectáreas
1	Adela Romero	14,24
2	Alfredo Fuente	2,77
3	Alfonzo Zambrano	3,90
4	Bertha Jiménez	1,38
5	Emilio Solórzano	4,79
6	Ernestina Coello	3,96
7	Hugo Ibarra	2,53
8	Lorenzo Cedeño	16,80
9	Nelson Nivelá	3,96
10	Tomaza Romero	1,61

3.2.6. Categorización de los Sistemas agroforestales tradicionales existentes en el recinto Corotú

Los sistemas agroforestales tradicional consisten en la asociación de cultivos donde se encontró en una misma área plátano, café cacao nacional y especies maderables y frutales asociado con cultivos anuales como arroz, maíz, maní, haba. Se recopiló información de los sistemas agroforestales para la clasificación de las fincas por sistemas según lo cual se aplicó la literatura de los autores (22), (23). Los tipos de sistemas encontrados se muestran a continuación (cuadro 6).

Cuadro 6. Clases de sistemas agroforestales encontrados en diez fincas del recinto Corotú cantón El Empalme

UNIDADES DE MUESTREO	CLASES DE SISTEMAS AGROFORESTALES
SAF 1	ÁRBOLES EN PARCELAS O DISPERSOS EN CULTIVOS PERENNES
SAF 2	HUERTO FAMILIAR
SAF 3	CULTIVOS EN CALLEJONES
SAF 4	ÁRBOLES EN LINEA

Elaborado por: Nivelá, D; 2017.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Levantamiento topográfico y zonificación de las fincas del recinto Corotú cantón El Empalme

A continuación se presenta los mapas de las 10 fincas monitoreadas con sus respectivas zonificación y especies forestales encontradas dentro de cada predio.

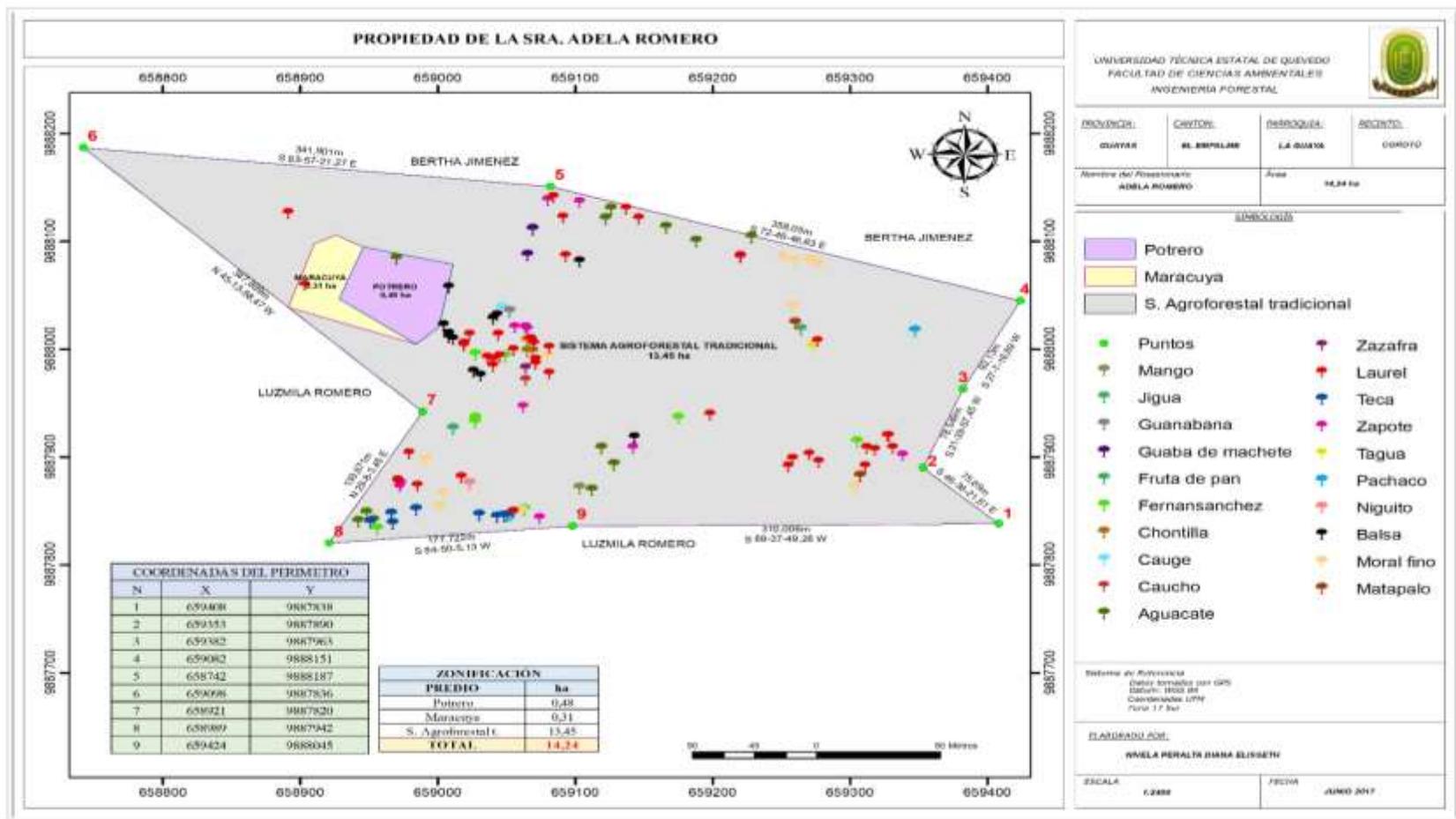


Figura 2. Propiedad de la Sra. Adela Romero

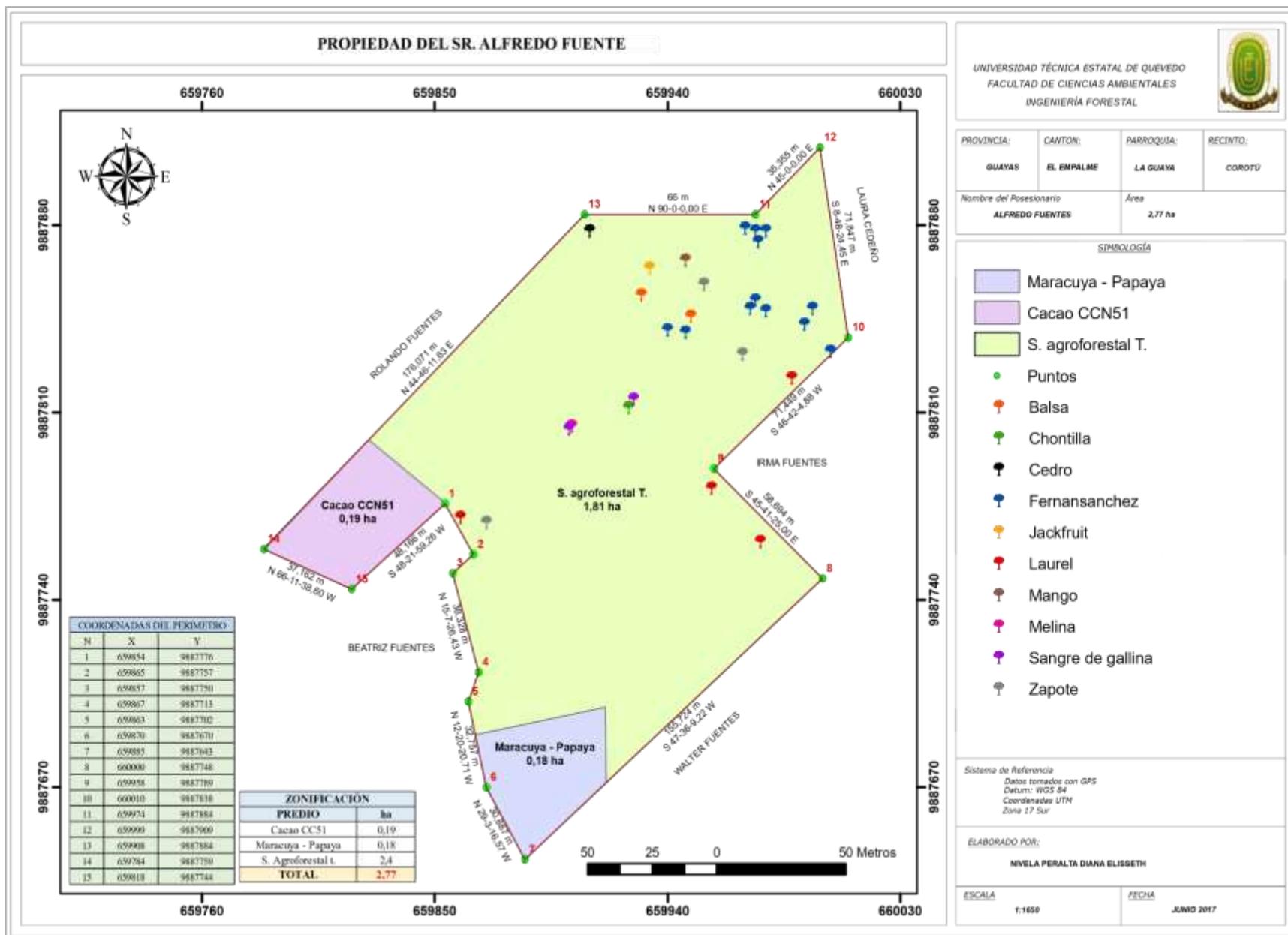


Figura 3. Propiedad del Sr. Alfredo Fuente

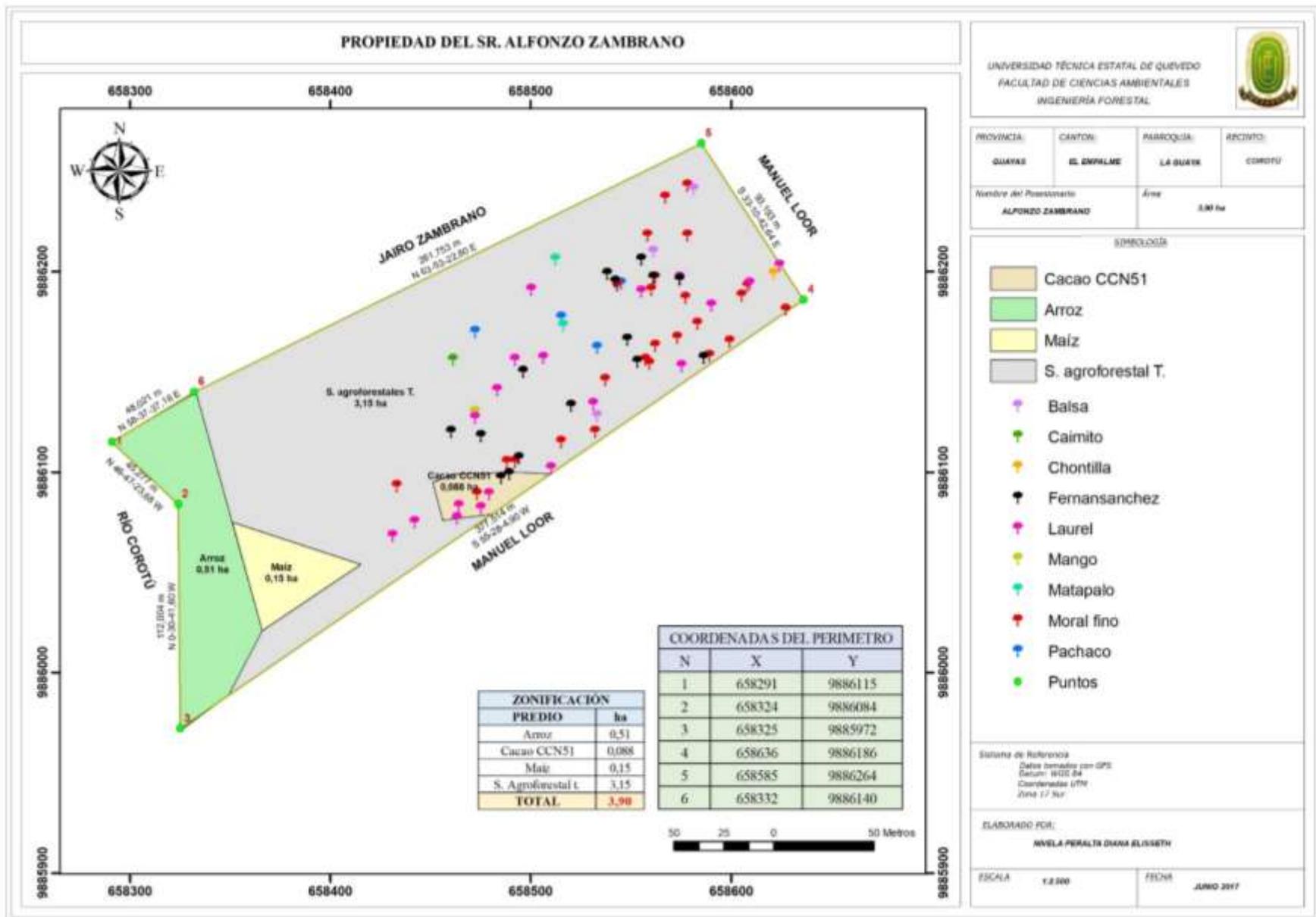


Figura 4. Propiedad del Sr. Alfonso Zambrano

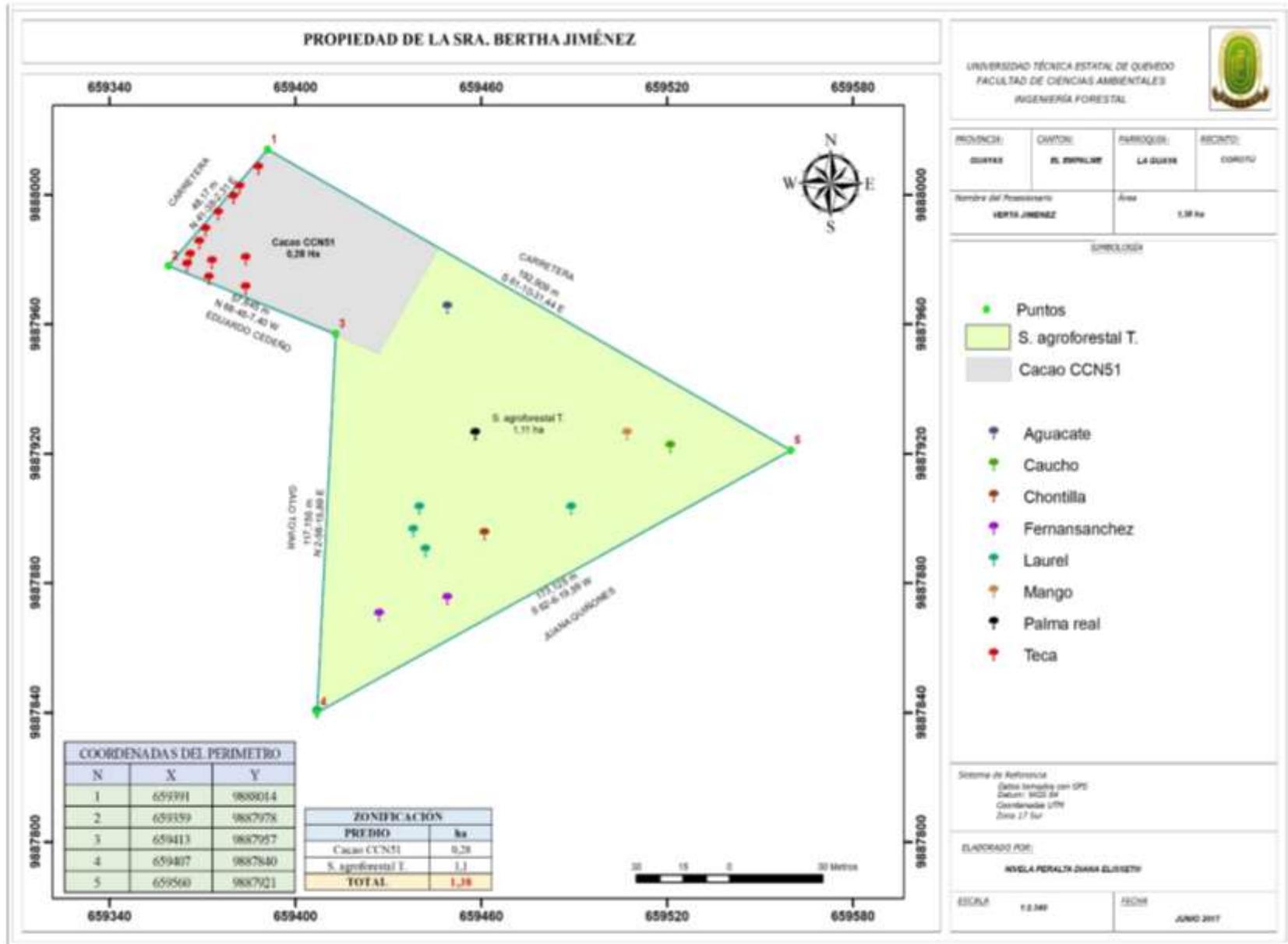


Figura 5. Propiedad de la Sra. Berta Jiménez

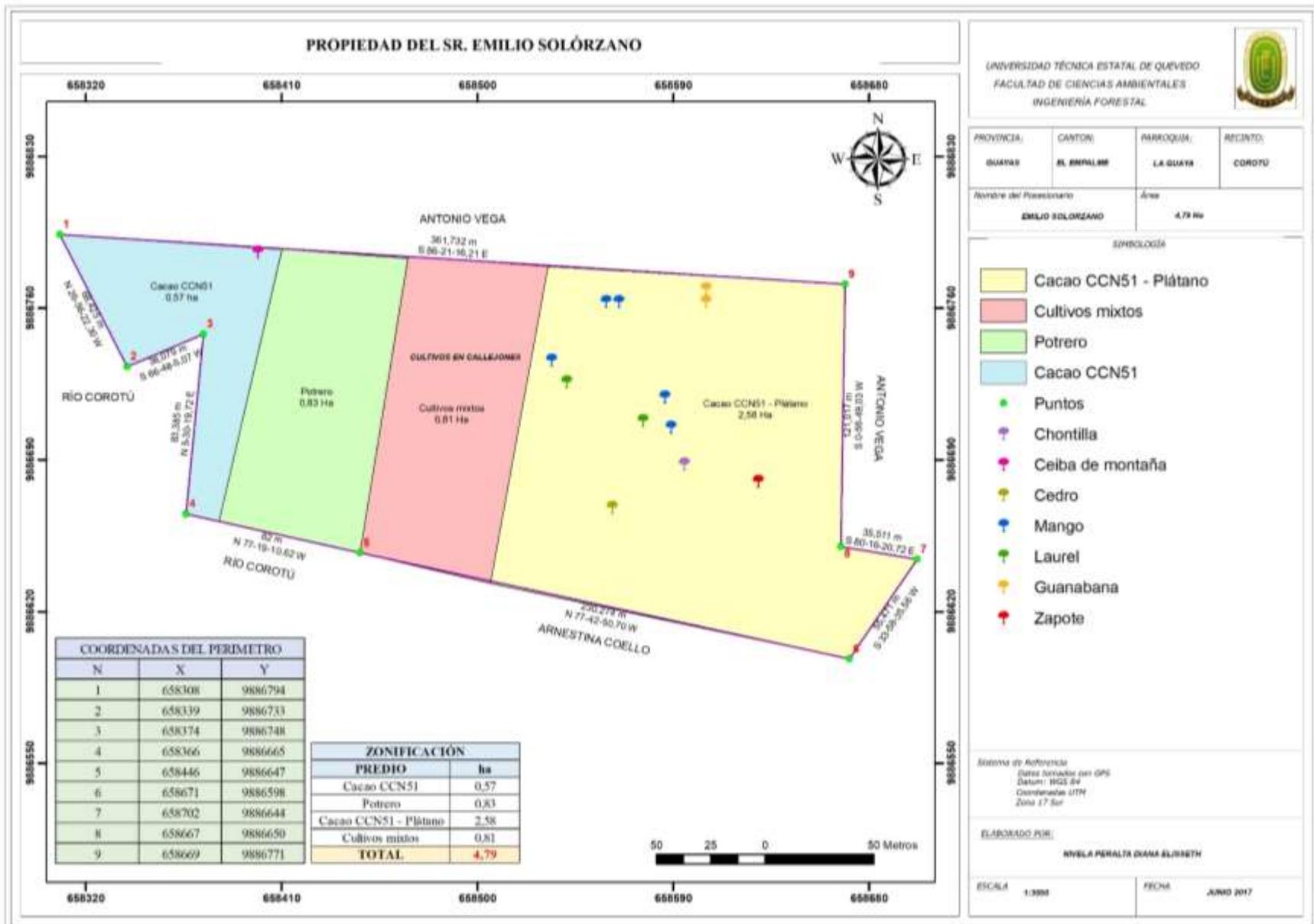


Figura 6. Propiedad del Sr. Emilio Solórzano

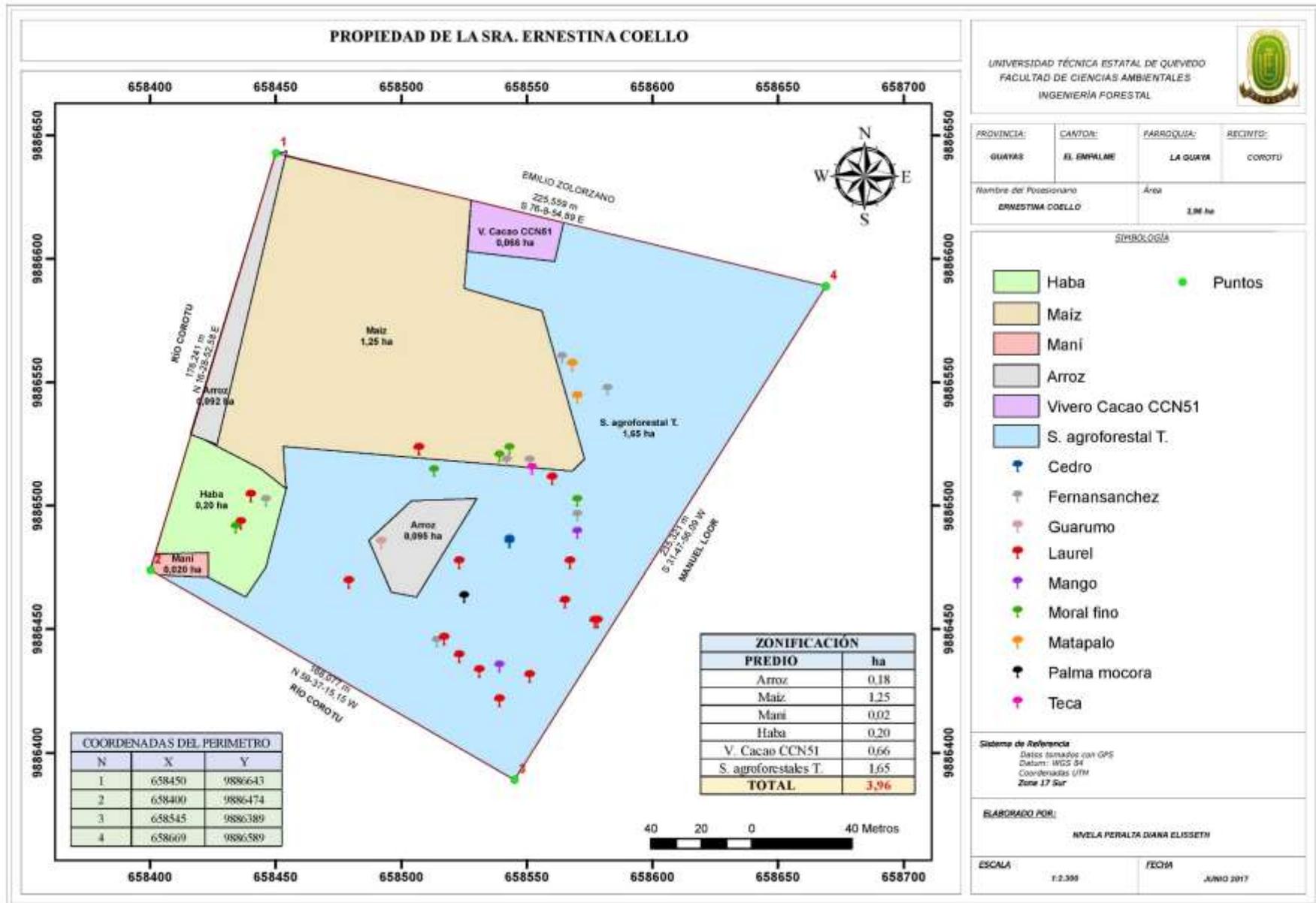


Figura 7. Propiedad del Sra. Ernestina Coello

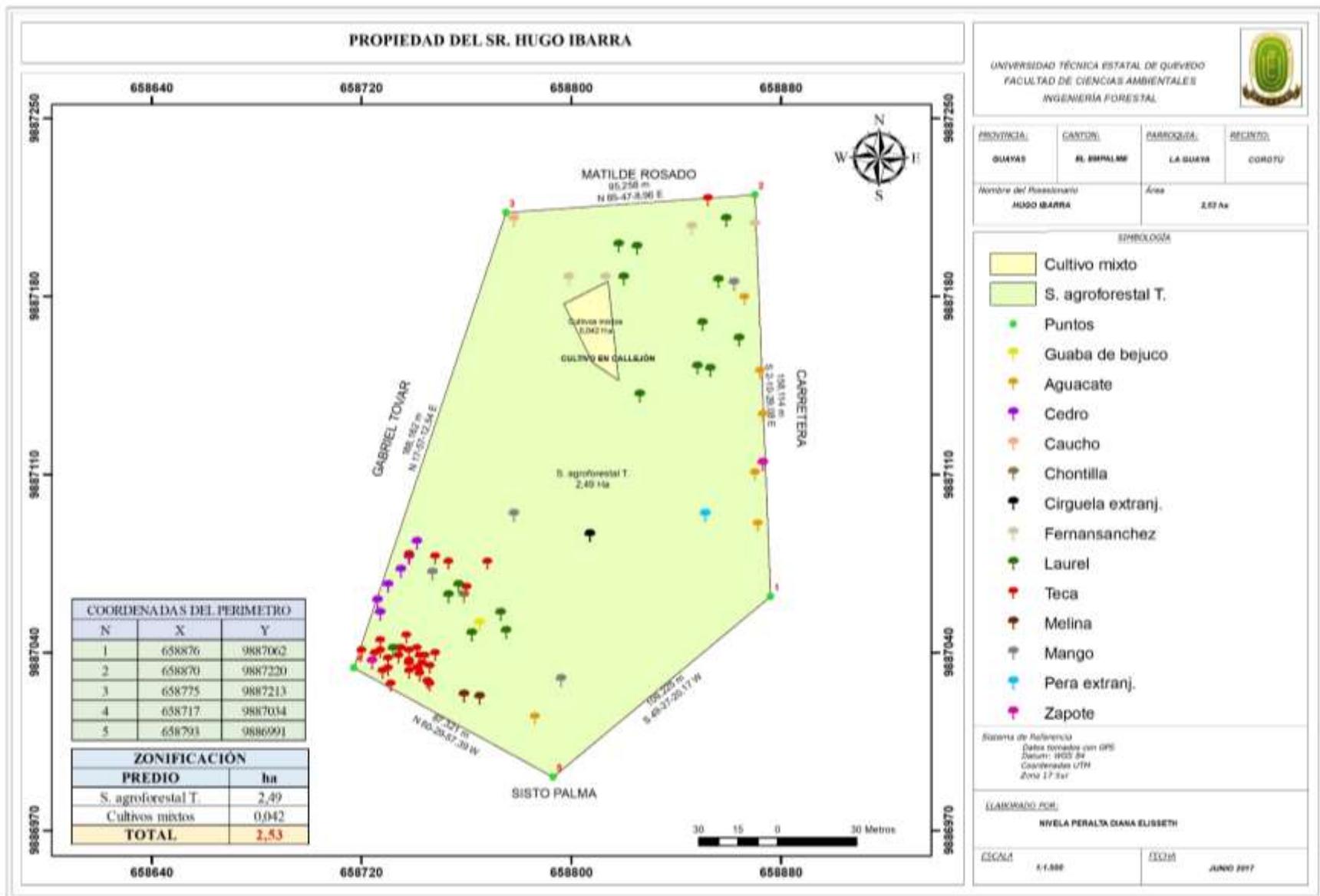


Figura 8. Propiedad del Sr. Hugo Ibarra

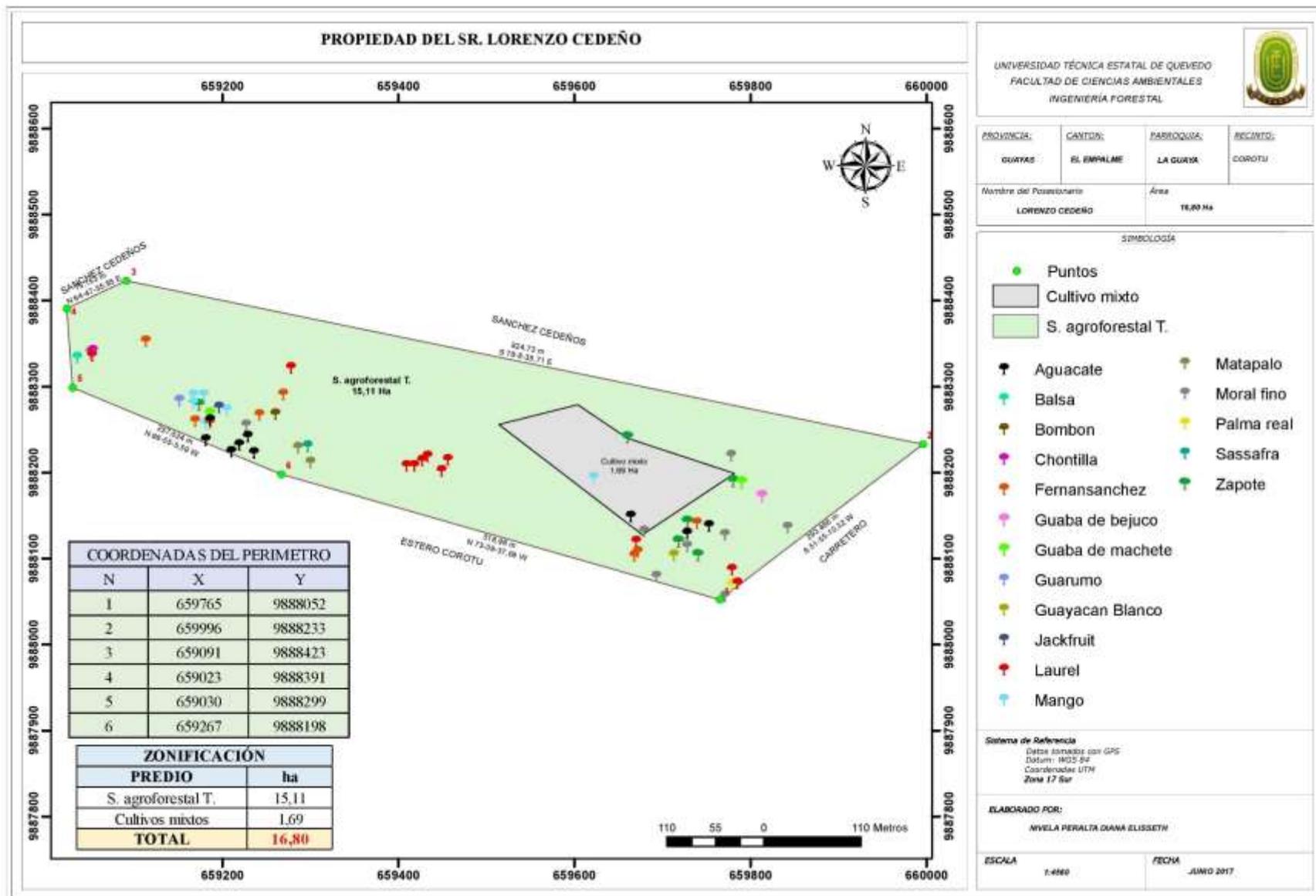


Figura 9. Propiedad del Sr. Lorenzo Cedeño

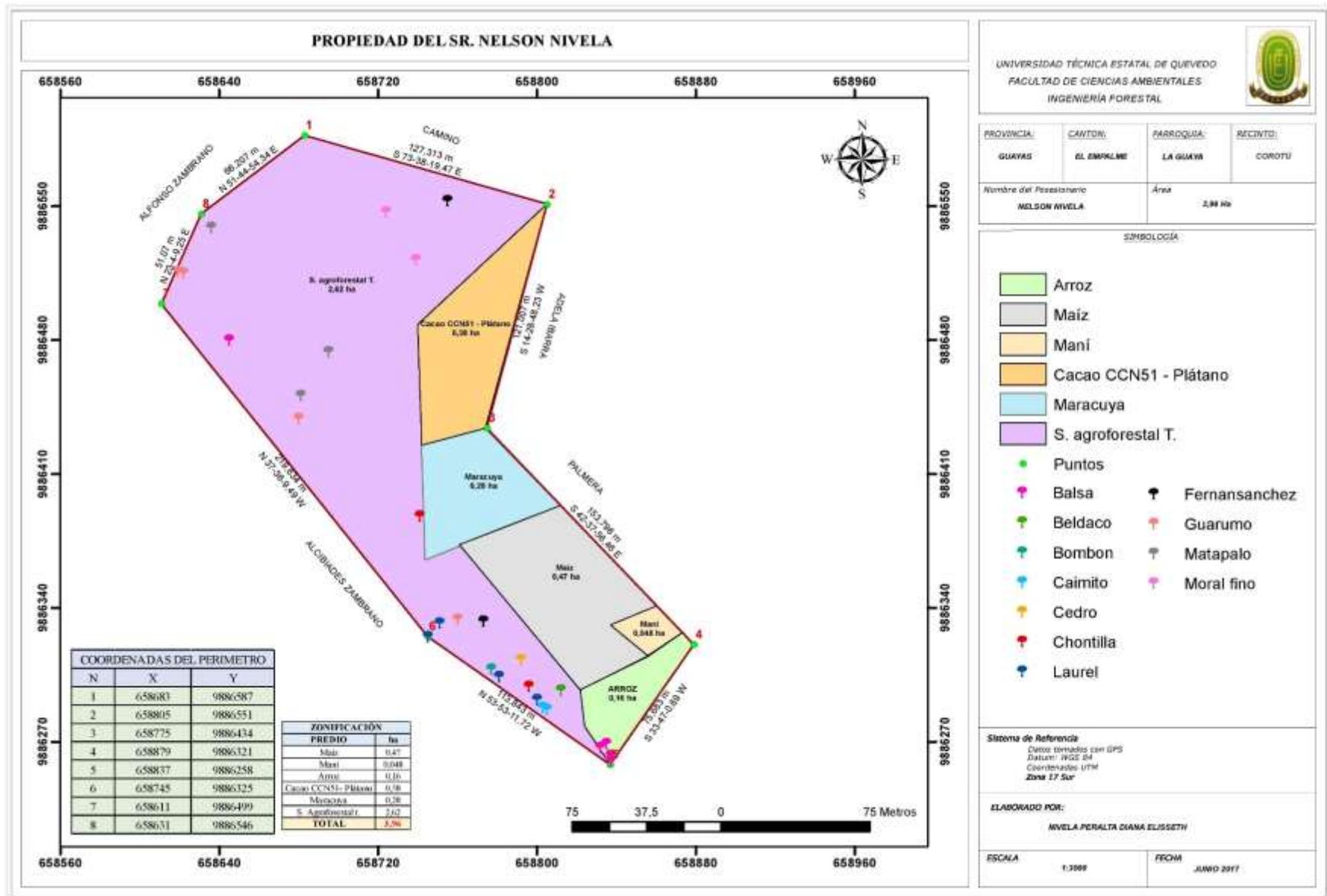


Figura 10. Propiedad del Sr. Nelson Nivelá

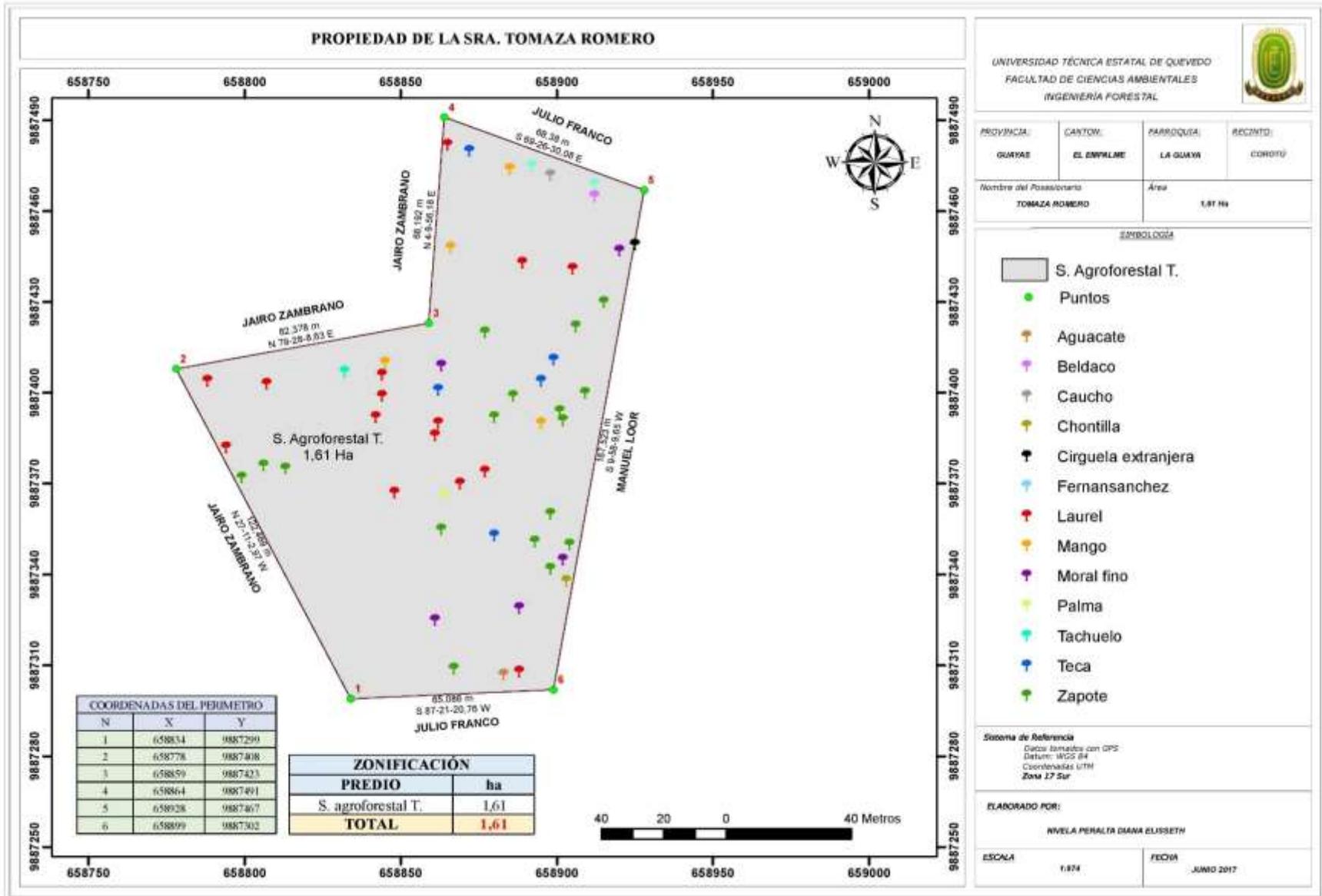


Figura 11. Propiedad de la Sra. Tomaza Romero

4.2. Diversidad florística en los sistemas agroforestales tradicionales de diez finas del recinto Corotú, cantón El Empalme.

La diversidad de estas fincas está constituida por especies forestales valiosas que, mediante un censo forestal total del área, que se realizó donde se encontró 504 individuos mayores a 10 cm de diámetro comprendidos en 19 familias, 33 géneros, y 35 especies. En diez fincas del recinto Corotú. Lo cual todas fueron identificadas en campo.

Cuadro 7. Número de individuos, familias, géneros y especies asistentes en los sistemas agroforestales.

VARIABLE	TOTAL
Familias	19
Géneros	33
Especies	35
Individuos	504

Elaborado por: Nivela, 2017.

4.2.1. Abundancia de familias botánicas dentro de los sistemas agroforestales

En la figura 12 de abundancia por familias en los sistemas agroforestales encontrados de las fincas monitoreadas la familia que presento con mayor abundancia es **BORAGINACEAE** con 126, **MORACEAE** con 70, **LAURACEAE** con 64 y **POLYGONACEAE** con 59 a diferencia de **BIGNONIACEAE**, **MUNTINGIACEAE**, **MYRTHACEAE** con 1 individuo.

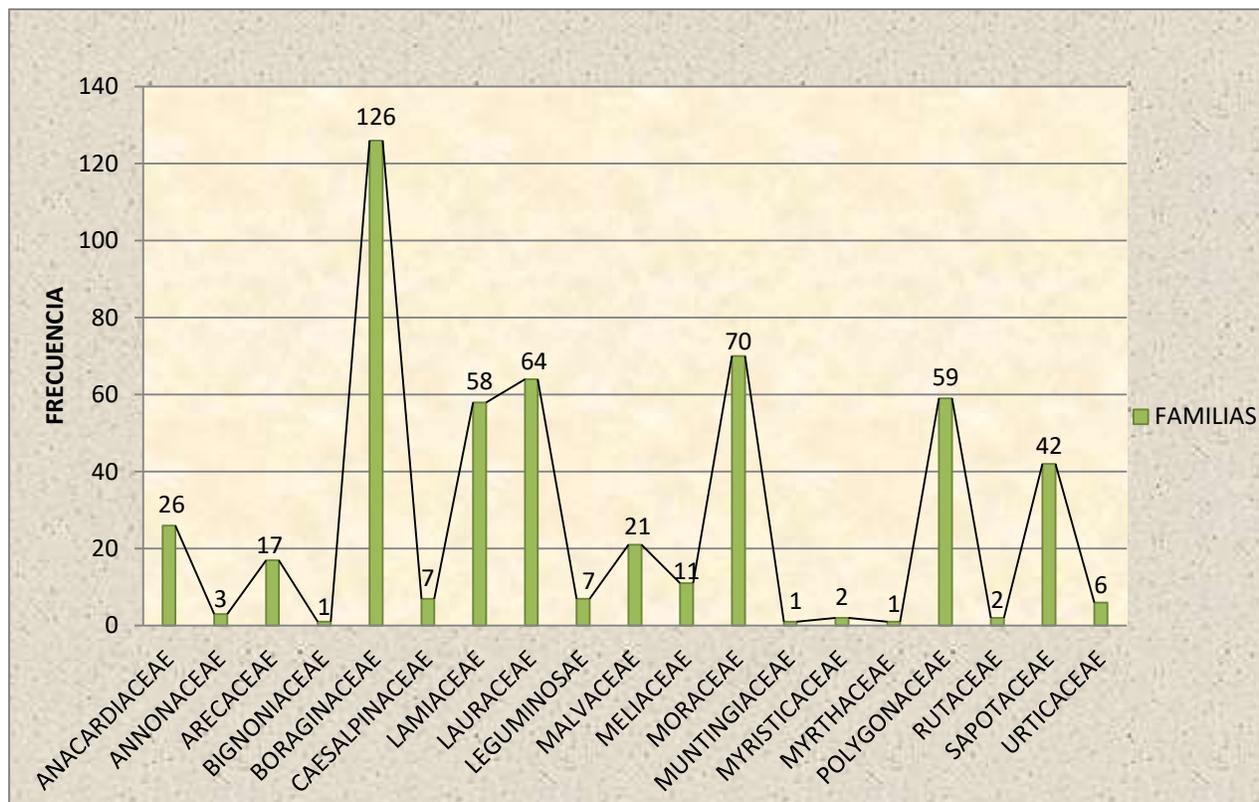


Figura 12. Esquema de abundancia de individuos por familias botánicas determinadas en los sistemas agroforestales de diez finas del recinto Corotú.

4.2.2. Abundancia absoluta y relativa

En el cuadro 8, la especie que presentó mayor número de individuos dentro de los sistemas agroforestales fue *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken. Con 126 y las especies que mostraron menor número de individuos fueron *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn, *Raphia taedigera* Mart., *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk, *Tabebuia guayacan* (Seem.) Hemsl, *Artocarpus altilis* (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg. Con 1 individuo respectivamente.

4.2.3. Frecuencia absoluta y relativa

En el cuadro 9, las especies que se encontró en los 4 sistemas agroforestales fueron *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken, *Mangifera indica* L, *Pholidostachys dactyloides* H.E. Moore, a diferencia de los árboles *Artocarpus altilis* (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg, *Artocarpus heterophyllus* Lam, *Cecropia peltata* L, *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn,

Chrysophyllum cainito L, *Erythrina poeppigiana* (Walp.) O.F. Cook, *Ficus aculeata* A. Cunn. ex Miq, *Inga spectabilis* (Vahl) Willd, *Muntingia calabura* L, *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb, *Ocotea* sp, *Otoba gordoniiifolia* (A. DC.) A.H. Gentry, *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk, *Raphia taedigera* Mart, *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake, *Spondias dulcis* Parkinson, *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry, *Tabebuia guayacan* (Seem.) Hemsl. Se encontraron en 1 sistema agroforestal.

4.2.4. Dominancia absoluta y relativa

En el cuadro 10, las especies con mayor dominancia absoluta y relativa dentro de los sistemas agroforestales fue *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken. Con 8.58 y 58.09; y las especies con menor dominancia fueron *Tabebuia guayacan* (Seem.) Hemsl. Con 0.01 y 0.04 seguida por *Syzygium malaccense* (L.) Merr. Con 0.02 y 0.22, y *Raphia taedigera* Mart. Con 0.05 y 0.16 correspondientemente.

4.2.5. Índice de valor e importancia (IVI)

En el cuadro 11, muestra la especie con el más alto porcentaje del Índice de Valor e Importancia dentro de los sistemas agroforestales fue: *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn, con 77.57 % debido que el valor pertenece a un solo individuo, pero la especie *Mangifera indica* L. con varios individuos presento 81.55 % lo que significa mayor alto porcentaje seguida por *Tectona grandis* L.f. Con 79.02 % mientras que las especies con menor porcentaje de IVI son: *Tabebuia guayacan* (Seem.) Hemsl. Con 3.45 % seguida por *Geonoma cuneata* H. Wendl. ex Spruce con 3.51 % y *Zanthoxylum riedelianum* Engl. Con 3.53 % comparativamente.

Cuadro 8. Abundancia absoluta y relativa por especies de cada sistema agroforestales encontrados en las diez fincas del recinto Corotú, cantón El Empalme.

ESPECIES	Abundancia absoluta y relativa por sistemas agroforestales							
	SAF 1		SAF 2		SAF 3		SAF 4	
	Abundancia absoluta	Abundancia Relativa	Abundancia absoluta	Abundancia Relativa	Abundancia absoluta	Abundancia Relativa	Abundancia absoluta	Abundancia Relativa
<i>Annona muricata</i> L.	1	0.28	0	0.00	2	15.38	0	0.00
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg	1	0.28	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	2	0.56	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Attalea colenda</i> (O.F. Cook) Balslev & A.J. Hend.	1	0.28	0	0.00	0	0.00	1	4.35
<i>Castilla elastica</i> Cerv.	1	0.28	2	1.50	0	0.00	1	4.35
<i>Cecropia peltata</i> L.	6	1.69	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Cedrela odorata</i> L.	4	1.13	6	4.51	1	7.69	0	0.00
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	0	0.00	0	0.00	1	7.69	0	0.00
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	3	0.85	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	87	24.51	32	24.06	2	15.38	5	21.74
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	2	0.56	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Ficus aculeata</i> A. Cunn. ex Miq.	10	2.82	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Geonoma cuneata</i> H. Wendl. ex Spruce	1	0.28	1	0.75	0	0.00	0	0.00
<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	2	0.56	2	1.50	0	0.00	0	0.00
<i>Inga edulis</i> Mart.	1	0.28	1	0.75	0	0.00	0	0.00
<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	3	0.85	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	48	13.52	5	3.76	0	0.00	0	0.00
<i>Mangifera indica</i> L.	10	2.82	8	6.02	5	38.46	1	4.35
<i>Muntingia calabura</i> L.	1	0.28	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	18	5.07	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Ocotea</i> sp.	2	0.56	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Otoba gordoniiifolia</i> (A. DC.) A.H. Gentry	2	0.56	0	0.00	0	0.00	0	0.00

(Continuación)

<i>Persea americana</i> Mill.	54	15.21	7	5.26	0	0.00	1	4.35
<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	8	2.25	2	1.50	1	7.69	1	4.35
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	1	0.28	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	18	5.07	19	14.29	1	7.69	0	0.00
<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robyns	1	0.28	1	0.75	0	0.00	0	0.00
<i>Raphia taedigera</i> Mart.	1	0.28	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	7	1.97	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	0	0.00	2	1.50	0	0.00	0	0.00
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	0	0.00	1	0.75	0	0.00	0	0.00
<i>Tabebuia guayacan</i> (Seem.) Hemsl.	1	0.28	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Tectona grandis</i> L.f.	6	1.69	37	27.82	0	0.00	11	47.83
<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	51	14.37	6	4.51	0	0.00	2	8.70
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	1	0.28	1	0.75	0	0.00	0	0.00
TOTAL	355	100.00	133	100.00	13	100.00	23	100.00

Cuadro 9. Frecuencia absoluta y relativa por especies de cada sistema agroforestales encontrados en las diez fincas del recinto Corotú, Cantón El Empalme.

ESPECIES	Frecuencia absoluta y relativa por sistemas agroforestales							
	SAF 1		SAF 2		SAF 3		SAF 4	
	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa
<i>Annona muricata</i> L.	1	3.13	0	0.00	1	14.29	0	0.00
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg	1	3.13	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	1	3.13	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Attalea colenda</i> (O.F. Cook) Balslev & A.J. Hend.	1	3.13	0	0.00	0	0.00	1	12.50
<i>Castilla elastica</i> Cerv.	1	3.13	1	5.88	0	0.00	1	12.50
<i>Cecropia peltata</i> L.	1	3.13	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Cedrela odorata</i> L.	1	3.13	1	5.88	1	14.29	0	0.00
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	0	0.00	0	0.00	1	14.29	0	0.00
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	1	3.13	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	1	3.13	1	5.88	1	14.29	1	12.50
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	1	3.13	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Ficus aculeata</i> A. Cunn. ex Miq.	1	3.13	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Geonoma cuneata</i> H. Wendl. ex Spruce	1	3.13	1	5.88	0	0.00	0	0.00
<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	1	3.13	1	5.88	0	0.00	0	0.00
<i>Inga edulis</i> Mart.	1	3.13	1	5.88	0	0.00	0	0.00
<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	1	3.13	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	1	3.13	1	5.88	0	0.00	0	0.00
<i>Mangifera indica</i> L.	1	3.13	1	5.88	1	14.29	1	12.50
<i>Muntingia calabura</i> L.	1	3.13	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	1	3.13	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Ocotea</i> sp.	1	3.13	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Otoba gordoniiifolia</i> (A. DC.) A.H. Gentry	1	3.13	0	0.00	0	0.00	0	0.00

(Continuación)

<i>Persea americana</i> Mill.	1	3.13	1	5.88	0	0.00	1	12.50
<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	1	3.13	1	5.88	1	14.29	1	12.50
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	1	3.13	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	1	3.13	1	5.88	1	14.29	0	0.00
<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robyns	1	3.13	1	5.88	0	0.00	0	0.00
<i>Raphia taedigera</i> Mart.	1	3.13	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	1	3.13	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	0	0.00	1	5.88	0	0.00	0	0.00
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	0	0.00	1	5.88	0	0.00	0	0.00
<i>Tabebuia guayacan</i> (Seem.) Hemsl.	1	3.13	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Tectona grandis</i> L.f.	1	3.13	1	5.88	0	0.00	1	12.50
<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	1	3.13	1	5.88	0	0.00	1	12.50
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	1	3.13	1	5.88	0	0.00	0	0.00
TOTAL	32	100.00	17	100.00	7	100.00	8	100.00

Cuadro 10. Dominancia absoluta y relativa por especies de cada sistema agroforestales encontrados en las diez fincas del recinto Corotú, cantón El Empalme.

ESPECIES	Dominancia absoluta y relativa por sistemas agroforestales							
	SAF 1		SAF 2		SAF 3		SAF 4	
	Dominancia absoluta	Dominancia Relativa	Dominancia absoluta	Dominancia Relativa	Dominancia absoluta	Dominancia Relativa	Dominancia absoluta	Dominancia Relativa
<i>Annona muricata</i> L.	0.09	0.28	0.00	0.00	0.17	5.15	0.00	0.00
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg	0.35	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	0.09	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Attalea colenda</i> (O.F. Cook) Balslev & A.J. Hend.	0.26	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	13.66
<i>Castilla elastica</i> Cerv.	0.04	0.13	0.50	4.65	0.00	0.00	0.36	16.46
<i>Cecropia peltata</i> L.	0.62	1.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cedrela odorata</i> L.	0.80	2.53	0.13	1.21	0.10	3.03	0.00	0.00
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	0.00	0.00	0.00	0.00	1.83	55.59	0.00	0.00
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	0.30	0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	5.57	17.60	2.64	24.53	0.06	1.82	0.31	14.14
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	0.46	1.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ficus aculeata</i> A. Cunn. ex Miq.	4.46	14.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Geonoma cuneata</i> H. Wendl. ex Spruce	0.03	0.10	0.08	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	0.17	0.54	0.35	3.25	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Inga edulis</i> Mart.	0.17	0.54	0.02	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	0.56	1.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	3.97	12.55	0.58	5.39	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Mangifera indica</i> L.	1.39	4.39	0.68	6.32	0.95	28.80	0.40	18.05
<i>Muntingia calabura</i> L.	0.09	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	0.64	2.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ocotea</i> sp.	0.12	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Otoba gordonifolia</i> (A. DC.) A.H. Gentry	0.26	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(Continuación)

<i>Persea americana</i> Mill.	5.25	16.59	0.52	4.83	0.00	0.00	0.39	17.56
<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	0.11	0.35	0.03	0.28	0.02	0.47	0.01	0.52
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	0.10	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	1.81	5.72	2.34	21.74	0.17	5.14	0.00	0.00
<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robyns	0.31	0.99	0.39	3.58	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Raphia taedigera</i> Mart.	0.05	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	0.51	1.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	0.00	0.00	0.14	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	0.00	0.00	0.02	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tabebuia guayacan</i> (Seem.) Hemsl.	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Tectona grandis</i> L.f.	0.17	0.54	1.85	17.19	0.00	0.00	0.41	18.70
<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	2.84	8.97	0.45	4.18	0.00	0.00	0.02	0.91
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	0.04	0.12	0.05	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	31.65	100.00	10.76	100.00	3.30	100.00	2.19	100.00

Cuadro 11. Índice de valor e importancia ecológica por especies de cada uno de los sistemas agroforestales encontrados en las diez fincas del recinto Corotú.

ESPECIES	ÍNDICE DE VALOR E IMPORTANCIA "IVI"			
	SAF 1	SAF 2	SAF 3	SAF 4
<i>Annona muricata</i> L.	3.68	0.00	34.82	0.00
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg	4.52	0.00	0.00	0.00
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	3.97	0.00	0.00	0.00
<i>Attalea colenda</i> (O.F. Cook) Balslev & A.J.Hend.	4.22	0.00	0.00	30.51
<i>Castilla elastica</i> Cerv.	3.54	12.03	0.00	33.31
<i>Cecropia peltata</i> L.	6.77	0.00	0.00	0.00
<i>Cedrela odorata</i> L.	6.78	11.60	25.00	0.00
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	0.00	0.00	77.57	0.00
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	4.92	0.00	0.00	0.00
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	45.23	54.47	31.49	48.38
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	5.14	0.00	0.00	0.00
<i>Ficus aculeata</i> A. Cunn. ex Miq.	20.04	0.00	0.00	0.00
<i>Geonoma cuneata</i> H. Wendl. ex Spruce	3.51	7.34	0.00	0.00
<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	4.23	10.64	0.00	0.00
<i>Inga edulis</i> Mart.	3.95	6.85	0.00	0.00
<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	5.74	0.00	0.00	0.00
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	29.19	15.03	0.00	0.00
<i>Mangifera indica</i> L.	10.33	18.21	81.55	34.89
<i>Muntingia calabura</i> L.	3.68	0.00	0.00	0.00
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	10.22	0.00	0.00	0.00
<i>Ocotea</i> sp.	4.07	0.00	0.00	0.00
<i>Otoba gordoniiifolia</i> (A. DC.) A.H. Gentry	4.51	0.00	0.00	0.00
<i>Persea americana</i> Mill.	34.93	15.98	0.00	34.41
<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	5.73	7.66	22.45	17.37
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	3.73	0.00	0.00	0.00
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	13.92	41.91	27.12	0.00
<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robyns	4.39	10.21	0.00	0.00
<i>Raphia taedigera</i> Mart.	3.57	0.00	0.00	0.00
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	6.71	0.00	0.00	0.00
<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	0.00	8.69	0.00	0.00
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	0.00	6.85	0.00	0.00
<i>Tabebuia guayacan</i> (Seem.) Hemsl.	3.45	0.00	0.00	0.00
<i>Tectona grandis</i> L.f.	5.35	50.89	0.00	79.02
<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	26.47	14.57	0.00	22.11
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	3.53	7.06	0.00	0.00
TOTAL	300.00	300.00	300.00	300.00

4.2.6. Diversidad y Densidad de los Sistemas Agroforestales Tradicionales

La diversidad y densidad de los sistemas agroforestales tradicionales nos muestra que la familia Boraginaceae presentó mayor porcentaje con 24.05 % de diversidad y 12.60 % de densidad, seguido por la familia Moraceae con un 13.36 % de diversidad y un 7% de densidad. Y Las familias que presentaron el porcentaje más bajo fueron Myrthaceae, Muntingiaceae, Bignoniaceae con 0.19 % de diversidad y 0.10 % de densidad, a continuación, se detalla en la figura 13.

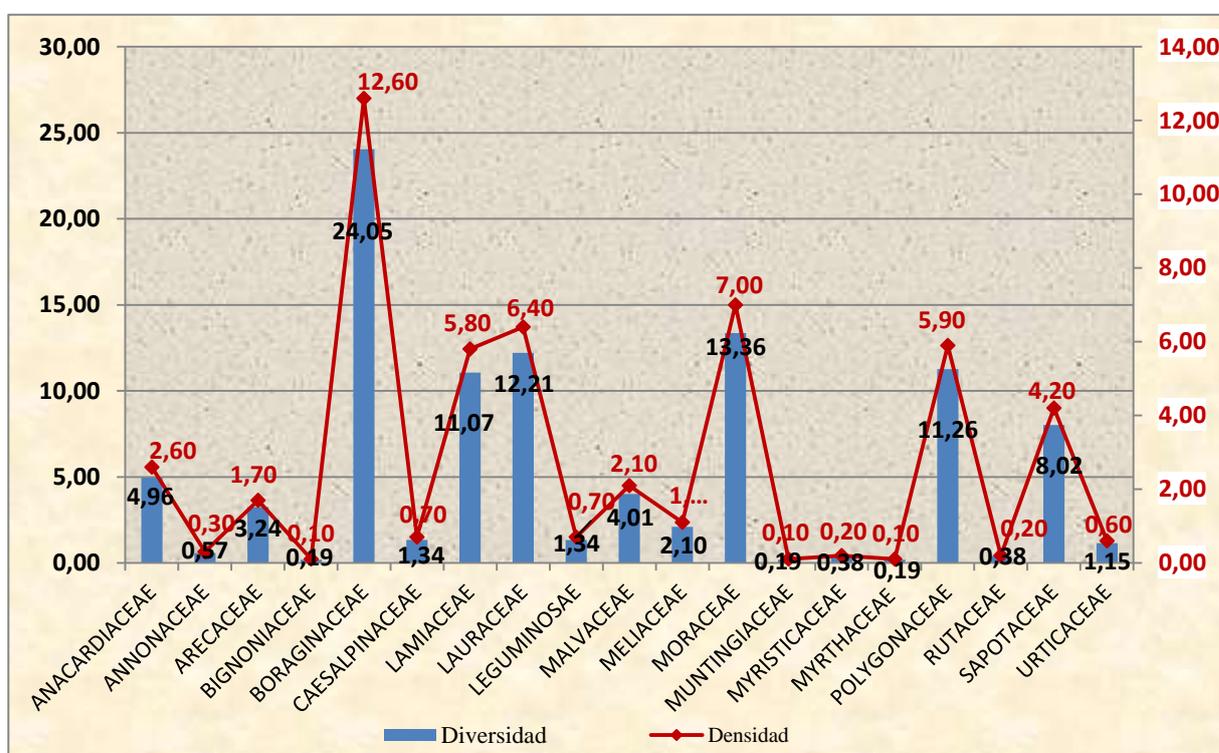


Figura 13. Diversidad y densidad de familias dentro de los sistemas agroforestales tradicionales en el recinto Corotú.

4.2.7. Número de individuos por clases diamétricas

En el cuadro 12, de clases diamétricas demostró la mayor cantidad de individuos dentro de los sistemas agroforestales en el intervalo de 20,1 a 30 cm con un total de 191

individuos seguido por el rango de 30,1 a 40 cm con 118 y 10 a 20 con 115 individuos, mientras que la categoría de 40,1 a 50 cm presenta 52 y > 50,1 cm con 48 individuos.

Cuadro 12. Número de individuos por clases diamétricas presentes en los sistemas agroforestales encontrados en las diez fincas del recinto Corotú, Cantón El Empalme.

Clases diamétricas (cm)	Número de individuos por clase diamétricas				
	SAF 1	SAF 2	SAF 3	SAF 4	TOTAL
10,0 - 20,0	83	22	3	7	115
20,1 - 30,0	121	58	2	10	191
30,1 - 40,0	89	26	2	1	118
40,1 - 50	30	19	2	1	52
>50,1	32	8	4	4	48

Elaborado por: Nivelá, 2017.

En la figura 14 las clases diamétricas de los sistemas agroforestales más dominante se obtuvo en el intervalo de 20,1-30 cm, para los SAF 1 (árboles en parcelas o dispersos en cultivos perennes), SAF 2 (huerto familiar), y el SAF 4 (árboles en línea) Mientras que el SAF 3 (cultivos en callejones) predominó más especies en la clase de 40,1-50 cm.

En los sistemas agroforestales el menor individuo de las clases diamétricas, es para el SAF 1 (árboles en parcelas o dispersos en cultivos perennes), en el rango de 40,1 -50 cm, el SAF 2 (huerto familiar) en el intervalo >50,1 cm, el SAF 3 (cultivos en callejones) es las categorías de 20,1-50 cm y SAF4 (árboles en línea) en las clases de 30,1-50 cm.

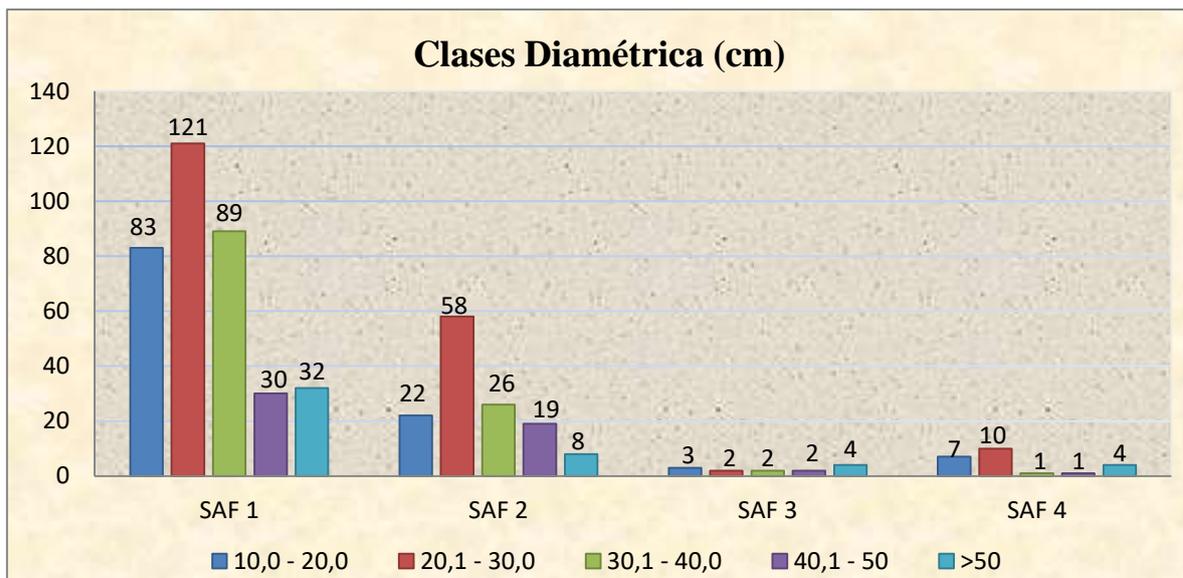


Figura 14. Clases diamétricas presentes en cada sistema agroforestal encontrado en el recinto Corotú.

En el cuadro 13 indica el total de volumen de las especies encontradas en los sistemas agroforestales por clases diamétricas. Presentando mayor área basal y volumen en el rango establecido $> 50,1$ cm. Mientras que el menor fue el intervalo de 10-20 comparativamente.

Cuadro 13. Total, de volumen por clases diamétricas presentes en los sistemas agroforestales encontrados en las diez fincas del recinto Corotú, cantón El Empalme.

Intervalos (DAP)	Total, int. G(m ²)	Total, int. V(m ³)
10,0-20,0	2.49	9.75
20,1-30,0	9.24	45.80
30,1-40,0	11.20	57.40
40,1-50,0	7.91	42.41
$> 50,1$	17.06	160.63

Elaborado por: Nivelá, 2017.

En la figura 15 muestra un valor de 17.06 de área basal y 160.63 en volumen de los sistemas agroforestales en el rango de clase diamétricas $>50,1$ cm. Seguido por el rango de 30,1-40 cm, con 11.20 y 57.40, mientras que la categoría con menor metros cúbicos y área basal es de 10-20 cm.

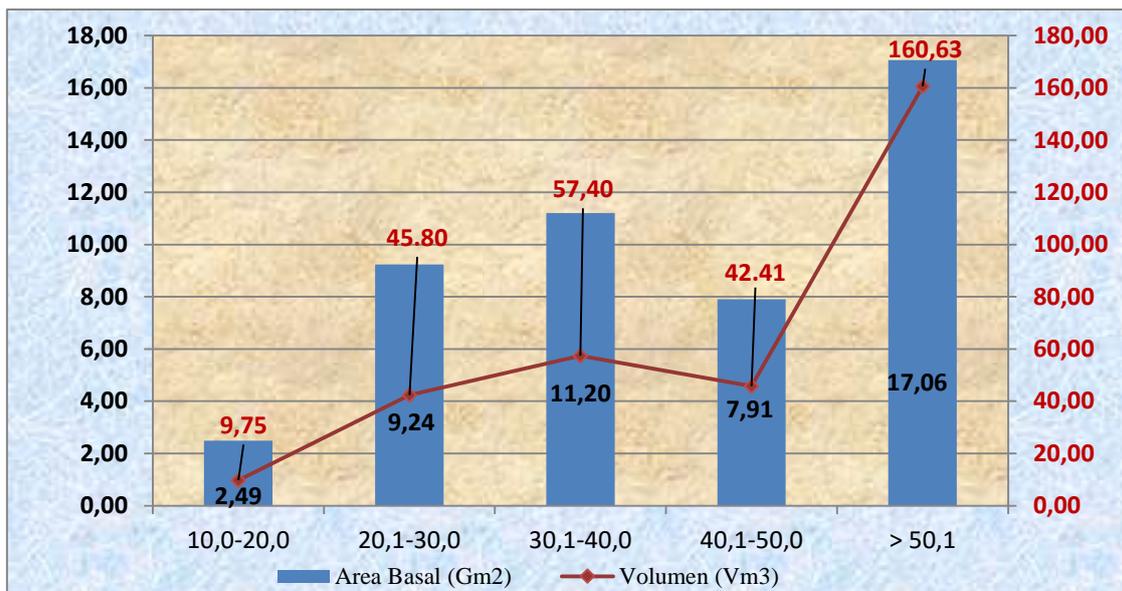


Figura 15. Área basal y volumen según las clases diamétricas.

4.2.8. Índice de Shannon y Simpson de los sistemas agroforestales

El índice de Shannon mostró valores correspondiente a diversidad media en los SAF 1, SAF 2 y SAF 3 Mientras que en el SAF 4 presento un valor que significa una diversidad baja. El índice de Simpson en los SAF 1, SAF 2, SAF 3 y SAF 4 representa una distribución desigual, por lo que se encontró una especie muy abundante (*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken) dentro de los sistemas agroforestales.

Cuadro 14. Índice de Shannon y Simpson de los sistemas agroforestales encontrados en el recinto Corotú, Cantón El Empalme.

Diversidad	SAF1	SAF2	SAF3	SAF4
Shannon	2.46	2.14	1.73	1.58
Simpson	7.64	5.93	4.57	3.41

Elaborado por: Nivelá, 2017

4.2.9. Índice de Sorensen

El índice de Sorensen 0.01 lo cual indica que la similitud e índices de asociación son baja entre los sistemas agroforestales.

4.2.10. Índice de Jaccard

El índice de Jaccard es de 0.05 lo que muestra que existe poca similitud de especies entre los sistemas agroforestales encontradas en 10 fincas del recinto Corotú del cantón El Empalme.

4.3. Discusión

Las variables como número de individuos, familia, especies y género cambian entre una zona y otra debido a las condiciones ecológicas, geográficas y tamaño de los sistemas agroforestales que presentan.

Se ejecutó un censo forestal en diez fincas del recinto Corotú logrando clasificarlas en sistemas agroforestales para determinar la diversidad florística que existe y así llegar a conocer la riqueza de estos sistemas tradicionales, las especies forestales fueron identificadas mediante nombres científicos género y familias, se utilizaron las fórmulas de abundancia absoluta y relativa, frecuencia absoluta y relativa, dominancia absoluta y relativa y el índice de valor de importancia (IVI) para el cálculo de evaluación de la estructura vegetal horizontal mientras que para el cálculo de estructura vertical se lo realizó mediante las clases diamétricas, el índice de Shannon, índice de Simpson, índice de Sorensen y índice Jaccard.

La familia más abundante dentro de los sistemas agroforestales fue: **BORAGINACEAE** con 126 individuos seguido por **MORACEAE** con 70 individuos, datos que no concuerdan con las investigaciones de **Zambrano C, (2012)** donde la familia más dominante fue: **MALVACEAE** seguida por **ARECACEAE** y el trabajo realizado por **Chacón K (2017)** la familia más abundante es **LEGUMINOSAE** y **RUTACEAE**.

Dentro del área de estudio el sistema agroforestal de mayor importancia fue, para SAF 1 (árboles en parcelas o dispersos en cultivos perennes), lo que no concuerda con la investigación de **Zambrano C, (2012)** y **Chacón K, (2017)** realizado en el cantón Valencia provincia de Los Ríos, donde el sistema agroforestal más importante fue huertos mixtos y árboles de valor asociados a pastizales.

Las especies que más predominaron en los sistemas agroforestales fue *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken seguido por *Persea americana* Mill y *Triplaris cumingiana* Fisch. & C.A. Mey. Lo que en parte concuerda con el trabajo realizado por Martínez

C, (2011). Que la especie con más frecuencia fue *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken, *Persea americana* Mill, y *Mangifera indica* L.

En el presente trabajo la estructura de clases diamétricas presento mayor número de individuos dentro del rango 20,1 – 30 cm de diámetro por lo que no concuerda con lo expuesto por Zambrano C, (2012) que obtuvo el mayor número de individuos en el intervalo de 0 – 5 cm de diámetro.

El análisis de Simpson y Shannon presenta una diversidad de media a baja debido a que existe una especie abundante *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken, en los sistemas agroforestales tradicionales se adaptas a las condiciones ecológicas del lugar lo cual incide en su crecimiento y desarrollo, lo que no está de acuerdo con el trabajo realizado por Chacón k, (2017) que mostro un análisis de Simpson de 0,9595 lo que podemos narrar que la distribución en esta zona es desigual debido a que el clima ayuda a tocones a dar pasos a nuevos brotes, a diferencia del análisis de Shannon que presenta una diversidad alta con 3,508 respetivamente.

CAPÍTULO V.
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se evaluó los sistemas agroforestales tradicionales y su relación con la cobertura forestal en diez fincas de recinto Corotú, cantón El Empalme a través de un censo forestal llegando a clasificarlas en cuatro sistemas agroforestales que son: Árboles en parcelas o dispersos en cultivos perennes, huerto familiar, cultivos en callejones y árboles en línea. Se registró un total de 504 individuos disperso en 35 especies asociadas en 19 familias y 33 géneros.

En los sistemas agroforestales encontrados en la zona de estudio con mayor abundancia de individuos es el SAF 1 con 335 seguido por el SAF 2 con 133 y los de menos abundante el SAF 3 con 13 y el SAF 4 con 23 individuos.

En los sistemas agroforestales encontrados la familia más abundante es BORAGINACEAE, MORACEAE, LAURACEAE, POLYGONACEAE y la especie de menos frecuencia fue BIGNONIACEAE, MUNTINGIACEAE, MYRTHACEA.

Las especies con mayor abundancia, frecuencia, dominancia dentro de los sistemas agroforestales fueron *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken y *Persea americana* Mill., *Triplaris cumingiana* Fisch. & C.A. Y las especie que fue menos abundante fue *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn, *Raphia taedigera* Mart., *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk, *Tabebuia guayacan* (Seem.) Hemsl, *Artocarpus altilis* (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg.

La especie de mayor importancia ecológica expuesta por el análisis del Índice de Valor e Importancia “IVI” fue *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. Con un porcentaje de 77.57 % respectivamente.

En las clases diamétricas de los sistemas agroforestales el más dominante fue el SAF 1 seguido por el SAF 2 y el SAF 4 lo cual presentaron más individuos en el rango de 20,1-30 cm. Mientras que en el SAF 3 predominó más especies en el intervalo de 40,1-50 cm. Pero en total se obtuvo un mayor volumen en el rango > 50,1 cm.

En el análisis de diversidad Shannon realizado a los sistemas agroforestales existentes en el recinto Corotú mostro una diversidad media a baja mientras el análisis Simpson de los SAF 1, SAF 2 y SAF 3 y SAF 4 existe una distribución de especies desigual.

Una vez obtenido los resultados expuesto en el presente trabajo de investigación se ha logrado rechazar la H_0 y se acepta la hipótesis alternativa (H_1) en la cual podemos mostrar que existe una diversidad media de especies en los sistemas agroforestales de las fincas del recinto Corotú cantón El Empalme.

5.2. Recomendaciones

Realizar otros estudios en recintos vecinos de Corotú con la finalidad de descubrir otros tipos de sistemas agroforestales tradicionales además, conocer la distribución, diversidad, abundancia, Dominancia e Índice de Valor de Importancia de las especies, y comparar con la presente investigación

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo debe realizar convenio con las comunidades campesinas del cantón El Empalme, para la propagación, reforestación y conservación, de especies forestales especialmente las que están en categoría en peligro con es *Cedrela odorata* L.

El Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) y El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), deben ofrecer asesoría técnica, capacitaciones a las organizaciones campesinas del recinto Corotú, cantón El Empalme para mejorar, e implementar sistemas agroforestales en la zona utilizando criterios fundamentales: diversidad, productividad, sostenibilidad y adaptabilidad.

CAPÍTULO VI.
BIBLIOGRAFÍA

6.1. Literatura Citada

1. Ecuador Forestal. Planificación Estratégica Bosques Nativos en el Ecuador. Cofinanciado por la: Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones – CORPEI Agencia Ejecutora del Programa de Cooperación Económica con Ecuador, EXPOECUADOR. Quito – Ecuador. 141 p. 2012.
2. Prefectura del Guaya Plan de ordenamiento territorial de la provincia del Guayas versión (003), 291 p. 2012- 2021.
3. Musálem, M. Á. Sistemas agrosilvopastoriles una alternativa de desarrollo rural sustentable para el trópico mexicano Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente. 8(2): 91-100. 2002.
4. Benavides, A. Evaluación de los sistemas agroforestales para la elaboración de un plan de manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos en el Cepsa parroquia Eloy Alfaro. (tesis de ingeniería ambiental). Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador 133 p. 2013.
5. Suatunce, P; Texto guía de agroforestería. Universidad Estatal de Quevedo Facultad de Ciencias Ambientales Carrera Forestal. Ecuador 56 p. 2012.
6. Mantagnini, F. Sistemas Agroforestales: Principios y Aplicaciones en los Trópicos. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación, Subsecretaria de Desarrollo rural Dirección General de Apoyo para el Desarrollo Rural, Sistemas agroforestales, Puebla-México 8 p. 1992.
7. Fournier, L. Importancia de los Sistemas Agroforestales En Costa Rica. Agronom. Costarr. 5(1/2): 141-147. 1981.
8. Moreno, A. Víctor, M. Casas, A. Los sistemas agroforestales tradicionales de México una aproximación biocultural Botanical Sciences. 91 (4) 375-398 p. 2013.

9. Martínez, C. Determinación del aporte de los sistemas agroforestales con cacao a las familias productoras, en cinco municipios en los departamentos de Cortés y Yoro, (tesis de ingeniero forestal). Escuela nacional de ciencias forestales Esnacifor. Siguatepeque, Comayagua, Honduras, 96 p. 2011.
10. Cardoso, P. fertilización con n, p, k, al componente arbóreo del sistema agroforestal en tres localidades de la parroquia Juan de Velasco, cantón Colta, provincia de Chimborazo. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador 115 p. 2014.
11. Budowski, G. compilación de ventajas y desventajas de sistemas agroforestales (presencia de árboles en cultivos alimenticio o pasto) en comparación con mono cultivo, CATIE Programa de Recursos Naturales Renovable, Turrialba, Costa Rica 2p. (1980).
12. Farrel, C; Altieri, M. “Sistemas Agroforestales”. Agroecológica. Bases Científicas para una Agricultura sustentable. CLADES. La Paz Bolivia. 345-355 p. 1997.
13. Casillas, C. Análisis de la transición forestal en la Región Usumacinta México. Tesis de grado. Universidad Nacional Autónoma de México. México 166 p. 2012.
14. Cuñachi, G. manual práctico de censo forestales 17 p 2008.
15. Barragán, M. Evaluación de la calidad de plantaciones de balsa de un año de edad, en los cantones Valencia y Moche, provincia de los ríos. (tesis de ingeniería forestal). Universidad Estatal de Quevedo. 110 p. 2015.
16. Mora, L. Propuesta de un plan de manejo integral de la finca “la hamaca” de la parroquia Guachanama del cantón paltas. (tesis de ingeniero agropecuario). Universidad Nacional de Loja. Ecuador 262 p. 2014.
17. Poma, K; Composición Florística, Estructura y Endemismo de un Bosque Siempre verde de Tierras Bajas de la Amazonía, en el Cantón Taisha, Morona Santiago. (Tesis de ingeniero forestal) Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 72 p. 2013.

18. Aguirre, Z., Aguirre, N. Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales, Herbario Loja N° 5. Departamento de Botánica y Ecología de la Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 30 p. 1999.
19. Lamprecht, H. Silvicultura en los trópicos. Traducción del Alemán por Antonio Carrillo. Alemania, GTZ. 335 p. 1990.
20. Badii, M, Landeros; Cerna, E Species association patterns and sustainability international Journal of good conscience 3(1):632-660, 2008.
21. Villavicencio, E. Caracterización Agroforestal En Sistemas De Café Tradicional Y Rústico, En San Miguel, Veracruz, México Chapingo. Serie Ciencias Forestales Y Del Ambiente. 19(1). 15 p. 2013.
22. Mendieta, M; Rocha, L. Sistemas Agroforestales. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua 117 p. 2007.
23. Nair, L. Classification of Agroforestry Word watches Institute Nairobi Kenya. 97-128 p. 1985
24. Jiménez, F; Muschler, R. Área de cuencas y sistemas agroforestales proyecto forestal CATIE- GTZ. Centro Agrónomo Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba Costa Rica. 33 p. 1999.
25. Arévalo, C. Técnicas y Prácticas Agroforestales Validados para el Ecuador. Universidad de Cuenca. Ecuador 110 p. 2012.
26. Zambrano, C; Caracterización de los sistemas agroforestales tradicionales del cantón Valencia. (Tesis de ingeniera forestal) Universidad Estatal de Quevedo. Ecuador. 152 p. 2012.
27. García, L; Suatunce, P; Torres, E; Plantas Útiles en los Sistemas Agroforestales Tradicionales del Litoral Ecuatoriano. Ciencia y Tecnología 1(2) 7 p. 2008.

28. Navarro, H; Santiago, A; Musálem, M; Vibrans, H; Pérez, A. La Diversidad de Especies Útiles y Sistemas Agroforestales. Diversity Of Useful Species And Agroforestry Systems. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente. 18(1): 71-86, 2012.
29. Sánchez, G. Árboles y arbustos utilizados como leña, en la comunidad de X-Uilub, Yucatán, México. Revista Biótica, Nueva Época, (1) 69-80 p. 1993.
30. Wong, S; Mapas de Dinámicas Territoriales en Ecuador Programa Cohesión Territorial para el Desarrollo. Quito. Ecuador 65 p. 2010.
31. Finol, U. “Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales”. Revista Forestal Venezolana, 14 (21): 29 – 42 p. 1971.
32. Pla, L; Biodiversidad Inferencia Basada en el Índice de Shannon y la Riqueza, Caracas, Venezuela. 31(8) 9 p. 2006.
33. Chacón, k; Caracterización florística de sistemas agroforestales existentes en el bosque protector Murocomba, cantón valencia. (Tesis de ingeniero forestal) Universidad Estatal de Quevedo. Ecuador. 112 p. 2017.

ANEXOS

Anexo 1. Datos tomados en campo, sistema agroforestal árboles en parcelas o dispersos en cultivos perennes del recinto Corotú.

N°	Nombre científico	Familia	Especie	DAP (cm)	Altura total (m)	DAP (m)	G(m2)	V (m3)	Coordenadas	
									x	y
1	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	39.15	12	0.39	0.12	0.58	659896	9888136
2	<i>Inga edulis</i> Mart.	LEGUMINOSAE	guaba de bejuco	46.79	10	0.47	0.17	0.69	659813	9888173
3	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	LEGUMINOSAE	guaba de machete	65.89	16	0.66	0.34	2.18	659790	9888189
4	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	39.79	17	0.4	0.12	0.85	659780	9888190
5	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	31.51	15	0.32	0.08	0.47	659778	9888220
6	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	28.97	12	0.29	0.07	0.32	659771	9888128
7	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	19.74	9	0.2	0.03	0.11	659753	9888138
8	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	18.78	8	0.19	0.03	0.09	659739	9888141
9	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	31.19	12	0.31	0.08	0.37	659728	9888143
10	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	25.78	8	0.26	0.05	0.17	659728	9888129
11	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	55.07	12	0.55	0.24	1.14	659718	9888120
12	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	31.51	15	0.32	0.08	0.47	659728	9888114
13	<i>Tabebuia guayacan</i> (Seem.) Hemsl.	BIGNONIACEAE	guayacan blanco	12.73	10	0.13	0.01	0.05	659713	9888104
14	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	37.56	12	0.38	0.11	0.53	659740	9888104
15	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	45.84	13	0.46	0.17	0.86	659679	9888132
16	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	24.83	15	0.25	0.05	0.29	659672	9888108
17	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	17.19	13	0.17	0.02	0.12	659670	9888120
18	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	30.24	10	0.3	0.07	0.29	659664	9888149
19	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	24.84	8	0.25	0.05	0.16	659622	9888194
20	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	36.61	15	0.37	0.11	0.63	659693	9888079
21	<i>Attalea colenda</i> (O.F. Cook) Balslev & A.J.Hend.	ARECACEAE	palma real	57.26	30	0.57	0.26	3.09	659779	9888070

(Continuación)

22	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	38.83	17	0.39	0.12	0.81	659785	9888071
23	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	19.42	14	0.19	0.03	0.17	659779	9888087
24	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	27.37	10	0.27	0.06	0.24	659771	9888056
25	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	28	18	0.28	0.06	0.44	659668	9888103
26	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	MORACEAE	jacfruit	22	14	0.22	0.04	0.21	659196	9888276
27	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	29	9	0.29	0.07	0.24	659205	9888273
28	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	30	12	0.3	0.07	0.34	659227	9888255
29	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	27.37	12	0.27	0.06	0.28	659242	9888267
30	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	LEGUMINOSAE	bombón	61.43	13	0.61	0.3	1.54	659260	9888268
31	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	36	10	0.36	0.1	0.41	659167	9888290
32	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	32	8	0.32	0.08	0.26	659179	9888290
33	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	40	19	0.4	0.13	0.96	659173	9888279
34	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	16	12	0.16	0.02	0.1	659169	9888260
35	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	21	12	0.21	0.03	0.17	659181	9888257
36	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	27	16	0.27	0.06	0.37	659186	9888258
37	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	45	16	0.45	0.16	1.02	659186	9888261
38	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	60	15	0.6	0.28	1.7	659186	9888269
39	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	48	16	0.48	0.18	1.16	659181	9888230
40	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	32	12	0.32	0.08	0.39	659210	9888224
41	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	36	13	0.36	0.1	0.53	659210	9888224
42	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	30	16	0.3	0.07	0.45	659210	9888224
43	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	18	10	0.18	0.03	0.1	659230	9888223
44	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	63.66	30	0.64	0.32	3.82	659300	9888212
45	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	57.28	25	0.57	0.26	2.58	659286	9888229
46	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	28	18	0.28	0.06	0.44	659297	9888231
47	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	42	22	0.42	0.14	1.22	659269	9888291

(Continuación)

48	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	26	12	0.26	0.05	0.25	659278	9888322
49	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	33	18	0.33	0.09	0.62	659409	9888208
50	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	22	14	0.22	0.04	0.21	659418	9888208
51	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	20	15	0.2	0.03	0.19	659427	9888214
52	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	26	14	0.26	0.05	0.3	659433	9888219
53	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	45	28	0.45	0.16	1.78	659449	9888202
54	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	38	28	0.38	0.11	1.27	659449	9888202
55	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	36	22	0.36	0.1	0.9	659660	988814
56	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	19	15	0.19	0.03	0.17	659113	9888353
57	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	balsa	36	16	0.36	0.1	0.65	659035	9888334
58	<i>Ficus aculeata</i> A. Cunn. ex Miq.	MORACEAE	matapalo	56	18	0.56	0.25	1.77	659050	9888340
59	<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	ARECACEAE	chontilla	16	15	0.16	0.02	0.12	659053	9888342
60	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	16	12	0.16	0.02	0.1	659052	9888336
61	<i>Cecropia peltata</i> L.	URTICACEAE	guarumo	42	20	0.42	0.14	1.11	659151	9888284
62	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	32	10	0.32	0.08	0.32	659167	9888281
63	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	24.19	12	0.24	0.05	0.22	658891	9888126
64	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	40.11	10	0.4	0.13	0.51	658903	9888059
65	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	balsa	11.78	12	0.12	0.01	0.05	659808	9888057
66	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	68.12	14	0.68	0.36	2.04	658970	9888084
67	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	15.6	12	0.16	0.02	0.09	659004	9888022
68	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	18.14	12	0.18	0.03	0.12	659008	9888014
69	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	16.87	12	0.17	0.02	0.11	659008	9888011
70	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	balsa	18.14	13	0.18	0.03	0.13	659011	9888009
71	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	31.19	12	0.31	0.08	0.37	659019	9888003
72	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	18.78	12	0.19	0.03	0.13	659019	9888005
73	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	25.46	12	0.25	0.05	0.24	659027	9887995

(Continuación)

74	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	25.78	12	0.26	0.05	0.25	659027	9887995
75	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	19.74	12	0.2	0.03	0.15	659036	9887992
76	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	25.78	15	0.26	0.05	0.31	659040	9887984
77	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	balsa	16.55	11	0.17	0.02	0.09	659031	9887975
78	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	balsa	16.55	13	0.17	0.02	0.11	659026	9887979
79	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	SAPOTACEAE	cauje	36.29	9	0.36	0.1	0.37	659046	9888038
80	<i>Annona muricata</i> L.	ANNONACEAE	guanábana	33.42	4	0.33	0.09	0.14	659052	9888035
81	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	balsa	12.73	10	0.13	0.01	0.05	659043	9888031
82	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	balsa	11.14	9	0.11	0.01	0.04	659040	9888028
83	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	24.51	13	0.25	0.05	0.25	659023	9888013
84	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	37.56	15	0.38	0.11	0.66	659056	9888020
85	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	48.06	15	0.48	0.18	1.09	659065	9888018
86	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	14.32	9	0.14	0.02	0.06	659064	9888020
87	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	21.65	10	0.22	0.04	0.15	659055	9887999
88	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	18.78	9	0.19	0.03	0.1	659049	9887993
89	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	23.87	11	0.24	0.04	0.2	659045	9887993
90	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	18.14	10	0.18	0.03	0.1	659064	9887982
91	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	RUTACEAE	tachuelo	22.28	10	0.22	0.04	0.16	659064	9887982
92	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	17.51	11	0.18	0.02	0.11	659071	9887986
93	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	15.92	12	0.16	0.02	0.1	659071	9887990
94	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	15.6	10	0.16	0.02	0.08	659740	9887990
95	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	26.1	10	0.26	0.05	0.21	659080	9887993
96	<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	ARECACEAE	chontilla	12.41	14	0.12	0.01	0.07	659069	9887998
97	<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	ARECACEAE	chontilla	12.41	14	0.12	0.01	0.07	659065	9887998
98	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	54.43	12	0.54	0.23	1.12	659081	9888001
99	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	16.23	14	0.16	0.02	0.12	659070	988005

(Continuación)

100	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	26.1	14	0.26	0.05	0.3	659068	9888009
101	<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	ARECACEAE	chontilla	14.32	14	0.14	0.02	0.09	659065	9888008
102	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	17.51	10	0.18	0.02	0.1	659044	9888013
103	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	14.32	14	0.14	0.02	0.09	659044	9888013
104	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	21.33	15	0.21	0.04	0.21	659081	9887977
105	<i>Castilla elastica</i> Cerv.	MORACEAE	caucho	22.92	9	0.23	0.04	0.15	659064	9887971
106	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	38.2	12	0.38	0.11	0.55	659062	9887946
107	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	33.74	10	0.34	0.09	0.36	659027	9887936
108	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	21.96	16	0.22	0.04	0.24	659027	9887932
109	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	21.33	16	0.21	0.04	0.23	659027	9887932
110	<i>Ocotea</i> sp.	LAURACEAE	jigua	32.15	17	0.32	0.08	0.55	659011	9887926
111	<i>Ocotea</i> sp.	LAURACEAE	jigua	21.65	17	0.22	0.04	0.25	659011	9887926
112	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	26.74	13	0.27	0.06	0.29	658991	9887897
113	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	20.37	14	0.2	0.03	0.18	658979	9887903
114	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	23.87	12	0.24	0.04	0.21	658971	9887878
115	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	19.42	12	0.19	0.03	0.14	658971	9887877
116	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	18.78	9	0.19	0.03	0.1	658972	9887872
117	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	40.43	10	0.4	0.13	0.51	658973	9887875
118	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	26.1	10	0.26	0.05	0.21	658985	9887873
119	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	34.38	10	0.34	0.09	0.37	658948	9887848
120	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	32.15	12	0.32	0.08	0.39	658953	9887841
121	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	12.73	7	0.13	0.01	0.04	658951	9887839
122	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	26.74	10	0.27	0.06	0.22	658942	9887840
123	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	21.01	12	0.21	0.03	0.17	658956	9887833
124	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	16.87	12	0.17	0.02	0.11	659867	9887838
125	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	35.65	9	0.36	0.1	0.36	658966	9887847

(Continuación)

126	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	19.74	10	0.2	0.03	0.12	658984	9887851
127	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	33.42	12	0.33	0.09	0.42	659001	9887854
128	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	39.79	15	0.4	0.12	0.75	659004	9887866
129	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	16.55	9	0.17	0.02	0.08	659017	9887881
130	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	24.19	12	0.24	0.05	0.22	659017	9887881
131	<i>Muntingia calabura</i> L.	MUNTINGIACEAE	niguito	33.1	12	0.33	0.09	0.41	659023	9887875
132	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	20.69	10	0.21	0.03	0.13	659030	9887846
133	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	19.1	5	0.19	0.03	0.06	659043	9887844
134	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	19.74	7	0.2	0.03	0.09	659043	9887844
135	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	17.83	9	0.18	0.02	0.09	659048	9887845
136	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	19.42	7	0.19	0.03	0.08	659050	9887845
137	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	CAESALPINACEAE	pachaco	35.33	15	0.35	0.1	0.59	659052	9887846
138	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	CAESALPINACEAE	pachaco	24.51	15	0.25	0.05	0.28	659054	9887847
139	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	27.06	15	0.27	0.06	0.34	659055	9887849
140	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	27.37	10	0.27	0.06	0.24	659061	9887850
141	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	24.51	10	0.25	0.05	0.19	659063	9887851
142	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	35.97	12	0.36	0.1	0.49	659074	9887843
143	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	42.65	10	0.43	0.14	0.57	659112	9887869
144	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	66.21	9	0.66	0.34	1.24	659103	9887871
145	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	48.38	15	0.48	0.18	1.1	659128	9887893
146	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	56.98	17	0.57	0.25	1.73	659119	9887908
147	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	31.83	12	0.32	0.08	0.38	659142	9887908
148	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	20.69	7	0.21	0.03	0.09	659143	9887918
149	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	17.51	7	0.18	0.02	0.07	659175	9887936
150	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	32.47	15	0.32	0.08	0.5	659198	9887939
151	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	28.01	15	0.28	0.06	0.37	659255	9887891

(Continuación)

152	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	26.1	15	0.26	0.05	0.32	659258	9887898
153	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	31.83	9	0.32	0.08	0.29	659270	9887902
154	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	19.42	8	0.19	0.03	0.09	659277	9887895
155	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	30.88	12	0.31	0.07	0.36	659303	9887872
156	<i>Ficus aculeata</i> A. Cunn. ex Miq.	MORACEAE	matapalo	59.21	26	0.59	0.28	2.86	659307	9887882
157	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	16.87	16	0.17	0.02	0.14	659311	9887891
158	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	28.65	12	0.29	0.06	0.31	659318	9887906
159	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	20.05	9	0.2	0.03	0.11	659312	9887908
160	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	12.73	9	0.13	0.01	0.05	659305	9887914
161	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	31.19	10	0.31	0.08	0.31	659327	9887919
162	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	16.87	10	0.17	0.02	0.09	654328	9887919
163	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	39.47	15	0.39	0.12	0.73	659331	9887908
164	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	20.05	10	0.2	0.03	0.13	659338	9887901
165	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	CAESALPINACEAE	Pachaco	25.15	11	0.25	0.05	0.22	659347	9888017
166	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg	MORACEAE	fruta de pan de monte	66.84	19	0.67	0.35	2.67	659264	9888018
167	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	28.33	15	0.28	0.06	0.38	659276	9888007
168	<i>Raphia taedigera</i> Mart.	ARECACEAE	Tagua	25.46	13	0.25	0.05	0.26	659273	9888002
169	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	40.11	15	0.4	0.13	0.76	659258	9888039
170	<i>Ficus aculeata</i> A. Cunn. ex Miq.	MORACEAE	matapalo	81.17	28	0.81	0.52	5.8	659260	9888024
171	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud	MORACEAE	moral fino	39.47	12	0.39	0.12	0.59	659277	9888079
172	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud	MORACEAE	moral fino	29.92	12	0.3	0.07	0.34	659271	9888082
173	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud	MORACEAE	moral fino	37.24	15	0.37	0.11	0.65	659260	9888082
174	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud	MORACEAE	moral fino	37.24	15	0.37	0.11	0.65	659251	9888085
175	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	39.79	12	0.4	0.12	0.6	659228	9888104
176	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	22.28	7	0.22	0.04	0.11	659220	9888085
177	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	17.83	9	0.18	0.02	0.09	659220	9888086

(Continuación)

178	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	35.33	10	0.35	0.1	0.39	659188	9888100
179	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	35.97	9	0.36	0.1	0.37	659166	9888113
180	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	23.24	9	0.23	0.04	0.15	659146	9888121
181	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	24.19	13	0.24	0.05	0.24	659137	9888130
182	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	32.79	7	0.33	0.08	0.24	659126	9888130
183	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	23.87	11	0.24	0.04	0.2	659122	9888121
184	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	43.93	12	0.44	0.15	0.73	659103	9888136
185	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	26.1	13	0.26	0.05	0.28	659091	9888122
186	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	41.06	15	0.41	0.13	0.79	659080	9888138
187	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	22.92	10	0.23	0.04	0.17	659084	9888141
188	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	LEGUMINOSAE	guaba de machete	43.61	12	0.44	0.15	0.72	659069	9888111
189	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	27.06	13	0.27	0.06	0.3	659093	9888086
190	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	balsa	14.32	9	0.14	0.02	0.06	659103	9888081
191	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	37.88	9	0.38	0.11	0.41	659106	9888682
192	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	LEGUMINOSAE	guaba de machete	30.56	6	0.31	0.07	0.18	659065	9888087
193	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	LAMIACEAE	melina	36.92	15	0.37	0.11	0.64	659860	9887764
194	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	24.19	13	0.24	0.05	0.24	659855	9887768
195	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	43.93	10	0.44	0.15	0.61	659848	9887756
196	<i>Otoba gordoniiifolia</i> (A. DC.) A.H. Gentry	MYRISTICACEAE	sangre de gallina	24.51	15	0.25	0.05	0.28	659902	9887804
197	<i>Cedrela odorata</i> L.	MELIACEAE	cedro	34.06	15	0.34	0.09	0.55	659903	9887805
198	<i>Otoba gordoniiifolia</i> (A. DC.) A.H. Gentry	MYRISTICACEAE	sangre de gallina	51.57	16	0.52	0.21	1.34	659927	9887815
199	<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	ARECACEAE	chontilla	11.14	7	0.11	0.01	0.03	659925	9887812
200	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	20.05	10	0.2	0.03	0.13	659940	9887841
201	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	19.74	7	0.2	0.03	0.09	659947	9887840
202	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	balsa	15.28	7	0.15	0.02	0.05	659949	9887846
203	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	LAMIACEAE	melina	27.69	10	0.28	0.06	0.24	659946	9887849

(Continuación)

204	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	12.73	6	0.13	0.01	0.03	659947	9887867
205	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	MORACEAE	jacfruit	26.1	6	0.26	0.05	0.13	659933	9887864
206	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	balsa	21.01	12	0.21	0.03	0.17	659930	9887854
207	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	34.38	16	0.34	0.09	0.59	659985	9887768
208	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	46.47	19	0.46	0.17	1.29	659968	9887790
209	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	27.69	15	0.28	0.06	0.36	660003	9887833
210	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	28.33	14	0.28	0.06	0.35	655988	9887823
211	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	24.83	7	0.25	0.05	0.14	659996	9887849
212	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	18.46	9	0.18	0.03	0.1	659993	9887843
213	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	24.83	10	0.25	0.05	0.19	659996	9887849
214	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	23.87	9	0.24	0.04	0.16	659972	9887849
215	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	19.1	10	0.19	0.03	0.11	659974	9887852
216	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	21.33	10	0.21	0.04	0.14	659978	9887848
217	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	35.01	6	0.35	0.1	0.23	659947	9887867
218	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	15.28	12	0.15	0.02	0.09	659978	9887878
219	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	16.55	12	0.17	0.02	0.1	659975	9887874
220	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	21.96	12	0.22	0.04	0.18	659974	9887878
221	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	26.74	13	0.27	0.06	0.29	659970	9887879
222	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	21.96	8	0.22	0.04	0.12	658745	9886325
223	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	25.78	10	0.26	0.05	0.21	658751	9886332
224	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	balsa	19.74	7	0.2	0.03	0.09	658835	9886259
225	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	balsa	20.05	6	0.2	0.03	0.08	658832	9886258
226	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	balsa	15.92	6	0.16	0.02	0.05	658837	9886260
227	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	balsa	16.87	6	0.17	0.02	0.05	658837	9886263
228	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	42.34	12	0.42	0.14	0.68	658724	9886547
229	<i>Cedrela odorata</i> L.	MELIACEAE	cedro	38.2	20	0.38	0.11	0.92	658796	9886260

(Continuación)

230	<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robyns	MALVACEAE	beldaco	63.03	25	0.63	0.31	3.12	658801	9886277
231	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	29.6	15	0.3	0.07	0.41	658784	9886275
232	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	26.74	14	0.27	0.06	0.31	658781	9886304
233	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	LEGUMINOSAE	bombón	45.84	20	0.46	0.17	1.32	658777	9886308
234	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	38.52	25	0.39	0.12	1.17	658787	9.90E+07
235	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	23.55	10	0.24	0.04	0.17	658773	9886333
236	<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	ARECACEAE	chontilla	12.1	12	0.12	0.01	0.06	658792	9886287
237	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	SAPOTACEAE	caimito	41.06	12	0.41	0.13	0.64	658803	9886288
238	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	SAPOTACEAE	caimito	41.38	12	0.41	0.13	0.65	658805	9886287
239	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	28.97	14	0.29	0.07	0.37	658794	9886271
240	<i>Cecropia peltata</i> L.	URTICACEAE	guarumo	16.55	10	0.17	0.02	0.09	658760	9886334
241	<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	ARECACEAE	chontilla	12.1	9	0.12	0.01	0.04	658741	9886388
242	<i>Cecropia peltata</i> L.	URTICACEAE	guarumo	39.79	15	0.4	0.12	0.75	658680	9886439
243	<i>Ficus aculeata</i> A. Cunn. ex Miq.	MORACEAE	matapalo	95.49	30	0.95	0.72	8.59	658681	9886451
244	<i>Ficus aculeata</i> A. Cunn. ex Miq.	MORACEAE	matapalo	97.4	30	0.97	0.75	8.94	658695	9886474
245	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	balsa	36.61	12	0.37	0.11	0.51	658645	9886480
246	<i>Cecropia peltata</i> L.	URTICACEAE	guarumo	51.88	12	0.52	0.21	1.01	658619	9886516
247	<i>Cecropia peltata</i> L.	URTICACEAE	guarumo	29.92	12	0.3	0.07	0.34	658622	9886515
248	<i>Ficus aculeata</i> A. Cunn. ex Miq.	MORACEAE	matapalo	97.4	30	0.97	0.75	8.94	658636	9886539
249	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	30.88	12	0.31	0.07	0.36	658578	9886453
250	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	34.7	14	0.35	0.09	0.53	658577	9886453
251	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	31.83	13	0.32	0.08	0.41	658565	9886461
252	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	23.24	12	0.23	0.04	0.2	658567	9886477
253	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	65.57	9	0.66	0.34	1.22	658570	9886489
254	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	61.12	16	0.61	0.29	1.88	658570	9886496
255	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	36.61	11	0.37	0.11	0.46	658570	9886502

(Continuación)

256	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	33.1	11	0.33	0.09	0.38	658440	9886504
257	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	20.37	7	0.2	0.03	0.09	658436	9886493
258	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	30.24	9	0.3	0.07	0.26	658434	9886491
259	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	39.79	12	0.4	0.12	0.6	658446	9886502
260	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	41.7	15	0.42	0.14	0.82	658564	9886560
261	<i>Ficus aculeata</i> A. Cunn. ex Miq.	MORACEAE	matapalo	62.07	20	0.62	0.3	2.42	658568	9886557
262	<i>Ficus aculeata</i> A. Cunn. ex Miq.	MORACEAE	matapalo	66.84	25	0.67	0.35	3.51	658570	9886544
263	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	64.3	19	0.64	0.32	2.47	658582	9886547
264	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	29.92	15	0.3	0.07	0.42	658551	9886518
265	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	15.6	9	0.16	0.02	0.07	658552	9886515
266	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	36.61	10	0.37	0.11	0.42	658560	9886511
267	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	29.92	12	0.3	0.07	0.34	658542	9886518
268	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	56.02	13	0.56	0.25	1.28	658539	9886520
269	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	20.69	8	0.21	0.03	0.11	658543	9886523
270	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	30.24	12	0.3	0.07	0.34	658513	9886514
271	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	33.1	13	0.33	0.09	0.45	658507	9886523
272	<i>Cecropia peltata</i> L.	URTICACEAE	guarumo	25.15	12	0.25	0.05	0.24	658492	9886485
273	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	18.78	15	0.19	0.03	0.17	658479	9886469
274	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	16.55	7	0.17	0.02	0.06	658523	9886477
275	<i>Cedrela odorata</i> L.	MELIACEAE	cedro	63.03	13	0.63	0.31	1.62	658543	9886486
276	<i>Cedrela odorata</i> L.	MELIACEAE	cedro	60.48	12	0.6	0.29	1.38	658543	9886485
277	<i>Geonoma cuneata</i> H. Wendl. ex Spruce	ARECACEAE	palma	20.05	12	0.2	0.03	0.15	658525	9886463
278	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	27.06	12	0.27	0.06	0.28	658517	9886446
279	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	26.1	10	0.26	0.05	0.21	658514	9886445
280	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	26.42	10	0.26	0.05	0.22	658523	9886439
281	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	22.28	8	0.22	0.04	0.12	658531	9886433

(Continuación)

282	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	59.21	10	0.59	0.28	1.1	658539	9886435
283	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	26.1	12	0.26	0.05	0.26	658551	9886431
284	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	30.88	13	0.31	0.07	0.39	658539	9886421
285	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	19.1	8	0.19	0.03	0.09	658320	9886133
286	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	36.92	12	0.37	0.11	0.51	658510	9886102
287	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	balsa	21.01	12	0.21	0.03	0.17	658581	9886241
288	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	19.74	11	0.2	0.03	0.13	658578	9886243
289	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	23.87	11	0.24	0.04	0.2	658567	9886237
290	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	27.06	11	0.27	0.06	0.25	658631	9886181
291	<i>Ficus aculeata</i> A. Cunn. ex Miq.	MORACEAE	matapalo	62.07	20	0.62	0.3	2.42	658629	9886172
292	<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	ARECACEAE	chontilla	12.41	15	0.12	0.01	0.07	658621	9886199
293	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	39.47	12	0.39	0.12	0.59	658624	9886203
294	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	32.15	13	0.32	0.08	0.42	658609	9886194
295	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	28.33	9	0.28	0.06	0.23	658608	9886193
296	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	26.74	9	0.27	0.06	0.2	658605	9886188
297	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	49.34	14	0.49	0.19	1.07	658500	9886191
298	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	32.79	12	0.33	0.08	0.41	658590	9886183
299	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	26.74	9	0.27	0.06	0.2	658583	9886174
300	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	28.01	9	0.28	0.06	0.22	658589	9886158
301	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	42.97	14	0.43	0.15	0.81	658575	9886153
302	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	29.92	9	0.3	0.07	0.25	658586	9886149
303	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	CAESALPINACEAE	pachaco	25.78	14	0.26	0.05	0.29	658604	9886146
304	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	CAESALPINACEAE	pachaco	37.56	14	0.38	0.11	0.62	658604	9886146
305	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	CAESALPINACEAE	pachaco	19.74	12	0.2	0.03	0.15	658699	9886153
306	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	40.74	9	0.41	0.13	0.47	658615	9886165
307	<i>Ficus aculeata</i> A. Cunn. ex Miq.	MORACEAE	matapalo	57.3	25	0.57	0.26	2.58	658565	9886134

(Continuación)

308	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	31.19	9	0.31	0.08	0.28	658567	9886115
309	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	21.01	9	0.21	0.03	0.12	658560	9886093
310	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	19.74	8	0.2	0.03	0.1	658553	9886093
311	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	SAPOTACEAE	caimito	20.69	12	0.21	0.03	0.16	658545	9886072
312	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	36.29	12	0.36	0.1	0.5	658532	9886068
313	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	14.32	9	0.14	0.02	0.06	658542	9886075
314	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	26.1	7	0.26	0.05	0.15	658538	9886089
315	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	15.6	9	0.16	0.02	0.07	658520	9886084
316	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	40.11	12	0.4	0.13	0.61	658521	9886083
317	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	27.06	12	0.27	0.06	0.28	658513	9886077
318	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	CAESALPINACEAE	pachaco	39.47	11	0.39	0.12	0.54	658510	9886082
319	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	27.06	13	0.27	0.06	0.3	658507	9886082
320	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	21.33	9	0.21	0.04	0.13	658519	9886089
321	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	19.74	10	0.2	0.03	0.12	658520	9886088
322	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	31.19	12	0.31	0.08	0.37	658506	9886093
323	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	23.87	6	0.24	0.04	0.11	658475	9886118
324	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	28.65	9	0.29	0.06	0.23	658472	9886127
325	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	15.6	5	0.16	0.02	0.04	658472	9886130
326	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	34.7	13	0.35	0.09	0.49	658483	9886141
327	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	21.65	9	0.22	0.04	0.13	658496	9886150
328	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	22.92	8	0.23	0.04	0.13	658492	9886156
329	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	38.52	15	0.39	0.12	0.7	658506	9886157
330	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	39.79	9	0.4	0.12	0.45	658537	9886146
331	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	33.1	12	0.33	0.09	0.41	658531	9886134
332	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	balsa	35.65	12	0.36	0.1	0.48	658533	9886128
333	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	16.23	7	0.16	0.02	0.06	658532	9886120

(Continuación)

334	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	28.97	11	0.29	0.07	0.29	658559	9886154
335	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	34.7	9	0.35	0.09	0.34	658562	9886163
336	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	20.69	7	0.21	0.03	0.09	658573	9886167
337	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	17.51	7	0.18	0.02	0.07	658557	9886156
338	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	22.6	11	0.23	0.04	0.18	658553	9886155
339	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	30.56	12	0.31	0.07	0.35	658548	9886166
340	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	28.33	12	0.28	0.06	0.3	658554	9886105
341	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	16.55	11	0.17	0.02	0.09	658554	9886105
342	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	36.92	12	0.37	0.11	0.51	658543	9886193
343	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	12.73	10	0.13	0.01	0.05	658542	9886195
344	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	35.33	14	0.35	0.1	0.55	658538	9886199
345	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	30.24	13	0.3	0.07	0.37	658555	9886190
346	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	21.96	7	0.22	0.04	0.11	658560	9886191
347	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	19.42	7	0.19	0.03	0.08	658561	9886197
348	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	21.96	12	0.22	0.04	0.18	658555	9886206
349	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	balsa	17.83	12	0.18	0.02	0.12	658561	9886210
350	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	27.69	7	0.28	0.06	0.17	658558	9886218
351	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	47.75	12	0.48	0.18	0.86	658578	9886218
352	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	47.75	12	0.48	0.18	0.86	658562	9886197
353	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	17.83	12	0.18	0.02	0.12	658574	9886197
354	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	31.83	14	0.32	0.08	0.45	658574	9886196
355	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	29.6	9	0.3	0.07	0.25	658577	9886187

Anexo 2. Datos tomados en campo, sistema agroforestal huerto familiar en 10 fincas del recinto de Corotú

N°	Nombre científico	Familia	Especie	DAP (cm)	Altura total (m)	DAP (m)	G(m2)	V (m3)	coordenadas	
									x	y
1	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	33.42	10	0.33	0.09	0.35	658799	9887372
2	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	43.93	13	0.44	0.15	0.79	658794	9887382
3	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	35.97	11	0.36	0.1	0.45	658813	9887375
4	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	25.78	11	0.26	0.05	0.23	658806	9887376
5	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	17.19	11	0.17	0.02	0.1	658807	9887403
6	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	27.69	13	0.28	0.06	0.31	658788	9887404
7	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	RUTACEAE	tachuelo	24.19	9	0.24	0.05	0.17	658832	9887407
8	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	28.65	14	0.29	0.06	0.36	658844	9887399
9	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	24.19	12	0.24	0.05	0.22	658844	9887406
10	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	18.14	9	0.18	0.03	0.09	658842	9887392
11	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	22.28	10	0.22	0.04	0.16	658848	9887367
12	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	45.52	11	0.46	0.16	0.72	658863	9887355
13	<i>Geonoma cuneata</i> H. Wendl. ex Spruce	ARECACEAE	palma	31.19	9	0.31	0.08	0.28	658864	9887366
14	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	17.51	7	0.18	0.02	0.07	658869	9887370
15	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	14.32	6	0.14	0.02	0.04	658862	9887390
16	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	18.78	11	0.19	0.03	0.12	658861	9887386
17	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	19.74	6	0.2	0.03	0.07	658862	9887401
18	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	32.47	13	0.32	0.08	0.43	658863	9887409
19	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	50.29	9	0.5	0.2	0.72	658845	9887410
20	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	32.79	9	0.33	0.08	0.3	658859	9887448
21	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	27.69	5	0.28	0.06	0.12	658885	9887474
22	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	18.14	6	0.18	0.03	0.06	658865	9887482

(Continuación)

23	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	17.51	6	0.18	0.02	0.06	658872	9887480
24	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	26.1	7	0.26	0.05	0.15	658892	9887475
25	<i>Castilla elastica</i> Cerv.	MORACEAE	caucho	67.8	15	0.68	0.36	2.17	658898	9887472
26	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	23.24	9	0.23	0.04	0.15	658912	9887469
27	<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robyns	MALVACEAE	beldaco	70.03	17	0.7	0.39	2.62	658912	9887465
28	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	42.02	15	0.42	0.14	0.83	658920	9887447
29	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	20.05	9	0.2	0.03	0.11	658925	9887441
30	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	ANACARDIACEAE	cirguela extranjera	34.06	12	0.34	0.09	0.44	658925	9887449
31	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	25.15	9	0.25	0.05	0.18	658924	9887430
32	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	38.52	7	0.39	0.12	0.33	658926	9887422
33	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	42.65	8	0.43	0.14	0.46	658909	9887400
34	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	35.97	9	0.36	0.1	0.37	658901	9887394
35	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	13.37	5	0.13	0.01	0.03	658895	9887404
36	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	28.33	12	0.28	0.06	0.3	658899	9887411
37	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	57.93	9	0.58	0.26	0.95	658877	9887420
38	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	22.28	14	0.22	0.04	0.22	658889	9887443
39	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	38.83	9	0.39	0.12	0.43	658880	9887392
40	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	41.38	11	0.41	0.13	0.59	658886	9887399
41	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	43.29	11	0.43	0.15	0.65	658895	9887390
42	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	36.29	12	0.36	0.1	0.5	658902	9887391
43	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	48.38	13	0.48	0.18	0.96	658912	9887360
44	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	27.06	13	0.27	0.06	0.3	658915	9887374
45	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	43.29	14	0.43	0.15	0.82	658908	9887345
46	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	38.52	9	0.39	0.12	0.42	658916	9887351
47	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	30.24	10	0.3	0.07	0.29	658926	9887353
48	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	62.07	10	0.62	0.3	1.21	658927	9887342

(Continuación)

49	<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	ARECACEAE	chontilla	11.78	12	0.12	0.01	0.05	658907	9887338
50	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	41.06	12	0.41	0.13	0.64	658904	9887350
51	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	35.97	12	0.36	0.1	0.49	658998	9887329
52	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	20.05	11	0.2	0.03	0.14	658888	9887308
53	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	48.38	12	0.48	0.18	0.88	658883	9887307
54	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	30.56	12	0.31	0.07	0.35	658867	9887309
55	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	37.56	14	0.38	0.11	0.62	658861	9887325
56	<i>Castilla elastica</i> Cerv.	MORACEAE	caucho	42.65	10	0.43	0.14	0.57	658778	9887210
57	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	45.84	20	0.46	0.17	1.32	658826	9887141
58	<i>Cedrela odorata</i> L.	MELIACEAE	cedro	14.96	5	0.15	0.02	0.04	658725	9887083
59	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	22.28	7	0.22	0.04	0.11	658723	9887078
60	<i>Cedrela odorata</i> L.	MELIACEAE	cedro	13.69	6	0.14	0.01	0.04	658724	9887077
61	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	23.24	10	0.23	0.04	0.17	658722	9887077
62	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	29.28	10	0.29	0.07	0.27	658721	9887075
63	<i>Cedrela odorata</i> L.	MELIACEAE	cedro	11.78	7	0.12	0.01	0.03	658724	9887072
64	<i>Cedrela odorata</i> L.	MELIACEAE	cedro	22.28	12	0.22	0.04	0.19	658723	9887066
65	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	22.28	12	0.22	0.04	0.19	658725	9887065
66	<i>Cedrela odorata</i> L.	MELIACEAE	cedro	14.96	12	0.15	0.02	0.08	658721	9887060
67	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	28.33	15	0.28	0.06	0.38	658720	9887075
68	<i>Cedrela odorata</i> L.	MELIACEAE	cedro	18.14	16	0.18	0.03	0.17	658718	9887060
69	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	31.51	11	0.32	0.08	0.34	658727	9887044
70	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	23.24	12	0.23	0.04	0.2	658725	9887039
71	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	18.46	10	0.18	0.03	0.11	658720	9887040
72	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	23.87	12	0.24	0.04	0.21	658724	9887036
73	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	23.24	14	0.23	0.04	0.24	658728	9887032
74	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	21.65	12	0.22	0.04	0.18	658727	9887040

75	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	28.33	14	0.28	0.06	0.35	658730	9887037
76	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	24.83	14	0.25	0.05	0.27	658730	9887033
77	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	33.1	22	0.33	0.09	0.76	658731	9887023
78	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	21.65	9	0.22	0.04	0.13	658734	9887038
79	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	21.01	12	0.21	0.03	0.17	658734	9887041
80	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	21.01	13	0.21	0.03	0.18	658738	9887035
81	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	24.19	14	0.24	0.05	0.26	658735	9887041
82	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	35.01	20	0.35	0.1	0.77	658732	9887041
83	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	29.28	17	0.29	0.07	0.46	658737	9887046
84	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	22.28	15	0.22	0.04	0.23	658741	9887041
85	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	27.37	15	0.27	0.06	0.35	658738	9887036
86	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	24.19	16	0.24	0.05	0.29	658738	9887032
87	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	19.42	8	0.19	0.03	0.09	658741	9887033
88	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	23.55	12	0.24	0.04	0.21	658742	9887038
89	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	21.65	18	0.22	0.04	0.26	658742	9887031
90	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	17.51	14	0.18	0.02	0.13	658738	9887040
91	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	21.33	14	0.21	0.04	0.2	658743	9887035
92	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	21.33	14	0.21	0.04	0.2	658744	9887038
93	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	25.78	17	0.26	0.05	0.36	658748	9887039
94	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	21.33	17	0.21	0.04	0.24	658746	9887034
95	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	28.65	17	0.29	0.06	0.44	658745	9887028
96	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	21.65	9	0.22	0.04	0.13	658746	9887027
97	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	LAMIACEAE	melina	50.61	19	0.51	0.2	1.53	658759	9887023
98	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	LAMIACEAE	melina	43.29	19	0.43	0.15	1.12	658765	9887022
99	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	23.55	14	0.24	0.04	0.24	658786	9887014
100	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	31.83	10	0.32	0.08	0.32	658796	9887029

(Continuación)

101	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	41.7	19	0.42	0.14	1.04	658775	9887048
102	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	35.33	20	0.35	0.1	0.78	658762	9887047
103	<i>Inga edulis</i> Mart.	LEGUMINOSAE	guaba de bejuco	17.19	8	0.17	0.02	0.07	658765	9887051
104	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	45.84	22	0.46	0.17	1.45	658773	9887055
105	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	44.24	17	0.44	0.15	1.05	658757	9887066
106	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	41.38	18	0.41	0.13	0.97	658753	9887062
107	<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	ARECACEAE	chontilla	14.96	15	0.15	0.02	0.11	658759	9887062
108	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	21.96	9	0.22	0.04	0.14	658747	9887071
109	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	17.51	7	0.18	0.02	0.07	658778	9887094
110	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	ANACARDIACEAE	ciruela extranjera	24.83	5	0.25	0.05	0.1	658807	9887086
111	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	MYRTHACEAE	pera extranjera	17.19	7	0.17	0.02	0.06	6588833	9887094
112	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	29.28	13	0.29	0.07	0.35	658871	9887090
113	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	24.83	12	0.25	0.05	0.23	658873	9887114
114	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	20.05	10	0.2	0.03	0.13	658880	9887110
115	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	25.15	9	0.25	0.05	0.18	658873	9887133
116	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	29.6	7	0.3	0.07	0.19	658872	9887150
117	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	23.55	12	0.24	0.04	0.21	658881	9887152
118	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	32.15	16	0.32	0.08	0.52	658886	9887151
119	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	29.92	7	0.3	0.07	0.2	658866	9887179
120	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	28.01	16	0.28	0.06	0.39	658864	9887163
121	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	30.24	16	0.3	0.07	0.46	658864	9887163
122	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	49.02	22	0.49	0.19	1.66	658850	9887169
123	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	43.29	21	0.43	0.15	1.24	658856	9887186
124	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	25.78	7	0.26	0.05	0.15	658846	9887185
125	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	39.47	17	0.39	0.12	0.83	658846	9887207
126	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	52.52	12	0.53	0.22	1.04	658852	9887218

(Continuación)

127	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	28.33	14	0.28	0.06	0.35	658870	9887208
128	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	29.28	14	0.29	0.07	0.38	658876	9887210
129	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	53.16	15	0.53	0.22	1.33	658825	9887199
130	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	31.19	15	0.31	0.08	0.46	658818	9887200
131	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	30.24	16	0.3	0.07	0.46	658820	9887187
132	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	26.1	10	0.26	0.05	0.21	658799	9887187
133	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	38.2	14	0.38	0.11	0.64	658813	9887187

Anexo 3. Datos tomados en campo, sistema agroforestal cultivos en callejones del recinto de Corotú

N°	Nombre científico	Familia	Especie	DAP (cm)	Altura total (m)	DAP (m)	G(m2)	V (m3)	coordenadas	
									x	y
1	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	MALVACEAE	ceiba de montana	152.79	50	1.53	1.83	36.67	658400	9886789
2	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	46.47	11	0.46	0.17	0.75	658629	9886680
3	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	54.75	4	0.55	0.24	0.38	658559	9886763
4	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	65.89	5	0.66	0.34	0.68	658565	9886763
5	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	56.02	7	0.56	0.25	0.69	658534	9886736
6	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	22.28	9	0.22	0.04	0.14	658541	9886726
7	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	25.46	9	0.25	0.05	0.18	658586	9886719
8	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	15.92	7	0.16	0.02	0.06	658576	9886708
9	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	30.88	6	0.31	0.07	0.18	658589	9886705
10	<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	ARECACEAE	chontilla	14.01	15	0.14	0.02	0.09	658595	9.9E+07
11	<i>Cedrela odorata</i> L.	MELIACEAE	cedro	35.65	12	0.36	0.10	0.48	658562	9886668
12	<i>Annona muricata</i> L.	ANNONACEAE	guanábana	44.88	7	0.45	0.16	0.44	658605	9886769
13	<i>Annona muricata</i> L.	ANNONACEAE	guanábana	13.05	6	0.13	0.01	0.03	658605	9886763

Anexo 4. Datos tomados en campo, sistema agroforestal árboles en línea del recinto de Corotú.

N°	Nombre científico	Familia	Especie	DAP (cm)	Altura total (m)	DAP (m)	G(m2)	V (m3)	coordenadas	
									x	y
1	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	25.15	12	0.25	0.05	0.24	659388	9888008
2	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	25.46	8	0.25	0.05	0.16	659382	9880002
3	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	17.19	7	0.17	0.02	0.06	659380	9887999
4	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	21.65	8	0.22	0.04	0.12	659375	9887994
5	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	23.87	7	0.24	0.04	0.13	659371	9887989
6	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	23.24	7	0.23	0.04	0.12	659369	9887985
7	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	21.01	8	0.21	0.03	0.11	659366	9887981
8	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	21.33	9	0.21	0.04	0.13	659365	9887978
9	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	20.05	9	0.20	0.03	0.11	659358	9887974
10	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	21.33	5	0.21	0.04	0.07	659362	9887971
11	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	17.19	9	0.17	0.02	0.08	659365	9887974
12	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	35.97	14	0.36	0.10	0.57	659442	9887890
13	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	19.74	9	0.20	0.03	0.11	659438	9887896
14	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	14.32	8	0.14	0.02	0.05	659440	9887903
15	<i>Attalea colenda</i> (O.F. Cook) Balslev & A.J. Hend.	ARECACEAE	palma real	61.75	30	0.62	0.30	3.59	659458	9887926
16	<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	ARECACEAE	chontilla	12.10	12	0.12	0.01	0.06	659493	9887855
17	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	13.37	6	0.13	0.01	0.03	659445	9887842
18	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	11.46	6	0.11	0.01	0.02	659445	9887845
19	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	41.06	12	0.41	0.13	0.64	659407	9887840
20	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	20.05	12	0.20	0.03	0.15	659489	9887903
21	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	70.98	90	0.71	0.40	14.25	659507	9887926
22	<i>Castilla elastica</i> Cerv.	MORACEAE	caucho	67.80	15	0.68	0.36	2.17	659521	9887922
23	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	70.03	10	0.70	0.39	1.54	659449	9887965

Anexo 5. Usos de las especies que se encontró en el recinto Corotú cantón El Empalme

Nº	Nombre científico	Familia	Especie	Usos
1	<i>Annona muricata</i> L.	ANNONACEAE	guanábana	Fruto medicinal, comestible, hojas aromatizante, colorantes, madera construcción, leña combustible
2	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg	MORACEAE	fruta de pan de monte	Fruto comestible, hoja abono refugio para los animales
3	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	MORACEAE	jacfruit	Fruto medicinal, comestible, madera fabricación de mueble
4	<i>Attalea colenda</i> (O.F. Cook) Balslev & A.J.Hend.	ARECACEAE	palma real	Fruto medicinal, fuente de materia prima
5	<i>Castilla elastica</i> Cerv.	MORACEAE	caucho	Fruto medicinal, madera látex
6	<i>Cecropia peltata</i> L.	URTICACEAE	guarumo	Madera fabricación de cerillas, cajas, juguetes, pulpa de papel, papel de lija, instrumentos musicales.
7	<i>Cedrela odorata</i> L.	MELIACEAE	cedro	Madera Construcción de canoas, muebles, contrachapados, piezas torneadas y artesanías, instrumentos musicales
8	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	MALVACEAE	ceiba de montana	Fruto algodón comestible, hojas forraje, madera Construcción, Combustible
9	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	SAPOTACEAE	caimito	Comestible, fabricación de cometas, madera para postes, cabos de hachas y construcción
10	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	laurel	Fruto forraje para ganado, hoja medicinal, madera fabricación de muebles, carpintería, pulpa de papel
11	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	LEGUMINOSAE	bombón	Mejora la fertilidad de suelo, fabricación de cajonería y tablero aglomerados.
12	<i>Ficus aculeata</i> A. Cunn. ex Miq.	MORACEAE	matapalo	Fruto medicinal, hojas forraje, madera Fabricación cajas y cajones
13	<i>Geonoma cuneata</i> H. Wendl. ex Spruce	ARECACEAE	palma	Construcción de techos de vivienda, utensilios y herramientas, alimento humano y usos culturales

(Continuación)

14	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	LAMIACEAE	melina	Fruto y hojas medicinal, madera Carpintería, construcción, pulpa para papel, industriales
15	<i>Inga edulis</i> Mart.	LEGUMINOSAE	guaba de bejuco	Fruto comestible, hojas fijación de nitrógeno, madera leña
16	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	LEGUMINOSAE	guaba de machete	Fruto comestible, hojas fijación de nitrógeno, madera leña
17	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	mango	Fruto comestible, hojas medicinal, madera fabricación de instrumentos, muebles baratos.
18	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	MORACEAE	moral fino	Fabricación de chapa, aserrío, leña
19	<i>Muntingia calabura</i> L.	MUNTINGIACEAE	niguito	Fruto comestible, hoja medicinal, madera poste y leña
20	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	balsa	Elaboración de muebles, carpintería
21	<i>Ocotea</i> sp.	LAURACEAE	jigua	Elaboración de muebles, carpintería en general, encofrado
22	<i>Otoba gordoniiifolia</i> (A. DC.) A.H. Gentry	MYRISTICACEAE	sangre de gallina	Elaboración de muebles, carpintería en general, encofrado
23	<i>Persea americana</i> Mill.	LAURACEAE	aguacate	Fruto medicinal comestible, fabricación de shampoo y cosméticos como cremas, aceites y limpiadoras de la piel
24	<i>Pholidostachys dactyloides</i> H.E. Moore	ARECACEAE	chontilla	Fruto comestible, artesanal, poste y leña
25	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	SAPOTACEAE	cauje	Fruto comestible y medicinal
26	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Ste	SAPOTACEAE	zapote	Fruto comestible, nutrición
27	<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robyns	MALVACEAE	beldaco	Fruto lana, hojas forraje, madera Leña, tablas de encofrado y cajonería
28	<i>Raphia taedigera</i> Mart.	ARECACEAE	tagua	Fruto comestible artesanal, madera Construcción, fibra, decorativo
29	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	CAESALPINACEAE	pachaco	Encofrado en la construcción civil.
30	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	ANACARDIACEAE	ciruela extranjera	Fruto comestible, nutrición, hojas medicinal, madera fabricación canoas
31	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	MYRTHACEAE	pera extranjera	Fruto comestible, madera Separadores de viales, oreja de puentes, cerros, laderas zona de retiro de río

(Continuación)

32	<i>Tabebuia guayacan</i> (Seem.) Hemsl.	BIGNONIACEAE	guayacan blanco	Industrial, artesanías finas, ensambladuras y mangos para herramientas, fabricación de muebles, cama, ventana
33	<i>Tectona grandis</i> L.f.	LAMIACEAE	teca	Construcción marina, contrachapados, paneles decorativos, juguetería, muebles y gabinetes, cerchas, marcos de puertas y ventanas,
34	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE	ferna sanchez	Construcción de viviendas, leña, carbón, aglomerados y en mueblería, protección de cuencas hidrográficas
35	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	RUTACEAE	tachuelo	Hoja medicinal madera leña

Anexo 6. Marcación de las especies forestales en las fincas



Anexo 7. Toma de diámetros de las especies maderables en los predios



Anexo 7. Georeferencia de las especies arbóreas



Anexo 8. Árboles en líneas



Anexos 9. Árboles en parcelas o dispersos en cultivos perennes



Anexos 10. Cultivos en callejones



Anexo 11. Huerto familiar



Anexo 13. Especie Moral fino (*Maclura tinctoria* (L.) D. Don ex Steud.) De regeneración natural



Anexo 14. Vegetación en los sistemas agroforestales tradicionales



