



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

DIRECCIÓN DE CIENCIAS AMBIENTALES Y CAMBIO CLIMÁTICO

Trabajo de Tesis

Caracterización arbórea y de la fauna silvestre
en un tramo de 20 km localizado entre los
municipios de Rosita y Bonanza, pertenecientes
a la Región Autónoma Costa Caribe Norte
(RACCN), 2024.

Autor(es)

Br. Alondra Carolina Duran

Br. Darwin Israel López Quiroz

Asesor(es)

Mp. Álvaro Emilio Martínez Gadea

Ing. Gleyman Arístides Cruz

Presentado a la consideración del honorable comité
evaluador como requisito final para optar al grado de
Ingeniero en Recursos Naturales con mención en
Gestión Ambiental

Managua, Nicaragua
Agosto, 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
DIRECCIÓN DE CIENCIAS AMBIENTALES Y CAMBIO CLIMÁTICO

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por la Dirección de Ciencias Ambientales y Cambio Climático como requisito final para optar al título profesional de:

Ingeniero en Recursos Naturales con mención en Gestión Ambiental

Miembros del Comité Evaluador

Ing. Bayardo Gonzáles
Presidente

Lic. Belinda Castillo
Secretario

Lic. Rosa Reyes
Vocal

Lugar y fecha: Managua, Nicaragua, 08 agosto del 2024

DEDICATORIA

El siguiente trabajo está dedicado primeramente a Dios por haberme permitido llegar a culminar este momento tan importante en mi vida, a mi Madre, por ser el pilar que me sostiene cada día, por demostrarme su cariño y apoyo incondicional siempre, a mis Hermanas por estar siempre junto a mí, por compartir cada momento importante juntas y por la fe que depositan en mí.

Br. Alondra Carolina Duran

DEDICATORIA

En primer lugar, este trabajo se lo dedico a Dios por ser mi guía en este arduo camino y hacer posible el culminar mi carrera, a mis Madres por apoyarme a lo largo de estos años y ser las personas que me han acompañado durante este trayecto, aconsejarme para pasar cada obstáculo que se presente y celebrar cada logro de mi vida.

Br. Darwin Israel López Quiroz

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios por protegerme y guiar cada paso que he dado para llegar a este momento, A mi madre por ser la persona más importante de mi vida, por siempre tener confianza y fe en que logare lo que me proponga en la vida, a mis hermanas porque las quiero mucho y les agradezco su apoyo y por compartir momento de alegría y tristezas a pesar de las diferencias.

Br. Alondra Carolina Duran

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primeramente a Dios en primer lugar por permitirme poder culminar esta etapa de mi vida, por ser mi guía en todo momento y mi fortaleza para seguir adelante a cada paso que doy. En segundo lugar, a mis madres, mi madre Biológica Justa María Quiroz que hasta el día de hoy siempre me ha apoyado en todo momento y a mi madre de crianza María Josefa Quiroz durante gran parte de mi infancia y adolescencia me ayudo a ser una mejor persona cada día y lograr ser un profesional en la vida.

Br. Darwin Israel López Quiroz

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDO	v
ÍNDICE DE CUADROS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	ix
RESUMEN	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. MARCO DE REFERENCIA	4
3.1 Ecosistemas	4
3.2 Tipos de Ecosistemas	5
3.3 Diversidad Biológica	6
3.4 Caracterización Florística	7
3.5 Fauna Silvestre	7
3.6 Índice de Biodiversidad	8
3.7 Criterio de vedas	9
3.8 Criterios de UICN	9
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	12
4.1 Ubicación del estudio	12
4.2 Diseño Metodológico	13
4.2.1 Etapa 1: Etapa de Planeación	13
4.2.2 Etapa 2: Etapa de Campo	14
4.2.3 Etapa 3: Etapa de gabinete	17
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
5.1 Resultados de la caracterización arbórea	21
5.1.1 Categoría de clases Diamétricas	24

5.1.2	Índice de Valor de Importancia Arbórea	25
5.1.3	Índice de Shannon-Wiener	26
5.1.4	Consolidados de caracterización arbórea.	27
5.2	Resultado del componente Fauna Silvestre	28
5.2.1	Mastofauna	28
5.2.2	Herpetofauna	31
a)	Reptiles.....	31
b)	Anfibios.....	33
5.2.3	Ornitofauna.....	35
VI.	CONCLUSIONES	42
VII.	LITERATURA CITADA.....	44
VIII.	ANEXOS	46

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1. Agrupación de clase diamétrica por cada clase de bosque	25
2. Índice de valor de importancia de la flora	26
3. Consolidado general de la flora en el área de estudio	27
4. Estado de conservación de la Mastofauna	29
5. Estado de conservación de los Reptiles	32
6. Estado de conservación de los Anfibios	34
7. Estado de conservación de la Ornitofauna	36
8. Consolidado de la Fauna Silvestre	41
9. Consolidado de estado de conservación de la Fauna Silvestre	41

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1.	Mapa de Microlocalización del área de estudio y puntos de transectos realizados	12
2.	Esquema Metodológico del proceso de investigación	13
3.	Definición de Transectos para el levantamiento de datos	15
4.	Punto de muestreo de Aves	16
5.	Individuos de árboles encontrados en cada clase de bosque	22
6.	Números de especies encontradas por cada clase de bosque	23
7.	Índice de Shannon-Wiener por clase de bosque	27
8.	Abundancia específica de las especies de Mastofauna	28
9.	Abundancia específica de especies de Reptiles	31
10.	Abundancia específica de especies de Anfibios	34
11.	Abundancia específica de especies de Ornitofauna	35

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
1. Tabla de abundancia de Ornitofauna.	46
2. Individuos de Ornitofauna por Clase de Bosque	49
3. Cuadro de abundancia de Anfibios	54
4. Individuos de Anfibio por Clase de Bosque	55
5. Cuadro de abundancia de Reptiles	55
6. Individuos de Reptiles por Clase de Bosque	57
7. Cuadro de abundancia de los Mamíferos	58
8. Individuos de Mamíferos por Clase de Bosque	62
9. Conteo de especies encontradas en BNLSR	62
10. Conteo de especie encontradas en BNLSR	63
11. Conteo de especie encontradas en OTA (silvopastoril)	64
12. Conteo de especies encontradas en OTAAAN (Tacotales y otros)	65
13. Clasificación del uso de la tierra y tipos de bosques del Inventario Nacional Forestal 2007-2008	68
14. Términos y definiciones de la Evaluación de Recursos Forestales Mundiales 2005	73
15. Realización de entrevista a baqueano para identificación de especies de flora y de fauna silvestre	79
16. Imagen representativa de OTA (Silvopastoril)	80
17. Imágenes representativas de BNLSR	81
18. Señalización para punto de muestreo	82
19. Formato de entrevista para Fauna Silvestre	83
20. Formato de entrevista para Flora	84

21.	Formato de anotaciones de datos de Flora	84
22.	Anotación de datos en campo	85
23.	Identificación de aves auxiliado de binoculares	86
24.	Rana ojos (<i>Agalychnis callidryas</i>) rojos encontrada en campo	87
25.	Toma de medida DAP	87
26.	Cueva de Guatusa (<i>Dasyprocta punctata</i>) información corroborada por baqueanos locales	88

RESUMEN

La zona de estudio se localiza en la región ecológica IV y se concentró en tramo entre los municipios de Rosita y Bonanza, ambos ubicados en la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte, RACCN, esta investigación se realizó para contribuir a la generación de información relativa al medio biótico, por tanto, su objetivo se centró en caracterizar la vegetación arbórea y la macrofauna en un tramo bimunicipal de 20 kilómetros en los que se ubicaron 70 puntos. Para lograr levantar la información de flora arbórea se hicieron transectos de 100 x 20 m, por cada punto, para muestrear los mamíferos, reptiles y anfibios se utilizaron los mismos transectos establecidos para la flora arbórea y para el avistamiento, identificación y contabilidad de las aves se establecieron parcelas circulares con un radio de 25 m, que se ubicaron al final de cada transecto. Según los resultados obtenidos en el área se encontraron 4 clases de bosque: Bosque Natural Latifoliado Secundario Ralo (BNLSR), Bosque Natural Latifoliado Secundario Denso (BNLSD), Otras Tierras Agroforestales silvopastoril (OTA (silvopastoril)) y Otras Tierras con Árboles y Arbusto Naturales (OTAAN (tacotales y otros), en los que se identificaron, 39 familias botánicas, 84 especies, que suman 852 árboles. La fauna silvestre registrada se agrupó en 45 familias, 83 géneros y 85 especies, el grupo más diverso fue el de las aves con 17 familias, 46 especies y 45 géneros, según el estado de conservación de las especies registradas por cada grupo, 14 están en VNI, 11 en VPN, 4 en CITES I, II en CITES II, 4 en CITES III y 80 en alguno de los criterios de la UICN. Según el índice de Shannon-Wiener, (H') la formación vegetal OTAAN (tacotales y otros) es el que posee una diversidad moderada con un valor de 3.835. La información generada será de gran utilidad para las comunidades, inversionistas y tomadores de decisiones, ya que es importante orientar las acciones productivas hacia áreas donde se produzca el menor impacto ambiental negativo, además esto aporta ideas para el planteamiento de estrategias de desarrollo en armonía con la conservación y protección del medio biótico.

Palabras clave: Shannon-Wiener, Caracterización, Arbóreo, Fauna, RACCN.

ABSTRACT

The study area is located in ecological region IV and was concentrated in a section between the municipalities of Rosita and Bonanza, both located in the Autonomous Region of the North Caribbean Coast, RACCN, this research was carried out to contribute to the generation of relative information to the biotic environment, therefore, its objective focused on characterizing the tree vegetation and macrofauna in a bimunicipal stretch of 20 kilometers in which 70 points were located. In order to collect information on tree flora, transects of 100 x 20 m were made for each point. To sample mammals, reptiles and amphibians, the same transects established for tree flora and for the sighting, identification and accounting of birds were used. Circular plots with a radius of 25 m were established, which were located at the end of each transect. According to the results obtained in the area, 4 types of forest were found: Sparse Secondary Broadleaf Natural Forest (BNLSR), Dense Secondary Broadleaf Natural Forest (BNLSD), Other Silvopastoral Agroforestry Lands (OTA (silvopastoral)) and Other Lands with Natural Trees and Shrubs (NATOA (tacotales and others)), in which 47 botanical families, 181 species, totaling 865 trees, were identified. The recorded wildlife was grouped into 45 families, 83 genera and 85 species, the most diverse group was that of the birds with 17 families, 46 species and 45 genera, according to the conservation status of the species registered by each group, 14 are in VNI, 11 in VPN, 4 in CITES I, 11 in CITES II, 4 in CITES III and 80 in any of the IUCN criteria. According to the Shannon-Wiener index, (H') the NAOAN plant formation (tacotales and others) is the one that has a moderate diversity with a value of 3.835. The information generated will be very useful for communities, investors and decision makers, since it is important to direct productive actions towards areas where the least negative environmental impact occurs, and this also provides ideas for proposing development strategies in harmony with the conservation and protection of the biotic environment.

Keywords: Shannon-Wiener, Characterization, Arboreal, Fauna, RACCN.

I. INTRODUCCIÓN

Los Municipios de Rosita y Bonanza se encuentran ubicados en la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte, RACCN, ambos municipios cuentan con un clima predominante de trópico húmedo, teniendo dentro de sus límites al municipio de Siuna, Waspan, Prinzapolka, Puerto Cabezas y el Cuá Bocay (Desconocido, 2021)

El estudio de los componentes bióticos (flora y fauna) en estos municipios son vitales al momento de realizar la identificación y valoración de los impactos derivados de las actividades de los diferentes proyectos que se ejecutan en estas zonas, pues solamente esta base de información nos permitirá conocer la integración e interacción de los diversos componentes biofísicos en las comunidades y entre sus habitantes.

Por medio de la caracterización correcta de estos ecosistemas, se generarán bases para futuras investigaciones que permitan aplicar métodos de conservación, observar especies endémicas de flora y fauna, comprender cómo diversos impactos naturales o antropogénicos afectan el ecosistema, caracterizar las interacciones entre especies u organismo bióticos y conocer la biodiversidad para sensibilizar la población. (Chaves Urrego, 2020, pág. 4)

La información que conformara el estudio se obtendrá a través de un levantamiento de información ecológica rápida que incluirá la determinación de las diferentes especies de flora Nativas y No Nativas del Área y fauna (aves, mamíferos, reptiles y anfibios), a través de diferentes métodos y técnicas, tales como la observación directa mediante establecimientos de transectos y recorridos enfocadas en Clases Dasométricas y clasificación según Clases de Bosque encontradas y métodos indirectos (Visualización huellas, pelajes, osamentas, madrigueras, Características Morfológicas de las especies y Vocalizaciones); además se consultarán fuentes secundarias.

La investigación se realizó con el fin de contribuir a la generación de información básica y relativa al medio biótico de los municipios de Rosita y Bonanza, ya que hasta el momento no se cuenta con referentes Documentados sobre Caracterización Biótica en el Área de Estudio, la cual puede ser de gran importancia para proyectos de desarrollo que se ejecuten entre ambos municipios, permitiendo determinar las condiciones ambientales a partir de información

cualitativa y cuantitativa para conocer las variaciones del medio ambiente, y dar pauta a la toma de decisiones ampliando el conocimiento adquirido y ponerlo en práctica para la conservación de la zona de estudio.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Caracterizar la composición arbórea y la fauna silvestre en un tramo de 20 kilómetros localizado entre los municipios de Rosita y Bonanza, ubicados en la Región Autónoma Costa Caribe Norte (RACCN).

2.2. Objetivos Específicos

- ✓ Determinar la composición arbórea, en un tramo de 20 km de longitud, ubicado entre los municipios de Rosita y Bonanza, Región Autónoma Costa Caribe Norte (RACCN).
- ✓ Identificar las especies de la fauna silvestre que habitan en las diferentes clases de bosques identificadas en el tramo ubicado entre los municipios de Rosita y Bonanza, de la Región Autónoma Costa Caribe Norte (RACCN).
- ✓ Identificar la importancia ecológica de la flora arbórea y de la fauna silvestre distribuidas en el tramo ubicado entre los municipios de Rosita y Bonanza, de la Región Autónoma Costa Caribe Norte (RACCN)

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Ecosistemas

Cuando nos referimos a ecosistemas podemos decir que:

La ecología es la rama de la biología que se encarga del estudio de los ecosistemas y de las interrelaciones entre los organismos y su medio ambiente. Un ecosistema es un conjunto formado por una comunidad concreta de seres vivos, como plantas, animales y microorganismos (biocenosis), y un espacio determinado (biotopo), que interactúan como una unidad funcional. Gracias a estas interacciones entre el medio y las especies, así como las que se dan entre las propias especies, se establece un equilibrio biológico y ecológico por tal motivo para estudiar mejor los ecosistemas, los ecólogos analizan la composición de estos para poder caracterizarlos. (Fernández, 2018)

De igual manera Fernández comenta que:

Los ecosistemas, en su gran diversidad, presentan características comunes: Son dinámicos: presentan un movimiento constante y flujo continuo de material, Son variables: de un año a otro los ecosistemas presentan fluctuaciones, como, por ejemplo, durante el invierno ciertas especies de pájaros migran a zonas más templadas, Son multifuncionales: los ecosistemas cumplen diferentes tareas, desde proporcionar alimento y material para construcción y resguardo, hasta reciclaje de componentes orgánicos e inorgánicos. El ecosistema es una entidad bastante compleja que involucra muchos aspectos físicos, químicos y biológicos, son incluyentes: los ecosistemas incluyen todos los materiales y organismos en un espacio físico. (Fernández, 2018)

Por otra parte, también hay que tener en cuenta que:

El ser humano, como todos los seres vivos, se encuentra formando parte de los ecosistemas por lo tanto los ecosistemas son el soporte principal para que la vida del ser humano sea posible, representando una gran importancia ya que de ellos se adquiere bienes y servicios, no solo alimento (vegetales, hongos y animales), sino todos aquellos recursos que se encuentran en su medio físico (agua, madera, combustibles fósiles, rocas, etc.) usados para satisfacer las necesidades de este. (Portillo, 2020)

También es importante saber la importancia de:

Proteger los ecosistemas puede evitar el aceleramiento del cambio climático y el auge de conflictos sociales por la escasez de bienes, como pueden ser el agua por la desaparición de acuíferos, o los alimentos por la pérdida de fertilidad del suelo. Además, su protección ayuda a la mejora de la salud de las personas y evita la proliferación de nuevas enfermedades. Además, se asegura un ambiente favorable para las generaciones futuras. (Portillo, 2020)

3.2 Tipos de Ecosistemas

De acuerdo con la Editorial Etece (2013), comenta que:

Existe una gran diversidad de ecosistemas en el planeta. Estos están formados por factores bióticos, estos son aquellos seres vivos que habitan un ecosistema, nutriéndose de él, reproduciéndose y sirviendo a su vez de sustento para otras especies, se refiere, en esencia, a la flora y fauna de un ecosistema, es decir, al total de las especies de plantas, hongos y animales. También se pueden incluir los microorganismos (microflora y microfauna), dependiendo del nivel de detalle con que se estudie el ecosistema. (Editorial Etece, 2013, pág. 1)

De igual forma la Editorial Etece (2013), comenta que:

Por el contrario, los factores abióticos son aquellos que tienen su origen en la materia inerte, es decir, son el conjunto de materiales químicos y fuerzas físicas que constituyen el ecosistema y que ejercen ciertos efectos determinados sobre los seres vivientes abarca un conjunto muy diverso de componentes no vivos de un ecosistema, como pueden ser el agua, el aire, la luz solar, los gases de la atmosfera o los componentes minerales del suelo, son indispensables para la existencia de los seres vivos, ya que son aprovechados por los productores para generar la materia orgánica: las plantas, por ejemplo, emplean dióxido de carbono, luz solar y agua para producir moléculas orgánicas (azúcares). (Editorial Etece, 2013, pág. 1)

Es importante considerar en los ecosistemas que:

Por lo tanto, un ecosistema en equilibrio hace posible la existencia de una gran biodiversidad, ya que las especies, tanto animal como vegetal y de otros tipos, tendrán un hábitat bajo unas condiciones adecuadas para vivir y una fuente de alimento para el aporte de materia orgánica necesario, o en el caso de las plantas, materia inorgánica. (Portillo, 2020)

3.3 Diversidad Biológica

Cuando nos referimos a diversidad biológica hay que tener en cuenta lo que comentaron en el documento de Biodiversidad Zoológica en Nicaragua, lo cual refieren que: “diversidad biológica, también denominada biodiversidad, es la variedad de especies animales y vegetales, la variación genética que existe dentro de cada especie, y el abanico de comunidades ecológicas en que estas especies interaccionan entre sí y con el medio físico”. (Martines, Maes, Morales, & Castañeda, 2001)

Tener una biodiversidad equilibrada proporciona muchos beneficios fundamentales para el hombre, más allá del suministro de materias primas. Al perder la biodiversidad en cierta área tiene efectos negativos sobre varios aspectos para el bienestar humano, como la seguridad alimentaria, la vulnerabilidad ante desastres naturales, afectaciones ante el cambio climático, el acceso al agua limpia y escases de materias primas.

Según Moreno (2001) en su libro titulado “Métodos para medir la Biodiversidad”, señala que:

Los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Sin embargo, las comunidades no están aisladas en un entorno neutro. En cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades. Por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, la separación de los componentes alfa, beta y gamma (Whittaker, 1972) puede ser de gran utilidad, principalmente para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas. (Moreno, 2001)

El Ministerio del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales (2019), refiere que:

Actualmente el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) está conformado por 72 áreas y 3 Reservas de Biosfera, agrupadas en 09 categorías de manejo. La extensión territorial de las áreas protegidas que conforma el SINAP es de 3,330.521 hectáreas; lo que representa el 24,16 % del territorio Nacional. En adición a los esfuerzos para la conservación de la fauna silvestre registra 112 Reservas Silvestres Privadas, 22 Parques ecológicos Municipales y 9 Humedales de importancia internacional. (MARENA, 2019, pág. 16)

3.4 Caracterización Florística

De acuerdo con la guía de biodiversidad del Sr. Mendoza, refiere que:

Cuando se habla de los elementos florísticos se hace referencia a las especies, que están presentes en un espacio en concreto con diferentes individuos formando poblaciones, por lo que es necesario conocer la diversidad florística. Estas pueden estar formadas por árboles, arbustos, hierbas y epifitas, estos a su vez pueden estar determinados por varios elementos tanto limitantes como favorables dentro de los ecosistemas en los que coexisten, como la humedad, precipitación, temperatura, tipo de suelo. La preferencia de los elementos florísticos por una determinada área o hábitat se conoce como la distribución de la flora. Aspecto muy importante para determinar acciones de manejo y conservación florística. (Mendoza, 2011, pág. 1)

De igual manera (Mendoza, 2011) refiera que los estudios de la flora son el referente más importante de la diversidad florística, a partir de éstos se conoce su densidad, abundancia, dominancia, diversidad, riqueza, importancia ecológica y el potencial de las especies cada una siendo utilizada para diversos fines como para medicinas, fibras, ornamentales, alimentos para la humanidad, etc. La flora en su estado natural es muy diversa y ha brindado por siglos una serie de beneficios a nativos y colonos.

3.5 Fauna Silvestre

Cuando hablamos de Fauna silvestre también podemos decir que “La fauna es el conjunto de seres vivos animales que habitan en una región geográfica determinada, formando entre sí lazos

ecológicos de distinto tipo, Es decir, aquellos animales que coexisten en un lugar preciso durante un tiempo determinado: los depredadores y presas, etc”. (Etece, 2020)

De igual manera comenta que:

La fauna y flora establece relaciones muy estrechas con los elementos florísticos y son, en términos ecológicos, inseparables entre sí. O sea, que todo ecosistema contiene elementos interrelacionados de cada una, y a menudo los cambios sufridos en una alteran irremediablemente a la otra. Es por esa razón que a menudo se habla de la importancia y necesidad imperiosa de preservar la flora y la fauna de los ecosistemas. (Etece, 2020)

3.6 Índice de Biodiversidad

En referencia al índice de Shannon Wiener, se dice que:

El índice de Shannon Wiener mide la probabilidad de seleccionar todas las especies en la proporción con que existen en la población, es decir, mide la probabilidad de que una muestra seleccionada al azar de una población infinitamente grande contenga exactamente número de individuos de especies. (Grecig-Smit, 1983; citado por Somarriba, 1999, pág. 72)

También se menciona con respecto al tema que “El índice de Shannon es uno de los más usados en las investigaciones ecológicas, ya que su aplicación conlleva ciertas ventajas, comparado con los otros índices de diversidad que son relativamente populares” (Lifeder, 2022)

De igual manera se menciona que:

Los índices de diversidad de especies tienen la particularidad de resumir una cantidad grande e importante de datos que puede ser usada para inferir características de la población, este índice se ha utilizado para estudiar los diferentes efectos de las perturbaciones y el estrés en la diversidad de comunidades, tanto de animales como de plantas, ya que provee información compleja basada en el número de especies y en la uniformidad. (Lifeder, 2022)

3.7 Criterio de vedas

Veda nacional indefinida (VNI): Prohibición total de caza, captura, uso y transporte de especímenes, partes, productos o derivados de especies silvestres durante un período de tiempo indeterminado. (Desconocido, Legislacion de Nicaragua, 1999)

Veda parcial nacional (VPN): Prohibición total de caza, captura, uso y transporte de especímenes, partes, productos o derivados de especies silvestres durante un período de tiempo determinado por las condiciones y características de su ciclo reproductivo. (Desconocido, Legislacion de Nicaragua, 1999)

3.8 Criterios de UICN

Las Categorías y Criterios de La Lista Roja de UICN son un sistema para clasificar especies a alto riesgo de extinción global, esta información esta disponible en la página web: <https://www.iucnredlist.org/es>

No evaluado (NE): Cuando no se ha efectuado ningún estudio sobre la viabilidad de una especie, temporalmente se asigna a la categoría de no evaluados

Datos insuficientes (DD): Si se cuenta con información acerca de una especie, pero esta se encuentra desactualizada o es insuficiente en cantidad o calidad para evaluar su viabilidad, se indica como insuficientemente datada. Esto no quiere decir que la especie esté fuera de riesgo; en muchos casos, la imposibilidad de obtener datos proviene justamente de la escasez de ejemplares

Bajo riesgo (LR): La especie ha sido evaluada, y los resultados no indican que haya razones para considerarla en alguna de las categorías más preocupantes; con excepción de los animales domésticos y el ser humano, no comprendidos en la clasificación, todas las especies no amenazadas se encuentran en esta categoría, que a su vez se divide en tres subcategorías.

Preocupación menor (LC): La especie no requiere de medidas de protección especial, ni se aproxima a ninguno de los parámetros para ser incluida en una categoría de mayor riesgo.

Casi amenazado (NT): La especie no es objeto de medidas de protección especial, pero su población es escasa, está concentrada en un hábitat muy restringido o amenazado de restricción, o se espera que se presente reducción en la población en los próximos años;

Dependiente de medidas de conservación (CD): La especie sería susceptible de clasificación en alguna categoría de mayor riesgo si no fuera por programas específicos de mantenimiento de población o hábitat.

Vulnerable (VU): La especie está amenazada de extinción, sea a causa de un descenso de la población, de la degradación de su hábitat, de la introducción de parásitos o competidores, de la fragmentación de sus núcleos poblacionales o de cualquier otra causa que haga posible que eventos ulteriores o catástrofes la exterminen en el medio plazo.

En peligro (EN): La especie está amenazada de extinción en el corto plazo, sea por un descenso observado o estimado de la mitad de su población en la última década, por la existencia de menos de 2500 ejemplares adultos, por la restricción de su hábitat a menos de 5000 km² u otra causa;

En peligro crítico (CR): La especie está amenazada de extinción en el futuro inmediato, sea por la desaparición de un 80% de su población, por la existencia de menos de 250 ejemplares adultos, o por la restricción a un área de 100 km² o menos, o por cualquier otra causa.

Extinto en estado salvaje (EW): La especie no ha sido hallada por estudios exhaustivos de su hábitat natural, y parece haber desaparecido de él, conservándose sólo en cultivo o cautividad.

Extinto (EX): Tras estudios exhaustivos de su hábitat anterior, no queda ninguna duda razonable de que el último ejemplar de la especie no haya muerto.

3.9 Criterios CITES

Los CITES es un acuerdo internacional entre los gobiernos, el cual tiene como finalidad velar por el comercio internacional de flora y fauna silvestre que no constituyen una amenaza para su supervivencia por lo cual se realizó un listado de especies, clasificándose en Apéndices I, II y III por consiguiente esta reglamentación ofrece diferentes niveles y tipos de protección ante la explotación excesiva. Siendo verificable lo antes mencionado en la página web: <https://cites.org/esp/app/appendices.php> a su vez dicha convención demanda un ente regulador

encargado de velar por la conservación de dichas especies siendo administrado por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA). a través de la ley N°. 807 ley de conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica en su capítulo IX, Artículo 48.

El Apéndice I incluye las especies de fauna y flora que por su comercio están en peligro de extinción y para las cuales éste se puede constituir en una amenaza está prohibido cuando se lleva a cabo con fines comerciales (en grave peligro de extinción).

El Apéndice II incluye las especies que no se encuentran en peligro de extinción (amenazadas) pero que corren el riesgo de estarlo si no se controla su comercio. (Casi en peligro de extinción)

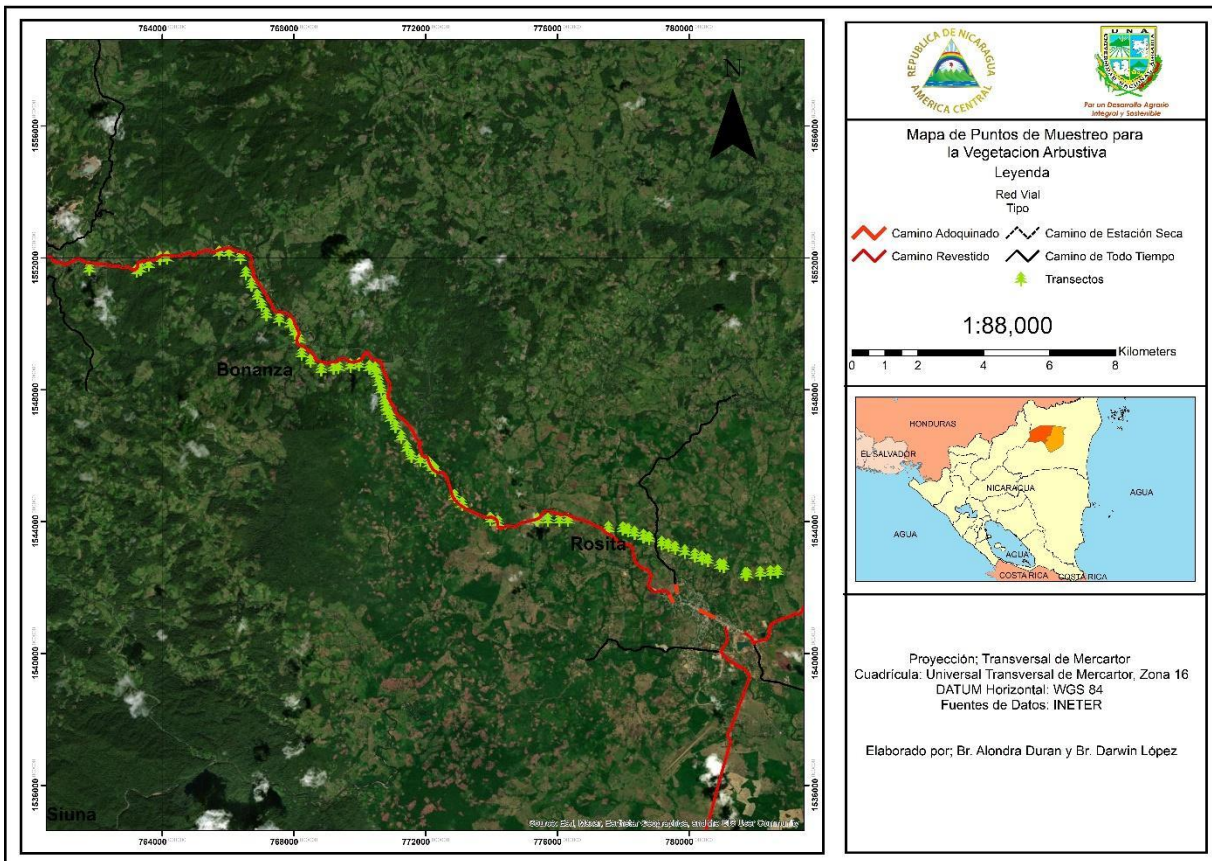
El Apéndice III contiene las especies que cada Estado Parte considere que debe ser objeto de reglamentación con el fin de controlar su exportación. (Con bajo riesgo)

Endémicos: Especies de flora o fauna restringida a un territorio. Son especies que se encuentran confinadas a una zona con fronteras invisibles que limitan la extensión de grupos de animales o de plantas.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Ubicación del estudio

El estudio se realizó dentro de un tramo de 20km ubicado en la región ecológica IV, entre los municipios de Rosita y Bonanza, ubicadas en las coordenadas 13°55'39.43'' y 14°1'35.75'' de latitud Norte, 84°24'17.45'' y 84°37'6.95'' longitud Oeste respectivamente, pertenecientes a la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte. Fueron establecidos 70 puntos entre los dos municipios (ver figura 1), donde fue caracterizada la flora y fauna silvestres encontradas en los diferentes sitios.



4.2 Diseño Metodológico

Este estudio se llevó a cabo en 3 etapas las cuales son: etapa de planeación, etapa de campo y etapa de gabinete. Cada una de las etapas muestra el transcurso del desarrollo realizado durante la elaboración de este estudio (Ver figura 2).

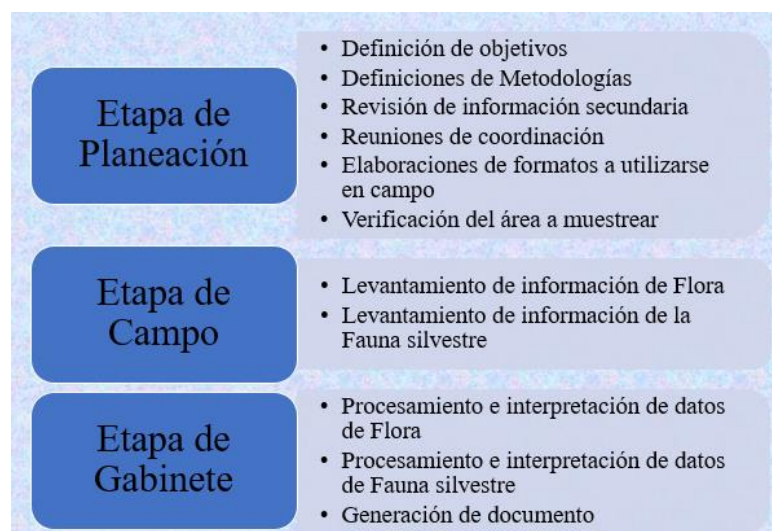


Figura 2. Esquema Metodológico del proceso de investigación

4.2.1 Etapa 1: Etapa de Planeación

Durante esta etapa, se realizaron diferentes reuniones de coordinación con el equipo asesor y con la contraparte interesada en el levantamiento de la información, en donde se manifestó el alcance de la caracterización del área de estudio tales como: cantidad de puntos a muestrear y extensión del área kilómetros. Posteriormente se evaluaron y se seleccionaron las metodologías más pertinentes para la realización de la investigación, consideramos relevante resaltar que la metodología seleccionada puede ser adaptada de acuerdo con el entorno que rodea el sitio de interés.

Se hizo una valoración de formatos de levantamiento de información de campo y formato de entrevista, con el fin de poder recolectar datos específicos que ayudaron a complementar la investigación.

4.2.2 Etapa 2: Etapa de Campo

Levantamiento de la información Arbórea

En el proceso de evaluación ecológica rápida, se caracterizó la flora del sitio con el fin de conocer la población boscosa y variabilidad de los ecosistemas reflejadas en el área de estudio, así como las afectaciones directas o indirectas por actividades antropogénicas o naturales.

Esta etapa se realizó entre agosto y septiembre del año 2023, las actividades comprendidas durante este periodo fueron: definición de las áreas de muestreo, Georeferenciación con el uso del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), definición de los diferentes tipos de ecosistemas que se encontraron y la identificación de las especies arbóreas.

Delimitación del área a muestrear

En el área de estudio existen diferentes clases de bosques con las mismas particularidades para su muestreo, en donde la contraparte interesada brindó datos específicos de 70 puntos a muestrear. Para efectos de orden se establecieron transectos de 100*20, es decir se identificó el punto central con cada una de las coordenadas, posteriormente partiendo del centro se estableció una distancia de 50 metros a cada lado a lo largo en orientación norte y sur y 10 metros a cada lado a lo ancho en orientación este y oeste (ver figura 3), esto equivale a 2000 m² de muestra en cada sitio, dando un total de 140,000 m² de área muestreada a lo largo de los 20 kilómetros entre los dos municipios.

Para determinar las clases de bosques en este estudio se realizaron recorridos en los transectos previamente establecidos, se utilizaron ciertas características de definiciones que indica la FAO Términos y definiciones de la Evaluación de Recursos Forestales Mundiales (Ver Anexo 8.14) y la Clasificación del Uso de la Tierra y Tipos de Bosque del Inventario Nacional Forestal (Ver Anexo 8.13), la cual fue utilizada en el último Inventario Nacional Forestal de Nicaragua, esto debido a que cada entorno de cada transectos establecidos contaban con particularidades diferente y aspectos externos como posicionamiento del punto de referencia de cada transecto y formas de accesibilidad a ellos.

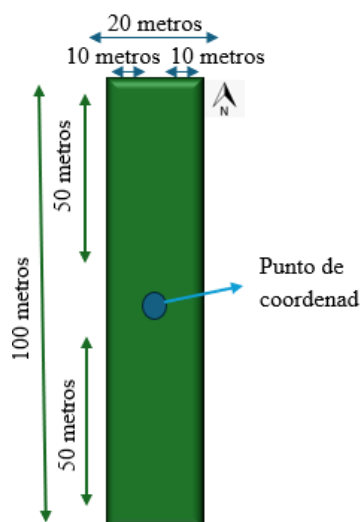


Figura 3. Definición de Transectos para el levantamiento de datos.

Levantamiento de Información en campo

En la identificación y medición de cada individuo encontrado en cada clase de bosque previamente identificado, por transecto se anotó su nombre común asignado por los técnicos y baqueanos conocedores de las especies de la zona. Para la identificación del nombre científico correspondiente se consultó el libro de: Árboles de Nicaragua y la página web www.trópicos.org.

Luego se procedió a la medición del diámetro a la altura del pecho (DAP) medido con cinta diamétrica a 1.30 m sobre la superficie del suelo, para ello fueron considerados los individuos con un DAP mayor o igual de 10 cm, ya que el interés de la empresa era sobre las especies arbóreas fustales ($DAP \geq 10$ cm).

La altura total de cada uno de los árboles fue medida con clinómetro, tomando en cuenta la distancia entre la altura del ápice hacia la base, adicionalmente se tomaron anotaciones acerca del tipo de vegetación que conformaba el ecosistema, usos de la flora y fauna silvestre a través de entrevistas a comunitarios y baqueanos (ver anexo 8. 20), contabilizándose un total de 16 entrevistas realizadas teniendo en cuenta que fueron tomadas de forma aleatoria a lo largo del transcurso del muestreo, teniendo un tiempo promedio de entrevista de 5 a 10 minutos en dependencia de la disponibilidad y accesibilidad de los entrevistados.

Se verifico las coordenadas respectivas y posteriormente se posiciono en el centro del punto de manera transversal para tomar la orientación o dirección hacia la carretera utilizando brújula de espejo en cada uno de los transectos establecidos, esto con el objetivo de tener una micro localización acertada in situs.

Levantamiento de la información de la fauna silvestre

Evaluación del Componente de Ornitofauna

El conteo de aves se realizó desde puntos establecidos al final de cada transecto previamente establecidos (ver figura 3). Los puntos de conteo de aves tenían un radio de 25 metros (ver figura 4) y los observadores se ubicaron en el centro del círculo durante 10 minutos con al menos 2 repeticiones (matutinas y vespertinas), con intervalos de 10 minutos entre cada observación.

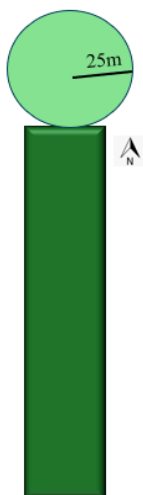


Figura 4. Punto de muestreo de Aves

En el proceso de identificación de aves, se contó con la experiencia del equipo técnico, apoyo del baqueano, con anotaciones morfológicas y se corrobora con la guía ilustrada Una Guía de Aves de Nicaragua. El listado de aves se presentará de acuerdo con la taxonomía de (American Ornithologists' Unión) AOU 2015, que es la taxonomía más actualizada.

Evaluación del Componente de Mastofauna

La identificación, estimación y descripción de las variables taxonómicas de cada mamífero, se realizaron en los transectos previamente establecidos (ver figura 3), recorriéndolos una vez al

día de manera puntual y sin repeticiones con una duración 15 a 20 minutos, contabilizando las especies encontradas donde se consideró la propuesta del libro de Lista de Patrón de los Mamíferos de Nicaragua. También se complementando con la evidencia de rastros, osamentas, pelaje, heces, olores, vocalizaciones, revisión de madrigueras y por supuesto las observaciones directas. Para la identificación de rastros de mamíferos más comunes se utilizó la guía ilustrada Manual para el Rastreo de Mamíferos Silvestres de México.

Evaluación del Componente Herpetofauna

La evaluación herpetológica se realizó sobre los mismos transectos establecidos (ver figura 3), estos fueron recorridos una vez al día y de manera puntual según se iba recorriendo el sitio de estudio. Se priorizaron búsquedas más exhaustivas en ambientes húmedos con menos iluminación, a la orilla de las fuentes de agua, incluyendo observación directa al momento de utilizar técnicas de levantamiento de troncos, piedras, visualización en las ramas del bosque y sotobosque, así como captura manual de las especies.

La identificación de las especies fue realizada de manera visual, teniendo en cuenta la caracterización morfológica de cada una de las especies según su grupo y auxiliada con guías como: Guía Ilustrada de Anfibios y Reptiles de Nicaragua, y Anfibios de Centroamérica, considerando los ambientes más propicios de los ecosistemas para facilitar la exposición y proximidad de las especies de anfibios y reptiles.

Adicionalmente se realizó una entrevista ecológica rápida (ver Anexo 8.19) a los pobladores que habitan dentro y en sitios aledaños al área de estudio, considerando que ellos son conocedores de la flora y la fauna silvestre del sitio incluyendo sus cambios a través del tiempo con la información obtenida mediante las entrevistas a baqueanos se complementó lo observado en campo.

4.2.3 Etapa 3: Etapa de gabinete

Procesamiento y análisis de datos de la composición arbórea

En esta etapa se realizó la conformación de las bases de datos en Excel correspondiente a la arbórea y posteriormente se generaron los resultados y su interpretación para la conformación de este capítulo.

La composición arbórea en cada clase de bosque fue definida a partir del número de familias, géneros y especies. Para ello, se consideró el nombre común asignado previa en campo por los baqueanos y lugareños del área; y posteriormente se consultó en libro de referencia nacional como: Árboles de Nicaragua y la página web www.trópicos.org, de igual manera para fines de orden se le asignó una letra y abreviatura para hacer más fácil su interpretación como, por ejemplo: clase de bosque A (BNSLR).

Abundancia de las especies

La abundancia fue definida como el número de individuos de cada especie (ind/ha), así mismo se hizo relación entre la abundancia absoluta (ind/ha) y la abundancia relativa expresada como la proporción de individuos respecto al total por cada clase de bosque, utilizando la siguiente fórmula (CATIE, 2002)

$$Ar_i = \left(\frac{Aa_i}{At} \right) 100$$

Diversidad - Shannon Wiener

“El rango de evaluación del índice de Shannon-Wiener: Para valores normales es de 2 a 3, valores menores a 2 se considera bajo de diversidad y valores mayores a 3 se considera alto en diversidad” (Magurran, 1988)

$$H' = \sum_{i=1}^S (p_i \ln p_i)$$

donde: p_i y S son parámetros poblacionales, en la práctica H' es estimada.

$$H' = \sum_{i=1}^S \left[\left(\frac{n_i}{n} \right) \ln \left(\frac{n_i}{n} \right) \right]$$

Donde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

n_i = Número de individuos que pertenece a la i estima especies en la muestra.

n = Número total de individuos en la muestra

Para comparar la diversidad de la vegetación por clase de bosque se utilizó el programa estadístico PAST 4.3.

Estructura horizontal

Los parámetros para determinar la estructura horizontal de las de la vegetación $\geq$ o igual a 10 cm de DAP serán: el número de árboles/ha y el área basal/ha. Para el caso del número de árboles/ha se utilizó la sumatoria del número de árboles en cada parcela y luego se aplicó la fórmula:

$$Nar/ha = 1/Tp * Np * \sum Nar \text{ (CATIE, 2002)}$$

Donde:

Nar=Número de árboles por hectárea

1=Constante

Tp=Tamaño de la parcela

Cp=Cantidad de parcela

$\sum$ Nar=Sumatoria del número de árboles de la parcela

Para determinar el área basal por cada árbol se utilizó la fórmula:

$$AB \text{ m}^2: \frac{\pi}{4} * (DN)^2 \text{ (Ugalde, 1981)}$$

Donde:

AB: Área basal (m²)

π /4: constante 0.7854

DN: Diámetro normal medido a los 1.30 m sobre la superficie del suelo

Los datos de área basal de cada árbol se promediaron por transecto y luego se extrapolaron a hectárea mediante la fórmula presentada a continuación (CATIE, 2002)

$$G / ha = 1 / TP * NP * \sum$$

Caracterización de la Arbórea

La caracterización arbórea se realizó a partir de información recolectada en campo de las características visuales y de datos tomados directamente a los individuos. Para encontrar la importancia ecológica de las especies se utilizó el IVI de Curtis & McIntosh 1950 (como se citó en (CATIE, 2002)). La sumatoria del IVI es igual a 300%, por lo cual este se dividió entre 3 para obtener el IVI al 100%.

$$IVI = DR \% + AR \% + FR \%$$

Procesamiento y análisis de datos de Fauna Silvestre

Se cuantificaron y agruparon en 3 grupos de especies identificadas a lo largo del área de estudio.

Diversidad de Especies

Con el fin de conocer la diversidad de especies, se utilizó el índice planteado por Shannon-Weaner (H'), para diferentes muestras utilizando el software Paste 4.3.

Para la determinación del estatus de conservación de las diferentes especies identificadas, se tomó en cuenta lo estipulado en el listado de vedas nacionales indefinidas y vedas parciales nacionales (VNI, VPN), contempladas en la resolución ministerial No. 004-2022. Actualización del Sistema de Vedas, criterios de conservación de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y lo contenido en los listados de regulación especial dentro de los apéndices CITES I, II y III (Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre). Instrumentos que inciden en el estado de conservación y vulnerabilidad de las especies para diferentes grupos.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Resultados de la caracterización arbórea

Durante la realización de este estudio se llevó a cabo la caracterización de los diferentes tipos de clases de bosques encontrados en los 20 km, en donde se cuantificó un total de 852 individuos y 84 especies en 4 clases de bosque, clasificados como: Bosque Natural Latifoliado Secundario Ralo (BNLSR), Bosque Natural Latifoliado Secundario Denso (BNLSD), Otras Tierras Agroforestales silvopastoril (OTA (silvopastoril)) y Otras Tierras con Árboles y Arbusto Naturales (OTAAN (tacotales y otros)).

Estas clases cuentan con una distribución de 422 individuos identificados en OTAAN (tacotales y otros), seguido de BNLSR con 275 individuos identificados, en OTA (silvopastoril) se encontraron 128 individuos y en BNLSD un total de 27 individuos (ver figura 5). En un estudio realizado por la Revista Forestal Centro Americana (Perez, Finegan, Delgado, & Louman, 2000) Refieren que: “en las 12 parcelas se identificaron y midieron 1440 individuos entre árboles, palmas y lianas $\geq 10\text{cm}$ ” en donde se identificaron bosques con características similares a los encontrados en el presente estudio Clasificandolos de la siguiente manera: “bosque mediano sotobosque denso (Bmsd) y bosque mediano sotobosque ralo (Bmsr)”.

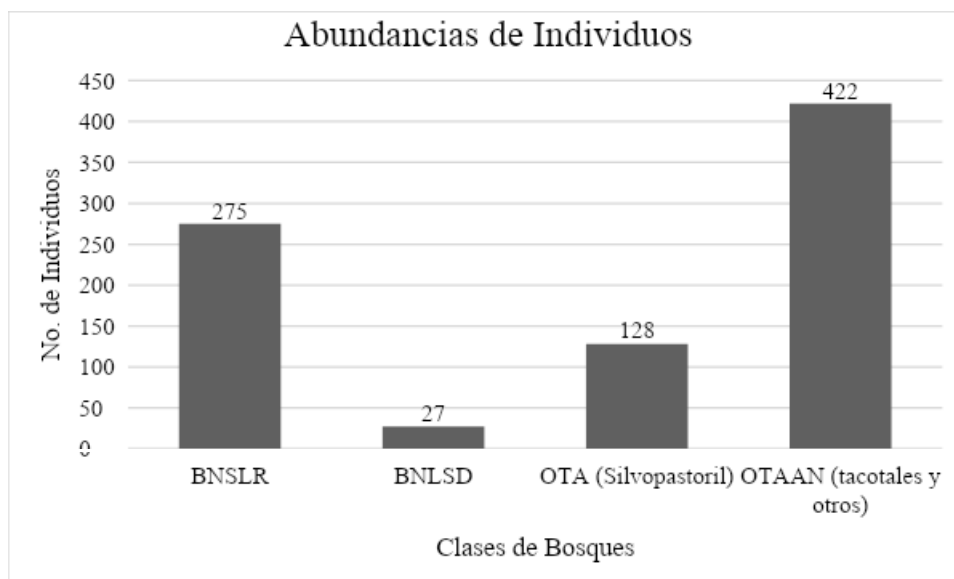


Figura 5. Individuos de árboles encontrados en cada clase de bosque.

Se logro identificar 158 especies distribuidas en las 4 clases de bosque (ver figura 6), resultando la clase de bosque de Otras Tierras con Árboles y Arbustos Naturales (OTAAN (tacotales y otros)) con 66 especies identificadas, en las que predomino el Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) con 33 individuos, el Jocote Jobo (*Spondias mombin*) con 26 individuos y el Laurel (*Cordia alliodora*) con 24 individuos (ver Anexo 8.12). De acuerdo con CONAFOR (SIRE, 2005) y el CONABIO (Desconocido, CONABIO, 2010) refieren que: “estas especies son adaptables con su entorno así mismo como abundantes y características de sitios perturbados”.

En el Bosque Natural Latifoliado Secundario Ralo (BNLSR) con 47 especies identificadas predominando Guanábana (*Annona muricata*) con 23 individuos, Capulin (*Muntingia calabura*) con 24 individuos y el Pijibaye (*Bactris gasipaes*) con 19 individuos (ver Anexo 8.9). Esto debido a que la vegetación propia de la zona fue destruida para la integración de sistemas ganaderos y de agricultura evidenciado en campo, resurgieron especies resistentes a los cambios de la cobertura boscosa generando una nueva función ecológica en el ecosistema, teniendo como beneficio la producción del suelo, conservación de la biodiversidad.

En la formación Otras Tierras Agroforestales (OTA (silvopastoril)) se encontraron 32 especies identificadas predominando la Guanábana (*Annona muricata*) con 19 individuos, el Roble (*Tabebuia rosea*) con 23 individuos y Madero (*Gliricidia sepium*) con 17 individuos encontrados (ver anexo 8.11), en estas diferentes áreas fue cambiada su tipo de uso a ganadería

intensiva o de pastoreo, sin embargo, han dejado diferentes especies de árboles como los antes mencionados para una ganadería bajo sombra, siendo estas las más resistentes y adaptables. Este tipo de sistemas proporcionan beneficios al recuso suelo y amigable con el medio ambiente generando diversos bienes y servicios ecológico.

en la formación Bosque Natural Latifoliado Secundario Denso (BNLSD) con 13 especies encontradas predominando el Mangle Blanco (*Bravaisia integrerrima*) con 8 individuos (Ver anexo 8.10) a pesar de ser una de las clases de bosque con menos individuos cuantificados posee un alto valor ecológico ya que se evidencio en campo una amplia vegetación, siendo de difícil acceso para realizar el muestreo por lo que se considera que el área ha tendido un grado de intervención limitado de tal manera que garantiza la supervivencia de poblaciones arbóreas teniendo como precedente las clases de bosques encontradas con anterioridad las cuales se observaron afectadas por diversas causas.

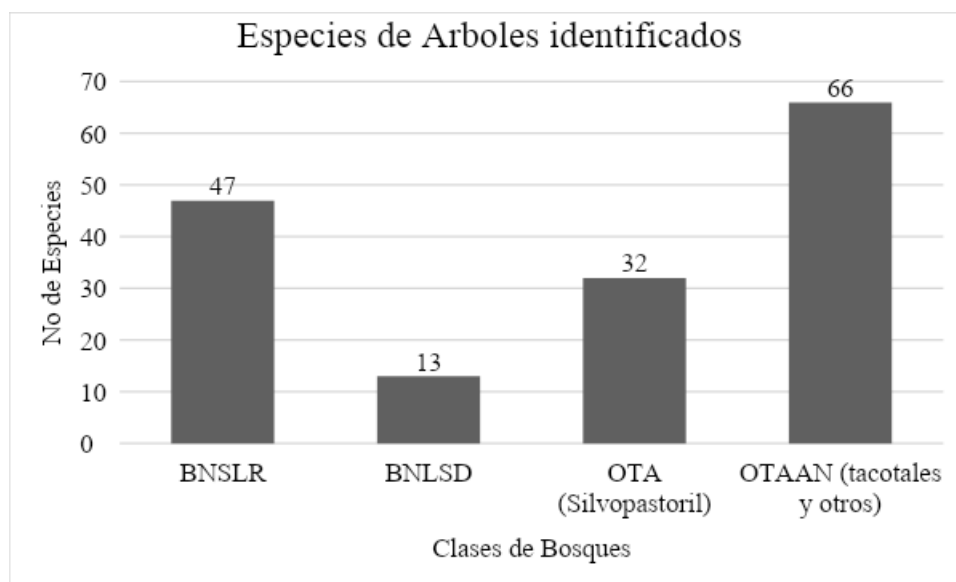


Figura 6. Números de especies encontradas por cada clase de bosque.

5.1.1 Categoría de clases Diamétricas

Las distribuciones de las clases diamétricas por clase de bosque identificadas se agruparon en 5 clases donde se tomaron en referencia intervalos de datos de los elementos muestreados para dar lugar a ello.

De acuerdo con los datos muestreados en la clase de bosque OTAAN (tacotal y otros) presenta una mayor diferencia de distribución de árboles en las clases diamétrica en comparación de las otras formaciones, encontrándose 167 individuos en el rango de 10 a 19,99 centímetros (ver cuadro 1), debido a que es un ecosistema variado en el cual encontramos por ejemplo sistemas agroforestales en donde la integración del ganado de manera temporal ayuda a la sostenibilidad de los nutrientes consumidos por el suelo para el desarrollo de las especies por el estiércol dispuesto de manera natural, también se encuentran ciertos territorios con regeneración boscosa y poca intervención humana.

La distribución de los individuos por cada una de las clases de bosque depende de diversos factores tales como la recuperación de talas masivas por la sobreexplotación de los recursos, el régimen hídrico en dependencia de la cantidad lluvia en la zona, manto acuífero cercano y las propiedades del suelo para su desarrollo, partiendo de este concepto se puede observar la disminución de los individuos en las clases BNLS y OTA Silvopastoral a medida que la clase diamétrica aumenta de esta manera se refleja donde se concentran la mayor cantidad de individuos en dependencia del valor o rango del diámetro existente.

De acuerdo con un estudio realizado por Br. Jorge Canales (Canales, 1997), manifestó que a medida que las clases diamétricas aumentaban el número de individuos disminuye en donde concluyo que la regeneración natural es suficiente abundante para sustituir a la vegetación en estado de madures (mayor diámetro).

Durante los recorridos realizados a lo largo del área de estudio se comprobó de manera visual las diversas actividades productivas que se tienen en la zona, también por múltiples entrevistas realizadas a los baqueanos los cuales expresaron que a través de los años las comunidades han venido cambiando el tipo de uso que se les da a las tierras tales como: ganadería intensiva, cultivos de frijol, extracción de madera para consumo, quemadas para caza de fauna silvestre entre otros, teniendo en cuenta las actividades antropogénicas furtivas que se realizan con anterioridad

se puede concluir que esta es la causa de la disminución de individuos con un DAP mayor o menor de 50 a 60.99 y un DAP de 70 los cuales estarían en estado de madurez.

Cuadro 1. Agrupación de clase diamétrica por cada clase de bosque

Clase de bosque BNLSR						Total
Clases diamétricas	≥ 10 ≤ 19.99	≥ 20 ≤ 29.99	≥ 30 ≤ 40.99	≥ 50 ≤ 60.99	≥ 70	275
No de árboles	125	76	54	11	9	
Clase de bosque BNLS D						
Clases diamétricas	≥ 10 ≤ 19.99	≥ 20 ≤ 29.99	≥ 30 ≤ 40.99	≥ 50 ≤ 60.99	≥ 70	27
No de árboles	0	11	12	1	3	
Clase de bosque OTA Silvopastoril						
Clases diamétricas	≥ 10 ≤ 19.99	≥ 20 ≤ 29.99	≥ 30 ≤ 40.99	≥ 50 ≤ 60.99	≥ 70	128
No de árboles	39	44	34	6	5	
Clase de bosque OTAA N (Tacotal y otros)						
Clases diamétricas	≥ 10 ≤ 19.99	≥ 20 ≤ 29.99	≥ 30 ≤ 40.99	≥ 50 ≤ 60.99	≥ 70	422
No de árboles	167	117	110	12	16	

5.1.2 Índice de Valor de Importancia Arbórea

Para la realización del índice de valor de importancia se tomaron en cuenta todas las clases de bosques, de esta manera se logró definir cuáles de las especies presentes contribuyen a la estructura del ecosistema en el área de estudio.

Las más abundante es la Guanábana debió a que se encuentra posicionada en puntos específicos a lo largo del recorrido realizado a diferencia de las otras especies y la especie más dominante es el Chilamate de Rio debido a que este presenta una distribución amplia en toda el área de estudio por lo que la probabilidad de ser observada es alta en comparación a las demás especies. En este sentido también se demuestra que dicha especie posee el mayor índice de valor de importancia gracias a su adaptabilidad a las diferentes condiciones existentes (ver Cuadro 2).

Es importante considerar que las especies con mayor IVI, más dominante y abundante dentro de un ecosistema son vitales en procesos de reemplazo y progresión ecológica ya que son las encargadas de preservar el medio ambiente y la biodiversidad de los ecosistemas a la vez que aseguran las condiciones para la generación, desarrollo y reproducción de las otras especies.

Cuadro 2. Índice de valor de importancia de la flora

ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI 300	IVI 100
Chilamate de Rio	3.6385	11.3081	16.1889	5.3963
Guanábana	6.9249	5.3818	14.1700	4.7233
Guanacaste	1.6432	8.8399	12.3465	4.1155
Guácimo	5.3991	4.3803	11.6428	3.8809
Laurel	5.2817	3.8338	11.5999	3.8666
Jocote Jobo	4.2254	4.3022	10.3909	3.4636
Capulín Negro	4.5775	2.4803	2.9737	2.9737
Mano de León	3.8732	2.8476	8.5842	2.8614
Roble	4.2254	2.1933	8.2820	2.7607
Madero	3.0516	2.5409	7.4559	2.4853
Zopilocuabo	3.0516	1.9653	6.8803	2.2934
Ceiba	1.2911	3.9276	6.4610	2.1537
Jiñocuabo	2.3474	2.1308	6.3416	2.1139
Fruta Dorada	1.5258	2.8913	6.2804	2.0935

5.1.3 Índice de Shannon-Wiener

De acuerdo con (Magurran, 1988) “el índice de diversidad de Shannon-Wiener varía entre 1.5 y 3.5, y rara vez alcanza valores de 4.5, por lo que valores cercanos a 3.5 reflejan sitios muy diversos”.

Según el índice de Shannon-Wiener, (H') la formación vegetal OTAAN (tacotales y otros) es el que posee mayor biodiversidad específica teniendo un 3.756, ya que es la que más se aproxima al número cinco, encontrándose que es el que presentan mayor numero especies en relación con las formaciones BNLSR con 3.474, BNLSLSD con 2.282, OTA (silvopastoril) con 2.817 (ver Figura 7). Este valor alto en diversidad, según el índice se evidencia que esta formación es la que presenta mayor riqueza de especies y abundancia de individuos, por tanto, este ecosistema tiene alto valor ecológico dentro de la zona ya que es dominante y adaptado, con tendencias a

extenderse. Siendo individuos que se distribuyen de forma homogéneas encontradas de las otras 3 clases de bosque, teniendo en cuenta que son zonas utilizadas en diversos tipos de sistemas agroforestales en dependencias de las necesidades de los habitantes de la zona.

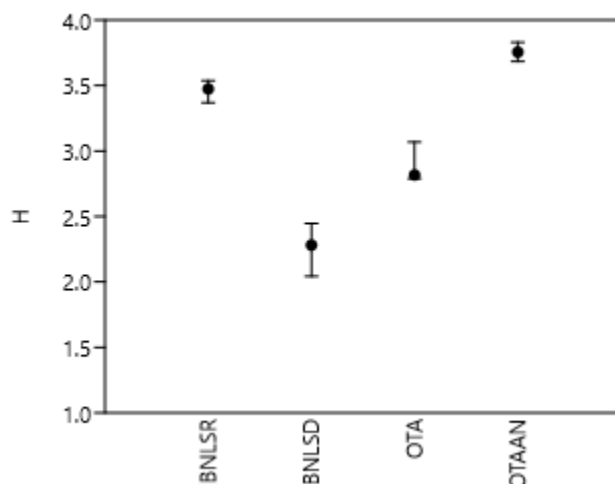


Figura 7. Índice de Shannon Wiener por clase de bosque

5.1.4 Consolidados de caracterización arbórea.

Se encontraron un total de 39 familias de especies de árboles, agrupados en 71 géneros y 84 especies en muestreo realizado en 70 transectos. La composición arbórea de cada una de las clases de bosques encontrados evidenció que en la clase de bosque D se registra el mayor número de familias con 32, posteriormente el mayor número de especies con 66 y el mayor número de género con 29 (ver Cuadro 3), las siguientes clases de bosque presentan una variación de número de familias, género y especies. (Garth & White, 2019) reportaron 45 familias, 95 géneros y 113 especies para bosque con características similares a los encontrados. Como podemos ver una mayor distribución en género y especie, sin embargo, se tomaron más variables arbóreas tales como: latizales y brinzal.

Cuadro 3. Consolidado general de la flora en el área de estudio.

N°	Taxón	Clase de bosque A (BNLSR)	Clase de bosque B (BNLDR)	Clase de bosque C (OTAN sistemas silvopastoril)	Clase de bosque D (OTAAN tacotales y otros)	Totales
1	Familia	27	12	23	32	39
2	Género	41	13	31	59	71
3	Especie	47	13	32	66	84

5.2 Resultado del componente Fauna Silvestre

5.2.1 Mastofauna

Para los mamíferos reportados e identificados a lo largo de los 20 km de campo de estudio se lograron contabilizar un total de 169 individuos agrupados en 14 familias, 16 géneros y 17 especies (Ver Anexo 8.8). Las especies con mayor reporte fueron: la Guatusa (*Dasyprocta punctata*) con 14 individuos, la Ardilla (*Sciurus variegatoides*) con 14 individuos, el Conejo Centroamericano (*Sylvilagus gabbi*) con 14 Individuos, el Armadillo (*Dasybus novemcinctus*) con 12 individuos y el Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) con 12 individuos (ver Figura 8). Las clases de bosques donde se encontraron las especies con mayor registro presentaban un entorno favorable para su reproducción y alimento de estos, sin embargo, para algunas especies debido a la intervención antropogénica su hábitat y alimentación se han visto afectadas propiciando la posible emigración a otro tipo de ecosistema.

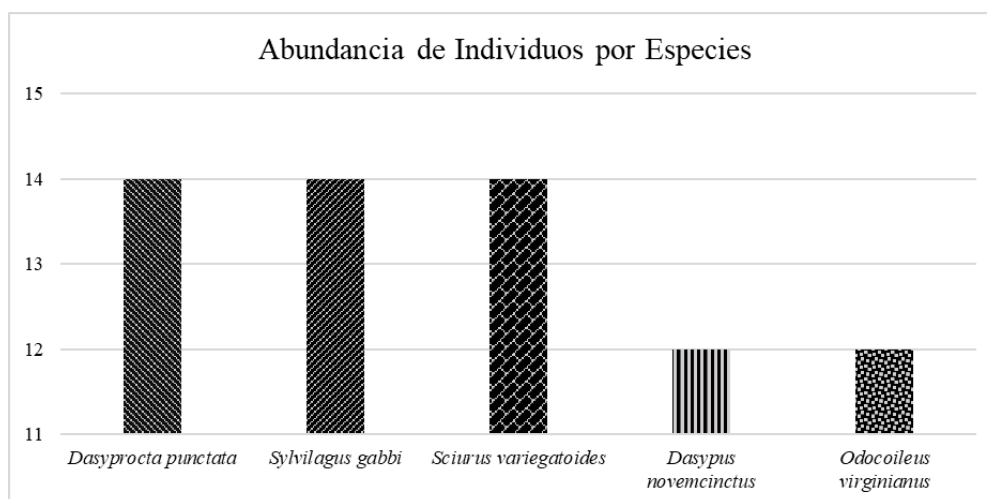


Figura 8. Abundancia específica de las especies de Mastofauna.

Estado de conservación de las especies de Mastofauna

De las 17 especies 5 se encuentra en Veda Parcial Nacional (VPN), 6 en Veda Nacional Indefinida (VNI), 3 se encuentra en CITES apéndice I, 3 en apéndice II, 2 en apéndice III. En estado de preocupación menor se encuentran 6 especies (LC), 3 Vulnerable amenazada de extinción (VU), 3 Casi amenazado (NT) y 1 No evaluado (NE) según los listados UICN (ver Cuadro 4).

Cuadro 4. Estado de conservación de la Mastofauna.

Orden	Nombre Común	Nombre Científico	Estatu s	Método de registro	Conservación y vulnerabilidad
Rodentia	Guatusa	<i>Dasyprocta punctata</i>	R	REP, RAS	VPN, LC
Pilosa	Oso Perezoso	<i>Bradypus variegatus</i>	R	REP, OBS	VNI, II, LC
Pilosa	Oso hormiguero o Perico	<i>Tamandua mexicana</i>	R	REP, OBS	VNI, III, LC
Chiroptera	Murciélago frutero castaño	<i>Carollia castanea</i>	R	REP	NE
Carnivora	Tigrillo, Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>	R	REP	VNI, I
Cingulata	Armadillo común o Cusuco	<i>Dasybus novemcinctus</i>	R	REP	VPN
Artiodactyla	Venado Cola Blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	R	REP	VPN, III
Lagomorpha	Conejo centroamericano	<i>Sylvilagus gabbi</i>	R	REP, RAS	LC
Primates	Mono Congo	<i>Alouatta palliata</i>	R	REP, VOC, OBS	VU
Carnivora	Pizote o Pizote solo	<i>Nasua narica</i>	R	REP	VNI
Didelphimorphia	Zorro Coladapelada	<i>Didelphis marsupialis</i>	R	REP	LC
Carnivora	Jaguar	<i>Panthera onca</i>	R	REP	VNI, I, PE, NT
Rodentia	Guardatinaja	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	R	REP	VPN, NT
Primates	Mono Carablanca	<i>Cebus capucinus</i>	R	REP, VOC	VNI, II, VU
Rodentia	Ardilla tropical común	<i>Sciurus variegatoides</i>	R	REP, OBS	LC
Artiodactyla	Chanco de Monte	<i>Tayassu pecari</i>	R	RAS, REP	VPN, PE, II, NT
Carnivora	Tigrillo o Margay	<i>Leopardus wiedii</i>	R	REP	VNI, I, A, VU

Orden	Nombre Común	Nombre Científico	Estatu s	Método de registro	Conservación y vulnerabilidad
Método de registro: Observado (OBS), Reportado (REP), Capturado (CAP), Evidencia de presencia (RAS), Vocalización (VOC). Estatus: Residente (R); Migratoria (M) Vedas Nacionales: VNI. = Veda Nacional Indefinida; VPN = Veda Parcial Nacional CITES: I = en grave peligro de extinción; II = casi en peligro de extinción; III = con bajo riesgo UICN: LC: Leve Amenaza, EN: En peligro, NT: Casi amenazado, VU: Vulnerable amenazada de extinción, DD: Datos insuficientes; NE: No evaluado por UICN. Libro Rojo de Anfibio y Reptiles de Nicaragua 2017: PE: Posiblemente Extinto, PC: Peligro Crítico, EP: En Peligro, VU: Vulnerable, CA: Casi Amenazada, PM: Preocupación Menor.					

5.2.2 Herpetofauna

a) Reptiles

Se registraron un total de 125 individuos agrupados en 11 familias, 17 géneros y 17 especies (Ver Anexo 8.6). Los individuos con mayor reporte y avistamiento fueron la terciopelo (*Bothrops asper*) con 21 y coral ratonera (*Lampropeltis triangulum*) con 15 (ver Figura 9), ya que presentan condiciones favorables tanto para su reproducción y su alimentación. Cabe recalcar que debido a su influencia y peligrosidad los pobladores expresaron que generalmente las matan cuando las ven y esto puede provocar una disminución de ellas en las zonas

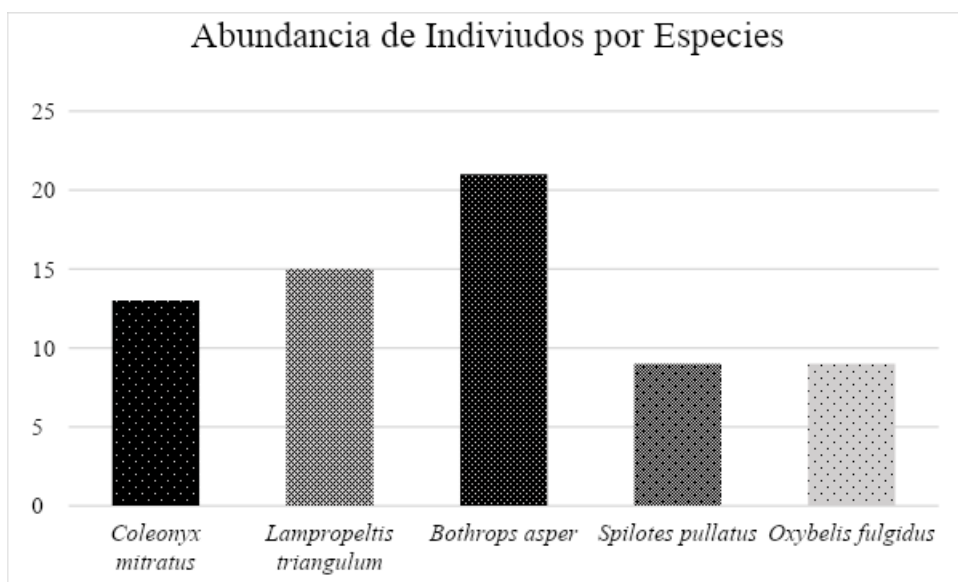


Figura 9. Abundancia específica de especies de Reptiles.

Estado de conservación de los Reptiles

De las 17 especies 2 se encuentra en Veda Parcial Nacional (VPN) 3 en Veda Nacional Indefinida (VNI), 1 se encuentra en CITES apéndice I, 3 en apéndice II, 1 en apéndice III. 10 se encuentran en estado de preocupación menor (LC), 3 Vulnerable amenazada de extinción (VU), 1 Casi amenazado (NT) y 2 No evaluado (NE) según los listados UICN (ver Cuadro 5).

Cuadro 5. Estado de conservación de los Reptiles

Orden	Nombre Común	Nombre Científico	Estatus	Método de registro	Conservación y vulnerabilidad
Squamata	Perro zompopo	<i>Coleonyx mitratus</i>	R	OBS	LC
Squamata	Iguana Verde	<i>Iguana iguana</i>	R	OBS, REP	LC, VNI
Squamata	Iguana Negra	<i>Ctenosaura similis</i>	R	OBS, REP	NE, VPN
Squamata	Coral Centroamericana	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	R	REP, RAS	III
Squamata	Coral Ratonera	<i>Lampropeltis triangulum</i>	R	REP, RAS	LC
Squamata	Terciopelo y/o (Barba Amarilla)	<i>Bothrops asper</i>	R	REP, RAS	LC, VNI
Squamata	Serpiente Mica	<i>Spilotes pullatus</i>	R	REP, RAS	LC
Squamata	Boa Común	<i>Boa imperator constrictor</i>	R	REP, RAS	NE, VPN, II
Squamata	Bejuquilla Ratonera	<i>Oxybelis aeneus</i>	R	REP, RAS	LC
Squamata	Mata Buey	<i>Lachesis stenophrys</i>	R	REP, RAS	PE
Squamata	Coralillo Falso y/o Dormilona	<i>Ninia sebae</i>	R	REP, RAS	LC
Squamata	Víbora Bocanará y/o Pestaña	<i>Bothriechis schlegelii</i>	R	REP, RAS	LC
Cocodrili a	Caiman Guajipal	<i>Caiman crocodilus</i>	R	REP	II, VU
Cocodrili a	Cocodrilo Americano	<i>Crocodylus acutus</i>	R	REP	I, VU
Testudine s	Toturga Pecho Quebrado	<i>Kinosternon angustipons</i>	R	OBS, REP	VU
Testudine s	Tortuga Sabanera	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	R	OBS, REP	LC, VNI, II
Squamata	Bejuquilla verde	<i>Oxybelis fulgidus</i>	R	REP, RAS	LC

Orden	Nombre Común	Nombre Científico	Estatus	Método de registro	Conservación y vulnerabilidad
Método de registro: Observado (OBS), Reportado (REP), Capturado (CAP), Evidencia de presencia (RAS), Vocalización (VOC). Estatus: Residente (R); Migratoria (M) Vedas Nacionales: VNI = Veda Nacional Indefinida; VPN = Veda Parcial Nacional CITES: I = en grave peligro de extinción; II = casi en peligro de extinción; III = con bajo riesgo UICN: LC: Leve Amenaza, EN: En peligro, NT: Casi amenazado, VU: Vulnerable amenazada de extinción, DD: Datos insuficientes; NE: No evaluado por UICN. Libro Rojo de Anfibio y Reptiles de Nicaragua 2017: PE: Posiblemente Extinto, PC: Peligro Crítico, EP: En Peligro, VU: Vulnerable, CA: Casi Amenazada, PM: Preocupación Menor.					

b) Anfibios

Se lograron contabilizar un total de 36 individuos agrupados en 3 familias, 5 géneros y 5 especies (Ver Anexo 8.4). Los individuos con mayor reporte y avistamiento rana verde ojos rojos (*Agalychnis callidryas*) con 10 y ranita verde ojos de vidrio (*Sachatamia albomaculata*) con 7 (ver Figura 10). Las clases de bosques en las cuales fueron evidenciados presentaban condiciones idóneas ya que son unos controladores biológicos para estos ecosistemas.

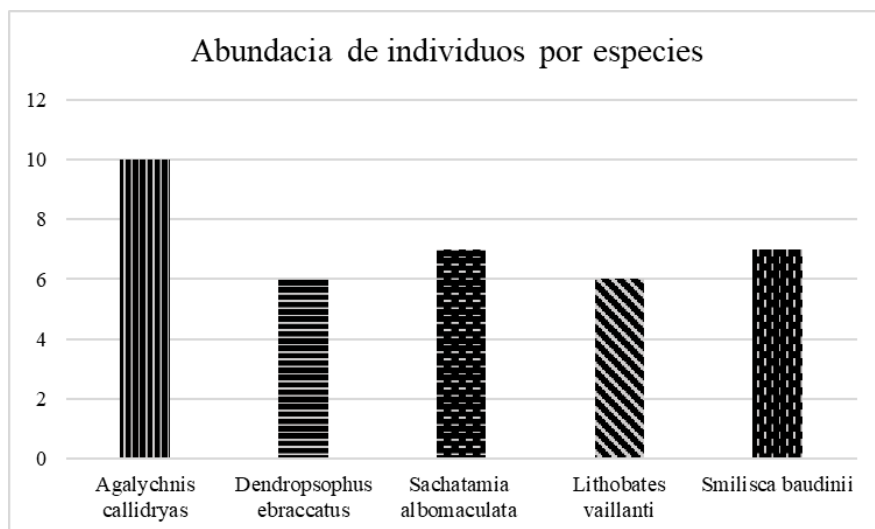


Figura 10. Abundancia específica de especies de Anfibios.

Estado de conservación de los anfibios

De las 5 especies 1 se encuentra en Veda Parcial Nacional (VPN), 4 se encuentran en estado de preocupación menor (LC) y 1 Vulnerable amenazada de extinción (VU) (ver Cuadro 6).

Cuadro 6. Estado de conservación de los Anfibios

Orden	Nombre Común	Nombre Científico	Estatus	Método de registro	Conservación y vulnerabilidad
Anura	Ranita Verde Ojos Rojos	<i>Agalychnis callidryas</i>	R	REP, OBS, CAP	VPN, LC
Anura	Ranita Amarilla	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	R	REP	LC
Anura	Ranita Verde Ojos de Vidrio	<i>Sachatamia albomaculata</i>	R	REP, OBS, CAP	VU
Anura	Rana Cabeza Verde	<i>Lithobates vaillanti</i>	R	REP, OBS	LC
Anura	Rana Arborícola	<i>Smilisca baudinii</i>	R	REP	LC

Método de registro: Observado (**OBS**), Reportado (**REP**), Capturado (**CAP**), Evidencia de presencia (**RAS**), Vocalización (**VOC**).

Estatus: Residente (**R**); Migratoria (**M**)

Vedas Nacionales: **VNI** = Veda Nacional Indefinida; **VPN** = Veda Parcial Nacional

CITES: **I** = en grave peligro de extinción; **II** = casi en peligro de extinción; **III** = con bajo riesgo

UICN: Listas de Fauna de Importancia para la Conservación en Centroamérica y México: **LC:** Leve Amenaza, **EN:** En peligro, **NT:** Casi amenazado, **VU:** Vulnerable amenazada de extinción, **DD:** Datos insuficientes; **NE:** No evaluado por **UICN**. Libro Rojo de Anfibio y Reptiles de Nicaragua 2017: **PE:** Posiblemente Extinto, **PC:** Peligro Crítico, **EP:** En Peligro, **VU:** Vulnerable, **CA:** Casi Amenazada, **PM:** Preocupación Menor.

5.2.3 Ornitofauna

Las aves reportados e identificados en el área de estudio se lograron contabilizar un total de 543 individuos agrupados en 17 familias, 45 géneros y 46 especies (Ver anexo 8.2). Los individuos más representativos en el área de estudio fueron el Zopilote Negro Americano (*Coragyps atratus*) con 28 individuos, el Tirano Tropical (*Tyrannus melancholicus*) con 32 individuos y el Tortolita Rojiza (*Columbina talpacoti*) con 25 individuos (ver Figura 11). Estas especies más abundantes son la expresión de los tipos de ecosistemas, sus hábitats son áreas abiertas y con alimentos que ellos necesitan para su subsistencia.

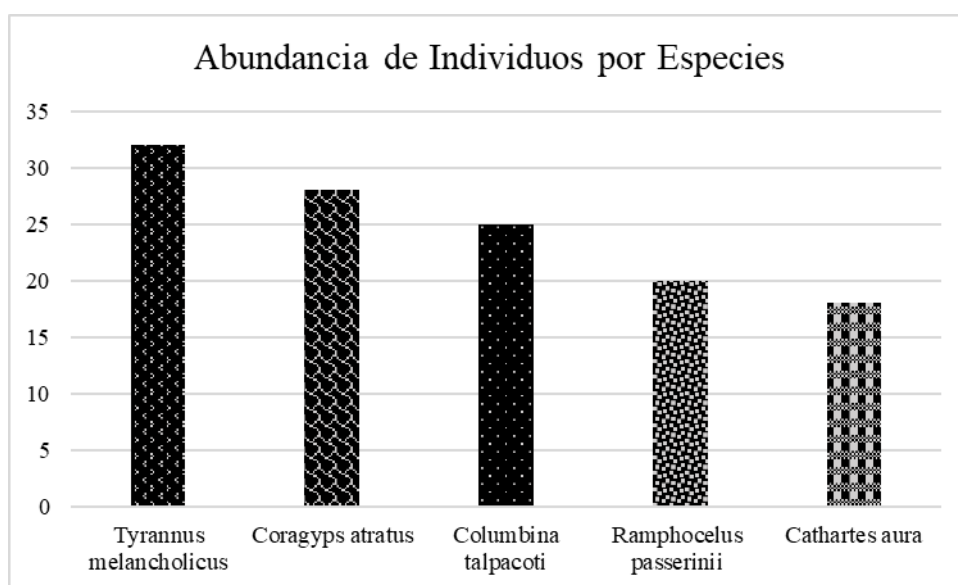


Figura 11. Abundancia específica de especies de Ornitofauna

Estado de conservación de la Ornitofauna

De las 46 especies 3 se encuentra en Veda Parcial Nacional (VPN) 5 en Veda Nacional Indefinida (VNI), 4 se encuentra en CITES apéndice en apéndice II, 1 en apéndice III. 44 se encuentran en estado de preocupación menor (LC), 4 Casi amenazado (NT). 1 en peligro crítico (CR) (ver Cuadro 7).

Cuadro 7. Estado de conservación de la Ornitofauna.

Orden	Nombre Común	Nombre Científico	Estatus	Método de registro	Conservación y vulnerabilidad
Passeriformes	Güis Chico	<i>Myiozetetes similis</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Passeriformes	Güis Tirano Tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Cathartiformes	Zopilote Negro Americano	<i>Coragyps atratus</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Passeriformes	Cenzontle Pardo	<i>Turdus gray</i>	R	VOC,OBS,RP	VPN
Cuculiformes	Garrapatero Común (Tijul)	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	R	VOC,RP	LC
Psittaciformes	Perico Pechioliváceo	<i>Eupsittula nana</i>	R	VOC,OBS,RP	NT
Psittaciformes	Lora Nuca Amarilla	<i>Amazona auropalliata</i>	R	VOC,OBS,RP	VNI, CR
Passeriformes	Semillero Piquigrueso	<i>Sporophila funerea</i>	R	VOC,OBS,RP	LC

Orden	Nombre Común	Nombre Científico	Estatus	Método de registro	Conservación y vulnerabilidad
Passeriformes	Pecho Amarillo	<i>Tyrannus melancholicus</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Accipitriformes	Gavilan Pollero	<i>Rupornis magnirostris</i>	M	VOC,OBS,RP	LC
Passeriformes	Zanate Grande	<i>Quiscalus mexicanus</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Passeriformes	Semillero Negro (Hembra)	<i>Volatinia jacaina</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Falconiformes	Guaco	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	M	VOC,OBS,RP	II, LC
Piciformes	Carpintero Carinegro	<i>Melanerpes pucherani</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Accipitriformes	Gavilán Blanco	<i>Pseudastur albicollis</i>	M	VOC,OBS,RP	LC
Columbiformes	Tortolita Rojiza	<i>Columba talpacoti</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Apodiformes	Ermitaño Colilargo	<i>Phaethornis longirostris</i>	R	VOC,OBS,RP	II, LC
Passeriformes	Cacique Piquinegro	<i>Dives dives</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Columbiformes	Paloma de Castilla (Blanca)	<i>Columba livia</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Passeriformes	Güis Común	<i>Pitangus sulphuratus</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Passeriformes	Saltarín Cuelliblanco	<i>Manacus candei</i>	R	VOC,OBS,RP	LC

Orden	Nombre Común	Nombre Científico	Estatus	Método de registro	Conservación y vulnerabilidad
Passeriformes	Cacique Picoplata	<i>Amblycercus holosericeus</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Passeriformes	Tangara Rabirroja	<i>Ramphocelus passerinii</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Passeriformes	Elaenia Copetona	<i>Elaenia flavogaster</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Columbiformes	Paloma de montaña	<i>Paloma Cabecigris</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Psittaciformes	Zapoyolito	<i>Brotogeris jugularis</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Piciformes	Tucán Pechiamarillo Norteño	<i>Ramphastos ambiguus</i>	R	OBS,RP	NT
Trochiliformes	Amazilia Rabirrufa	<i>Amazilia tzacatl</i>	R	VOC,OBS,RP	II, LC
Strigiformes	Carabo Negriblanco	<i>Ciccaba nigrolineata</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Piciformes	Carpintero Crestirrojo	<i>Dryocopus lineatus</i>	R	OBS,RP	LC
Strigiformes	Carabo Café	<i>Ciccaba virgata</i>	R	OVC,OBS,RP	LC
Coraciiformes	Guardabarranco Coroniazul	<i>Momotus lessonii</i>	R	RP	LC
Piciformes	Carpintero Carinegro	<i>Melanerpes pucherani</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Passeriformes	Piquigrueso Piquirrojo	<i>Saltator grossus</i>	R	VOC,OBS,RP	LC

Orden	Nombre Común	Nombre Científico	Estatus	Método de registro	Conservación y vulnerabilidad
Passeriformes	Semillero Negro	<i>Volatinia jacarina</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Galliformes	Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>	R	VOC,OBS,RP	VPN, III, LC
Passeriformes	Oropéndola	<i>Psarocolius montezuma</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Accipitriformes	Gavilán Cangrejo	<i>Buteogallus anthracinus</i>	M	VOC,OBS,RP	VNI, II, LC
Cathartiformes	Zopilote Cabecirroja	<i>Cathartes aura</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Columbiformes	Paloma Cabecigris	<i>Leptotila plumbeiceps</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Columbiformes	Tórtola Aliblanca	<i>Zenaida asiatica</i>	R	OBS,RP	LC
Columbiformes	Tortolita Rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	R	OBS	LC
Passeriformes	Trepatronco Alirrufo	<i>Dendrocincila anabatina</i>	R	VOC,OBS,RP	LC
Tinamiformes	Gallina de Monte	<i>Tinamus major</i>	R	RP	VPN, NT
Psittaciformes	Loro Frentirrojo	<i>Amazona autumnalis</i>	R	VOC,RP	VNI, LC
Psittaciformes	Loro Coroniazul	<i>Amazona guatemalae</i>	R	VOC,RP	VNI, NT
Passeriformes	Cazamoscas Negro	<i>Sayornis nigricans</i>	R	OBS	LC
Piciformes	Jacamar Colirrufo	<i>Galbula ruficauda</i>	R	OBS	LC
Passeriformes	Tangara Azulada	<i>Thraupis episcopus</i>	R	OBS	LC

Orden	Nombre Común	Nombre Científico	Estatus	Método de registro	Conservación y vulnerabilidad
Piciformes	Tucancillo Collarejo	<i>Pteroglossus torquatus</i>	R	OBS	VNI, LC

Método de registro: Observado (**OBS**), Reportado (**REP**), Capturado (**CAP**), Evidencia de presencia (RAS), Vocalización (**VOC**).

Estatus: Residente (**R**); Migratoria (**M**)

Vedas Nacionales: VNI. = Veda Nacional Indefinida; VPN = Veda Parcial Nacional

CITES: I = en grave peligro de extinción; II = casi en peligro de extinción; III = con bajo riesgo

UICN: LC: Leve Amenaza, EN: En peligro, NT: Casi amenazado, VU: Vulnerable amenazada de extinción, DD: Datos insuficientes; NE: No evaluado por UICN. Libro Rojo de Anfibio y Reptiles de Nicaragua 2017: PE: Posiblemente Extinto, PC: Peligro Crítico, EP: En Peligro, VU: Vulnerable, CA: Casi Amenazada, PM: Preocupación Menor.

5.2.4 Consolidado de la Fauna Silvestre

Se encontraron un total de 45 familias de especies de fauna silvestre, agrupados en 83 géneros y 85 especies en muestreos realizado en 70 transectos. La composición faunística de las clases de bosques encontrados evidencio que el grupo de fauna silvestre de las aves se registra el mayor número de fa

milias con 17, el mayor número de especies con 46 y el mayor número de genero con 45 (ver Cuadro 8), los siguientes grupos presentan una variación de número de familias, género y especies.

Cuadro 8. Consolidado de la Fauna Silvestre

No	Taxón	Aves	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Totales
1	Familia	17	3	11	14	45
2	Género	45	5	17	16	83
3	Especie	46	5	17	17	85

La clasificación taxonómica de los cuatro diferentes grupos de fauna evaluados en los ecosistemas suma: 45 familias, 85 especies, de estas 14 se encuentran en Veda Nacional Indefinida, 11 en Veda Parcial Nacional dando un total de 25 especies registradas también se registraron 18 especies CITES, que se clasifican así: 4 en apéndice I, 11 en apéndice II y 4 en apéndice III (ver Cuadro 9). De las 85 especies registradas, 80 se encuentran en las diferentes categorías de vulnerabilidad de la UICN. Dando a entender que las especies encontradas están protegidas por algún instrumento legal nacional o ratificado por Nicaragua a nivel internacional.

Cuadro 9. Consolidado de estado de conservación de la Fauna Silvestre

CLASE	FAMILIAS	TOTAL, DE ESPECIES	ESTADO DE CONSERVACION Y VULNERABILIDAD GLOBAL							UICN
			VEDAS			ESPECIES CITES				
			VNI	VPN	TOTAL	I	II	III	TOTAL	
Mastofauna	14	17	6	5	11	3	3	2	8	13
Reptiles	11	17	3	2	5	1	3	1	5	16
Anfibios	3	5	0	1	1	0	0	0	0	5
Avifauna	17	46	5	3	8	0	4	1	5	49
TOTAL	45	85	14	11	25	4	11	4	18	80
Vedas: VNI. = Veda Nacional Indefinida; VPN = Veda Parcial Nacional										
CITES: I = en grave peligro de extinción; II = casi en peligro de extinción; III = con bajo riesgo										
UICN: Listas de Fauna de Importancia para la Conservación en Centroamérica y México										

VI. CONCLUSIONES

El área de estudio está constituida por especies de flora pertenecientes al ecosistema de selva nubosa, representando una gran importancia en términos de diversidad funcional en sus ecosistemas, prioridad de conservación y altos niveles de endemismo. Dentro de esta región se identificaron diversas actividades de aprovechamiento de los recursos de esta manera se evidencio la expansión de actividades agrícolas y ganaderas dando como resultado la fragmentación y sobreexplotación del ecosistema, siendo causante de la degradación de los suelos por procesos erosivos y cambios bruscos afectando la permanencia de especies nativas propensas a necesitar mejores condiciones para su desarrollo, dando paso a aquellas especies susceptibles de adaptarse de forma fisiológica a las condiciones adversas, siendo así la especie con mayor índice de resiliencia el Chilamate de Rio (*Ficus Insipida*).

Especies como algunas aves y mamíferos juegan un papel importante ayudando a la distribución de semillas para la regeneración natural de especies forestales siendo agentes dispersantes, sin embargo la vida silvestre es afectada por la fragmentación del hábitad y la continua reducción del bosque teniendo como resultado la disminución de la diversidad y abundancia debido a que la fauna silvestre busca lugares estratégicos y con las condiciones idóneas para ser utilizados como zonas de descanso y refugios, alimentación y reproducción de muchas de las especies registradas.

Las especies arbóreas encontradas ponen en evidencia la contribución estructural y competitividad dentro del área de estudio, evaluando la importancia ecológica según su distribución, esto en dependencia de su adaptabilidad a las características de la zona, siendo especies resistentes ante daños por plagas y eventualidades Naturales tales como: Sequias, exposición constante al viento y saturación del suelo por lluvia, de igual manera representan la generación de grandes beneficios ya sean directos o indirectos del bosque como pueden ser: madera, frutos, forraje, medicina, pastos, estos también dan un gran aporte en la regulación del clima ya que se tiene diversas formas de propagación los cuales son sumamente importante para la permanencia de muchas especies en el Área.

La mayoría de las especies encontradas están protegidas por algún instrumento legal orientado a la protección y conservación de estas especies, esto debido al cambio en el entorno propiciado por acciones negativas tales como: la fragmentación estructural y composición de la población

arbórea del hábitad y cazas para fines alimenticios y comerciales, lo cual provoca cambios en su alimentación, reproducción y permanencia en los diferentes sitios estudiados, siendo factores determinantes de la disminución de algunas especies de la fauna silvestre, por tanto, es necesario tener especial cuidado al momento de cualquier forma de intervención humana en estos ecosistemas.

VII. LITERATURA CITADA

- Canales, J. (1997). *Composicion y estructura de un bosque tropical post aprovechamiento forestal, en la zona de Awes Tigni, Puerto Cabeza*. [Tesis de Ingenieria, Universidad Nacional Agraria]Repositorio UNA.
<https://repositorio.una.edu.ni/911/1/tnk10c212.pdf>
- CATIE. (01 de enero de 2002). [Especies de Arboles Latifoliado]. *Academia.edu*.
https://www.academia.edu/11714138/Inventarios_Forestales_Bosques_Latifoliados_A_C?sm=b
- Chaves Urrego, S. (02 de Junio de 2020). *Repositorio Digital Institucional*.
<https://repository.ces.edu.co/handle/10946/4486#:~:text=Por%20medio%20de%20la%20caracterizaci3n,de%20flora%20y%20fauna%2C%20comprender>
- Desconocido. (1999,9 de junio). *Legislacion de Nicaragua*.
<http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/3133c0d121ea3897062568a1005e0f89/0b5b2a77db3cabfe0625723a005496c9>
- Desconocido. (2010, 01 de enero).[Especies de Arboles] *CONABIO*.
http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/66-sterc1m.pdf
- Editorial Etece. (2013, 13 de julio). [Factores Bioticos y Abioticos]. *Concepto*.
<https://concepto.de/factores-bioticos-y-abioticos/>
- Etece, E. (2020, 3 de octubre). [concepto de Fauna]. *Concepto*. <https://concepto.de/fauna/>
- Fernández, A. Z. (2018, 08 de febrero).[tipos de Ecosistemas]. *Toda Materia*.
<https://www.todamateria.com/ecosistema/>
- Garth, D., & White, R. (2019). *Bosque Huracanado del laboratorio natural SNAKI a 10 años del huracal Fenix*. [Tesis de Ingenieria, Universidad de las Regiones Autonomas de la Costa Caribe Nicaraguense]Repositrio URACCAN.
<http://repositorio.uraccan.edu.ni/1157/1/Monografia%20Danegellie%20y%20Rosalina%20Agrof..pdf>
- Lifeder. (2022, 13 de julio). [Indice de Shannon] *Lifeder*. <https://www.lifeder.com/indice-de-shannon/>
- Magurran, A. (1988). *ecological diversity and its measurement*. New Jersey: Springer Netherlands .
- MARENA. (24 de Septiembre de 2019). FAREM UNAN. de <https://farem.unan.edu.ni/wp-content/uploads/2019/11/3ra-Intervenci3n-MARENA.pdf>

- Martines, J., Maes, J.-M., Morales, S., & Castañeda, E. (2001). *Biodiversidad Zoológica en Nicaragua*. Estrategia Nacional de Biodiversidad y su plan de acción. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales. <http://www.bionica.info/Biblioteca/BiodiversidadNicaragua.pdf>
- Mendoza, Z. A. (7 de Octubre de 2011). Wordpress.com. Obtenido de <https://zhofreaguirre.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/03/guia-para-medicic3b3n-de-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>
- Moreno, C. (01 de ene de 2001). Researchgate. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/304346666_Metodos_para_medir_la_biodiversidad
- Perez, M., Finegan, B., Delgado, D., & Louman, B. (2000). *Composición y diversidad de los bosques de la Región Autónoma del Atlántico Norte de Nicaragua: una base para el manejo sostenible*. RE V I S T A F O R E S T A L C E N T R O A M E R I C A N A, (págs 66-72.)
- Portillo, S. R. (2020, 01 de Agosto de). [Importancia de los ecosistema] *Ecología Verde*. <https://www.ecologiaverde.com/cual-es-la-importancia-de-los-ecosistemas-3069.htm>
- SIRE. (01 de Enero de 2005). SIRE-Paquetes Tecnológicos . Obtenido de <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/1003Spondias%20mombin.pdf>
- Somarriba, E. (1999). *Diversidad Shannon*. En *Agroforestería en las Américas V6* (págs. 72-78). Costa Rica: CATIE.
- Ugalde, L. (1981, 7 de Noviembre). [Conceptos Básicos Dasométricos] Repositorio CATIE. https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/886/Conceptos_basicos_de_dasometria.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Whittaker. (1972). Evolution and measurement of species diversity. En *Taxon* (págs. 213-251). Washington D.C: JSTOR.

VIII. ANEXOS

Anexo 8.1 Tabla de abundancia de Ornitofauna.

Nombre Común	Nombre Científico	Individuos BNSLR	BNSLD	OTA (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Abundancia relativa
Güis Chico	<i>Myiozetetes similis</i>	2	2	3	5	2.209944751
Güis Tirano Tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	2	1	3	6	2.209944751
Zopilote Negro Americano	<i>Coragyps atratus</i>	7	4	9	8	5.156537753
Cenzontle Pardo	<i>Turdus gray</i>	4	4	2	7	3.130755064
Garrapatero Común (Tijul)	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	4	2	1	10	3.130755064
Perico Pechioliváceo	<i>Eupsittula nana</i>	3	1	1	5	1.841620626
Lora Nuca Amarilla	<i>Amazona auropalliata</i>	5	2	2	7	2.946593002
Semillero Piquigrueso	<i>Sporophila funerea</i>	4	2	3	6	2.762430939
Pecho Amarillo	<i>Tyrannus melancholicus</i>	5	5	1	9	3.683241252
Gavilan Pollero	<i>Rupornis magnirostris</i>	3	0	0	1	0.73664825
Zanate Grande	<i>Quiscalus mexicanus</i>	2	1	6	8	3.130755064

Nombre Común	Nombre Científico	Individuos BNSLR	BNSLD	OTA (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Abundancia relativa
Semillero Negro (Hembra)	<i>Volatinia jacaina</i>	1	1	5	7	2.578268877
Guaco	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	3	1	0	1	0.920810313
Carpintero Carinegro	<i>Melanerpes pucherani</i>	4	2	1	1	1.473296501
Gavilán Blanco	<i>Pseudastur albicollis</i>	2	1	0	4	1.289134438
Tortolita Rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	3	3	3	6	2.762430939
Ermitaño Colilargo	<i>Phaethornis longirostris</i>	4	2	1	7	2.578268877
Cacique Piquinegro	<i>Dives dives</i>	3	1	1	5	1.841620626
Paloma de Castilla (Blanca)	<i>Columba livia</i>	1	1	1	5	1.473296501
Güis Común	<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	1	2	8	2.209944751
Saltarín Cuelliblanco	<i>Manacus candei</i>	3	1	1	7	2.209944751
Cacique Picoplata	<i>Amblycercus holosericeus</i>	2	1	1	7	2.025782689
Tangara Raborroja	<i>Ramphocelus passerinii</i>	5	6	1	8	3.683241252
Elania Copetona	<i>Elaenia flavogaster</i>	3	2	0	7	2.209944751
Paloma de montaña	<i>Paloma Cabecigris</i>	3	3	0	1	1.289134438
Zapoyolito	<i>Brotogeris jugularis</i>	2	1	1	4	1.473296501

Nombre Común	Nombre Científico	Individuos BNSLR	BNSLD	OTA (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Abundancia relativa
Tucán Pechiamarillo Norteño	<i>Ramphastos ambiguus</i>	3	1	0	0	0.73664825
Amazilia Rabirrufa	<i>Amazilia tzacatl</i>	2	1	1	4	1.473296501
Carabo Negriblanco	<i>Ciccaba nigrolineata</i>	3	3	0	1	1.289134438
Carpintero Crestirrojo	<i>Dryocopus lineatus</i>	2	1	1	4	1.473296501
Carabo Café	<i>Ciccaba virgata</i>	3	1	0	1	0.920810313
Guardabarranco Coroniazul	<i>Momotus lessonii</i>	2	2	0	1	0.920810313
Carpintero Carinegro	<i>Melanerpes pucherani</i>	3	2	1	2	1.473296501
Piquigrueso Piquirrojo	<i>Saltator grossus</i>	2	2	1	2	1.289134438
Semillero Negro	<i>Volatinia jacarina</i>	1	1	2	7	2.025782689
Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>	3	2	0	5	1.841620626
Oropéndola	<i>Psarocolius montezuma</i>	4	4	1	6	2.762430939
Gavilán Cangrejo	<i>Buteogallus anthracinus</i>	3	1	1	3	1.473296501
Zopilote Cabecirroja	<i>Cathartes aura</i>	3	1	6	8	3.314917127
Paloma Cabecigris	<i>Leptotila plumbeiceps</i>	1	1	1	6	1.657458564
Tórtola Aliblanca	<i>Zenaida asiatica</i>	1	1	3	5	1.841620626
Tortolita Rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	1	1	3	5	1.841620626

Nombre Común	Nombre Científico	Individuos BNSLR	BNSLD	OTA (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Abundancia relativa
Trepatronco Alirrufo	<i>Dendrocincl a anabatina</i>	3	2	1	5	2.025782689
Gallina de Monte	<i>Tinamus major</i>	1	2	0	3	1.104972376
Loro Frentirrojo	<i>Amazona autumnalis</i>	5	4	1	5	2.762430939
Loro Coroniazul	<i>Amazona guatemalae</i>	3	3	0	1	1.289134438
Cazamoscas Negro	<i>Sayornis nigricans</i>	3	1	1	5	1.841620626
Jacamar Colirrufo	<i>Galbula ruficauda</i>	3	1	0	1	0.920810313
Tangara Azulada	<i>Thraupis episcopus</i>	2	2	2	6	2.209944751
Tucancillo Collarejo	<i>Pteroglossus torquatus</i>	2	1	0	0	0.552486188

Anexo 8.2 Individuos de Ornitofauna por Clase de Bosque

No	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Individuos BNSLR	BNSLD	OTA (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Individuos Totales
1	Güis Chico	<i>Myiozetetes similis</i>	Tyrannidae	2	2	3	5	12
2	Güis Tirano Tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrannidae	2	1	3	6	12
3	Zopilote Negro Americano	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	7	4	9	8	28
4	Cenzontle Pardo	<i>Turdus gray</i>	Cathartidae	4	4	2	7	17

No	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Individuos BNSLR	BNSLD	OTA (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Individuos Totales
5	Garrapatero Común (Tijul)	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Cathartidae	4	2	1	10	17
6	Perico Pechioliváceo	<i>Eupsittula nana</i>	Psittacidae	3	1	1	5	10
7	Lora Nuca Amarilla	<i>Amazona auropalliat</i>	Psittacidae	5	2	2	7	16
8	Semillero Piquigrueso	<i>Sporophila funerea</i>	Thraupidae	4	2	3	6	15
9	Pecho Amarillo	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrannidae	5	5	1	9	20
10	Gavilán Pollero	<i>Rupornis magnirostris</i>	Accipitridae	3	0	0	1	4
11	Zanate Grande	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Icteridae	2	1	6	8	17
12	Semillero Negro (Hembra)	<i>Volatinia jacaina</i>	Thraupidae	1	1	5	7	14
13	Guaco	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Falconidae	3	1	0	1	5
14	Carpintero Carinegro	<i>Melanerpes pucherani</i>	Picidae	4	2	1	1	8

No	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Individuos BNSLR	BNSLD	OTA (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Individuos Totales
15	Gavilán Blanco	<i>Pseudastur albicollis</i>	Accipitridae	2	1	0	4	7
16	Tortolita Rojiza	<i>Columbiga talpacoti</i>	Columbidae	3	3	3	6	15
17	Ermitaño Colilargo	<i>Phaethornis longirostris</i>	Trochilidae	4	2	1	7	14
18	Cacique Piquinegro	<i>Dives dives</i>	Icteridae	3	1	1	5	10
19	Paloma de Castilla (Blanca)	<i>Columba livia</i>	Columbidae	1	1	1	5	8
20	Güis Común	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Tyrannidae	1	1	2	8	12
21	Saltarín Cuelliblanco	<i>Manacus candei</i>	Pipridae	3	1	1	7	12
22	Cacique Picoplata	<i>Amblycercus holosericeus</i>	Icteridae	2	1	1	7	11
23	Tangara Raborroja	<i>Ramphocelus passerinii</i>	Thraupidae	5	6	1	8	20
24	Elania Copetona	<i>Elaenia flavogaster</i>	Tyrannidae	3	2	0	7	12

No	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Individuos BNSLR	BNSLD	OTA (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Individuos Totales
25	Paloma de montaña	<i>Paloma Cabecigris</i>	Columbidae	3	3	0	1	7
26	Zapoyolito	<i>Brotogeris jugularis</i>	Psittacidae	2	1	1	4	8
27	Tucán Pechiamarillo Norteño	<i>Ramphastos ambiguus</i>	Ramphastidae	3	1	0	0	4
28	Amazilia Rabirrufo	<i>Amazilia tzacatl</i>	Trochilidae	2	1	1	4	8
29	Carabo Negriblanco	<i>Ciccabanigrolineata</i>	Strigidae	3	3	0	1	7
30	Carpintero Crestirrojo	<i>Dryocopus lineatus</i>	Picidae	2	1	1	4	8
31	Carabo Café	<i>Ciccabavirgata</i>	Strigidae	3	1	0	1	5
32	Guardabarranco Coroniazul	<i>Momotus lessonii</i>	Momotidae	2	2	0	1	5
33	Carpintero Carinegro	<i>Melanerpes pucherani</i>	Picidae	3	2	1	2	8
34	Piquigrueso Piquirrojo	<i>Saltator grossus</i>	Thraupidae	2	2	1	2	7

No	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Individuos BNSLR	BNSLD	OTA (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Individuos Totales
35	Semiller o Negro	<i>Volatinia jacarina</i>	Thraupidae	1	1	2	7	11
36	Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>	Cracidae	3	2	0	5	10
37	Oropéndola	<i>Psarocolius montezuma</i>	Icteridae	4	4	1	6	15
38	Gavilán Cangrejo	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Accipitridae	3	1	1	3	8
39	Zopilote Cabecirroja	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae	3	1	6	8	18
40	Paloma Cabecigris	<i>Leptotila plumbeiceps</i>	Columbidae	1	1	1	6	9
41	Tórtola Aliblanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae	1	1	3	5	10
42	Tortolita Rojiza	<i>Columbinata talpacoti</i>	Columbidae	1	1	3	5	10
43	Trepatornco Alirrufo	<i>Dendrocincla anabatina</i>	Furnariidae	3	2	1	5	11
44	Gallina de Monte	<i>Tinamus major</i>	Tinamidae	1	2	0	3	6
45	Loro Frentirrojo	<i>Amazona autumnalis</i>	Psittacidae	5	4	1	5	15
46	Loro Coroniazul	<i>Amazona guatemalae</i>	Psittacidae	3	3	0	1	7

No	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Individuos BNSLR	BNSLD	OTA (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Individuos Totales
47	Cazamoscas Negro	<i>Sayornis nigricans</i>	Tyrannidae	3	1	1	5	10
48	Jacamar Colirrojo	<i>Galbula ruficauda</i>	Galbulidae	3	1	0	1	5
49	Tangara Azulada	<i>Thraupis episcopus</i>	Thraupidae	2	2	2	6	12
50	Tucancillo Collarejo	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Ramphastidae	2	1	0	0	3

Anexo 8.3 Cuadro de abundancia de Anfibios

Nombre Común	Nombre Científico	Individuos BNSLR	BNSLD	OTA silvopastoril	OTAAN tacotales y otros	Abundancia relativa
Ranita Verde Ojos Rojos	<i>Agalychnis callidryas</i>	3	2	1	4	27.77777778
Ranita Amarilla	<i>Dendrophys ebraccatus</i>	2	1	0	3	16.66666667
Ranita Verde Ojos de Vidrio	<i>Sachatamia albomaculata</i>	4	0	1	2	19.44444444
Rana Cabeza Verde	<i>Lithobates vaillanti</i>	2	2	1	1	16.66666667
Rana Arborícola	<i>Smilisca baudinii</i>	3	2	0	2	19.44444444

Anexo 8.4 Individuos de Anfibios por Clase de Bosque

No	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Individuos BNSLR	BNSLD	OTA silvopastoril	OTAAN (tacotales y otros)	Individuos Totales
1	Ranita Verde Ojos Rojos	<i>Agalychnis callidryas</i>	Hylidae	3	2	1	4	10
2	Ranita Amarilla	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Hylidae	2	1	0	3	6
3	Ranita Verde Ojos de Vidrio	<i>Sachatamia albomaculata</i>	Centrolenidae	4	0	1	2	7
4	Rana Cabeza Verde	<i>Lithobates vaillanti</i>	Ranidae	2	2	1	1	6
5	Rana Arborícola	<i>Smilisca baudinii</i>	Hylidae	3	2	0	2	7

Anexo 8.5 Cuadro de abundancia de Reptiles

No	Nombre común	Nombre Científico	Individuos BSLR	BNSLD	OTAAN (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Abundancia relativa
1	Perro zompopo	<i>Coleonyx mitratus</i>	4	4	2	3	10.4
2	Iguana Verde	<i>Iguana iguana</i>	3	1	1	2	5.6

No	Nombre común	Nombre Científico	Individuos BSLR	BNSLD	OTAAN (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Abundancia relativa
3	Iguana Negra	<i>Ctenosaura similis</i>	4	1	1	3	7.2
4	Coral Centroamericana	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	2	2	2	2	6.4
5	Coral Ratonera	<i>Lampropeltis triangulum</i>	5	3	3	4	12
6	Terciopelo y/o (Barba Amarilla)	<i>Bothrops asper</i>	6	3	3	9	16.8
7	Serpiente Mica	<i>Spilotes pullatus</i>	3	2	1	3	7.2
8	Boa Común	<i>Boa imperator constrictor</i>	1	1	1	2	4
9	Bejuquilla Ratonera	<i>Oxybelis aeneus</i>	3	1	3	1	6.4
10	Mata Buey	<i>Lachesis stenophrys</i>	1	0	2	1	3.2
11	Coralillo Falso y/o Dormilona	<i>Ninia sebae</i>	2	1	2	2	5.6
12	Víbora Bocanará y/o Pestaña	<i>Bothriechis schlegelii</i>	1	1	1	1	3.2
13	Caiman Guajipal	<i>Caiman crocodilus</i>	0	0	0	1	0.8
14	Cocodrilo Americano	<i>Crocodylus acutus</i>	0	0	0	1	0.8
15	Toturga Pecho Quebrado	<i>Kinosternon angustipons</i>	0	1	1	1	2.4
16	Tortuga Sabanera	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	0	0	1	0	0.8

No	Nombre común	Nombre Científico	Individuos BSLR	BNSLD	OTAAN (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Abundancia relativa
17	Bejuquilla verde	<i>Oxybelis fulgidus</i>	4	2	1	2	7.2

Anexo 8.6 Individuos de Reptiles por Clase de Bosque

No	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Individuos BNSLR	BNSLD	OTA (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Individuos Totales
1	Perro zompopo	<i>Coleonyx mitratus</i>	Eublepharidae	4	4	2	3	13
2	Iguana Verde	<i>Iguana iguana</i>	Iguanidae	3	1	1	2	7
3	Iguana Negra	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguanidae	4	1	1	3	9
4	Coral Centroamericana	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	Elapidae	2	2	2	2	8
5	Coral Ratón	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Colubridae	5	3	3	4	15
6	Terciopelo y/o (Barba Amarilla)	<i>Bothrops asper</i>	Viperidae	6	3	3	9	21
7	Serpiente Mica	<i>Spilotes pullatus</i>	Colubridae	3	2	1	3	9
8	Boa Común	<i>Boa imperator constrictor</i>	Boidae	1	1	1	2	5
9	Bejuquilla Ratón	<i>Oxybelis aeneus</i>	Colubridae	3	1	3	1	8

No	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Individuos BNSLR	BNSLD	OTA (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Individuos Totales
10	Mata Buey	<i>Lachesis stenophrys</i>	Viperidae	1	0	2	1	4
11	Coralillo Falso y/o Dormilona	<i>Ninia sebae</i>	Dipsadidae	2	1	2	2	7
12	Víbora Bocanará y/o Pestaña	<i>Bothriechis schlegelii</i>	Viperidae	1	1	1	1	4
13	Caiman Guajipal	<i>Caiman crocodilus</i>	Alligatore	0	0	0	1	1
14	Cocodrilo Americano	<i>Cocodylus acutus</i>	Cocodylidae	0	0	0	1	1
15	Toturga Pecho Quebrado	<i>Kinosternon angustipons</i>	Kinosternidae	0	1	1	1	3
16	Tortuga Sabanera	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	Geoemydidae	0	0	1	0	1
17	Bejuquilla verde	<i>Oxybelis fulgidus</i>	Colubridae	4	2	1	2	9

Anexo 8.7 Cuadro abundancia de los Mamíferos

No	Nombre Común	Nombre Científico	Individuos BNSLR	BNSLD	OTAAN (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Abundancia relativa
1	Guatusa	<i>Dasyprocta punctata</i>	7	5	1	1	8.284023669
2	Oso Perezoso de tres dedos	<i>Bradypus variegatus</i>	3	3	0	2	4.733727811

No	Nombre Común	Nombre Científico	Individuos BNSLR	BNSLD	OTAAN (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Abundancia relativa
3	Oso hormiguero o Perico	<i>Tamandua mexicana</i>	3	2	0	4	5.325443787
4	Murciélago frutero castaño	<i>Carollia castanea</i>	2	2	1	4	5.325443787
5	Tigrillo, Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>	3	2	0	1	3.550295858
6	Armadillo común o Cusuco	<i>Dasypus novemcinctus</i>	6	4	0	2	7.100591716
7	Venado Cola Blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	5	4	0	3	7.100591716
8	Conejo centroamericano	<i>Sylvilagus gabbi</i>	2	3	3	6	8.284023669
9	Mono Congo	<i>Alouatta palliata</i>	5	4	0	3	7.100591716
10	Pizote o Pizote solo	<i>Nasua narica</i>	4	3	0	1	4.733727811
11	Zorro Coladapelada	<i>Didelphis marsupialis</i>	3	2	1	5	6.50887574
12	Jaguar	<i>Panthera onca</i>	1	1	0	2	1.775147929
13	Guardatinaja	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	6	4	0	2	7.100591716
14	Mono Carablanca	<i>Cebus capucinus</i>	5	3	0	2	5.917159763
15	Ardilla tropical común	<i>Sciurus variegatoides</i>	6	3	2	3	8.284023669
16	Chanco de Monte	<i>Tayassu pecari</i>	4	2	1	1	4.733727811

No	Nombre Común	Nombre Científico	Individuos BNSLR	BNSLD	OTAAN (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Abundancia relativa
17	Tigrillo o Margay	<i>Leopardus wiedii</i>	4	2	0	1	4.142011834

Anexo 8.8 Individuos de Mamíferos por Clase de Bosque

No	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Individuos BNSLR	BNSLD	OTA (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Individuos Totales
1	Guatusa	<i>Dasyprocta punctata</i>	Dasyproctidae	7	5	1	1	14
2	Oso Perezoso de tres dedos	<i>Bradypus variegatus</i>	Bradypodidae	3	3	0	2	8
3	Oso hormiguero o Perico	<i>Tamandua mexicana</i>	Mymecophagidae	3	2	0	4	9
4	Murciélago frutero castaño	<i>Carollia castaneata</i>	Phyllostomidae	2	2	1	4	9
5	Tigrillo, Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>	Felidae	3	2	0	1	6
6	Armadillo común o Cusuco	<i>Dasypus</i>	Dasypodidae	6	4	0	2	12

No	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Individuos BNSLR	BNSLD	OTA (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Individuos Totales
		<i>novemcinctus</i>						
7	Venado Cola Blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	Cervidae	5	4	0	3	12
8	Conejo centroamericano	<i>Sylvilagus gabbi</i>	Leporidae	2	3	3	6	14
9	Mono Congo	<i>Alouatta palliata</i>	Atelidae	5	4	0	3	12
10	Pizote o Pizote solo	<i>Nasua narica</i>	Procyonidae	4	3	0	1	8
11	Zorro Coladapellada	<i>Didelphis marsupialis</i>	Didelphinae	3	2	1	5	11
12	Jaguar	<i>Panthera onca</i>	Felidae	1	1	0	1	3
13	Guardati naja	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Cuniculidae	6	4	0	2	12
14	Mono Carablanca	<i>Cebus capucinus</i>	Cebidae	5	3	0	2	10
15	Ardilla tropical común	<i>Sciurus variegatoides</i>	Rodentia	6	3	2	3	14

No	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Individuos BNSLR	BNSLD	OTA (silvopastoril)	OTAAN (tacotales y otros)	Individuos Totales
16	Chanchito de Monte	<i>Tayassu pecari</i>	Tayassuidae	4	2	1	1	8
17	Tigrillo o Margay	<i>Leopardus wiedii</i>	Felidae	4	2	0	1	7

Anexo 8.9 Conteo de especies encontradas en BNSLR

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA
Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	4
Chilamate de Rio	<i>Ficus Insipida</i>	11
Guácimo	<i>Guazuma Ulmifolia</i>	10
Mano de Leon	<i>Didymopanax Morototonii</i>	14
Pijibaye	<i>Bactris Gasipaes</i>	19
Palo de Hule	<i>Castilla Elastica</i>	8
Guaba	<i>Inga cocleensis</i>	8
Guaba Blanca	<i>Inga Sertulifera</i>	2
Cedro Macho	<i>Carapa guianensis</i>	3
Guavo	<i>Inga Spectabilis</i>	1
Jiñocuabo	<i>Bursera Simaruba</i>	9
Quita Calzon	<i>Astronium Graveolens</i>	2
Guácimo macho	<i>Luehea Seemannii</i>	9
Chichimeca	<i>Mosquitoxylum jamaicense</i>	1
Guasimo Blanco	<i>Goethalsia Meiantha</i>	2
Aguacate de monte	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	6
Cedrillo	<i>Brunellia Mexicana</i>	7
Fruta Dorada	<i>Otoba novogranatensis</i>	7
Zopilocuabo	<i>Piscidia Grandifolia</i>	3
Jocote Jobo	<i>Spondias Mombin</i>	5

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA
Madero	<i>Gliricidia Sepium</i>	3
Nancite	<i>Byrsonima Crassifolia</i>	7
Cedro Real	<i>Cedrela odorata</i>	1
Capulin Negro	<i>Muntingia Calabura</i>	24
Granadillo	<i>Dalbergia Cubilquitzensis</i>	6
Guanábana	<i>Annona Muricata</i>	23
Cuscano	<i>Ampelocera Hottlei</i>	1
Gavilan	<i>Pentaclethra Macroloba</i>	12
Palmera de Coco	<i>Cocos nucifera</i>	1
Cola de Pava blanca	<i>Cupania Cinerea</i>	5
Cortez	<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	2
Guayabo	<i>Psidium Guajava</i>	1
Manga larga	<i>Vochysia ferruginea</i>	12
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	6
Palo de Agua	<i>Vochysia Guatemalensis</i>	3
capirote rojo	<i>Miconia quinquenervia</i>	11
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	3
Tuna	<i>Castilla tunu</i>	3
Acetuno	<i>Simarouba amara</i>	5
garrapatilla	<i>Albizia adinocephala</i>	3
Leche Maria	<i>Symphonia Globulifera</i>	1
Come Negro	<i>Dialium guianense</i>	2
Kerosín	<i>Protium stevensonii</i>	1
Tabacon	<i>Cespedesia Spathulata</i>	4
Coralillo	<i>Cassia moschata</i>	1
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	2
Guava Negra	<i>Inga Punctata</i>	1

Anexo 8.10 Conteo de especies encontradas en BNLS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA
Mano de Leon	<i>Didymopanax Morototonii</i>	3
Mangle Blanco	<i>Bravaisia integerrima</i>	8
Cedro Macho	<i>Carapa guianensis</i>	2

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA
Pronto Alivio	<i>Guarea Guidonia</i>	1
Jícaro	<i>Crescentia Cujete</i>	1
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	3
Gavilan	<i>Pentaclethra Macroloba</i>	1
Areno	<i>Homalium Racemosum</i>	1
Balsa	<i>Ochroma Pyramidale</i>	2
Quita Calzon	<i>Astronium Graveolens</i>	1
Cedrillo	<i>Brunellia Mexicana</i>	1
Fruta Dorada	<i>Otoba novogranatensis</i>	2
Granadillo	<i>Dalbergia Cubilquitzensis</i>	1

Anexo 8.11 Conteo de especies encontradas en OTA (Silvopastoril)

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	23
Guácimo	<i>Guazuma Ulmifolia</i>	3
Coronillo	<i>Bellucia Pentamera</i>	2
Ojoche	<i>Brosimum Alicastrum</i>	1
Chilamate de Rio	<i>Ficus Insipida</i>	4
Cola de Pava blanca	<i>Cupania Cinerea</i>	1
Cuscano	<i>Ampelocera Hottlei</i>	1
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	3
Zopilocuabo	<i>Piscidia Grandifolia</i>	5
Jocote Jobo	<i>Spondias Mombin</i>	5
Jiñocuabo	<i>Bursera Simaruba</i>	2
Corozo	<i>Acrocomia Mexicana</i>	2
Guácimo macho	<i>Luehea Seemannii</i>	3
Madero	<i>Gliricidia Sepium</i>	17
Cortez	<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	1
Chichemeca	<i>Mosquitoxylum jamaicense</i>	1
Guayabon	<i>Terminalia Oblonga</i>	1
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	15
Naranja dulce	<i>Citrus Sinensis</i>	1

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA
Roble/Encino	<i>Quercus ssp</i>	1
Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	1
Mango	<i>Mangifera Indica</i>	1
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1
Quebracho Rojo	<i>Pithecellobium Arboreum</i>	1
Guanábana	<i>Annona Muricata</i>	19
Guaba Blanca	<i>Inga Sertulifera</i>	3
Guavo de playa	<i>Inga Thibaudiana</i>	1
Cacia Amarilla	<i>Senna Siamea</i>	2
Cedro Real	<i>Cedrela odorata</i>	3
Granadillo	<i>Dalbergia Cubilquitzensis</i>	1
Come Negro	<i>Dialium guianense</i>	1
Leche Maria	<i>Symphonia Globulifera</i>	1
Cedro Macho	<i>Carapa guianensis</i>	1

Anexo 8.12 Conteo de especies encontradas en OTAAN (Tacotales y otros)

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA
Guácimo	<i>Guazuma Ulmifolia</i>	33
Carao	<i>Cassia grandis</i>	6
Quita Calzon	<i>Astronium Graveolens</i>	4
Jocote Jobo	<i>Spondias Mombin</i>	26
Capirote	<i>Miconia Hondurensis</i>	2
Corozo	<i>Acrocomia Mexicana</i>	3
Chilamate de Rio	<i>Ficus Insipida</i>	16
Talalate	<i>Gyrocarpus Americanus</i>	1
Cuscano	<i>Ampelocera Hottlei</i>	4
capirote rojo	<i>Miconia quinquenervia</i>	1
Rosita	<i>Sacoglottis trichogyna</i>	1

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA
Ojoche	<i>Brosimum Alicastrum</i>	2
Aguacate de monte	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	3
Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	20
Madero	<i>Gliricidia Sepium</i>	6
Capulin Negro	<i>Muntingia Calabura</i>	15
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	24
Cacao	<i>Theobroma Cacao</i>	11
Toronja	<i>Citrus Grandis</i>	1
Aguacate	<i>Persea Americana</i>	1
Naranja Agria	<i>Citrus Vulgaris</i>	3
Palmera de coco	<i>cocos nucifera</i>	9
garrapatilla	<i>Albizia adinocephala</i>	3
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	7
Jiñocuabo	<i>Bursera Simaruba</i>	9
Zopilocuabo	<i>Piscidia Grandifolia</i>	18
Cortez	<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	5
Roble	<i>Tabebuia Rosea</i>	11
Guanábana	<i>Annona Muricata</i>	17
Chilamate de monte	<i>Ficus Colubrinae</i>	2
Guaba	<i>Inga Cocleensis</i>	16
Cola de Pava blanca	<i>Cupania Cinerea</i>	15
Chaperno	<i>Albizia Adinocephala</i>	2
Coyote	<i>Platymiscium parviflorum</i>	7
Mimbro	<i>Averrhoa Bilimbi</i>	1
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	8
Teca	<i>Tectona Grandis</i>	2
Acacia	<i>Acacia Mangium</i>	2
Cedro Real	<i>Cedrela odorata</i>	4
Nancite	<i>Byrsonima Crassifolia</i>	8
Mango	<i>Mangifera Indica</i>	1
Zapote	<i>Pouteria Sapota</i>	2
Gavilan	<i>Pentaclethra Macroloba</i>	7
Guavo	<i>Inga Spectabilis</i>	1
Aguacate Canelo	<i>Ocotea Veraguensis</i>	4
Cacia Amarilla	<i>Senna Siamea</i>	1

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA
Pijibaye	<i>Bactris Gasipaes</i>	4
Mano de leon	<i>Didymopanax Morototonii</i>	16
Guaba Amarilla	<i>Inga Tonduzii</i>	1
Guácimo macho	<i>Luehea Seemannii</i>	3
Tabacon	<i>Cespedesia Spathulata</i>	2
Palo de Agua	<i>Vochysia Guatemalensis</i>	4
Genizaro	<i>Samanea Saman</i>	1
Cedrillo	<i>Brunellia Mexicana</i>	2
Guasimo Blanco	<i>Goethalsia Meiantha</i>	3
Guayabon	<i>Terminalia Oblonga</i>	1
Balsa	<i>Ochroma Pyramidale</i>	1
Huevo de Sajino	<i>Chimarrhis parviflora</i>	2
Palo de Hule	<i>Castilla Elastica</i>	2
Manga Larga	<i>Vochysia Feruginea</i>	6
Granadillo	<i>Dalbergia Cubilquitzensis</i>	4
Fruta Dorada	<i>Otoba novogranatensis</i>	4
Marañon	<i>Anacardium Occidentale</i>	1
Mata palo	<i>Ficus pertusa</i>	2
Joboncillo	<i>Sapindus Saponaria</i>	6
Canelo	<i>Nectandra Reticulata</i>	1
Chichemeca	<i>Mosquitoxylum jamaicense</i>	1
Quebracho Rojo	<i>Pithecellobium Arboreum</i>	3
Acacia negra	<i>Acacia Melanoxylon</i>	7

Anexo 8.13 Clasificación del uso de la tierra y tipos de bosques del Inventario Nacional Forestal 2007- 2008

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Breve descripción	Código
Bosque					Área > 0.5 ha. Cobertura de copas > 10%. Altura de árboles > 7m. en madurez. Excluye terrenos donde el uso es predominantemente agrícola o áreas urbanas.	B
	Natural				Bosque donde las especies autóctonas se regeneraron naturalmente.	BN
		Latifoliadas			Bosque donde mas del 70% del área basal de especies son de hoja ancha	BNL
			Primario		Bosque en la etapa final o clímax de una serie evolutiva, no existen huellas claras de intervención humana; si existe presencia humana, sus actividades no interfieren su dinámica	BNLP
				Muy Denso	La cobertura de copas es igual o mayor a 70%	BNLPMD
				Denso	La cobertura de copas es entre 40-69%	BNLPD
				Ralo	La cobertura de copas es entre 10-39%	BNLPR
			Primario Intervenido		Bosque primario donde existe clara evidencia de intervención humana. Existen árboles de la sucesión primaria y claros con sucesión secundaria.	BNLI
				Muy Denso	La cobertura de copas es igual o mayor a 70%	BNLIMD
				Denso	La cobertura de copas es entre 40-69%	BNLID
				Ralo	La cobertura de copas es entre 10-39%	BNLIR
			Secundario		Bosques que emerge y desarrolla de tierras abandonadas a través de sucesiones de crecimiento, árboles alturas > 5 m pero no han llegado a su estado de madurez. Se diferencia del tacotal por declaración del propietario, sobre el uso futuro, donde debe ser estrictamente para bosque	BNLS
				Muy Denso	La cobertura de copas es igual o mayor a 70%	BNLSMD
				Denso	La cobertura de copas es entre 40 -69%	BNLSD
				Ralo	La cobertura de copas es entre 10-39%	BNLSR

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Breve descripción	Código
		Coníferas			Bosque donde mas del 70% del área basal de especies son coníferas	BNC
			Maduro		Ha alcanzado el desarrollo óptimo de producción, en promedio mayor de 25 años	BNCM
				Denso	Bosque maduro con una densidad > 250 árboles / ha	BNCMD
				Ralo	Bosque maduro con una densidad de 50-250 árboles / ha	BNCMR
				Muy ralo	(Área sin bosque de planes de manejo) Tiene una densidad < 50 árboles /ha	BNCMMR
			Desarrollo		Diámetros promedios > 10 cm. y edad menor que la óptima de producción En promedio es 25 años.	BNCD
				Denso	Bosque en desarrollo con densidad > 300 árboles / ha	BNCDD
				Ralo	Bosque en desarrollo con densidad entre 125 - 300 árboles / ha	BNCDR
				Muy ralo	(Área sin bosque) Tiene una densidad < 125 árboles / ha	BNCDMR
			Joven		Diámetros promedios < 10 cm. y altura > 1.30 m.	BNCJ
				Denso	Bosque joven con densidad > 350 árboles /ha	BNCJD
				Ralo	Bosque joven con densidad entre 250- 350 árboles /ha	BNCJR
				Muy ralo	(Área sin bosque de planes de manejo) Tiene una densidad 250 < árboles /ha	BNCJMR
			Regeneración		Alturas promedios < 1.3 m.	BNCR
				Denso	Regeneración con densidad > 1500 árboles / ha	BNCRD
				Ralo	Regeneración con densidad 300-1500 / ha	BNCRR
				Muy ralo	(Área sin bosque de planes de manejo) Tiene una densidad < 300 árboles /ha	BNCRMR
		Mixto			Bosque compuesto de especies latifoliadas y coníferas donde no existe dominancia. Es decir que ninguno de los tipos supera el 70%	BNMx
				Denso	La cobertura de copas es mayor o igual a 40%	BNMxD
				Ralo	La cobertura de copas es entre 10-39%	BNMxR

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Breve descripción	Código
		Mangle			Bosque dominado por un grupo de especies arbóreas tolerantes a la sal, tales como, <i>Rizophora mangle</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Avicennia nitida</i> .	BNMg
			Primario		Bosque en la etapa final o clímax de una serie evolutiva, no existen huellas claras de intervención humana; si existe presencia humana, sus actividades no interfieren su dinámica	BNMgP
				Denso	La cobertura de árboles o plántulas es mayor o igual al 40%	BNMgPD
				Ralo	La cobertura de árboles o plántulas es de 10-39%	BNMgPR
			Intervenido		Bosque donde existe clara evidencia de intervención humana. Pueden existir árboles de la sucesión primaria y claros con sucesión secundaria.	BNMgl
				Denso	La cobertura de árboles o plántulas es mayor o igual al 40%	BNMglR
				Ralo	La cobertura de árboles o plántulas es entre 10-39%	BNMglR
	Plantación				Bosque donde las especies fueron establecidas mediante siembra directa.	BP
		Latifoliadas			Bosque donde mas del 70% del área basal de especies son de hoja ancha	BPL
			Establecida		Los árboles ya no están en alto riesgo de morir (están logrados)	BPLE
			Reciente		Los árboles necesitan asistencia para establecerse	BPLR
		Coníferas			Bosque donde mas del 70% del área basal de especies son coníferas	BPC
			Maduro		Ha alcanzado el desarrollo óptimo de producción, en promedio mayor de 25 años	BPCM
				Denso	Bosque maduro con una densidad > 250 árboles / ha	BPCMD
				Ralo	Bosque maduro con una densidad de 50-250 árboles / ha	BPCMR
				Muy ralo	(Área sin bosque) Tiene una densidad < 50 árboles /ha	BPCMMR
			Desarrollo		Diámetros promedios > 10 cm. y edad menor que la óptima de producción En promedio es 25 años.	BPCD

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Breve descripción	Código
				Denso	Bosque en desarrollo con densidad > 300 árboles / ha	BPCDD
				Ralo	Bosque en desarrollo con densidad entre 125 - 300 árboles / ha	BPCDR
				Muy ralo	(Área sin bosque) Tiene una densidad < 125 árboles / ha	BPCDMR
			Joven		Diámetros promedios < 10 cm. y altura > 1.30 m.	BPCJ
				Denso	Bosque joven con densidad > 350 árboles /ha	BPCJD
				Ralo	Bosque joven con densidad entre 250- 350 árboles /ha	BPCJR
				Muy ralo	(Área sin bosque) Tiene una densidad 250 < árboles /ha	BPCJMR
			Regene- ración		Alturas promedios < 1.3 m.	BPCR
				Denso	Regeneración con densidad > 1500 árboles / ha	BPCRD
				Ralo	Regeneración con densidad 300-1500 / ha	BPCRR
				Muy ralo	(Área sin bosque) Tiene una densidad < 300 árboles /ha	BPCRM
		Mangle			Bosque dominado por un grupo de especies arbóreas tolerantes a la sal (Rizophora mangle, Laguncularia racemosa, Conocarpus erectus, Avicennia nitida)	BPMg
			Establecido		Los árboles ya no están en alto riesgo de morir (están logrados)	BPMgE
			Reciente		Los árboles necesitan asistencia para establecerse	BPMgR
Otras Tierras con árboles y arbustos naturales					Áreas naturales no clasificado como bosque, > 0.5 ha, combinación de árboles y arbustos, con una cobertura de árboles en 5-10%. No tierras agrícolas o urbanas.	OTAN
		Arbustos			Con plantas leñosas perennes, generalmente > 0.5m y menos de 5m. de madurez y sin copa definida.	Ar

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Breve descripción	Código
		Pasto natural con árboles			En tierras montañosas o altiplanos > 300 msnm., gramíneas y herbáceas naturalizadas con árboles dispersos, donde la cc > 5-10%.	Pna
		Sabana con árboles			En tierras llanas o planas o ligeramente onduladas < 300 msnm. Con gramíneas y herbáceas naturales con árboles dispersos, donde la cc > 5-10%	Sa
		Tacotal			Período de barbecho o descanso del sistema de subsistencia de corta y quema de la vegetación para cultivo de pocos años. Se define por declaración del propietario, donde el uso futuro será agricultura o ganadería.	Ta
Otras tierras					No es bosque u otras tierras naturales con árboles y arbustos. Incluye las tierras agrícolas, áreas naturales sin árboles, infraestructura, etc.	OT
	Agro-forestales				Áreas > 0.5 ha, clasificadas como otras tierras, con cc; >= 10% de árboles. Incluyen los Sistemas agroforestales y las áreas con árboles fuera de bosque.	OTSaF
		Café con sombra			Cultivo de café donde los árboles cubren más de 10% de cobertura de copas.	Cafe
			Sombra natural		Se forma a partir de un bosque secundario, de "árboles de montaña" que son dejados en el sitio para cumplir esta función y posteriormente se siembra el café.	Cafesn
			Sombra artificial		Se establece la sombra con árboles de forma temporal como permanente, asociado con el cultivo de café.	Cafesa
		Cacao			Sistema tradicional en donde se pueden encontrar diferentes tipos de especies en el dosel de sombra, ya sean maderables, frutales o árboles de servicio.	Cc
		Frutales			Cultivos de árboles frutales como naranja, aguacate, mango, hule, etc.	Fr
		Silvopastoril			Sistema de producción integral, con asociación de pasto bajo manejo con árboles, con el objetivo de mejorar la producción y sostenibilidad.	Silvo
		Cultivos no tradicionales con árboles			Árboles en asociación con cultivos no tradicionales de interés económico, como Pitahaya (<i>Hylocereus</i> spp.), Maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>), Pimienta (<i>Piper nigrum</i>), Ñame (<i>Dioscorea</i> spp), entre otros.	Cnta

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Breve descripción	Código
		Cultivo anual con árboles			Son sistemas agrosilvícolas, en donde se da el asocio de estos dos componentes (cultivo agrícola y la leñosa perenne). Ejemplo cultivo en callejones, cercas vivas, cortinas rompevientos.	Caa
		Huertos			Sistema tradicional de uso de la tierra caracterizada por la diversidad de componentes, además de los frutales, como son el componente animal, forestal, medicinal, etc.	Hue
		Ganadería extensiva con árboles			Árboles dispersos en potreros, en donde el objetivo principal es la ganadería, en forma secundaria brinda la producción de madera, leña o frutas.	Gea
	Sin árboles				Áreas > 0.5 ha, clasificadas como otras tierras, con cc: < 10% en áreas agrícolas o urbanas y menor de 5% en ecosistemas naturales.	OTSIN
		Cultivos anuales sin árboles			Incluye la agricultura tradicional donde comúnmente se realiza con ciclos de producción anual. Incluye la tierra en preparación.	Ca
		Cultivos permanentes sin árboles			Cultivos plantados para producción de más de dos años, tales como: piña, caña de azúcar, yuca, etc.	Cp
		Ganadería sin árboles			Áreas cubiertas de pasto cultivado, dedicado a la producción de ganado (vacuno, bovino, caprino, equino)	G
			Pasto con manejo		Los pastos son manejados para incremento de leche o carne.	Gpcm
			Pasto sin manejo		Pastos naturales en potreros donde no se les presta ningún manejo.	Gpsm
		Camaroneras			Áreas con estanques destinados para la producción del camarón. Incluye toda el área de infraestructura para este fin.	Cam
		Minería			Áreas destinadas para la extracción de minerales metálicos o no metálicos	Mi
			Metálica		Áreas de extracción minerales metálicos como oro, plata, cobre, zinc, aluminio, hierro, etc.	Mimet
			No metálica		Áreas de extracción de minerales no metálicos, como sal, cal, fosfato, boro, azufre, etc.	Minomet

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Breve descripción	Código
		Asentamientos e infraestructura humana			Áreas pobladas con construcciones significativas y áreas de infraestructura urbana.	Ah
		Sabana sin árboles			Tierras con alturas menores a 300 msnm, en áreas llanas, planas o ligeramente onduladas, con vegetación de crecimiento natural con predominancia de gramíneas y herbáceas arbustivas, cc de árboles < 5%.	S
		Pasto natural sin árboles			En tierras montañosas o altiplanos > 300 msnm., gramíneas y herbáceas naturalizadas con árboles dispersos, donde la cc < 5%.	Pn
		Humedales			Tierra cubierta periódica y temporalmente por agua y dominada por gramíneas, sin presencia significativa de árboles y arbustos. Cobertura de copas de árboles < 10%	H
		Suelos desnudos			Áreas o tierras desprovistas de vegetación donde el suelo está compuesto de arena y rocas, muy limitadas o no aptas para producción agropecuaria.	Sd
Agua interior					Superficie ocupada por ríos, lagos, lagunas y embalses importantes.	AI

Anexo 8.14 Términos y definiciones de la Evaluación de Recursos Forestales Mundiales 2005

Niveles	Términos	Definiciones
NIVEL 1	Bosques	Es una asociación vegetal natural o plantada, en cualquier etapa del ciclo natural de vida, con árboles que alcanzan una altura superior a 5 m, con una cobertura de dosel mayor del 10 %, que se extienden por más de 0.5 hectáreas y un mínimo de 20 m ancho, que con o sin manejo, es capaz de producir bienes y servicios; ejercer influencias sobre el régimen de aguas, el suelo, el clima y proveer hábitat para la vida silvestre. El término excluye de manera específica las formaciones de árboles utilizados en sistemas de producción agrícola, por ejemplo plantaciones frutales y sistemas agroforestales. El término también excluye los árboles que crecen en parques y jardines urbanos.
	Otras tierras con árboles y arbustos naturales.	Terreno natural no clasificado como "bosque", de extensión superior a 0.5 ha.; con árboles de más de 5 m de altura y/o capaces de alcanzar esta altura en la madurez, con una cubierta de copas de 5 al 10%; o pueden ser combinaciones de árboles, arbustos y matorrales.
	Otras Tierras.	La tierra que no ha sido clasificada como bosque u otras tierras arboladas. Incluye tierras agrícolas, áreas naturales sin árboles, asentamientos e infraestructura humana, etc.
	Cuerpos de Agua Interior.	Superficie ocupada por ríos, lagos, lagunas y embalses importantes.
NIVEL 2	Bosque Natural.	Bosque donde las especies autóctonas se regeneran naturalmente.
	Bosque plantado.	Bosque donde las especies fueron establecidas mediante siembra.
	Otras tierras agroforestales.	Áreas mayores de 0.5 ha, clasificadas como otras tierras, con cobertura de copas mayores a 10% de árboles que alcanzan más de 7m. en su madurez. Aquí se incluyen los Sistemas agroforestales y otras áreas fuera del bosque con árboles.
	Otras tierras sin árboles	Áreas mayores de 0.5 ha, clasificadas como otras tierras, con cobertura de copas menores a 10% en áreas agrícolas o urbanas y menores de 5% en ecosistemas naturales.

Niveles	Términos	Definiciones
NIVEL 3	Bosque de Latifoliadas.	Bosque en el que más del 70% de la cubierta arbórea está compuesta por especies de hoja ancha.
	Bosque de Coníferas.	Bosque en el que más del 70% de la cubierta arbórea consiste en especies de coníferas. Son áreas de bosque dominadas por pino en diferentes estados de madurez.
	Bosque Mixto.	Bosque compuesto de especies latifoliadas y coníferas donde ninguna de ellas sobrepasa el 70% de la cobertura arbórea. Son áreas en donde se encuentra una combinación del pino con otras especies de hoja ancha, como robles, encinos, nance de montaña, etc. Debe tomarse en cuenta todos los estratos del bosque para identificar la dominancia de coníferas o latifoliadas. Pueden ser jóvenes o adultos.
	Bosque Manglar.	Bosque dominado por un grupo de especies típicamente arbóreas y arbustivas, que han desarrollado adaptaciones fisiológicas, reproductivas y estructurales que les permite colonizar sustratos inestables y áreas anegadas; sujetas a los cambios de las mareas en las costas tropicales y subtropicales protegidas por el oleaje. Las especies que se pueden encontrar son <i>Rizophora mangle</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Avicennia nitida</i> .
	Arbustos.	Plantas leñosas con uno o varios troncos. Se refiere a tipos de vegetación cuyos elementos leñosos dominantes son arbustos, es decir, plantas leñosas perennes, generalmente de más de 0,5 m. y menos de 5 m. de altura en su madurez y sin una copa definida. Los límites de altura para árboles y arbustos deben interpretarse con flexibilidad, particularmente la altura mínima de los árboles y la máxima de los arbustos, que pueden variar entre 5 y 7 metros aproximadamente.
	Pasto natural con árboles.	Tierras en alturas mayores de 300 msnm, montañosas o altiplanos con vegetación de crecimiento natural con predominancia de gramíneas y herbáceas naturales o naturalizadas, con árboles dispersos, donde la cobertura de copas es mayor de 5% y menor al 20%.
	Sabanas con árboles.	Tierras con alturas menores a 300 msnm, en áreas llanas, planas o ligeramente onduladas, con vegetación de crecimiento natural con predominancia de gramíneas y herbáceas arbustivas con árboles dispersos, donde la cobertura de copas es mayor de 5% y menor al 20%.

Niveles	Términos	Definiciones
NIVEL 3	Tacotal.	Período de barbecho o descanso del sistema de subsistencia de corta y quema de la vegetación para cultivo de pocos años.
	Café con sombra.	Áreas de cultivo de café donde los árboles cubren más de 10% de cobertura de copas.
	Cacao.	Sistema tradicional en donde se pueden encontrar diferentes tipos de especies en el dosel de sombra, ya sean maderables, frutales o árboles de servicio.
	Frutales.	Áreas de cultivo de árboles frutales, tales como mango, aguacate, naranja, limón.
	Silvopastoril.	Es un sistema de producción que involucra la presencia de árboles o arbustos que interactúan con los componentes tradicionales (forrajeras, herbáceas y animales), bajo un manejo integral.
	Cultivos tradicionales con árboles.	Diferentes especies arbóreas se asocian y juegan un papel importante como soportes para cultivos no tradicionales de interés económico, como son Pitahaya (<i>Hylocereus spp</i>), Maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>), Pimienta (<i>Piper nigrum</i>), Ñame (<i>Dioscorea spp</i>), entre otros. Estos sistemas agroforestales tienden a utilizar recursos propios, con lo que disminuyen la dependencia de insumos y aprovechan algunas ventajas al asociar estas especies.
	Cultivo anual con árboles.	Son sistemas agrosilvícolas, en donde se da el asocio de estos dos componentes (cultivo agrícola y la leñosa perenne). Existen diferentes tipos de sistemas que tienen esta estructura pero varían en el espacio y en el tiempo. Ejemplo de ellos son: sistema Taungya, cultivo en callejones, cercas vivas, cortinas rompevientos.
	Huertos.	Este sistema es una práctica tradicional de uso de la tierra caracterizada por la diversidad de componentes, además de los frutales, como son el componente animal, forestal, medicinal, etc.
	Ganadería extensiva con árboles.	Es un sistema silvopastoril de árboles dispersos en potreros, en donde el objetivo principal es la ganadería, en forma secundaria brinda la producción de madera, leña o frutas. El pasto crece bajo los árboles ya sea en forma natural o con pasturas sembradas en asocio con los árboles, y los animales se alimentan de las diferentes partes del árbol (follaje, frutos, cortezas).

Niveles	Términos	Definiciones
NIVEL 3	Cultivo anual sin árboles.	Incluye la agricultura tradicional donde comúnmente se realiza con ciclos de producción anual. Incluye la tierra en preparación.
	Cultivo permanente sin árboles.	Cultivos plantados para producción de más de dos años, tales como: piña, caña de azúcar, yuca, etc. Se lleva a cabo principalmente en los valles o suelos de buena fertilidad natural. Muchas veces se desarrolla en monocultivos tecnificados.
	Ganadería sin árboles.	Áreas cubiertas de pasto cultivado, dedicado a la producción de ganado (vacuno, bovino, caprino, equino). Por sus condiciones de manejo puede ser con pasto manejado o sin manejo.
	Pasto natural sin árboles.	Tierras en alturas mayores de 300 msnm, montañosas o altiplanos con vegetación de crecimiento natural con predominancia de gramíneas y herbáceas arbustivas, si hay presencia de árboles, la cobertura de copas es menor de 5%.
	Sabana sin árboles.	Tierras con alturas menores a 300 msnm, en áreas llanas, planas o ligeramente onduladas, con vegetación de crecimiento natural con predominancia de gramíneas y herbáceas arbustivas, con cobertura de copas de árboles < 5%. Se pueden encontrar como áreas de recarga para acuíferos.
	Humedales sin árboles.	Tierra cubierta periódica y temporalmente por agua y dominada por gramíneas, sin presencia significativa de árboles y arbustos. Cobertura de copas de árboles < 10%.
	Suelo desnudo.	Áreas o tierras desprovistas de vegetación donde el suelo está compuesto de arena y rocas, muy limitadas o no aptas para producción agropecuaria. Incluye las zonas de derrumbe, cauces de los ríos con evidencia de inundación reciente, y las zonas de extracción de material selecto.
	Asentamientos humanos.	Áreas pobladas con construcciones significativas. Incluye las viviendas dispersas en el campo y todas las zonas pobladas. Áreas sometidas a uso intensivo cubierto en gran parte por estructuras, incluye ciudades, poblados, aldeas y fajas a lo largo de carreteras y rutas de transporte. También incluye zonas en donde se localizan instalaciones y edificaciones tales como granjas avícolas y otros complejos industriales.

Niveles	Términos	Definiciones
NIVEL 4	Latifoliadas primario.	Bosque que se encuentra en la etapa final o clímax de una serie evolutiva, no está intervenido por el hombre. Si existe presencia humana, sus actividades no interfieren la dinámica natural del bosque.
	Latifoliadas primario intervenido.	Bosque primario donde existe clara evidencia de intervención humana. Existen árboles de la sucesión primario y claros con sucesión secundaria.
	Latifoliadas secundario.	Bosques con alturas mayores de 5 m y que aún no han llegado a su estado de madurez.
	Plantación latifoliadas establecida.	Plantación de latifoliadas donde los árboles ya no están en riesgo de morir, después de una asistencia adecuada.
	Plantación latifoliadas reciente.	Plantación de latifoliadas, donde los árboles necesitan asistencia para establecerse.
	Pino maduro.	Árboles adultos, maduros o sobre maduros, con copas cónicas o ligeramente redondeadas, con alturas > 20 m y/o DAP > 30 cm.
	Pino en desarrollo.	Árboles aun en estado de crecimiento, con copas cónicas, la altura > 15 m y/o DAP > 20 cm. y < 30 cm. Pueden existir algunos árboles semilleros con copas redondeadas, los cuales no deben exceder de 20 árboles/ha.
	Pino joven.	Árboles jóvenes con altura > de 5 m < 15 m y/o DAP > 10 cm. y < 20 cm., pueden existir árboles semilleros, los cuales pueden estar en proporción de 15-20 árboles/ha.
	Pino regeneración.	Arbolitos con alturas < 5 m y/o DAP < 10 cm., pueden existir árboles semilleros en proporción de 15-20 árboles/ha.
	Manglar primario.	Bosque de mangle que se encuentra en la etapa final o clímax de una serie evolutiva, no está intervenido por el hombre. Si existe presencia humana, sus actividades no interfieren la dinámica natural del bosque.
	Manglar intervenido.	Bosque de mangle donde existe clara evidencia de intervención humana. Pueden existir árboles de la sucesión primaria y claros con sucesión secundaria.
	Plantación de mangle establecida.	Plantación de mangles donde los árboles ya no están en riesgo de morir, después de una asistencia adecuada.

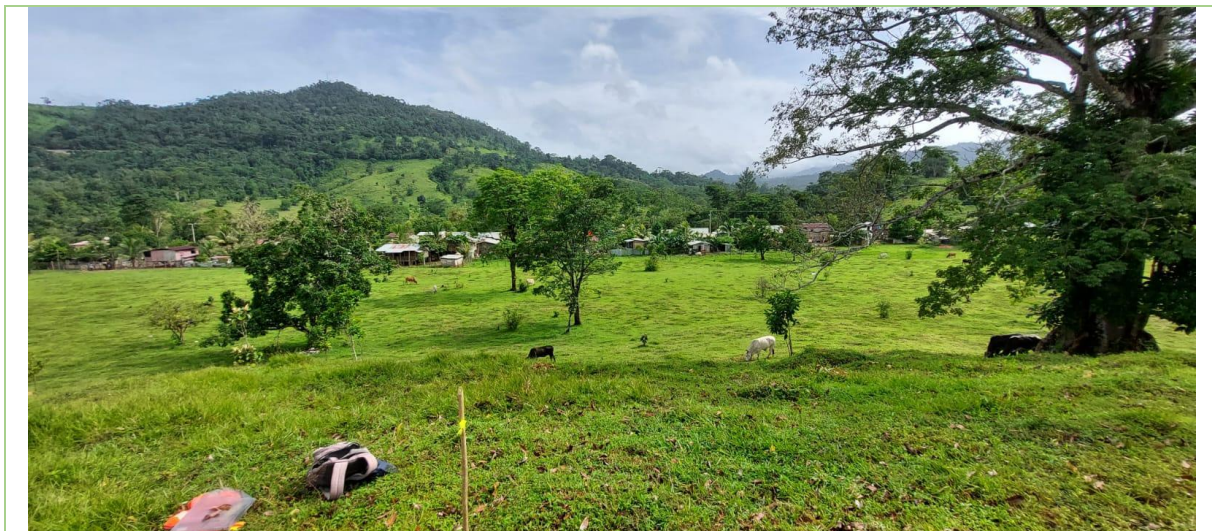
Niveles	Términos	Definiciones
NIVEL 4	Plantación de mangle reciente.	Plantación de mangle, donde los árboles necesitan asistencia para establecerse.
	Café con sombra natural.	Se forma a partir de un área que originalmente ha sido un bosque secundario, se podría decir que el dosel de sombra está conformado por "árboles de montaña" que son dejados en el sitio para cumplir esta función, y posteriormente se siembra el café.
	Café con sombra artificial.	Se establece la sombra tanto temporal como permanente, asociado con el cultivo de café. Cada especie de la sombra permanente se maneja según el papel que desempeña en el sistema (maderable, frutal, leña, aporte de materia orgánica, fijación de nitrógeno, etc.)
	Pasto con manejo.	El cultivo de pastos mejorados es manejado en la finca de productores, buscando el incremento en leche y carne ya sea con pastos de corte o para pastoreo de ganado en el campo. Algunas especies utilizadas son King grass (<i>Pennisetum purpureum</i>), Caña de azúcar (<i>Sacharum officinalis</i>), Taiwán (<i>Pennisetum spp.</i>).
	Pasto sin manejo.	Los pastos naturales son predominantes en potreros de las fincas de productores en Nicaragua. Entre estos podemos mencionar Estrella (<i>Cynodon nemfluensis</i>), Zacate asia (<i>Panicum spp.</i>), Jaragua (<i>Hypharhenia rufa</i>) y grama (<i>Paspalum spp.</i>).
	Metálica.	Áreas de extracción minerales metálicos como oro, plata, cobre, zinc, aluminio, hierro, etc.
	No metálica.	Áreas de extracción de minerales no metálicos, como sal, cal, fosfato, boro, azufre, etc.
NIVEL 5	Latifoliadas muy denso.	La cobertura de copas es igual o mayor de 70%.
	Latifoliadas Denso.	La cobertura de copas es entre 40-69%.
	Latifoliadas Ralo.	La cobertura de copas es entre 10-39%.
	Coníferas maduro denso.	Bosque maduro con una densidad > 250 árboles / ha.
	Coníferas maduro ralo.	Bosque maduro con una densidad de 50-250 árboles / ha.

Niveles	Términos	Definiciones
NIVEL 5	Coníferas maduro muy raro.	Según el plan de manejo son áreas "sin bosque" temporales que serán nuevamente plantados. Tiene una densidad < 50 árboles /ha.
	Coníferas desarrollado denso.	Bosque en desarrollo con densidad > 300 árboles / ha.
	Coníferas desarrollado raro.	Bosque en desarrollo con densidad entre 125 – 150 árboles / ha.
	Coníferas desarrollado muy raro.	Según el plan de manejo son áreas "sin bosque" temporales que serán nuevamente plantados. Tiene una densidad < 125 árboles /ha.
	Coníferas joven denso.	Bosque joven con densidad > 350 árboles /ha.
	Coníferas joven raro.	Bosque joven con densidad entre 250- 350 árboles /ha.
	Coníferas joven muy raro.	Según el plan de manejo son áreas "sin bosque" temporales que serán nuevamente plantados. Tiene una densidad 250 < árboles /ha.
	Coníferas regeneración denso.	Regeneración con densidad > 1500 árboles / ha.
	Coníferas regeneración raro.	Regeneración con densidad 300-1500 / ha.
	Coníferas regeneración muy raro.	Según el plan de manejo son áreas "sin bosque" temporales que serán nuevamente plantados. Tiene una densidad < 300 árboles /ha.
	Mixto denso.	La cobertura de copas es mayor o igual a 40%.
	Mixto raro.	La cobertura de copas es entre 10-39%.
	Mangle denso.	La cobertura de árboles o plántulas es mayor o igual al 40%.
	Mangle raro.	La cobertura de árboles o plántulas es de 10-39%.

Anexo 8.15 Realización de entrevista a baqueano para identificación de especies de flora y de fauna silvestre



Anexo 8.16 Imagen representativa de OTA (Silvopastoril)



Anexo 8.17 Imágenes representativas de BNLSR



Anexo 8.18 Señalización para punto de muestreo



Anexo 8.19 Formato de entrevista para Fauna Silvestre

Realización de Entrevistas

Evaluación Ecológica Rápida

Lugar: _____ **Fecha:** _____ **Entrevistador:** _____

Entrevistado: _____

Nombre del Animal	Hay o No	Observaciones ¿Qué uso se le da? ¿En qué momento del día se frecuentan más? ¿Qué cantidades hay?

Anexo 8.20 Formato de entrevista para Flora

Realización de Entrevistas

Evaluación Ecológica Rápida

Lugar: _____ **Fecha:** _____ **Entrevistador:** _____ **Entrevistado:** _____

Nombre del Árbol	Hay o No	Observaciones ¿Qué uso se le da? ¿Qué cantidades hay?

Anexo 8.21 Formato de anotaciones de datos de Flora.

Sitio: _____ **Anotador:** _____ **Fecha:** _____

Estrato: _____ **No de transecto:** _____ **Baqueano:** _____

Coordenadas: X _____ , Y _____

Anexo 8.22 Anotación de datos en campo



Anexo 8.23 Identificación de aves auxiliado de binoculares



Anexo 8.24 Rana ojos (Agalychnis callidryas) rojos encontrada en campo



Anexo 8.25 Toma de medida DAP



Anexo 8.26 Cueva de Guatusa (*Dasyprocta punctata*) información corroborada por baqueanos locales

