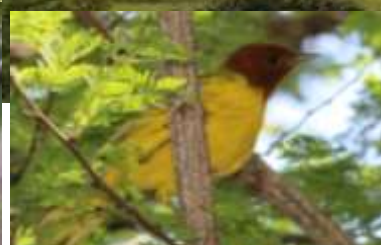
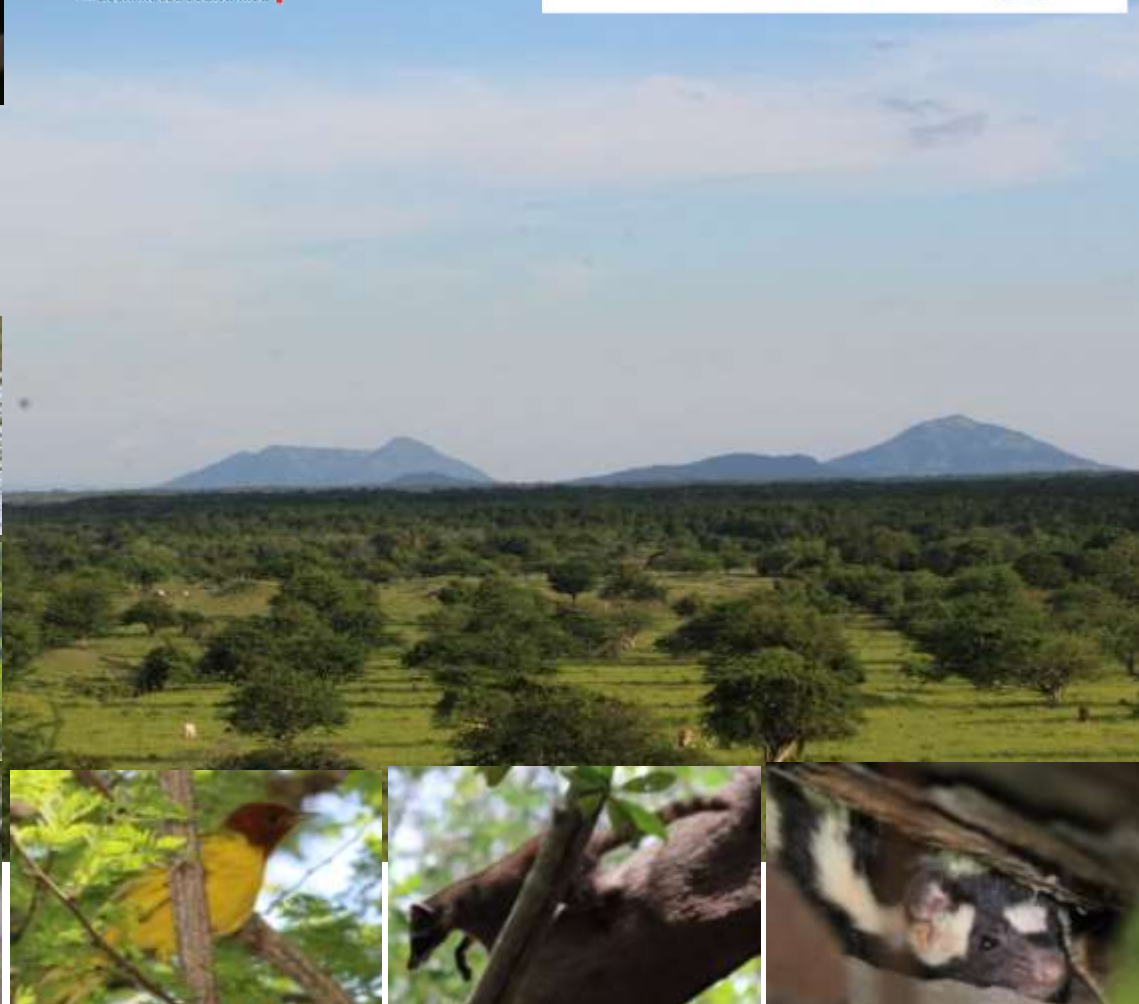


# PROYECTO MEJORAMIENTO DE CUENCAS COSTERAS



## INFORME FINAL PROYECTO CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DE LOS MORRALES DE PASAQUINA, DEPARTAMENTO DE LA UNIÓN, EL SALVADOR.

## CREDITOS

El siguiente informe es producto del Monitoreo Biológico Terrestre realizado en los manglares y áreas críticas de la Bahía de La Unión, el cual forma parte de Proyecto “Mejoramiento de Cuencas Costeras y Medios de Vida”, elaborado gracias al apoyo del generoso pueblo de los Estados Unidos por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional USAID Centroamérica. Las opiniones expresadas en éste material es del autor y no necesariamente reflejan las opiniones de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional o del gobierno de Estados Unidos.

El proyecto número P01795 es ejecutado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, y la realización de actividades de monitoreo han sido ejecutadas gracias a la Fundación Salvadoreña para la Promoción Social y el Desarrollo Económico (Funsalprodece), como socio implementador del proyecto y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador (MARN).

Este proyecto tiene como objetivo mejorar la gestión de recursos naturales de la Cuenca Baja y la Zona Costera del río Goascorán en Honduras y El Salvador.

Manuel Antonio Hernández

Coordinador de Proyecto FUNSALPRODESE-ICWL

Manuel De Jesús Medina Amaya

Felipe Franco

Consultores responsables del estudio

Herbert Álvarez (Guarda Recurso de FUNSALPRODESE), Santos Álvarez, Moisés Herrera y Alcides Sorto (Guarda Recursos de MARN), Brenda García, Herbert Alvarado (Técnicos FUNSALPRODESE)

**El Salvador, junio – agosto de 2017**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	
<b>II. METODOLOGIA.</b>	2
2.1. Descripción del área de estudio.	2
2.2. Visita de reconocimiento.	3
2.3. Mapas de extensión de la sabana de morro.	3
2.4. Metodología para muestreo de vegetación.	4
2.5. Metodología para muestreo de fauna	6
• Muestreo de herpetofauna	6
• Muestreo de avifauna	7
• Muestreo de Mastofauna	9
<b>III. RESULTADOS</b>	11
3.1. Ubicación y extensión de la sabana de morro.	11
3.2. Vegetación	13
3.2.1. Inventario florístico	13
3.2.2. Densidad	15
3.2.3. Estructura horizontal y vertical	17
3.2.4. Índices ecológicos	19
3.3. Inventario faunístico	20
3.3.1. Herpetofauna	20
3.3.2. Avifauna	21
3.3.3. Mastofauna	23
3.4. Abundancia	23
3.4.1. Herpetofauna	23
3.4.2. Avifauna	25
3.4.3. Mastofauna	28
3.5. Índices ecológicos fauna.	28
<b>IV. CONCLUSIONES</b>	29
<b>V. RECOMENDACIONES</b>	31
<b>VI. LITERATURA CONSULTADA</b>	32

## **I. INTRODUCCIÓN**

Según Lotschert (s. a.), la Sabana de morro en El Salvador se distribuye geográficamente en el valle superior del Rio Lempa, cerca de Chalatenango, en la región entre San Miguel, La Unión y Santa Rosa de Lima, en los alrededores de Acajutla y en las llanuras de Ahuachapán.

Por su parte, los bosques de manglar son ecosistemas costeros con especies adaptadas a vivir en ambientes litorales, donde son influenciados por el mar y sistemas hídricos continentales, en la que la mezcla de agua (aguas salobres) da origen a los llamados bosques salados. Estos ecosistemas se consideran entre los más prominentes y productivos del mundo, pues la diversidad de especies que ahí habitan comprende una amplia gama de entidades taxonómicas (MARN, 2013).

Tanto la Sabana de morros como los bosques de manglar son hábitats importantes para el refugio de especies de fauna con categoría de conservación (Lotschert 1953, Boza 1994; citado por PROARCA, 2001). En ella se encuentran muchas especies de aves.

El presente documento contiene los resultados de una caracterización biofísica de la sabana de morro en el municipio de Pasaquina, en la cual se describe la extensión y distribución espacial del ecosistema, densidad y estructura de la vegetación, índices ecológicos, también se describe la fauna presente en el ecosistema en cuanto a su abundancia e índices ecológicos.

## II. METODOLOGIA.

### 2.1. Descripción del área de estudio.

La Sabana de Morros es una comunidad considerada muy importante a nivel regional. Las especies arbóreas más notables son, morro (*Crescentia alata*), nacascolo (*Caesalpinia coriaria*), espino blanco (*Acacia farnesiana*), izcanal (*Acacia hindsii*), carambolillo (*Jacquinia longifolia*), ceiba (*Ceiba pentandra*), salamo (*Calycophyllum candidissimum*), nance (*Byrsonima crassifolia*), cabo de hacha (*Luehea candida*), y conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*).

Los Morrales de Pasaquina se clasifican dentro de la Zona de Vida de Bosque Seco Tropical, cuya vegetación dominante son árboles del género *Crescentia*, de las especies *alata* y *cujete* conocidas popularmente como “morro”, “jicaro” o “cutuco”. Se considera el único remanente viable del ecosistema de morral a nivel nacional; posee orquídeas endémicas, bromelias, cactáceas, helechos y otras vasculares inferiores epifitas (PROARCA, 2001). Actualmente esta área es utilizada como potrero para que el ganado paste, por lo que la vegetación arbórea ha sido diezmada.

Referente a la fauna ocurren decenas de Arroceros (*Spiza americana*), los cuales son gregarios y nómadas, que se alimentan de semillas, en el estrato herbáceo en los Morrales. Otras especies existentes son codorniz (*Colinus cristatus*), paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), tortolitas (*Columbina talpacoti* y *Columbina inca*), guacalchías (*Campylorhynchus rufinucha*), y chiltotas (*Icterus pustulatus*).

El tipo de suelo que predominancia es de clase V (51,73%), es decir suelos de excesivas limitaciones para un uso agrícola muy restringido por la excesiva humedad o salinidad, excepto para pastos y arroz; así también suelos es Clase VII (26,10%), es decir terrenos de altas limitaciones ideales para vegetación permanente (Menéndez y Bourne, 1965)

## **2.2. Visita de reconocimiento.**

Se realizó un viaje de reconocimiento para la determinación de los sitios donde se establecerían las zonas de muestreo, definiéndose en total 7 sitios como criterio básico la presencia de morro como indicativo de zonas que correspondían a sabana de morro (figura 1), en dichos sitios seleccionados se realizaron los muestreos de vegetación y fauna.



**Figura 1. Visita de reconocimiento en la zona de estudio para la identificación de los sitios donde se establecieron los puntos de muestreo, municipio de Pasaquina.**

## **2.3. Mapas de extensión de la sabana de morro.**

Para la realización del mapa de cobertura de la sabana de morro en el municipio de Pasaquina, se utilizó el sistema de información geográfica (SIG), y la cartografía correspondiente a la zona de estudio, además se tomaron puntos de referencia con un GPS y se usó una imagen satelital de la zona, esta información espacial sirvió para crear los polígonos mediante la técnica de teledetección.

## 2.4. Metodología para muestreo de vegetación.

Se montó una parcela en cada uno de los 7 sitios seleccionados (figura 2) con dimensiones de 40X20 metros, siendo el total del área muestreada 5,500 metros cuadrados equivalente 0.56 ha. Dentro de las parcelas se procedió a contabilizar las especies arbóreas con diámetros mayor o igual al 5 cm, registrando los datos de altura, DAP, e identificación de las especies y aquellas que no pudieron ser identificadas en campo se tomó una muestra botánica para su posterior identificación, también se contabilizaron e identificaron dentro de la parcelas la vegetación epífita, en cuanto a la vegetación herbácea y arbustiva se montaron subparcela de 5X2 metros en cada unidad de muestreo (figura 3).

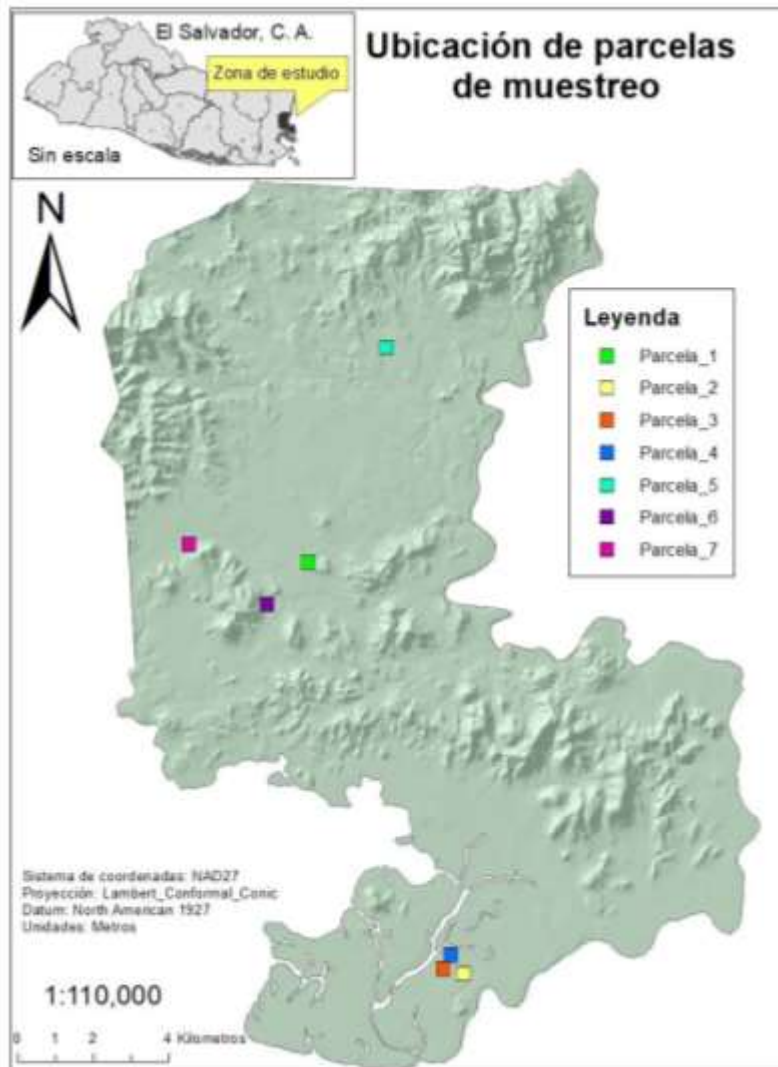


Figura 2. Distribución de las parcelas de muestreo de vegetación en la sabana de morro.





**Figura 3. Fase de campo para el muestro de vegetación. a) Montaje de parcela; b) montaje de subparcela; c) medición de CAP, d) colecta de muestras botánicas; e) conteo de arbustos y herbáceas; f) conteo de epifitas. Municipio de Pasaquina.**

## **2.5. Metodología para muestreo de fauna**

- **Muestreo de herpetofauna**

Los muestreos se hicieron mediante el método aleatorio estratificado, estableciéndose transectos lineales, recorriéndose a una velocidad constante permitiendo el avistamiento de acuerdo a la naturaleza del terreno. Cada unidad de muestreo fue georeferenciada con ayuda de GPS al inicio y final respectivamente. Para los muestreos, se hizo uso de la técnica de búsqueda intensiva por encuentros visuales a fin de poder registrar diferentes especies por observación directa o a través de vocalizaciones (en el caso de los anuros) para encontrar al individuo. Para la búsqueda de anfibios, se seleccionaron sitios (hábitat o micro hábitat), idóneos para albergar a estos organismos, tales como cuerpos de agua permanentes, quebradas, pozas o charcas temporales, troncos huecos y/o en descomposición, así como entre la hojarasca. En cuanto a reptiles, se muestrearon sitios abiertos y soleados, rocas, troncos huecos, arbustos y cuerpos de agua para el registro de tortugas. Los muestreos para anfibios y reptiles se realizaron entre 8:00 a 12:00; 14:00 a 17:00 y 19:00 a 22:00 horas, figura 4.

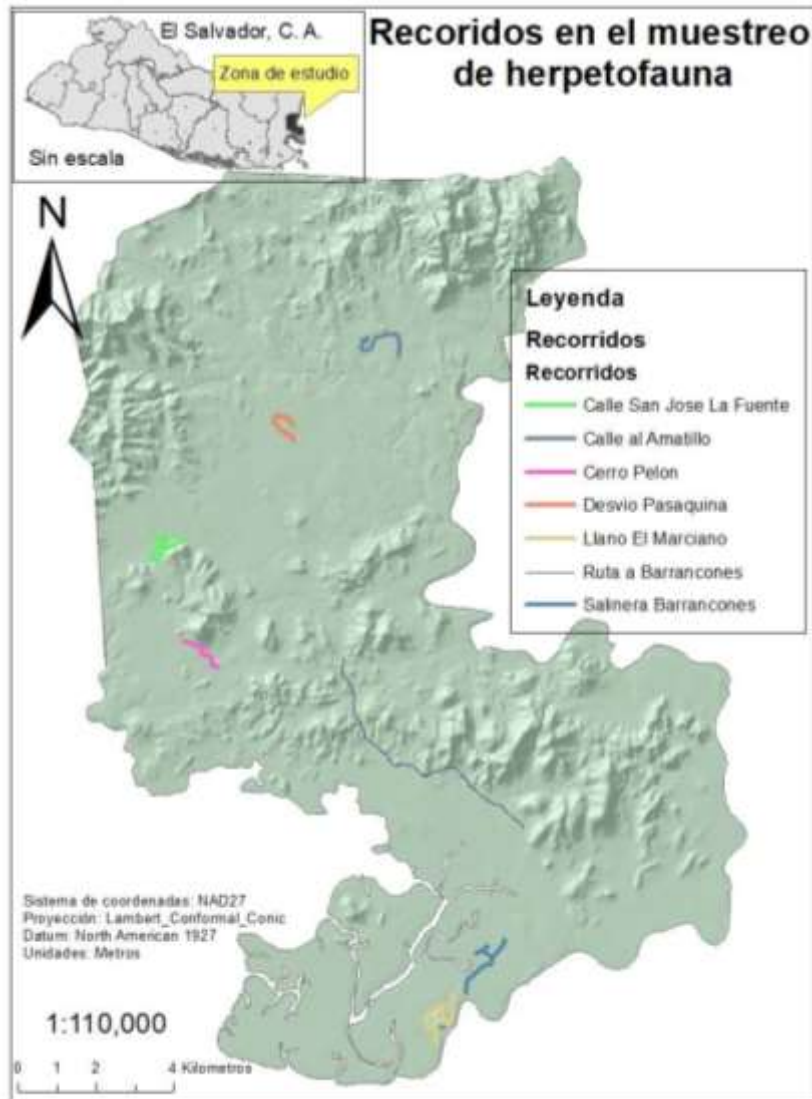


Figura 4. Ubicación de los recorridos para la observación de herpetofauna, municipio de Pasaquina.

- **Muestreo de avifauna**

Para identificar las especies de aves presentes en el área de influencia del estudio, se establecieron siete transectos, tomando como punto de partida la ubicación de las parcelas de muestreo para vegetación (figura 5), se efectuó una búsqueda intensiva de las especies, en horarios en donde las aves tienen mayor actividad de forrajeo de 06:00 a 10:00 y de 15:00 a 17:00. Figura 6-a. También se realizaron recorridos nocturnos para identificar las

aves activas por la noche (figura 6-b), se utilizó un señuelo acústico imitando los cantos de las aves nocturnas para atraerlas.

Para la observación de las especies se utilizaron binoculares marca SWIFT 10×42 mm de aumento, escuchando atentamente cantos de aves. La identificación se realizó auxiliándose de guías especializadas de aves, como “A Guide to the Birds of México and Northern Central America” (Howell & Web 1995), y “Peterson Field Guide to Birds of Northern Central America” (Fagan & Komar 2016). Además, se utilizó material auditivo para confrontar vocalizaciones de especies en la página de [www.xeno-canto.org](http://www.xeno-canto.org)

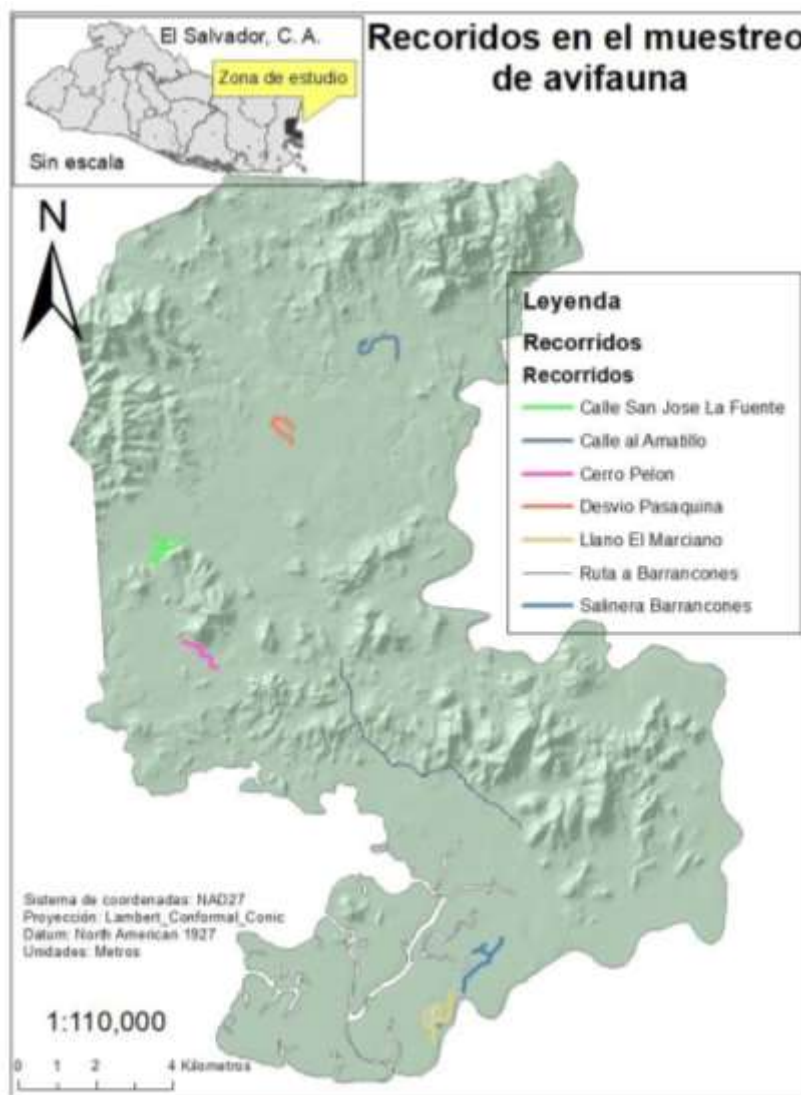
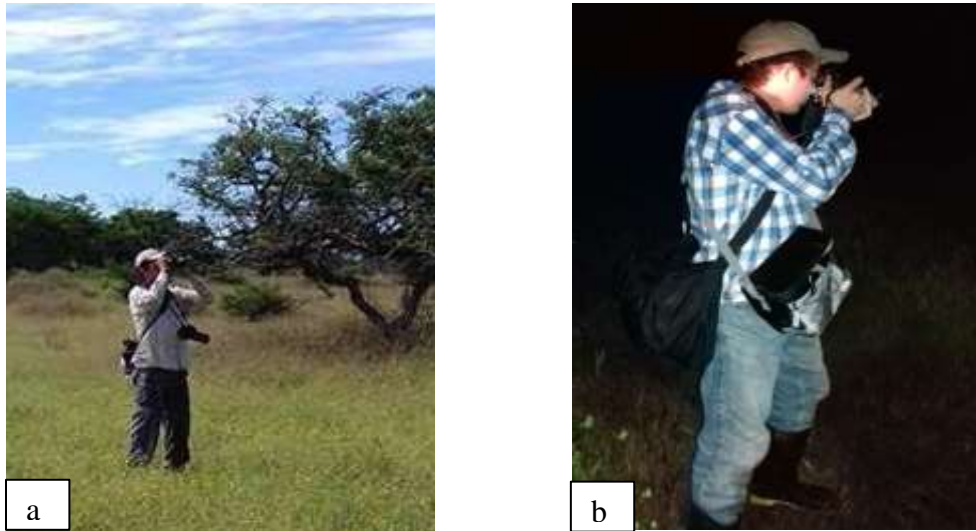


Figura 5. Ubicación de los recorridos para la observación de avifauna, municipio de Pasaquina.



**Figura 6. Muestreo de avifauna. a) Observación de aves diurnas; b) Observación y toma de fotografías de aves nocturnas**

- **Muestreo de Mastofauna**

Se hizo mediante el método aleatorio estratificado, estableciéndose transectos lineales, que se recorrieron a una velocidad constante de acuerdo a la naturaleza del terreno, los cuales fueron ubicados según la forma del paisaje del área de estudio. Cada unidad de muestreo fue georeferenciada con GPS al inicio y final respectivamente (figura 7). Para los muestreos en general se hizo uso de técnicas directas e indirectas, auxiliada en la búsqueda intensiva acompañada por encuentros visuales. Se realizaron recorridos diurnos y nocturnos de la zona estudiada, promediando las horas de mayor actividad de las especies. De igual forma se identificaron sitios con potencial al ser frecuentados por especies ya sean por refugio, o alimentación. Figura 8.

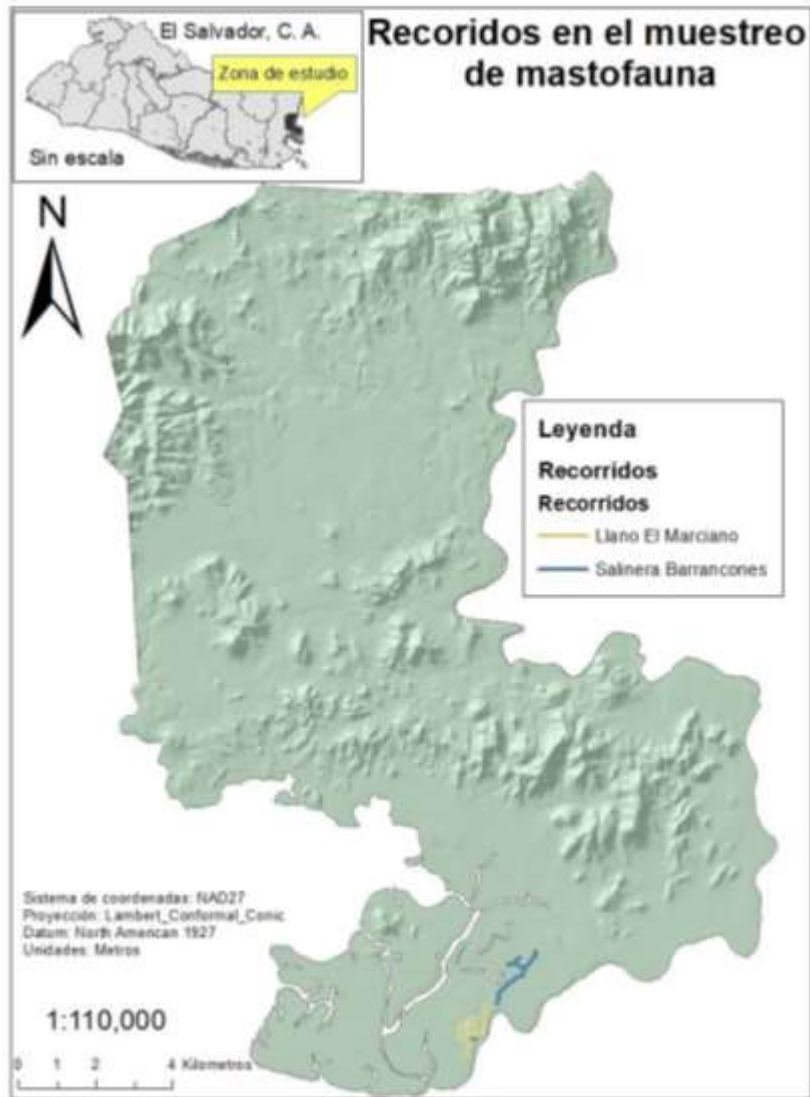


Figura 7. Ubicación de los recorridos para la observación de mastofauna, municipio de Pasaquina.



Figura 8. Recorrido en el sitio barrancones y llano el marciano en donde se encontraron rastros de mamíferos. a) observación de huella de mamífero; b) detalle de huella de mamífero.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Ubicación y extensión de la sabana de morro.

La identificación realizada de los sitios con presencia de vegetación de sabana de morro, muestran que esta vegetación se encuentra muy fragmentada, con áreas de diversos tamaños, la extensión más grande se ubica al norte del municipio cerca del desvío hacia el pueblo de Pasaquina, hay otras dos áreas de corresponderían a los fragmentos más grandes en el municipio, una está ubicada al nororiente y la otras al sur, el resto correspondo a fragmentos muy pequeños, también se calculó el área de extensión total de todos los fragmentos de la sabana de morro obteniendo un resultado de 3,228 ha. Figura 9

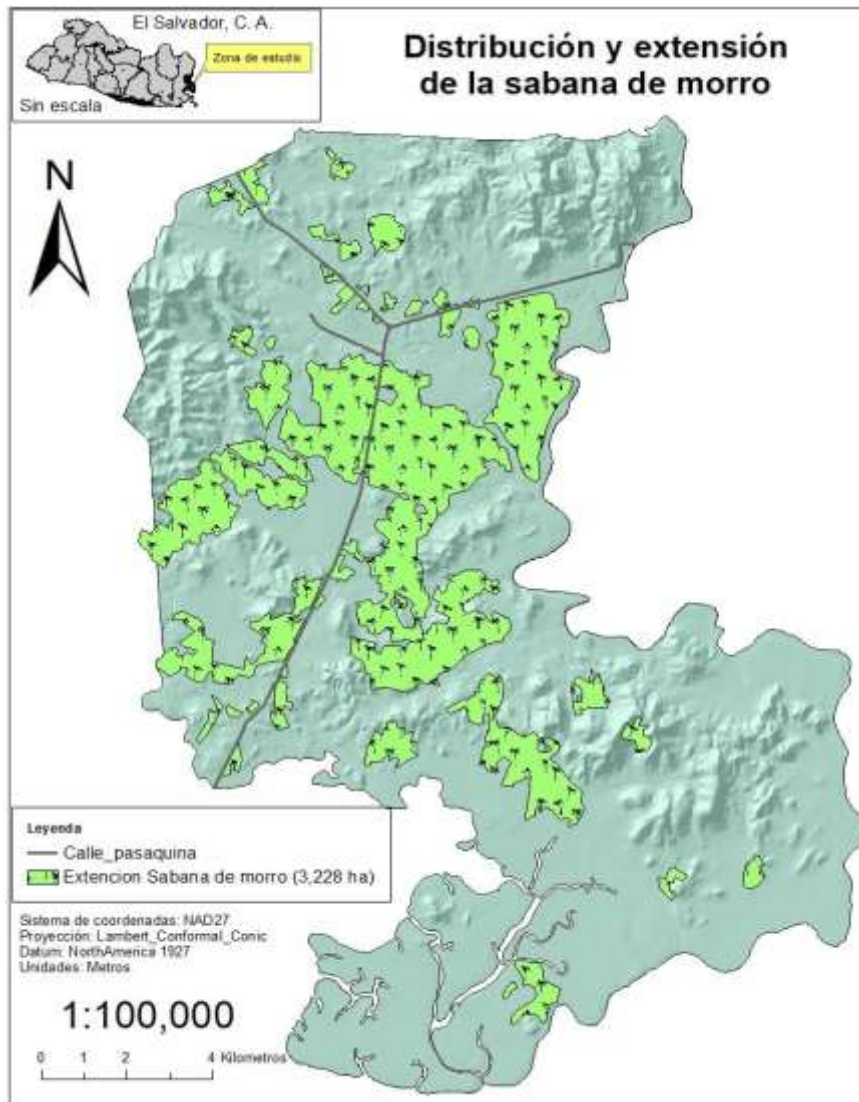
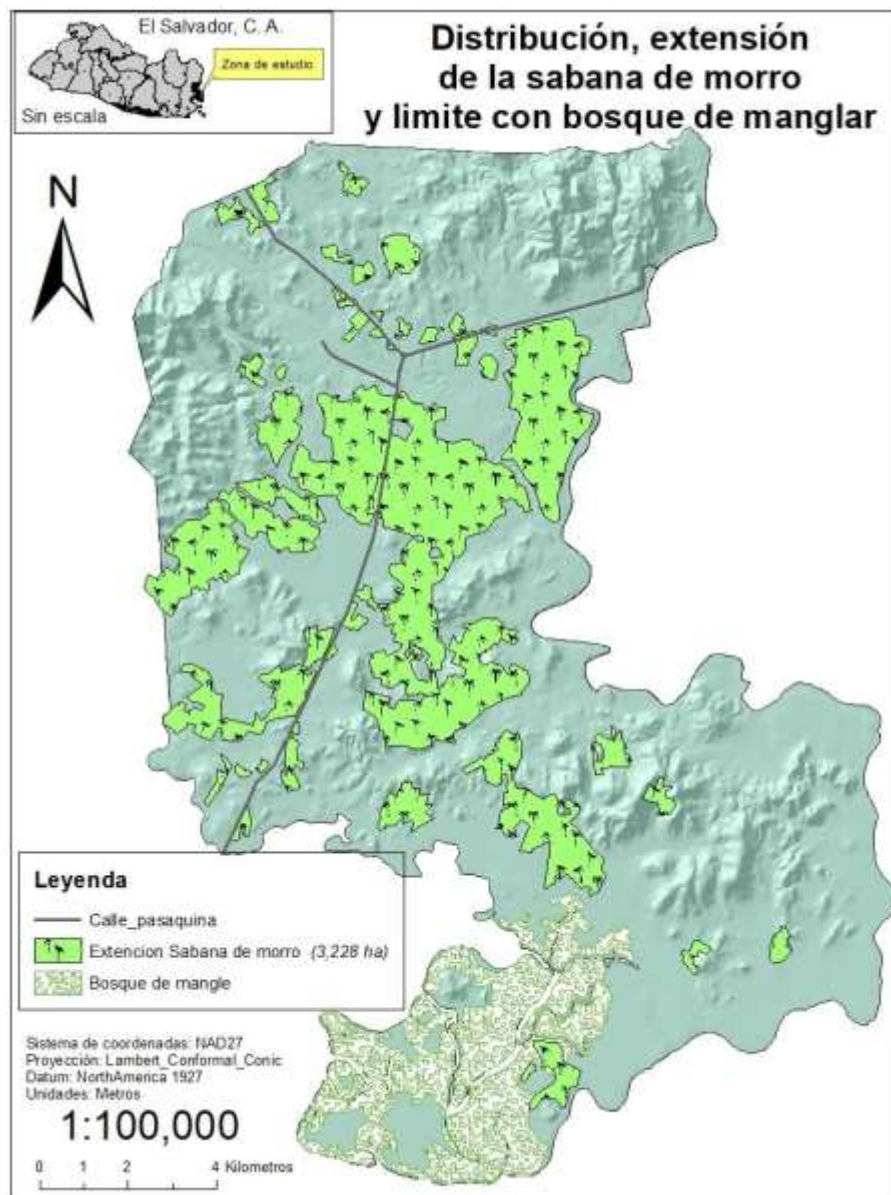


Figura 9. Ubicación extensión de las áreas con presencia de sabana de morro, municipio de Pasaquina.

Se creó un mapa con la extensión de la sabana de morro y el bosque de manglar, para evidenciar los límites donde ambas formaciones vegetales coinciden, constatando que únicamente al sur del municipio, en el cantón los barrancones hay un fragmento de sabana de morro que limita naturalmente con el bosque salado, hay otro fragmento de sabana de morro ubicado al norte del caserío barrancones donde su límite está cerca del bosque salado, pero están separados por una franja carente de vegetación (figura 10).



**Figura 10. Distribución y extensión de las áreas con presencia de sabana de morro y bosque de manglar, municipio de Pasaquina.**



## 3.2. Vegetación

### 3.2.1. Inventario florístico

El estrato arbóreo contabilizó un total de 11 especies, cabe destacar la presencia de *Crescentia alata* (morro o jícaro), además se encontraron siete especies de la familia fabácea entre ellas *Caesalpinia coriaria* (nacascal), y dos especies más de las familias Boraginaceae y Burseraceae complementan el total de las especies arbóreas encontradas, llama la atención la ausencia de *Crescentia cujete* común en este tipo de formaciones vegetales (cuadro 1 y figura 11).

En el estrato arbustivo y herbáceo se identificaron 33 especies, de las cuales la familia Fabaceae es la que contó con la mayor abundancia de especies con 9 en total, seguido de la familia Poaceae con 6 especies y 4 especies reportadas para la familia Euphorbiaceae, el resto de las familias están representados únicamente por 2 especies, en el caso de las familias Boraginaceae y Asteraceae, y con un único representante para las familias Cactaceae, Commelinaceae, Lamiaceae, Malvaceae y Rubiaceae. El grupo de las epifitas está representado únicamente por dos especies de la familia Bromeliaceae e igual número de especies para la familia Orchidaceae (cuadro 1).

**Cuadro 1. Listado de la vegetación arbórea identificada en las sabanas de morro, municipio de Pasaquina, en el periodo de junio a agosto de 2017.**

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia
Arboles			
1	morro	<i>Crescentia alata</i>	Bignoniaceae
2	tigüilote	<i>Cordia dentata</i>	Boraginaceae
3	desconocido	<i>Bursera schlechtendalii</i>	Burseraceae
4	carbón blanco	<i>Mimosa acantholoba</i>	Fabaceae
5	nacascal	<i>Caesalpinia coriaria</i>	Fabaceae
6	desconocido	<i>Senna sp</i>	Fabaceae
7	espino blanco	<i>Vachellia farnesiana</i>	Fabaceae
8	desconocido	<i>Vachellia sp</i>	Fabaceae
9	carbón colorado	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Fabaceae
10	izcanal	<i>Acacia hindsii</i>	Fabaceae
11		desconocido	

Continuación cuadro 1.

Arbustos y herbáceas			
12		<i>Baltimora recta</i>	Asteraceae
13		<i>Tridax procumbens</i>	Asteraceae
14		<i>Heliotropium angiospermum</i>	Boraginaceae
15		<i>Heliotropium filiforme</i>	Boraginaceae
16	tuna	<i>Opuntia guatemalensis</i>	Cactaceae
17		<i>Tripogandra amplexicaulis</i>	Commelinaceae
18		<i>Acalypha arvensis</i> Poepp.	<b>Euphorbiaceae</b>
19		<i>Croton payaquensis</i>	Euphorbiaceae
20		<i>Euphorbia thymifolia</i>	Euphorbiaceae
21		<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Euphorbiaceae
22		<i>Aeschynomene scabra</i>	Fabaceae
23		<i>Centrosema pubescens</i>	Fabaceae
24		<i>Chamaecrista sp.</i>	Fabaceae
25		<i>Desmodium sp.</i>	Fabaceae
26	Dormilona	<i>Mimosa púdica</i>	Fabaceae
27		<i>Mimosa sp.</i>	Fabaceae
28	Frijolillo	<i>Senna sp.</i>	Fabaceae
29	Frijolillo	<i>Senna tora</i>	Fabaceae
30		<i>Vachellia sp.</i>	Fabaceae
31		<i>Hyptis capitata</i>	Lamiaceae
32	hierba del buey	<i>Waltheria indica</i>	Malvaceae
33	Barrenillo	<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae
34		<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Poaceae
35		<i>Echinochloa colona</i>	Poaceae
36		<i>Eleusine indica</i>	Poaceae
37		<i>Panicum sp.</i>	Poaceae
38		Sp1	Poaceae
39		<i>Spermacoce sp.</i>	Rubiaceae
40		Sp2	
41		Sp3	
42		Sp4	
43		Sp5	
44		Sp6	
Epifitas			
45	gallito	<i>Tillandsia paucifolia.</i>	Bromeliaceae
46	gallito	<i>Tillandsia makoyana</i>	Bromeliaceae
47	orquídea	<i>Encyclia papillosa</i>	Orchidaceae
48	orquídea	<i>Oncidium ascendens</i>	Orchidaceae

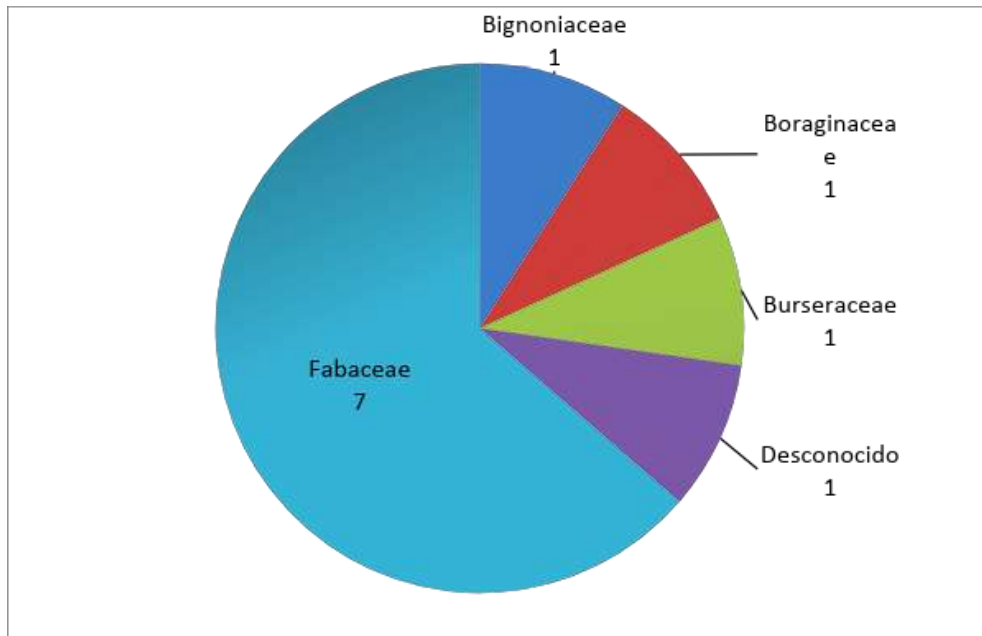


Figura 11. Abundancia de las especies por familia, para el estrato arbóreo, en la sabana de morro, municipio de Pasaquina, en el periodo de junio a agosto de 2017.

### 3.2.2. Densidad

Para la vegetación arbórea es de destacar la abundancia de *Crescentia alata* (morro) y *Mimosa acantholoba* (carbón blanco), con un total de 36 y 34 individuos registrados en el muestreo, presentando los valores más altos de densidad con 64.3 para *Crescentia alata* y 60.7 en el caso de *Mimosa acantholoba*. La especie *Senna sp* registra un valor de 23.2 individuos por hectárea, y el resto de las especies arbóreas con densidades muy inferiores que oscilan entre 12.5 y 1.8 individuos por hectárea (cuadro 2).

**Cuadro 2. Número total de individuos registrados en el muestreo y la densidad por hectárea para la vegetación arbórea, arbustiva, herbácea y epífita identificada en la sabana de morro. Municipio de Pasaquina en el periodo comprendido de junio a agosto de 2017.**

No.	Nombre científico	Número de individuos	Densidad (ind./ha)
	Arboles		
1	<i>Crescecentia alata</i>	36	64.3
2	<i>Mimosa acantholoba</i>	34	60.7
3	<i>Senna sp</i>	13	23.2
4	<i>Caesalpinia coriaria</i>	7	12.5
5	<i>Vachellia farnesiana</i>	3	5.4
6	<i>Vachellia sp</i>	2	3.6
7	<i>Acacia hindsii</i>	1	1.8
8	<i>Bursera schlechtendalii</i>	1	1.8
9	<i>Cordia dentata</i>	1	1.8
10	<i>Mimosa tenuiflora</i>	1	1.8
11	desconocido	1	1.8
	Promedio		16.2
	Arbustos		
1	<i>Cynodon dactylon</i>	1065	1902
2	<i>Tridax procumbens</i>	300	536
3	<i>Panicum sp</i>	190	339
4	<i>Baltimora recta</i>	161	288
5	<i>Echinochloa colona</i>	120	214
6	<i>Mimosa pudica</i>	110	196
7	<i>Eleusine indica</i>	80	143
8	Sp1	80	143
9	<i>Mimosa sp</i>	50	89
10	Sp2	50	89
11	<i>Senna tora</i>	48	86
12	<i>Desmodium sp</i>	45	80
13	<i>Centrosema pubescens</i>	20	36
14	<i>Dactyloctenium aegypticum</i>	20	36
15	Sp3	20	36
16	<i>Chamaecrista sp</i>	19	34
17	<i>Heliotropium angiospermum</i>	17	30
18	<i>Acalypha arvensis</i>	14	25
19	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	10	18
20	<i>Heliotropium filiforme</i>	10	18
21	<i>Euphorbia thymifolia</i>	6	11

Continuación cuadro 2.

No.	Nombre científico	Número de individuos	Densidad (ind/ha)
22	<i>Spermacoce sp</i>	6	11
23	<i>Vachellia sp</i>	5	9
24	sp1	4	7
25	<i>Croton payaquensis</i>	3	5
26	<i>Hyptis capitata</i>	2	4
27	<i>Senna sp</i>	2	4
28	Sp5	2	4
29	Sp6	2	4
30	<i>Tripogandra amplexicaulis</i>	2	4
31	<i>Aechyhomene scabra</i>	1	2
32	<i>Opuntia guatemalensis</i>	1	2
33	<i>Waltheria indica</i>	1	2
	Epífitas		
1	<i>Encyclia papillosa</i>	2,884	5,150
2	<i>Tillandsia paucifolia</i>	211	377
3	<i>Oncidium ascendens</i>	36	64
4	<i>Tillandsia makoyana</i>	22	39

### 3.2.3. Estructura horizontal y vertical

La distribución diamétrica de la vegetación arbórea evidencia que se encuentran 71 individuos con diámetros entre 4 a 36 cm, los cuales se catalogan como individuos juveniles, que corresponden la mayoría de los arboles registrados en el estudio, el resto de la vegetación arbórea que comprende 29 individuos poseen los mayores diámetros. Se aprecia una marcada tendencia, en donde se reduce el número de individuos en las clases diamétricas superiores.

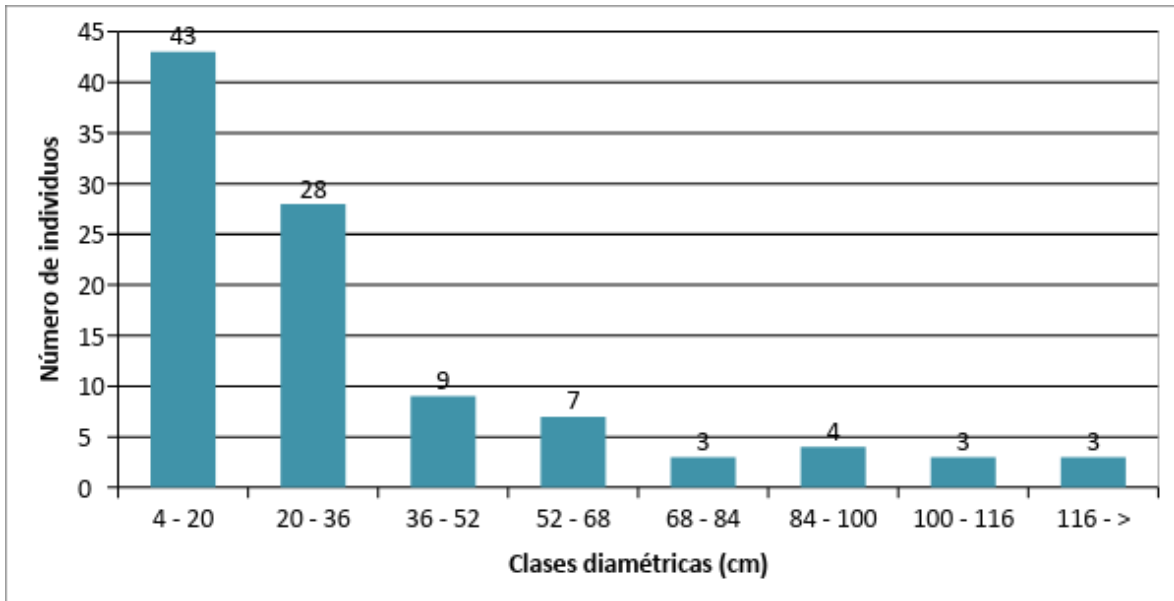


Figura 12. Distribución diamétrica de la vegetación arbórea, en la sabana de morro, municipio de Pasaquina, en el periodo de junio a agosto de 2017.

La estructura vertical, evidencia que la mayoría de los individuos se ubican en las clases de altura inferiores, acumulándose un poco más de la mitad del total de estos en los intervalos de 2.5 a 4.5 metros. En la altura intermedia que comprende de 4.5 a 6.5 metros, están representados por 32 individuos en conjunto, las clases de alturas superiores que comprende 6.5 metros o más únicamente cuenta con 9 individuos (figura 13).

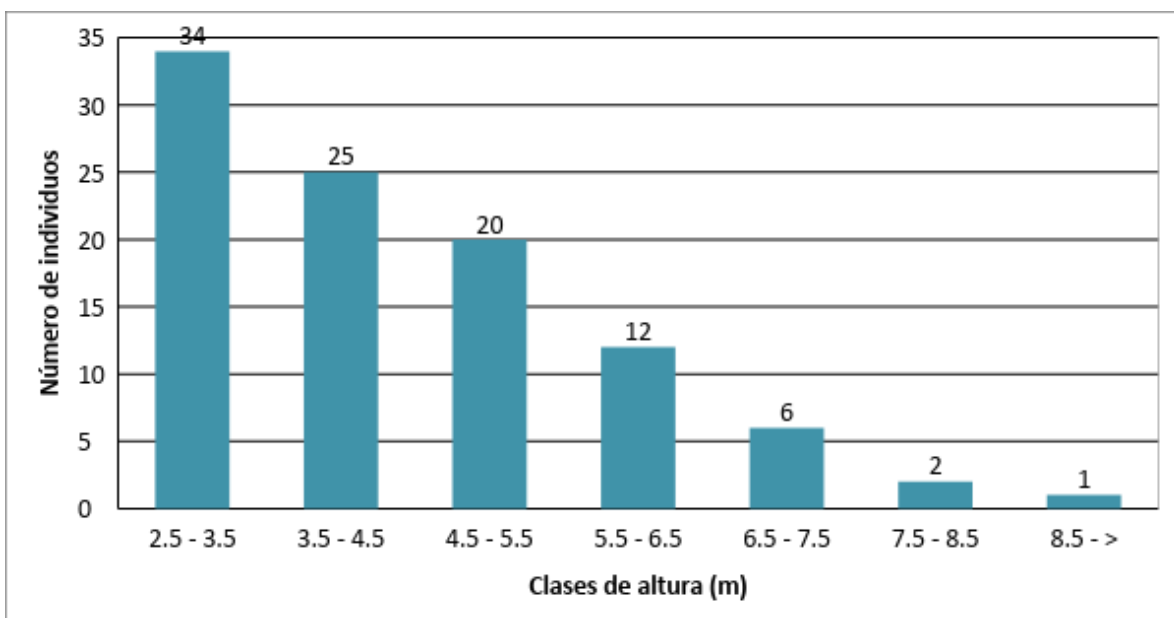


Figura 13. Distribución de altura de la vegetación arbórea, en la sabana de morro, municipio de Pasaquina, en el periodo de junio a agosto de 2017.

### 3.2.4. Índices ecológicos

Los resultados del índice de valor de importancia (IVI), evidencian claramente el predominio de *Crescentia alata* con un valor de 142.7, que equivale al 47.6 del IVI%. La especie *Mimosa acantholoba* presenta el segundo valor más alto con el 60.8 del IVI, que corresponde al 20.3 del IVI%, el resto de las especies tienen valores muy inferiores respecto a las especies antes citadas, con valores que encuentran entre 18.2 a 5.4 del IVI, los cuales corresponden entre el 8.8 y 1.8 del IVI% (cuadro 3).

**Cuadro 3. Índice de valor de importancia (I.V.I.) de las especies con DAP mayor o igual a 5 cm, en la sabana de morro, municipio de Pasaquina, en el periodo comprendido de junio a agosto de 2017. D. A: dominancia absoluta; D. R: dominancia relativa; De. A: densidad absoluta; De. R: densidad relativa; F. A: frecuencia absoluta; F. R: frecuencia relativa.**

No.	Nombre científico	D. A.	D. R.	De. A.	De. R.	F. A.	F. R.	IVI	IVI (%)
1	<i>Crescentia alata</i>	25.3	76.3	64.3	36.0	1.0	30.4	142.7	47.6
2	<i>Mimosa acantholoba</i>	1.7	5.1	60.7	34.0	0.7	21.7	60.8	20.3
3	<i>Caesalpinia coriaria</i>	2.1	6.3	12.5	7.0	0.4	13.0	26.4	8.8
4	<i>Senna sp</i>	0.3	0.8	23.2	13.0	0.1	4.3	18.2	6.1
5	<i>Vachellia farnesiana</i>	3.4	10.3	5.4	3.0	0.1	4.3	17.7	5.9
6	<i>Vachellia sp</i>	0.1	0.3	3.6	2.0	0.1	4.3	6.6	2.2
7	<i>Mimosa tenuiflora</i>	0.2	0.5	1.8	1.0	0.1	4.3	5.9	2.0
8	<i>Cordia dentata</i>	0.1	0.2	1.8	1.0	0.1	4.3	5.5	1.8
9	<i>Desconocido</i>	0.0	0.1	1.8	1.0	0.1	4.3	5.5	1.8
10	<i>Acacia hindsii</i>	0.0	0.1	1.8	1.0	0.1	4.3	5.4	1.8
11	<i>Bursera schlechtendalii</i>	0.0	0.1	1.8	1.0	0.1	4.3	5.4	1.8
Total		33.1	100	178.6	100	3.3	100	300	100

El índice de Shannon-Weiner evidencia una diversidad muy baja presentando un valor de 0.29, el índice de Margalef también muestra una escasa diversidad de vegetación arbórea en la sabana de morro, el valor de índice es de 2.17. Respecto al valor de diversidad medido con el índice de Simpson (D), resulto ser alto con 0.73 y la dominancia fue baja con 0.27 (cuadro 4), lo cual contrasta con los dos índices antes citados, este resultado discrepante se debe al hecho que hay 5 especies de las 11 en total que tienen igual número de individuos (cuadro 2) y el índice de Simpson considera esto como una alta homogeneidad que es asociado con una alta diversidad.

Cuadro 4. Índices de diversidad de la vegetación arbórea de la sabana de morro, municipio de Pasaquina, en el periodo comprendido de junio a agosto de 2017.

Índices de diversidad	Valor
Shannon-Weiner (H')	0.29
Simpson (D)	0.73
Margalef (Dmg)	2.17
Simpson (SI)	0.27

### 3.3. Inventario faunístico

#### 3.3.1. Herpetofauna

En los recorridos para los muestreos de herpetofauna, se registró un total de 14 especies: 8 de anfibios y 6 de reptiles, de las cuales dos especies están en categoría de conservación tales como el “sapito rojo” (*Incilius canaliferus*); especie amenazada según MARN (2015), y la rana “hojarasquera” (*Craugastor rhodopi*), categorizada como vulnerable, el resto de los anfibios se encuentran en la categoría de preocupación menor según UICN (2017), cuadro 5. Respecto al grupo de los reptiles se registraron 5 especies, 5 géneros y 4 familias, de las cuales *Ctenosaura similis*, e *Iguana iguana*, están protegidas con la categoría de amenazada según MARN (2015), y según UICN 2017 las 5 especies se encuentran en la categoría de preocupación menor cuadro 5.

Cuadro 5. Listado de la herpetofauna identificada en las sabanas de morro, municipio de Pasaquina, en el periodo de junio a agosto de 2017.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia
	Anfibios		
1	Sapo común	<i>Rhinella marina</i>	Bufonidae
2	Sapito gris	<i>Incilius coccifer</i>	Bufonidae
3	Sapito rojo	<i>Incilius canaliferus</i>	Bufonidae
4	Rana hojarasquera común	<i>Craugastor rhodopi</i>	Craugastoridae
5	Rana arboricola	<i>Smilisca baudinii</i>	Hylidae
6	Ranita de Stauffer	<i>Scinax staufferi</i>	Hylidae
7	Ranita tungara	<i>Engystomops pustulosus</i>	Leiuperidae
8	Ranita espumera común	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Leptodactylidae
	Reptiles		
9	Garrobo	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguanidae
10	Iguana	<i>Iguana iguana</i>	Iguanidae
11	Lagartija bebeleche	<i>Sceloporus variabilis</i>	Phrynosomatidae
12	Guecko tuberculoso	<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>	Phyllodactylidae
13	Lagartija	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Teiidae



### 3.3.2. Avifauna

En la evaluación se registró un total de 68 especies. Estas se agrupan en 61 géneros y 33 familias. Se identificaron tres especies amenazadas (MARN, 2015), estas son: “catalnica”, (*Brotogeris jugularis*), “chocoyo”, (*Eupsittula canicularis*) y “pericón verde” (*Psittacara strenuus*). También se encontró evidencia de reproducción de ocho especies. Sin embargo, este dato es parcial, debido a que esta evaluación se hizo al final de la temporada de reproducción de las especies residentes (mes de julio y agosto). En el cuadro 6 se detalla el nombre científico, familia y nombre común de cada especie, así como su estacionalidad, y registro de reproducción al momento del muestreo.

**Cuadro 6. Listado de la avifauna identificada en las sabanas de morro, municipio de Pasaquina, en el periodo de junio a agosto de 2017. Simbología: R: Residente; M: Migratoria; VR: Reproductora visitante, RR\*: Reproductora confirmada.**

No	Nombre común	Nombre científico	Familia	Estacionalidad	RR*
1	Gavilán aura	<i>Buteo albonotatus</i>	Accipitridae	R, M	no
2	Gavilán cola corta	<i>Buteo brachyurus</i>	Accipitridae	R, M	no
3	Pishishe	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Anatidae	R	si
4	Garza blanca grande	<i>Ardea alba</i>	Ardeidae	R, M	no
5	Garza garrapatera	<i>Bubulcus ibis</i>	Ardeidae	R	no
6	Garcita verde	<i>Butorides virescens</i>	Ardeidae	R, M	no
7	Garza azul	<i>Egretta caerulea</i>	Ardeidae	R, M	no
8	Garza nivea	<i>Egretta thula</i>	Ardeidae	R, M	no
9	Garza tricolor	<i>Egretta tricolor</i>	Ardeidae	R, M	no
10	Garza nocturna	<i>Nyctanassa violacea</i>	Ardeidae	R, M	no
11	Garza tigre	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Ardeidae	R	no
12	Tapacaminos	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Caprimulgidae	R, M	no
13	Pucuyo	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Caprimulgidae	R	no
14	Zope cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae	R, M	no
15	Zope cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	R	no
16	Cigüeña	<i>Mycteria americana</i>	Ciconiidae	R, M	no
17	Tortolita	<i>Columbina inca</i>	Columbidae	R	Si
18	Tortolita	<i>Columbina passerina</i>	Columbidae	R	no
19	Tortolita	<i>Columbina talpacoti</i>	Columbidae	R	no
20	Paloma mostogona	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Columbidae	R	no
21	Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae	R, M	si
22	Urraca	<i>Calocitta formosa</i>	Corvidae	R	no
23	Chachalaca	<i>Ortalis leucogastra</i>	Cracidae	R, E	no

Continuación cuadro 6.

No.	Nombre común	Especie	Familia	Est.	RR*
24	Pijuyo	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Cuculidae	R	si
25	Chonte bobo	<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuculidae	R	no
26	Chichiguitero	<i>Aimophila ruficauda</i>	Emberizidae	R	no
27	Semillero	<i>Sporophila minuta</i>	Emberizidae	R	no
28	Semillero	<i>Sporophila torqueola</i>	Emberizidae	R	no
29	Querque	<i>Caracara cheriway</i>	Falconidae	R	no
30	Guás	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Falconidae	R	no
31	Eufonia	<i>Euphonia affinis</i>	Fringilidae	R	no
32	Trepatroncos	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Furnariidae	R	no
33	Golondrina	<i>Riparia riparia</i>	Hirundinidae	T	no
34	Golondrina	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Hirundinidae	R, M	no
35	Golondrina manglera	<i>Tachycineta albilinea</i>	Hirundinidae	R	no
36	Tordito	<i>Dives dives</i>	Icteridae	R	no
37	Chiltota	<i>Icterus gularis</i>	Icteridae	R	1
38	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Icteridae	R	no
39	Gallito de agua	<i>Jacana spinosa</i>	Jacanidae	R	no
40	Mirlo	<i>Mimus gilvus</i>	Mimidae	R	1
41	Torogóz	<i>Eumomota superciliosa</i>	Momotidae	R	no
42	Codorníz	<i>Colinus cristatus</i>	Odocoetophoridae	R	no
43	Chipe amarillo	<i>Setophaga petechia</i>	Parulidae	M	no
44	Chipe de manglar	<i>Setophaga petechia xantholora</i>	Parulidae	R	no
45	Carpintero	<i>Dryobates scalaris</i>	Picidae	U	no
46	Cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Picidae	R	no
47	Catalnica	<i>Brotogeris jugularis</i>	Psittacidae	R	no
48	Chocoyo	<i>Eupsittula canicularis</i>	Psittacidae	R	no
49	Pericón verde	<i>Psittacara strenuus</i>	Psittacidae	R, E	No
50	Policía	<i>Himantopus mexicanus</i>	Recurvirostridae	R, M	no
51	Alza colita	<i>Actitis macularius</i>	Scolopacidae	R, M	no
52	Aurorita	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Strigidae	R	no
53	Tecolote	<i>Megascops cooperi</i>	Strigidae	R	no
54	Perlita cejiblanca	<i>Polioptila albiloris</i>	Sylviidae	R	1
55	Payasito	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Thamnophilidae	R	no
56	Ibis blanco	<i>Eudocimus albus</i>	Threskiornithidae	R, M	no
57	Espátula rosada	<i>Platalea ajaja</i>	Threskiornithidae	R, M	no
58	Colibrí canelo	<i>Amazilia rutila</i>	Trochilidae	R	no
59	Colibrí esmeralda	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Trochilidae	R	no

Continuación cuadro 6

No.	Nombre común	Especie	Familia	Est.	RR*
60	Gualcachía	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Troglodytidae	R	no
61	Cenzontle	<i>Turdus grayi</i>	Turdidae	R, M	si
62	Mosquero	<i>Empidonax minimus</i>	Tyrannidae	M	no
63	Chío	<i>Megarynchus pitangua</i>	Tyrannidae	R	no
64	Mosquero	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Tyrannidae	R	no
65	Chilipío	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Tyrannidae	VR	no
66	Chío	<i>Myiozetetes similis</i>	Tyrannidae	R	no
67	Cristo fue	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Tyrannidae	R	no
68	Tirano tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrannidae	R	no

### 3.3.3. Mastofauna

Únicamente se registraron 5 especies agrupados en el mismo número de géneros y familias, ninguna de estas presentan con categoría de conservación por MARN (2015) y todas las especies tienen categoría preocupación menor según UICN (2017), cuadro 7.

Cuadro 7. Listado de la mastofauna identificada en las sabanas de morro, municipio de Pasaquina, en el periodo de junio a agosto de 2017.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Coyote	<i>Canis latrans</i>	Canidae
2	Gato de monte	<i>Felis sp.</i>	Felinidae
3	Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Leporidae
4	Zorrillo	<i>Spilogale putorius</i>	Mephitidae
5	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Procyonidae

### 3.4. Abundancia

#### 3.4.1. Herpetofauna

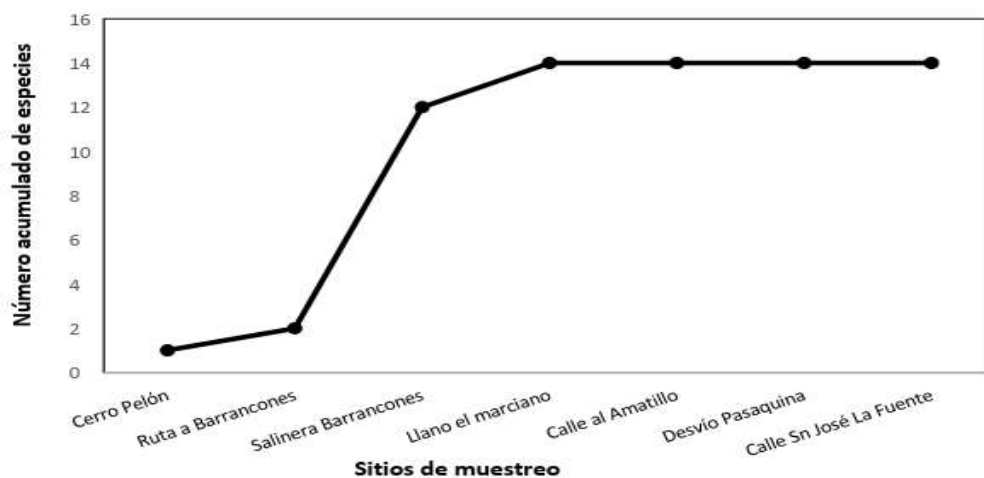
Durante el estudio se registraron 332 individuos pertenecientes a 14 especies, que corresponden a 8 anfibios y 5 de reptiles (Cuadro 8). Las especies con mayor abundancia fueron *Smilisca baudini*, *Scinax staufferi* y *Engystomops pustulosus* respectivamente. Las especies menos abundantes fueron *Incilius coccifer*, *Incilius canaliferus*, *Phyllodactylus tuberculatus*, y *Aspidoscelis deppii*. Ninguna de las especies reportadas en el estudio constituye un nuevo registro para la zona.

**Cuadro 8. Frecuencia absoluta y relativa de las especies de anfibios y reptiles registradas en Sabana de morro y su transición con el ecosistema de manglar, Pasaquina, La Unión.**

No.	Nombre científico	F. A.	F.R.
	Anfibios		
1	<i>Smilisca baudini</i>	204	0.612
2	<i>Scinax staufferi</i>	65	0.195
3	<i>Engystomops pustulosus</i>	32	0.096
4	<i>Craugastor rhodopis</i>	7	0.021
5	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	4	0.012
6	<i>Rhinella marina</i>	3	0.009
7	<i>Incilius coccifer</i>	2	0.006
8	<i>Incilius canaliferus</i>	1	0.003
	Reptiles		
9	<i>Iguana iguana</i>	4	0.012
10	<i>Ctenosaura similis</i>	3	0.009
11	<i>Sceloporus variabilis</i>	3	0.009
12	<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	2	0.006
13	<i>Aspidoscelis deppii</i>	2	0.006
	<b>TOTAL</b>	<b>332</b>	<b>1.000</b>

- **Curva de acumulación de especies**

La revisión de la curva de acumulación de especies registradas durante el estudio indica que es necesario un mayor esfuerzo de campo para completar el inventario, dado que no todas las especies que se esperaban encontrar fueron registradas en el presente estudio.



**Figura 14. Acumulación de especies de herpetofauna por sitio de muestreo en ecosistema de Sabana de morros y transición de manglar, municipio de Pasaquina.**

### 3.4.2. Avifauna

Las especies de aves más frecuentes fueron especies generalistas como: *Mycteria americana* (Cigüeña) con 0.17, *Egretta caerulea* (Garza azul) con 0.093, *Zenaida asiatica* (Paloma ala blanca) con 0.078, *Columbina inca* (Tortolita gris) con 0.074, *Dendrocygna autumnalis* (Pichiche) con 0.041, *Aimophila ruficauda* (Chichigüitero) con 0.037, *Crotophaga sulcirostris* (Pijuyo) con 0.035, *Eudocimus albus* (Ibis) con 0.033. Estas ocurren ampliamente en la región de transición entre la sabana de morro y el bosque de manglar. El cuadro 9 presenta la frecuencia absoluta y relativa de las especies de aves registradas en los siete transectos de muestreo.

**Cuadro 9. Frecuencias absoluta y relativa de las especies de aves registradas en los ecosistemas de sabana de morro y bosque de manglar.**

No.	Especie	F. A.	F. R.
1	<i>Mycteria americana</i>	295	0.1793
2	<i>Egretta caerulea</i>	154	0.0936
3	<i>Zenaida asiatica</i>	129	0.0784
4	<i>Columbina inca</i>	123	0.0748
5	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	68	0.0413
6	<i>Aimophila ruficauda</i>	62	0.0377
7	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	58	0.0353
8	<i>Eudocimus albus</i>	55	0.0334
9	<i>Platalea ajaja</i>	54	0.0328
10	<i>Egretta thula</i>	53	0.0322
11	<i>Eupsittula canicularis</i>	50	0.0304
12	<i>Polioptila albiloris</i>	46	0.0280
13	<i>Ardea alba</i>	45	0.0274
14	<i>Quiscalus mexicanus</i>	42	0.0255
15	<i>Columbina passerina</i>	32	0.0195
16	<i>Icterus gularis</i>	28	0.0170
17	<i>Coragyps atratus</i>	27	0.0164
18	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	27	0.0164
19	<i>Colinus cristatus</i>	26	0.0158
20	<i>Tyrannus melancholicus</i>	17	0.0103
21	<i>Sporophila torqueola</i>	17	0.0103
22	<i>Myiozetetes similis</i>	15	0.0091
23	<i>Columbina talpacoti</i>	13	0.0079
24	<i>Psittacara strenuus</i>	12	0.0073
25	<i>Setophaga petechia xantholora</i>	12	0.0073

Continuación cuadro 9.

No.	Especie	F. A.	F. R.
26	<i>Brotogeris jugularis</i>	11	0.0067
27	<i>Pitangus sulphuratus</i>	11	0.0067
28	<i>Tachycineta albilinea</i>	11	0.0067
29	<i>Mimus gilvus</i>	11	0.0067
30	<i>Cathartes aura</i>	10	0.0061
31	<i>Butorides virescens</i>	8	0.0049
32	<i>Eumomota superciliosa</i>	8	0.0049
33	<i>Melanerpes aurifrons</i>	8	0.0049
34	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	8	0.0049
35	<i>Himantopus mexicanus</i>	7	0.0043
36	<i>Turdus grayi</i>	7	0.0043
37	<i>Bubulcus ibis</i>	6	0.0036
38	<i>Chordeiles acutipennis</i>	6	0.0036
39	<i>Euphonia affinis</i>	6	0.0036
40	<i>Calocitta formosa</i>	5	0.0030
41	<i>Jacana spinosa</i>	4	0.0024
42	<i>Actitis macularius</i>	4	0.0024
43	<i>Glaucidium brasilianum</i>	4	0.0024
44	<i>Riparia riparia</i>	4	0.0024
45	<i>Dives dives</i>	4	0.0024
46	<i>Egretta tricolor</i>	3	0.0018
47	<i>Nyctanassa violacea</i>	3	0.0018
48	<i>Caracara cheriway</i>	3	0.0018
49	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	3	0.0018
50	<i>Dryobates scalaris</i>	3	0.0018
51	<i>Megarynchus pitangua</i>	3	0.0018
52	<i>Setophaga petechia</i>	3	0.0018
53	<i>Sporophila minuta</i>	3	0.0018
54	<i>Ortalis leucogastra</i>	2	0.0012
55	<i>Morococcyx erythropygus</i>	2	0.0012
56	<i>Megascops cooperi</i>	2	0.0012
57	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	1	0.0006
58	<i>Buteo brachyurus</i>	1	0.0006
59	<i>Buteo albonotatus</i>	1	0.0006
60	<i>Patagioenas flavirostris</i>	1	0.0006
61	<i>Nyctidromus albicollis</i>	1	0.0006
62	<i>Amazilia rutila</i>	1	0.0006

Continuación cuadro 9.

No.	Especie	F. A.	F. R.
63	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	1	0.0006
64	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	1	0.0006
65	<i>Thamnophilus doliatus</i>	1	0.0006
66	<i>Myiarchus nuttingi</i>	1	0.0006
67	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	1	0.0006
68	<i>Empidonax minimus</i>	1	0.0006
		<b>1645</b>	<b>1</b>

- **Curva de acumulación de especies**

El siguiente gráfico refleja la curva de acumulación de especies. En un esfuerzo de cinco días de búsqueda intensiva se alcanzó registrar un total de 68 especies en los siete transectos evaluados. El comportamiento de la curva continúa ascendiendo sin alcanzar la asíntota (figura 15). El estudio fue realizado en época no migratoria.

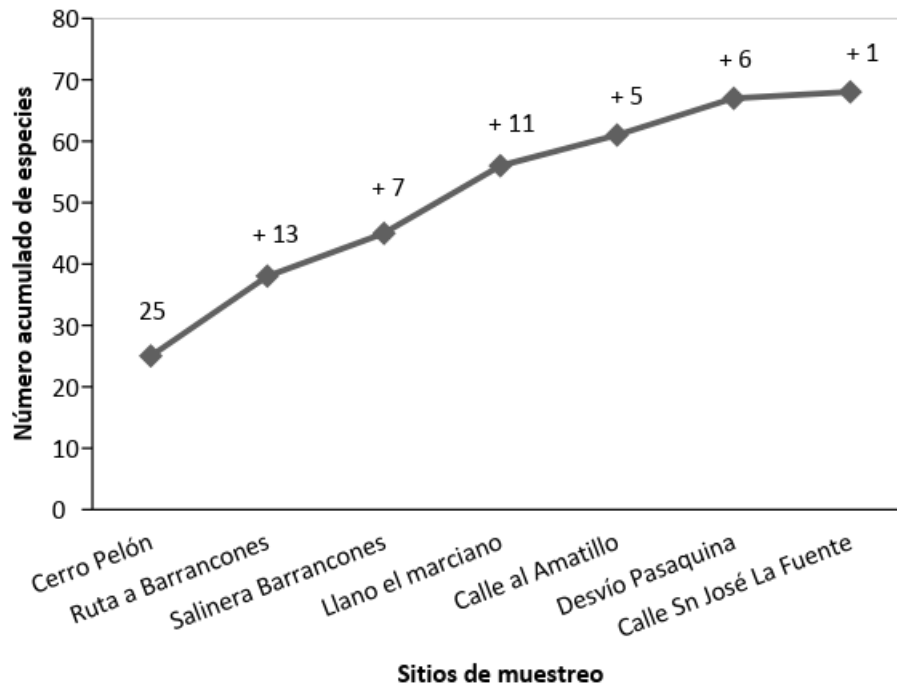


Figura 15. Acumulación de especies por sitio de muestreo en ecosistema de Sabana de morros y transición de manglar, municipio de Pasaquina.

### 3.4.3. Mastofauna

La frecuencia absoluta y relativa para el grupo de los mamíferos en el área estudiada fue baja. La especie de mamífero con mayor frecuencia y abundancia relativa fue solamente *Procyon lotor* “mapache”, cuadro 10.

Cuadro 10: Frecuencia absoluta de las especies de mamíferos registrados en Sabana de morro y su transición con el ecosistema de manglar, Pasaquina, La Unión.

Nombre científico	F. A.	F.R.
<i>Procyon lotor</i>	3	0.428
<i>Spilogale angustifrons</i>	1	0.142
<i>Sylvilagus floridanus</i>	1	0.142
<i>Canis latrans</i>	1	0.142
<i>Puma yagouaroundi</i>	1	0.142
Total	7	1

### 3.5. Índices ecológicos fauna.

La comunidad de aves registradas en la presente evaluación tiene una alta diversidad (0.93) y una baja dominancia (0.06), de acuerdo al índice de Simpson (D), cuadro 11.

Cuadro 11. Índices de diversidad de la avifauna en la sabana de morro, municipio de Pasaquina, en el periodo comprendido de junio a agosto de 2017.

Índices de diversidad	Valor
Shannon-Weiner ( $H'$ )	1.4
Simpson (D)	0.06
Simpson (SI)	0.93



#### IV. CONCLUSIONES

- Existe una gran fragmentación de la sabana de morro generada por las diversas actividades humanas principalmente por los cultivos agrícolas y la utilización de las tierras como zonas para pastoreo de ganado, estos fragmentos tienen diferentes tamaños de extensión y en conjunto suman un total de 3,228 ha.
- Se registraron 36 individuos de *Crescentia alata* dentro de las parcelas de muestreo, equivalente a una densidad de 64.3 individuos por hectárea, considerada alta, ya que otros estudios reportan 4 individuos por hectárea correspondiente a un potrero (Olivares-Pérez et al, 2018)
- El promedio de la vegetación arbórea fue de 16.2 individuos por hectárea la cual es alta si la comparamos con lo reportado por Yepes et al 2018 para varios potreros donde la densidad fue de 5 a 7 árboles por hectárea.
- La vegetación arbustiva a pesar del uso ganadero de los morrales presentó 33 especies cantidad que es considerablemente alta. El grupo de las epifitas fue muy escaso en cuanto a número de especies (4), pero muy abundante respecto al número de individuos destacando *Encyclia papillosa* con 2,884 individuos contabilizados.
- En el estudio de herpetofauna, se observaron 333 individuos que se agruparon en 14 especies; entre ellas 8 especies de anfibios y 5 de reptiles. Las especies más abundantes fueron *Smilisca baudini*, *Scinax staufferi* y *Engystomops pustulosus*. Mientras que las menos abundantes fueron *Incilius coccifer*, *Incilius canalifeurs*, *Phyllodactylus tuberculatus*, *Aspidocelis deppii*.
- Del grupo de los anfibios se encontró una especie con categoría de amenazada, según MARN (2015); el “sapito rojo” (*Incilius canaliferus*); y la rana “hojarasquera” (*Craugastor rhodopsis*), categorizada como vulnerable, según UICN (2017). En el grupo de los reptiles se encontraron las especies “garrobo” (*Ctenosaura similis*), e “iguana” (*Iguana iguana*), protegidas con categoría de amenazada según MARN (2015). Y el “cocodrilo” (*Crocodylus acutus*), especie en peligro (MARN, 2015) y vulnerable (UICN, 2017).

- La curva de acumulación de especies indicó que se necesita un mayor esfuerzo de campo para completar el inventario, dado que no se alcanzó la asíntota y no todas las especies que se esperaban encontrar fueron registradas en el presente estudio. Los muestreos se realizaron en época lluviosa, en donde ocurre la temporada de apareamiento de los anfibios. Se necesitan más muestreos para identificar especies de ofidios.
- El estudio de los mamíferos en la zona dio como resultado el registro de 5 especies de agrupados en el mismo número de géneros y familias. No se encontraron especies con categoría de conservación por MARN (2015) y todas las especies tienen categoría de preocupación menor, según UICN (2017).

## V. RECOMENDACIONES

- Se deben realizar a futuro otras evaluaciones biofísicas, ya que al ser este un primer estudio en la sabana de morro del municipio de Pasaquina, la información generada es una buena base para hacer comparaciones posteriormente y evaluar cambios positivos o negativos en el ecosistema, y generar información sobre la dinámica de este, ya que el país carece de estudios sobre la sabana de morro.
- Es necesario desarrollar programas de fomento y rescate del árbol de morro para distintos usos como cercas vivas, alimentación del ganado, consumo humano (semillas) y artesanal, de esta forma se podría proteger la especie de la tala indiscriminada.
- Considerando la alta diversidad faunística principalmente en el grupo de las aves, se podrían ejecutar programas de ecoturismo orientado a la observación de animales.
- Debe ser prioridad la puesta en marcha de un programa de restauración ecológica de este ecosistema, en donde debe estar incluido el componente de reforestación.
- Se debe monitorear la dinámica de expansión o reducción de la sabana de morro en la zona y ejecutar acciones de restauración o reforestación en sitios que presenten tendencia de reducción o degradación de la sabana de morro.

## VI. LITERATURA CONSULTADA

- Apéndice CITES Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III. UN Environment. Consultado en agosto de 2017. Disponible en: <https://cites.org/sites/default/files/esp/app/2013/S-Appendices-2013-06-12.pdf>
- Caro Caro, C. I., Torres Mora M. A. & M. P. Barajas Barbosa. 2014. Ecosistemas estratégicos y disponibilidad de hábitat de la avifauna del Piedemonte Llanero (Colombia), como posible peligro aviar. Universidad de Caldas. Luna Azul. ISSN. 1909-2474. No. 39. 15 pp. Consultado el 12 de Agosto de 2017. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n39/n39a03.pdf>
- Congo, Y.C; Velástegui, L.F; Caicedo V.C; Rodríguez, I.L; Vera, Z.A; Montero, C.O. 2018. Árboles dispersos y su efecto en la productividad de los potreros en la Amazonía ecuatoriana. LA GRANJA: Revista de la Ciencias de la Vida 27(1):64-76
- Fagan, J. & O. Komar. 2016. Peterson Field Guide to Birds of Northern Central America. New York. 438 pp.
- Howel, S. N. G. & S. Webb. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and North Central America. Oxford University Press. 851 pp.
- IUCN. 2017. IUCN Red List categories and criteria: version 3 © International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Consultada el 12 de agosto de 2017. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/>
- Kohler, G; Vesely M y Greenbaum E. 2006. The Amphibians and Reptiles of El Salvador. Florida. 238 p.
- Komar O y Domínguez JP. 2001. Lista de Aves de El Salvador. Fundación Ecológica de El Salvador, SalvaNATURA. San Salvador. 76 pp.
- Komar O, Borjas G, Cruz GA, Esiermann K, Herrera N, Linares JL, Escobar CE, Girón LE. 2006. Evaluación Ecológica Rápida en el Área Protegida Trinacional Montecristo en Territorio Guatemalteco y Hondureño. Informe de Consultoría para el Banco

interamericano de Desarrollo. San Salvador: SalvaNATURA Programa de Ciencias para la Conservación.

Lotschert, W. s. a. La Sabana de Morros de El Salvador. Con una vista de conjunto de sobre las formas de vegetación del país. Instituto Botánico de la Universidad Frankfurt/Main. 7 pp.

MARN. 2016. Listado Oficial de Aves. Consultado en agosto de 2017. Disponible en: <http://www.marn.gob.sv/descarga/listado-de-aves/>

MARN. 2015. Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre, Amenazadas o en Peligro de extinción. Acuerdo Ejecutivo N° 36, DIARIO OFICIAL N°102, Tomo N°383. Consultado en julio de 2017. Disponible en: <http://www.marn.gob.sv/descarga/acuerdo-no-74-especies-amenazadas-y-en-peligro-de-extincion-2015/>

MARN. 2013. El ecosistema de Manglar. Programa Nacional de Restauración de Ecosistemas y Paisajes. Foro Avances en la conservación y restauración inclusiva de manglares. Estrategias de adaptación al cambio climático. 46 pp. Consultada en agosto de 2017. Disponible en:

<http://www.marn.gob.sv/descargas/Menu/Temas/Biodiversidad/AreasNaturalesProtegidas/Estudios/Manglares%20-%20El%20ecosistema%20de%20Manglar.pdf>

MARN. 2011. Mapa de los Ecosistemas de El Salvador. Actualización enero de 2011. Documento del Estudio de Racionalización y Priorización del Sistema de Áreas Naturales Protegidas de El Salvador. Financiado con Fondos GEF/Banco Mundial. Elaborado por el World Institute for Conservation and Environment. 123 pp.

Menéndez, M.E; Bourne, W. C. 1965. Levantamiento general de suelos de El Salvador, Esc. 1:50,000. Color.

Missouri Botanical Garden. Flora de Nicaragua. Consultado 20 Jun 2017. Disponible en <http://www.tropicos.org>

Olivares-Pérez, J; Rojas-Hernández, S; Quiroz-Cardozo, F; Camacho-Díaz, L.M; Cipriano-Salazar, M; Damián-Valdez, M.A; Ávila-Morlaes, B y Vila-Mancera, A. 2018. Diagnóstico de los usos, la distribución y las características dasométricas de árbol cririán

(*Crescentia alata* Kunth) en el municipio de Pungarabato, Guerrero, México.  
POLIBOTÁNICA. 45:191-204

PROARCA-COSTAS. 2011. Corredor Biológico Golfo de Fonseca, El Salvador. Agencia Internacional para el Desarrollo (USAID). 180 PP. Consultado en agosto de 2017. Disponible en: [http://www.bvsde.org.ni/Web\\_textos/GOLFONSECA/0036/CorredorbiologicoGolfoSalvador.pdf](http://www.bvsde.org.ni/Web_textos/GOLFONSECA/0036/CorredorbiologicoGolfoSalvador.pdf)

Ralph, C.J., G. R. Geupel, P. Pyle, T.E. Martin, D.F. DeSante & B. Mila. 1996. Manual de Metodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW GTR 159. Pacific Southwest Research Station. Forest Service, U. S. Department of Agriculture. Albany, California.

Xeno-canto Foundation. 2005-2010. Bird sounds from the Americas. Consultado agosto de 2017. Disponible en internet: <http://www.xeno-canto.org/>

**ANEXOS**  
**REGISTRO FOTOGRÁFICO**

**Anexo 1. Fotografías de las distintas especies de la vegetación arbórea, identificadas en el área de estudio.**



*Crescentria alata* Kuth



*Crescentria alata* Kuth, nótese la presencia de frutos

**Anexo 2. Fotografías de las distintas especies de la vegetación arbustiva y herbácea, identificadas en el área de estudio.**



*Opuntia guatemalensis* Britton & Rose



*Heliotropium filiforme* Lehm

Anexo 3. Fotografías del grupo de las epifitas, observadas e identificadas en el área de estudio.



*Tillandsia makoyana* Baker.



*Tillandsia paucifolia* Baker.



*Oncidium ascendens* Lindl



*Encyclia papillosa* (Bateman) Ag.-Olav



**Anexo 4: algunos anfibios y reptiles encontrados en los hábitats evaluados.**



*Incilius canaliferus* (Cope, 1877)



*Incilius coccifer* (Cope, 1866)



*Smilisca baudini* (Dumeril & Bibron, 1841)



*Leptodactylus melanonotus* (Hallowell, 1861)



*Engystomops pustulosus* Lynch, 1970



*Phyllodactylus tuberculatus* Wiegmann, 1834



*Aspidoscelis deppii* (Wiegmann, 1834)



*Ctenosaura similis* (Gray, 1831)

**Anexo 5: algunas aves encontradas en los hábitats evaluados.**



*Dendrocygna autumnalis* (Linnaeus, 1758)



*Butorides virescens* (Linnaeus, 1758)



*Tigrisoma mexicanum* Swainson, 1834



*Ardea alba* Linnaeus, 1758



*Platalea ajaja* (Linnaeus, 1758)



*Mycteria americana* Linnaeus, 1758



En primer plano *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793) Saint-Hilaire, 1853 y Segundo plano *Caracara cheriway* (Jaquin, 1784)



*Himantopus mexicanus* Müller, 1776



*Actitis macularius* (Linnaeus, 1766)



*Columbina passerina* (Linnaeus, 1758)



*Columbina inca* (Lesson, 1847)



*Brotogeris jugularis* (Müller, 1776)



*Psittacara strenuus* (Ridway, 1915)



*Crotophaga sulcirostris* (Swainson, 1827)



*Glaucidium brasilianum* (Gmelin, 788)



*Megascops cooperi* (Ridway, 1878)



*Dryobates scalaris* (Wagler, 1829)



*Myiarchus nuttingi* (Ridgway, 1882)



*Empidonax minimus* (Baird, 1843)



*Tachycineta albilinea* (Lawrence, 1863)



*Polioptila albiloris* Sclater & Salvin, 1860



*Mimus gilvus* (Vieillot, 1808)



*Setophaga petechia xantholora*



*Setophaga petechia* (Linnaeus, 1766)



*Sporophila minuta* (Linneo, 1758)



*Aimophila ruficauda* (Bonaparte, 1853)



*Icterus gularis* (Wagler, 1829)

Anexo 6: registro por huellas y avistamiento de mamíferos registrados en los hábitats evaluados.



*Spilogale angustifrons* (Linnaeus, 1758)



Huellas de *Sylvilagus floridanus* (J. A. Allen, 1890)



Huellas de *Procyon lotor* Linnaeus, 1758



Huella de *Canis spp*