

Informe Final

Valoración del hábitat y especies críticas para la conservación de Anfibios y Reptiles en la Región Autónoma Del Atlántico Sur.

“Gran canal interoceánico de Nicaragua”

**Silvia J. Robleto Hernández, Milton Salazar,
Ernesto U. Velásquez, Daniel Urbina, José Orozco.**

CONTENIDO

I. INTRODUCCION	6
II. OBJETIVOS	6
III. AREA DE ESTUDIO	7
IV. PROCEDIMIENTO DE CAMPO	10
V. ANÁLISIS DE LOS DATOS	111
IV. RESULTADOS	133
V. DISCUSIÓN	211
VI . CONCLUSIONES	25
VII. RECOMENDACIONES	26
Medidas de Mitigación	27
Medidas de Reparación	288
Medidas de Compensación	28
Rescate y reubicación	28
Líneas de Acción e Investigaciones Futuras	32
VIII. LITERATURA	322
IX. ANEXOS	377
Anexo 1. Lista de Especies en Apéndices_ CITES y Vedas Nacionales, RAAS.	37
Anexo 2. Especies de la Lista Roja _UICN (2013).	37
Anexo 3. Indicadores de Calidad del Hábitats , RAAS.	38
Anexo 4. Cálculo del Índice de Riesgo	39
Anexo 5. Matriz del Índice de Riesgo De Anfibios y Reptiles, RAAS.	41
Anexo 6. Calculo de las Categorías de Abundancia Relativa en Función a la Tasa de	



Encuentro a nivel local RAAS. _____	43
Anexo 7. Calculo De Las Categorías De Abundancia Relativa En Función A La Tasa De Encuentro A Escala Geográfica, RAAS. _____	56
Anexo 8. Matriz de Abundancia de Anfibios y Reptiles _____	60
Anexo 9. Dossier de Anfibios y Reptiles _____	64



RESUMEN

La valoración de hábitat y especies críticas para la conservación es una herramienta importante en proyectos de gran envergadura, ampliamente utilizados en la actualidad; permitiendo dar pautas para la creación de diversas medidas de mitigación, compensación y el conocimiento previo de las posibles amenazas.

El presente estudio permite conocer el estado actual de la herpetofauna a lo largo del Rio Punta Gorda en la Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS); así como el estado de vulnerabilidad de las especies e indicadores de la calidad del hábitat, basado en varios criterios relativos a las especies de anfibios y reptiles. En esta evaluación se emplearon diferentes procedimientos de campo para la recolección de datos, sobre la herpetofauna en Punta Gorda, y para los análisis estadísticos se aplicaron estimadores e índices de biodiversidad.

En la RAAS, fueron evaluados cuatro principales tipos de cobertura vegetal que existen actualmente en esta región de Nicaragua, con base en ocho sitios de muestreo establecidos a lo largo del Rio Punta Gorda. En este estudio se reporta para Nicaragua a *Bolitoglossa lignicolor*. Además *Leptodactylus poecilochilus*; *Incilius leucomyos*, y *Norops cryptolimifrons*. Todas estas especies extienden su rango de distribución regional y otras doce su rango nacional. Dos especímenes aún no han sido identificados, correspondiendo a un anfibio al parecer del género *Ecnomiohyla*, y otra especie del género *Norops*. Estas especies parecen tener buen potencial para representar nuevas especies para la ciencia, porque no se ajustan a las descripciones de ninguna de las especies conocidas para la región mesoamericana.

El sector relacionado a la Reserva Indio Maíz (T3) presenta el mayor índice de diversidad, y constituye la mayor prioridad de conservación de biodiversidad de anfibios y reptiles de toda la región de Punta Gorda. Las especies con índice de riesgo alto de conservación (IR) son *Bolitoglossa lignicolor*, *Craugastor chingopetaca*, *Craugastor ranoides* e *Incilius leucomyos*; así como catorce especies de anfibios que son indicadoras de la calidad del hábitat, destacándose las ranitas de cristal. Dieciocho especies presentan algún grado de protección a nivel nacional por VEDAS, CITES e internacional por UICN, bajo alguna categoría de amenaza, en peligro crítico y/o vulnerables. Estas especies probablemente serán las de mayor prioridad de mitigación y compensación por el impacto del proyecto en los ecosistemas naturales de la región.

Entre las principales amenazas para la herpetofauna se identifica el proceso de fragmentación y cambio de uso del bosque húmedo por áreas para ganadería y agricultura, la extracción y comercio ilegal de especies de anfibios y reptiles. Por esa razón, las primeras medidas de mitigación y compensación que debemos de enfatizar será asegurar la conservación e integridad de la Reserva Indio Maíz y mejorar su conectividad norte-sur y Este-oeste para incrementar su



potencial de conservación de anfibios y reptiles, por ser la región más relevante para la conservación de la herpetofauna a escala regional, y al mismo tiempo implementar procesos de regeneración natural de la vegetación a escala geográfica grande. Esto podría mejorar el potencial de conservación de los fragmentos de bosques remanentes dentro del paisaje ganadero, y la conectividad y conservación de las áreas de bosques naturales dentro de las áreas protegidas de las Reservas Naturales de Punta Gorda, Cerro Silva y los territorios indígenas del GTRK. Este tipo de manejo y restauración de la cobertura vegetal deberá de ser complementado con un programa de educación ambiental, que integre a los comunitarios de sectores aledaños y trabajadores del proyecto de gran canal interoceánico en medidas de restauración y conservación de las áreas de bosques y humedales..

Una medida complementaria para la mitigación y compensación a la herpetofauna en el sector que será impactado directamente por la construcción del canal interoceánico, será la creación de un plan de rescate y relocalización de las especies prioritarias de conservación. Esto debería de ser implementado antes, durante y después de la construcción, y durante el periodo de vida del proyecto, realizando monitoreos para evaluar el éxito de la medida y la capacidad de recolonización de las especies.



I. INTRODUCCION

El Sureste de Nicaragua es considerado una región, que contiene una de las más altas biodiversidades del país, y que constituye por su extensión y riqueza biológica un área importante para el funcionamiento del Corredor Biológico Mesoamericano. Las rutas propuestas para el establecimiento del canal interoceánico en Nicaragua planean atravesar algunas de las áreas protegidas del sureste del país, lo que representaría un impacto directo en ellas, y la instalación del proyecto del canal interoceánico en esta región supondría una seria amenaza a la integridad de los ecosistemas naturales a escala regional.

Debido a que los anfibios son considerados excelentes indicadores de la calidad de los ecosistemas naturales, es de fundamental importancia incluirlos dentro de las especies útiles para evaluar el impacto ambiental del proyecto, y serán útiles para dar seguimiento a largo plazo en la gestión ambiental del proyecto. Por esa razón los estudios de línea base y evaluación del impacto ambiental del proyecto ahora han incluido el desarrollo de esta “valoración de hábitat y especies críticas para la conservación de anfibios y réptiles en la Región Autónoma del Atlántico Sur”.

II. OBJETIVOS

- ✓ Establecer la línea base de anfibios y reptiles, en el sector norte de la Región Autónoma del Atlántico Sur.
- ✓ Describir las áreas evaluadas en base a los ecosistemas de la región, hábitat y micro-hábitat de las especies locales, permitiendo identificar aquellas áreas prioritarias para la conservación, manejo y monitoreo, basados en la determinación de especies claves, indicadoras de la calidad de los hábitat y/o ecosistemas de importancia crítica para su conservación. Así como especies beneficiosas para las actividades silvo-agropecuarias y benéficas para el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas.
- ✓ Proponer acciones para mitigar y compensar los impactos en las especies de anfibios y reptiles, prioritarias para manejo y conservación basada en cuatro niveles cualitativos de riesgo.



III. AREA DE ESTUDIO

El área evaluada correspondió a sectores ubicados en la Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS), en los municipios de Nueva Guinea y Bluefields. El muestreo estuvo enfocado a ocho sectores que incluyeran los cuatro patrones generales de cobertura vegetal que existen actualmente en esta región de Nicaragua: 1. Línea costera del caribe en la desembocadura del río Punta Gorda en el mar Caribe, sector T1; 2. Bosques inundables de yolillo en la parte baja de la cuenca de río Punta Gorda, sector T2; 3. Bosque húmedo no fragmentado vinculado a la Reserva Indio Maíz, sector T3; y 4. Fragmentos de bosques húmedo dentro de matriz predominante de ganadería y usos humanos, sectores T4, T5, T6, T7 y T24,(Tabla 1).

La fragmentación del bosque es una de las causas que más afecta la biodiversidad, ya que altera la disponibilidad de diferentes recursos claves para la sobrevivencia de las diferentes especies de fauna silvestre. En el sureste de Nicaragua aumentó la tasa de deforestación, entre el 2002 y 2011, el Bosque latifoliado cerrado (Blc) perdió 36,298.3 ha, el Bosque latifoliado abierto (Bla) 21,186.4 ha y el Bosque de palma (Bp) perdió 994.5 ha en comparación con el año 2002. El uso de suelo en estas formaciones boscosas correspondían al 60.94 % en 2002, cuando el Bosque latifoliado cerrado poseía el 42.80 %. Estas formaciones sufrieron un cambio del 5.9 % en el uso de suelo en 2011, en ese momento el Blc corresponde al 39.83 %. Sin embargo, el bosque de palma tuvo un aumento en su cobertura boscosa del 0.66%, los pastos con manejo pasaron del 7.75 % a 12.99 % en el 2011 (Poveda & Valerio, 2012).

Esta región ha perdido 76,553.7 ha de bosque, mientras se incrementaba a 18,833 ha de cultivo y 24,288 ha de pasto. La vegetación herbácea paso de 14,935.5ha en 2002 a 34,620.2 ha, significando un aumento del 131.8 % en 2011. La mayor pérdida de cobertura vegetal se ha producido en el sector del Suroeste de la Reserva de Biosfera del Sureste, que corresponde a los municipios de San Carlos, y el área de los Guatuzos principalmente, así como el sector Oeste de los municipios de Nueva Guinea, El Rama y Bluefields en el Departamento de la RAAS y es donde se presenta la mayor degradación de los recursos naturales por la agricultura, ganadería, infraestructura, incendios (Poveda & Valerio, 2012).

Tabla No.1 Localización de los sectores evaluados en la RAAS.

Ubicación	Punto	Coordenadas		m.s.n.m
		X	Y	
Puerto Príncipe/ Nueva Guinea	T24	11°38'35.3"	084°10'44.8"	30
La Florida/Nueva Guinea	T7	11°27'41.7"	084°31'54.3"	259
Santa Lucía-La Esperancita No 1 / Nueva Guinea	T6	11°30'41.7"	084°18'44.1"	132
Los Cocos-Caño El Diamante / Bluefields	T5	11°31'53.3"	084°06'09.8"	39
Masayón /Bluefields	T4	11°33'45.1"	083°56'19.0"	15
Pijibay/Bluefields	T3	11°27'59.3"	083°52'55.4"	12
Municipio de Bluefields	T2	11°29'15.1"	083°50'13.3"	34
	T1	11°30'22.4"	083°46'49.1"	38



Todos los sectores evaluados incluyen desde la parte alta de la cuenca hasta la desembocadura del río Punta Gorda en el mar. A continuación se describen los hábitats de bosques, de los sectores evaluados:

1. Puerto príncipe (T24), correspondiente a fragmentos de bosque húmedo dentro áreas de una matriz predominante de ganadería y agricultura de subsistencia. Los hábitat muestreados fueron Bosque ripario y Bosque latifoliado abierto, con pendiente del terreno entre 3 y 6% de inclinación; hay hojarasca pero no cubre totalmente el suelo, los arboles miden de 10 a 20 m de alto, presentando pocas epifitas, el área se encuentra a una altura sobre el nivel mar entre 23 y 62 metros, una temperatura de 28.16°C y humedad promedio de 78.8%.
2. La Florida (T7), se encuentra a una altitud entre 132 y 259 m.s.n.m, ubicada en una zona de transición entre el Bosque seco y Bosque húmedo tropical, correspondiendo al parte aguas entre la cuenca del Caribe y el lago de Nicaragua, los hábitat evaluados comprendieron principalmente bosque ripario y pastizales, y con menor intensidad potreros con árboles y cultivos con zonas sujetas a inundación. El terreno es relativamente plano, con pendientes entre < 3% y más de 6%; el suelo cubierto de hojarasca con más de un centímetro de profundidad pero con algunas áreas descubiertas. La altura de la vegetación fue en promedio de 10-20 m (media), la cual presenta poca presencia de epifitas.
3. Santa Lucia/Esperancita N°1 (T6), presenta temperatura promedio de 32°C y 81% de humedad, los hábitat comprendieron bosque de galería, ripario y algunos fragmentos de bosque secundario. La altura de la vegetación oscila entre 10 y 20 metros, y en algunas áreas menos de 10 m; con presencia de pocas epifitas, sus suelos generalmente cubiertos por más de 1 cm de hojarasca, pero con algunas áreas descubiertas, la inclinación del terreno usualmente varía entre 3 y 6% , pero algunas áreas presentan una inclinación de < 3% y >6%.
4. Los cocos (T5), con bosques de galería del caño El Diamante y bosque secundario atravesado por un pequeño caño; estos áreas presentan pendientes del terreno de 3 a 6 % de inclinación, temperatura y humedad promedio de 28.01°C y 84.5 %, la vegetación presenta una altura promedio entre 10 y 20 metros, se observan pocas epifitas, el suelo presenta más de 1 cm de hojarasca, y el área presenta una altitud entre 7 y 46 m.s.n.m.
5. Masayón (T4), con altitud entre 10 y 38 m.s.n.m, la temperatura y humedad promedio de 28.75°C y 77 %; presenta bosque húmedo secundario con áreas temporalmente inundables, y árboles de 10 a 20 m de altura, entre poca a media cantidad de epifitas. La inclinación del terreno es < 3 % y la hojarasca cubre menos de 1 centímetro.
6. Pijibay (T3), con temperatura y humedad relativa promedio de 28°C y 80.67 %; se encuentra entre 7 y 49 m.s.n.m. En este sector las áreas de bosque están vinculadas a la Reserva Biológica Indio Maíz, pero también áreas de bosque secundario rodeadas de ganadería y pastizales, en las áreas de bosques se presentan caños en su interior. Otro



hábitat existente en T3 es el bosque Ripario, con altura de los arboles oscilando entre 10 y 20 metros, pero en algunas áreas se encuentran arboles con más de 20 metros de alto, se observan pocas epifitas y su suelo está cubierto por más de 1cm de hojarasca, la pendiente varia de menos 3 a más 6% de inclinación.

7. Sector T2, ubicado en el límite norte de la Reserva Indio Maíz, colindando con el río Punta Gorda. En esta área predomina el bosque inundable de palma yolillo (*Raphia taedigera*) y palma real (*Manicaria saccifera*) y algunas áreas de bosques húmedos latifoliados. La mayor parte de estos sectores pasan inundados a lo largo de casi todo el año, pero secan durante los meses de menor precipitación, marzo y abril. El suelo presenta pendiente entre 3 y 6 % y menores a 3%. La hojarasca en algunos sectores no cubre completamente el suelo, sin embargo a veces sobrepasa 1 cm de profundidad. Los arboles presentan altura entre 10 y 20 m, con poca presencia de epifitas. La temperatura y humedad promedio es de 27.95°C y 85%. Este sector se localiza entre 20 y 40 m.s.n.m.
8. Sector T1, ubicado en la barra de Punta Gorda, predominado por la zona marino-costera, pero con parches pequeños de bosque latifoliado y rodeado de bosques inundables compuesto principalmente por tres especies de palmas: Palma de llano (*Acoelorrhaphe wrightii*), Palma real (*Manicaria saccifera*) y Yolillo (*Raphia taedigera*), pero incluyendo árboles de gavilan (*Pentaclethra maculosa*) y algunas pocas especies de árboles adicionales en muy baja abundancia; las alturas varían de 4 a 40 m.s.n.m. La temperatura y humedad promedio es de aproximadamente 33.5°C y 82 %. La vegetación presenta algunos árboles entre 10 y 20 m de altura, pero la mayoría de la vegetación con menos de 10 m, con presencia media de epifitas y el suelo con inclinación entre 3 y 6 %, la hojarasca cubre más de 1 cm de profundidad.



IV. PROCEDIMIENTO DE CAMPO

La recolección de datos de campo fue realizado en dos momentos: Noviembre-Diciembre 2013 y Abril-Mayo 2014, que corresponden respectivamente a la época lluviosa y seca de la región caribe de Nicaragua. La recolección de los datos de campo estuvo enfocada a evaluar los ocho sectores muestreados.

La metodología para la evaluación de anfibios y reptiles estuvo enfocada a registrar la mayor cantidad de especies presentes en los sectores evaluados, incluyendo la máxima variabilidad ambiental y/o hábitats existentes en los sitios previstos, usando una combinación de procedimientos de campo que se describen a continuación.

- ✓ La técnica de muestreo principal, consistió en el inventario completo de especies (Angulo A., et al. 2006), realizando búsquedas libres y sin restricciones, revisando minuciosamente todos los micro-hábitats disponibles. Las búsquedas intensivas se realizaron en horarios de 08:30 a 11:30 am, y por la tarde de 06:00 a 09:00 pm, porque usualmente son los momentos de mayor actividad de los anfibios y reptiles.
- ✓ Cada uno de los recorridos de búsqueda fueron geo-referenciados, marcando una coordenada inicial y final, también fue registrado el track completo cada recorrido con unidades de GPS, ajustadas con el DATUM WGS 84. La hora de observación y el tiempo de búsqueda fueron registrados. Esto permitió expresar la tasa de captura de observaciones, en términos de número de animales por unidad de esfuerzo.
- ✓ Los registros de anfibios y reptiles fueron realizados mediante observación directa, captura y/o registros auditivos. Además se geo-referenció el sitio de registro de especies que presentaron amplitud en su rango de distribución nacional, regional, o que sean rara vez observadas, con identificación dudosa, o potencialmente nuevas o endémicas.
- ✓ En cada sector evaluado se registró algunas características relevantes del hábitat: altitud sobre el nivel del mar, pendiente del terreno, profundidad de la hojarasca, altura de la vegetación, presencia de epífitos y los parámetros ambientales de temperatura y humedad relativa.
- ✓ Se utilizaron otros métodos alternativos para la captura de especímenes, entre estos, la colocación de 10 trampas para anfibios en arboles cercanos a cuerpos de agua. Estas trampas consistieron de tubos de PVC de 3.81 cm de ancho y 60 cm de largo, cerrados con un tapón de PVC en el lado inferior y que fueron amarrados a los arboles verticalmente, a una altura entre 1 ½ - 2 metros del suelo. Además se colocaron 6 trampas de caída a orillas de ríos, conocidas como Pitfall, usando recipientes de 5 galones, alrededor se instalaron barreras de 2.5 m de longitud y 0.8 -1m de altura. Estas trampas se colocaron de



10 a 30 metros de distancia entre ellas y permanecieron de 3 a 10 días activos, de acuerdo al tiempo de permanencia en los campamentos principales. Ambas técnicas de muestreo se ubicaron en una misma área, facilitando su revisión dos veces al día (mañana y tarde).

Para complementar las búsquedas y colectas con trampas se solicitó el apoyo de los demás investigadores de otros taxones, para coleccionar y/o fotografiar todos los reptiles y anfibios interesantes que se encontraron durante su trabajo, compartiendo sus observaciones casuales. Estos registros casuales fueron importantes porque algunas especies de anfibios y reptiles son rara vez observados y sus registros con casi accidentales.

Los especímenes fueron identificados en campo, utilizando la experiencia de los investigadores y apoyados con guías de campo ilustradas de anfibios y reptiles registrados para Nicaragua y Centroamérica (Köhler, 2001; Savage, 2002; Ruiz & Buitrago, 2003; Kubicki, 2007), y la actualización de nomenclatura de las especies se basó en Bolaños et al (2011).

En algunos casos, los especímenes fueron llevados al campamento, para identificarlos con ayuda de las claves dicotómicas disponibles y luego fueron liberados en el lugar de su captura. Estos ejemplares capturados y/o colectados fueron respaldados con registros fotográficos (especimen vivo). Algunos especímenes fueron colectados y preservados en alcohol, como muestras de referencia, en los casos de identificación dudosa o en caso de sospecharse que constituyera algún nuevo registro para la herpetofauna de Nicaragua.

V. ANÁLISIS DE LOS DATOS

Los datos recopilados durante la fase de campo fueron procesados en base a la riqueza de especies, medida a partir del número total de especies registradas en cada sector muestreado y/o hábitat. La curva de acumulación y estimación de riqueza esperada es evaluada a partir de las abundancias, usando el estimador CHAO1, por ser el más riguroso y menos sesgado, para saber qué tan similares son las comunidades se aplicó el Índice de Sørensen basado en abundancias, para ambos análisis se utilizó el programa EstimateS 9.1.0. El Índice de diversidad de Shannon H' y equidad de Pielou J' , tienen en cuenta la abundancia de cada especie y qué tan uniformemente se encuentran distribuidas, siendo procesado en el programa estadístico BioDiversity Pro 2.0.

Se estimó la abundancia relativa en función de la tasa de encuentro, registrando el tiempo invertido en cada muestreo y el número de individuos de cada especie detectada, derivando una tasa de encuentro bajo una interpretación jerárquica y ordinal por especies (Tabla1), al dividir el número de especies registrada por el número de horas invertido en el muestreo (Angulo, A. et al. 2006).



Tabla. 1. Categorías de abundancia relativa en función de la tasa de encuentro		
Categoría de abundancia	Jerarquía	Escala ordinal
<0.1	1	Rara
0.1 - 2.0	2	No común
2.1-10	3	Frecuente
10.1 - 40	4	Común
>40	5	Abundante

Se determinó el Índice de Riesgo (IR), el cual se basa en el conocimiento de seis criterios básicos como son: estado de conservación, grado de agregación poblacional, movilidad, nivel de especialización de hábitat y/o distribución restringida, endemismo, BSE. Este último referido a especies beneficiosas para la actividad silvo-agropecuaria, y benéficas para el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas y con densidades poblacionales reducidas. El IR refleja el grado de prioridad de conservación, en base a un ponderado de estos seis criterios (Anexo 4), para finalmente priorizar el grado de riesgo en cuatro niveles cualitativos (riesgo máximo, alto, medio, bajo), indicando la prioridad de manejo de las especies (Sistema Agrícola Ganadero, 2004).

Especies con valores bajos de IR, eventualmente podrían no ser foco de acciones específicas de manejo, a menos que existan otros antecedentes, como los criterios de especies claves, indicadores de calidad de hábitat, estacionalidad y criterios propios del lugar, que ameriten la incorporación de dichas especies a los planes de manejo. Para estandarizar, se resaltan aquellas especies que poseen índices de riesgo alto y medio (con nombres científicos). Lo anterior no quiere decir que aquellas especies no nombradas (riesgo bajo) no deban ser consideradas en planes de manejo, sino que su prioridad es menor. En el anexo 5 se presenta el cálculo del índice en su etapa cuantitativa, que es la base que sustenta la tipificación cualitativa final.

Se tomó en cuenta cinco parámetros para identificar especies como potenciales indicadoras de la calidad del hábitat o indicadores ecológicos, que destacan el impacto de un factor de fragmentación, estrés o perturbación de un ecosistema (Arcila y Lozano-Zombrado, 2003), se efectuó una evaluación con la metodología modificada de Villareal et al, (2006) como es: (1) abundancia, (2) sensibilidad al medio de vida, (3) fácil y rápida de identificar, (4) poca movilidad, (5) conocimiento sobre su ecología y ciclo biológico; se establece un valor porcentual para cada categoría definiendo si la especie es: muy buen indicador (>80%), buen indicador (41 -79 %) y Mal indicador (<40 %). Para definir esta categoría nos basamos en que los 5 criterios corresponden al 100 %, y en dependencia del número de criterios establecidos para cada especie se determinará el valor porcentual y su categoría.



El estado de conservación y/o protección de anfibios y reptiles identificados en las áreas se consultaron en los listados de especies establecidos por el MARENA en Nicaragua, para el Sistema Nacional de Vedas, apéndices CITES y Lista roja de la UICN 2013, permitiendo categorizar su estado de conservación.

IV. RESULTADOS

Antes de este estudio, la herpetofauna nicaragüense estaba compuesta por 244 especies conocidas (Sunyer, 2009), de las cuales 111 fueron registradas en los muestreos desarrollados en Punta Gorda, conformando el 45.49 % de las especies del país.

Durante los dos períodos de muestreos se registraron un total de 117 especies, incluyendo 51 anfibios y 66 reptiles, dentro de 6 órdenes, 2 sub-órdenes, 28 familias, 6 sub-familia y 70 géneros, (Anexo 1). Las familias mejor representada fueron Polycrotidae (*Norops*) 12 sp.; Craugastoridae (*Ranas de hojarasca*) e Hylidae (*Ranas arborícolas*) 11 sp. y Colubridae (*Culebras*) 10sp. En la temporada lluviosa y seca fueron avistadas 96 y 99 especies respectivamente, con 21 especies que se anexaron al listado general durante la segunda campaña.

Se registraron *Incilius leucomyos*, *Leptodactylus poecilochilus*, *Bolitoglossa lignicolor* y *Norops cryptolimifrons*, que constituyen nuevos reportes para la herpetofauna de Nicaragua. Además *Craugastor chingopetaca*, *Cochranella granulosa*, *Norops tropidonotus*, *Craugastor lauraster*, *Craugastor laevissimus*, *Craugastor polyptychus*, *Smilisca puma*, *Trachycephalus venulosus*, *Diploglossus monotropis*, *Ameiva quadrilineata*, *Dipsas articula* y *Enuliophis sclateri* amplían sus rangos de extensión dentro de Nicaragua.

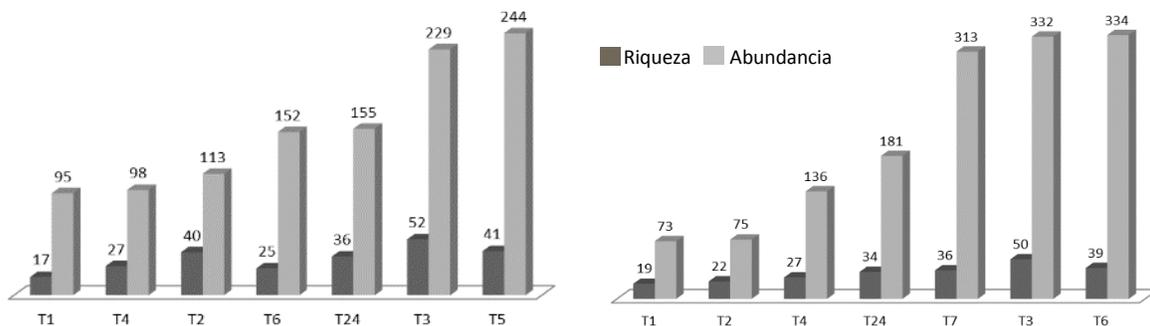


Gráfico 1. Riqueza y abundancia de especies en sectores evaluados en época lluviosa (izquierda) y seca (derecha) en la cuenca de río Punta Gorda.



El gráfico 1 muestra que el sector de Pijibay (T3) presentó mayor riqueza y abundancia en ambas épocas. Sin embargo, durante la época seca hubo una disminución del 31% en la abundancia. Este comportamiento se debe a la falta de disponibilidad de agua, reduciendo la dispersión de las especies, y provocando su concentración cerca de cuerpos de agua permanentes. Otras explicaciones de la disminución de abundancia es la pérdida de hábitats temporales y/o permanentes, a causa del cambio de uso del suelo y la quema de extensas áreas de bosque natural. Los sectores T6, T5 y T24 presentaron variaciones en la composición de especies y su abundancia entre ambos momentos de muestreo. Los sectores T7 y T5 fueron evaluados solo en una de las giras de campo, T7 en la época lluviosa y T5 en la época seca. Esto no permitió una comparación de los resultados entre las dos estaciones de muestreo. Sin embargo, en T7 se registró una abundancia de 313 individuos y 36 especies, presentando especies representativas de bosque seco y húmedo, lo que identifica a este sector como una zona de transición entre esos dos tipos de ecosistemas.

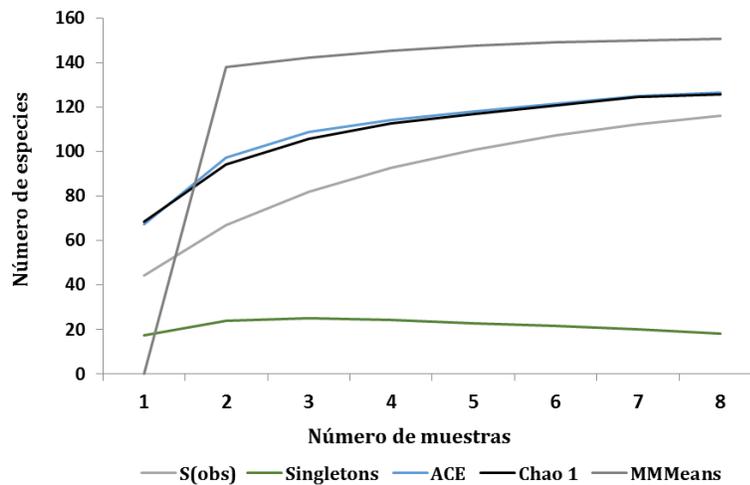


Gráfico 2. Curva de acumulación basado en la abundancia de anfibios y reptiles los ocho sectores evaluados.

La cantidad total de 117 especies observadas en los muestreos de campo es coherente con los resultados obtenidos del análisis de curva de acumulación, que sugieren que se obtuvo el 92.85% de las especies esperadas. Las curvas acumuladas de CHAO1 refleja una curva asintótica y junto a ACE estimaron un máximo de 126 especies, la curva de los Singletons indican se ha censado lo suficiente o realizado suficientes repeticiones y que la adición de nuevas especies a la lista patrón serán pocas.

Las ranitas de hojarasca del género *Craugastor* presentan hábitos diurnos y nocturnos, y su alimentación puede consistir en ortópteros, artrópodos, insectos. Las especies más relevantes por su estatus de conservación fueron *Craugastor lauraster* y *Craugastor laevissimus*, ambas amenazadas –EN A2ace según la UICN (2013), así mismo se reporta una especie endémica de Nicaragua *Craugastor chingopetaca* (Sunyer, J. 2009), que durante nuestro estudio fue capturada en Pijibay (T3) dentro del bosque no inundable asociado a la RB Indio Maíz. La única localidad



conocida para esta especie era el Cerro Chingo Petaca, en Rio San Juan, y ahora Pijibay en río Punta Gorda.

En el género *Hylidae* encontramos la especie *Agalychnis callidryas*, una de las más vistosas de este grupo, y además protegida por veda parcial en Nicaragua. En el bosque no inundable de la Reserva Indio Maíz (T3) fue capturada y colectada una especie de rana, que parece pertenecer al género *Ecnomiohyla*. Sin embargo, para Nicaragua únicamente se reporta *Ecnomiohyla miliaria*, con una sola localidad ubicada en Rio San Juan, y la colecta realizada en esta ocasión en Punta Gorda no corresponde a ninguna de las especies descritas por Köhler (2011). Parece constituir un nuevo reporte para la ciencia, pero análisis de ADN de los especímenes colectados podrían aclarar la identidad de esta potencial nueva especie.

Norops cryptolimifrons fue colectado en un fragmento de bosque ripario, rodeado de áreas de uso ganadero y agrícola en Santa Lucia/Esperancita 1 (T6), muy cerca del cauce principal del río Punta Gorda. Esta especie constituye otra colecta relevante, porque implica un nuevo reporte para Nicaragua. Esta especie estaba reportada solamente para áreas entre la frontera de Costa Rica y Panamá, y era considerada un endemismo de esos países. Las especies del género *Norops* se caracterizan por presentar en la garganta un pliegue llamada “papera”, que despliega para mostrar sus colores vistosos durante el cortejo nupcial o el reclamo de territorio (Ruiz & Buitrago, 2003). Este grupo basa su alimentación en pequeños insectos y artrópodos, la mayoría son semi-arborícola. *Norops oxylophus* y *N. biporcatus* son consideradas asociados a cuerpos de agua, y fueron observadas en casi todos los sectores sobre la vegetación, y entre las rocas a orilla de riachuelos, ríos y caños.

La familia colubridae es la más numerosa y heterogénea, la mayoría de especies son inofensivas, segregando veneno únicamente para neutralizar a sus presas (Ruiz & Buitrago, 2003), principalmente pequeñas ratas y ratones. Algunas especies se alimentan exclusivamente de caracoles y babosas como es *Sibon annulatus*, *S. nebulatus*, *Dipsas articulata*, otras prefieren alimentarse de ranas del genero *Craugastor* y lagartijas arbóreas (*Anolis*) como es *Imantodes cenchoa*; *Leptodeira annulata* y en el caso de *Xenodon rabdocephalus* basa su dieta en anuros adultos y renacuajos, *Chironium grandiscuamis* se alimenta principalmente de ranas y salamandras (Torres-Carvajal, 2014), considerándolas especialistas, la actividad de estas puede ser diurna o nocturna, y en su mayoría de hábitos arborícolas.

Los reptiles *Rhinoclemmys funerea*, *R. annulata*, *Basiliscus vittatus*, *B. plumifrons*, *Caiman crocodilus*, *Iguana iguana* y *Boa constrictor*, más los anfibios *Oophaga pumilio*, *Dendrobates auratus*, y *Agalychnis callidryas*, se encuentran dentro de los listados de veda parcial, totalizando diez especies.

CITES (2013) en su apéndice II (Anexo 1), incluye especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero su comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. Incluidas en este apéndice se encuentran *Oophaga pumilio* y



Dendrobates auratus, que fueron observadas en Masayon (T4), Pijibay (T3) y Bosques inundables de yolillo (T2). Estas especies son terrestres, diurnas y usualmente abundantes en las zonas donde existen. Sin embargo, para su reproducción requieren de la existencia de bromelias de tanque, que son epífitas que acumulan agua y detritos, donde los adultos depositan sus huevos y las larvas completan los primeros estadios de su metamorfosis. Durante el muestreo de campo estas especies fueron poco frecuentes y abundantes, lo que puede deberse a varias causas naturales y/o de influencia humana. El seguimiento a largo plazo de las poblaciones de estas especies podría ser útil para explicar los patrones poblacionales de las mismas, y podría ser útil como indicadores biológicos del impacto del proyecto en algunas áreas. Otras especies incluidas en este apéndice, son *Boa constrictor*, *Iguana iguana*, *Caiman crocodilus*, las dos últimas fueron observadas en la vegetación de la ribera de los ríos Punta Gorda, El Diamante y Pijibay.

Nicaragua registra 9 empresas exportadora de fauna silvestre (MARENA, 2009), con tres de ellas presentes en la costa caribe (RAAS/RAAN), que exportan *I. iguana*, *A. callidryas*, *B. plumifrons*, *B. constrictor* y *T. scripta*. *D. auratus* y *O. pumilio*. Todas estas especies son comercializadas para ser utilizadas como mascotas (Manual Operativo Binacional 2005), y fueron reportadas en la zona de Punta Gorda. *A. callidryas* fue observada y escuchada en agrupaciones con más de 6 individuos, durante la época lluviosa en Masayon (T4) y Pijibay (T3), pero durante la época seca en Pijibay (T3) los sitios muestreados fueron quemados y su hábitat destruido. En Masayon, por ser un área inundable el microhábitat para *A. callidryas* es de actividad temporal, y se registró poca abundancia durante los muestreos. Esto podría indicar que la población podría estar decreciendo a nivel local.

Dentro de las categorías de UICN (2013) tenemos a *Craugastor ranoides* en peligro crítico_ CR A2ace. Esta especie enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato, y fue observada únicamente en (T6) Santa Lucia, entre la vegetación que bordea el Rio Las piedritas, contabilizando solo 3 individuos. Esta especies es nativa de Panamá, Costa Rica y Nicaragua, y su población es decreciente. En Costa Rica actualmente solo presenta una localidad, en el resto del país ha desaparecido (Solís, F. et al., 2004), y en Nicaragua podemos considerarla una especie rara.

Dentro de las especies Amenazadas o en peligro _EN tenemos *Craugastor lauraster* (EN_B1ab(iii,v)), que se distribuye desde Honduras central y oriental en la vertiente del Atlántico hasta el norte de Nicaragua, siendo nativa de ambos países y con una población decreciente. Esta especie puede ser muy común, pero está presentando disminuciones severas en Nicaragua y en elevaciones altas (Cruz, G. et al.,2010). *Craugastor laevissimus* (EN_ A2ace) era común de encontrar en bosques, pero actualmente su población está decreciendo, a tal rapidez que en Honduras parece haber desaparecido por encima de los 900 msnm, así como otras especies del género (Wilson L.D., et al. 2009). Esta especie se encuentra desde el Atlántico y las costas del Pacífico de Honduras, al norte y suroeste de Nicaragua (Köhler, G. 2011), y es capaz de sobrevivir en bosques degradados y de crecimiento secundario. Durante el muestreo se encontró en bosque latifoliado de crecimiento secundario, siendo no común su avistamiento. *Incilius leucomyos* (EN_B1ab (iii)) era considerada endémica de Honduras, con su población decreciendo (Wilson, L. &



Cruz, G., 2004). Esta especie ha sido avistada en cinco localidades de la RAAS durante estos muestreos de 2013-2014. En diciembre de 2013 se observó una pareja en amplexo axilar (apareamiento) cerca de un cuerpo de agua temporal, en la comunidad Masayon (T4), lo que indica que la especie posee las condiciones de hábitat para reproducirse y aumentar su población. En general todos los individuos capturados fueron encontrados cerca de cuerpos de agua de corriente lenta. Este hallazgo viene a aumentar el rango de distribución regional de la especie al compartir con Nicaragua este endemismo.

En los casos de *Rhinoclemmys funerea* y *Rhinoclemmys annulata* se encuentran en la categoría de casi amenazada (NT), se logran ver en las tierras bajas del bosque húmedo y frecuentan los bordes de ríos grandes y lentos, también en charcos y bosques inundados (Ruiz & Buitrago, 2003).

Dermophis mexicanus en estado vulnerable (VU) se encuentra en zonas poco elevadas. Esta especie es común de encontrar enterrada en suelos húmedos y sueltos, debajo de la hojarasca, en y/o bajo troncos, cubierta vegetal, además es adaptable a hábitats secundarios (Ruiz & Buitrago, 2003; Santos-Barrera, 2013). En el caso de *Bolitoglossa lignicolor* (VU) es considerada nativa de Costa Rica y Panamá, en ambos países existe poca información sobre esta especie, e incluso se considera que podría estar desapareciendo. *B. lignicolor* es de actividad nocturna y arborícola, prefiriendo hábitats prístino, su población está decreciendo (Solís. F. et al., 2004). Esta especie fue capturada y colectada en T24 _ Puerto Príncipe (Nov. 2013), donde se observó un individuo por la noche, ascendiendo sobre una hoja seca de palma a unos 10 cm sobre el estrato arbóreo. El hábitat es un fragmento de bosque húmedo secundario con áreas de inundación, suelo cubierto de abundante hojarasca. Este reporte amplía el rango de distribución regional, siendo compartido por tres países centroamericanos, donde sus poblaciones están fuertemente amenazadas por la pérdida de hábitat.

En preocupación menor (LC) están 73 especies, 1 con datos insuficientes (DD) *Craugastor chingopetaca* y no evaluadas aún (NE) 34 especies (Anexo 2).

En este estudio se estima la abundancia relativa de anfibios y reptiles con base en la tasa de ocurrencia bajo una escala ordinal (Anexo 6) en los ocho sectores muestreados. En la época seca se registraron 1086 individuos, con un esfuerzo de 94 horas, y en época lluviosa 1445 individuos y 187 horas de esfuerzo para un total de 2531 y 281 respectivamente. En este estudio se determinaron tres categorías de ocurrencia a nivel general, indicando la abundancia relativa de la herpetofauna a escala de toda la línea evaluada en la región de Punta Gorda. Para determinar esto se calculó primeramente a nivel local (Anexo 6), luego evaluamos que los datos (Tabla 2) no reflejaron especies raras o abundantes, con 50.42 % del total de especies siendo frecuentes de encontrar en esta zona del caribe. El 34.17 % de las especies son no comunes, representados por *Trachycephalus venulosus*, *Incilius coniferus*, *Bolitoglossa lignicolor*, *Craugastor megacephalus*, *Lithobates forreri* y *Ecnomyohyla sp.*; El 15.37% de las especies fueron categorizadas como especies comunes de encontrar a lo largo de la región de Punta Gorda, donde los reptiles están representados por *Norops limifrons*, *Norops oxylophus*, *Norops cryptolimifrons* y *Basiliscus vittatus* (Anexo7).



Anfibios	Reptiles	Abundancia relativa
6 (5.12%)	34 (29.05%)	No común
31 (26.49%)	28 (23.93%)	Frecuente
14 (11.96%)	4 (3.41%)	Común

De acuerdo a los datos obtenidos para cada sector, el índice de Shannon H' (Tabla 3), indica que la mayor diversidad en la comunidad de anfibios y reptiles la presenta Pijibay (T3), donde las especies más abundantes fueron *Norops quaggulus*, *Hipsiboas rufitelus*, *Craugastor laevissimus*, *C. fitzingeri*, *N. oxylophus*. Sin embargo la mayor equitatividad J' la tuvo el sector T2 indicando que todas las especies son igualmente abundantes, comparado con los otros sectores. El sector (T1) ubicado en la barra de Punta Gorda, presento la diversidad y equidad más baja (H'=1.067 J'=0.722).

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T24
Shannon H' Log Base 10.	1.067	1.445	1.474	1.279	1.246	1.246	1.234	1.272
Shannon J'	0.722	0.885	0.802	0.81	0.768	0.745	0.799	0.749

Estos valores de diversidad (T3), se pueden atribuir al bosque húmedo asociado a la Reserva Indio Maíz, que constituye una de las regiones con mayor riqueza y diversidad de especies de Nicaragua, y aún presenta condiciones para albergar esta comunidad de anfibios y reptiles, por su gran extensión y condiciones del hábitat poco alterado, esta área también presenta la mayor riqueza y abundancia (Grafico 1) en ambas épocas de muestreo. Sin embargo los individuos están mejor distribuidos dentro de las especies identificadas para T2, ocupando el primer lugar en la uniformidad, seguido de Pijibay (T3). Los otros sectores corresponden a fragmentos de bosque húmedo, con fuerte intervención humana, degradando de forma acelerada el hábitat de estas especies.

El índice de Sørensen obtiene el mayor grado de semejanza con 0.867 (60.41%) entre los sectores de Pijibay (T3) y Masayon (T4), seguido por la combinación entre Santa Lucia _La esperancita N^o1 (T6) y La florida (T7) con 0.833 (56%), por último los sectores de T2 y Masayon (T3) con 0.832 (59%); sugiriendo que existen condiciones similares entre ambas áreas.



Tabla 4. Matriz de similitud de Sørensen basada en abundancia.

Sabd	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T24
T1	*	0.752	0.602	0.575	0.535	0.697	0.464	0.573
T2	*	*	0.832	0.767	0.641	0.7	0.572	0.705
T3	*	*	*	0.867	0.696	0.721	0.648	0.741
T4	*	*	*	*	0.756	0.831	0.749	0.819
T5	*	*	*	*	*	0.784	0.665	0.769
T6	*	*	*	*	*	*	0.833	0.796
T7	*	*	*	*	*	*	*	0.749
T24	*	*	*	*	*	*	*	*

EstimateS (Version 9.1.0), Copyright R. K. Colwell.
 Shared Species and Similarity Statistics Output from Input File: Matriz Anfibios y Reptiles RAAS
 (3 Junio, 2014).

Los mayores valores de similitud pueden ser explicados por el tipo de bosque que existen en las áreas, y por sus proximidades geográficas con T4, muy próximos al bosque continuo de la Reserva Indio Maíz, y T2, justo al lado y muy entrelazado. Estos tres sectores se encuentran en el extremo Este, parte baja de la cuenca del río Punta Gorda. Probablemente los valores de similitud se deban a la similar disponibilidad de recursos alimenticios y nichos particulares para el establecimiento de las comunidades de anfibios y reptiles. Todos los demás sectores evaluados contienen fragmentos de bosque dentro de un paisaje casi completamente deforestado, rodeados de áreas ganaderas y de uso agrícola. Además están localizados hacia el oeste, y en sectores más altos de la cuenca del río Punta Gorda.

Los anfibios son las primeras especies afectadas por cambios ambientales y son considerados excelentes indicadores de la calidad del hábitat. Basados en los criterios de abundancia, de los conteos realizados en los ocho sectores evaluados, diez de catorce especies son identificados como muy buenos indicadores de hábitat de bosque (Tabla 5). Deberán por su importancia, ser usados para evaluar el éxito la restauración de los ecosistemas (Anexo 3).

De esta lista de indicadores, cuatro especies de anfibios incumplen con el criterio de abundancia en los sectores (Anexo 3, Tabla 5); que por su ecología son indicativos de buena calidad del hábitat siendo sensibles al cambio ambiental, pero no son abundantes en las localidades, imposibilitando medir a largo y/o mediano plazo su dinámica poblacional. Hace 10 años las ranitas de cristal, fueron abundantes en muchas localidades del caribe, pero han desaparecido por la destrucción de los bosques y algunas luchan por subsistir en medios inocuos.

Sin embargo las ranitas de cristal podrían ser usados para medir la recuperación de los ecosistemas ante la aplicación de medidas de mitigación y compensación. Porque podrían pasar a ser abundantes y no desaparecer de los fragmentos de bosque. Los cambios en la abundancia serían una medida de los impactos positivos o negativos del proyecto a corto, mediano y largo plazo. Estas ranitas se reproducen en hábitat riparios, y son comunes en áreas de bosque húmedo, especialmente a lo largo de riachuelos con bajos niveles de contaminación y abundante vegetación



en sus orillas (Kubicki, B. 2007), en esos tipos de hábitats del Punta Gorda fueron observadas, capturadas y escuchadas.

Tabla 5. Anfibios Indicadores de hábitat.			
N°	Especies	Criterios	%
1	<i>Craugastor fitzingeri</i>	5	100
2	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	5	100
3	<i>Dendropsophus phlebodes</i>	5	100
4	<i>Diasporus diastema</i>	5	100
5	<i>Dendrobates auratus</i>	5	100
6	<i>Hipsiboas rufitelus</i>	5	100
7	<i>Lithobates warszewitschii</i>	5	100
8	<i>Scinax elaeochroa</i>	5	100
9	<i>Smilisca sordida</i>	5	100
10	<i>Oophaga pumilio</i>	5	100
11	<i>Teratohyla spinosa</i>	4	80
12	<i>Cochranella granulosa</i>	4	80
13	<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i>	4	80
14	<i>Teratohyla pulverata</i>	4	80

La dinámica poblacional de las especies indicadoras de hábitat a lo largo del tiempo podrá ser una medida indirecta de los efectos de la fragmentación, pérdida de hábitat, contaminación y/o cambios en los patrones climáticos, y en este caso también podría ser útil para evaluar el impacto del proyecto del canal en esta región del caribe.

Köhler, G. (2001) brinda ejemplos de anfibios como bioindicadores, clasificando algunas especies como típicos de biotopos muy alterados, poco alterados y biotopos primarios. Utilizando como criterio la presencia de las especies en hábitat exclusivos. Sin embargo, este tipo de clasificación no parece muy válida en este caso, porque *Craugastor ranoides*, *C. laevisimus*, *Lithobates warszewitschii* fueron encontradas en bosque poco conservado cuando Köhler (2001) las agrupa en biotopos primarios.

Entre los anfibios, los valores del IR identifican a *Bolitoglossa lignicolor*, *Craugastor chingopetaca*, *Craugastor ranoides*, *Incilius leucomyos* con **Riesgo Alto de conservación** (7.84%). Las especies *Agalychnis callidryas*, *Bolitoglossa striatula*, *Chaunus marinus*, *Cochranella granulosa*, *Craugastor laevisimus*, *Craugastor lauraster*, *Dendrobates auratus*, *Dermophis mexicanus*, *Gymnopsis multiplicata*, *Hyalinobatrachium fleischmanni*, *Leptodactylus poecilochilus*, *Oophaga pumilio*, *Smilisca sordida*, *Teratohyla pulverata*, *Teratohyla spinosa* con **Riesgo Medio de conservación**.

Entre los reptiles, los valores de IR identifican en **Riesgo Medio** a 13 de las 70 especies identificadas para toda la zona de muestreo siendo; *Chelydra acutirostris*, *Rinoclemmys annulata*, *Rinoclemmys funerea*, *Scaphiodontophis annulatus*, *Norops cryptolimifrons*, *Norops pentaprion*,



Norops tropidonotus, *Lepidophyma flavimaculatum*, *Diploglossus monotropis*, *Caiman crocodilus*, *Basiliscus plumifrons*, *Basiliscus vittatus*, *Boa constrictor*.

Los anfibios y reptiles identificados con IR Medio de conservación corresponden al 22.72% y 19.69% respectivamente, que presentan de media a baja movilidad, son especialistas, o presentan algún criterio de conservación según la Lista Roja de la UICN, densidades poblacionales reducidas, o que pueden ser benéfica para el mantenimiento del equilibrio del ecosistema. Entre las que resaltan *Boa constrictor* y *Chaunus marinus*, que son consideradas beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria, al actuar como controladores biológicos potenciales. *Diploglossus monotropis* se cataloga y considerada rara dentro del estado de conservación, dado que en Nicaragua se reporta únicamente en la localidad del Castillo y Rio San Juan (Ruiz & Buitrago, 2003). Los especímenes de esta especie colectados en el bosque húmedo relacionado a Indio Maíz (T3) constituyen el tercer reporte y localidad en el país. En este caso colectamos una hembra y un macho, ambas mediante el uso de trampas de caída (Pitfall).

V. DISCUSIÓN

El sector de Pijibay, (T3) presentó la mayor diversidad, riqueza, abundancia, y es la referencia en cuanto a similitud con otros sectores periféricos; esto se explica porque constituye la región que dispone de mayor área de bosques húmedos naturales, que además está vinculado a la Reserva Indio Maíz. Aquí encontramos una especie aparentemente del género *Ecnomihyla*, que es posible que constituya una nueva especie para la ciencia y de confirmarse constituiría una especie endémica de esta región de Nicaragua. Además encontramos a *Oophaga pumilio* y *Dendrobates auratus*, que son únicas de este tipo de bosque y están en listados CITES y veda parcial. *Craugastor chingopetaca*, especie endémica y *Diploglossus monotropis*, considerada rara, también fueron registradas en este sector y tienen por hábitat principal el bosque húmedo muy conservado, este sector constituye la segunda localidad donde estas especies son registradas. En el caso de *Scaphiodontophis annulatus* esta constituye la tercera localidad del país donde es registrada. Estas especies no se encuentran bajo ninguna categoría de protección, pero el ser muy raras de encontrar, presentar poblaciones muy reducidas y ser endémicas las hace merecedoras de una categoría de conservación a nivel local. Esta región constituye una de las dos áreas con la mayor biodiversidad y los ecosistemas más complejos de toda Nicaragua, solamente comparable con los territorios indígenas de Bosawas, en la región norte del país. El ensamble de especies que fueron registradas en esta zona relacionada a la Reserva Indio Maíz la identifican como la mayor prioridad de conservación de anfibios y reptiles de toda la región de Punta Gorda. Sin embargo este sector T3 es complementario con los bosques inundables de palma yolillo en T2 y la zona marino costera en T1, porque están completamente entrelazados espacialmente.



En Masayon, (T4) la riqueza y abundancia corresponde a más del 50% de semejanza con Pijibay (T3). Este sector contiene un fragmento de bosque húmedo con áreas de inundación y bosque ripario, y constituye un área de reproducción para las especies *Dedropsophus phlebodes*, *D. ebraccatus* y *Agalychnis callidryas*, consideradas muy buenos indicadores de hábitat. Durante la época lluviosa este sector es un área de refugio y desarrollo de *Caiman crocodilus*, que es fuertemente amenazada por la cacería para el aprovechamiento de su piel. En este sector encontramos las especies *Basiliscus plumifrons*, *Oophaga pumilio*, *Iguana iguana*, que están protegidas por vedas parciales y apéndices II de CITES. Estas son suficientes razones para señalar este sector como importante, por servir de refugio, reproducción y hábitat de alto valor de conservación para anfibios y reptiles, siendo su principal amenaza la pérdida de hábitats y la recolección excesiva para el comercio de mascotas.

Las áreas de bosques de Yolillo (T2) albergan numerosa variedad de anfibios del orden Anura, que son fáciles de observar y escuchar en época lluviosa. Estos bosques de palmas son áreas de reproducción de numerosos anfibios, por ejemplo *Hipsiboas rufitelus*, *Dendropsophus phlebodes*, y *Smilisca sórdida*. En estos bosques inundados existen especies que dependen de cuerpos de agua para completar todas las etapas de su metamorfosis. Estas especies atraen y son fuente de alimento para depredadores como serpientes, caimanes, aves acuáticas.

La zona de línea costera junto con los bosques de yolillo son particularmente importantes para *Basiliscus vittatus*, porque en estas áreas encontramos la comunidad más grande de esta especie, con presencia en el bosque de Yolillo (T2), pero alcanzando su máximo en la línea costera (T1), donde se contabilizaron más de 30 individuos de *B. vittatus*, con individuos neonatos, juveniles y adultos, y sin incluir los observados a lo interno del hábitat. *B. vittatus* está protegido por el sistema nacional de veda, ubicándolo en veda parcial. Durante la época seca se observó *Craugastor fitzingeri*, *C. bransfordii*, *Diasporus diastema* y *Corytophanes cristatus*, en este hábitat (Anexo 1).

En la península de Osa/Costa Rica, 6,973 ha de bosques anegados de yolillo son objeto de conservación, porque muchas especies de ranas y sapos encuentran en estos bosques las condiciones óptimas para llevar a cabo su reproducción (INBIO 2009). Por esta razón la línea costera del caribe junto con los bosques inundables de palma de Yolillo son relevantes para manejo y conservación de anfibios y reptiles a escala de esta región del caribe, porque constituyen ecosistemas muy especializados por su particular condición de inundación, con influencia de agua salada del mar caribe y agua dulce de los ríos y caños procedentes de los bosques no inundables que le rodean, y las inundaciones del río Punta Gorda durante la estación lluviosa. La dificultad de acceso y limitación de uso humano por su condición de inundación y limitaciones del suelo para uso humano le confieren la calidad de refugio prioritario de conservación para los anfibios y reptiles.

En Santa Lucía_ La esperancita N°1 (T6), encontramos tres fragmentos de bosque húmedo con bosque ripario, áreas donde se encuentra la población más relevante de ranas de cristal, incluyendo a *Teratohyla spinosa*, *T. pulverata*, *Cochranella granulosa* y *H. fleischmanni*, que son



cuatro de las seis especies reportadas para el país. En este sector fueron observadas numerosas masas de huevos, con diferentes estadios embrionarios, así mismo individuos en el último proceso de metamorfosis, individuos juveniles y adultos cantando sobre la vegetación. Esto sugiere que los hábitat de este sector brindan buenas condiciones óptimas para su reproducción y desarrollo. Este grupo de ranitas son excelentes indicadoras de la calidad del hábitat. Las principales amenazas a estas especies son la pérdida de hábitat como consecuencia de la deforestación, los asentamientos humanos y la contaminación del agua, resultado de la fumigación de cultivos con agroquímicos. *Craugastor ranoides* presenta Peligro crítico (CR) de extinción, este sector representa la tercer localidad donde se registra esta especie en Nicaragua, y se considera que la quitridiomycosis podría ser una amenaza (Solís, et al; 2004), seguido de la pérdida de hábitat. Otra especie relevante del área es *Agalychnis callidryas*, que fue registrada “abundantemente” con veinticinco individuos en T6, y 13 en Masayon. Estos sectores fueron los únicos donde se registraron este grupo de ranas, y actualmente están amenazadas por el comercio de mascotas y la pérdida de hábitats.

El fragmento de bosque en Puerto Príncipe (T24) fue relevante, porque se registró *Chelydras acutirostris* (*tortuga lagarto*), Otra especie relevante que constituye un nuevo reporte para Nicaragua, registrada en T24 es *Incilius leucomyos* que es afectada por deslizamientos de tierra en arroyos de aguas claras, como consecuencia de fuertes tormentas y actividades humanas, la pérdida de hábitat por la tala y quema, agricultura en pequeña escala, la expansión de los asentamientos humanos es también una amenaza significativa (Wilson & Cruz, 2004). Además *Leptodactylus poecilochilus* y *Bolitoglossa lignicolor*, esta última solamente había sido reportada para Costa Rica y Panamá donde según Savage (2002) no es común y se presenta en una localidad para cada país, de bosques húmedos y muy húmedos de tierras bajas y marginalmente en hábitat del bosque lluvioso premontano. Estas salamandras son sensibles a los cambios de hábitat y son considerados especialistas, ya que tienen requerimientos específicos de hábitat, y la pérdida del mismo es su principal amenaza por el cambio del uso de vegetación natural por áreas agrícolas y ganaderas.

Las especies indicadoras ecológicas o de calidad de los hábitats propuestos serán fundamentales para medir el impacto del proyecto en esta región de Nicaragua, y serán indicadores del buen suceso o mala implementación de actividades de restauración de ecosistemas. Un buen ejemplo de este tipo de enfoques de especies indicadoras es el programa de investigación que dirigen U.S. Geological Survey (USGS) y la Universidad de Florida, en el Everglades National Park, en el Big Cypress National Preserve y en los Water Conservation Areas. En estas iniciativas, el objetivo es el desarrollo de herramientas necesarias para predecir y monitorear los cambios en las comunidades de anfibios, como consecuencia de la restauración (Ken G. Rice et al., 2013). Existen experiencias prácticas y referencias del uso de anfibios como indicadores de la calidad ambiental dentro de ecosistemas acuáticos y terrestres.

Las especies de interés para conservación y manejo, identificadas con la aplicación del Índice de riesgo (Anexo 6), agrupan en dos categorías (IR alto, IR medio) el 27.35% de la herpetofauna registrada en Punta Gorda. Sin embargo, especies propuestas como muy buenos indicadores



biológicos, protegidas por el sistema nacional de vedas, CITES y UICN en conjunto son prioritarias para la implementación de programas de manejo y conservación, dentro y fuera de las áreas críticas identificadas a lo largo de la ruta.

Sunyer & Köhler, (2010), catalogan en estado de vulnerabilidad alta (EVA) para Nicaragua, 14 de las especies (Anexo 4) reportadas, de las cuales solo *Dispsas articulata*, *Dipoglossus monotropis*, *Chelydras acutirostris*, *Ameiva cuadrilineata* y *Micrurus alleni*, no están protegidas por ningún programa de protección y conservación en Nicaragua, ni a nivel internacional por la UICN, estas son consideradas vulnerables, dado a que presentan pocas localidades, hábitos alimenticios selectivos, población y hábitat restringidos.

Las especies en lista CITES requerirán acciones dirigidas a tomar medidas adecuadas de aprovechamiento comercial, permitiendo la sostenibilidad del manejo y reducir las amenazas por la sobreexplotación de estas especies. Un hecho histórico se da entre 1991 y 1996 Nicaragua fue el exportador global más grande de *O. pumilio* con el mas del 95% de las exportaciones, en la actualidad no se conoce el porcentaje de exportación de especies silvestres.

Desde antes de la instalación del megaproyecto del canal interoceanico en la cuenca del río Punta Gorda, la situación de la herpetofauna a escala regional ya es precaria. Los ultimos reductos realmente relevantes para la herpetofauna de Punta Gorda estan confinados al extremo Este de la cuenca, especificamente en el sector de la Reserva Indio Maíz y territorio indígena GTRK. Los fragmentos de bosques dentro del paisaje deforestado en este momento no contienen el relevante ensamble de especies de anfibios y reptiles que se encuentra en Indio Maíz, pero si son valiosos porque están permitiendo sobrevivir a algunos componentes relevantes de anfibios y reptiles a escala regional, y serán claves para poner en marcha un programa de restauración ambiental a escala regional. Esos parches de bosque serían el refugio inicial de la fauna silvestre que potencialmente podría reestablecerse de forma natural con solo mejorar las opciones de dispersión de la fauna silvestre, mejorando la conectividad de las áreas de bosques a escala regional. Estos parches serían la delantera del proceso de restauración, por contener aún componente biologicos que serán necesario para ese restablecimiento natural o inducido de poblaciones de fauna a escala regional, por esa razón será necesario mejorar el potencial de conservación de estos fragmentos mediante la mejora de la conectividad a escala regional.

Es bien conocido que muchas especies de anfibios y reptiles de los bosques húmedos tropicales hacen uso de diferentes recursos disponibles únicamente dentro de los bosques y humedales. Entre estos ejemplos podemos mencionar el uso de los pequeños depositos de agua que contienen algunas bromelias epifitas durante la época seca, y que son utilizados por algunas especies de ranas para ovopositar y/o trasladar a sus renacuajos para lograr que completen su metamorfosis. Otros ejemplo es el uso de charcas estacionales para aparearse, colocar sus huevos, y completar su metomorfosis. El bosque ofrece diferentes nichos en el dosel alto, y eso es otro buen ejemplo del uso del bosque por la herpetofauna. La estacionalidad de áreas de inundación es otro factor critico para numerosas especies, y la existecia de rios grandes con vegetación flotante es importante para otras especies, la disponibilidad de presas es importante para especies como lagartos e iguanas que habitan en sus orillas. En realidad la complejidad de las interacciones e interdependencias de los anfibios y reptiles con diversos recursos críticos es poco conocida, y aún falta mucho por descubrir. Por esa razón, en primer lugar es razonable emitir como recomendación general que el proyecto del canal debe de enfocar como primera medida de mitigación y compensación asegurar la



conservación de la Reserva Indio Maíz por ser la mayor prioridad para la conservación de anfibios y reptiles a escala de la región de Punta Gorda, acompañado de mejorar la gestión y conservación de las áreas de bosques en las Reservas Naturales de Punta Gorda, Cerro Silva y el territorio indígena GTRK, y mejorar la conectividad entre los fragmentos de bosques remotes dentro del paisaje fragmentado de uso ganadero, que predomina en las parte medias y altas de la cuenca del río Punta Gorda.

VI . CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos durante las dos etapas de evaluación, correspondientes a la época seca y lluviosa en el caribe nicaragüense concluimos que:

Las principales amenazas para la comunidad de anfibios y reptiles es el proceso de deforestación y pérdida del bosque húmedo, que ha estado ocurriendo desde hace décadas, y que continúa de forma acelerada sobre los límites y áreas circundantes a la Reserva Biológica Indio Maíz, Reserva Natural Punta Gorda y Cerro Silva, así mismo la pérdida parcial o total de poblaciones de anfibios y reptiles por acción directa de las obras del proyecto del canal, o modificación severa del hábitat por acción antropogénica, cambio de uso del suelo de bosque por ganadería y agricultura, la extracción y comercio ilegal de especies, cambios del ambiente biótico y abiótico, modificando los parámetros de reproducción y sobrevivencia de estas especies.

Se identifica seis hábitats críticos, prioritarios para su conservación y manejo, correspondiendo al bosque inundado de palma_Yolillo en T1 y T2, bosque no fragmentado asociado a la reserva Indio maíz (T3), y los fragmentos de bosque húmedo en T4, T24 y T6, con mayor prioridad el bosque ripario en cada uno de estos sectores, porque existen especies de alto valor para la conservación, que son potenciales indicadores de la calidad del hábitat, y son especies con distribución restringida. Estos sectores son la única localidad en el país donde estas especies pueden ser observadas con relativa facilidad, además de servir como áreas de reproducción y refugio de una variedad de anfibios y reptiles.

Si utilizamos como referencia el índice de riesgo _IR, se debería de considerar de alta prioridad para el manejo y conservación a las especies *Bolitoglossa lignicolor*, *Craugastor chingopetaca*, *Craugastor ranoide* e *Incilius leucomyos* y presentando un IR medio de conservación tenemos a *Agalychnis callidryas*, *Bolitoglossa striatula*, *Chaunus marinus*, *Cochranella granulosa*, *Craugastor laevisimus*, *Craugastor lauraster*, *Dendrobates auratus*, *Dermophis mexicanus*, *Gymnopsis multiplicata*, *Hyalinobatrachium fleischmanni*, *Leptodactylus poecilochilus*, *Oophaga pumilio*, *Smilisca sordida*, *Teratohyla pulverata*, *Teratohyla spinosa*, *Chelydra acutirostris*, *Rinoclemmys annulata*, *Rinoclemmys funérea*, *Scaphiodontophis annulatus*, *Norops cryptolimifrons*, *Norops*



pentaprion, Norops tropidonotus, Lepidophyma flavimaculatum, Diploglossus monotropis, Caiman crocodilus, Basiliscus plumifrons, Basiliscus vittatus y Boa constrictor.

De las 51 especies de anfibios reportadas, 14 califican como indicadoras de la calidad de hábitats (Tabla 5), puesto que cumplen con los criterios de abundancia, sensibilidad al medio de vida, fácil y rápida de identificar, poca movilidad, y conocimiento sobre su ecología y ciclo biológico. A escala geográfica el 50.42 % de los anfibios y reptiles reportados son frecuentes de observar sobre la ruta evaluada del caribe, sin embargo solo el 15.37% son especies comunes a lo largo del territorio.

El estado Nicaragüense protege bajo vedas parciales diez especies (Anexo1, 2), siendo cinco protegidas por apéndices II de CITES, y ocho presentan algún grado de amenaza o peligro de extinción según UICN. La especies *Incilius leucomyos, Leptodactylus poecilochilus, Bolitoglossa lignicolor* y *Norops cryptolimifrons*, constituyen nuevos reportes para la herpetofauna Nicaragüense, registrados por primera vez durante este estudio.

VII. RECOMENDACIONES

Para el desarrollo de las recomendaciones, nos apoyamos en las Medidas de mitigación para impactos ambientales en fauna silvestre, desarrollado por el servicio agrícola y ganadero de Chile (2004), y en la Prospección, plan de rescate y reubicación de la fauna silvestre, propuesto para el Proyecto Hidroeléctrico El Diamante - San Ramón, Matagalpa en Nicaragua; para Inversiones Hidroeléctricas S.A- IHSA (Robleto & Benavente, 2013).

Basado en esto, se brindan las siguientes recomendaciones, para ser implementadas durante el desarrollo del proyecto, permitiendo sentar las bases para la protección, conservación y manejo de los anfibios y reptiles en sobre la ruta del proyecto en la RAAS.

- ✓ **Programas de educación ambiental:** Enfocados a salvaguardar la herpetofauna local, haciendo uso de material didáctico, ilustrativo, que muestre la importancia de estas especies en el bosque y beneficio al ser humano, estos talleres, capacitaciones deberán realizarse continuamente a los comunitarios del área de influencia directa e indirecta del proyecto así como a los trabajadores.
- ✓ **Establecer sistemas silvopastoriles y agropecuarios:** Permitirán el adecuado manejo y uso sostenible del recurso, evitando la destrucción del bosque, esto será posibles mediante capacitaciones los comunitarios inmersos en estos sistemas de producción.
- ✓ **Realizar procesos de restauración del bosque con especies nativas:** En los hábitats identificados como críticos y prioritarios de conservación.
- ✓ **Establecer y/o reforzar los Planes de Manejo de Cuencas hidrográficas de la Región caribe.**



✓ **Medidas de manejo deberán estar orientadas a:**

- ✚ Mantener la conectividad de los hábitats y de las poblaciones
- ✚ Disminuir la mortalidad directa de individuos
- ✚ Evitar o minimizar la alteración del hábitat
- ✚ Generar estudios de monitoreo para detectar impactos de desarrollo lento (sobre todo en proyectos de largo plazo).

✓ **MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Siendo que toda actividad económica inevitablemente genera impactos adversos sobre el entorno, la adopción oportuna de medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, constituyen el contrapeso necesario para preservar la calidad del ambiente y la buena salud de los ecosistemas. La siguiente lista de medidas de mitigación ambiental deberá ser considerada para su aplicación por el proyecto:

- ✚ Realizar el rescate y relocalización de los ejemplares de especies amenazadas y de baja movilidad, antes de la ejecución del proyecto.
- ✚ Establecer señaléticas en los lugares de paso de reptiles grandes, de modo de minimizar la posibilidad de atropellamiento en los caminos.
- ✚ Establecer puentes en aquellas zonas que idealmente no debieran ser alteradas, como cursos de agua o quebradas.
- ✚ Educar a los trabajadores del proyecto (a través de folletos, posters, carteles y charlas, entre otros), de modo de crear conciencia de la necesidad de conocer, valorar y conservar los anfibios y reptiles. Esto debe realizarse durante las fases de construcción y ejecución de las actividades del proyecto.
- ✚ Minimizar la alteración de hábitats que sean fuente de concentración de anfibios y/o reptiles (como ríos, vegas, bosques y otros).
- ✚ Controlar el ingreso de fauna introducida a las áreas protegidas o a las de influencia del proyecto, como perros y gatos que pueden depredar a las especies nativas, y de ganado vacuno, equino o caprino, que puede competir y desplazar a las especies nativas.
- ✚ Instruir al personal de faenas para evitar la destrucción de hábitats y proteger la herpetofauna terrestre y acuática en cuanto a la persecución, ahuyentamiento, caza y pesca, aplicando estrictas medidas de protección. Esta será una actividad permanente y extensiva a la fase de operación.



✓ MEDIDAS DE REPARACIÓN

- ✚ Mejorar las condiciones ambientales para aumentar la probabilidad de ocupación o recolonización de áreas alteradas (por ejemplo, para monitoreos, restauración, rehabilitación o recuperación de ambientes).
- ✚ Paralizar o suspender actividades que pudieran estar afectando a la herpetofauna (acumulación de sedimentos tóxicos, sustancias peligrosas, corrosivas, contaminantes y otras), lo que se debiera verificar con la realización de monitoreo específicos.

✓ MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

- ✚ El área de compensación debe ser, al menos, equivalente en superficie al área intervenida.
- ✚ Debe contener una muestra representativa de los ambientes y especies más sensibles.
- ✚ Debe estar sujeta a monitoreo permanente, a fin de evaluar su efectividad como área de conservación y la efectividad de las medidas de mejoramiento.
- ✚ Una primera medida de mejoramiento consiste en la reforestación con especies nativas de sectores degradados, restaurando ambientes de mayor complejidad estructural.
- ✚ Considerar la conexión entre áreas protegidas por el proyecto y áreas protegidas (RB Indio Maíz, RN Punta Gorda, RN Cerro Silva) de modo de facilitar el movimiento entre éstas.
- ✚ Durante la construcción y operación, realizar inspecciones semestrales y/o anuales del cumplimiento de las medidas de protección de anfibios y reptiles, evaluando su presencia y abundancia mediante el monitoreo de especies prioritarias para el manejo y conservación.

✓ RESCATE Y REUBICACIÓN

Durante la fase de construcción las zonas de influencia del proyecto y durante el proceso de desbroce y retiro de la cubierta vegetal, los hábitats de anfibios (principalmente ranas de hojarasca) serán intervenidos y modificados por lo que se producirá una serie de afectaciones a diferentes especies. Por lo tanto se tendrá que implementar actividades de rescate de la herpetofauna que se encuentra en las áreas de intervención.



Los animales deberán ser asistidos en su proceso de migración, otros que tienen menos capacidad de desplazamiento deben ser necesariamente capturados para alejarlos de las áreas de peligro.

- ✚ Se deberá formar un equipo especial que incluya a biólogos especialistas en el manejo de anfibios y reptiles.
- ✚ El grupo de trabajo deberá ser apoyado por personal local, este personal será capacitado en técnicas de manejo y tratamiento de anfibios y reptiles, animales adultos y juveniles.
- ✚ Antes de la implementación del plan se debe seleccionar sitios adecuados para la liberación de los animales rescatados. Las áreas deberán tener corredores boscosos y facilidades para el desplazamiento de los animales.

Durante el levantamiento de la línea base, se observó que parte de las zonas de influencia del proyecto, presentan un alto grado de intervención, principalmente por la actividad agrícola y pecuaria, lo que ha causado impactos negativos a la flora y fauna, debe ser prioridad del proyecto, implementar un Plan de Rescate y Conservación de especies silvestres, con el propósito de evitar que por acción del proyecto las especies todavía existentes puedan ser afectadas.

Para la ejecución de actividades propias del Plan de Rescate y Reubicación, se requiere de realizar acciones claves como:

A. Previas al rescate

- ✚ Actualización de Lista de Base
- ✚ Evaluación del área Receptora
- ✚ Plan de atención Médico-Veterinario
- ✚ Entrenamiento a Operarios.

B. Actividades de Rescate

- ✚ Establecer los criterios que se emplearan para llevar a cabo el rescate, protección y conservación de las especies de anfibios y reptiles, durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
- ✚ Determinar que especies están sujetas a rescatar, proteger y conservar.

La metodología a emplearse en este Plan de Rescate y Reubicación se detalla a continuación:

- ✚ Georeferenciación y ubicación de puntos clave con mayor abundancia de hábitats para cada grupo objeto de rescate y selección de los posibles sitios donde se efectuará la reubicación de los organismos rescatados.



✚ Hacer un recorrido de inspección, para:

- Ubicar nuevas áreas de conglomerados de anfibios y reptiles.
- Rescatar a los organismos que queden atrapados durante la realización de la obra, se mantendrán en jaulas o corrales hasta que alcancen una edad considerable para su sobrevivencia.
- Tomar registro o evidencia de los rescates realizados con ayuda de material y/o equipo (hojas o fichas de registro estandarizadas, cámara fotográfica, cámara de video u otros).
- Traslado y reubicación de los organismos rescatados al lugar seleccionado estratégicamente, el cual debe presentar condiciones similares a su ecosistema del cual fue rescatado.

C. Técnicas de rescate

Los animales de vida silvestre son muy susceptibles al estrés y lesiones durante la captura, inmovilización y transporte. El conocimiento de técnicas básicas en el procedimiento, minimizará el estrés del animal evitando comportamientos agresivos, lesiones y garantizar la salud del quien las manipule.

El traslado debe realizarse de manera inmediata para que sean atendidos por los técnicos especialistas.

✚ Recomendaciones Básicas

- ***Anfibios y reptiles pequeños no venenosos:***
 - ✓ Los anfibios y algunos reptiles son de movimiento lento y de tamaño pequeño por lo general, los que pueden ser sujetados con la mano o con el uso de redes, sin embargo si se manipula un reptil por la cola con mucha fuerza esta puede desprenderse.
 - ✓ Hay que tener cuidado con la manipulación de anfibios ya que su piel es muy delicada y desgarraduras en esta pueden provocar infecciones al animal.
 - ✓ La sujeción debe de realizarse de una forma segura y firme ya que los animales pueden detectar la falta de confianza de las personas.
 - ✓ Lavarse las manos con alcohol gel después de cada manipulación.
- ***Para la manipulación de serpientes venenosas:***



- ✓ El tiempo de manipulación o contacto entre la persona y el animal debe de reducirse al mínimo.
- ✓ La sujeción debe de realizarse de una forma segura y firme.
- ✓ La persona que manipule no debe de trabajar solo, otra persona con conocimiento en procedimientos de emergencia debe estar presente.
- ✓ El personal debe estar equipado con un protocolo (tratamiento, centro médico más cercano con procedimientos adecuados) en caso de mordeduras incluyendo suero antiofídico.
- ✓ Se debe de utilizar una herramienta de sujeción antes del contacto directo con el animal.

Transporte

Un transporte rápido y seguro al destino final proveerá una mejor rehabilitación de los animales. En general el vehículo deberá estar en buenas condiciones y estar equipado de manera que evite cambios bruscos de temperatura.

El transporte de reptiles pueda darse en sacos. En el caso de anfibios se recomienda el uso de envases de vidrio o plástico bien ventilados con algodón húmedo en su interior.

- ***Sugerencias para disminuir los impactos causados por el estado del camino***

- ✓ Asegurar los sacos para que estas no se muevan o corran el riesgo de darse vuelta.
- ✓ Colocar sobre colchones gruesos para amortiguar el golpe de movimiento del vehículo.

- ***Sugerencias para disminuir el contacto de los animales con el medio***

Se debe de evitar que los animales transportados tengan algún contacto con el medio externo ya que al percibir olores y situaciones nuevas pueden aumentar el nivel de estrés en que se encuentran. Ambientes oscuros y tranquilos calman a los animales.

Las siguientes medidas son recomendadas:

- ✓ Los contenedores deben permanecer aislados de ruidos y luces fuertes.
- ✓ Se debe de minimizar los chequeos de cajas y bolsas por el personal a cargo para reducir el estrés de los animales.

- ***Recomendaciones finales para el transporte de reptiles y anfibios***

El bienestar de los animales es el principal objetivo durante el transporte debiendo seguir las siguientes indicaciones:



- ✓ Evitar que el sol les dé directamente.
- ✓ Aislar a animales enfermos de los sanos.
- ✓ Separar animales jóvenes de adultos.
- ✓ No mezclar animales de diferentes especies.
- ✓ Aislar a los animales agresivos.
- ✓ Los animales transportados deben de ser examinados luego de llegar a su destino final.

**Los sacos utilizados deben limpiarse para evitar la transmisión de enfermedades.

✓ **Fortalecimiento los Planes de Manejo a nivel local e institucional**

✓ **Líneas de Acción e Investigaciones Futuras**

- ✚ Plan de Rescate y relocalización de especies (*Acción inmediata*)
- ✚ Evaluación de especies prioritarias de manejo y conservación. (*Acción inmediata*)
- ✚ Valoración del proceso de restauración de los ecosistemas a través de la selección especies indicadoras de la calidad del hábitat.

VIII. LITERATURA

- Angulo A., J. V. Rueda- Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (2006). Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo N° 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp
- Arcila, A y F. Lozano-Zambrano. 2003. Hormigas como herramienta para la bioindicación y monitoreo. Cap 9, p.159-166. In Fernández F. (ed.). Introducción a las Hormigas de la región Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, Colombia. XXVI + 398 pp.
- Bibby, C.J. y Alder, C. (2003). Manual de Proyectos de Conservación. Programa de Liderazgo de la Conservación, Cambridge, UK.
- Bolaños, Federico; Savage, Jay M. y Chaves, Gerardo (2011). Anfibios y reptiles de Costa Rica. Museo de zoología Universidad de Costa Rica (UCR). Listas zoológicas actualizadas.
- Cruz, Gustavo; Wilson, Larry David; McCranie, Randy; Köhler, Gunther (2010). *Craugastor lauraster*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **09 June 2014**.



- CITES, 2013. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II, II. <http://www.cites.org/esp>
- FUNDAR (2004). *Plan de Manejo de la Reserva Biológica Indio Maíz*. Período 2005-2010. Realizado por FUNDAR con el apoyo de Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF), Nicaragua. 136 pp.
- Fuster, Andrea A. (¿?). Hormigas (Hymenoptera: Formicidae), indicadoras de perturbación en ecosistemas forestales, del Chaco Semiárido Argentino. Facultad de Ciencias Forestales “Néstor René Ledesma”. Universidad Nacional de Santiago del Estero.
- Frank Solís, Roberto Ibáñez, Alan Pounds, Federico Bolaños, Gerardo Chaves, César Jaramillo, Jay Savage, Gunther Köhler 2004. *Craugastor ranoides*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **09 June 2014**.
- Harvey, Celia Alice & Sánchez Méndez, Joel (2008). Evaluación y conservación de biodiversidad. 1er ed. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBIO.
- HUMBOLT (¿?). Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humbolt. Colombia.
<http://www.bio-nica.info/biblioteca/HumboldtAnalisisDatos.pdf>
- INBIO, 2009. *Objetos de Conservación del sitio Osa*. Programa de Monitoreo Ecológico del Área de Conservación Osa, Costa Rica (PROMEC-ACOSA).
<http://www.inbio.ac.cr/osa/paginas/objetos-conservacion.html>
- Ken G. Rice et al., (2013). *Uso de Anfibios como Indicadores del Éxito de la Restauración de Ecosistemas*. Departamento de Wildlife Ecology and Conservation, Servicio de Extensión Cooperativa de la Florida, Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas, Universidad de la Florida. (UF/IUFAS).
<http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Kubiki, Brian (2007). *Ranas de vidrio de Costa Rica /Glass frogs of Costa Rica*. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBIO. Primera edición.
- Köhler, Gunther. (2011). *Amphibians of Central America*. Herpeton, Verlag Elk Köhler, Rohrstr. 22, D-63075 Offenbach, Alemania.
- Köhler, Gunther. (2003). *Reptiles of Central America*. Herpeton, Verlag Elk Köhler, Rohrstr. 22, D-63075 Offenbach, Alemania.



- Köhler, Gunther. (2001). *Anfibios y Reptiles de Nicaragua*. Herpeton, Verlag Elk Köhler, Rohrstr. 22,63075 Offenbach, Alemania.
- Lips R. Karen, Reaser k. Jaime, Young E. Bruce, y Ibañez, Roberto (2001). *Monitoreo de anfibios en América Latina*. Manual de protocolos Publicado: septiembre.
- Lozano-Ortega, I. (2003). *El rescate y la reinserción de fauna en el Neotrópico, el nuevo milenio*. Manejo de fauna silvestre en Latinoamérica.
- MARENA (2010). *Plan de Manejo de la Reserva Natural Punta Gorda*. Gobierno Regional Autónomo del Atlántico Sur, secretaría de Recursos Naturales Bluefields.
- MARENA (2004). *Plan de Manejo de la Reserva Natural Cerro Silva*. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales / Corredor Biológico del Atlántico.
- McAleece, N. Gage, JDG, Lambshead, PJD, Paterson, GLJ (1997) La biodiversidad profesional software de análisis de estadísticas.
- Nicaragua, Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (2009). Estudio de Ecosistemas y Biodiversidad de Nicaragua y su representatividad en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.72pág.
http://issuu.com/fundenic/docs/programa_bosque_seco_web_edit?e=0
- Nicaragua, Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (2008). Manual Ilustrado sobre fauna amenazada y sujeta a comercio en Nicaragua. USAID/MARENA, 2008. Pág. 5-13
- Poveda, C. & Valerio, L. (2012). *Estudio multi-temporal del bosque de la Reserva de la Biósfera del Sureste*. Fundación amigos del Rio san juan, Nicaragua.
- Perovic, P., C. Trucco, A. Tálamo, V. Quiroga, D. Ramallo, A. Lacci, A. Baungardner y F. Mohr. 2008. Guía técnica para el monitoreo de la biodiversidad. Programa de Monitoreo de Biodiversidad - Parque Nacional Copo, Parque y Reserva Provincial Copo, y Zona de Amortiguamiento. APN/GEF/BIRF. Salta, Argentina.
- Secretaría Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2007). Programa de Conservación y Manejo de Flora y Fauna de México. 1° edición. México D.F.
- Solís, Frank; Ibañez, Roberto; Savage, Jay; Wake, David; Chaves, Gerardo (2004). *Bolitoglossa lignicolor*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **09 June 2014**.
- Santos-Barrera, Georgina; Wake, Marvalee; Measey, John; Wilkinson, Mark (2004). *Dermophis mexicanus*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **09 June 2014**.



- Sunyer, J. & G. Köhler (2010): Conservation status of the herpetofauna of Nicaragua. En L. D. Wilson, J. H. Townsend, & J. D. Johnson (eds.). Conservation of Mesoamerican Amphibians and Reptiles, pp. 489–509. Eagle Mountain Publ., LC, Eagle Mountain, Utah, USA.
- Stimates 9.1.0. (2013). Statistical Stimulation of Species Richness and Shared Species From Simples. Departamento de Ecología y Biología Evolutiva de la Universidad de Connecticut, Storrs, CT 06.869 a 3.043, EE.UU.
<http://purl.oclc.org/estimates> o <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>
- Robleto H. & Benavente C. (2013). *Prospección, plan de rescate y reubicación de la fauna silvestre*. Proyecto Hidroeléctrico El Diamante - San Ramón, Matagalpa. Inversiones Hidroeléctricas S.A- IHSA.
- Savage, J.(2002). The amphibians and reptiles of Costa Rica. The university of Chicago press, Chicago 60637.
- Salinas, K. & Veintimilla, D. (2010). Patrones de diversidad de anuros en el Ecosistema páramo del parque nacional Podocarpus”. Tesis de grado. Universidad Nacional de Loja, Ecuador.
- Servicio Agrícola y Ganadero. División de Protección de los Recursos Naturales Renovables (2004). Medidas de mitigación para impactos ambientales en fauna silvestre. Primera edición. Santiago de Chile.
http://webdesa.sag.gob.cl/sites/default/files/MITIGACION_IMPACTOS_AMBIENTALES_FAUNA_SILVESTRE2.pdf
- Torres-Carvajal, O., D. Salazar-Valenzuela y A. Merino-Viteri. 2014. ReptiliaWebEcuador. Versión 2014.0. Museo de Zoología QCAZ, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <<http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/reptiles/reptilesEcuador>>
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2013). “Lista Roja de Especies Amenazadas de UICN ”
http://www.iucn.org/es/sobre/union/secretaria/oficinas/sudamerica/sur_trabajo/sur_especies/sur_listaroja/
- Villa J., Varga D. Llausás A., Ribas A. 2006. Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje Una interpretación desde la geografía. Documents d’ Análisis Metodologic en Geografía. 48 pág. 151-166.
- Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p



Wilson, L.D., Köhler, G., Cruz, G. & Ryan, M. 2009. *Craugastor laevisissimus*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **09 June 2014**.

Wilson L. D., Cruz G., 2004. *Incilius leucomyos*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **09 June 2014**.



IX. ANEXOS

Anexo 1. Lista de Especies en Apéndices_ CITES y Vedas Nacionales, RAAS.

N°	Especies	CITES	Sistema Nacional de Veda
1	<i>Rhinoclemmys funerea</i>		Veda parcial (01 Abril al 31 de Agosto)
2	<i>Rhinoclemmys annulata</i>		Veda parcial (01 Abril al 31 de Agosto)
3	<i>Oophaga pumilio</i>	II	Veda parcial (01 Enero al 30 de Abril)
4	<i>Iguana iguana</i>	II	Veda parcial (01 Enero al 30 de Abril)
5	<i>Dendrobates auratus</i>	II	Veda parcial (01 Enero al 30 de Abril)
6	<i>Caiman crocodilus</i>	II	Veda parcial (01 Marzo al 30 de Junio)
7	<i>Boa constrictor</i>	II	Veda parcial (01 Abril al 31 de Agosto)
8	<i>Basiliscus vittatus</i>		Veda parcial (01 Abril al 31 de Agosto)
9	<i>Basiliscus plumifrons</i>		Veda parcial (01 Abril al 31 de Agosto)
10	<i>Agalychnis callidryas</i>		Veda parcial (01 Enero al 30 de Abril)

Anexo 2. Especies de la Lista Roja _UICN (2013).

Especies	UICN	N°
<i>Craugastor ranoides</i>	CR(A2ace) - Peligro critico	1
<i>Craugastor lauraster</i>	EN(B1ab(iii,v) - Amenazada	3
<i>Craugastor laevissimus</i>	EN(A2ace) - Amenazada	
<i>Incilius leucomyos</i>	EN (B1ab(iii))- Amenazada	
<i>Dermophis mexicanus</i>	VU - Vulnerable	2
<i>Bolitoglossa lignicolor</i>	VU - Vulnerable	
<i>Rhinoclemmys funerea</i>	NT -Bajo Riesgo / Casi amenazada	2
<i>Rhinoclemmys annulata</i>	NT -Bajo Riesgo / Casi amenazada	
Otras especies	LC - Preocupación menor	74
Otras especies	NE - No evaluado	34
<i>Craugastor chingopetaca</i>	DD - Datos insuficientes	1



Anexo 3. Indicadores de Calidad del Hábitat , RAAS

No	ESPECIES	Criterios						%	Categoria
		Abundante	Sensible al medio de vida (bajo, medio, alto)	Facil y rápida de identificar	Ecología y ciclo biológico bien estudiado	Poca movilidad	Escala jerarquica		
1	Agalychnis callidryas	No	Si	Si	Si	No	3	60	Buen indicador
2	Craugastor bransfordii	Si	Si	No	Si	si	3	60	Buen indicador
3	Craugastor polyptychus	No	Si	No	Si	si	3	60	Buen indicador
4	Incilius valliceps	Si	No	Si	Si	No	3	60	Buen indicador
5	Leptodactylus savagei	Si	No	Si	Si	No	3	60	Buen indicador
6	Lithobates vaillanti	Si	No	Si	Si	No	3	60	Buen indicador
7	Bolitoglossa lignicolor	No	Si	No	No	Si	2	40	Mal indicador
8	Bolitoglossa striatula	No	Si	No	No	Si	2	40	Mal indicador
9	Chauanus marinus	No	No	Si	Si	No	2	40	Mal indicador
10	Craugastor chingopetaca	No	Si	Si	No	No	2	40	Mal indicador
11	Craugastor laevisimus	No	Si	No	Si	No	2	40	Mal indicador
12	Craugastor lauraster	No	Si	No	No	Si	2	40	Mal indicador
13	Craugastor megacephalus	No	No	Si	si	No	2	40	Mal indicador
14	Craugastor mimus	No	No	Si	No	No	1	20	Mal indicador
15	Craugastor noblei	No	Si	Si	No	No	2	40	Mal indicador
16	Craugastor ranoide	No	No	Si	No	No	1	20	Mal indicador
17	Dermophis mexicanus	No	Si	No	No	Si	1	20	Mal indicador
18	Incilius coccifer	No	No	Si	Si	No	2	40	Mal indicador
19	Incilius coniferus	No	No	Si	Si	No	2	40	Mal indicador
20	Incilius leucomyos	No	No	No	No	No	0	0	Mal indicador
21	Leptodactylus fragilis	No	No	Si	No	Si	2	40	Mal indicador
22	Leptodactylus melanonotus	No	No	Si	No	Si	2	40	Mal indicador
23	Leptodactylus poecilochilus	No	No	Si	No	No	1	20	Mal indicador
24	Lithobates brownorum	No	No	No	No	No	0	0	Mal indicador
25	Lithobates forreri	No	No	No	No	No	0	0	Mal indicador
26	Lithobates maculata	No	No	No	No	No	0	0	Mal indicador
27	Lithobates taylori	No	No	No	No	No	0	0	Mal indicador
28	Pristimantis cerasinus	No	Si	si	No	No	2	40	Mal indicador
29	Pristimantis ridens	No	Si	No	No	Si	2	40	Mal indicador
30	Rhaebo haematiticus	No	No	Si	Si	No	2	40	Mal indicador
31	Scinax boulengeri	No	No	Si	No	No	1	20	Mal indicador
32	Smilisca baudinii	No	No	Si	No	No	1	20	Mal indicador
33	Smilisca phaeota	No	No	Si	Si	No	2	40	Mal indicador
34	Smilisca puma	No	No	Si	Si	No	2	40	Mal indicador
35	Dendropsophus microcephalus	No	No	Si	No	Si	2	40	Mal indicador
36	Gymnopsis multiplicata	NO	Si	No	No	Si	2	40	Mal indicador
37	Cochranella granulosa	No	Si	Si	Si	Si	4	80	Muy buen indicador
38	Craugastor fitzingeri	Si	Si	Si	Si	Si	5	100	Muy buen indicador
39	Dendrobates auratus	Si	Si	Si	Si	Si	5	100	Muy buen indicador
40	Dendropsophus ebraccatus	Si	Si	Si	Si	Si	5	100	Muy buen indicador
41	Dendropsophus phlebobodes	Si	Si	Si	Si	Si	5	100	Muy buen indicador
42	Diasporus diastema	Si	Si	Si	Si	Si	5	100	Muy buen indicador
43	Hipsiboas rufitelus	Si	Si	Si	Si	Si	5	100	Muy buen indicador
44	Hyalinobatrachium fleischmanni	No	Si	Si	Si	Si	4	80	Muy buen indicador
45	Lithobates warszewitschii	Si	Si	Si	Si	Si	5	100	Muy buen indicador
46	Oophaga pumilio	Si	Si	Si	Si	Si	5	100	Muy buen indicador
47	Scinax elaeochroa	Si	Si	Si	Si	Si	5	100	Muy buen indicador
48	Smilisca sordida	Si	Si	Si	Si	Si	5	100	Muy buen indicador
49	Teratohyla pulverata	No	Si	Si	Si	Si	4	80	Muy buen indicador
50	Teratohyla spinosa	No	Si	Si	Si	Si	4	80	Muy buen indicador



Anexo 4. Cálculo del Índice de Riesgo

El cálculo del IR se basa en el conocimiento de seis criterios básicos:

- Estado de Conservación (EC)
- Grado de Agregación Poblacional (AGR)
- Movilidad (M)
- Especialista de Hábitat y/o Distribución Restringida (EH)
- Endemismo (E)
- Criterios BSE que señala las especies beneficiosas para la actividad silvo-agropecuaria (B), las catalogadas con densidades poblacionales reducidas (S) y las benéficas para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales (E).

Sobre la base de estos criterios, el Índice de Riesgo (IR) definen las siguientes prioridades y su ponderación:

Prioridad	Criterio	Ponderación %
Primera	Estado de conservación	40
Segunda	Grado de agregación	15
	Movilidad	15
	Especialista de hábitat	15
Tercera	Endemismo	10
Cuarta	BSE	5

De acuerdo a las prioridades y ponderaciones definidas arriba, a cada estado del criterio se le asocia un valor porcentual, como sigue:

Criterio	Estado del criterio	Valor %
Estado de conservación	En peligro (CR)	100
	Vulnerable(VU)	80
	Rara	40
	Inadecuadamente conocido (DD)	20
	Fuera de peligro (LC)	5
	No evaluada (NE)	0
Agregación poblacional	Alta	100
	Media	50
	Baja	0
Movilidad	Baja	100
	Media	50
	Alta	0
Especialista de Hábitat	Especialista	100
	No especialista	0



Endemismo	Endémica	100
	No Endémica	0
BSE	BSE	100
	BS=BE=SE	67
	S=B=E	33
	No definido	0

Para el IR, y basándose en la escala porcentual, se definen cuatro estados de riesgo:

IR%	Estado de Riesgos
76-100	Máximo
50-75	Alto
25-49	Medio
0-24	Bajo

Especies prioritarias de anfibios y reptiles (Sunyer & Köhler, 2010)

	Especies prioritarias	Estado de vulnerabilidad
1	<i>Craugastor chingopetaca</i>	Alto
2	<i>Craugastor ranoide</i>	Alto
3	<i>Craugastor lauraster</i>	Alto
4	<i>Dermophis mexicanus</i>	Alto
5	<i>Rhinoclemmys funérea</i>	Alto
6	<i>Iguana iguana</i>	Alto
7	<i>Dendrobates auratus</i>	Alto
8	<i>Caiman crocodilus</i>	Alto
9	<i>Basiliscus plumifrons</i>	Alto
10	<i>Chelydras acutirostris</i>	Alto
11	<i>Dipoglossus monotropis</i>	Alto
12	<i>Ameiva cuadrilineata</i>	Alto
13	<i>Dipsas articulata</i>	Alto
14	<i>Micrurus alleni</i>	Alto



Anexo 5. Matriz del Índice de Riesgo De Anfibios y Reptiles, RAAS.

Nº	CRITERIOS	EC	Ponderado	AGR	Ponderado	EH	Ponderado	M	Ponderado	E	Ponderado	BSE	Ponderado	IR(%)	Estado de riesgo
1	<i>Bolitoglossa lignicolor</i>	VU	80	Bajo	0	SI	100	Bajo	0	si	100	E	33	52.17	Alto
2	<i>Craugastor chingopetaca</i>	DD	20	Bajo	0	si	100	Media	50	si	100	SE	67	56.17	Alto
3	<i>Incilius leucomyos</i>	EN	100	Bajo	0	si	100	Media	50	si	100	E	33	63.83	Alto
4	<i>Craugastor ranoide</i>	CR	100	Medio	50	si	100	Media	50	no	0	SE	67	61.17	Alto
5	<i>Coniophanes fissidens</i>	NE	0	Bajo	0	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	5.5	Bajo
6	<i>Corytophanes cristatus</i>	NE	0	Bajo	0	si	100	Bajo	0	no	0	S	33	22.17	Bajo
7	<i>Craugastor polyptychus</i>	LC	5	Bajo	0	si	100	Bajo	0	no	0	E	33	23	Bajo
8	<i>Dipsas articulata</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	6.333	Bajo
9	<i>Enuliophis sclateri</i>	NE	0	Bajo	0	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	5.5	Bajo
10	<i>Geophis hoffmanni</i>	NE	0	Bajo	0	si	100	Bajo	0	no	0	E	33	22.17	Bajo
11	<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	6.333	Bajo
12	<i>Hemidactylus frenatus</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	6.333	Bajo
13	<i>Imantodes cenchoa</i>	NE	0	Bajo	0	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	5.5	Bajo
14	<i>Kinosternon leucostomun</i>	NE	0	Bajo	0	si	100	Bajo	0	no	0	E	33	22.17	Bajo
15	<i>Kinosternon scorpioides</i>	LC	5	Bajo	0	si	100	Bajo	0	no	0	E	33	23	Bajo
16	<i>Lepidoblepharis xanthostigma</i>	LC	5	Bajo	0	si	100	Bajo	0	no	0	E	33	23	Bajo
17	<i>Lepidodactylus lugubris</i>	NE	0	Bajo	0	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	5.5	Bajo
18	<i>Leptodeira annulata</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	6.333	Bajo
19	<i>Ninia sebae</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	6.333	Bajo
20	<i>Norops biporcatus</i>	NE	0	Bajo	0	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	5.5	Bajo
21	<i>Norops capito</i>	NE	0	Bajo	0	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	5.5	Bajo
22	<i>Norops carpenteri</i>	LC	5	Bajo	0	si	100	Bajo	0	no	0	E	33	23	Bajo
23	<i>Norops lemuringus</i>	NE	0	Bajo	0	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	5.5	Bajo
24	<i>Nothopsis rugosus</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Bajo	0	no	0	SE	67	12	Bajo
25	<i>Pristimantis cerasinus</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	6.333	Bajo
26	<i>Pristimantis ridens</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	6.333	Bajo
27	<i>Sphaerodactylus millepunctatus</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	6.333	Bajo
28	<i>Sphenomorphus cherrieri</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	6.333	Bajo
29	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	NE	0	Bajo	0	no	0	Bajo	0	no	0	SE	67	11.17	Bajo
30	<i>Trachycephalus venulosus</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	7.6	Bajo
31	<i>Smilisca baudinii</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	6.333	Bajo
32	<i>Ameiva festiva</i>	NE	0	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	13.83	Bajo
33	<i>Ameiva quadrilineata</i>	Lc	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo
34	<i>Bothriechis schlegelli</i>	NE	0	Bajo	0	NO	0	Media	50	no	0	E	33	13.83	Bajo
35	<i>Bothrops asper</i>	NE	0	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	13.83	Bajo
36	<i>Craugastor megacephalus</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo
37	<i>Craugastor mimus</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo
38	<i>Craugastor noblei</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo
39	<i>Dendrophidion percarinatum</i>	Lc	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo
40	<i>Dendrophidion vinitor</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo
41	<i>Drymobius margaritiferus</i>	NE	0	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	13.83	Bajo
42	<i>Erythrolamprus mimus</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo
43	<i>Incilius coccifer</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo
44	<i>Incilius coniferus</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo
45	<i>Incilius valliceps</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo
46	<i>Leptodactylus savagei</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo
47	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo
48	<i>Leptophis ahaetulla</i>	NE	0	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	13.83	Bajo
49	<i>Leptophis nebulosus</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo
50	<i>Lithobates brownorum</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo



51	<i>Lithobates forreri</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo
52	<i>Lithobates maculatus</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo
53	<i>Mabuya unimarginata</i>	NE	0	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	13.83	Bajo
54	<i>Mastigodryas melanolomus</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo
55	<i>Micrurus alleni</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo
56	<i>Oxybelis aeneus</i>	NE	0	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	13.83	Bajo
57	<i>Pseustes poecilonotus</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo
58	<i>Rhadinaea decorata</i>	NE	0	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	13.83	Bajo
59	<i>Sibon annulatus</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	SE	67	20.33	Bajo
60	<i>Sibon nebulatus</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo
61	<i>Smilisca puma</i>	LC	5	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	14.67	Bajo
62	<i>Spilotes pullatus</i>	NE	0	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	13.83	Bajo
63	<i>Trachemys Venusta</i>	NE	0	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	SE	67	19.5	Bajo
64	<i>Tretanorhinus nigroluteus</i>	NE	0	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	13.83	Bajo
65	<i>Xenodon rabdocephalus</i>	NE	0	Bajo	0	no	0	Media	50	no	0	E	33	13.83	Bajo
66	<i>Hipsiboas rufitelus</i>	LC	5	Medio	50	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	14.67	Bajo
67	<i>Leptodactylus fragilis</i>	LC	5	Medio	50	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	14.67	Bajo
68	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	LC	5	Medio	50	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	14.67	Bajo
69	<i>Norops limifrons</i>	NE	0	Medio	50	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	13.83	Bajo
70	<i>Norops oxylophus</i>	LC	5	Medio	50	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	14.67	Bajo
71	<i>Norops quaggulus</i>	NE	0	Medio	50	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	13.83	Bajo
72	<i>Norops sericeus</i>	NE	0	Medio	50	si	0	Bajo	0	no	0	E	33	13.83	Bajo
73	<i>Rhaebo haematiticus</i>	NE	0	Medio	50	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	13.83	Bajo
74	<i>Scinax boulengeri</i>	LC	5	Medio	50	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	14.67	Bajo
75	<i>Scinax elaeochroa</i>	LC	5	Medio	50	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	14.67	Bajo
76	<i>Iguana iguana</i>	NE	0	Medio	50	no	0	Media	50	no	0	E	33	22.17	Bajo
77	<i>Lithobates taylori</i>	LC	5	Medio	50	no	0	Media	50	no	0	E	33	23	Bajo
78	<i>Lithobates vaillanti</i>	LC	5	Medio	50	no	0	Media	50	no	0	E	33	23	Bajo
79	<i>Lithobates warszewitschii</i>	LC	5	Medio	50	no	0	Media	50	no	0	E	33	23	Bajo
80	<i>Smilisca phaeota</i>	LC	5	Medio	50	no	0	Media	50	no	0	E	33	23	Bajo
81	<i>Craugastor bransfordii</i>	LC	5	Medio	50	no	0	Bajo	0	no	0	S	33	14.67	Bajo
82	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	LC	5	Medio	50	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	14.67	Bajo
83	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	LC	5	Medio	50	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	14.67	Bajo
84	<i>Dendropsophus phlebodes</i>	LC	5	Medio	50	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	14.67	Bajo
85	<i>Diasporus diastema</i>	LC	5	Medio	50	no	0	Bajo	0	no	0	E	33	14.67	Bajo
86	<i>Chironius grandisquamis</i>	NE	0	Medio	50	no	0	Media	50	no	0	E	33	22.17	Bajo
87	<i>Craugastor fitzingeri</i>	LC	5	Medio	50	no	0	Media	50	no	0	E	33	23	Bajo
88	<i>Bolitoglossa striatula</i>	LC	5	Bajo	0	si	100	Bajo	0	no	100	E	33	39.67	Medio
89	<i>Craugastor lauraster</i>	EN	100	Bajo	0	si	100	Bajo	0	no	0	SE	67	44.5	Medio
90	<i>Dermophis mexicanus</i>	VU	80	Bajo	0	si	100	Bajo	0	no	0	E	33	35.5	Medio
91	<i>Diploglossus monotropis</i>	R	40	Bajo	0	si	100	Bajo	0	no	0	SE	67	34.5	Medio
92	<i>Gymnopsis multiplicata</i>	LC	5	Bajo	0	si	100	Bajo	0	no	0	SE	67	28.67	Medio
93	<i>Norops pentaptrion</i>	NE	0	Bajo	0	si	100	Bajo	0	no	0	SE	67	27.83	Medio
94	<i>Norops tropidonotus</i>	NE	0	Bajo	0	si	100	Bajo	0	no	0	SE	67	27.83	Medio
95	<i>Chelydra acutirostris</i>	NE	0	Bajo	0	si	100	Bajo	0	no	0	SE	67	27.83	Medio
96	<i>Boa constrictor</i>	NE	0	Bajo	0	NO	0	Media	50	NO	0	BSE	100	25	Medio
97	<i>Craugastor laeivissimus</i>	EN	100	Bajo	0	si	100	Media	50	no	0	E	33	47.17	Medio
98	<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>	LC	5	Bajo	0	si	100	Media	50	no	0	E	33	31.33	Medio
99	<i>Rhinoclemmys annulata</i>	LC	80	Bajo	0	si	100	Media	50	no	0	E	33	43.83	Medio
100	<i>Rhinoclemmys funerea</i>	LC	80	Bajo	0	si	100	Media	50	no	0	E	33	43.83	Medio
101	<i>Scaphiodontophis annulatus</i>	LC	5	Bajo	0	si	100	Media	50	no	0	SE	67	37	Medio
102	<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i>	LC	5	Medio	50	si	100	Bajo	0	no	0	SE	67	37	Medio
103	<i>Leptodactylus poecilochilus</i>	LC	5	Medio	50	si	100	Bajo	0	no	0	SE	67	37	Medio
104	<i>Norops cryptolimifrons</i>	NE	0	Medio	50	si	100	Bajo	0	no	0	SE	67	36.17	Medio
105	<i>Oophaga pumilio</i>	LC	5	Medio	50	si	100	Bajo	0	no	0	SE	67	37	Medio
106	<i>Teratohyla pulverata</i>	LC	5	Medio	50	si	100	Bajo	0	no	0	SE	67	37	Medio
107	<i>Teratohyla spinosa</i>	LC	5	Medio	50	si	100	Bajo	0	no	0	SE	67	37	Medio
108	<i>Smilisca sordida</i>	LC	5	Medio	50	no	0	Media	50	no	0	SE	67	28.67	Medio
109	<i>Caiman crocodilus</i>	LC	5	Medio	50	no	0	Alto	100	no	0	SE	67	37	Medio
110	<i>Cochranella granulosa</i>	LC	5	Medio	50	si	100	Bajo	0	no	0	S	33	31.33	Medio
111	<i>Dendrobates auratus</i>	LC	5	Medio	50	si	100	Bajo	0	no	0	E	33	31.33	Medio
112	<i>Agalychnis callidryas</i>	LC	5	Medio	50	si	100	Media	50	no	0	E	33	39.67	Medio
113	<i>Basiliscus plumifrons</i>	LC	5	Medio	50	si	100	Media	50	no	0	se	67	45.33	Medio
114	<i>Basiliscus vittatus</i>	NE	0	Medio	50	si	100	Media	50	no	0	SE	67	44.5	Medio
115	<i>Chaunus marinus</i>	NE	0	Medio	50	no	0	Media	50	no	0	BE	67	27.83	Medio



Anexo 6. Calculo de las Categorías de Abundancia Relativa en Función a la Tasa de Encuentro a nivel local RAAS.

A. Época de seca

Especies_T1	1(4 Horas)	2 (5 Horas)	Tasa de encuentro X (12 Horas)	Abundancia Relativa/Escala Ordinal
<i>Basiliscus vittatus</i>	8	20	37.33	Común
<i>Norops cryptolimifrons</i>	4		5.33	Frecuente
<i>Norops limifrons</i>	5	2	9.33	Frecuente
<i>Norops quaggulus</i>	3	3	7.99	Frecuente
<i>Craugastor fitzingeri</i>	2		2.66	Frecuente
<i>Corytophanes cristatus</i>	3	1	5.33	Frecuente
<i>Diasporus diastema</i>	2	2	5.33	Frecuente
<i>Mastigodryas melanolomus</i>		1	1.33	No común
<i>Rhadinaea decorata</i>		1	1.33	No común
<i>Sphenomorphus cherrieri</i>		1	1.33	No común
<i>Craugastor noblei</i>	1		1.33	No común
<i>Craugastor lauraster</i>	1		1.33	No común
<i>Oxybelis aeneus</i>		1	1.33	No común
<i>Imantodes cenchoa</i>		1	1.33	No común
<i>Norops lemuringus</i>		1	1.33	No común
<i>Smilica baudinii</i>	1		1.33	No común
<i>Hemidactylus frenatus</i>		1	1.33	No común
<i>Incilius valliceps</i>		1	1.33	No común

Especies_T2	1(4 Horas)	2 (4 Horas)	Tasa de encuentro X (9 Horas)	Abundancia Relativa/Escala Ordinal
<i>Craugastor fitzingeri</i>	7	2	10.12	Común
<i>Lithobates warszewitschii</i>	6	8	15.75	Común
<i>Smilisca sordida</i>	4		4.5	Frecuente
<i>Oophaga pumilio</i>	1	2	3.37	Frecuente
<i>Craugastor magacephalus</i>	1	1	2.25	Frecuente
<i>Craugastor lauraster</i>	3		3.37	Frecuente
<i>Lithobates vaillanti</i>	1	7	7.87	Frecuente
<i>Craugastor laevisissimus</i>		4	4.5	Frecuente
<i>Leptodactylus savagei</i>		2	2.25	Frecuente
<i>Corytophanes cristatus</i>	2	2	4.5	Frecuente
<i>Diasporus diastema</i>		2	2.25	Frecuente
<i>Ameiva festiva</i>	1	2	3.37	Frecuente



<i>Sphenomorphus cherrieri</i>	3		3.37	Frecuente
<i>Norops quaggulus</i>	6		6.75	Frecuente
<i>Dendrobates auratus</i>			3.37	Frecuente
<i>Dendropsophus phlebodes</i>		1	1.12	Frecuente
<i>Rhaebo haematiticus</i>	7		7.87	Frecuente
<i>Norops oxylophus</i>	4		4.5	Frecuente
<i>Diasporus diastema</i>	2		2.25	Frecuente
<i>Craugastor polyptychus</i>	2	1	3.37	Frecuente
<i>Norops limifrons</i>	2	2	4.5	Frecuente
<i>Basiliscus vittatus</i>	1	2	3.37	Frecuente
<i>Bolitoglossa striatula</i>	1	1	2.25	Frecuente
<i>Dendrobates auratus</i>	1	3	1.12	No común
<i>Craugastor bransfordi</i>	1		1.12	No común
<i>Incilius valliceps</i>		1	1.12	No común
<i>Sphaerodactylus millepunctatus</i>	1		1.12	No común
<i>Norops capito</i>	1		1.12	No común
<i>Norops cryptolimifrons</i>	1		1.12	No común
<i>Scinax boulengeri</i>		1	1.12	No común
<i>Dendrophidion vinitor</i>	1		1.12	No común
<i>Smilisca puma</i>		1	1.12	No común
<i>Thecadactylus rapicaudata</i>		1	1.12	No común
<i>Lithobates vaillanti</i>	1		1.12	No común
<i>Norops lemurinus</i>		1	1.12	No común
<i>Lepidodactylus lugubris</i>		1	1.12	No común
<i>Mabuya unimarginata</i>		1	1.12	No común
<i>Ninia sebae</i>		1	1.12	No común
<i>Pseustes poecilonotus</i>	1		1.125	No común
<i>Leptodactylus poecilochilus</i>		1	1.125	No común

Especies_T3	1(7 Horas)	2 (8 Horas)	Tasa de encuentro X (23 Horas)	Abundancia Relativa/Escala Ordinal
<i>Norops quaggulus</i>	32	2	52.13	Abundante
<i>Craugastor fitzingeri</i>	22	3	38.33	Común
<i>Norops limifrons</i>	9	7	24.53	Común
<i>Oophaga pumilio</i>	12	10	33.73	Común
<i>Lithobates vaillanti</i>	10	5	23	Común
<i>Norops oxylophus</i>	9	6	23	Común
<i>Lithobates warszewitschii</i>	11	2	19.93	Común
<i>Craugastor polyptychus</i>	6	1	10.73	Común
<i>Caiman crocodilus</i>	1	7	12.26	Común



<i>Diasporus diastema</i>	8		12.26	Común
<i>Craugastor laevisissimus</i>	1	4	7.66	Frecuente
<i>Scinax elaeochroa</i>	1	1	3.06	Frecuente
<i>Leptodactylus savagei</i>		4	6.13	Frecuente
<i>Pristimantis cerasinus</i>		2	3.06	Frecuente
<i>Hypsiboas rufitelus</i>		3	4.6	Frecuente
<i>Nothopsis rugosus</i>	1	1	3.06	Frecuente
<i>Corytophanes cristatus</i>	1	1	3.06	Frecuente
<i>Sphenomorphus cherrieri</i>		2	3.06	Frecuente
<i>Diploglossus monotropis</i>		2	3.06	Frecuente
<i>Chaunus marinus</i>	3		4.6	Frecuente
<i>Craugastor mimus</i>	5		7.66	Frecuente
<i>Leptophis ahaetulla</i>	2		3.06	Frecuente
<i>Norops cryptolimifrons</i>	2		3.06	Frecuente
<i>Smilisca sordida</i>	2		3.06	Frecuente
<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>		1	1.53	No común
<i>Lithobates brownorum</i>		1	1.53	No común
<i>Bolitoglossa striatula</i>		1	1.53	No común
<i>Ecnomihyla sp</i>		1	1.53	No común
<i>Inamtodes cechoa</i>		1	1.53	No común
<i>Agalichnis callidryas</i>		1	1.53	No común
<i>Spilotes pullatus</i>		1	1.53	No común
<i>Gymnophis multiplicata</i>		1	1.53	No común
<i>Ameiva quadrilineata</i>	1		1.533	No común
<i>Bothrops asper</i>	1		1.53	No común
<i>Craugastor chingopetaca</i>	1		1.53	No común
<i>Coniophanes fissidens</i>	1		1.53	No común
<i>Craugastor lauraster</i>	1		1.53	No común
<i>Dendrobates auratus</i>	1		1.53	No común
<i>Dendropsophus plebodes</i>	1		1.53	No común
<i>Dipsas articulata</i>	1		1.53	No común
<i>Leptodactylus poecilochilus</i>	1		1.53	No común
<i>Enuliophis sclateri</i>	1		1.53	No común
<i>Incilius leucomyos</i>	1		1.53	No común
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	1		1.53	No común
<i>Leptodeira annulata</i>	1		1.53	No común
<i>Lithobates taylori</i>	1		1.53	No común
<i>Oxybelis aeneus</i>	1		1.53	No común
<i>Rinoclemmys annulata</i>	1		1.53	No común
<i>Craugastor noblei</i>	1		1.53	No común
<i>Norops lemurinus</i>	1		1.53	No común
<i>Norops biporcatus</i>	1		1.53	No común
<i>Trachemys venusta</i>	1		1.53	No común



Especies_T4	1(4 Horas)	2 (3 Horas)	Tasa de encuentro X (8 Horas)	Abundancia Relativa/Escala Ordinal
<i>Lithobates vaillanti</i>	23		26.28	común
<i>Norops limifrons</i>	9	7	18.28	común
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	3		3.42	Frecuente
<i>Norops cryptolimifrons</i>	6		6.85	Frecuente
<i>Smilisca sordida</i>	2		2.28	Frecuente
<i>Craugastor fitzingeri</i>	4		4.57	Frecuente
<i>Craugastor bransfordii</i>	4		4.57	Frecuente
<i>Craugastor Polyptychus</i>	4		4.57	Frecuente
<i>Norops quaggulus</i>	6		6.85	Frecuente
<i>Norops biporcatus</i>	2	1	3.42	Frecuente
<i>Craugastor laevissimus</i>		2	2.28	Frecuente
<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>		2	2.28	Frecuente
<i>Craugastor fitzingeri</i>		2	2.28	Frecuente
<i>Erythrolamprus mimus</i>	1		1.14	No común
<i>Rhinoclemmys annulata</i>	1		1.14	No común
<i>Gymnostalmus speciosus</i>	1		1.14	No común
<i>Diasporus diastema</i>	1		1.14	No común
<i>Leptodactylus poecilochilus</i>		1	1.14	No común
<i>Rinoclemmys annulata</i>		1	1.14	No común
<i>Smilisca baudinii</i>		1	1.14	No común
<i>Norops capito</i>		1	1.14	No común
<i>Kinosternon leucostomum</i>		1	1.14	No común
<i>Norops lemurinus</i>		1	1.14	No común
<i>Craugastor polyptychus</i>		1	1.14	No común
<i>Ameiva festiva</i>		1	1.14	No común
<i>Iguana iguana</i>	1		1.14	No común
<i>Dendropsophus phlebodes</i>	1		1.14	No común

Especies_T5	1(11 Horas)	2 (4 Horas)	Tasa de encuentro X (16 Horas)	Abundancia Relativa/Escala Ordinal
<i>Norops quaggulus</i>	41	1	44.8	Abundante
<i>Craugastor fitzingeri</i>	19	6	26.66	Común
<i>Diasporus diastema</i>	28		29.86	Común
<i>Norops oxyllophus</i>	28	3	33.06	Común
<i>Basiliscus plumifrons</i>	12	6	19.2	Común
<i>Chaunus marinus</i>	13	10	24.53	Común



<i>Smilisca sordida</i>	8	3	11.73	Común
<i>Craugastor polyptychus</i>	5		5.33	Frecuente
<i>Norops limifrons</i>	4	1	5.33	Frecuente
<i>Rhaebo haematiticus</i>	1	6	7.46	Frecuente
<i>Imantodes cenchoa</i>	1	1	2.13	Frecuente
<i>Corytophanes cristatus</i>	1	2	3.2	Frecuente
<i>Lepidactylus savagei</i>	1	3	4.26	Frecuente
<i>Chironium grandiscuamis</i>	3	1	4.26	Frecuente
<i>Xenodon rabdocephalus</i>	1	1	2.13	Frecuente
<i>Norops tropidonotus</i>	2		2.13	Frecuente
<i>Incilius valliceps</i>	1	1	2.13	Frecuente
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	1	1	2.13	Frecuente
<i>Sphenomorphus cherrieri</i>	1	1	2.13	Frecuente
<i>Incilius leucomius</i>		3	3.2	Frecuente
<i>Sphaerodactylus millepunctatus</i>		2	2.13	Frecuente
<i>Pseustes poecilinotus</i>		2	2.13	Frecuente
<i>Pristiamis ridens</i>	1		1.06	No común
<i>Norops biporcatus</i>	1		1.06	No común
<i>Norops capito</i>	1		1.06	No común
<i>Sibon annulatus</i>	1		1.06	No común
<i>Teratohyla spinosa</i>	1		1.06	No común
<i>Ameiva festiva</i>	1		1.06	No común
<i>Drymobius margaritiferus</i>	1		1.06	No común
<i>Norops cryptolimifrons</i>	1		1.06	No común
<i>Bothrops asper</i>	1		1.06	No común
<i>Dipsas articulata</i>		1	1.06	No común
<i>Lepidoblepharis xanthostigma</i>		1	1.06	No común
<i>Bothriechis schlegelii</i>		1	1.06	No común
<i>Agalychnis callidryas</i>		1	1.06	No común
<i>Dendrophidion percarinatum</i>		1	1.06	No común
<i>Geophis hoffmanni</i>		1	1.06	No común
<i>Mabuya unimarginata</i>		1	1.06	No común
<i>Oxybelis aeneus</i>		1	1.06	No común
<i>Sibon nebulatus</i>	1		1.06	No común

Especies_T6	1(4 Horas)	2 (3 Horas)	Tasa de encuentro X (8 Horas)	Abundancia Relativa/Escala Ordinal
<i>Chaunus marinus</i>	8	7	17.14	Común
<i>Lithobates vaillanti</i>	10	7	19.42	Común
<i>Norops limifrons</i>	16	16	36.57	Común



<i>Norops oxylophus</i>	4	7	12.57	Común
<i>Craugastor fitzingeri</i>	12	2	16	Común
<i>Norops quaggulus</i>	4	6	11.42	Común
<i>Agalychnis callidryas</i>		2	2.28	Frecuente
<i>Basiliscus plumifrons</i>	1	1	2.28	Frecuente
<i>Craugastor laevisimus</i>		2	2.28	Frecuente
<i>Norops cryptolimifrons</i>	4	2	6.85	Frecuente
<i>Leptodactylus savagei</i>	2	1	3.42	Frecuente
<i>Craugastor ranoides</i>		3	3.42	Frecuente
<i>Lepidoblepharis xanthostigma</i>	4	1	5.71	Frecuente
<i>Ameiva festiva</i>	3	1	4.57	Frecuente
<i>Ameiva quadrilineata</i>	4	1	5.71	Frecuente
<i>Rhaebo haematiticus</i>	1	1	2.28	Frecuente
<i>Diasporus diastema</i>	3	1	4.57	Frecuente
<i>Leptodactylus melanonotus</i>		1	1.14	No común
<i>Norops pentaprion</i>		1	1.14	No común
<i>Trachycephalus venulosus</i>		1	1.14	No común
<i>Ninia sebae</i>		1	1.14	No común
<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	1		1.14	No común
<i>Leptodactylus poecilochilus</i>	1		1.14	No común
<i>Imantodes cenchoa</i>	1		1.14	No común
<i>Lithobates taylori</i>	1		1.14	No común

Especies_T24	1(7 Horas)	2 (6 Horas)	Tasa de encuentro X (18 Horas)	Abundancia Relativa/Escala Ordinal
<i>Norops limifrons</i>	9	13	30.46	Abundante
<i>Craugastor fitzingeri</i>	8	2	13.84	Común
<i>Diasporus diastema</i>		7	31.84	Común
<i>Norops cryptolimifrons</i>	13	1	19.38	Común
<i>Caiman crocodilus</i>		8	11.07	Común
<i>Bolitoglossa striatula</i>		2	2.76	Frecuente
<i>Norops lemurinus</i>	2	4	8.3	Frecuente
<i>Norops quaggulus</i>		2	2.76	Frecuente
<i>Chaunus marinus</i>	3	2	6.92	Frecuente
<i>Leptodactylus savagei</i>	2	1	4.15	Frecuente
<i>Leptodactylus melanonotus</i>		2	2.76	Frecuente
<i>Diasporus diastema</i>	16	6	8.3	Frecuente
<i>Corytophanes cristatus</i>	4	2	8.3	Frecuente
<i>Ameiva festiva</i>	1	2	4.15	Frecuente
<i>Lithobates vaillanti</i>	2		2.76	Frecuente



<i>Basiliscus plumifrons</i>	5		6.92	Frecuente
<i>Lithobates taylori</i>	3		4.15	Frecuente
<i>Incilius coccifer</i>		1	1.38	No común
<i>Drymobius margaritiferus</i>		1	1.38	No común
<i>Norops carpentieri</i>		1	1.38	No común
<i>Bothrops asper</i>		1	1.38	No común
<i>Xenodon rabdocephalus</i>		1	1.38	No común
<i>Oxibelis aeneus</i>		1	1.38	No común
<i>Pristimantis ridens</i>		1	1.38	No común
<i>Incilius leucomyos</i>		1	1.38	No común
<i>Micrurus alleni</i>		1	1.38	No común
<i>Dendropsophus phlebodes</i>	1		1.38	No común
<i>Enuliophis sclateri</i>	1		1.38	No común
<i>Scinax boulengeri</i>	1		1.38	No común
<i>Norops pentaprion</i>	1		1.38	No común
<i>Norops leucomius</i>	1		1.38	No común
<i>Kinosternon scorpiodes</i>	1		1.38	No común
<i>Incilius valliceps</i>	2		2.76	No común
<i>Trachycephalus venulosus</i>	1		1.38	No común
<i>Leptodactylus poecilochilus</i>	1		1.38	No común
<i>Chelydras acustirostris</i>	1		1.38	No común
<i>Kinosternon leucostomun</i>	1		1.38	No común

B) Época lluviosa

Especies_T1	1(3 Horas)	2 (4 Horas)	Tasa de encuentro X (11 Horas)	Abundancia Relativa/Escala Ordinal
<i>Smilisca sordida</i>	6	5	17.28	Común
<i>Norops limifrons</i>	7	5	18.85	Común
<i>Hipsiboas rufitelus</i>	4	7	17.28	Común
<i>Lithobates vaillanti</i>	5		7.85	Frecuente
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	2	1	4.71	Frecuente
<i>Bolitoglossa striatula</i>	1	1	3.14	Frecuente
<i>Diasporus diastema</i>	3		4.71	Frecuente
<i>Norops quaggulus</i>	3		4.71	Frecuente
<i>Chaunus marinus</i>	2	5	11	Frecuente
<i>Basiliscus vittatus</i>	4	2	9.42	Frecuente
<i>Norops cryptolimifrons</i>	2	1	4.71	Frecuente
<i>Dendropsophus phlebodes</i>	1		1.57	No común
<i>Lithobates warszewitschii</i>	1		1.57	No común



<i>Craugastor fitzingeri</i>	1		1.57	No común
<i>Drymobius margaritiferus</i>		1	1.57	No común
<i>Incilius leucomyos</i>		1	1.57	No común
<i>Bothrops asper</i>		1	1.57	No común
<i>Norops lemuringus</i>		1	1.57	No común

Especies_T2	1(3 Horas)	2 (3 Horas)	Tasa de encuentro X (9 Horas)	Abundancia Relativa/Escala Ordinal
<i>Diasporus diastema</i>	6	9	22.5	Común
<i>Norops cryptolimifrons</i>	6	2	12	Común
<i>Norops limifrons</i>	5	5	15	Común
<i>Basiliscus vittatus</i>	2		3	Frecuente
<i>Norops oxylophus</i>	2		3	Frecuente
<i>Lithobates vaillanti</i>	3	2	7.5	Frecuente
<i>Norops pentaprion</i>	1	1	3	Frecuente
<i>Craugastor laevissimus</i>	1	2	4.5	Frecuente
<i>Lepidodactylus lugubris</i>	1	1	3	Frecuente
<i>Bolitoglossa striatula</i>	5		7.5	Frecuente
<i>Smilisca sordida</i>	1	3	6	Frecuente
<i>Bolitoglossa striatula</i>	1	1	3	Frecuente
<i>Sphenomorphus cherriei</i>		2	3	Frecuente
<i>Dendrobates auratus</i>		4	6	Frecuente
<i>Craugastor lauraster</i>	1		1.5	No común
<i>Leptodactylus savagei</i>		1	1.5	No común
<i>Norops lemuringus</i>		1	1.5	No común
<i>Norops carpenteri</i>		1	1.5	No común
<i>Dipsas articulata</i>		1	1.5	No común
<i>Sibon annulatus</i>		1	1.5	No común
<i>Craugastor polyptychus</i>		1	1.5	No común
<i>Imantodes cenchoa</i>		1	1.5	No común
<i>Ninia sebae</i>		1	1.5	No común



Especies_T3	1(12 Horas 30 min)	2 (13 Hora 30 min)	Tasa de encuentro X (38 Horas)	Abundancia Relativa/Escala Ordinal
<i>Hipsiboas rufitelus</i>	5	40	65.76	Abundante
<i>Craugastor polyptychus</i>	6	2	11.69	Común
<i>Norops quaggulus</i>	18	5	33.61	Común
<i>Craugastor laeivissimus</i>	8	16	35.07	Común
<i>Craugastor fitzingeri</i>	8	15	33.61	Común
<i>Norops limifrons</i>	10	7	24.84	Común
<i>Diasporus diastema</i>	11	4	21.92	Común
<i>Lithobates vaillanti</i>	9	2	16.07	Común
<i>Norops oxylophus</i>	12	12	35.07	Común
<i>Lithobates warszewitschii</i>	5	8	19	Común
<i>Leptodactylus savagei</i>	4	4	11.69	Común
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	13	2	21.92	Común
<i>Smilisca sordida</i>	16	7	33.61	Común
<i>Scinax elaeochroa</i>		9	13.15	Común
<i>Craugastor bransfordii</i>	5	1	8.76	Frecuente
<i>Norops capito</i>	2	2	5.84	Frecuente
<i>Norops cryptolimifrons</i>	4		5.84	Frecuente
<i>Basiliscus plumifrons</i>	2	2	5.84	Frecuente
<i>Corytophanes cristatus</i>	1	1	2.92	Frecuente
<i>Dendropsophus phlebodes</i>	2	2	5.84	Frecuente
<i>Oophaga pumilio</i>	4	2	8.76	Frecuente
<i>Kinosternon leucostomum</i>	1	1	2.92	Frecuente
<i>kinosternon scorpioides</i>	1	1	2.92	Frecuente
<i>Bolitoglossa striatula</i>		3	4.38	Frecuente
<i>Mabuya unimarginata</i>		3	4.38	Frecuente
<i>Rhaebo haematiticus</i>		3	4.38	Frecuente
<i>Sphaerodactylus millepunctatus</i>		2	2.92	Frecuente
<i>Craugastor chingopetaca</i>		3	4.38	Frecuente
<i>Sphenomorphus cherriei</i>		2	2.92	Frecuente
<i>Ecnomiohyla?</i>		2	2.92	Frecuente
<i>Norops biporcatus</i>		2	2.92	Frecuente
<i>Gymnopsis multiplicata</i>		2	2.92	Frecuente
<i>Ameiva quadrilineata</i>	1		1.46	No común



<i>Rhaebo haematiticus</i>		3	4.38	Frecuente
<i>Sphaerodactylus millepunctatus</i>		2	2.92	Frecuente
<i>Craugastor chingopetaca</i>		3	4.38	Frecuente
<i>Sphenomorphus cherriei</i>		2	2.92	Frecuente
<i>Ecnomiohyla?</i>		2	2.92	Frecuente
<i>Norops biporcatus</i>		2	2.92	Frecuente
<i>Gymnopsis multiplicata</i>		2	2.92	Frecuente
<i>Ameiva quadrilineata</i>	1		1.46	No común
<i>Craugastor noblei</i>	1		1.46	No común
<i>Rinoclemmys annulata</i>	1		1.46	No común
<i>Pristimantis ridens</i>		1	1.46	No común
<i>Leptophis ahaetulla</i>		1	1.46	No común
<i>Scinax boulengeri</i>		1	1.46	No común
<i>Caiman crocodilus</i>		1	1.46	No común
<i>Bothrops asper</i>		1	1.46	No común
<i>Norops lemurinus</i>		1	1.46	No común
<i>Dendrophidion vinitor</i>		1	1.46	No común
<i>Leptodeira septentrionalis</i>		1	1.46	No común
<i>Scaphiodontophis annulatus</i>		1	1.46	No común
<i>Craugastor megacephalus</i>		1	1.46	No común
<i>Chaunus marinus</i>		1	1.46	No común
<i>Micrurus alleni</i>		1	1.46	No común
<i>Dendrobates auratus</i>		1	1.46	No común
<i>Leptophis nebulosus</i>		1	1.46	No común
<i>Ameiva festiva</i>		1	1.46	No común

Especies_T4	1(4 Horas)	2 (3 Horas)	Tasa de encuentro X (8 Horas)	Abundancia Relativa/Escala Ordinal
<i>Norops limifrons</i>	16	10	29.71	Común
<i>Norops cryptolimifrons</i>	13		14.85	Común
<i>Craugastor fitzingeri</i>	8	3	12.57	Común
<i>Agalychnis callidryas</i>	9	4	14.85	Común
<i>Norops quaggulus</i>	6	4	11.42	Común
<i>Scinax elaeochroa</i>	5	4	10.28	Común
<i>Diasporus diastema</i>	4	5	10.28	Común
<i>Iguana iguana</i>	1	1	2.28	Frecuente



<i>Dendropsophus phlebodes</i>	2		2.28	Frecuente
<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	1	3	4.57	Frecuente
<i>Lithobates vaillanti</i>	1	2	3.42	Frecuente
<i>Leptadactylus savagei</i>	3	1	4.57	Frecuente
<i>Lithobates warszewitschii</i>	1	1	2.28	Frecuente
<i>Corytophanes cristatus</i>	3	1	4.57	Frecuente
<i>Craugastor laevisimus</i>	1	5	6.85	Frecuente
<i>Bolitoglossa striatula</i>	1	1	2.28	Frecuente
<i>Craugastor polyptychus</i>	3		3.42	Frecuente
<i>Incilius leucomyos</i>		2	2.28	Frecuente
<i>Norops oxylophus</i>		3	3.42	Frecuente
<i>Rinoclemmys funerea</i>	1		1.14	No común
<i>Norops biporcatus</i>	1		1.14	No común
<i>Oophaga pumilio</i>	1		1.14	No común
<i>Basiliscus plumifrons</i>		1	1.14	No común
<i>Caiman crocodilus</i>		1	1.14	No común
<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>		1	1.14	No común
<i>Norops capito</i>		1	1.14	No común
<i>Leptodactylus melanonotus</i>		1	1.14	No común

Especies_T6	1(13 Horas)	2 (12 Horas)	Tasa de encuentro X 60 Horas)	Abundancia Relativa/Escala Ordinal
<i>Norops oxylophus</i>	8	12	48	Abundante
<i>Cochranella granulosa</i>	18		43.2	Abundante
<i>Craugastor fitzingeri</i>	23	13	86.4	Abundante
<i>Lithobates vaillanti</i>	26	2	67.2	Abundante
<i>Agalychnis callidryas</i>		25	60	Abundante
<i>Norops quaggulus</i>	8	1	21.6	Común
<i>Norops limifrons</i>	63	27	216	Común
<i>Chaunus marinus</i>	9	4	31.2	Común
<i>Basiliscus plumifrons</i>	12	2	33.6	Común
<i>Smilisca phaeota</i>	2	3	12	Común
<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i>	4	4	19.2	Común
<i>Diasporus diastema</i>	5	1	12	Común
<i>Teratohyla spinosa</i>	4	1	12	Común
<i>Ameiva festiva</i>	1	6	16.8	Común
<i>Dendropsophus ebraccatus</i>		5	12	Común
<i>Craugastor laevisimus</i>		6	14.4	Común
<i>Norops cryptolimifrons</i>	3		7.2	Frecuente



<i>Ameiva quadrilineata</i>	2		4.8	Frecuente
<i>Bothrops asper</i>	1	1	4.8	Frecuente
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	1		2.4	Frecuente
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	1		2.4	Frecuente
<i>Teratohyla pulverata</i>	2	1	7.2	Frecuente
<i>Leptodactylus fragilis</i>	3		7.2	Frecuente
<i>Ninia sebae</i>	1		2.4	Frecuente
<i>Craugastor bransfordii</i>	4		9.6	Frecuente
<i>Bolitoglossa striatula</i>	1		2.4	Frecuente
<i>Norops sericeus</i>	1		2.4	Frecuente
<i>Pristimantis ridens</i>	1		2.4	Frecuente
<i>Craugastor ranoides</i>	1	1	4.8	Frecuente
<i>Scinax boulengeri</i>		2	4.8	Frecuente
<i>Leptodactylus savagei</i>		4	9.6	Frecuente
<i>Craugastor lauraster</i>		1	2.4	Frecuente
<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>		1	2.4	Frecuente
<i>Craugastor mimus</i>		1	2.4	Frecuente
<i>Smilisca sordida</i>		1	2.4	Frecuente
<i>Sibon nebulatus</i>		2	4.8	Frecuente
<i>Iguana iguana</i>		1	2.4	Frecuente
<i>Spilotes pullatus</i>		2	4.8	Frecuente

Especies_T7	1(17 Horas)	2 (15 Horas)	Tasa de encuentro X 43 Horas)	Abundancia Relativa/Escala Ordinal
<i>Craugastor fitzingeri</i>	18	30	64.5	Abundante
<i>Lithobates vaillanti</i>	17	13	40.31	Abundante
<i>Norops limifrons</i>	42	8	67.18	Abundante
<i>Leptodactylus savagei</i>	1	7	10.75	Común
<i>Norops sericeus</i>	14	8	29.56	Común
<i>Basiliscus plumifrons</i>	12	10	29.56	Común
<i>Craugastor lauraster</i>	12	3	20.15	Común
<i>Norops oxylophus</i>	9	2	14.78	Común
<i>Cochranella granulosa</i>	10		13.43	Común
<i>Scinax elaeochroa</i>		17	22.84	Común
<i>Leptodactylus melanonotus</i>		21	28.21	Común
<i>Diasporus diastema</i>	3	4	9.4	Frecuente
<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>	1	3	5.37	Frecuente
<i>Dermophis mexicanus</i>	1	1	2.68	Frecuente
<i>Norops cryptolimifrons</i>	7		9.4	Frecuente



<i>Norops quaggulus</i>	4		5.37	Frecuente
<i>craugastor bransfordii</i>	2		2.68	Frecuente
<i>Incilius valliceps</i>	1	1	2.68	Frecuente
<i>Micrurus alleni</i>		2	2.68	Frecuente
<i>Lithobates maculatus</i>		5	6.71	Frecuente
<i>Leptodactylus fragilis</i>		3	4.03	Frecuente
<i>Scinax boulengeri</i>		2	2.68	Frecuente
<i>Incilius coccifer</i>		3	4.03	Frecuente
<i>Chaunus marinus</i>		3	4.03	Frecuente
<i>Craugastor polyptychus</i>		2	2.68	Frecuente
<i>Boa constrictor</i>	1		1.34	No común
<i>Norops biporcatus</i>	1		1.34	No común
<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	1		1.34	No común
<i>Smilisca phaeota</i>	1		1.34	No común
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	1		1.34	No común
<i>Gymnopsis multiplicata</i>		1	1.34	No común
<i>Ninia sebae</i>		1	1.34	No común
<i>Bothrops asper</i>		1	1.34	No común
<i>Lithobates forreri</i>		1	1.34	No común
<i>Leptodeira annulata</i>		1	1.34	No común
<i>Sibon nebulatus</i>		1	1.34	No común

Especies_T24	1(7 Horas)	2 (9 Horas)	Tasa de encuentro X (18 Horas)	Abundancia Relativa/Escala Ordinal
<i>Diasporus diastema</i>	14	23	41.62	Abundante
<i>Norops limifrons</i>	16	17	37.12	Común
<i>Norops oxylophus</i>	3	13	18	Común
<i>Scinax boulengeri</i>	7	2	10.12	Común
<i>Lithobates vaillanti</i>	13	1	15.75	Común
<i>Leptodactylus savagei</i>	9	5	15.75	Común
<i>Dendropsophus phlebodes</i>	9		10.12	Común
<i>Norops quaggulus</i>	5	3	9	Frecuente
<i>Bolitoglossa striatula</i>	2	2	4.5	Frecuente
<i>Norops cryptolimifrons</i>	3		3.37	Frecuente
<i>Craugastor fitzingeri</i>	2	3	5.62	Frecuente
<i>Corytophanes cristatus</i>	1	2	3.37	Frecuente
<i>Basiliscus plumifrons</i>	1	2	3.37	Frecuente
<i>Leptodactylus poecilochilus</i>		2	2.25	Frecuente
<i>Bolitoglossa lignicolor</i>	1		1.12	No común
<i>Craugastor noblei</i>	1		1.12	No común
<i>Trachycephalus venulosus</i>	1		1.12	No común



<i>Chaunus marinus</i>	1		1.12	No común
<i>Leptodactylus poecilochilus</i>	1		1.12	No común
<i>Incilius leucomyos</i>	1		1.12	No común
<i>Norops biporcatus</i>	1		1.12	No común
<i>Hemidatylus frenatus</i>	1		1.12	No común
<i>Lithobates taylor</i>	1		1.12	No común
<i>Craugastor laevisimus</i>		1	1.12	No común
<i>Mastigodryas melanolomus</i>		1	1.12	No común
<i>Ameiva festiva</i>		1	1.12	No común
<i>Norops lemurinus</i>		1	1.12	No común
<i>Rinoclemmys funerea</i>		1	1.12	No común
<i>Enuliophis sclateri</i>		1	1.12	No común
<i>Sibon nebulatus</i>		1	1.12	No común
<i>Boa constrictor</i>		1	1.12	No común
<i>Incilius coniferus</i>		1	1.12	No común
<i>Lithobates brownorum</i>		1	1.12	No común
<i>Incilius valliceps</i>		1	1.12	No común
<i>Lithobates maculatus</i>		1	1.12	No común

Anexo 7. Calculo De Las Categorías De Abundancia Relativa En Función A La Tasa De Encuentro A Escala Geográfica, RAAS.

Nº	Anfibios	Abundancia relativa
1	<i>Craugastor fitzingeri</i>	Común
2	<i>Diasporus diastema</i>	Común
3	<i>Lithobates vaillanti</i>	Común
4	<i>Lithobates warszewitschii</i>	Común
5	<i>Oophaga pumilio</i>	Común
6	<i>Hipsiboas rufitelus</i>	Común
7	<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i>	Común
8	<i>Scinax elaeochroa</i>	Común
9	<i>Smilisca sordida</i>	Común
10	<i>Agalychnis callidryas</i>	Común
11	<i>Cochranella granulosa</i>	Común
12	<i>Leptodactylus poecilochilus</i>	Común
13	<i>Smilisca phaeota</i>	Común
14	<i>Teratohyla spinosa</i>	Común
15	<i>Chaunus marinus</i>	Frecuente
16	<i>Dendrobates auratus</i>	Frecuente
17	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Frecuente
18	<i>Bolitoglossa striatula</i>	Frecuente



19	<i>Craugastor bransfordii</i>	Frecuente
20	<i>Craugastor laevisissimus</i>	Frecuente
21	<i>Craugastor lauraster</i>	Frecuente
22	<i>Craugastor polyptychus</i>	Frecuente
23	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Frecuente
24	<i>Dendropsophus phlebodes</i>	Frecuente
25	<i>Incilius leucomyos</i>	Frecuente
26	<i>Incilius valliceps</i>	Frecuente
27	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Frecuente
28	<i>Leptodactylus savagei</i>	Frecuente
29	<i>Lithobates maculata</i>	Frecuente
30	<i>Lithobates taylori</i>	Frecuente
31	<i>Pristimantis ridens</i>	Frecuente
32	<i>Rhaebo haematiticus</i>	Frecuente
33	<i>Craugastor chingopetaca</i>	Frecuente
34	<i>Craugastor mimus</i>	Frecuente
35	<i>Craugastor noblei</i>	Frecuente
36	<i>Craugastor ranoide</i>	Frecuente
37	<i>Ecnomiohyla Sp.</i>	No común
38	<i>Incilius cocifer</i>	Frecuente
39	<i>Leptodactylus fragilis</i>	Frecuente
40	<i>Lithobates brownorum</i>	Frecuente
41	<i>Pristimantis cerasinus</i>	Frecuente
42	<i>Scinax boulengeri</i>	Frecuente
43	<i>Smilisca baudinii</i>	Frecuente
44	<i>Smilisca puma</i>	Frecuente
45	<i>Teratohyla pulverata</i>	Frecuente
46	<i>Lithobates forreri</i>	No común
47	<i>Craugastor megacephalus</i>	No común
48	<i>Bolitoglossa lignicolor</i>	No común
49	<i>Gymnopsis multiplicata</i>	Frecuente
50	<i>Incilius coniferus</i>	No común
51	<i>Trachycephalus venulosus</i>	No común



Nº	Reptiles	Abundancia relativa
1	<i>Norops limifrons</i>	Común
2	<i>Basiliscus vittatus</i>	Común
3	<i>Norops oxylophus</i>	Común
4	<i>Norops cryptolimifrons</i>	Común
5	<i>Basiliscus plumifrons</i>	Frecuente
6	<i>Corytophanes cristatus</i>	Frecuente
7	<i>Norops quaggulus</i>	Frecuente
8	<i>Ameiva festiva</i>	Frecuente
9	<i>Caiman crocodilus</i>	Frecuente
10	<i>Lepidoblepharis xanthostigma</i>	Frecuente
11	<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>	Frecuente
12	<i>Sphenomorphus cherrieri</i>	Frecuente
13	<i>Ameiva quadrilineata</i>	Frecuente
14	<i>Bothrops asper</i>	Frecuente
15	<i>Chironius grandisquamis</i>	Frecuente
16	<i>Dermophis mexicanus</i>	Frecuente
17	<i>Diploglossus monotropis</i>	Frecuente
18	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Frecuente
19	<i>Erythrolamprus mimus</i>	Frecuente
20	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Frecuente
21	<i>Imantodes cenchoa</i>	Frecuente
22	<i>Kinosternon leucostomun</i>	Frecuente
23	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Frecuente
24	<i>Leptophis ahaetulla</i>	No común
25	<i>Mabuya unimarginata</i>	Frecuente
26	<i>Norops capito</i>	Frecuente
27	<i>Norops pentaprion</i>	Frecuente
28	<i>Oxybelis aeneus</i>	Frecuente
29	<i>Pseustes poecilonotus</i>	Frecuente
30	<i>Sibon nebulatus</i>	Frecuente
31	<i>Spilotes pullatus</i>	Frecuente
32	<i>Lepidodactylus lugubris</i>	No común
33	<i>Leptodeira annulata</i>	No común
34	<i>Norops biporcatus</i>	No común
35	<i>Nothophis rugosus</i>	No común
36	<i>Sphaerodactylus millepunctatus</i>	No común
37	<i>Boa constrictor</i>	No común
38	<i>Bothriechis schlegelli</i>	No común
39	<i>Coniophanes fissidens</i>	No común
40	<i>Dendrophidion percarinatum</i>	No común



41	<i>Dendrophidion vinitor</i>	No común
42	<i>Dipsas articulata</i>	No común
43	<i>Enuliophis sclateri</i>	No común
44	<i>Geophis hoffmanni</i>	No común
45	<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	Frecuente
46	<i>Iguana iguana</i>	Frecuente
47	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	No común
48	<i>Leptophis nebulosus</i>	No común
49	<i>Mastigodryas melanolomus</i>	No común
50	<i>Micrurus alleni</i>	No común
51	<i>Ninia sebae</i>	No común
52	<i>Norops carpenteri</i>	No común
53	<i>Norops lemurinus</i>	No común
54	<i>Norops sericeus</i>	No común
55	<i>Norops sp.</i>	No común
56	<i>Norops tropidonotus</i>	No común
57	<i>Rhadinaea decorata</i>	No común
58	<i>Rinoclemmys annulata</i>	No común
59	<i>Rinoclemmys funerea</i>	No común
60	<i>Scaphiodontophis annulatus</i>	No común
61	<i>Sibon annulatus</i>	No común
62	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	No común
63	<i>Trachemys Venusta</i>	No común
64	<i>Tretanorhinus nigroluteus</i>	No común
65	<i>Xenodon rabdocephalus</i>	No común
66	<i>Chelydra acutirostris</i>	No común



ANEXO 8. Matriz de Abundancia durante la época lluviosa y seca RAAS, 2013-2014.

No	Campamento Epoca	T1_Barra de Punta Gorda Verano 2014	T2_Rio Punta Gorda Verano 2014	T3_Rio Pijibay Verano 2014	T4_Masayon Verano 2014	T5_El Diamente Verano 2014	T6_Sta Lucia de Punta Gorda verano 2014	T24_Puerto Principe Verano 2014
1	Agalychnis callidryas			1		1	2	
2	Ameiva festiva		3		1	1	4	3
3	Ameiva quadrilineata			1			5	
4	Basiliscus plumifrons					18	2	5
5	Basiliscus vittatus	57	3					
6	Boa constrictor							
7	Bolitoglossa lignicolor							
8	Bolitoglossa striatula		2	1				2
9	Bothriechis schlegelii					1		
10	Bothrops asper			1		1		1
11	Caiman crocodilus			8				8
12	Chaunus marinus			3		23	15	5
117	<i>Chelydra acutirostris</i>							1
13	Chironius grandisquamis					4		
14	Cochranella granulosa							
15	Coniophanes fissidens			1				
16	Corytophanes cristatus	4	4	2		3		6
17	Craugastor bransfordii		1		4			
18	Craugastor chingopetaca			1				
19	Craugastor fitzingeri	2	9	25	6	25	14	10
20	Craugastor laevisimus		4	5	2		2	
21	Craugastor lauraster	1	3	1				
22	Craugastor megacephalus		2					
23	Craugastor mimus			5				
24	Craugastor noblei	1		1				
25	Craugastor polyptychus		3	7	5	5		
26	Craugastor ranoides						3	
27	Dendrobates auratus							
28	Dendrophidion percarinatum		4	1		1		
29	Dendrophidion vinitor							
30	Dendropsophus ebraccatus		1				1	
31	Dendropsophus microcephalus							
32	Dendropsophus phlebodes				1			1
33	Dermophis mexicanus		1	1				
34	Diasporus diastema	4			1	28	4	29
35	Diploglossus monotropis		4	8				
36	Dipsas articulata			2		1		
37	Drymobius margaritiferus			1		1		1
38	Ecnomiohyla Sp.							
39	Enuliophis sclateri			1		1		1
40	Erythrolamprus mimus			1	1			
42	Geophis hoffmanni					1		
43	Gymnophthalmus speciosus				1			
44	Gymnopsis multiplicata							
41	Hemidactylus frenatus	1						
45	Hipsiboas rufitelus			1				
46	Hyalinobatrachium fleischmanni			3				
47	Iguana iguana				1			
48	Imantodes cenchoa	1				2	1	
49	Incilius coccifer			1				1
50	Incilius coniferus							
51	Incilius leucomyos					3		1
52	Incilius valliceps	1		1		2		2
53	Kinosternon leucostomum		1		1			2
54	Kinosternon scorpioides							1
55	Lepidoblepharis xanthostigma					1	5	
56	Lepidodactylus lugubris							
57	Lepidophyma flavimaculatum		1		2			
58	Leptodactylus fragilis			1				
59	Leptodactylus melanonotus				3	2	1	2
60	Leptodactylus poecilochilus				1		1	1



61	<i>Leptodactylus savagei</i>			1		4	3	3
62	<i>Leptodeira annulata</i>		1	1				
63	<i>Leptodeira septentrionalis</i>		2	4				
64	<i>Leptophis ahaetulla</i>			1				
65	<i>Leptophis nebulosus</i>							
66	<i>Lithobates brownorum</i>			2				
68	<i>Lithobates forreri</i>							
67	<i>Lithobates maculata</i>			1				
69	<i>Lithobates taylori</i>						1	2
70	<i>Lithobates vaillanti</i>				23		17	2
71	<i>Lithobates warszewitschii</i>			1				
72	<i>Mabuya unimarginata</i>		9	15		1		
73	<i>Mastigodryas melanolomus</i>	1	14	13				
74	<i>Micrurus alleni</i>		1					1
75	<i>Ninia sebae</i>						1	
76	<i>Norops biporcatus</i>				3	1		
77	<i>Norops capito</i>		1		1	1		
78	<i>Norops carpenteri</i>			1				1
79	<i>Norops cryptolimifrons</i>	4	1		6	1	6	14
80	<i>Norops lemurinus</i>	1			1			6
81	<i>Norops limifrons</i>	7	1	2	23	5	32	35
82	<i>Norops oxylophus</i>		1	1		31	18	
83	<i>Norops pentapirion</i>		4	16			1	1
84	<i>Norops quaggulus</i>	6	4	15	6	42	10	2
85	<i>Norops sericeus</i>							
86	<i>Norops sp.</i>		6	34			1	
87	<i>Norops tropidonotus</i>					2		
88	<i>Nothophis rugosus</i>							
89	<i>Oophaga pumilio</i>			2				
90	<i>Oxybelis aeneus</i>	1	3	22		1		1
91	<i>Pristimantis cerasinus</i>			1				
92	<i>Pristimantis ridens</i>					1		1
93	<i>Pseustes poecilonotus</i>			2		2		
94	<i>Rhadinaea decorata</i>	1						
95	<i>Rhaebo haematiticus</i>		1			7	2	
96	<i>Rinoclemmys annulata</i>				2			
97	<i>Rinoclemmys funerea</i>		7					
98	<i>Scaphiodontophis annulatus</i>			1				
99	<i>Scinax boulengeri</i>							1
100	<i>Scinax elaeochroa</i>							
101	<i>Sibon annulatus</i>		1			1		
102	<i>Sibon nebulatus</i>			2		1		
104	<i>Smilisca phaeota</i>							
105	<i>Smilisca puma</i>							
106	<i>Smilisca sordida</i>				2	11		
103	<i>Smilisca baudinii</i>	1			1			
107	<i>Sphaerodactylus millepunctatus</i>		1			2		
108	<i>Sphenomorphus cherrieri</i>	1	4	2		2		
109	<i>Spilotes pullatus</i>		1					
110	<i>Teratohyla pulverata</i>		3	2				
111	<i>Teratohyla spinosa</i>			1		1		
112	<i>Thecadactylus rapicauda</i>							
113	<i>Trachemys Venusta</i>							
114	<i>Trachycephalus venulosus</i>		1				1	1
115	<i>Tretanorhinus nigroluteus</i>			1				
117	<i>Xenodon rabdocephalus</i>					2		1



	Campamento	T1_Barra de Punta Gorda	T2_Rio Punta Gorda	T3_Rio Pijibay	T5_El Diamante	T6_Sta Lucia de Punta Gorda	T7_La florida	T24_Puerto Principe
No	Epoca	Invierno 2013	Invierno 2013	Invierno 2013	Verano 2014	Invierno 2013	Invierno 2013	Invierno 2013
1	Agalychnis callidryas				1	25		
2	Ameiva festiva			1	1	7		1
3	Ameiva quadrilineata			1		2		
4	Basiliscus plumifrons			4	18	14	22	3
5	Basiliscus vittatus	6	2					
6	Boa constrictor						1	1
7	Bolitoglossa lignicolor							1
8	Bolitoglossa striatula	2	7	3		1		4
9	Bothriechis schlegelli				1			
10	Bothrops asper	1		1	1	2		
11	Caiman crocodilus			1			1	
12	Chaunus marinus	7		1	23	13		1
13	Chelydra acutirostris						3	
14	Chironius grandisquamis				4			
15	Cochranella granulosa					18	10	
16	Coniophanes fissidens							
17	Corytophanes cristatus			2	3			3
18	Craugastor bransfordii			6		4	2	
19	Craugastor chingopetaca			3				
20	Craugastor fitzingeri	1		23	25	36	48	5
21	Craugastor laevisimus		3	24		6		1
22	Craugastor lauraster		1			1	15	
23	Craugastor megacephalus			1				
24	Craugastor mimus					1		
25	Craugastor noblei			1				1
26	Craugastor polyptychus		1	8	5			
27	Craugastor ranoides					2		
28	Dendrobates auratus		4	1				
29	Dendrophidion percarinatum				1			
30	Dendrophidion vinitor			1				
31	Dendropsophus ebraccatus					5		
32	Dendropsophus microcephalus					1	1	
33	Dendropsophus phlebodes	1		4				9
34	Dermophis mexicanus						2	
35	Diasporus diastema	3	15	15	28	5	7	37
36	Diploglossus monotropis							
37	Dipsas articulata		1		1			
38	Drymobiops margaritiferus	1			1			
39	Ecnomiohyla Sp.			2				
40	Enuliophis sclateri				1			1
41	Erythrolamprus mimus							
42	Geophis hoffmanni				1			
43	Gymnophthalmus speciosus							
44	Gymnopsis multiplicata			2			1	
45	Hemidactylus frenatus						1	1
46	Hipsiboas rufitelus	11		45				
47	Hyalinobatrachium fleischmanni					8		
48	Iguana iguana					1		
49	Imantodes cenchoa		1		2			
50	Incilius cocifer						3	
51	Incilius coniferus							1
52	Incilius leucomyos	1			3			1
53	Incilius valliceps				2		2	1
54	Kinosternon leucostomun			2				
55	Kinosternon scorpioides			2				
56	Lepidoblepharis xanthostigma				1			
57	Lepidodactylus lugubris		2					
58	Lepidophyma flavimaculatum					1	4	
59	Leptodactylus fragilis					3	3	
60	Leptodactylus melanotus	3		15	2	1	21	



61	<i>Leptodactylus poecilochilus</i>							3
62	<i>Leptodactylus savagei</i>		1	8	4	4	8	14
63	<i>Leptodeira annulata</i>						1	
64	<i>Leptodeira septentrionalis</i>			1				
65	<i>Leptophis ahaetulla</i>			1				
66	<i>Leptophis nebulosus</i>			1				
67	<i>Lithobates brownorum</i>							1
68	<i>Lithobates forreri</i>						5	
69	<i>Lithobates maculata</i>						1	1
70	<i>Lithobates taylori</i>						30	1
71	<i>Lithobates vaillanti</i>	5	5	11		28		14
72	<i>Lithobates warszewitschii</i>	1		13				
73	<i>Mabuya unimarginata</i>			3	1			
74	<i>Mastigodryas melanolomus</i>						2	1
75	<i>Micrurus alleni</i>			1			1	
76	<i>Ninia sebae</i>		1			1	1	
77	<i>Norops biporcatus</i>			2	1			1
78	<i>Norops capito</i>			4	1			
79	<i>Norops carpenteri</i>		1				7	
80	<i>Norops cryptolimifrons</i>	3	8	4	1	3		3
81	<i>Norops lemurinus</i>	1	1	1				1
82	<i>Norops limifrons</i>	12	10	17	5	90	50	33
83	<i>Norops oxylophus</i>		2	24	31	20	11	16
84	<i>Norops pentapriion</i>		2					
85	<i>Norops quagulus</i>	3		23	42	9	4	8
86	<i>Norops sericeus</i>					1	22	
87	<i>Norops sp.</i>							
88	<i>Norops tropidonotus</i>				2			
89	<i>Nothophis rugosus</i>							
90	<i>Oophaga pumilio</i>			6				
91	<i>Oxybelis aeneus</i>				1			
92	<i>Pristimantis cerasinus</i>							
93	<i>Pristimantis ridens</i>			1	1	1		
94	<i>Pseustes poecilonotus</i>				2			
95	<i>Rhadinaea decorata</i>							
96	<i>Rhaebo haematiticus</i>			3	7			
97	<i>Rinoclemmys annulata</i>			1				
98	<i>Rinoclemmys funerea</i>							1
99	<i>Scaphiodontophis annulatus</i>			1			2	
100	<i>Scinax boulengeri</i>			1		2	17	9
101	<i>Scinax elaeochroa</i>			9				
102	<i>Sibon annulatus</i>		1		1			
103	<i>Sibon nebulatus</i>				1	2	1	1
104	<i>Smilisca phaeota</i>					5	3	
105	<i>Smilisca puma</i>							
106	<i>Smilisca sordida</i>	11	4	23	11	1		
107	<i>Smilisca baudinii</i>							
108	<i>Sphaerodactylus millepunctatus</i>			2	2			
109	<i>Sphenomorphus cherrieri</i>		2	2	2			
110	<i>Spilotes pullatus</i>					2		
111	<i>Teratohyla pulverata</i>					3		
112	<i>Teratohyla spinosa</i>				1	5		
113	<i>Thecadactylus rapicauda</i>							
114	<i>Trachemys Venusta</i>							
115	<i>Trachycephalus venulosus</i>							1
116	<i>Tretanorhinus nigroluteus</i>							
117	<i>Xenodon rabdocephalus</i>				2			



Anexo 9. DOSIER DE ANFIBIOS Y REPTILES



Gymnopsis multiplicata



Dermophis mexicanus



Bolitoglossa striatula



Bolitoglossa lignicolor



Chaunus marinus



Incilius leucomyos



Incilius valliceps



Rhaebo haematitius



Incilius coccifer





Smilisca phaeota



Smilisca sordida



Smilisca puma



Smilisca baudinii



Dendropsophus phlebodes



Dendropsophus ebraccatus



Scinax elaeochroa



Scinax boulengeri



Hipsiboas rufitelus





Lithobates vaillanti



Lithobates taylori



Lithobates warszewitschii



Lithobates taylori (macho)



Leptodactylus poecilochilus



Trachycephalus venulosus



Ecnomiohyla sp.



Agalychnis callidryas



Teratohyla spinosa





Teratohyla pulverata



Cochranella granulosa



Pristimantis cerasinus



Craugastor noblei



Craugastor lauraster



Craugastor fitzingeri



Craugastor chingopetaca



Craugastor megacephalus



Diasporus diastema



Craugastor ranoides



Craugastor polyptychus



Craugastor bransfordii





Dendrobates auratus



Oophaga pumilio



Caiman crocodilus



Kinosternon leucostomun



Chelydras acutirostris
(neonato)



Rhinoclemmys annulata



Basiliscus plumifrons



Corytophanes cristatus



Basiliscus vittatus





Lepidophyma flavimaculatum



Diploglossus monotropis
(Macho)



Diploglossus monotropis
(Hembra)



Norops biporcatus
(hembra)



Norops oxylophus



Norops limifrons



Norops quaggulus



Norops pentaprion



Norops lemuringus
(hembra)





Norops lemurinus



Norops cryptolimifrons



Norops capito



Norops carpenteri
(hembra)



Sphaerodactylus millepunctatus



Thecadactylus rapicauda



Lepidodactylus lugubris



Hemidactylus frenatus



Lepidoblepharis xanthostigma



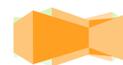
Mabuya unimarginata



Ameiva quadrilineata



Ameiva festiva





Sphenomorphus cherrieri



Dendrophidion vinitor



Dipsas articulata



Mastigodryas melanolomus



Spilotes pullatus



Rhadinaea decorata



Scaphiodontophis annulatus



Oxybelis aeneus



Dendrophidion percarinatum



Ninia sebae



Coniophanes fissidens



Leptodeira annulata





Erythrolamprus mimus



Geophis hoffmanni



Imantodes cenchoa



Pseustes poecilonotus



Sibon nebulatus



Enuliophis sclateri



Nothophis rugosus



Micrurus alleni



Leptophis nebulosus



Chironius grandisquamis



Bothrops asper



Bothriechis schlegelli



