

Panamá, 12 de junio de 2023.

Licenciada
ANALILIA CASTILLERO P.
Directora de Evaluación de Impacto Ambiental, encargada
Ministerio de Ambiente
En su despacho

Estimada Licenciada Castillero:

Por este medio, presentamos a su consideración el documento traducción del inglés al español “La importancia biológica y el valor de conservación de la cordillera de Santa Rita”, que contiene información sobre la biodiversidad única que puede ser afectada por la construcción de la carretera Quebrada Ancha – María Chiquita, que refieren a datos del paisaje de corredor biológico y alta endemidad incluso fuera del Parque Nacional Chagres.

Esta información y el documento guardan relación con la Nota DEIA-DEEIA-NC-0106-2405-2023, con fecha 24 de mayo de 2023, dirigida por usted a mi persona, en mi calidad de Presidente de la Alianza para la Conservación y el Desarrollo (ACD).

Quedamos a sus órdenes para cualquier información adicional.

Atentamente,

S. Aracelly Lezcano
Licda. Susana Aracelly Serracín Lezcano
Cédula No. 4-246-825
Teléfono: 66-212122
susana.serracin@gmail.com

REPÚBLICA DE PANAMA	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por:	<i>S. Aracelly</i>
Fecha:	<i>12/06/2023</i>
Hora:	<i>1:48 Pm.</i>

La importancia biológica y el valor de conservación de la Cordillera de Santa Rita

Autores:

Dr. Edmund Basham

Prof. Julieta Carrión

Prof. Rafael Samudio, Jr.

Guido Berguido

Noel Rowe

Dr. Brett Scheffers

Partes involucradas:

Sociedad Mastozoológica de Panamá (SOMASPA)

ADOPTA

Primate Conservation Inc.

La Universidad de Florida

Cuadro de contenidos

1. Resumen ejecutivo
2. Biodiversidad de la cordillera de Santa Rita
 - a. Investigaciones existentes
 - b. Riqueza de especies
 - c. Ecosistemas de bosques primarios
 - d. Especies amenazadas
 - e. Biogeografía regional
3. Impactos del desarrollo de infraestructura
 - a. Contaminación por ruido/aerosoles
 - b. La contaminación del agua
 - c. Fragmentación
 - d. Presión de caza/desarrollo
 - e. Cambio climático
 - f. Investigación en curso
4. Recomendaciones
5. Literatura citada
6. Apéndice

1. Resumen ejecutivo

Este informe ha sido compilado para resumir la importancia biológica y el valor de conservación de la cordillera de Santa Rita, citando específicamente su importancia para la investigación científica en curso sobre la biodiversidad y el cambio climático.

La cordillera de Santa Rita es una zona de transición entre las tierras bajas de la Zona del Canal, los bosques de la vertiente atlántica del este de la provincia de Colón y los límites del Parque Nacional Chagres. Es importante que la cordillera de Santa Rita incluye áreas de bosque primario, es decir, ecosistemas antiguos que contienen árboles muy grandes y sustentan una biodiversidad significativa de diferentes grupos taxonómicos. La biodiversidad de la región es rica en aves, mamíferos, anfibios, reptiles e invertebrados, e incluye especies de múltiples taxones reportadas en la lista roja de la UICN, como el jaguar (casi amenazado), la danta centroamericana (en peligro de extinción), la rana arlequín limosa (en peligro crítico) y el águila arpía (vulnerable) (Apéndice 1). El ecosistema único de la cordillera sustenta una red de arroyos y ríos vírgenes que desembocan al sur a través de Agua Clara y el río Gatún en el lago Gatún, y al norte a través del río Viejo y el río Mango Indio en el Atlántico. Estos ambientes ribereños, combinados con las laderas montañosas y la selva tropical primaria, proporcionan un hábitat del más alto valor de conservación, además de proporcionar agua limpia para los asentamientos río abajo. La invasión de estas áreas por parte de la infraestructura puede ser muy dañina debido a la necesidad de talar bosques antiguos, eliminar hábitats críticos y degradar las áreas circundantes en el futuro. Las carreteras en particular dan como resultado la contaminación del hábitat circundante por aerosoles de automóviles y camiones, escorrentía de agua llena de contaminación por metales pesados y basura, y ruido. Además, la construcción en esta área subdesarrollada probablemente impactará las áreas circundantes a través de un mayor acceso para los cazadores y buscadores ilegales y conducirá a una mayor presión de desarrollo sobre el paisaje.

La cordillera de Santa Rita y los bosques adyacentes son áreas clave de dispersión para los mamíferos incluidos en la lista roja de la UICN, incluidos el tapir y el jaguar, con investigaciones realizadas por la Sociedad Mastozoológica de Panamá (SOMASPA) que muestran que las especies se dispersan a lo largo de la cordillera al este de entre la Zona del Canal y el Parque Nacional Chagres (PNC). Esta área es la última conexión restante del 'Corredor Mesoamericano de Biodiversidad', a través del cual la biodiversidad puede dispersarse en ambos sentidos a lo largo del Istmo. La construcción y los desarrollos a lo largo

de este corredor dividirán y aislarán a las poblaciones, impidiendo su dispersión y afectando la supervivencia de muchas especies panameñas culturalmente importantes.

Hasta la fecha, 24 publicaciones científicas han resultado de la investigación a lo largo de la cordillera de Santa Rita, incluidos los descubrimientos de especies y la investigación sobre el cambio climático de relevancia mundial. A saber, la Reserva Esteban Alphonso Lee (EALN), que se encuentra en las cabeceras de Agua Clara, Río Viejo y Río Mango-Indio, es un sitio clave para la investigación sobre el cambio climático y la ecología. Un estudio realizado en el sitio, iniciado en 2016 (Basham y Scheffers 2020), proporcionó los primeros datos para mostrar los movimientos verticales de los anfibios en las estaciones secas y húmedas y la investigación futura planificada será la primera en el mundo en medir el movimiento vertical de anfibios debido al cambio climático. Por lo tanto, la cordillera de Santa Rita tiene un valor adicional como sitio de investigación científica en curso.

Por último, la EALN limita con el CNP que se extiende a lo largo de la cordillera de Santa Rita, y fue creado específicamente para proteger los bosques y ríos que proporcionan agua al Canal de Panamá, así como agua limpia para los asentamientos río abajo. El CNP es un área de bosques, montañas y ríos no perturbados, rico en valor cultural y de conservación. En la Cumbre Global del Clima (COP26) en Glasgow, 2021, Panamá fue signataria del compromiso para detener la deforestación y continuar reduciendo las emisiones de carbono. Panamá es uno de los pocos países del mundo que afirma que es carbono negativo, con sus bosques secuestrando más carbono del que emite el país. En resumen, los desarrollos en esta región irán en contra de este compromiso al dañar ecosistemas clave y contribuir al cambio climático, la pérdida y la degradación del hábitat.

2. Biodiversidad de la cordillera de Santa Rita

a. Investigaciones existentes

El área de la cordillera de Santa Rita cubre una serie de tipos de ecosistemas a través de zonas altitudinales de 0 a 500 m de elevación, incluidos herbazales, plantaciones, pastos para ganado, agricultura, bosques secundarios y bosques primarios, quedando dentro de la cuenca del lago Gatún y el Canal de Panamá aquellos que se encuentran ubicados al sur de la cordillera. Existe un gran cuerpo de investigación existente sobre una variedad de taxones de animales y plantas en esta región (Cuadro 1), y además se han realizado estudios sobre temas como la biodiversidad de la Zona del Canal (Condit et al. 2001; Ibáñez et al. 2002), servicios ecosistémicos (Simonit y Perrings 2013) , polinización y bioquímica (Dodson et al. 1969) y los impactos de la sequía en los bosques (Condit 1998) .

Cuadro 1: Lista de estudios sobre diferentes taxones realizados a lo largo de la cordillera de Santa Rita (sin incluir los realizados en el Parque Nacional Chagres).

Taxones		Citas
Vertebrados	Anfibios	(Basham y Scheffers 2020; Basham et al. 2021; Basham et al. 2022)
	Reptiles	(Basham, datos no publicados)
	Mamíferos	(Meyer et al. 2013) (SOMASPA)
	Mamíferos murciélagos	- (SOMASPA)
	Aves	Sierra Llorona Panamá Lodge (datos de eBird)
Invertebrados	Abejas	(Dressler et al. 1968; Dodson et al. 1969; Ricklefs et al. 1969; Roubik 1983; Vit et al. 2018)
	Escarabajos	(Ratcliffe 1992)
	Ácaros	Helen Esser (datos no publicados)
Plantas	Árboles/Plantas	(McPherson 1988; Condit 1998; Pyke et al. 2001; Pérez et al. 2005; Chust et al. 2006; Dick y Heuertz 2008; Jones et al. 2013)
	Orquídeas	(Dressler et al. 1968; Dodson et al. 1969)
	Epífitas	(Gentry 1977)
	Hierbas	(Soderstrom 1982)

Hongos	Hongos	(Schappe et al. 2017; Schappe et al. 2020)
--------	--------	--

b. Riqueza de especies

La cordillera de Santa Rita es particularmente alta en diversidad y riqueza de especies. La EALR mantiene al menos 297 especies de aves (datos de ebird), 48 especies de anfibios y 63 especies solo de reptiles (Apéndice 1), sin incluir las especies de tierras bajas que residen en las áreas boscosas de Río Viejo y Río Mango Indio. Los autores de un estudio de 2006 encontraron que los bosques de Santa Rita son muy distintivos desde el punto de vista florístico, en relación con los bosques cercanos al Canal (Chust et al. 2006) . De hecho, en términos de especies de árboles, las parcelas individuales en el corredor del Canal tenían un promedio de 84 especies de árboles por hectárea, mientras que las de Santa Rita tenían 145 especies de árboles por hectárea (Ibáñez et al. 2002) . Otro estudio también identificó la cordillera de Santa Rita como una zona de transición que contiene el mayor número de especies en la cuenca del Canal, con muchas especies limitadas a la cordillera debido a sus características climáticas únicas (Pérez et al. 2005) .

Cuadro 2: Diversidad de especies en las regiones de la cuenca del Canal de Panamá, por parcela de inventario de 40x40 m. El tamaño de la muestra, N es el número de parcelas en la región; Adaptado de Pérez et al. 2005.

sitio	especies	N
Santa Rita	174.0	2 (1)
Alto Chagres	155.0	4 (0)
Oleoducto	99.7	10 (10)
Sherman	94.9	34 (34)
MNBC	92.6	35 (35)
Laguna	87.5	2 (2)
Gamboa	70.7	12 (6)
Pacífico	56.7	25 (22)

c. Ecosistemas de bosques primarios

La importancia de los bosques primarios se entiende bien, aún más en la EALR. Un estudio reciente de Basham et al (2022) demostró que los árboles gigantes de espavé que se encuentran a lo largo de los ríos y arroyos de la región albergan comunidades de anfibios completamente

únicas (Figura 1). Las investigaciones de otros bosques también han demostrado el valor incalculable de los árboles grandes, que tardan cientos de años en crecer y proporcionan materiales leñosos en varios estados de descomposición (Penone et al. 2019) , cavidades llenas de agua (Yanoviak 2001) , masas de epífitas (Woods et al. 2015; Spruch et al. 2019) , y numerosos micro hábitats adicionales que pueden requerir muchos años para desarrollarse y acumularse (Mahmoud et al. 2015; Lindenmayer 2016) . Por lo tanto, se deben hacer todos los esfuerzos para priorizar la conservación de árboles grandes y bosques primarios.



Figura 1. a) Un individuo de rana venenosa de vientre amarillo (*Andinobates fulguritus*) encontrado en la estación húmeda a 22 m sobre el suelo. Tres renacuajos se sientan en la espalda del individuo, para ser transportados a un vivero de epífitas lleno de agua. b) El árbol de espavé (*Anacardium excelsum*) en el que se encontró el individuo de (a). Diámetro a la altura del pecho = 1,5 m; altura del árbol = 42 m. Fotos © Edmund Basham. Figura reproducida de Basham et al (2021).

d. Especies amenazadas

Hemos establecido que la región alberga una gran riqueza de biodiversidad, pero dentro de estas comunidades ecológicas hay algunas especies específicas que se encuentran en peligro de extinción. Panamá tiene un sentido de orgullo nacional por su biodiversidad y los grandes esfuerzos que el gobierno y el público realizan para protegerla. El proyecto del Arca de los Anfibios que ha trabajado para salvar la 'Rana dorada' (*Atelopus zeteki*) y otras especies de sapos *Atelopus* es un gran ejemplo de esto. Después de que se encontró la enfermedad del hongo quítrido hace 30 años, se estableció un programa de cría en cautiverio para salvar a muchas especies de la extinción. Esto incluye la rara rana arlequín limosa (en peligro crítico de extinción), que aún reside en los bosques vírgenes que se encuentran a lo largo de la cordillera de Santa Rita. También hay muchas otras especies de interés a lo largo de la cresta (Apéndice 1), incluido el jaguar (Figura 4), el tapir de Baird (Figura 4), el águila arpía, el mono araña de Geoffroy y muchos otros. De las 4 especies de primates que se encuentran a lo largo de la cresta, las cuatro están incluidas como especies de interés en la lista roja de la UICN, y el mono araña de Geoffroy figura en peligro de extinción. De hecho, es probable que otros taxones que no se han estudiado adecuadamente a lo largo de la cordillera, en particular los insectos, también tengan una gran riqueza y contengan más especies de interés de las que actualmente no somos conscientes. Por lo tanto, es claro que la matriz de hábitats que se encuentra a lo largo de la cordillera proporciona hábitat para un gran número de especies en peligro y debe priorizarse para su protección.

e. Biogeografía regional

En términos del contexto paisajístico más amplio, el área del Canal de Panamá es el cuello de botella del Corredor Biológico Mesoamericano y presenta una barrera para los movimientos de especies a lo largo del istmo (Meyer et al. 2013) . La estructura física del Canal en sí, el aumento de la población humana, la fragmentación del hábitat, la perturbación del bosque y la caza (Wright et al. 2000) , se combinan para impactar la dispersión de la biodiversidad a través de esta importante región. Los estudios realizados por los investigadores de SOMASPA han demostrado que los grandes mamíferos se mueven a lo largo de la cordillera, y se ha encontrado que este corredor específico es un vínculo entre el PN Chagres y el PN Soberanía (USAID 2009) . Sin embargo, el corredor ya está bajo una presión significativa porque consiste en pequeños parches de bosques en una matriz de pastos para ganado, con una alta densidad humana y con dos caminos principales que hacen que sea difícil y peligroso para los animales cruzar (Figura 2) (Meyer et al. 2013) . Por lo tanto, la conectividad del paisaje es de gran

importancia para el movimiento de especies en la región y los bosques restantes se han señalado como la máxima prioridad para la conservación (Condit et al. 2001) . De hecho, Condit et al (2001), sugiere que la cordillera de Santa Rita se agregue al sistema de parques porque contribuiría al corredor forestal que se extiende a lo largo de América Central.

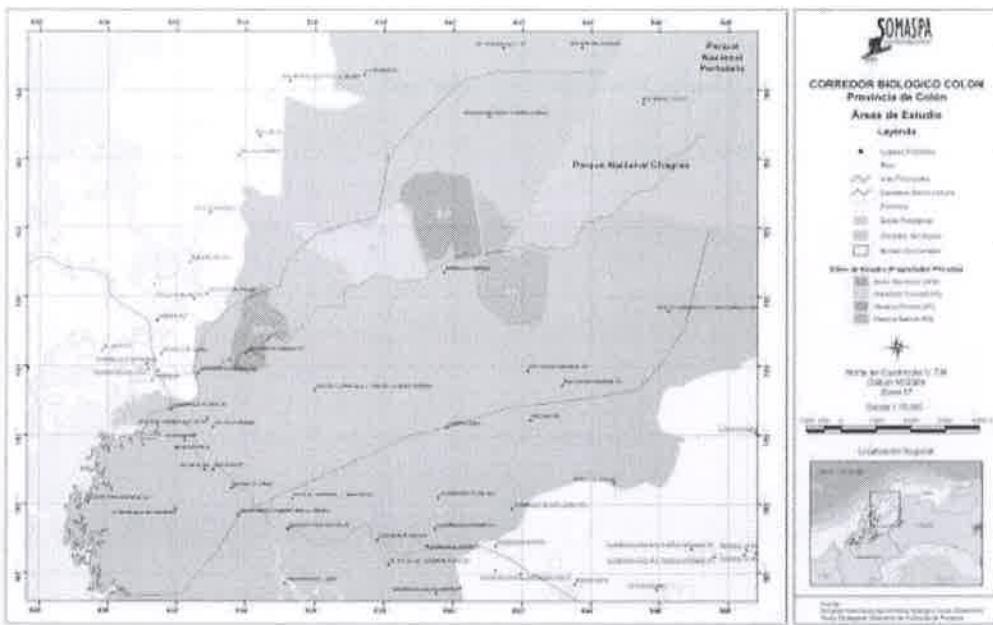


Figura 2: El corredor biológico de Colón. SOMASPA

3. Impactos del desarrollo de infraestructura

La cordillera de Santa Rita, particularmente la EALR, el PN Chagres y los bosques de tierras bajas de la vertiente del Atlántico, contienen grandes áreas de bosque primario. Estos hábitats y las especies contenidas en ellos son los más susceptibles de sufrir daños por el desarrollo humano. Los desarrollos, en particular las carreteras, en los bosques tropicales pueden causar una amplia gama de impactos negativos, como la pérdida y fragmentación del hábitat, la interrupción del movimiento de los animales y la densidad de población, y directamente por la mortalidad por colisiones con vehículos (Baskaran y Boominathan 2010) . Estos efectos afectan la biodiversidad en muchos taxones, desde los mamíferos más grandes hasta los insectos más pequeños (Baskaran y Boominathan 2010; Benítez-López et al. 2010) . En esta sección cubriremos los impactos básicos que resultarían del desarrollo en esta región.

a. La contaminación acústica

El impacto más claro del desarrollo es la eliminación del hábitat forestal, sin embargo, el impacto de la construcción no se detiene en el borde del camino (Figura 3). El ruido generado por el tráfico, especialmente de camiones pesados, reducía la capacidad de los animales para percibir los sonidos naturales, que son fundamentales para la supervivencia y reproducción de la vida silvestre, además de disuadir a los individuos de la zona (Francis et al. 2012; Buxton et al. 2017; Sordello et al. 2020). La contaminación acústica que altera la distribución o el comportamiento de especies clave, como los polinizadores o los dispersores de vides, también puede, a su vez, afectar el funcionamiento del ecosistema (Francis et al. 2012).

b. Contaminación de agua/aerosoles

Una segunda fuente de contaminación es la escorrentía de agua de la superficie de la carretera. Los productos químicos nocivos y los metales pesados de la descomposición de la superficie de la carretera, las llantas de los automóviles, los productos químicos de mantenimiento de borde, como los herbicidas, y las partículas producidas por los gases de escape pueden acumularse en la superficie de la carretera y luego ser arrastrados a los ríos cercanos que están contaminados (Goosem 2007) . Los bordes de las carreteras pueden contaminarse con metales provenientes de: combustible (Pb); lubricantes (Zn, Cd, Ba, Co, Mo); neumáticos (Ca, Zn); catalizadores (Pt, Pd, Cr, Ni); equipos de protección (Zn, Ca, Cr, Mn); frenos (Zn, Ca, Cu, Cr, Mn); materiales de construcción de carreteras (Fe, Al, Mn, As); y resuspensión del polvo de la carretera (Pb, Fe, Al, Mn, Zn, Cu, Ni, Mo, As) (Vaiškūnaitė et al. 2012). Estos productos químicos también pueden penetrar directamente en el bosque como aerosoles que pueden cambiar la química del suelo de las áreas circundantes, envenenar las plantas y reducir las tasas fotosintéticas (Degtjarenko 2016) . Además, en ambientes estacionales, como la loma de Santa Rita, los contaminantes pueden acumularse durante la estación seca en la superficie de la carretera y lavarse como un pulso tóxico cuando llegan las primeras lluvias intensas, lo cual es muy dañino para la calidad de los arroyos y la vida silvestre, particularmente anfibios, peces e invertebrados de agua dulce (Laurance et al. 2009) .

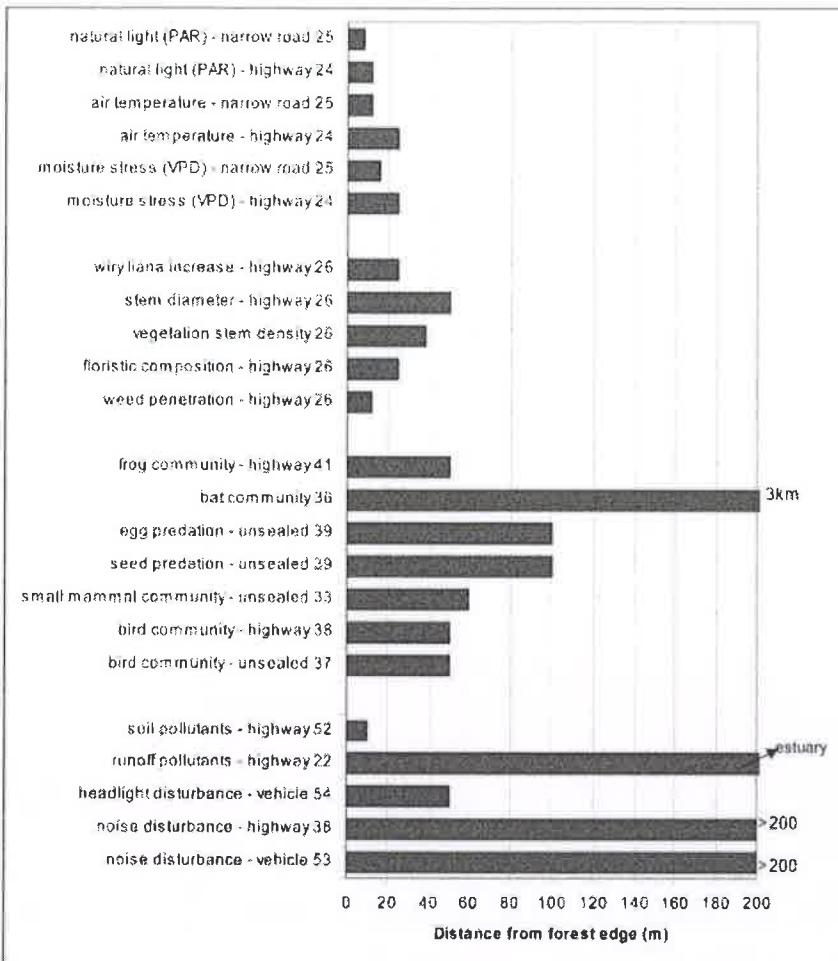


Figura 3: Efecto de la penetración del borde y efectos de perturbación de los caminos de la selva tropical. Reproducido de Goosen (2007).

Escala en la base: distancia desde el borde del bosque (m), textos en columna a la izquierda: luz natural (RFA)-camino angosto 25, luz natural (RFA)-carretera 24, temperatura del aire-camino angosto 25, temperatura del aire-carretera 24, estrés de humedad (DPV)-camino angosto 25, estrés de humedad (DPV)-carretera 24. Aumento de lianas trepadoras-carretera 26, diámetro del tronco-carretera 26, densidad del tronco de la vegetación 26, composición florística-carretera 26, penetración de herbáceas-carretera 26, penetración de malezas-carretera 26. Comunidad de ranas-carretera 41, comunidad de murciélagos 36, depredación de huevos-no pavimentados 39, depredación de semillas-no pavimentados 39, comunidad de pequeños mamíferos-no pavimentado 33, comunidad de aves-carretera 38, comunidad de aves-no pavimentado 37. Contaminantes del suelo-carretera 52, contaminantes de la escorrentía-carretera 22, perturbación por luces de faros-vehículo 54, perturbación por ruido-carretera 38, perturbación por ruido-vehículo 53. Cuarta barra de abajo hacia arriba, en extremo derecho dice 'estuario' después de la flecha.

c. Fragmentación

Además del impacto de los contaminantes en el entorno circundante, la estructura física de las carreteras y la infraestructura impiden el movimiento de animales y provocan la fragmentación del hábitat. Muchos animales evitan las áreas humanas debido a la luz, el ruido y la contaminación (Figura 3), y las especies tropicales son especialmente vulnerables a la intrusión porque incluyen muchos especialistas ecológicos que evitan incluso los claros estrechos (<30 m de ancho) (Laurance et al. 2009). De hecho, un estudio de meta-análisis mostró que las poblaciones de aves se vieron afectadas por la infraestructura en distancias de hasta aproximadamente 1 km, y para las poblaciones de mamíferos hasta aproximadamente 5 km (Benítez-López et al. 2010) . Usando esta cifra de 5 km, podemos calcular que cada 1 km de camino impactaría 10 km² de hábitat para los mamíferos. El movimiento de individuos entre poblaciones, que es necesario para el flujo de genes y comunidades saludables, se ve fuertemente impedido, y dichos cambios en la comunidad de mamíferos pueden afectar la dinámica del bosque a través de cambios en la depredación, la herbivoría y la dispersión de semillas (Laurance et al. 2006) . En el corredor biológico de Santa Rita, grandes desarrollos podrían cortar las conexiones entre los Parques Nacionales Chagres y Soberanía que son de mayor tamaño (Figura 2).

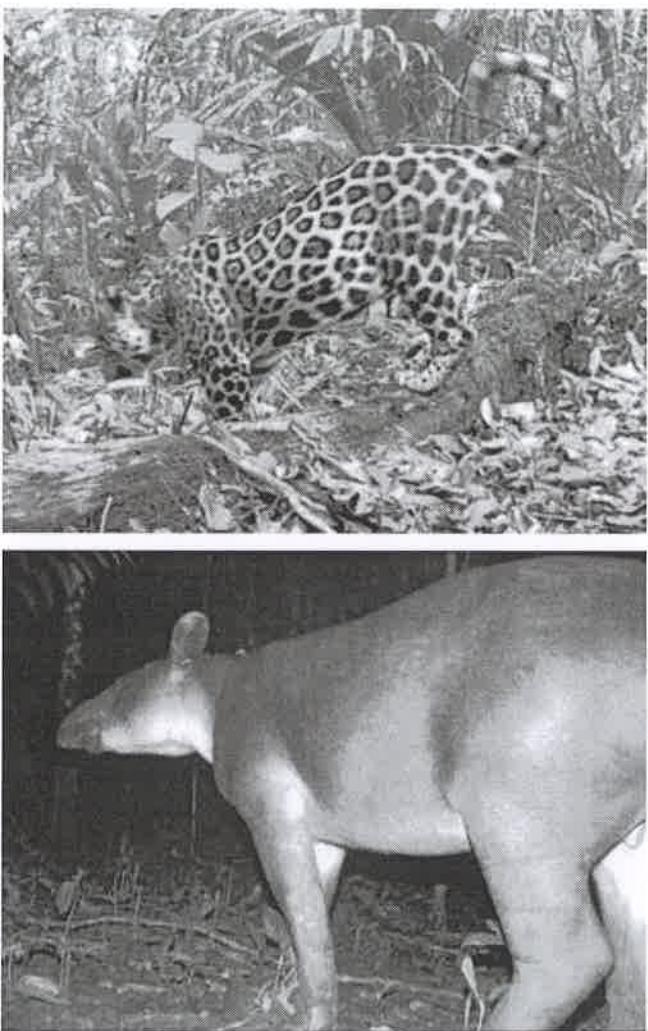


Figura 4: Fotos de un jaguar (*Panthera onca*) y un tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*), tomadas por cámaras trampas en la Reserva Esteban Alphonso Lee.

d. Presión de caza/desarrollo

Un impacto indirecto de la apertura de áreas no desarrolladas es la mayor accesibilidad para la actividad humana negativa, como los buscadores, desarrolladores y cazadores ilegales (Laurance et al. 2009). Los cazadores ilegales ya están activos en la cordillera de Santa Rita y se beneficiarían de una mayor accesibilidad. Un meta-análisis reciente sintetizó 176 estudios y encontró que las abundancias de aves y mamíferos disminuyeron en ~58 % y ~83 % en las áreas de caza y sufrieron cierto agotamiento dentro de los 7 y 40 km de caminos y asentamientos (Benítez-López et al. 2017). También es más probable que se desarrolleen terrenos alrededor de las carreteras en el futuro, aumentando el impacto humano y, en el caso de Santa Rita, cortando aún más el corredor biológico.

e. Cambio climático

Panamá es actualmente un país carbono negativo porque sus bosques secuestran más carbono del que produce el país; un gran logro. Este carbono se almacena principalmente en los bosques primarios, como los que se encuentran a lo largo de la cordillera de Santa Rita y la vertiente del Atlántico hacia Portobelo. La eliminación o degradación de este hábitat para desarrollos liberaría grandes cantidades de carbono a la atmósfera, además del carbono gastado en materiales y actividades de construcción. Los bosques de esta área contienen árboles de madera dura de cientos de años de edad y más de 50 m de altura, que secuestran carbono cada año, proporcionan hábitat a especies únicas y regulan el flujo de agua a los asentamientos río abajo. Por lo tanto, proteger estos bosques de la deforestación y el desarrollo no solo evitaría las emisiones, sino que también permitiría el secuestro continuo de carbono en el futuro, el cual es ahora es necesario para que el mundo mantenga las temperaturas por debajo de los 2 grados C de calentamiento, según lo acordado por Panamá en la COP26 (Mackey y otros, 2020) .

f. La investigación en curso

Como se cubre en la Sección 2 (a), se está realizando una gran cantidad de investigaciones a lo largo de la cordillera de Santa Rita. El EALR específicamente ha sido una base de operaciones para la exploración e investigación científica durante casi dos décadas, y el trabajo allí generado incluye estudios únicos sobre los impactos de la estacionalidad y el cambio climático en la fauna de la selva tropical. La matriz de hábitats a lo largo de la cordillera también proporciona una serie temporal de regeneración forestal que se puede estudiar para evaluar el valor de conservación de la tierra que se regenera de forma natural. En el estudio del cambio climático y otros procesos de acción lenta, los datos a largo plazo son de suma importancia (Franklin 1989) . Por lo tanto, cualquier perturbación de los bosques científicamente importantes de la cordillera de Santa Rita pondría en peligro la posibilidad de recopilar datos a largo plazo, retrasando estos programas de investigación científica por décadas.

4. Recomendaciones

Recomendamos que cualquier posible actividad de desarrollo en la región se evalúe con la máxima precaución y consideración debido al valor biológico y de conservación del paisaje. Los planes deben tomar en cuenta la necesidad de considerables esfuerzos de mitigación para limitar la contaminación, reducir y compensar las emisiones de carbono y reducir la perturbación de los ecosistemas naturales. Las evaluaciones de impacto en este sentido deben comprender la literatura existente y la investigación científica que se lleva a cabo a lo largo de la cordillera, y deben utilizar el conocimiento de los expertos locales para comprender los mejores métodos que limiten el daño, si se considera que los desarrollos son absolutamente necesarios.

5. Literatura citada

- Basham EW, González-Pinzón M, Romero-Marcucci A, et al (2022) Los árboles grandes y viejos definen las distribuciones vertical, horizontal y estacional de una rana venenosa. *Ecología*. doi: 10.1007/s00442-022-05108-9
- Basham EW, Saporito RA, Gonzalez-Pinzon M, et al (2021) Las defensas químicas cambian con la migración vertical estacional de una rana venenosa panameña. *Biotrópicos* 53:28–37. doi: 10.1111/btp.12842
- Basham EW, Scheffers BR (2020) La estratificación vertical colapsa durante los cambios estacionales en el clima. *J Biogeogr* 47:1888–1898. doi: 10.1111/jbi.13857
- Baskaran N, Boominathan D (2010) Matanza de animales en las carreteras por el tráfico de las carreteras en los bosques tropicales de la Reserva de Tigres de Mudumalai, en el sur de la India. *J Taxón de amenazas* 2:753–759. doi: 10.11609/jott.o2101.753-9
- (2017) El impacto de la caza en las poblaciones de mamíferos y aves tropicales. *Ciencia* (80-) 356:180–183. doi: 10.1126/ciencia.aaaj1891
- Los efectos de las carreteras y otras infraestructuras en las poblaciones de mamíferos y aves: un metanálisis. *Biol. Conservar.* 143:1307–1316.
- Buxton RT, McKenna MF, Mennitt D, et al (2017) La contaminación acústica es generalizada en las áreas protegidas de EE. UU. *Ciencia* (80-) 356:531–533. doi: 10.1126/ciencia.aah4783
- Chust G, Chave J, Condit R, et al (2006) Determinantes y modelado espacial de la diversidad β de árboles en un paisaje de bosque tropical en Panamá. *J Veg Sci* 17:83–92. doi: 10.1111/j.1654-1103.2006.tb02426.x
- Condit R (1998) Implicaciones ecológicas de los cambios en los patrones de sequía: Cambios en la composición forestal en Panamá. *Clim Change* 39:413–427. doi: 10.1023/a:1005395806800
- Condit R, Robinson WD, Ibáñez R, et al (2001) El estado de la cuenca del canal de Panamá y su biodiversidad, a principios del siglo XXI. *Biociencia* 51:389–398. doi: 10.1641/0006-3568(2001)051[0389:TSOTPC]2.0.CO;2
- Degtjarenko P (2016) Impactos de la contaminación por polvo alcalino en la biodiversidad de plantas y líquenes: de las comunidades a la diversidad genética.
- Dick CW, Heuertz M (2008) La compleja historia biogeográfica de una especie de árbol tropical muy extendida. *Evolución (Nueva York)* 62:2760–2774. doi: 10.1111/j.1558-5646.2008.00506.x

- Dodson CH, Dressler RL, Hills HG, et al (1969) Compuestos biológicamente activos en fragancias de orquídeas. Ciencia (80-) 164:1243–1249. doi: 10.1126/ciencia.164.3885.1243
- Dressler RL, Rica C, Crüger W (1968) Observaciones sobre orquídeas y abejas euglosinas en Panamá y Costa Rica. Rev. Biol Trop 15:143–183. doi: 10.15517/rbt.v15i1.28484
- Francis CD, Kleist NJ, Ortega CP, Cruz A (2012) La contaminación acústica altera los servicios ecológicos: polinización mejorada y dispersión de semillas interrumpida. Proc R Soc B Biol Sci 279:2727–2735. doi: 10.1098/rspb.2012.0230
- Franklin JF (1989) Importancia y justificación de los estudios a largo plazo en ecología. Springer, Nueva York, Nueva York
- Gentry AH (1977) Nuevas Especies de Gibsoniothamnus (Scrophulariaceae/Bignoniaceae) y Tournefortia (Boraginaceae) del Este de Panamá y el Chocó. Ann Missouri Bot Gard 64:133. doi: 10.2307/2395239
- Gooseem M (2007) Impactos de fragmentación causados por caminos a través de selvas tropicales. actual ciencia 93:1587–1595.
- Ibáñez R, Condit R, Angehr G, et al (2002) Informe sobre el ecosistema del Canal de Panamá: Monitoreo del estado de las comunidades forestales y la cuenca. Environ Monit Evalu 80: 65–95. doi: 10.1023/A:1020378926399
- Jones FA, Cerón-Souza I, Hardesty BD, Dick CW (2013) Evidencia genética de cambios demográficos del Cuaternario en cuatro especies de árboles de la selva tropical muestreadas en el Istmo de Panamá. J Biogeogr 40:720–731. doi: 10.1111/jbi.12037
- Laurance WF, Croes BM, Tchignoumba L, et al (2006) Impactos de las carreteras y la caza en los mamíferos de la selva tropical de África central. Conserva Biol 20:1251–1261. doi: 10.1111/j.1523-1739.2006.00420.x
- Laurance WF, Gooseem M, Laurance SGW (2009) Impactos de caminos y claros lineales en bosques tropicales. Tendencias Ecol Evol 24:659–669. doi: 10.1016/J.TREE.2009.06.009
- Lindenmayer D (2016) La importancia de gestionar y conservar grandes árboles antiguos: un estudio de caso de los bosques de fresnos de montaña de Victoria. Proc R Soc Victoria 128:64. doi: 10.1071/RS16006
- Mackey B, Kormos CF, Keith H, et al (2020) Comprender la importancia de la protección de los bosques tropicales primarios como estrategia de mitigación. Mitig Adapt Strateg Glob Chang 25:763–787. doi: 10.1007/s11027-019-09891-4
- Mahmoud T, Gairola S, El-Keblawy A (2015) Los árboles grandes y viejos necesitan más atención de conservación: un caso de *Tamarix aphylla* en los desiertos áridos de los

- Emiratos Árabes Unidos. J Asia-Pacífico Biodivers 8:183–185. doi: 10.1016/j.japb.2015.04.006
- McPherson G (1988) Taxones nuevos y notables de Panamá. Guardia de barco Ann Missouri 75:373. doi: 10.2307/2399479
- Meyer N, Moreno R, Jansen P (2013) Distribución y estado de conservación de la danta centroamericana en Panamá. Noticiasl UICN/SSC 22:2011–2014.
- Penone C, Allan E, Soliveres S, et al (2019) La especialización y la diversidad de múltiples grupos tróficos son promovidas por diferentes características del bosque. Ecol Lett 22: 170–180. doi: 10.1111/ele.13182
- Pérez R, Aguilar S, Somoza A, et al (2005) Composición de especies de árboles y diversidad beta en la cuenca alta del río Chagres, Panamá. En: El río Chagres, Panamá. págs. 227–235
- Pyke CR, Condit R, Aguilar S, Lao S (2001) Composición florística a través de un gradiente climático en un bosque neotropical de tierras bajas. J Veg Sci 12:553–566. doi: 10.2307/3237007
- Ratcliffe BC (1992) Nueve nuevas especies y 11 registros nacionales de Cyclocephala (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae) de Panamá y Costa Rica. Coleopt Bull 46: 216–235.
- Ricklefs RE, Adams RM, Dressler RL (1969) Diversidad de especies de Euglossa en Panamá. Ecología 50:713–716. doi: 10.2307/1936265
- Roubik DW (1983) Características de nidos y colonias de abejas sin aguijón de Panamá (Hymenoptera: Apidae). J Kansas Entomol Soc 56:327–355.
- Schappe T, Albornoz FE, Turner BL, et al (2017) El papel de la química del suelo y los vecindarios de plantas en la estructuración de comunidades fúngicas en tres bosques tropicales panameños. J Ecol 105:569–579. doi: 10.1111/1365-2745.12752
- Schappe T, Albornoz FE, Turner BL, Jones FA (2020) Los grupos funcionales de hongos concurrentes responden de manera diferente a los vecindarios de árboles y las propiedades del suelo en tres selvas tropicales en Panamá. Microbio Ecol 79:675–685. doi: 10.1007/s00248-019-01446-z
- Simonit S, Perrings C (2013) Agrupación de servicios ecosistémicos en la cuenca del Canal de Panamá. Proc Natl Acad Sci USA 110:9326–9331. doi: 10.1073/pnas.1112242110
- Soderstrom TR (1982) *Cryptochloa Dressleri* (Poaceae), una Nueva Hierba Bambusoide de Panamá. Bretaña 34:25. doi: 10.2307/2806396
- Sordello R, Ratel O, de Lachapelle FF, et al (2020) Evidencia del impacto de la contaminación

- acústica en la biodiversidad: un mapa sistemático. Entorno Evid 9:1–27. doi: 10.1186/s13750-020-00202-y
- Spruch L, Hellwig J, Zotz G, Blasius B (2019) Modelado de ensamblaje comunitario en "islas" de hábitat en crecimiento: un estudio de caso sobre árboles y sus comunidades de epífitas vasculares. Theor Ecol 12: 513–529. doi: 10.1007/s12080-019-0425-4
- USAID (2009) Marco conceptual y planes de acción de los corredores biológicos Filo de Santa Rita y Campo Chagres para la conectividad de los Parques Nacionales Soberanía y Chagres. Proyecto Conservación de la Biodiversidad en la Cuenca del Canal.
- Vaiškūnaitė R, Mierauskas P, Špakauskas V (2012) Evaluación del impacto sobre la biodiversidad en el desarrollo de carreteras en Lituania. Transporte 27: 187–195. doi: 10.3846/16484142.2012.695749
- Vit P, Pedro SRM, Roubik DW (2018) Pot polen en melitología de abejas sin aguijón. Melittología de abejas sin aguijón con polen de marihuana 1–481. doi: 10.1007/978-3-319-61839-5
- Woods CL, Cardelús CL, Dewalt SJ (2015) Asociaciones de microhabitat de epífitas vasculares en el dosel de un bosque tropical húmedo. J Ecol 103:421–430. doi: 10.1111/1365-2745.12357
- Wright SJ, Zeballos H, Dominguez I, et al (2000) Los cazadores furtivos alteran la abundancia de mamíferos, la dispersión de semillas y la depredación de semillas en un bosque neotropical. Conserva Biol 14:227–239. doi: 10.1046/j.1523-1739.2000.98333.x
- Yanoviak SP (2001) La macrofauna de los huecos de los árboles llenos de agua en la isla de Barro Colorado, Panamá. Biotrópica 33: 110–120. doi: 10.1646/0006-3606(2001)033[0110:TMOWFT]2.0.CO;2

6. Apéndice 1

Lista de especies

Anfibios	Ranas	Nombre común	Estado de la lista roja de la UICN
	<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana de árbol de ojos rojos	Menor preocupación
	<i>Alobates talamancae</i>	Rana Cohete de Talamanca	Menor preocupación
	<i>Andinobates fulguritus</i>	Rana venenosa de vientre amarillo	Menor preocupación
	<i>Andinobates minutus</i>	Rana venenosa de vientre azul	Menor preocupación
	<i>Atelopus zeteki</i>	Rana Limosa Arlequín	En peligro crítico
	<i>Cochranella euknemos</i>	Rana Cochran de San José	Menor preocupación
	<i>Cochranella granulosa</i>	Rana Cochran Granulada	Menor preocupación
	<i>Colostethus panamensis</i>	Rana cohete de Panamá	Menor preocupación
	<i>Craugastor crassidigitus</i>	Rana ladrona de Isla Bonita	Menor preocupación
	<i>Craugastor fitzingeri</i>	Rana ladrona de Fitzinger	Menor preocupación
	<i>Craugastor gollmeri</i>	Rana ladrona de hoja perenne	Menor preocupación
	<i>Craugastor opimus</i>	Ranita de hojarasca	Menor preocupación
	<i>Craugastor talamancae</i>	Rana ladrona de Almirante	Menor preocupación
	<i>Craugastor brandfordii</i>	Rana ladrona de Bransford	Menor preocupación
	<i>Cruziohyla sylviae</i>	La rana arbórea de Sylvia	Menor preocupación
	<i>Dendrobates auratus</i>	Rana venenosa verde y negra	Menor preocupación
	<i>Diasporus citrinobapheus</i>	Rana Campanilla Amarilla	Menor preocupación
	<i>Diasporus diastema</i>	Rana Campanilla común	Menor preocupación
	<i>Diasporus vocator</i>	Rana Campanilla Vocal	Menor preocupación
	<i>Ecnomiohyla miliaria</i>	Rana arborícola marrón de Cope	Menor preocupación
	<i>Engystomops pustulosus</i>	Rana túngara	Menor preocupación
	<i>Espadarana prosoblepon</i>	Rana de Cristal Gigante de Nicaragua	Menor preocupación
	<i>Hyalinobatrachium colymbiphyllum</i>	Rana de cristal de plantación	Menor preocupación
	<i>Hyalinobatrachium talamancae</i>	Rana de Cristal de Talamanca	Menor preocupación
	<i>Hyloscirtus palmeri</i>	Rana de árbol de Palmer	Menor preocupación
	<i>Hypsiboas rosenbergii</i>	Rana de árbol de Rosenberg	Menor preocupación
	<i>Pristimantis cerasinus</i>	Rana ladrona de Limón	Menor preocupación
	<i>Pristimantis cruentus</i>	Rana ladrona de Chiriquí	Menor preocupación
	<i>Pristimantis gaigei</i>	Rana ladrona de Fuerte Randolph	Menor preocupación
	<i>Pristimantis pardalis</i>	Rana ladrona de leopardo	Menor preocupación
	<i>Pristimantis ridens</i>	Rana ladrona de Río San Juan	Menor preocupación
	<i>Pristimantis taeniatus</i>	Rana ladrona anillada	Menor preocupación

	Rhaebo hematiticus	Sapo hojarasquero	Menor preocupación
	Rhinella alata	Sapo de hojarasca	Datos deficientes
	Rhinella horribilis	Sapo gigante	Menor preocupación
	Sachatamia albomaculata	Rana de cristal de puntos blancos	Menor preocupación
	Sachatamia ilex	Rana de Cristal Gigante de Limón	Menor preocupación
	Silverstonela flotator	Rana cohete de la selva tropical	Menor preocupación
	Silverstoneia nubicola	Rana Cohete de Boquete	Vulnerable
	Smilisca phaeota	Rana arborícola de bandas cruzadas de Nueva Granada	Menor preocupación
	Smilisca sila	Rana arborícola de bandas cruzadas de Panamá	Menor preocupación
	Teratohyla pulverata	Rana de Cristal de Chiriquí	Menor preocupación
	Teratohyla spinosa	Rana de cristal de espinosa	Menor preocupación
	Cecilias		
	Caecilia volcani	Cecilia de Coclé	Menor preocupación
	Dermophis parviceps	Cecilia de La Loma	Menor preocupación
	Salamandras		
	Bolitoglossa schizodactyla	Salamandra lengua de champiñón de Coclé	Menor preocupación
	Oedipina complex	Salamandra Gusano de Gamboa	Menor preocupación
	Oedipina parvipes	Salamandra Gusano Colombiana	Menor preocupación
Reptiles	Serpientes		
	Amastridium veliferum	Culebra cabeza cobriza	Menor preocupación
	Bothriechis schlegelii	víbora de pestañas	Menor preocupación
	Bothrops asper	Terciopelo	Menor preocupación
	Chironius grandisquamis	Serpiente de látigo negra	Menor preocupación
	Coniophanes fissidens	Serpiente de vientre amarillo	Menor preocupación
	Corallus annulatus	Boa arbórea anillada	Menor preocupación
	Dendrophidion aphanocybe	Corredor del bosque	Datos deficientes
	Dendrophidion percarinatum	Corredor forestal sudamericano	Menor preocupación
	Dipsas articulata	Devorador de caracoles americanos	Menor preocupación
	Enuliophis sclateri	Serpiente de cola larga colombiana	Menor preocupación
	Geophis braquicephalus	Serpiente de tierra colombiana	Menor preocupación
	Imantodes cenchoa	Culebra cordelilla chata	Menor preocupación
	Leptodeira annulata	Serpiente de ojos de gato con bandas	Menor preocupación
	Leptodeira septentrionalis	Serpiente de ojos de gato del norte	Menor preocupación
	Leptophis ahaetulla	serpiente loro	Menor preocupación

<i>Leptophis riveti</i>	Serpiente loro de Despax	Menor preocupación
<i>Micrurus alleni</i>	Serpiente coral de Allen	Menor preocupación
<i>Micrurus nigrocinctus</i>	Coralillo centroamericano	Menor preocupación
<i>Ninia maculata</i>	Serpiente café moteada	Menor preocupación
<i>Nothopsis rugosus</i>	Serpiente de café áspera	Menor preocupación
<i>Oxybelis aeneus</i>	Serpiente de vid marrón	Menor preocupación
<i>Oxybelis brevirostris</i>	Serpiente de vid de Cope	Menor preocupación
<i>Oxybelis fulgidus</i>	Serpiente de vid verde	Menor preocupación
	Serpiente de llama del bosque	Menor preocupación
<i>Oxyrhopus petolarius</i>	Serpiente resopladora	Menor preocupación
<i>Phrynonax poecilonotus</i>	Serpiente de coral falsa de Cope	Menor preocupación
<i>Pliocercus euryzonus</i>	Víboranariz de cerdo	Menor preocupación
<i>Porthidium nasutum</i>	Serpiente marrón elegante adornada	Menor preocupación
<i>Rhadinaea decorata</i>	Serpiente caracolera de Argus	Menor preocupación
<i>Sibon argus</i>	Serpiente caracolera nublada	Menor preocupación
<i>Sibon nebulatum</i>	Culebra Nocturna Manchada de Panamá	Menor preocupación
<i>Siphlophis cervinus</i>	Serpiente tigra cazadora	Menor preocupación
<i>Espelodes pulatus</i>	La serpiente devoradora de escorpiones de Degenhardt	Menor preocupación
<i>Stenorhina degenhardtii</i>	Serpiente hojarasquera cabecinegra	Menor preocupación
<i>Tantilla ruficeps</i>	Tortuga de madera marrón	Casi amenazada
Tortugas		
<i>Rhinoclemmys annulata</i>	Lagarto Gusano Moteado	Menor preocupación
Lagartos		
<i>Amphisbaena fuliginosa</i>	Anolis de kuna yala	Menor preocupación
<i>Anolis kunayalae</i>	Anolis de Garland	Menor preocupación
<i>Anolis vittigerus</i>	Merachó	Menor preocupación
<i>Basiliscus basiliscus</i>	Camaleón crestado	Menor preocupación
<i>Corytophanes cristatus</i>	Escorpión Coral	Menor preocupación
<i>Diploglossus monotropis</i>	Lagartija espinosa de palo	Menor preocupación
<i>Enyaloides heterolepis</i>	Ameiva centroamericana	Menor preocupación
<i>Holcosus festivus</i>		
<i>Lepidoblepharis</i>	Geco	Datos deficientes
<i>emberawoundule</i>		
<i>Lepidoblepharis</i>	Geco de Santamaría	Datos deficientes
<i>sanctamartae</i>		
<i>Lepidoblepharis</i>	Geco manchado	Datos deficientes
<i>xanthostigma</i>	Lagartija nocturna de puntos amarillos	Menor preocupación
<i>Lepidophyma</i>		
<i>flavimaculatum</i>	Lagartija	Menor preocupación
<i>Leposoma rugiceps</i>	Mabuya centroamericana	Menor preocupación
<i>Marisora unimarginata</i>	Iguana cola espinosa de Dunn	
<i>Morunasaurus groi</i>		En peligro

	Norops biporcatus	Anolis verde gigante	Menor preocupación
	Norops capito	Anolis jaspeado	Menor preocupación
	Norops humilis	Lagartija anolis	Menor preocupación
	Norops lemurinus	Anolis fantasma	Menor preocupación
	Norops limifrons	Anolis fronterizo	Menor preocupación
	Norops oxylophus	Anolis de riachuelos	Menor preocupación
	Norops polylepis	Anolis de muchas escamas	Menor preocupación
	Norops vittigerus	Anolis de Garland	Menor preocupación
	Polychrus gutturosus	Lagartija del dosel	Menor preocupación
	Ptychoglossus festae	Lagarto de gran escala de Peracca	Menor preocupación
	Ptychoglossus plicatus	Lagarto a gran escala de Taylor	Menor preocupación
	Sphaerodactylus homolepis	Geco menor del Caribe	Menor preocupación
	Thecadactylus rapicauda	Geco cola de nabo	Menor preocupación
Aves	Aves		
	Amazilia tzacatl	Colibrí Cola Rufa	Menor preocupación
	Amazona autumnalis	Loro moña roja	Menor preocupación
	Amazona farinosa	Loro harinoso	Casi Amenazado
	Anthracothorax nigricollis	Picaflor Garganta Negra	Menor preocupación
	Antrostomus carolinensis	Tapacamino de paso	Casi Amenazado
	Antrostomus rufus	Tapacaminos colorado	Menor preocupación
	Ardea alba	Garceta blanca	Menor preocupación
	Arremonops conirostris	Gorrión de rayas negras	Menor preocupación
	Attila spadiceus	Mosquero culiamarillo	Menor preocupación
	Automolus ochrolaemus	Rascahojas gorgipáldido	Menor preocupación
	Baryphthengus martii	Barranquero pechicastaño	Menor preocupación
	Basileuterus delattrii	Reinita coronicastaña	Menor preocupación
	Klais guimeti	Colibrí cabeciazul	Menor preocupación
	Brotogeris jugularis	Periquito barbinaranja	Menor preocupación
	Bubulcus ibis	Garza bueyera	Menor preocupación
	Buteo albonotatus	Aguilucho negro	Menor preocupación
	Buteo brachyurus	Gavilán cola corta	Menor preocupación
	Buteo nitidus	Halcón de líneas grises	Menor preocupación
	Buteo platypterus	Gavilán aludo	Menor preocupación
	Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson	Menor preocupación
	Buteogallus anthracinus	Halcón negro común	Menor preocupación
	Buteogallus urubitinga	Águila negra	Menor preocupación
	Butorides striata	Garza estriada	Menor preocupación
	Butorides virescens	Garza verde	Menor preocupación
	Cacicus uropygialis	Cacique lomiescarlata	Menor preocupación
	Campephilus haematogaster	Carpintero ventirojo	Menor preocupación
	Campephilus melanoleucus	Carpintero de coronirojo	Menor preocupación
	Camptostoma obsoletum	Mosquerito silbador del sur	Menor preocupación
	Cantorchilus elutus	Sotorrey ístmico	Menor preocupación

<i>Cantorchilus leucotis</i>	Sotorrey pechianteado	Menor preocupación
<i>Cantorchilus nigricapillus</i>	Sotorrey castaño	Menor preocupación
<i>Capsiempis flaveola</i>	Mosquerito cejiamarilla	Menor preocupación
<i>Caracara plancus</i>	Caracara Crestado	Menor preocupación
<i>Cardellina canadensis</i>	Reinita canadiense	Menor preocupación
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabecirojo	Menor preocupación
<i>Catharus fuscescens</i>	Zorzar dorsirojo	Menor preocupación
<i>Catharus minimus</i>	Zorزالito carigris	Menor preocupación
<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzar de Swainson	Menor preocupación
<i>Celeus loricatus</i>	Pájaro carpintero canela	Menor preocupación
<i>Ceratopipra mentalis</i>	Saltarín de cabeza roja	Menor preocupación
<i>Cercomacroides tyrannina</i>	Hormiguero tirano oscuro	Menor preocupación
<i>Chaetura brachyura</i>	Vencejo de cola corta	Menor preocupación
<i>Chaetura pelagica</i>	Vencejo pasajero	Vulnerable
<i>Chaetura sp.</i>	Chaetura sp.	Menor preocupación
<i>Chaetura spinicaudus</i>	Vencejo rabiblanco	Menor preocupación
<i>Chalybura buffonii</i>	Colibrí de Buffon	Menor preocupación
<i>Chalybura urochrysia</i>	Colibrí patirrojo	Menor preocupación
<i>Chiroxiphia lanceolata</i>	Saltarín coludo	Menor preocupación
<i>Clorestes julie</i>	Colibrí Vientre Violeta	Menor preocupación
<i>Clorophanes spiza</i>	Mielero verde	Menor preocupación
<i>Chlorostilbon assimilis</i>	Colibrí esmeralda de jardín	Menor preocupación
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Tapacaminos menor	Menor preocupación
<i>Chordeiles minor</i>	Tapacaminos común	Menor preocupación
<i>Chrysuronia coeruleogularis</i>	Colibrí gorgizafiro	Menor preocupación
<i>Ciccaba nigrolineata</i>	Búho blanco y negro	Menor preocupación
<i>Ciccaba virgata</i>	Búho Moteado	Menor preocupación
<i>Circus hudsonius</i>	Aguilucho norteño	Menor preocupación
<i>Claravis pretiosa</i>	Tortolita azulada	Menor preocupación
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuco de pico amarillo	Menor preocupación
<i>Coereba flaveola</i>	Reinita mielera	Menor preocupación
<i>Colonia colonus</i>	Mosquero colilargo	Menor preocupación
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	Menor preocupación
<i>Colombina talpacoti</i>	Paloma de tierra rojiza	Menor preocupación
<i>Contopus cinereus</i>	Papamosca tropical	Menor preocupación
<i>Contopus cooperi</i>	Papamoscas oliváceo	Casi Amenazado
<i>Contopus sordidulus</i>	Papamoscas del oeste	Menor preocupación
<i>Contopus virens</i>	Papamoscas del este	Menor preocupación
<i>Coragyps atratus</i>	Buitre negro americano	Menor preocupación
<i>Crotófago anni</i>	Ani de pico liso	Menor preocupación
<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú pequeño	Menor preocupación
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Mielero de patas rojas	Menor preocupación
<i>Cyanerpes lucidus</i>	Mielero resplandeciente	Menor preocupación
<i>Cyanocorax affinis</i>	Jay de pecho negro	Menor preocupación
<i>Cianoloxia cyanoides</i>	Picogrueso azul-negro	Menor preocupación

<i>Cymbilaimus lineatus</i>	Hormiguero fascinado	Menor preocupación
<i>Cyphorhinus feocéfalo</i>	Reyezuelo de la canción	Menor preocupación
<i>Cypseloides niger</i>	Vencejo negro	Vulnerable
<i>Dacnis cayana</i>	Mielero turquesa	Menor preocupación
<i>Dacnis venusta</i>	Mielero de muslos escarlata	Menor preocupación
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Trepatroncos marrón claro	Menor preocupación
<i>Dendrocopos sanctithomae</i>	Trepatroncos barrado del norte	Menor preocupación
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Tordo arrocero	Menor preocupación
<i>Dryocopuss lineatus</i>	Pájaro carpintero lineado	Menor preocupación
<i>Dysithamnus puncticeps</i>	Batarito coronipunteado	Menor preocupación
<i>Egretta caerulea</i>	Pequeña garza azul	Menor preocupación
<i>Egretta thula</i>	Garceta blanca	Menor preocupación
<i>Elaenia chiriquensis</i>	Elaenia menor	Menor preocupación
<i>Elaenia flavogaster</i>	Elaenia de vientre amarillo	Menor preocupación
<i>Elanoides forficatus</i>	Halcón tijereta	Menor preocupación
<i>Electron platyrhynchum</i>	Momoto de pico ancho	Menor preocupación
<i>Empidonax alnorum</i>	Papamoscas aliso	Menor preocupación
<i>Empidonax traillii</i>	Papamoscas del sauce	Menor preocupación
<i>Empidonax virescens</i>	Papamoscas acadiano	Menor preocupación
<i>Epinecrophylla fulviventris</i>	Hormiguerito café	Menor preocupación
<i>Eucometis penicillata</i>	Tángara de cabeza gris	Menor preocupación
<i>Euphonia fulvicrissa</i>	Eufonia ventricanela	Menor preocupación
<i>Euphonia laniirostris</i>	Eufonia piquigruesa	Menor preocupación
<i>Eufonía luteicapilla</i>	Eufonia coroniamarilla	Menor preocupación
<i>Eufonía minuta</i>	Euphonia menuda	Menor preocupación
<i>Falco columbario</i>	Halcón esmerezón	Menor preocupación
<i>Falco peregrino</i>	Halcón peregrino	Menor preocupación
<i>Falco rufigularis</i>	Halcón murcielagüero	Menor preocupación
<i>Falco sparverius</i>	Halcón americano	Menor preocupación
<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí collarejo	Menor preocupación
	Gallito hormiguero	
<i>Formicarius analis</i>	caranegra	Menor preocupación
<i>Fregata magnificens</i>	Tijereta	Menor preocupación
	Reinita garganta amarilla	
<i>Geothlypis trichas</i>	común	Menor preocupación
<i>Geotrigon montana</i>	Paloma canela	Menor preocupación
<i>Glaucidium griseiceps</i>	Búho pigmeo cabecigris	Menor preocupación
<i>Glyphorynchus spirurus</i>	Trepatroncos pico de cuña	Menor preocupación
<i>Gymnopithys bicolor</i>	Hormiguero bicolor	Menor preocupación
<i>Harpia arpía</i>	Águila arpía	Vulnerable
	Tangara hormiguera	
<i>Habia fuscicauda</i>	gorgiroja	Menor preocupación
<i>Harpagus bidentatus</i>	Gavilán bidentado	Menor preocupación
<i>Heliomaster longirostris</i>	Colibrí estrella de picolargo	Menor preocupación
<i>Heliothryx barroti</i>	Colibrí picopunzón	Menor preocupación
<i>Henicorhina leucosticta</i>	Sotorey Pechiblanco de selva	Menor preocupación

<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón reidor	Menor preocupación
<i>Heterospingus rubrifrons</i>	Tángara lomiazufrade	Menor preocupación
<i>Hirundinidae sp.</i>	golondrina sp.	Menor preocupación
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	Menor preocupación
<i>Hydropsalis cayennensis</i>	Guardacaminos coliblanco	Menor preocupación
<i>Hylopezus perspicillatus</i>	Tororoí de pecho rayado	Menor preocupación
<i>Hylophilus flavipes</i>	Verdillo paticlaro	Menor preocupación
<i>Hylophylax naevioides</i>	Hormiguero moteado	Menor preocupación
	Oropéndola de lomo amarillo	Menor preocupación
<i>Icterus chrysater</i>		
<i>Icterus galbula</i>	oropéndola de Baltimore	Menor preocupación
<i>Icterus mesomelas</i>	oropéndola de cola amarilla	Menor preocupación
<i>Ictinia mississippiensis</i>	Elanio colinegro	Menor preocupación
<i>Ictinia plumbea</i>	Elanio Plomizo	Menor preocupación
<i>Jacamerops aureus</i>	Jacamar grande	Menor preocupación
<i>Laniocera rufescens</i>	Doliente moteada	Menor preocupación
<i>Legatus leucophaius</i>	Papamoscas pirata	Menor preocupación
<i>Leiothlypis peregrina</i>	Reinita de Tennessee	Menor preocupación
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepatorcos cabeza rayada	Menor preocupación
<i>Lepidothrix coronata</i>	Saltarín corona azul	Menor preocupación
<i>Leptodon cayanensis</i>	Gavilán cabecigris	Menor preocupación
<i>Leptotila cassinii</i>	Paloma Pechigris	Menor preocupación
<i>Leptotila verreauxi</i>	paloma titibú	Menor preocupación
<i>Leucophaeus semiplombeus</i>	Halcón semiplomizo	Menor preocupación
<i>Lophornis delattrei</i>	Coqueta de cresta rufa	Menor preocupación
<i>Lophostrix cristata</i>	Búho Crestado	Menor preocupación
<i>Loriotus luctuoso</i>	Tangara de hombros blancos	Menor preocupación
<i>Eurocalis semitorquatus</i>	Chotacabras de cola corta	Menor preocupación
<i>Malacoptila panamensis</i>	Buco barbón	Menor preocupación
<i>Manacus vitellinus</i>	Saltarín de cuello dorado	Menor preocupación
<i>Megarynchus pitangua</i>	Mosquero pico de barco	Menor preocupación
<i>Megascops choliba</i>	Lechuza tropical	Menor preocupación
<i>Melanerpes pucherani</i>	Carpintero de mejillas negras	Menor preocupación
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero de corona roja	Menor preocupación
<i>Micrastur semitorcuatus</i>	Halcón collarejo de monte	Menor preocupación
<i>Microcerculus marginatus</i>	Ruißeñor de pecho escamoso	Menor preocupación
	Hormiguerito de alas	Menor preocupación
<i>Microrhopias quixensis</i>	puntiagudas	Menor preocupación
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara de cabeza amarilla	Menor preocupación
<i>Mimus gilvus</i>	Sinsonte tropical	Menor preocupación
<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquero Vientre Ocre	Menor preocupación
<i>Mniotilla varia</i>	Reinita trepadora	Menor preocupación
<i>Molothrus oryzivorus</i>	Tordo gigante	Menor preocupación
<i>Momotus subrufescens</i>	Momoto chillón	Menor preocupación
<i>Myiarchus crinitus</i>	Gran papamoscas crestado	Menor preocupación
<i>Myiarchus panamensis</i>	Papamoscas de Panamá	Menor preocupación

<i>Myiarchus</i> sp.	<i>Myiarchus</i> sp.	Menor preocupación
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas coroninegro	Menor preocupación
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas Vientreazul	Menor preocupación
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Papamoscas rayado	Menor preocupación
<i>Myiopagis caniceps</i>	Elaenia gris	Menor preocupación
<i>Myiopagis gaimardi</i>	Elaenia del bosque	Menor preocupación
	Tirano-pigmeo de cabeza negra	Menor preocupación
<i>Myioornis atricapillus</i>		
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Mosquero herrumbroso	Menor preocupación
<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero social	Menor preocupación
	Hormiguero de flancos blancos	Menor preocupación
<i>Myrmotherula axillaris</i>	Hormiguero del Pacífico	Menor preocupación
<i>Myrmotherula pacifica</i>	Buco cuelliblanco	Menor preocupación
<i>Notharchus hyperrhynchus</i>	Buco Pechinegro	Menor preocupación
<i>Notharchus pectoralis</i>	Buco pinto	Menor preocupación
<i>Notharchus tectus</i>	Pájaro estaca mayor	Menor preocupación
<i>Nyctibius grandis</i>	Pájaro estaca menor	Menor preocupación
<i>Nyctibius griseus</i>	Tapacaminos común	Menor preocupación
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Mosquerito piquicurvo	
<i>Oncostoma olivaceum</i>	sureño	Menor preocupación
<i>Ornithion brunneicapillus</i>	Atrapamoscas de cabeza marrón	Menor preocupación
<i>Ornithion cinereiceps</i>	Chachalaca de cabeza gris	Menor preocupación
<i>Pachyramphus cinnamomeus</i>	Cabezón canelo	Menor preocupación
<i>Pachyramphus polychoterus</i>	Cabezón aliblanco	Menor preocupación
<i>Pachysylvia aurantiifrons</i>	Verdillo e frente dorada	Menor preocupación
<i>Pachysylvia decurtata</i>	Verdillo menor	Menor preocupación
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	Menor preocupación
	Vencejo cola de golondrina menor	Menor preocupación
<i>Panyptila cayennensis</i>	Reinita acuática del norte	Menor preocupación
<i>Parkesia noveboracensis</i>	Paloma de colorada	Menor preocupación
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma de pico corto	Menor preocupación
<i>Patagioenas nigrirostris</i>	Paloma escamosa	Menor preocupación
<i>Patagioenas speciosa</i>	Pelícano pardo	Menor preocupación
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Golondrina de acantilado	Menor preocupación
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Hormiguero ocelado	Menor preocupación
<i>Phaenostictus mcleannani</i>	Ermitaño verde	Menor preocupación
<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño colilargo norteño	Menor preocupación
<i>Phaethornis longirostris</i>	Ermitaño sp.	Menor preocupación
<i>Phaethornis sp.</i>	Colibrí Ermitaño Enano	Menor preocupación
<i>Phaethornis striigularis</i>	Picogruoso pechirosoado	Menor preocupación
<i>Pheucticus ludovicianus</i>		
<i>Pheugopedius fasciatoventris</i>	Cucarachero Vientre Negro	Menor preocupación
<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	Menor preocupación

<i>Pionus menstruus</i>	Loro de cabeza azul	Menor preocupación
<i>Piranga flava</i>	Tángara bermeja	Menor preocupación
<i>Piranga olivacea</i>	Tángara rojinegra migratoria	Menor preocupación
<i>Piranga rubra</i>	Cardenal veranero	Menor preocupación
<i>Pitangus lictor</i>	Bienteveo chico	Menor preocupación
<i>Pitangus sulfuratus</i>	Bienteveo común	Menor preocupación
<i>Platyrinchus coronatus</i>	Picochato coronidorado	Menor preocupación
<i>Poliocephala exsul</i>	Hormiguero dorsicastaño	Menor preocupación
<i>Polioptila bilineata</i>	Perlita cejiana	Menor preocupación
<i>Polyerata amabilis</i>	Colibrí Pechiazul	Menor preocupación
<i>Progne chalybea</i>	Golondrina Pechigris	Menor preocupación
<i>Protonotaria citrea</i>	Reinita cabecidorada	Menor preocupación
<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola crestada	Menor preocupación
<i>Psarocolius wagleri</i>	Oropéndola cabecicastaña	Menor preocupación
<i>Pseudastur albicollis</i>	Gavilán Blanco	Menor preocupación
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo collarejo	Menor preocupación
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Búho de anteojos	Menor preocupación
<i>Pyrilia hematotis</i>	Loro cabecipardo	Menor preocupación
<i>Querula purpurata</i>	Cotinga frutera gorgimorada	Menor preocupación
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Talingo	Menor preocupación
<i>Ramphastos ambiguus</i>	Tucán de garganta amarilla	Casi Amenazado
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán pico iris	Casi Amenazado
<i>Ramphocænus melanurus</i>	Soterillo picudo	Menor preocupación
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Tángara dorsirroja	Menor preocupación
<i>Ramphocelus flammigerus</i>	Sangretoro lomo de fuego	Menor preocupación
<i>Rhynchocyclus olivaceus</i>	Picoplano oliváceo	Menor preocupación
<i>Rhytipterna holerythra</i>	Mosquero canelo	Menor preocupación
<i>Riparia riparia</i>	Golondrina ribereña	Menor preocupación
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán pollero	Menor preocupación
<i>Saltator grossus</i>	Picogrueso piquirrojo	Menor preocupación
<i>Saltator striaticeps</i>	Saltador listado	Menor preocupación
<i>Sarcoramphus papa</i>	Zopilote rey	Menor preocupación
<i>Saucerottia edward</i>	Colibrí de Edward	Menor preocupación
<i>Sclerurus guatemalensis</i>	Lanzahojas gorguiescamoso	Menor preocupación
<i>Seiurus aurocapilla</i>	Reinita hornera	Menor preocupación
<i>Setophaga castanea</i>	Reinita pechicastaña	Menor preocupación
<i>Setophaga cerulea</i>	Reinita cerúlea	Casi Amenazado
<i>Setophaga fusca</i>	Reinita gorginaranja	Menor preocupación
<i>Setophaga magnolia</i>	Reinita de Magnolia	Menor preocupación
<i>Setophaga palmarum</i>	Reinita Palmera	Menor preocupación
<i>Setophaga pensylvanica</i>	Reinita de costillas castañas	Menor preocupación
<i>Setophaga petequia</i>	Reinita amarilla	Menor preocupación
<i>Setophaga ruticilla</i>	Candelita norteña	Menor preocupación
<i>Sirystes albogriseus</i>	Mosquero del Chocó	Menor preocupación
<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero moteado	Menor preocupación
<i>Epinus psaltria</i>	Jilguero aliblanco	Menor preocupación

<i>Spiza americana</i>	Arrocero americano	Menor preocupación
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Águila Tirana negra	Menor preocupación
<i>Sporophila corvina</i>	Semillero Variable	Menor preocupación
<i>Sporophila funerea</i>	Semillero piquigrueso	Menor preocupación
<i>Sporophila nigricollis</i>	Semillero de vientre amarillo	Menor preocupación
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina gorgirrufa	Menor preocupación
<i>Stilpnia larvata</i>	Tángara capuchidorada	Menor preocupación
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo de collar blanco	Menor preocupación
<i>Sturnella magna</i>	Turpial oriental	Casi Amenazado
<i>Tachyphonus delatrii</i>	Tángara crestinaranja	Menor preocupación
<i>Tangara gyrola</i>	Tángara cabecibaya	Menor preocupación
<i>Tangara inornata</i>	Tángara cenicienta	Menor preocupación
<i>Tangara lavinia</i>	Tángara alirufa	Menor preocupación
<i>Terenotriccus erythrurus</i>	Mosquero colirrojizo	Menor preocupación
<i>Thalurania colombiana</i>	Zafiro coroniazul	Menor preocupación
<i>Thamnophilus atrinucha</i>	Batará pizarroso occidental	Menor preocupación
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará barrado	Menor preocupación
<i>Thraupis episcopus</i>	Tángara azuleja	Menor preocupación
<i>Thraupis palmarum</i>	Tángara palmera	Menor preocupación
<i>Thryophilus rufalbus</i>	Sotorrey rufo y blanco	Menor preocupación
<i>Tiaris olivaceus</i>	Semillero oliváceo	Menor preocupación
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	Garza tigre rayada	Menor preocupación
<i>Tinamus mayor</i>	Tinamú grande	Menor preocupación
<i>Tityra inquisitor</i>	Titira de corona negra	Menor preocupación
<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarada	Menor preocupación
<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla común	Menor preocupación
<i>Tolmomyias assimilis</i>	Atrapamoscas picoplano aliamarillo	Menor preocupación
<i>Tolmomyias sulfurescens</i>	Atrapamoscas picoplano azufrado	Menor preocupación
<i>Trochilidae sp.</i>	colibrí sp.	Menor preocupación
<i>Troglodytes aedon</i>	Sotorrey doméstico	Menor preocupación
<i>Trogón caligatus</i>	Trogón violáceo	Menor preocupación
<i>Trogon chionurus</i>	Trogón de cola blanca	Menor preocupación
<i>Trogon massena</i>	Trogón de vientre rojo	Menor preocupación
<i>Trogon melanurus</i>	Trogón de cola negra	Menor preocupación
<i>Trogon rufus</i>	Trogón de garganta negra	Menor preocupación
<i>Turdus grayi</i>	Zorzal pardo	Menor preocupación
<i>Tyrannulus elatus</i>	Mosquerito coroniamarillo	Menor preocupación
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	Menor preocupación
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Tirano oriental	Menor preocupación
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	Menor preocupación
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero	Menor preocupación
<i>Vireo flavifrons</i>	Vireo gorgiamarillo	Menor preocupación
<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo verdiamarillo	Menor preocupación
<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo de ojos rojos	Menor preocupación

	<i>Vireolanius pulchellus</i>	Vireo esmeralda	Menor preocupación
	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero volantinero	Menor preocupación
	<i>Xenops minutus</i>	Picolezna menudo	Menor preocupación
	<i>Xiphorhynchus lachrymosus</i>	Trepatroncos pinto	Menor preocupación
	<i>Xiphorhynchus susurans</i>	Trepatroncos del cacao	Menor preocupación
	<i>Zimmerius parvus</i>	Mosquerito del muérdago	Menor preocupación
Mamíferos			
		Primates	
	<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador de manto	Vulnerable
	<i>Aotus zonalis</i>	Mono Nocturno Panameño	Casi Amenazado
	<i>Ateles geoffroyi</i>	El mono araña centroamericano	En peligro
	<i>Cebus capucinus</i>	Mono cariblanco	Vulnerable
		Roedores	
	<i>Agouti paca</i>	Conejo pintado	Menor preocupación
	<i>Coendou mexicanus</i>	Puercoespin centroamericano	Menor preocupación
	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	Menor preocupación
	<i>Hoplomys gymnurus</i>	Rata espinosa acorazada	Menor preocupación
	<i>Proechimys semispinosus</i>	Rata semiespinosa	Menor preocupación
	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla de cola roja	Menor preocupación
	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla de cola gris	Menor preocupación
		Carnívoros	
	<i>Nasua narica</i>	Gato solo	Menor preocupación
	<i>Eira barbara</i>	Gato cutarra	Menor preocupación
	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Tigrillo congo	Menor preocupación
	<i>Leopardus pardalis</i>	Manigordo	Menor preocupación
	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	Casi Amenazado
	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria Neotropical	Casi Amenazado
	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Casi Amenazado
	<i>Puma concolor</i>	Puma	Menor preocupación
		Murciélagos	
	<i>Artibeus phaeotis</i>	Murciélagos frugívoro pigmeo	Menor preocupación
	<i>Artibeus watsoni</i>	Murciélagos frugívoro de Thomas	Menor preocupación
	<i>Carollia castanea</i>	Murciélagos castaño de cola corta	Menor preocupación
	<i>Vampyressa thyone</i>	Murciélagos pequeño de orejas amarillas	Menor preocupación
		Otros Mamíferos	
	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos	Menor preocupación
	<i>Cabassous centralis</i>	Armadillo de rabo de puerco	Datos deficientes
	<i>Choloepus hoffmanni</i>	El perezoso de dos dedos de Hoffmann	Menor preocupación
	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	Menor preocupación
	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común	Menor preocupación
	<i>Mazama temama</i>	Venado corzo colorado	Datos deficientes

<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Zarigüeya marrón de cuatro ojos	Menor preocupación
<i>Pecari tajacu</i>	zahíno	Menor preocupación
<i>Potos flavus</i>	Cusumbí	Menor preocupación
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mapache cangrejero	Menor preocupación
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	
<i>Tapirus bairdii</i>	centroamericano	Menor preocupación
<i>Tayassu tajacu</i>	Macho de monte	En peligro
	Puerco de monte	Vulnerable

Este documento es una traducción fiel del original en el idioma inglés el cual se adjunta.

Panamá, 10 de junio de 2023.



Julieta Carrión de Samudio
Mgtr. Julieta Carrión de Samudio
Traductora Oficial Certificada para los idiomas Español-Inglés
Resolución No. 482 del 22 de noviembre de 1995
República de Panamá

