

ASECOAH

Biología Terrestre

BIOLOGÍA TERRESTRE: COMPONENTE DEL ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL

Luis Daniel Germer Sánchez, MSc.

10-6-2024

SERNA RI-406-2013

CBH-0047

Declaración de Autoría

Por medio de la presente, el abajo firmante, certifico que he contribuido significativamente a la concepción, diseño, ejecución y/o análisis e interpretación de los datos presentados en este informe. Afirmo que este manuscrito es resultado de mi trabajo original y que no ha sido publicado previamente en ninguna otra revista o publicación. Además, declaro que no existe conflicto de interés alguno que pueda haber influenciado los resultados o interpretaciones presentadas en este trabajo.

Reconozco y acepto la responsabilidad colectiva de garantizar la integridad y la precisión del contenido del informe “BIOLOGÍA TERRESTRE: COMPONENTE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL”. He revisado mi contribución al documento final, está de acuerdo con los datos y conclusiones expuestas y consiente su utilización como parte del ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL CENTRO PENITENCIARIO EN LA ISLA DEL CISNE.

[Luis Daniel Germer Sánchez] - [Firma]

TABLE OF CONTENTS

INDICE DE FIGURAS.....	4
RESUMEN	7
1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. OBJETIVOS.....	11
2.1 General.....	11
2.2 Específicos.....	11
3. Introducción.....	11
MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1 Tiempo en Campo	13
3.2 Sectores Estudiados	14
3.3 Metodología Botánica.....	17
3.4 Metodología Entomofauna.....	18
3.5 Metodología Herpetofauna	19
3.6 Metodología Avifauna.....	20
3.7 Metodología Mastofauna	22
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
4.1 Botánica y Ecosistemas del Archipiélago del Cisne.....	24
A. Del sitio designado para el posible establecimiento de infraestructura	30
4.2 Entomofauna y Decápodos.....	31
4.3 Herpetofauna	34
A. <i>Aristelliger nelsoni</i>	35
B. <i>Sphaerodactylus exsul</i>	36
C. <i>Leiocephalus varius</i>	37
D. <i>Anolis nelsoni</i>	38
E. <i>Iguana iguana</i>	39
F. <i>Epictia magnamaculata</i>	41

G. <i>Cubophis brooski</i>	42
H. Tortugas marinas	42
4.4 Avifauna	43
A. Las Aves Marinas y su Anidación	44
B. Las Aves Residentes	48
C. Las Aves migratorias	51
D. Aproximación final del aeródromo	52
4.5 Mastofauna	53
A. Especies Introducidas: Roedores	54
B. Especies Introducidas: Felinos	56
C. Especies Introducidas: Óvidos.....	59
D. Especies no reportadas: Chirópteros	60
CONCLUSIONES.....	60
5. DE LA REUBICACIÓN DE FAUNA Y RESCATE DE FLORA ANTE UNA POSIBLE INTERVENCIÓN	62
5.1 Evaluación Preliminar	62
5.2 Áreas Críticas para el Rescate	62
5.3 Personal de Rescate	63
5.4 Monitoreo Continuo y Rescate Activo	63
5.5 Reintroducción Post Construcción.....	63
5.6 De la Recuperación de Flora	64
6. Previsión de Especies Invasoras.....	65
6.1 Evaluación de Riesgo.....	65
6.2 Control de Vectores	66
6.3 Introducción de Formas de Vida.....	66
6.4 Vigilancia y Monitoreo	66
6.5 Educación y Política Interna.....	66

7. RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA MITIGACIÓN MABIENTAL.....	67
7.1 Establecimiento del Programa de Control Biológico y Monitoreo Ambiental.....	67
A. Funciones del Programa de Control Biológico y Monitoreo Ambiental	68
B. Perfil del Personal de Control Biológico y Monitoreo Ambiental	69
C. Consideraciones al Personal de Control Biológico y Monitoreo Ambiental	70
7.2 Zona de Conservación y Exclusión Terrestre	70
8. Biblografía	71
9. ANEXOS	76

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Exploración isla pequeña. Aprecie el coral emergido que conforma la isla.	14
Figura 2. Espacios de la isla grande donde se realizó levantamiento general de plantas vasculares y herpetología.....	15
Figura 3. Espacios de la isla grande donde se realizó levantamiento específico de insectos.....	15
Figura 4. Espacios de la isla grande donde se realizó levantamiento de Avifauna.....	16
Figura 5. Espacios de la isla grande donde se realizó levantamiento específico de mastofauna.....	16
Figura 6. Relación del archipiélago con su estamento como área protegida. Aprecie en amarillo la zona de conservación y exclusión propuesta por el equipo consultor.	17
Figura 7. El biólogo hondureño José A. Madrid durante las actividades de botánica de campo en el archipiélago del Cisne.	18
Figura 8. El biólogo hondureño Denis Padilla durante la instalación de trampa Blue Vane para captura de insectos.	19
Figura 9. El biólogo hondureño Diego Ordóñez midiendo una Iguana durante la determinación de abundancia de la especie en la isla grande.....	20
Figura 10. Durante las actividades en la isla pequeña, el biólogo hondureño Daniel Germer se dispone a fotografiar un polluelo de Sula sula.....	21
Figura 11. Durante la instalación de trampas cámara en la isla grande.....	22
Figura 12. Trampa de golpe con una Rata capturada en la isla grande.....	22
Figura 13. El biólogo Diego Ordóñez instalando el Anabat Chorus sobre un árbol para aumentar su efectividad en la isla grande.	23

Figura 14. Durante la instalación de redes de neblina en la banda sur de la isla grande.....	24
Figura 15. Hábitat de <i>Coccothrinax jamaicensis</i> en la isla grande.....	25
Figura 16. Archipiélago del Cisne en 1960, días antes de la construcción de la pista de aterrizaje, aprecie la composición vegetal.	26
Figura 17. El grupo de biólogos posando con la especie de cacto <i>Harrisia eriophora</i> en la isla pequeña.	27
Figura 18. Vegetación de playa y acantilados en Fowler's Point, isla grande del Cisne.....	28
Figura 19. Vegetación herbácea, pista de aterrizaje, isla grande del Cisne.....	29
Figura 20. Vegetación arbórea, banda norte de la isla grande. Aprecie la hojarasca, fundamental para otras especies de animales.	29
Figura 21. Laguna de invierno, banda norte de la isla grande. Es el espacio donde se puede encontrar con mayor abundancia el mangle <i>Conocarpus erectus</i> además de servir de descanso e hidratación para especies de aves.	30
Figura 22. Vegetación en la isla pequeña, observe la hojarasca, fundamental para los reptiles endémicos del archipiélago.....	30
Figura 23: Esbozo de la cobertura vegetal en enero del 2024 en el archipiélago del Cisne.....	31
Figura 24. La polilla <i>Utheteisa ornatrix</i> y sus larvas, una de las especies más abundantes en la isla grande.	32
Figura 25. La mariposa <i>Agraulis vanillae</i> , indiscutiblemente la especie de insecto más abundante observado en la expedición.	33
Figura 26. Migración de Cangrejos ermitaños. Cientos fueron vistos desplazándose del mar hacia el bosque.	34
Figura 27. El gecko introducido a la isla <i>Hemidactylus frenatus</i> , especie abundante en espacios con infraestructura.	35
Figura 28. <i>Aristelliger nelsoni</i> , una de las especies con mayor tendencia hacia la extinción en las islas del Cisne si se modifica la cobertura de bosque.....	36
Figura 29. <i>Sphaerodactylus exsul</i> , una especie con apreciable abundancia en el archipiélago del Cisne. Aprecie la diferencia entre los individuos de la isla grande (arriba) y la isla pequeña (abajo).	37
Figura 30. <i>Leiocephalus varius</i> , especie abundante en áreas abiertas con presencia de infraestructura o roca en la isla grande.	38
Figura 31. Individuo juvenil de <i>Anolis nelsoni</i> , especie abundante de los arbustos de ambas islas del Cisne.	39
Figura 32. Toma de datos de Iguana durante el muestreo de abundancia en la pista de aterrizaje.	40
Figura 33. Iguana atropellada durante el levantamiento de información para el EsIA.	41

Figura 34. <i>Epictia magnamaculata</i> , la única especie de serpiente observada en el archipiélago.....	42
Figura 35. <i>Setophaga discolor</i> , una especie migratoria de la familia Parulidae presente durante la expedición en la isla grande del Cisne.....	43
Figura 36. Nido de <i>Sula dactylatra</i> en la isla grande, aprecie la nidada con dos huevos.	44
Figura 37. Postal de la colonia de anidación en la banda norte, un <i>Sula leucogaster</i> con su cría.....	45
Figura 38. Cría de <i>Sula sula</i> en un nido arbóreo en la isla pequeña, el ave observó con curiosidad al grupo.	46
Figura 39. Destrucción de un nido de <i>Sula leucogaster</i> por una persona distraída en la colonia de anidación de la banda norte de la isla grande. La fragilidad de esta colonia es considerable ya que las aves no están acostumbradas a la presencia humana.	47
Figura 40. El Rabijunco <i>Phaethon lepturus</i> en la isla pequeña durante actividades de cortejo. Este hallazgo es de importancia significativa pues es un ave con pocos reportes en Honduras y que previamente se desconocía su anidación en el país.....	48
Figura 41. <i>Crotophaga ani</i> es el ave residente más abundante en la isla grande.....	49
Figura 42. La especie <i>Setophaga vitellina</i> es considerada co-endémica con las islas Caimán, en las islas del Cisne se encuentra presente en ambas islas.	50
Figura 43. <i>Setophaga palmarum</i> , la especie migratoria más abundante en el archipiélago durante la expedición.....	51
Figura 44. <i>Fregata magnificens</i> es un ave común de observar en la aproximación final de la pista durante el día.....	52
Figura 45. <i>Gecarcinus ruricola</i> es la especie más abundante durante la noche en la pista de aterrizaje.	53
Figura 46. <i>Dasyprocta punctata</i> , un carismático mamífero introducido a la isla después de 1973.....	54
Figura 47. Arriba: La rata negra es el mamífero más abundante en la isla y un apreciable problema ambiental para las especies silvestre, especialmente aves coloniales. Abajo: Observe como se alimenta entre cangrejos ermitaños.....	56
Figura 48. Los gatos: Náufrago, detectado en su territorio y Pirata, documentado en el año 2022.	57
Figura 49. Los gatos: Polizonte y Marinero, detectados durante esta expedición a través de foro trámico.	58
Figura 50. Ovejos que pastan en la isla grande, estos herbívoros tienen la capacidad de transformar el bosque en el largo plazo. Su extracción es fundamental.	59
Figura 51. Propuesta de una zona de conservación y exclusión en el archipiélago del Cisne para asistir en el manejo ambiental efectivo del archipiélago.	71

RESUMEN

Se realizó una expedición de historia natural en el archipiélago del Cisne comprendido entre las fechas del 11 al 20 de enero del 2024. La exploración se concentró en actualizar líneas base de biología terrestre levantadas en el sitio a través del tiempo y muestrear por primera vez grupos de animales previamente no estudiados, específicamente insectos y mamíferos. Los resultados sugieren que las condiciones ambientales en el archipiélago se conservan prácticamente iguales desde la expedición patrocinada por el Instituto Hondureño de Turismo en el año 2007 y la expedición herpetológica de McCranie en el año 2012 así como la residencia de Weigel en los 1970; a lo largo del texto se comenta y compara respecto las apreciaciones de estas investigaciones. Para cada grupo de vida silvestre se ejecutaron metodologías particulares en aras de aumentar el éxito de muestra y eficientar la cobertura de los espacios estudiados. Al mismo tiempo, todas las formas de vida detectadas fueron cotejadas en su grado de amenaza y protección de acuerdo a las bases de datos de la UICN y CITES, comentando en el caso de las especies que se catalogan en sus criterios.

En cuanto a metodología de campo, para plantas vasculares, se realizaron caminatas con el objeto de cotejar la riqueza apreciada en el año 1986 por Cirilo Nelson y en el año 2007 por Eidy Guerrero y German Sandoval en la expedición del Instituto Hondureño de Turismo. La flora del archipiélago no se caracteriza por su endemismo, exceptuando al cacto *Harrisia eriophora* presente en la isla pequeña y la isla de Cuba. Sin embargo, un considerable componente de las especies de plantas, en el contexto de la riqueza botánica hondureña solo se encuentran en el archipiélago. En total se establece una riqueza para el archipiélago de 172 especies de plantas vasculares establecidas en 54 familias taxonómicas.

En cuanto a los insectos se establecieron estaciones de cebo para captura de mariposas y una estación de captura con luz durante la noche, ambas metodologías tuvieron una eficacia reducida, teniendo mejor relevancia los resultados de observación directa en caminatas; en total se observó 21 especies de insectos distribuidas en 16 familias. Se concluye que la investigación en insectos debe continuar a través del tiempo para conocer mejor la riqueza de este grupo, especialmente por su aislamiento geográfico. Misma premisa debe conservarse para los demás grupos de animales y plantas.

Los reptiles fueron estudiados a partir de las características de endemismo del archipiélago. Se encontraron todas las especies reportadas en expediciones recientes, a la vez que se estimó la abundancia de *Iguana iguana* en la isla grande. El archipiélago presenta una clara tendencia endémica de reptiles comentada en el manuscrito. Se determina la riqueza histórica en la isla grande con 13 especies en 9 familias. De esta riqueza de especies, 6 se consideran endémicas o co-endémicas. Se resalta sobremanera la fragilidad de este grupo de animales en el archipiélago y el peligro que presentan al modificar la cobertura boscosa de la que dependen completamente. Por otro lado, el aislamiento del archipiélago evita que en el mismo existan especies de anfibios.

La riqueza de aves en las islas del Cisne depende en gran medida del momento del año en que se realice una muestra a consecuencia de la enorme influencia de aves migratorias. Así, de alrededor de 91 especies que se han reportado

esporádicamente desde 1887, en esta ocasión se apreciaron 42 especies distribuidas en 19 familias, más de la mitad de estas aves con hábito migratorio. Se hace mención particular en el texto de la anidación de *Phaethon lepturus* (Rabijunco Común) en la isla pequeña, una curiosa ave marina pocas veces reportada en Honduras.

Se estudiaron los mamíferos del archipiélago a través de foto trampeo, grabación ultrasónica, redes de neblina y trampeo tradicional. Se encontraron 4 especies en 4 familias, todas introducidas. Se debe tomar en cuenta que *Geocapromys thoracatus* (Hutía de las islas del Cisne), roedor endémico de la isla pequeña se extinguíó hace unos 70 años consecuencia del huracán Janet en el año de 1955 entre otras circunstancias atribuibles a la humanidad. En el caso de los mamíferos introducidos, la abundancia de *Rattus rattus* (Rata) es bastante elevada y en consecuencia presenta un impacto particular en las poblaciones de animales, especialmente las aves marinas coloniales. En cuanto a los mamíferos del archipiélago, se establece la pregunta para la posteridad: *¿Es Dasyprocta punctata (Guatusa) una especie nativa del archipiélago del Cisne?*, en el acápite de Mastofauna se ahonda el tema. Además, en el archipiélago no se observaron murciélagos, no se descarta la posibilidad que existieron en el sitio, sin embargo, las severas transformaciones de la cobertura en el siglo XIX pudieron extirparles de las islas.

Por último, se realizó una visita de medio día a la isla pequeña con el objetivo de cotejar la presencia de algunas especies de interés, especialmente el cacto *Harrisia eriophora* y reptiles endémicos. La isla pequeña es demasiado remota y de complicado acceso para considerar que pueda presentar otro propósito ajeno a la conservación de la diversidad biológica del archipiélago. En el manuscrito se brindan recomendaciones de manejo ambiental y se profundiza acerca de las características de la isla grande en aras de proporcionar ideas para el control ambiental sobre futuros desarrollos e intentar conservar la mayor parte de la cobertura y diversidad biológica de este lugar.

Si bien el sitio no es prístino a consecuencia de elevadas cantidades de basura flotante a la deriva e intervenciones históricas masivas en la cobertura boscosa a través del tiempo, se establece que la conservación de las condiciones naturales es consecuencia de la reducida presencia humana en las islas. Las islas del Cisne presentan una diversidad biológica terrestre elevada, co dependiente de la cobertura boscosa. Aunado a esto, su tasa de endemismo elevado y la falta de temor hacia los humanos convierte a su vida silvestre aún más vulnerable. Desarrollos permanentes de infraestructura a gran escala en el archipiélago pueden ser catastróficos en el mediano y largo plazo.

1. INTRODUCCIÓN

El archipiélago del Cisne es sin duda el espacio de geografía más remota que presenta la nación hondureña (Morgan, 1985). Las islas del Cisne son un grupo de islas oceánicas con características biológicas muy particulares. Tan particulares que se alejan de la riqueza presente en tierra firme, presentando alguna semejanza a aquella presente en las islas de la Bahía.

Su cualidad remota, aislada y alejada de las actividades humanas a gran escala por más de 30 años hace del archipiélago del Cisne una de las áreas naturales mejor conservadas y de enriquecida Herpetofauna endémica en todo Honduras. Estas cualidades naturales y geográficas han sido de interés histórico, geopolítico y de investigación científica a través de los siglos. Sin embargo, sus características, belleza y hasta su ubicación han permanecido en el oscurantismo por los hondureños. Esto, muy a pesar de la considerable información científica que ha surgido del sitio sin menoscabar su impresionante rol en el enclave de United Fruit Company y la guerra fría durante el siglo XX a partir de la década de 1960.

La investigación biológica en el archipiélago del Cisne no es algo nuevo, sin embargo, no se ha ejecutado con una periodicidad diferente para determinar tendencias a través del tiempo. De esta manera, el último esfuerzo financiado por el Estado de Honduras por conocer este sitio viene del año 2007 cuando el Instituto Hondureno de Turismo (2007) patrocinó una expedición para conocer el potencial turístico de las islas.

También, el interés por científicos nacionales y extranjeros por las islas ha sido extraordinario, tomando en cuenta que el archipiélago del Cisne es uno de los sitios más remotos en el Caribe. De esta manera, cabe mencionar la expedición del año 2022 que produjo el documental más completo sobre el archipiélago (Danny Germer, 2022, 20m6s). Previo a este esfuerzo, destaca la expedición de McCranie *et al.* (2017) en el año 2012 en donde realizó la comparación de historia natural de la Herpetofauna del lugar a partir de observaciones realizadas un siglo antes.

Existe además un excelente recuento de la vida en el archipiélago del Cisne escrito por Weigel (1973) en el que recaba su vida como operario del servicio de meteorología de EEUU asignado a las islas del Cisne. Este documento comenta sobre la población humana que existió en el área, así como algunas apreciaciones aficionadas sobre la historia natural del archipiélago. Weigel, a pesar de no ser naturalista profesional, brinda un panorama bastante acertado del archipiélago, el cual es cotejado y comprobado por el autor en la presente expedición.

Nelson y Proctor (1994) comentan de las expediciones históricas realizadas por Stephen P. Sharples en 1887, posteriormente en 1913 George Nelson realiza colecciones de plantas y animales en la isla. En especial las colecciones de George Nelson, son posteriormente descritas por Barbour (1914). Es de esta colaboración que se describen tres especies de herpetofauna endémicas del archipiélago: *Aristelliger nelsoni*, *Sphaerodactylus exsul* y *Anolis nelsoni*.

Además, Paynter (1956) comenta de las expediciones en donde se colectó información de aves, destaca la primera expedición ornitológica de Charles Townsend en 1887, posteriormente las islas son visitadas por Percy Lowe a comienzos de 1908. Se menciona nuevamente a George Nelson que previo a su expedición de 1913, en 1912 colectó aves en el archipiélago. En particular destaca la presencia del ornitólogo James Bond en 1950 y Jean T. Delacour en 1938. Es notable y de considerable importancia mencionar los esfuerzos de los biólogos hondureños Aceituno y Medina (2008) y los observadores de aves Helder Pérez, Anuar Romero y Jafeth Zablah quienes realizaron observaciones de aves en el año 2007 y 2019, así como Alfonso Auerbach, miembro de la expedición del año 2022. Aunado a esto, se comenta de las expediciones en las que participó Gustavo Cruz en 1980, Leonel Marineros, Sherry Thorn y Carlos Cerrato junto a Cirilo Nelson en 1986 y por último Franklin Castañeda en 1998.

Respecto a los mamíferos, Marineros (2020) comenta de *Geocapromys thoracatus* (Hutía de Islas del Cisne), roedor previamente abundante en la isla, descrito por Charles Townsend. Esta especie se encuentra oficialmente extinta para el libro de la vida en la Tierra (García, 1994), se desconoce la razón particular, pero se aduce tanto a la sobre colecta científica, el huracán Janet en 1955 (Weigel, 1973; Morgan 1985) y razones desconocidas que presentaron una sinergia sobre las mencionadas. Es curioso abrir la controversia respecto a que esta especie haya sido incapaz de colonizar la isla grande estando a 200 metros de esta, pero que la *Dasyprocta punctata* (Guatusa) haya sido capaz de desplazarse desde tierra firme o las islas de la Bahía y que al mismo tiempo aún no se haya desplazado a la isla pequeña.

Las islas del Cisne han sido estudiadas a partir de sus cualidades y su investigación ha dejado más preguntas que respuestas, en especial a la extirpación e introducción de especies nativas como ser el *Turdus plumbeus* (Zorzal de patas rojas) común en el Caribe, pero extirpado de islas del Cisne. Misma situación aplica para *Ameiva fuliginosa* (Lagartija arcoíris) extirpada del archipiélago; y la introducción de especies exóticas como el *Cardinalis cardinalis* (Cardenal rojo) que ya tampoco habita en el archipiélago. Queda además la disyuntiva del manejo de las especies introducidas históricamente que han prosperado en el sitio como ser *Leiocephalus varius* (Lagartija cola enrollada). La controversia y desinformación a partir de un espacio geográfico tan remoto, aislado y desconocido por la humanidad en general hace necesaria la construcción de este manuscrito y con fe de que el mismo sea liberado a la comunidad científica nacional para aumentar al acervo de la historia natural en Honduras.

2. OBJETIVOS

2.1 General

Apreciar las formas de vida terrestres presentes en el archipiélago del Cisne actualizando la línea de base de historia natural para que su información de historia natural asista en futuras tomas de decisión.

2.2 Específicos

Evaluar la biología terrestre del archipiélago del Cisne comparando la tendencia actual con los resultados de los últimos 150 años.

Describir la situación actual de la biodiversidad terrestre en el archipiélago del Cisne en aras de proporcionar información relevante que asista en futuras tomas de decisión.

Compilar recomendaciones para la biodiversidad terrestre del archipiélago del Cisne para que estas sean ajustadas en posibles desarrollos conduciendo a la conservación de biodiversidad.

3. INTRODUCCIÓN

Las Islas del Cisne se encuentran en el noroeste del Caribe frente a la plataforma continental de Honduras. El archipiélago del Cisne está situado aproximadamente 160 km al noreste de Honduras (Keith, 1985; Morgan, 1985; McCranie *et al.*, 2017). Tres islas constituyen el archipiélago: Gran Cisne, Cisne Menor y Cayo Pájaro Bobo, sin embargo, al ser exhaustivos se aprecia que existen otras 2 cayos pequeños contiguo a cisne grande y cisne pequeño. La elevación máxima en Gran Cisne y Cisne Menor es de 14 y 20 metros sobre el nivel del mar respectivamente. El archipiélago carece de fuentes de agua dulce, empero existe una laguna de invierno cerca de James Point y una laguna salada contiguo al muelle.

La diversidad de ecosistemas en el archipiélago del Cisne es considerablemente menor que en las Islas de la Bahía, sitio más cercano (Keith, 1985) sin embargo, a pesar de tener pocos ecosistemas, el endemismo, especialmente de reptiles es alto. No hay manglares ni marismas como los que se encuentran en las Islas de la Bahía o tierra firme hondureña. La baja diversidad de hábitat resulta en una consecuente baja diversidad de otros grupos, pero a la vez antecede a una especialización particular de sus formas de vida, particularmente en los reptiles.

No hay anfibios en ninguna de las islas (McCranie *et al.*, 2017), así como tampoco se reportó murciélagos, sin embargo, se hipotetiza que estos pudieron existir en la isla previo a las transformaciones radicales de la

cobertura boscosa en el siglo XIX. Al mismo tiempo, ninguna evidencia indica que el cisne las islas alguna vez estuvieron conectadas con el continente o cualquier otra isla del Caribe (Morgan, 1985).

Desde el contexto histórico, Lowe (1909) comenta que las islas están cubiertas por bosque bajo con excepción de partes de la isla grande que han sido despejadas para viviendas y extensas arboledas de cocos (En este contexto, Lowe refiere al sector actualmente ocupado por el apostadero de la Fuerza Naval de Honduras, sitio en donde funcionó las instalaciones de). El número de especies de árboles. enumerados por Lowe es notable, considerando el aislamiento y el pequeño tamaño de las islas. Esta premisa abre la discusión para que se tome en serio el estudio de la historia natural del archipiélago. Esto tomando en cuenta que en especial la isla grande ha superado una variedad de impactos ambientales humanos y naturales a través de los siglos y su riqueza biológica permanece en definida resiliencia.

Por último, Bond (1948) comenta de manera contundente la complejidad zoogeográfica de la fauna en las Antillas y en especial del archipiélago del Cisne al notar que es muy difícil que las islas hayan estado conectadas con el continente por debajo de las 40 brazadas (73 metros), por lo que la explicación más sencilla para la aparición de algunas especies como *Geocrapromys thoracatus* (Hutía de las islas del Cisne) y *Dasyprocta punctata* (Guatusa) haya sido la dispersión artificial (migración aventajada) en la antigüedad para servir como sitios de avanzada para la obtención de alimento en rutas marinas.

MATERIALES Y MÉTODOS

La aproximación al desarrollo de esta investigación ha sido cualitativa en su gran extensión. Se realizó algún esfuerzo cuantitativo particularmente en el estudio de la avifauna y en el escenario de la estimación de abundancia de Iguana. En el caso del análisis cuantitativo, su acercamiento viene comentado en el capítulo de resultados.

Se determinó un alcance cualitativo tanto por la experiencia del autor como para una referencia a investigadores futuros que intenten investigaciones en el sitio, así como apelar a la comprensión de los tomadores de decisión quienes no tendrían utilidad a un documento con exacerbada explicación técnica. De esta manera, el reporte de Weigel (1973) si bien es un relato aficionado de historia natural, parte de una premisa fundamental para el estudio del año 2024 y consiste en que las condiciones ambientales del sitio permanecen muy similares a su descripción a pesar de 50 años de diferencia.

Así, una descripción cualitativa del archipiélago con la interpretación de sus formas de vida detectadas, extiende para una discusión más extensa sobre la riqueza del archipiélago. A la vez que desarrolla los

resultados más allá de la llana descripción por listas de la biodiversidad con sus categorías. De esta manera, tanto la metodología como los resultados se expresan en base a los diferentes grupos estudiados a saber: Plantas vasculares, insectos, reptiles, aves y mamíferos. Y dentro de cada uno de estos, subdivisiones particulares a partir de metodologías y resultados de interés.

3.1 Tiempo en Campo

Las actividades de campo en el archipiélago del Cisne fueron desarrolladas durante los días 11 al 20 de enero del año 2024. Estas actividades fueron ejecutadas de manera conjunta para todos los grupos estudiados y en compañía de otro grupo de profesionales pesquisando en sus disciplinas particulares.

Siendo este el escenario, cada componente estudiado tuvo un biólogo profesional a cargo del levantamiento. Así, un especialista en botánica: *José Alfredo Madrid*; un especialista en insectos: *Denis Padilla*; un especialista en reptiles y mamíferos: *Diego Iván Ordóñez* (CBH-0491) y un especialista en aves que a la vez estuvo a cargo de liderar la expedición, logística y supervisión de calidad: *Luis Daniel Germer* (CBH-0047). Siempre se trabajó en grupo durante los levantamientos, reduciendo el potencial de riesgo y maximizando el levantamiento a través de la asistencia mutua.

Es importante recalcar que el 90% de las actividades de campo fueron ejecutadas directamente sobre la isla grande. El sábado 13 de enero se realizó una prospección a la isla pequeña, siendo esta una actividad azarosa y asistida en buena parte por ideales condiciones atmosféricas y marea en horas de la mañana. Desafortunadamente, la actividad tuvo que acortarse debido a la difidencia del mar. A pesar de este inconveniente, se recabó información para construir recomendaciones para este espacio agreste. La figura 1 contiene un paisaje de la geografía interior de la isla pequeña.



Figura 1: Exploración isla pequeña. Aprecie el coral emergido que conforma la isla.

Fuente: Ramón Vásquez, dispositivo móvil.

3.2 Sectores Estudiados

Dentro de la isla grande se trabajó en todos los espacios posibles, evitando en cada escenario el riesgo al personal. Así, se realizó énfasis tanto en los espacios con elevada cobertura de bosque en la banda norte y sur de la isla. Empero, se realizó un esfuerzo particular en la pista por su elevada presencia de iguanas y guatusas. Además, un esfuerzo adicional fue realizado en las colonias de anidación de pájaro bobo en los farallones de la banda norte y la banda sur.

Las figuras 2 a 6 muestran de manera puntual los espacios en donde se realizaron actividades particulares o se estableció tecnología para el levantamiento de datos tanto en la isla grande como en la pequeña; especialmente, la figura 6 denota la relación de la isla con su declaratoria como parque nacional marino, apreciando que todo el archipiélago se encuentra dentro. Nuevamente, el lector debe tomar en cuenta que la aproximación cualitativa del estudio sugirió un desplazamiento permanente en la isla grande para observar *in vivo* las circunstancias de historia natural presentes en ese momento del tiempo y el espacio.

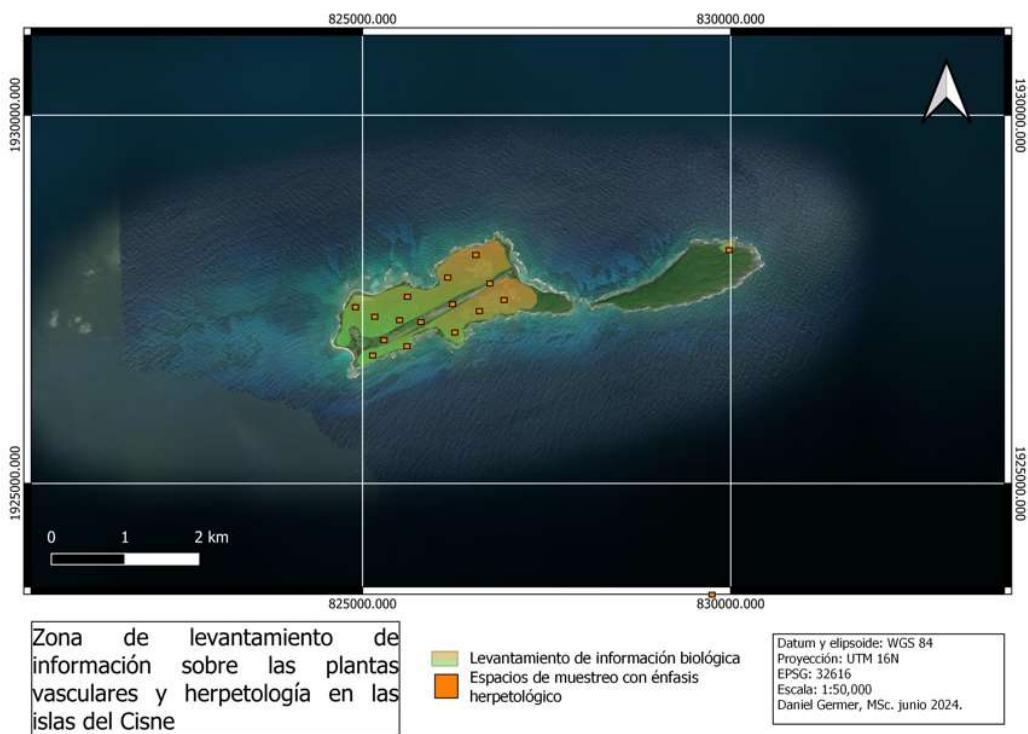


Figura 2. Espacios de la isla grande donde se realizó levantamiento general de plantas vasculares y herpetología
Fuente: Datos propios.

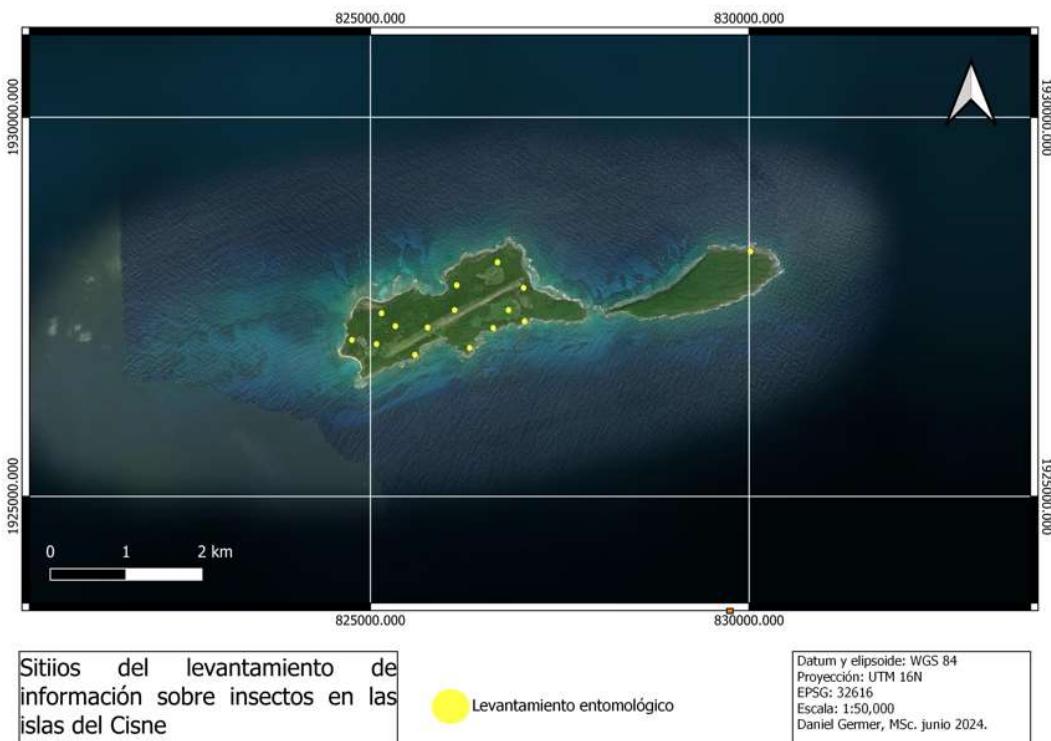


Figura 3. Espacios de la isla grande donde se realizó levantamiento específico de insectos
Fuente: Datos propios.

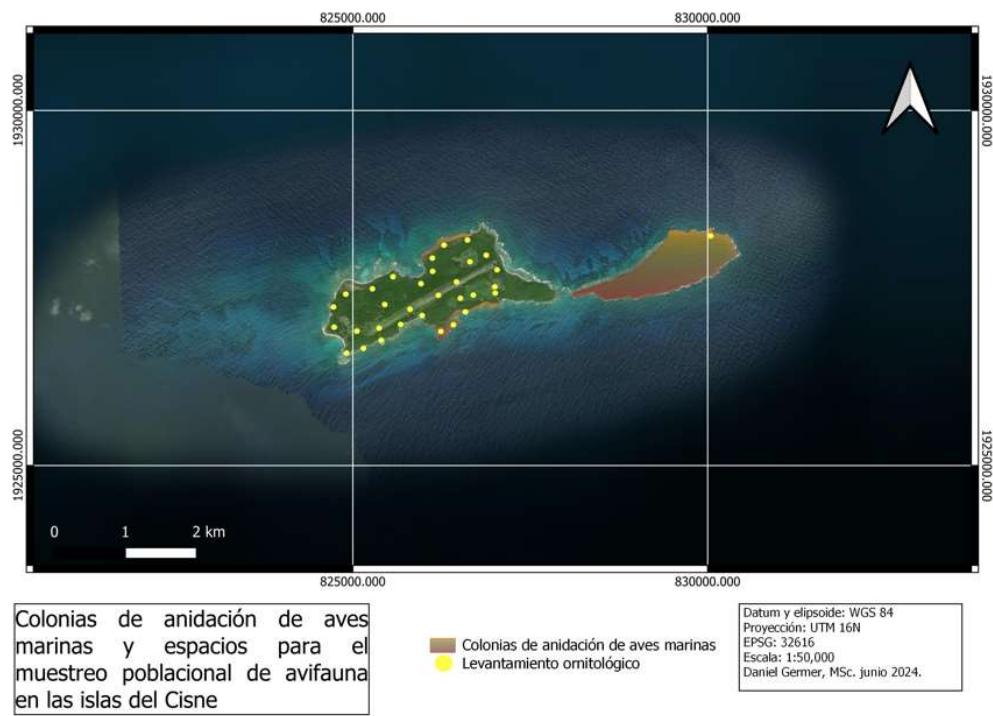


Figura 4. Espacios de la isla grande donde se realizó levantamiento de Avifauna.

Fuente: Datos propios.

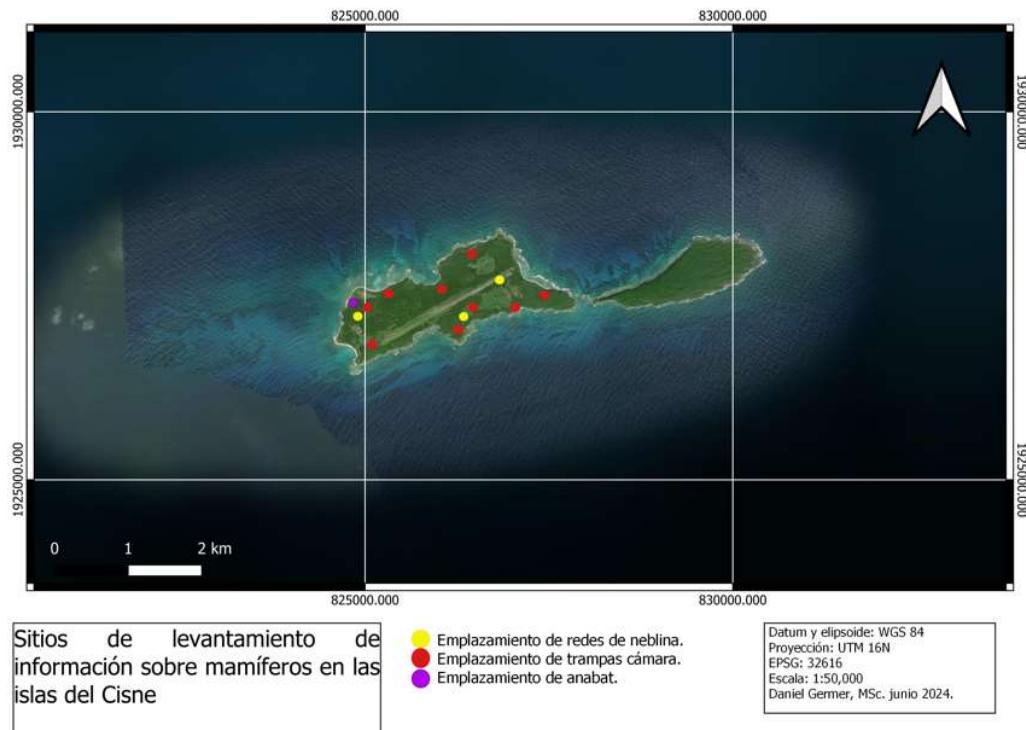


Figura 5. Espacios de la isla grande donde se realizó levantamiento específico de mastofauna.

Fuente: Datos propios.

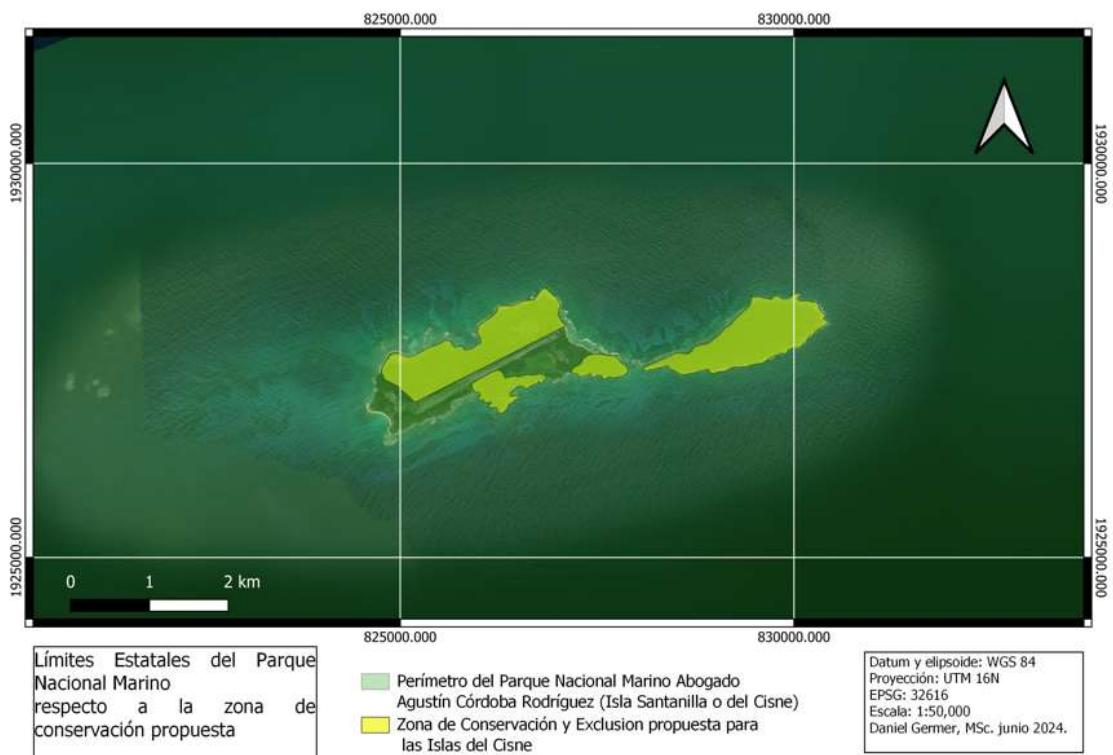


Figura 6. Relación del archipiélago con su estamento como área protegida. Aprecie en amarillo la zona de conservación y exclusión propuesta por el equipo consultor.

Fuente: Datos propios.

3.3 Metodología Botánica

Todos los métodos de investigación de campo indicados en cita son la base para obtener información sobre la flora del entorno del archipiélago del Cisne. Estos son utilizados con frecuencia, pero rara vez citado su método y seguimiento permanente. De esta manera, los datos obtenidos sobre el estado y modificaciones de la vegetación de la región se presentan de forma precisa. Los métodos cualitativos en campo son especialmente importantes cuando se aplican en investigaciones de especies de plantas en peligro de extinción, porque proporcionan la evaluación del nivel de peligro, así como el empleo de medidas de protección adecuadas. En el caso de esta expedición se utilizó las metodologías comentadas en Tomović *et al.*, (2002) particularmente los métodos de punto, hábitat, mapeo ecológico de campo y literatura. (ver figura 6).

Se utilizó como referencia profunda las investigaciones realizadas por Nelson y Proctor (1994) a partir de sus observaciones en la década de los 1980. Y además la investigación del Instituto Hondureño de Turismo (2007) levantada por los botánicos hondureños Eydi Guerrero y German Sandoval que sirvió como referencia para el esbozo previo de las condiciones florísticas del archipiélago.



Figura 7. El biólogo hondureño José A. Madrid durante las actividades de botánica de campo en el archipiélago del Cisne.
Fuente: Daniel Germer, Canon T7.

3.4 Metodología Entomofauna

La investigación entomológica contribuye a la comprensión de la dinámica temporal de los artrópodos en los bosques insulares y destaca la necesidad de realizar esfuerzos de conservación continuos para proteger estos ecosistemas. Para el estudio de los insectos en la isla grande se siguió en parte las metodologías de campo mencionadas en Hausmann *et al.* (2019).

Particularmente, para la detección y captura de insectos en actividades diurnas, se utilizó la técnica de Blue Vane (Hall, 2018), especialmente para abejas y mariposas (ver figura 8). En actividades nocturnas se utilizaron diversidad de técnicas relacionadas a la proximidad de la luz mencionadas en Häuser y Riede (2015). Por otro lado, y más allá de las metodologías expresadas, el componente de insectos tuvo una mejor tasa de resultados a partir de las caminatas libres por los senderos de la isla. Es necesario comentar que durante buena parte del levantamiento de datos se tuvo luna nueva hacia cuarto creciente, reduciendo la posibilidad de detección y captura de insectos (Williams y Singh, 1951) aunado a la reducida floración en toda la isla grande.



Figura 8. El biólogo hondureño Denis Padilla durante la instalación de trampa Blue Vane para captura de insectos.
Fuente: Daniel Germer, Sony DSC-HX300

3.5 Metodología Herpetofauna

Se hace necesario comenzar el presente acápite con la premisa que en el archipiélago del Cisne no existen especies de anfibios, únicamente reptiles. Las islas oceánicas remotas no se caracterizan por presentar estos organismos (Darwin, 1859). Así, no existió una metodología particular para estos organismos ya que es sabido su inexistencia en la zona. Más allá de este descargo de responsabilidad, el componente herpetológico se considera de mayor importancia en islas del Cisne a partir de su elevado endemismo. Como referencia fundamental para el trabajo se utilizó la obra de McCranie *et al.*, (2017) así como algunas referencias particulares de Instituto Hondureño de Turismo (2007) para validar la información construida sobre los reptiles del sitio.

En el caso de los reptiles, se aplicó una técnica cuantitativa para determinar la población de Iguanas en la isla grande. En este contexto, se utilizó la metodología de King (Terán, 2006) (ver figura 9). Los datos obtenidos se introdujeron en la fórmula del método de King para el cálculo de la densidad poblacional por hábitat. La fórmula es: $P = A Z / 2(XY)$

En donde:

A: Área en metros cuadrados

Z: Número de animales espantados.

X: Distancia caminada.

Y: Distancia promedio de espantar en metros.



Figura 9. El biólogo hondureño Diego Ordóñez midiendo una Iguana durante la determinación de abundancia de la especie en la isla grande.

Fuente: Daniel Germer, Sony DSC-HX300

Aunado a esto, se realizaron caminatas diurnas y nocturnas en senderos y espacios arbolados de la isla grande siguiendo los lineamientos planteados en Karns (1986), especialmente los métodos terrestres diurnos y nocturnos. Se muestreó la banda norte de la isla por su elevada cobertura de bosque seco, con esfuerzo particular los espacios cubiertos por hojarasca para la detección de reptiles endémicos. Todas las especies de reptiles del sitio fueron fotografiadas y catalogadas en la base de datos iNaturalist para contribuir con el acervo universal del conocimiento herpetológico.

3.6 Metodología Avifauna

El estudio de la avifauna en el archipiélago del Cisne consistió en la determinación de la abundancia de las especies en el momento del tiempo y el espacio dedicado a la investigación. Se menciona esto en función que, al ser islas oceánicas, la riqueza del sitio varía de acuerdo a la temporada, aunado a que es un sitio de descanso para aves migratorias por lo que estas permanecen algunas semanas y posteriormente continúan su migración.

Se realizaron caminatas diurnas por los senderos que recorren la isla y nocturnas en los alrededores de la pista de aterrizaje con el propósito de determinar la riqueza presente en la isla en ese momento. Con la

riqueza determinada, se procedió a determinar la abundancia de las especies siguiendo conteos por punto de 5 minutos para la estimación de abundancia relativa. Este sistema consiste en realizar muchos conteos al azar con una duración de 5 minutos apreciando la tasa de aparición de las especies y así determinando una abundancia cualitativa (Bibby, 1998). El método consiste en que las especies que aparecen en el minuto 1 son comunes y las que aparecen en el minuto 4 son raras. El resultado genera una abundancia relativa bastante acertada.

Al mismo tiempo, se realizaron apreciaciones cualitativas de las especies de aves y patrones de vuelo en la aproximación final de la pista para generar discusión respecto a esta situación. Por último, se desarrolló un conteo de nidos en la banda norte y banda sur de la isla grande y de esta manera comparar con los resultados de David Medina y Francisco Aceituno en Instituto Hondureño de Turismo (2007). Todas las especies posibles fueron fotografiadas y los listados compilados cargados a la plataforma del Laboratorio de Ornitología de la Universidad de Cornell en eBird en el sitio de interés “Islas del Cisne (Swan Islands)”.

Es de comentar que se realizaron observaciones pelágicas y en la isla pequeña (ver figura 10), sin embargo, estas no ahondaron en mayor cantidad o calidad de datos de los que generó la isla grande, exceptuando la presencia de anidación de *Phaethon lepturus* y *Sula sula* en la isla pequeña, lo cual será abordado en los resultados.



Figura 10. Durante las actividades en la isla pequeña, el biólogo hondureño Daniel Germer se dispone a fotografiar un polluelo de *Sula sula*.

Fuente: José A. Madrid, Sony DSC-HX300

3.7 Metodología Mastofauna

El estudio de la mastofauna en la isla grande del Cisne consistió específicamente de 4 metodologías: Foto trámpeo, Grabación ultrasónica (Browning *et al.*, 2017), redes de neblina y trámpeo tradicional con trampas de golpe (Hoffman *et al.*, 2010). Se utilizaron 9 trampas cámara localizadas en sitios pre establecidos a partir de su cobertura boscosa (Gillespie *et al.*, 2015) las mismas fueron cebadas con semilla, ajo y cebolla por su potencial de olor (ver figura 11 y 12). Estas trampas se establecieron para la detección de mamíferos medianos y pequeños. En el caso de las trampas de golpe, estas fueron cebadas con una pasta de avena y mantequilla de maní.



Figura 11. Durante la instalación de trampas cámara en la isla grande.

Fuente: Daniel Germer, Sony DSC-HX300



Figura 12. Trampa de golpe con una Rata capturada en la isla grande.

Fuente: Daniel Germer, Sony DSC-HX300

Para la investigación de micro mamíferos voladores se utilizaron 2 metodologías en aras de descartar su presencia en el archipiélago: la grabación ultrasónica por medio de un Anabat Chorus y el uso de 3 redes de neblina (Hoffman *et al.*, 2010). El grabador ultrasónico estuvo en operación durante 8 noches y por 6 noches se emplazaron las redes (ver figura 13 y 14). En ningún momento se detectaron murciélagos, por lo que su presencia en el archipiélago se descarta de manera inicial. Todas las especies de mamífero presentes en la isla fueron fotografiadas. Se realizó además búsqueda de evidencia en base a heces para *Geocapromys thoracatus* (Hutía de las islas del Cisne) en la isla pequeña, no encontrándose evidencia alguna.



Figura 13. El biólogo Diego Ordóñez instalando el Anabat Chorus sobre un árbol para aumentar su efectividad en la isla grande.
Fuente: Daniel Germer, Sony DSC-HX300



Figura 14. Durante la instalación de redes de neblina en la banda sur de la isla grande.

Fuente: Denis Padilla, Sony DSC-HX300

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Botánica y Ecosistemas del Archipiélago del Cisne

La flora presente en el archipiélago del Cisne es diferente a la encontrada en el Caribe hondureño y continental. Un total de 172 especies han sido reportadas a través del tiempo, el anexo 1 comprende el listado de especies vegetales presentes en el archipiélago vistas en todas las expediciones documentadas. Durante esta expedición se apreciaron o colectaron unas 70 especies vegetales, cantidad similar a la reportada en expediciones previas. La determinación de muchas especies se hizo compleja debido a la carencia de flores o frutos.

Por su parte, Nelson y Proctor (1994) mencionan de 161 especies, mientras que Instituto Hondureño de Turismo (2007) mencionan de 107 especies apreciando alrededor de 70 *in situ*. Sin embargo, al cotejar ambas expediciones y esta, se llega a un total de especies de plantas para el archipiélago de 172 diferentes especies. Es necesario mencionar que muy pocas especies de plantas se encontraban en el mes de enero de 2024 en temporada de floración o fructificación, este hallazgo podría asociarse a la vez con la reducida detección de insectos de manera generalizada. Por otro lado, las condiciones del sitio se aprecian similares a aquellas observadas por el autor en el mes de mayo de 2022.

Como se mencionó, las islas del Cisne presentan diferencias interesantes en su conformación florística que no son observadas en otros espacios de la geografía hondureña entre los que destacan los rodales de la palmera *Coccothrinax jamaicensis*. Al mismo tiempo existe una curiosa pelea por la sucesión vegetal en la isla grande determinada por la competencia entre los árboles *Coccoloba uvifera* (uva de playa) y *Bursera simaruba* (indio desnudo), esto es consecuencia de las severas tormentas que azotan la isla y por ende las plantas buscan cubrir la mayor cantidad de espacio.

Aunado a esto, se puede observar una diferencia en la conformación del bosque entre la isla grande y la isla pequeña, en donde, las condiciones de cobertura de la isla pequeña son bastante uniformes, mientras que en la isla grande se aprecian diferentes asociaciones de bosque. Otro aspecto interesante de la flora de ambas islas es el crecimiento arbóreo en función de la dirección predominante del viento lo que obliga a los árboles a crecer encorvados o reforzar sus ramas para soportar el embate eólico.



Figura 15. Hábitat de *Coccothrinax jamaicensis* en la isla grande

Fuente: Daniel Germer, Canon T7.

En cuanto la conformación ecosistémica, la isla grande presenta una apreciable cobertura, dividida de manera artificial por la pista de aterrizaje que parte la isla en norte y sur, así como por hábitat particulares asociados a la conformación del suelo, el viento y la marea. La banda norte y sur de la isla presentan ecosistemas muy parecidos, esto es visiblemente contrastado por la pista dominada por arbustos bajos en las orillas y gramíneas en el resto del espacio plano. Previo a 1960 cuando aún no existía la pista de aterrizaje

(ver figura 16), se puede decir que en la isla grande el bosque cubría en su totalidad la superficie, como ahora la isla pequeña. Es de comentar que la familia vegetal con mayor riqueza en la isla grande pertenece a las gramíneas a consecuencia del establecimiento de la pista de aterrizaje.



Figura 16. Archipiélago del Cisne en 1960, días antes de la construcción de la pista de aterrizaje, aprecie la composición vegetal.
Fuente: Colección de Kenneth Van Belkum, recuperado desde Northwest Florida Daily News

Se apreciaron 2 especies vegetales de importancia particular, el cacto *Harrisia eriophora* de la isla pequeña (ver figura 17) que se considera especial por su distribución restringida y un árbol en categoría de vulnerabilidad según la UICN. Se observaron algunas especies vegetales introducidas como ser *Cycas revoluta* (Cica), *Mangifera indica* (mango), *Citrus sp.* (limonero) *Casuarina equisetifolia* (pino australiano), *Spondias purpurea* (Jocota), *Ricinis communis* (higuerilla), *Tectona grandis* (Teca), *Megathyrsus maximus* (zacate forrajero), *Gossypium hirsutum* (algodón) y *Gliricidia sepium* (Madriado) por mencionar algunas.

Todas estas especies fueron introducidas a través del tiempo a partir de la ocupación de las islas para diversos propósitos desde finales del siglo XIX. La erradicación de estas especies, particularmente las herbáceas puede ser complicado, aunado a que los procesos biológicos se han adaptado a las circunstancias a través del tiempo. Se sugiere tratar todas las especies vegetales como nativas considerando su adaptación poblacional al sitio y al mismo tiempo mantener una vigilancia sobre la introducción de nuevas especies al archipiélago. Es curioso mencionar que una de las especies introducidas es la Teca y presenta un estado vulnerable dentro de los criterios de la UICN. Por otro lado, la única especie con algún grado de amenaza y nativa del archipiélago es el árbol *Zanthoxylum flavum* (Satinwood o Aceitillo).



Figura 17. El grupo de biólogos posando con la especie de cacto *Harrisia eriophora* en la isla pequeña.

Fuente: Ramón Vásquez, dispositivo móvil.

Como se mencionó, existe una especie de importancia particular que se encuentra únicamente presente en la isla pequeña. El cactus *Harrisia eriophora* es una especie muy abundante en la isla pequeña. sin embargo, a pesar que Instituto Hondureño de Turismo (2007) menciona de dos sitios en la isla grande con rodales de

la especie, estos fueron visitados y la planta no fue ubicada. En futuras expediciones, se podría extraer algunas muestras del cacto de la isla pequeña y re insertarlo en la isla grande. La importancia de este cacto es particular tomando en cuenta que es una especie meso-endémica del archipiélago del Cisne y la isla de Cuba. Es de comentar que el portal iNaturalist (www.inaturalist.org) sugiere que la especie ha sido introducida en el Estado de Florida.

En cuanto a los ecosistemas del archipiélago del Cisne, McCranie *et al.*, (2017) los determina como bosque seco de tierras bajas de la región de las Indias Occidentales. En este escenario se concuerda con el autor. Por su parte, Instituto Hondureño de Turismo (2007) ubica a las Islas de en la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical (BH-T), con la presencia de 4 tipos de vegetación: Vegetación de playa y acantilados, vegetación herbácea, vegetación arbórea y lagunas de invierno. Continúan mencionando de manera especial que los sitios con presencia de *Harrisia eriophora* se definen como arbustal semideciduo con cactus siendo así un ecosistema único para Honduras. Las figuras 18 a 22 sugieren las conformaciones ecosistémicas más relevantes de la isla. Por último, se realizó una búsqueda extensiva en la isla grande por la especie de helecho *Pilosocereus sp.* (Nelson y Proctor, 1994) y el helecho *Pteris altissima* (Instituto Hondureño de Turismo, 2007), estas especies no fueron encontradas, siendo este el caso, la especie de *Pilosocereus* es eliminada de la riqueza del sitio ya que tampoco es mencionada en las apreciaciones de la expedición de 2007, quizás se deba a una confusión con el cacto *Harrisia eriophora* en alguna fase de crecimiento. La figura 23 sugiere la distribución de cobertura vegetal en el archipiélago.

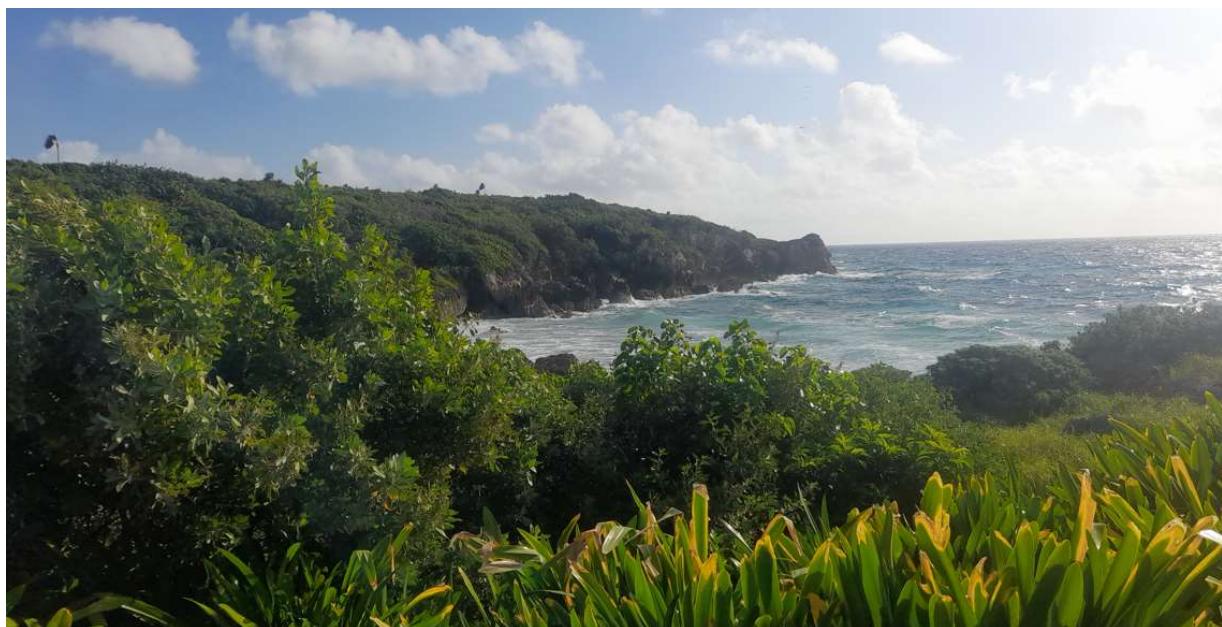


Figura 18. Vegetación de playa y acantilados en Fowler's Point, isla grande del Cisne.

Fuente: José Madrid, Sony DSC-HX300



Figura 19. Vegetación herbácea, pista de aterrizaje, isla grande del Cisne.

Fuente: José A. Madrid, Sony DSC-HX300



Figura 20. Vegetación arbórea, banda norte de la isla grande. Aprecie la hojarasca, fundamental para otras especies de animales.

Fuente: Diego Ordóñez, Sony DSC-HX300



Figura 21. Laguna de invierno, banda norte de la isla grande. Es el espacio donde se puede encontrar con mayor abundancia el mangle *Conocarpus erectus* además de servir de descanso e hidratación para especies de aves.

Fuente: Daniel Germer, Canon T7



Figura 22. Vegetación en la isla pequeña, observe la hojarasca, fundamental para los reptiles endémicos del archipiélago.

Fuente: Daniel Germer, Canon T7

A. Del sitio designado para el posible establecimiento de infraestructura

Este espacio particular de la isla grande, vino a ser modificado en 1960 para el establecimiento de las torres de transmisión de radio América para la propaganda anti castrista. Posteriormente el predio es utilizado para el pastoreo de ganado. 60 años después el área continúa en una sólida sucesión vegetal arbustiva con

una abundancia elevada de *Ricinus communis*. El límite de este predio presenta la conformación de vegetación arbórea de la isla con presencia de la especie tóxica *Hippomane mancinella*, árboles de *Ficus sp.* y palmeras de *Coccothrinax sp.* y en especial abundantes rodales de *Maclura tinctoria*. Es acertado considerar este sitio como el emplazamiento más propicio para infraestructura. Sin embargo, se estima que el impacto sobre la vegetación si bien es reducido por la sucesión de *Ricinus communis*, el impacto proveniente del movimiento de equipo y personal hacia y desde de los emplazamientos de infraestructura utilizando el muelle en la punta SW tendrá un impacto fuerte a severo en otros ámbitos de la vida silvestre de la isla.

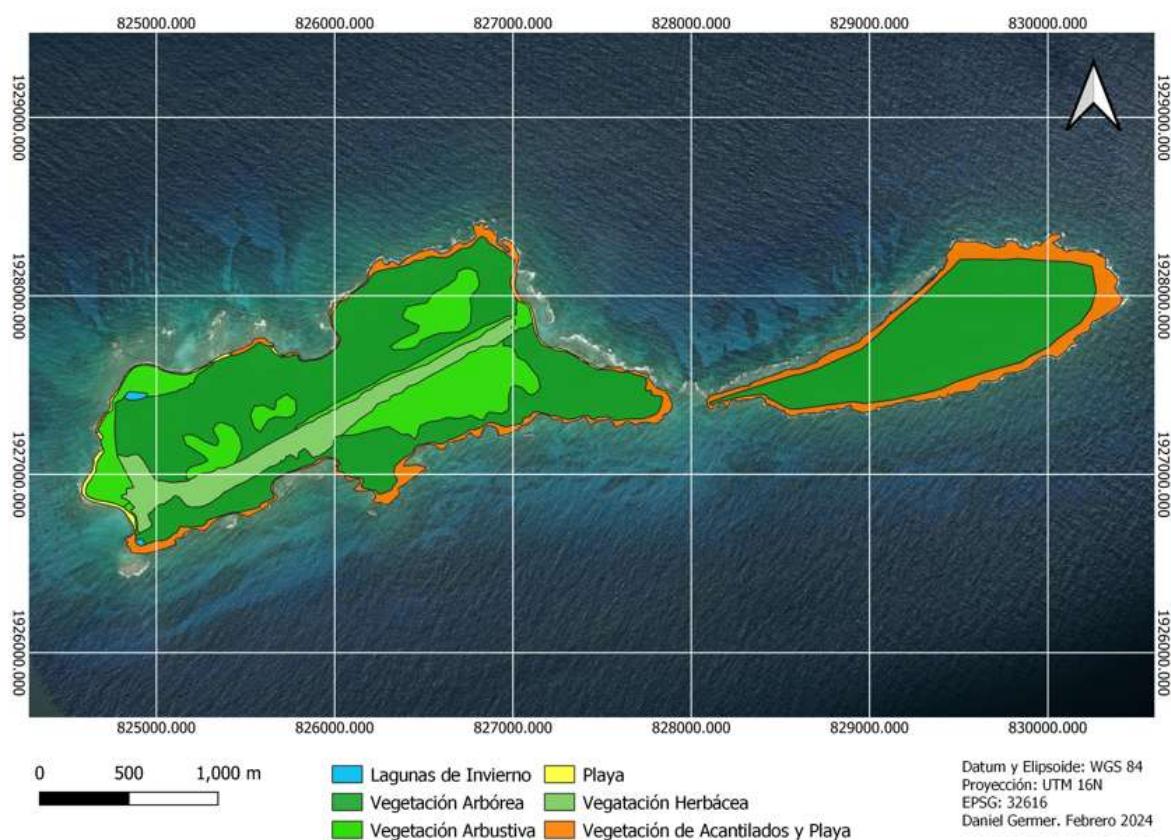


Figura 23: Esbozo de la cobertura vegetal en enero del 2024 en el archipiélago del Cisne.
Fuente: Datos propios.

4.2 Entomofauna y Decápodos

La fauna de insectos del archipiélago del Cisne es curiosamente variada, aunque el número de especies reportado es bajo. Las 21 especies documentadas están representadas por 16 familias, el anexo 2 comprende un listado de las especies observadas. Los Coleópteros (Carabidae, Cerambicidae y Coccinellidae) están representados con la mayor cantidad de especies.

La extensión de agua del sitio llamado “la laguna de invierno” explican la preponderancia de libélulas, de las cuales se pudo apreciar dos especies, único sector donde se apreciaron las especies de la familia Coenagrionidae. En el archipiélago del Cisne, las condiciones ambientales pueden favorecer a algunos grupos, pero proporcionan un hábitat menos adecuado para otros. Esta premisa se explica con mayor profundidad al desarrollar la riqueza de Lepidópteros de Gran Caimán en (Brunt y Davies, 1994).

Se pudo apreciar una elevada concentración de individuos en sectores muy específicos de la isla, por ejemplo, la polilla *Utetheisa ornatrix* y sus larvas (ver figura 24) en áreas abiertas con bastante radiación solar alimentándose en hojas de *Crotalaria laburnifolia* y la abeja *Xylocopa sp.* única y exclusivamente en árboles con flores amarillas; esta premisa aplica además para la mariposa *Agraulis vanillae* (ver figura 25) considerada la especie más abundante en la isla grande durante la expedición.

Esto sugiere una especificidad particular de hábitat. En cualquier otro lugar, las mariposas son de los insectos más diversos. En el archipiélago del Cisne se comenta que algunas especies son abundantes, pero su riqueza no lo es. Respecto a esta apreciación Brunt y Davies (1994) comentan que en Gran Caimán la presencia de Lepidópteros es reducida en espacios con mangle y que los rodales de *Coccoloba* (uva de playa) carecen prácticamente de mariposas. Es de apreciar que la *Coccoloba uvifera* y *C. diversifolia* son de las especies de árbol más abundantes en la isla grande, esto puede relacionarse con las abundancias de *Agraulis vanillae* y *Composia fidelissima* únicamente en espacios carentes de árboles. La mejor tasa de detección para Lepidópteros se dio durante las horas del mañana previo al medio día y posteriormente al caer la tarde.



Figura 24. La polilla *Utetheisa ornatrix* y sus larvas, una de las especies más abundantes en la isla grande.
Fuente: Denis Padilla, Sony DSC-HX300.



Figura 25. La mariposa *Agraulis vanillae*, indiscutiblemente la especie de insecto más abundante observado en la expedición.
Fuente: Denis Padilla, Sony DSC-HX300.

Es muy probable que exista una correlación fuerte entre el tamaño del archipiélago del Cisne y la riqueza de especies de insectos. Es decir que el tamaño del archipiélago sea directamente proporcional a su riqueza de especies. De esta manera, la biodiversidad de insectos en las islas del Cisne estaría regulado por la tasa de migración y extinción. En el caso del archipiélago del Cisne, la tasa de colonización se encontraría determinada de manera natural por Gran Caimán y la influencia del viento, mientras que la extinción por fenómenos naturales y causas antropogénicas. Por último, es importante resaltar que este archipiélago es de los más remotos y aislados del Caribe (McCranie *et al.*, 2017) lo que podría abonar a la reducida riqueza.

Es garantizado que la diversidad de especies de entomofauna del archipiélago es mucho mayor a la expresada en esta expedición y es muy posible existan especies endémicas al Caribe presentes y quizás hasta especies novel para la historia natural. Esta inferencia se fundamenta en la observación de aves alimentándose de artrópodos diminutos que no pudo capturarse. Entre otras apreciaciones, se realizó la pesquisa por detectar el ciempiés *Leptophilus caribbeanus* co-endémico con islas Caimán, descrito originalmente para las Islas del Cisne (Foddai *et al.*, 2000), no fue encontrado.

Se realizó revisión de la obra de Keith (1985) para ahondar sobre la riqueza de cangrejos en el archipiélago, citada en el anexo 3. De 31 especies reportadas para el archipiélago, únicamente 4 se lograron observar, tomando en cuenta que la mayoría de especies de Decápodos son acuáticas, en este caso solo podrían ser apreciadas aquellas terrestres, de las que se observó la mayoría. Se logró observar en la isla grande las especies: *Cardisoma guanhumi*, *Gecarcinus ruricola*, *Plagusia depressa*, *Ocypode quadrata* y *Coenobitta*

clypeata este último no considerado en el esfuerzo de Keith. Vale mencionar que la especie *C. guanhumi* se encuentra amenazada por el sobre aprovechamiento para alimento en toda su distribución. Es importante comentar que se observó una migración de *Coenobitta clypeata* (Cangrejo ermitaño) la tarde del 11 de enero (ver figura 26) en los alrededores de Fowlers Bay. Cientos de individuos se desplazaban hacia el bosque. Si bien no existe una explicación concreta para el fenómeno (Colón-Piñeiro *et al.*, 2021), existen suposiciones que el evento trata de agregaciones reproductivas, eventos para intercambio de caparazones entre individuos en crecimiento y demás.



Figura 26. Migración de Cangrejos ermitaños. Cientos fueron vistos desplazándose del mar hacia el bosque.
Fuente: Denis Padilla, Sony DSC-HX300.

4.3 Herpetofauna

Sin duda el grupo de mayor importancia presente en el archipiélago del Cisne tanto por su fragilidad como su endemismo. Y es en el endemismo donde el archipiélago brilla con sus reptiles. A través del tiempo, en islas del Cisne se han identificado un total de trece especies de reptiles, el anexo 4 contiene la tabla de especies reportadas a través del tiempo en el archipiélago. Es de mencionar que en el archipiélago existió la especie de lagartija *Ameiva fuliginosa*, la cual fue extirpada del sitio por razones desconocidas en un tiempo no determinado, la especie aún permanece en islas del Caribe colombiano (McCrainie *et al.*, 2017)

De las trece especies de reptiles, 2 son consideradas introducidas por el humano, este el caso de los geckos *Hemidactylus frenatus* y *H. mabouia* (ver figura 27). 4 especies son consideradas endémicas, los Geckos *Aristelliger nelsoni* y *Sphaerodactylus exsul*, la lagartija *Anolis nelsoni* así como la serpiente *Cubophis brooksi*, particularmente restringida a la isla pequeña. 2 especies son consideradas co-endémicas, la lagartija de cola enrollada *Leiocephalus varius* que solo se encuentra en el archipiélago del Cisne y las Islas

Caimán y la serpiente ciega *Epictia magnamaculata* que solo se encuentra en las islas de la Bahía, islas del Cisne y un par de islas del Caribe Colombiano.

La mitad de estas especies presenta riesgos claros dentro de las categorías de la UICN, considerándose la lagartija *Anolis nelsoni*, la tortuga *Eretmochelys imbricata* y la serpiente *Cubophis brooksi* en peligro crítico de extinción; esta es una advertencia particular para la conservación de estas especies endémicas de las islas y reconsiderar actividades de infraestructura tomando en cuenta que cualquier intervención presenta un impasse para la salud poblacional en el mediano y largo plazo. A continuación, se ahonda un poco sobre la observación de las especies de reptiles durante la expedición.



Figura 27. El gecko introducido a la isla *Hemidactylus frenatus*, especie abundante en espacios con infraestructura.
Fuente: Daniel Germer, Sony DSC-HX300.

A. *Aristelliger nelsoni*

Esta especie endémica de gecko fue observada 3 veces en la isla grande. En la isla pequeña no hubo observaciones. En todas las instancias se le observó en bosque bien estructurado y con sombra permanente. Se le observó descansando en árboles durante el día. Todas las detecciones de esta especie se dieron en la banda norte de la isla grande. McCranie *et al.*, (2017) sugiere que esta especie está siendo reemplazada por los geckos introducidos *Hemidactylus frenatus* y *H. mabouia*. Curiosamente, Barbour (1914) comenta de la elevada abundancia de este gecko endémico tanto en la isla grande como la pequeña.

La expedición de 1912 no menciona la presencia de geckos invasores y sugiere una elevada abundancia de *Aristelliger nelsoni*. En poco más de 100 años esta tendencia es revertida. Se sugiere que esta especie de gecko se encuentra en una situación de reducción poblacional crítica, sometida a la extinción si la transformación del bosque en la isla continuase en la isla grande y las poblaciones de *Hemidactylus* no controladas.



Figura 28. *Aristelliger nelsoni*, una de las especies con mayor tendencia hacia la extinción en las islas del Cisne si se modifica la cobertura de bosque.

Fuente: Daniel Germer, Canon T7

B. *Sphaerodactylus exsul*

Este gecko, endémico es una buena noticia en el archipiélago. Tanto en la expedición de Barbour (1914) como McCranie *et al.*, (2017) reportan a esta especie como abundante. Es en este contexto que se concuerda con ambos autores confirmando la abundancia de este pequeño gecko; la cual, si bien no fue tabulada a través de métodos cuantitativos, en ocasiones se pudo cotejar 1 individuo por cada par de metros cuadrados en bosque bien estructurado con capas de hojarasca y sombra.

Sphaerodactylus exsul fue apreciada tanto en la isla grande como la isla pequeña. Existe una diferencia peculiar entre las poblaciones de la isla grande y la isla pequeña, en donde aquellas de la isla grande presentan marcas punteadas sobre el cuerpo, mientras que aquellas de la isla pequeña con una clara coloración naranja en la cabeza.

No obstante, de su población numerosa y en buenas condiciones, la abundancia de esta especie depende directamente de la presencia de bosque estructurado en pie. Modificaciones a la cobertura boscosa de las islas consecuentemente tendrán un impacto sobre sus poblaciones. Es de comentar que esta especie es totalmente dependiente del bosque y no se encuentra en espacios abiertos con iluminación solar directa.



Figura 29. *Sphaerodactylus exsul*, una especie con apreciable abundancia en el archipiélago del Cisne. Aprecie la diferencia entre los individuos de la isla grande (arriba) y la isla pequeña (abajo).

Fuente: Daniel Germer, Canon T7

C. *Leiocephalus varius*

La lagartija de cola enrollada es un acertijo para el manejo ambiental a partir de la siguiente explicación: Previo a la década de 1970, *Leiocephalus varius* era considerada una especie endémica de las islas Caimán. Sin embargo, el movimiento de personas, los asentamientos humanos y el comercio entre ambos archipiélagos (Weigel, 1973) indudablemente introdujeron esta lagartija a la isla grande, convirtiéndola en una especie co-endémica.

Ahora bien, Los geckos del género *Hemidactylus* son también introducidos en la isla, sin embargo, estos provienen de grupos asiáticos, es decir totalmente diferentes en historia natural. Aunado a esto,

Leiocephalus varius en su rango de distribución en Caimán se cataloga como en peligro por la UICN. Es en las islas del Cisne donde a esta especie se la ha permitido prosperar, logrando una población considerable en los espacios abiertos con elevada iluminación solar. Esta lagartija es particularmente abundante en los espacios abiertos del apostadero, sus huertas y las estructuras de concreto en abandono por doquier. Además, se le puede encontrar con facilidad en los farallones con exposición solar y reducida humedad por la rompiente.

Tomando en cuenta la cercanía con las islas Caimán y la protección que las islas del Cisne dan a esta lagartija y las especies en común que comparten, es que este autor considera que *Leiocephalus varius* sea considerado como una especie nativa y co-endémica de la república de Honduras. De cualquier manera, intentar extirpar lagartijas, se sugiere concentrar el esfuerzo en las dos especies de *Hemidactylus*.



Figura 30. *Leiocephalus varius*, especie abundante en áreas abiertas con presencia de infraestructura o roca en la isla grande.
Fuente: Daniel Germer, Canon T7

D. *Anolis nelsoni*

Considerado críticamente amenazado de extinción por la UICN, esta lagartija endémica es particularmente abundante en arbustales tanto en la isla grande como la isla pequeña. Su abundancia es tal que se encontró al menos 1 en cada arbusto al realizar un transecto por el bosque contiguo a la pista. Es además abundante en la isla pequeña en donde como menciona McCranie *et al.*, (2017) presentan alguna diferencia en coloración en sus cabezas.

Es una lagartija bastante esquiva, de difícil captura y extremadamente ágil, a pesar que no huye deliberadamente, sino que solo se reubica en sitios donde se complica el acceso. En la expedición del 2022

se le pudo encontrar en una variedad de circunstancias como ser bosque, estructuras humanas y demás condiciones usualmente posando con la cabeza hacia abajo. Si bien en la mayoría de las instancias que se le ha observado es en orillas de bosque y arbustales estructurados, prefiere la sombra.

Nuevamente, es una especie dependiente directa de la estructura del bosque, en este escenario su abundancia elevada se podría encontrar directamente relacionada con la excelente calidad de bosque que presentan las islas, particularmente la banda norte de la isla grande. Modificaciones circunstanciales al hábitat podrían traer un descenso radical y catastrófico en esta especie y las demás especies endémicas de reptiles.



Figura 31. Individuo juvenil de *Anolis nelsoni*, especie abundante de los arbustos de ambas islas del Cisne.

Fuente: Daniel Germer, Canon T7

E. Iguana iguana

Indudablemente la especie de reptil más notoria y de aparente abundancia en la isla grande. Curiosamente, no fue observada en la isla pequeña aun cuando es una especie capaz de nadar y se pudo observar a algunos individuos lanzarse al mar y desplazarse plácidamente por el agua para emerger en otra parte. En el pasado reciente se ha reportado Iguana en la isla pequeña aunado a colonias de anidación en la misma (Instituto Hondureño de Turismo, 2007).

A partir de la elevada abundancia de Iguanas se realizó una estimación de su abundancia en la isla grande utilizando como referencia la pista de aterrizaje un día por la tarde (ver figura 32). Para este propósito se utilizó la ecuación de King mencionada en la metodología. En donde se parte de la premisa que toda la isla grande es hábitat potencial de iguana, así:

$$A_P = A_Z / 2(XY)$$

A: 2,511,856.09 metros cuadrados (área total de la isla grande)

Z: 278 iguanas espantadas durante la muestra.

X: 1700 metros lineales de distancia en la pista de aterrizaje.

Y: 11 metros la distancia promedio en que las iguanas se espantaron.



Figura 32. Toma de datos de Iguana durante el muestreo de abundancia en la pista de aterrizaje.

Fuente: Daniel Germer, Canon T7

A partir de este set de datos, se estima una población de unas 18,000 a 20,000 iguanas en la isla grande, lo que llevaría una densidad aproximada de 74 iguanas por hectárea sean estas adultas, juveniles hembras y machos. Esto es de particular importancia tomando en cuenta que las iguanas en la isla grande utilizan el dosel del bosque a ambos lados de la pista para pernoctar y pasar el fresco de la mañana y regular temperatura corporal. Realizada esta actividad, bajan de los árboles a alimentarse utilizando la pista como zona franca. Al mismo tiempo que las iguanas descansan directamente sobre la pista por la oportunidad que presenta el suelo desnudo para termo regular.

También, uno de los sitios con mayor concentración de iguanas fue al final W de la pista en las instalaciones administrativas abandonadas de la CIA. En este sitio existe un cimiento de infraestructura lleno de agua y rodeado de árboles grandes en donde se presume existen nidos por la variedad de agujeros apreciados.

Las iguanas en cualquier instancia pueden convertirse en un peligro para las aeronaves que utilicen el aeródromo. En consecuencia, las actividades humanas son un peligro para estas a partir de su elevada abundancia. Durante las actividades de campo se observó multitud de iguanas atropelladas por el uso desmedido de cuatrimotos sin restricción de velocidad (ver figura 33). Esto es de tomarlo en consideración para cualquier admisión de vehículos al sitio.



Figura 33. Iguana atropellada durante el levantamiento de información para el EsIA.

Fuente: Daniel Germer, Canon T7

F. Epictia magnamaculata

Esta serpiente considerada de preocupación menor fue encontrada tres veces relativa facilidad en el hábitat adecuado, siendo su hábitat termiteros. Al mismo tiempo se le pudo encontrar en hojarasca de cocoteros. Solo fue observada en la isla grande a pesar de pesquisarse en la isla pequeña, no se dio con ella. En este escenario se discurre con McCranie *et al.*, (2017) acerca del impacto que presenta el personal de la Fuerza Naval de Honduras sobre las poblaciones de esta serpiente.



Figura 34. *Epictia magnamaculata*, la única especie de serpiente observada en el archipiélago.

Fuente: Daniel Germer, Canon T7

G. Cubophis brooski

Es una serpiente endémica de la isla pequeña, se encuentra críticamente amenazada y no se han tenido registros de la especie en décadas. De hecho, la última vez que alguien ha visto esta serpiente con vida fue el biólogo hondureño Franklin Castañeda en el año 1998 (Marineros, 2000). Existe la posibilidad de dar con esta serpiente a través de una expedición sistemática en la isla pequeña. De dar con ella será adecuado considerar la inserción de la especie en la isla grande y aumentar su rango de distribución y opciones alimenticias. Existe además la posibilidad que esta especie de serpiente sea catalogada extinta en los próximos años. Es por esta razón que considerar una expedición científica particular para la isla pequeña utilizando logística desde la isla grande es fundamental para aumentar el acervo científico de la historia natural hondureña.

H. Tortugas marinas

McCrane *et al.*, (2017) menciona de 3 especies de tortugas marinas reportadas en la vecindad del archipiélago a través del tiempo. Estas especies: *Caretta caretta* (Caguama), *Chelonia mydas* (Verde) y *Eretmochelys imbricata* (Carey) presentan distintos grados de amenaza vulnerable, en peligro y en peligro crítico respectivamente. Es de comentar que no se apreciaron en esta expedición ninguna de estas especies. Por otro lado, Instituto Hondureño de Turismo (2007) comenta de la observación de *C. caretta* y *E. imbricata* durante su expedición. En este escenario es de tomar en cuenta posibles fuentes de contaminación futuras especialmente el uso de emisores submarinos para la descarga de aguas residuales que podrían afectar el hábitat y hábito de estos reptiles marinos.

4.4 Avifauna

Las aves son organismos que se observan con elevada frecuencia y facilidad en el archipiélago, además que son el grupo de animales de superficie con mayor riqueza presentada en islas del Cisne. En especies residentes las islas del Cisne no presentan buena representación; a través del tiempo se ha logrado apreciar 13 especies residentes, de las que se observó la mayoría en esta ocasión. En esta expedición se observó un total de 42 especies, en su mayoría migratorias. Así, de todas las especies vistas entre residentes y migratorias, la familia Parulidae es la que mayor cantidad de especies presenta tanto en esta expedición como a través del tiempo (ver figura 35).



Figura 35. *Setophaga discolor*, una especie migratoria de la familia Parulidae presente durante la expedición en la isla grande del Cisne.

Fuente: Daniel Germer, Canon T7

Al cotejar la base de datos del laboratorio de Ornitológia de la Universidad de Cornell en eBird y la literatura existente sobre expediciones pasadas (Lowe, 1909; Townsend, 1927; Bond, 1948; Paynter, 1956; Kirkconell *et al.*, 1996; Norton, 1999; Instituto Hondureño de Turismo, 2007; Aceituno y Medina, 2008), se determina que a través del tiempo en las islas del Cisne se ha reportado un total de 91 especies entre residentes y migratorias. Una riqueza particularmente elevada para un espacio tan pequeño. El anexo 5 desglosa la riqueza de avifauna en el archipiélago a través del tiempo.

Paynter (1956) sugiere que, el registro de tantas especies de aves migratorias y visitantes al archipiélago, hace evidente que la migración a través del Caribe en las proximidades de las Islas del Cisne es de magnitud considerable. Continúa mencionando que la presencia de tantas especies migratorias no puede ser

accidental y sugiere que las islas están en una ruta migratoria claramente definida. En este caso la ruta del Atlántico. La importancia de su bosque en pie es fundamental para las opciones alimenticias de las aves.

Asociado a esto, el archipiélago presenta la importancia particular de servir como sitio de anidamiento para especies marinas, en especial los pájaros bobo *Sula leucogaster*, *S. sula* y *S. dactylatra* de las que a través del tiempo se han documentado nidadas monumentales de hasta 300 nidos (Instituto Hondureno de Turismo, 2007). De esta forma manera, en Honduras son pocos los sitios donde se puede apreciar este fenómeno considerando que estas aves utilizan sitios remotos para sus actividades reproductivas y así, las islas del Cisne presentan las condiciones ideales (ver figura 36).



Figura 36. Nido de *Sula dactylatra* en la isla grande, aprecie la nidadada con dos huevos.

Fuente: Daniel Germer, Canon T7

La avifauna del archipiélago incluye un Parúlido meso-endémico: *Setophaga vitellina nelsoni*. Esta especie se estima depende del hábitat de los manglares (Norton, 1999) los que fueron afectados durante el huracán Mitch, sin embargo, durante la expedición se observó sobre todo en arbustales y escuchó en bosques cerrados de *Coccoloba sp*. De cualquier manera y siguiendo la premisa de Norton, la condición actual del hábitat de la especie justifica profundizar su estudio, tomando en consideración factores modernos que contribuyen al peligro de las especies insulares, como la alteración del hábitat, la contaminación y la deforestación.

A. Las Aves Marinas y su Anidación

Se realizaron conteos de las aves marinas conocidas como Pájaros Bobo, particularmente de sus colonias de anidación en la banda norte y la banda sur de la isla Grande. Como resultado de esta faena, en la banda

norte entre Fowler's Bay y Goats Point se contabilizó un total de 53 nidos de *Sula leucogaster* (ver figura 37) y un nido de *S. dactylatra*, mientras que en la banda sur entre Smith Bay y Goats Bay se observó 13 nidos de *S. leucogaster* y un nido de *S. sula*.



Figura 37. Postal de la colonia de anidación en la banda norte, un *Sula leucogaster* con su cría.

Fuente: Daniel Germer, Canon T7

Como se mencionó, en la expedición de Instituto Hondureño de Turismo (2007) se contabilizaron 300 nidos de pájaro bobo todos en la isla grande y ninguno en la isla pequeña (Pérez, 2007). Durante esta expedición se observó anidación en la isla pequeña (ver figura 38). En este caso, durante la expedición que lideró el autor en 2022 se apreció mayor actividad de anidación que en 2024. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que la expedición de 2007 se realizó en abril, la de 2022 en mayo y en este escenario del 2024 en enero. No se puede profundizar en las discrepancias cuantitativas de anidación de estas aves sin un set de datos consecutivos a través del tiempo.



Figura 38. Cría de *Sula sula* en un nido arbóreo en la isla pequeña, el ave observó con curiosidad al grupo.

Fuente: Daniel Germer. Sony DSC-HX300.

En todo caso, si se puede comentar que las colonias de anidación se aprecian en un estado totalmente apacible al no presentar disturbios humanos. Circunstancia tal que las aves anidan en el sendero que cruza la isla por la banda norte. La extrema fragilidad de la colonia en la banda norte es de mencionar. Durante la visita del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, posterior a las actividades de expedición por el equipo consultor, se reportó destrucción incidental de nidos (ver figura 39). Al mismo tiempo se hipotetiza que la elevada concentración de ratas *Rattus rattus*, evidenciadas en foto trámpeo puedan estar depredando las colonias de anidación al ser presas fáciles.

Durante la prospección en la isla pequeña, se apreció una elevada actividad de vuelo de *Sula sula*, *S. leucogaster* y se logró apreciar nidos de *S. dactylatra*. Una diferencia interesante entre las islas es que, al momento de escoger espacios para anidar, en la isla grande las aves utilizan los farallones de coral emergido, mientras que en la isla pequeña utilizan los árboles. A pesar de no explorar en gran manera la isla pequeña, en un área de una hectárea se pudo documentar la cantidad de 3 nidos de *S. sula* en la punta norte.



Figura 39. Destrucción de un nido de *Sula leucogaster* por una persona distraída en la colonia de anidación de la banda norte de la isla grande. La fragilidad de esta colonia es considerable ya que las aves no están acostumbradas a la presencia humana.
Fuente: Skarleth Pineda (Dirección de Biodiversidad, SERNA). Dispositivo móvil

En la isla pequeña, se observó elevada actividad de *Fregata magnificens* y vuelos de cortejo de la especie *Phaethon lepturus* (Rabijunco común). De esta especie, se observó a cuatro individuos volando en paralelo con las coberturas de su cola dirigidas hacia su potencial pareja. En total se observó 5 individuos de Rabijunco realizar el comportamiento de cortejo y perseguirse mientras realizaban acrobacias frente a la costa. Estas aves, posteriormente regresaban a la isla desde donde emergían nuevamente para continuar la actividad de cortejo. Se descarta que fuese actividad de alimentación tomando en cuenta que la especie forrajea mar adentro; además, es una especie solitaria que solo se asocia con los suyos durante la anidación (del Hoyo *et al.*, 1992). Todas estas apreciaciones sugieren que la isla pequeña del Cisne es una colonia de anidación de *P. lepturus*; esto es de importancia para la historia natural considerando que no se conocía de la anidación de esta ave en Honduras, aunado a que sus reportes en la República son muy escasos (ver figura 40).



Figura 40. El Rabijunco *Phaethon lepturus* en la isla pequeña durante actividades de cortejo. Este hallazgo es de importancia significativa pues es un ave con pocos reportes en Honduras y que previamente se desconocía su anidación en el país

Fuente: Daniel Germer. Sony DSC-HX300.

B. Las Aves Residentes

Las aves residentes en las islas del Cisne presentan una circunstancia de compleja determinación tomando en cuenta que no pueden ser catalogadas de acuerdo a los criterios utilizados en tierra firme continental. Un ejemplo en cuestión de esta complejidad es *Butorides virescens* (Garcita verde) especie sumamente abundante y residente reproductiva en toda Honduras. En este escenario, la garcita verde no ha sido vista en el sitio desde el año 2007, hecho que sugiere que la especie no permanece todo el año en el archipiélago.

Esto podría sugerir un hábito migratorio en especies que se considerarían residentes reproductivas en Honduras. Al hablar de aves residentes, en este caso es más plausible determinarlo hacia aquellas que

utilizan el archipiélago como espacio confirmado para la reproducción o que se han observado en cualquier momento del tiempo a través de las décadas y que se conoce sean residentes de tierra firme continental.

Al revisar la literatura disponible para la avifauna del archipiélago surgen procesos interesantes de introducción y extirpación de especies. En primer lugar, la especie *Turdus plumbeus* (Zorzal de patas rojas), común en el archipiélago en el siglo XIX, fue extirpado del mismo por la intervención en el bosque de las islas (Paynter, 1956). Este argumento es reforzado por Lowe (1909) quien comenta que en el siglo XIX la isla grande fue severamente deforestada. Esta especie de Zorzal es común en otros espacios del Caribe.

Por su lado, en las primeras expediciones para colección de aves en las islas del Cisne, Townsend (1927) comenta colectar todas las especies presentes en la isla, curiosamente, no colecta *Crotophaga ani* (Tijul caribeño) aun cuando este realizó una colección extensiva tomando muestras hasta de aves poco cotizadas como los pájaros bobos. Lowe (1909) sugiere que esta especie fue introducida por visitantes de las Islas Caimán posterior a 1887. Este caso es curioso tomando en cuenta que el Tijul caribeño es la segunda especie más abundante de la isla (ver figura 41), un claro ejemplo de otra especie que se le ha permitido prosperar en las islas del Cisne. Es importante destacar que *C. ani* es el ave residente más abundante de hábito terrestre, mientras que *Sula leucogaster* la más abundante a nivel general a pesar de su hábito marino.



Figura 41. *Crotophaga ani* es el ave residente más abundante en la isla grande.

Fuente: Daniel Germer. Sony DSC-HX300.

Por último, Aceituno y Medina (2008) así como Pérez (2007) comentan de observar la especie *Cardinalis cardinalis* (Cardenal Norteño). Esta especie sumamente obvia por su color rojo no ha sido reportada en las subsiguientes expediciones tanto en 2019, 2022 y 2024. A través del tiempo se había considerado a las islas del Cisne como un refugio para esta especie de ave, considerándola “el único lugar de Honduras donde podría verse”. Sin embargo, al analizar la distribución poblacional del Cardenal norteño, no existen poblaciones en alguna parte del Caribe, existiendo las poblaciones más inmediatas en Yucatán, México (www.ebird.org). Esta especie se considera introducida y consecuentemente extirpada por razones no determinadas del archipiélago del Cisne. Se puede inferir que para el 2007 los individuos eran muy pocos para mantener una población saludable o que durante tormentas tropicales y huracanes la especie fue eliminada.

Existe, sin embargo, una especie de suma relevancia para la historia natural hondureña presente en ambas islas del Cisne: *Setophaga vitellina* (Chipe vitelino). Esta especie se considera co-endémica de las islas del Cisne y las islas Caimán. Se observa con relativa facilidad, pero usualmente es más fácil escucharle cantar pues presenta un comportamiento bastante esquivo, aunque sumamente curiosa cuando no se siente amenazada. Si bien no es la especie Passerina más abundante del sitio, es imposible realizar una caminata en el bosque cruzando la isla grande sin escuchar el canto del ave al menos 2 ó 3 durante el trayecto. Esta especie fue escuchada varias veces en la isla pequeña.



Figura 42. La especie *Setophaga vitellina* es considerada co-endémica con las islas Caimán, en las islas del Cisne se encuentra presente en ambas islas.

Fuente: Daniel Germer. Canon T7.

C. Las Aves migratorias

Las islas del Cisne se encuentran en la ruta migratoria del Atlántico (Kirby *et al.*, 2008). Si bien a través del tiempo, las especies reportadas en el archipiélago no presentan una determinada amenaza, las tendencias de reducción poblacional de las aves migratorias es latente. El archipiélago reporta la presencia de más de 70 especies migratorias a través del tiempo, apreciándose en esta expedición una elevada riqueza y abundancia de aves migratorias. Siendo este el caso, el ave migratoria terrestre más abundante durante la expedición fue *Setophaga palmarum* (Chipe palmero), la figura 43 contiene su imagen. Esta especie se reproduce en Canadá y el norte de Estados Unidos (Walkinshaw y Wolf, 1957).



Figura 43. *Setophaga palmarum*, la especie migratoria más abundante en el archipiélago durante la expedición.

Fuente: Daniel Germer. Canon T7.

Se observó 3 especies de aves rapaces. Los halcones migratorios: *Falco peregrinus* (Halcón peregrino), *F. columbarius* (Esmerejón) y *F. sparverius* (Cernícalo). Las 3 se observaron cazando a sus anchas en la isla grande y capturando presas como ser iguanas y tijules caribeños. Los 3 individuos fueron observados todos los días, sugiriendo que tomaron como coto de caza y descanso el archipiélago.

A lo largo de sus rutas migratorias, las aves necesitan de hábitats importantes para su descanso y sobrevivencia. En este caso, las aves migratorias se encuentran amenazadas por el desarrollo de infraestructura y deforestación. Las aves migratorias dependen de la alta calidad de oportunidades de alimentación en sitios muy específicos en su ruta migratoria tomando en cuenta que presentan una considerable fidelidad al sitio donde descansan año tras año. Por ende, son elevadamente susceptibles a la pérdida y deterioro de las islas de descanso a lo largo de su ruta.

Ante una pléthora tan compleja de amenazas, la conservación de las aves migratorias depende de colaboración internacional y una respuesta coordinada a lo largo de rutas migratorias completas (Devenish *et al.*, 2009). La clave para esto es la identificación y gestión de una red coherente de sitios críticos para las aves migratorias. A partir de esto, Birdlife International, estableció en las islas del Cisne el primer sitio de Honduras designado como un área de importancia para las aves (IBA) por sus colonias de anidación, refugio para aves migratorias y población del Chipe vitelino (Birdlife, 20024).

En este orden de ideas se hace necesario mencionar del elevado impacto en áreas marinas por generadores eólicos hacia las aves (Peschko *et al.*, 2020). Sin embargo, al carecer de mayor información respecto a estrategias conexas es imposible determinar recomendaciones más allá de sugerir el impacto en función de la cantidad de aves al vuelo en el archipiélago

D. Aproximación final del aeródromo

Se realizaron observaciones del comportamiento de las aves que utilizan el viento para lograr sustentación en elevaciones bajas. En este caso los pájaros bobos del género *Sula* y *Fregata magnificens* (Fragata). Se observó que estas aves levantan vuelo temprano por la mañana entre 6 a 7AM buscando las corrientes de viento que soplan desde el Este hacia la banda norte. Una vez localizada una corriente de viento, comienzan a elevarse con dirección al SE para perseguir su alimento. En esta actividad permanecen hasta alrededor de las 8 a 9AM. Posterior a esta hora las aves incursionan en el mar y algunas permanecen en la banda norte y sur, pero muy pocas en las aproximaciones Este y Oeste de la pista. Durante la tarde, las aves regresan y utilizan la aproximación NW de la pista previo a descender para pernoctar. Al mismo tiempo, pueden utilizar el espacio abierto de la pista en cualquier momento del día para capturar corrientes térmicas y ascender con mayor velocidad cuando es necesario.



Figura 44. *Fregata magnificens* es un ave común de observar en la aproximación final de la pista durante el día.
Fuente: Daniel Germer. Canon T7.

En la pista como tal, se apreció una elevada abundancia de *Crotophaga ani* (Tijul caribeño) aprovechando los espacios abiertos con arbustos que este ofrece y al final de la pista hacia el W, poblaciones de *Patagioenas leucocephala* (Paloma de cabeza blanca). Al mismo tiempo, la pista permanece cruzada en todo momento por pequeñas especies de aves en este momento del año particularmente de la familia Parulidae. Por último, durante la noche se puede observar sobre la pista individuos de *Charadrius vociferus* (Chorlo), Garzas y la especie *Gallinago delicata* (Agachadiza).

Como referencia, durante la noche la pista es más visitada por una abundancia particularmente elevada de especies de cangrejos del género *Gecarcinus* y *Ocypode* (ver figura 45). Además, durante la tarde la presencia de Iguana es elevado. Se menciona esto para mantener la idea de las formas de vida presentes en el sector e inmediaciones de la pista de aterrizaje y el impacto que presenta la pista al no tener precaución y destruir estos organismos.



Figura 45. *Gecarcinus ruricola* es la especie más abundante durante la noche en la pista de aterrizaje.
Fuente: Diego Mazier. Dispositivo móvil.

4.5 Mastofauna

Durante la expedición se logró documentar 4 especies de mamíferos: *Dasyprocta punctata* (Guatusa), *Rattus rattus* (Rata), *Ovis orientalis* (Ovejo) y *Felis catus* (Gato). Las cuatro especies se consideran introducidas al archipiélago a pesar de que la Guatusa se considera residente en tierra firme continental (ver figura 46).

En el archipiélago y únicamente en la isla pequeña, existió una especie de categoría endémica *Geocapromys thoracatus* (Hutía de las islas del Cisne). Se desconoce la razón acertada para la extinción de esta especie.

Se estima que la sobre colecta para museos de historia natural por científicos foráneos y huracanes influenciaron la desaparición de la especie (Marineros, 2020). A continuación, se ahonda sobre las especies de mamíferos del archipiélago del Cisne, además que el anexo 6 contiene el listado de estas especies.



Figura 46. *Dasypus punctatus*, un carismático mamífero introducido a la isla después de 1973.
Fuente: Daniel Germer, Sony DSC-HX300

A. Especies Introducidas: Roedores

Como se ha mencionado, las 4 especies de mamífero vistas durante la expedición se consideran introducidas. Simpson (1940) sugiere que, para el Caribe, las especies originarias de mamífero incluyen entre otras a roedores descartando de estos, los grupos que se encuentran en tierra firme continental. De esta manera, Simpson concluye que los mamíferos medianos y grandes llegaron a las islas por “migración aventajada”, es decir que fueron introducidos.

Por su parte, Bond (1948) refuerza este argumento al comentar que en sus viajes por el Caribe observó diversidad de fauna introducida en calidad de cautiverio, especies como *Procyon lotor* (Mapache) y *Dasypus punctatus* (Guatusa) son mencionados en su relato; la razón para este cautiverio es tener un pie de cría para “carne de monte”. Otra idea que toma sentido es liberar animales en islas remotas, permitir que estas se multipliquen y tener carne fresca en viajes largos al repostar en estos sitios.

Alrededor de esto, Allen (1942) comenta de la suspicacia del arribo de *Geocapromys thoracatus* (Hutía de las islas del Cisne) a un espacio tan remoto como lo es la isla pequeña del Cisne. Allen argumenta que

posiblemente fue a través de migración aventajada. Dejando atrás esta discusión Allen concluye que, en su expedición, apreció la Hutía como una especie abundante y que, aun así, modificaciones a su hábitat podrían ser catastróficos para su población. Aprecie que, en este caso, que no se realizó modificación alguna a su hábitat en la isla pequeña y, sin embargo, la especie está considerada extinta desde hace casi 70 años. Un ejemplo claro de la extremada fragilidad de los ecosistemas oceánicos.

Ahondando en el concepto de la migración aventajada, se puede comentar de un proceso ecológico en la isla de Utila en donde la población local introdujo *Procyon lotor* (Mapache) desde tierra firma a los manglares de la isla poniendo en riesgo la fauna de la isla (Martínez *et al.*, 2021). A partir de la introducción de unos cuantos mapaches, su población ha estallado a una densidad de alrededor de 4000 mapaches en la isla (Brown *et al.*, 2023).

Aunado a esto, se puede considerar el siguiente escenario, *¿Como podría la Guatusa desplazarse por mar abierto mientras que la Hutía no pudo hacer lo mismo atravesando un canal acuático de 200 metros entre la isla pequeña y la isla grande?* Asimismo, se debe considerar el hecho que la guatusa no está presente en la isla pequeña y la Hutía nunca estuvo presente en la isla grande. Allen (1942) no considera a *Dasyprocta punctata* como especie del Caribe sino de la Centro América continental. Weigel (1973) no comenta de Guatusa en la isla grande durante su tiempo viviendo en el sitio ni algún otro expedicionario previo a este. Las primeras apreciaciones de presencia de Guatusa en el archipiélago vienen de la expedición de 1986 (Marineros y Gallegos, 1988). Estas son preguntas abiertas que se profieren para el interés de un historiador natural, sin embargo, en este contexto se considera a *D. punctata* como una especie introducida desde tierra firme o el propio Caribe en algún momento no determinado.

Por último y de importancia particular, a través del trampeo se pudo constatar la presencia generalizada en todos los sectores de la isla grande de *Rattus rattus* (Rata negra) especie introducida al archipiélago (ver figura 47). Se estima que este animal es el mamífero más abundante en este momento en la isla y potencialmente podría estar afectando las poblaciones de otras especies más susceptibles como ser el pájaro bobo al afectar su éxito reproductivo al anidar en el suelo (Wilson, 1988). El control biológico de este organismo es una necesidad en el archipiélago. Ahora bien, y esto con la importancia particular del caso, la exterminación de las ratas en ningún escenario puede realizarse con veneno pues estos animales comparten el hábitat con las diversas especies de cangrejos terrestres. Todas las ratas capturadas en trampas deben ser posteriormente sacrificadas a través de otros métodos.



④

86F 30C

01-15-2024 14:51:53

Figura 47. Arriba: La rata negra es el mamífero más abundante en la isla y un apreciable problema ambiental para las especies silvestre, especialmente aves coloniales. Abajo: Observe como se alimenta entre cangrejos ermitaños.

Fuente: Diego Ordóñez, Sony DSC-HX300 y trampa cámara Bushnell

B. Especies Introducidas: Felinos

Una especie introducida comentada por Weigel (1973) es el *Felis catus* (Gato doméstico). Es una suposición muy acertada que la introducción del felino nace de la consecuencia de la presencia de ratas. En la expedición del 2022 se constató la presencia de 2 gatos: Náufrago y Pirata (ver figura 48) por sus nombres locales, ambos individuos machos.

En esta expedición gracias a los resultados de cámara trampa, se constató la presencia de Náufrago y otros 2 gatos previamente no documentados (Polizonte y Marinero) de los cuales solo permitió sexarse a uno como macho. A partir de esta cantidad de gatos, se estima que el otro gato debe ser una hembra. Se sugiere la extracción no letal de estos animales de la isla grande.



Figura 48. Los gatos: Náufrago, detectado en su territorio y Pirata, documentado en el año 2022.
Fuente: Arriba: Trampa cámara. Abajo: Expedición de 2022, Daniel Germer. Canon T3i.



Figura 49. Los gatos: Polizonte y Marinero, detectados durante esta expedición a través de foro trámico.
Fuente: Arriba y abajo: Trampa cámara, expedición 2024.

C. Especies Introducidas: Óvidos

La oveja es una especie que ha sido introducida en oleadas a través del tiempo en la isla. Weigel (1973) comenta de su presencia en su relato. Actualmente existe un rebaño de aproximadamente 6 ovejas que pastan alrededor de toda la isla grande. Si bien las ovejas no son depredadores, transforman el bosque al eliminar especies nativas (Mueller-Dombois y Spatz, 1975). Es necesario extraer estos animales del sitio o aprovechar su carne. Sin embargo, es fundamental detener la introducción de especies domésticas a la isla grande.



Figura 50. Ovejos que pastan en la isla grande, estos herbívoros tienen la capacidad de transformar el bosque en el largo plazo. Su extracción es fundamental.

Fuente: Arriba: Trampa cámara, expedición 2024.

D. Especies no reportadas: Chirópteros

Por último, no se detectaron especies de murciélagos en ninguna parte de la isla grande ni se observaron en refugios en la isla pequeña. Se colocaron redes de neblina en la laguna de invierno y en áreas con bosque. Al mismo tiempo que cada noche de la expedición se tuvo un grabador ultrasónico Anabat Chorus con el objeto de detectar murciélagos de vuelo alto, metodología altamente efectiva para este tipo de actividades (Ferreira *et al.*, 2022). No se capturaron murciélagos en ningún medio.

Esta circunstancia es muy curiosa tomando en cuenta que los Chirópteros son los mamíferos más abundantes y biodiversos, así que casi el 25% de su riqueza es endémica a islas (Ferreira *et al.*, 2022), además que presentan la capacidad de desplazarse a espacios bastante remotos a través del vuelo, sin embargo, existe enorme deficiencia en la información de las especies oceánicas.

Darwin (1859) sugiere que los murciélagos son las especies más adecuadas para colonizar espacios remotos insulares por su elevada capacidad de vuelo y aunado a esto, el aislamiento a través del tiempo les convertiría en especies endémicas. Se hipotetiza que pudo existir especies de murciélagos en islas del Cisne, sin embargo, con las transformaciones masivas del suelo en el siglo XIX para la extracción de guano y la siembra de cocoteros, estas especies fueron desplazadas y extirpadas del archipiélago.

CONCLUSIONES

El archipiélago de las islas del Cisne presenta una elevada biodiversidad en un área particularmente pequeña. Y de esta riqueza biológica, el endemismo en el grupo de los reptiles es de señalar. Este endemismo es consecuencia del aislamiento del archipiélago y la integridad de sus ecosistemas en los recientes 50 años que ha permitido que algunas especies tengan la oportunidad de prosperar en el sitio.

Las islas del Cisne a pesar de su pequeño tamaño, presentan una riqueza endémica propia de parques nacionales inmensos de la tierra firme. Este hecho si bien es loable, se encuentra en constante amenaza debido a una exuberancia de circunstancias como ser huracanes, colectas científicas, invasión de especies y actividades humanas que transforman la cobertura del bosque. De esta manera, la construcción tanto de una instalación penitenciaria o perseguir el potencial turístico del sitio vendrá en detrimento de su riqueza biológica en el corto plazo, conduciendo de forma asegurada a su extinción en el mediano y largo plazo.

Es un hecho indiscutible que este archipiélago ha tolerado una variedad de impactos ambientales naturales y humanos desde que se conoce información en el siglo XIX. La resiliencia de sus ecosistemas es considerable al apreciar como algunas especies se conservan en abundancia tal y como fueron vistas por

naturalistas hace más 100 años. Pero, al mismo tiempo, estos exploradores cuentan de especies que ya se han extinto o que se encuentran en el camino de la extinción por las razones mencionadas.

En el caso de las islas del Cisne, no se tiene un panorama claro. Si bien se conoce la riqueza del archipiélago, no se tiene una perspectiva clara o completa de las especies introducidas que están teniendo éxito en el archipiélago y tampoco de aquellas que ya no están presentes ya sea por extinción mundial o extirpación local. Esta premisa del desconocimiento temporal establece la advertencia de continuar con actividades que vengan a modificar la cobertura vegetal, especialmente la boscosa de la que dependen casi todas sus formas de vida.

El sentido común sugiere que, si bien la tecnología para la mitigación de impactos ambientales existe, en Honduras, su cultura adolece de la disciplina y el interés por la conservación de los recursos naturales. Aunado a un espacio aislado como es el archipiélago, los impactos comenzarían a verse más temprano que tarde. Tales impactos ya fueron vistos durante esta expedición con el maltrato de la fauna local por el personal realizando sus faenas de levantamiento de información.

El archipiélago de las islas del Cisne es un espacio con una biodiversidad altísima y sumamente frágil ante las circunstancias propias de la naturaleza. La introducción de infraestructura y sus procesos de ensamblaje tendrán impactos severos en las formas de vida que se encuentren en su camino y se estima podría llevar a impactos catastróficos en las especies que ya se encuentran amenazadas.

Cualquier iniciativa de infraestructura que sea considerada para el archipiélago del Cisne, existe una mejor opción en cualquier parte de la tierra firme hondureña. Tanto porque presente espacios degradados, especies comunes no susceptibles a impactos y particularmente más cercano a centros logísticos que a la vez reduzca los costos de construcción y operación.

Más allá de considerar argumentos fundamentados en falacias *ad hominem* por ejemplo “*Nadie criticó a los americanos por construir la pista de aterrizaje, ¿Por qué a nosotros sí?*”, el argumento debería orientarse hacia dejar atrás los motivos geopolíticos del pasado que generaron impacto y celebrar que se tiene un sitio tan biodiverso que se ha conservado semi prístino por décadas y podría continuar conservándose de esta manera si se desiste en el desarrollo de proyectos mediatizados. Al abordar esta discusión, la conclusión rotunda es que en la tierra firme continental existe diversidad de espacios con el mismo potencial para cualquier emplazamiento de infraestructura que a la vez presente menor impacto ambiental, menor biodiversidad y a la vez presentar menor costo logístico y financiero para el Estado de Honduras.

5. DE LA REUBICACIÓN DE FAUNA Y RESCATE DE FLORA ANTE UNA POSIBLE INTERVENCIÓN

Los planes de rescate de fauna se estiman cruciales para minimizar el impacto ambiental durante la construcción de proyectos en áreas silvestres. En el escenario de la isla grande del Cisne, un plan de rescate se torna ligeramente más complejo tomando en cuenta que no existe otro sitio hacia donde reubicar las especies animales. De esta manera se establece enfáticamente que el traslado de especies a la isla pequeña es una idea equivocada.

Por ende, más allá de un plan de rescate, los párrafos que suceden a este presentan recomendaciones que conectan con el capítulo 7.1 (Programa de Control Biológico y Monitoreo Ambiental) y que serían actividades propias de ese grupo de profesionales.

5.1 Evaluación Preliminar

Dentro del contexto de la línea base para el archipiélago del Cisne se considera este documento y su bibliografía citada como la línea base para evaluar los diferentes taxones animales considerados en actividades de rescate y reubicación.

De esta manera, se establece que las principales especies que deben rescatarse son reptiles que utilizan la hojarasca para sus ciclos de vida. Al considerar la conversión de las formaciones vegetales arbustivas y arbóreas, se debe realizar una pesquisa previa de los rodales sometidos a transformación.

Se consideran especies para el rescate: *Aristelliger nelsoni*, *Spherodactylus exsul*, *Anolis nelsoni* e *Iguana iguana*. En este contexto, se desestima las aves que presentan la capacidad de volar hacia un sitio aledaño en búsqueda de refugio. La misma premisa aplica para las Guatusas, las que en todo caso deberían ser utilizadas como opción alimenticia.

5.2 Áreas Críticas para el Rescate

La redacción de este acápite se hace compleja al desconocer patrones finales de diseño. Sin embargo, se puede estimar que en el mejor escenario serán en la banda sur de la isla. De esta manera, todos los rodales arbustivos y arbóreos de la banda sur deben ser revisados por el personal de control biológico, especialmente espacios con acertada presencia de hojarasca y bosque cerrado.

Identificados los rodales a ser transformados, localizar un hábitat idóneo en la banda norte es simple tomando en cuenta que la conformación de bosque en esa zona es mejor. Es imperativo comentar que

cualquier intención de rescate de fauna incide en la premisa que el bosque de la banda norte no será aprovechado. Aunado a esta idea, la figura 51 desglosa una zona de conservación y exclusión sugerida para la conservación. Estas zonas resaltadas en color pueden considerarse como las áreas críticas para la fauna y que deben ser protegidas durante la construcción.

5.3 Personal de Rescate

Como se viene mencionando, las personas encargadas del rescate y reubicación consisten del mismo grupo de biólogos que estarán encargados del programa de control de fauna y monitoreo ambiental. El capítulo 7 ahonda en las cualidades de estos individuos.

Es necesario comprender que el trabajo de reubicación de fauna en la isla grande del Cisne es un esfuerzo permanente tomando en cuenta que las especies reubicadas, especialmente las Iguanas, al ser reubicadas a un sitio distinto, instintivamente estarán regresando de donde fueron removidas a partir de las condiciones particulares de su comportamiento, acceso a alimento y temperatura. Los tomadores de decisión de futuros proyectos deberán entender este concepto y mantener personal en este proceso continuamente y no hacerlo “una vez a la semana” ya que el impacto sería mayor.

5.4 Monitoreo Continuo y Rescate Activo

Como ya se hizo entender, las actividades de monitoreo y rescate son permanentes. Esto de manera particular en la pista de aterrizaje que a la vez serviría como acceso vehicular a otros sectores de la isla para vehículos motorizados de diferente tamaño. En este contexto, el personal de monitoreo debe hacer familiar con los ciclos de comportamiento de las iguanas para estar al tanto de los momentos que estas bajan de los árboles y cruzan la pista para acceder al otro lado.

Al mismo tiempo, el personal deberá tabular sus detecciones y llevar un registro serio de avistamientos de animales para aumentar el acervo de la historia natural en la isla y al mismo tiempo comprender en el corto plazo las modificaciones a la dinámica poblacional a partir del control de impactos ambientales por procesos constructivos.

5.5 Reintroducción Post Construcción

En cuanto a la reintroducción de organismos, estos regresaran a medida el impacto por ruido, vibración, eventos extraños se reduzca y al mismo tiempo la cobertura vegetal incipiente sirva de hábitat. Para esto, el personal debe mantener vigilancia con el fin de asegurar que la sucesión vegetal secundaria se manifieste sin mayor inconveniente.

Si bien, estas ideas no proporcionan una base sólida para el rescate de fauna durante posibles construcciones en la isla grande del Cisne ante una falencia de diseños e intenciones, si bridan las ideas fundamentales de que se debe hacer, con que especies y en que sectores de la isla.

Además, estas ideas están pensadas para una intervención directamente en tierra, de esta manera no afectando colonias de anidación de aves en la banda norte o sur. Es necesario declarar que cualquier transformación del bosque en la isla Grande traerá un impacto considerable especialmente en las poblaciones de Iguana y los reptiles endémicos de la isla. El personal deberá estar apresto a un trabajo arduo por la protección de estos organismos. Nuevamente, se cierra este acápite con la advertencia que introducir animales a la isla pequeña desde la grande es una idea desacertada pues ese espacio maneja su propia dinámica poblacional y se encuentra en las condiciones ideales, cualquier influencia externa será en detrimento a la salud ambiental de la isla pequeña.

5.6 De la Recuperación de Flora

Una premisa poco comprendida en la recuperación de áreas silvestres es aquella que establece que un espacio natural por si solo recuperará las circunstancias que originalmente considerando que se le provean las necesidades fundamentales. Es decir, permitiendo que la sucesión vegetal secundaria se manifieste. Es un proceso tardado, pero no más tardado que un proceso de reforestación, es mucho más económico en todo caso.

Siendo este el caso, lo que se desea expresar es que el archipiélago del Cisne ha soportado impactos severos de descapote a través del tiempo y el bosque regresa a partir de los bancos de semilla intrínsecos en el suelo. Por otro lado, uno de los espacios en donde el bosque no regresa es todo el sector de la pista con cobertura herbácea, en parte por la compactación del suelo, mantenimiento del aeródromo y la feroz competencia de las gramíneas con otras especies.

Dicho esto, cualquier espacio paralelo a la pista que sea transformado temporalmente será idóneo, como se recomienda en los proyectos, recuperar la capa de suelo orgánico con todo y su hojarasca, protegerlo del sol con toldo y posteriormente pasado el impacto depositar el suelo orgánico para asistir en la sucesión vegetal. Aunado a esto, durante la fase de recuperación del suelo es fundamental que el personal de rescate realice sus rondas y pesquisas para la recuperación de especies de reptiles y todo lo que pueda extraer y reubicar.

Por otro lado, las estrategias de reforestación, si bien son loables y cargan una buena intención, las islas del Cisne presentan una dinámica vegetal diferente. Es necesario evitar la nueva introducción de especies de

árboles que no son propios del caribe. De lo contrario la aparición de Pino Australiano, Madriados y demás será más ocurrente produciendo un impacto desconocido en el largo plazo. Asimismo, la estabilización de taludes con gramíneas no se recomienda de forma enfática debido a la enorme competencia que estas presentan ante la flora local.

Previendo esto, durante las jornadas de recuperación de suelo previo a descapote, se puede intentar recuperar semilla de todos los árboles que se encuentren y posteriormente enterrarla en los taludes. O al mismo tiempo, construir los taludes con gradas. De cualquier manera, todo esto dependerá de la cantidad de movimiento de tierra.

6. PREVISIÓN DE ESPECIES INVASORAS

El archipiélago del Cisne ha sido utilizado por cualquier cantidad de tiempo para diversas actividades, por ende, ya están presentes en buena proporción las especies invasoras usuales en los medios marinos. Empero, esto no significa que la lucha es inconsistente, al contrario, sabiendo que el problema ya existe se puede proceder a su control inmediato.

En este momento, la isla grande del Cisne presenta varias especies introducidas: *Rattus ratus*, *Felis domesticus*, *Ovis orientalis* y otras especies de aves, reptiles y mamíferos que ya se consideran nativas del sitio, en particular la lagartija *Leiocephalus varius* y la Guatusa (*Dasyprocta punctata*). El presente acápite propende en el control de los mamíferos introducidos, la previsión de introducción de otros organismos y sugerencias para la extracción de formas de vida.

6.1 Evaluación de Riesgo

Como se mencionó, ya las islas presentan una variedad de organismos introducidos de manera deliberada e incidental. Se considera de riesgo particular las ratas y los felinos. Las ratas por el impacto sobre las poblaciones de aves marinas que anidan en el sitio y en especial por la proliferación que se tendría de estos animales a partir de introducir mayor cantidad de personas a la isla.

Por otro lado, los cuatro gatos presentes en la isla, si bien podría parecer idóneo conservarlos para controlar las ratas, esta idea carece de fundamento pues el gato cazará ratas y cualquier otro organismo que encuentre como opción alimenticia. De esta manera, en primer lugar, se debe extraer los gatos y los ovejos de la isla.

6.2 Control de Vectores

En el caso de las ratas, se desestima totalmente el uso de venenos en espacios silvestres ya que los mismos serán engullidos por cangrejos particularmente. Se recomienda el uso de trampas no letales de captura masiva (Havahart, Sherman e Hipólito). Este inciso es complejo pues sugiere la destrucción de estos organismos por otros medios. Sin embargo, es necesario destruir las ratas. Su destrucción será criterio y disposición del personal de control ambiental.

En esta expedición no se apreciaron otros vectores que necesiten un control particular, sin embargo, con la introducción de personas, otros pueden aparecer.

6.3 Introducción de Formas de Vida

Es más temprano que tarde que en el evento de un proyecto se persiga la introducción de animales domésticos sean estos felinos, caninos, porcinos y especies aviares de corral. Si bien es complicado evitar que esto suceda, será necesario un control veterinario acertado en tierra firme de estos animales para no introducir infecciones víricas y bacterianas en el archipiélago donde no son conocidas. Al mismo tiempo que las especies introducidas propenden en contagiarse de infecciones no conocidas en tierra firme.

Lo que se desea establecer es evitar a toda costa la introducción de formas de vida domésticas que no sean propias del archipiélago para evitar impactos no previstos en el largo plazo. Ya se ha apreciado como los cerdos pueden transformar un espacio insular en pocos años (Nogueira *et al.*, 2009). En este acápite es necesario mencionar además de la posible introducción de peces a la laguna de invierno, no se recomienda.

6.4 Vigilancia y Monitoreo

Es elemental mantener un monitoreo a través de foto trámpeo y medios de patrulla permanente. Al mismo tiempo desincentivar la introducción de nuevos organismos, especialmente perros y gatos. En este escenario es especialmente importante evitar que tripulaciones de bote introduzcan mapaches en la isla. Si se replica el fracaso de la isla de Utila con este mamífero, es garantizada una extinción masiva de organismos en la isla grande.

6.5 Educación y Política Interna

La principal debilidad de los programas de control de fauna son los seres humanos. La necesidad de mascotas, la soledad y la malicia generalmente se manifiestan en estas circunstancias.

En este caso, es importante en el esquema de la educación, desincentivar a la población humana flotante en la isla que eviten manipular vida silvestre y de manera especial extraer vida silvestre hacia tierra firme,

especialmente la lagartija de cola enrollada *Leiocephalus varius*, esto debido a que es una especie de reptil no presente en otros sitios de Honduras y su inserción en el ámbito insular o tierra firme podría modificar patrones naturales a través del tiempo.

En cuanto a política interna, es necesario un control disciplinado del personal y exigir de estos una obediencia no vista antes en proyectos civiles. Además de incentivar la destrucción de ratas y ratones, así como evitar internarse en el bosque de la banda norte.

7. RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA MITIGACIÓN MABIENTAL

Como se mencionó en las conclusiones, la tecnología para la mitigación de impactos ambientales existe. Sin embargo, en la experiencia de más de una década del autor regentando y supervisando componentes ambientales de obra civil, se rescata la apreciable displicencia por el tema asociado a la flora y la fauna. Esta premisa es de importancia particular en un sitio con características tan particulares de biodiversidad y endemismo.

Aunado a esta idea, la compartimentalización de la información ante un proyecto confidencial invita a una generación escueta de medidas de mitigación. El no comprender con claridad las dimensiones de infraestructura, emplazamientos, tecnologías y otros detalles necesarios para una estimación cuantitativa y cualitativa de impactos ambientales que sea efectiva, eficiente y sobre todo responsable y acorde a la fragilidad demostrada del archipiélago reduce la posibilidad de sostenibilidad del emprendimiento. Se hace necesario repensar los impactos ambientales a partir de diseños finales, dejando más allá de las ideas de “recomendar todo lo que sea necesario para alcanzar la viabilidad”. La viabilidad se alcanza a partir de comprender con claridad la magnitud. En este momento, el autor determina no conocer la magnitud de emplazamientos y tecnología.

De esta manera, conociendo a plenitud la magnitud y considerando cualquier tipo de emplazamiento de infraestructura debe establecerse un equipo completo de profesionales del área ambiental con conocimiento del sitio, carácter y poder de decisión para asesorar, dirigir y re ordenar las actividades civiles hacia un mejor postre de la conservación de la flora y fauna del archipiélago. A continuación, se sugieren algunas medidas para impulsar la conservación del sitio.

7.1 Establecimiento del Programa de Control Biológico y Monitoreo Ambiental

Las Islas del Cisne presentan cualidades excepcionales de naturaleza que no se aprecian en ninguna otra parte de Honduras. La presencia de reptiles endémicos, colonias de anidación de aves marinas, un sistema

arrecifal en condiciones aceptables de salud son algunas de las características que se mencionan de manera inicial y que fueron constatadas en la reciente expedición.

Estas características se encuentran amenazadas por el establecimiento de infraestructura. Es importante mencionar que, a diferencia de intervenciones en tierra firme, el desarrollo de estructuras en espacios marinos exacerba los procesos de extinción tomando en cuenta que las especies no tienen donde huir y superada la intervención no hay una afluencia nueva de individuos en el corto plazo. Por ende, proceder con cautela es fundamental para evitar un daño ecológico mayor.

El programa de control biológico y monitoreo ambiental (CBMA) es esencial para el éxito de cualquier proyecto tomando en cuenta que el hondureño carece de una conciencia ambiental efectiva. De esta manera, el personal asignado a esta faena tendrá bajo su tutela la vigilancia ambiental de los objetos de conservación y la vigilancia del comportamiento del personal laburando en la construcción, especialmente en áreas que se delimitaran de acceso restringido (zona de conservación exclusión, ver figura 51).

Este programa es el primero en su tipo en el mundo, es así que existe una brecha considerable que saldar y a partir de la experiencia, sistematizar el proceso. De esta manera debe establecerse dentro de la institución regente del proyecto el programa de CBMA. El programa de CBMA será una unidad con bastante trabajo y resultados ambiciosos tomando en cuenta que estará levantando información para diversas entidades y autoridades relacionadas al control y el monitoreo del proyecto.

La necesidad de que el desarrollador/dueño del proyecto cuente con este programa es con una doble intención: En primer lugar, poder levantar la información necesaria para las autoridades nacionales, velar por la transparencia y la protección ambiental y en segundo lugar y con vehemente importancia, mantener la integridad de los procesos sensibles que se desarrolle en la isla sin temor a filtraciones hacia el exterior.

Tomando en cuenta que, dentro de los alcances del programa, el CBMA estaría levantando información que serviría a los efectos de SERNA, ICF, INP, COPECO, SENAOS, Academia y otros, estará a criterio del dueño del proyecto suscribir un convenio de cooperación entre estas entidades respecto a la información que se necesite levantar a través del tiempo en el sitio. Sin embargo, el levantamiento de esta información debe ser de manera permanente potestad del dueño del proyecto a través del CBMA y su personal, de esta manera evitando el ingreso de terceros a observar las operaciones en la isla.

A. Funciones del Programa de Control Biológico y Monitoreo Ambiental

1. **Vigilancia ambiental:** Consiste en patrullar las islas cerciorando que los procesos biológicos permanezcan intactos, evitar la cacería de iguanas y la visita a las colonias de anidación de la zona de conservación y exclusión determinada por el polígono de conservación absoluta en la banda norte de la isla grande. Entre otras funciones de la vigilancia se considera el levantamiento de datos climáticos, vulnerabilidad y calidad del aire y otros parámetros que pueda determinar la autoridad competente. En esta competencia también recae las actividades de destrucción de Rata negra en la isla grande, así como la extracción no letal de gatos, ovejos y otros animales no descritos en esta investigación que puedan llegar a la isla.
2. **Control de fauna sobre aeródromo:** Consiste en mantener la pista libre de formas de vida al momento de arribo y salida de vuelos programados. Al mismo tiempo, esta actividad se extiende hacia el control sobre la vía logística del muelle al sitio de construcción.
3. **Reubicación de fauna y destrucción de plagas:** La isla grande del Cisne sigue siendo muy pequeña para realizar una reubicación permanente de especies hacia otro sitio sin evitar que estas se desplacen continuamente de regreso. Por lo que el personal deberá estar de manera constante reubicando los individuos que regresen. Al mismo tiempo, tendrán la ardua actividad de cazar ratas en la isla y destruirlas de una manera humana.
4. **Monitoreo e investigación del archipiélago:** La isla pequeña presenta cualidades para la investigación al largo plazo al ser un espacio ignoto en donde muy poca información se ha levantado. Situación similar con la isla grande, al establecer la banda norte de esta como zona de conservación y exclusión, el personal de CBMA tendrá acceso a este sector para el levantamiento de datos para reporte a las autoridades competentes.

B. Perfil del Personal de Control Biológico y Monitoreo Ambiental

Tomando en cuenta el tipo de trabajo que debe desarrollarse en los diferentes componentes del programa se necesita establecer un grupo de biólogos debido a que:

- a) Son profesionales entrenados para soportar la inclemencia en sitios aislados. Esta cualidad es fundamental.
- b) Su formación profesional los lleva por el levantamiento de datos físicos, químicos y biológicos en diversas circunstancias y ámbitos.

- c) Para un biólogo joven, las Islas del Cisne es un reto para probarse, por lo que trabajar en el área es un aliciente.
- d) El biólogo es por su formación un profesional con una elevada capacidad intrínseca por la adaptación y aprender nuevas competencias.

Existen otros detalles que deben ser tomados en cuenta como ser capacidad para el buceo que no son innatas a todos los biólogos. Al mismo tiempo que el supervisor del CBMA debe ser por defecto otro biólogo con al menos 15 años de experiencia en circunstancias de campo, capaz de entender la situación en campo y necesidades de su personal.

C. Consideraciones al Personal de Control Biológico y Monitoreo Ambiental

1. Hondureño, menores a 30 años para poder soportar las exigencias del puesto.
2. Superar las pruebas de confianza exigidas por el dueño del proyecto.
3. Superar efectivamente el proceso de entrenamiento.
4. Salario competitivo por encima del estándar nacional para los profesionales de la biología.
5. Otras que considere la autoridad competente.

7.2 Zona de Conservación y Exclusión Terrestre

Considerando que para el desarrollo de infraestructura no se necesita el área total del archipiélago, se recomienda que la isla pequeña sea desestimada de cualquier estrategia. La isla pequeña del Cisne carece un valor ajeno a las actividades humanas. Además, que es demasiado complicado su acceso en cualquier circunstancia sin realizar modificaciones a su línea de costa.

Por otro lado, en la isla grande, las condiciones naturales se encuentran en buenas condiciones, además que es en la banda norte donde existe la colonia más grande de anidación de pájaro bobo. Se recomienda construir una zona de conservación y exclusión con cerca de alambre de púas que se extienda por toda la banda norte y los sectores de la banda sur como se aprecia en la figura 51. Al mismo tiempo, en la banda sur, se sugiere establecer una zona de conservación y exclusión en sitios particulares en Smith Bay y Dillard's Bay, así como la punta Este de la isla grande (ver figura 51).

El propósito de la zona de conservación y exclusión es evitar la intromisión de personal ajeno al CBMA en sitios de bosque de la isla grande, evitando así impactos ambientales, cacería y molestia a los animales y plantas. En cualquier caso, de esta zona de conservación y exclusión, permanecen abiertas las playas más grandes de la isla para brindar resarcimiento ante un espacio donde el aburrimiento puede ser aliciente para el ocio destructivo.

A pesar de estas recomendaciones, siempre la principal recomendación estará en desestimar el desarrollo de infraestructura en el archipiélago tanto por su inminente impacto ambiental y costo.

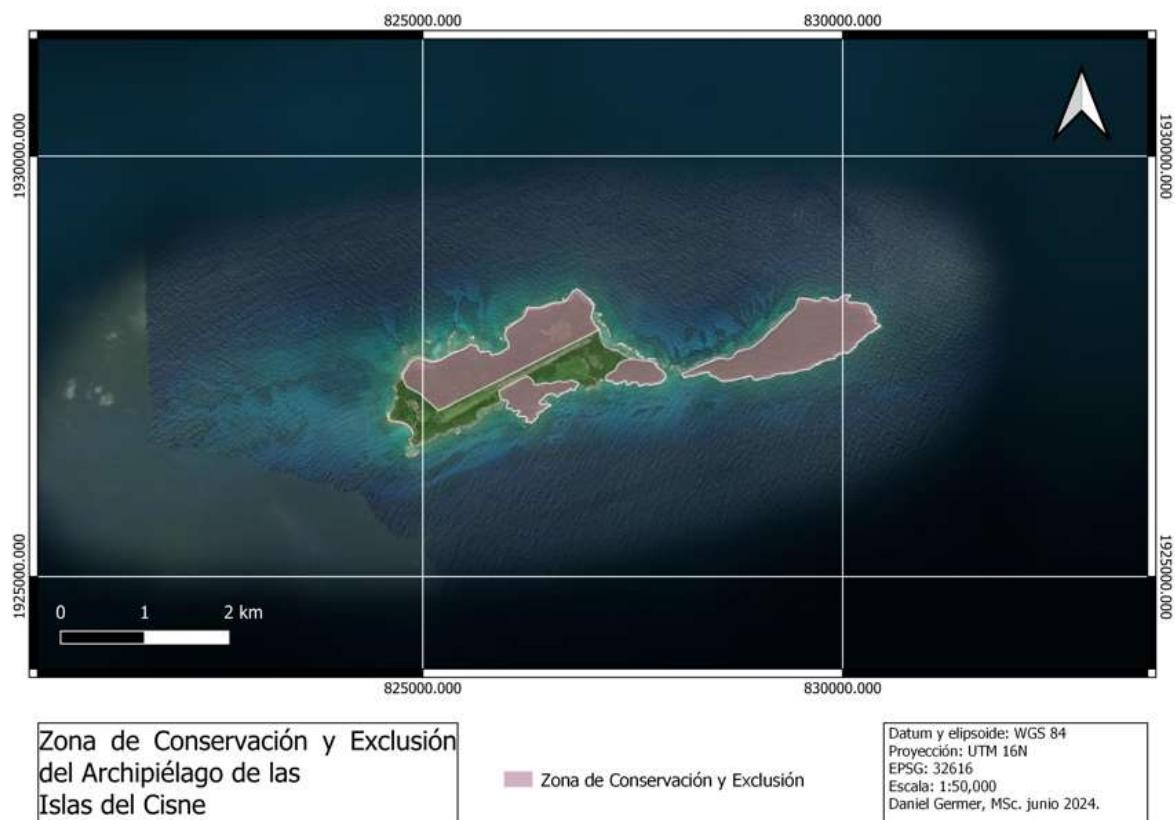


Figura 51. Propuesta de una zona de conservación y exclusión en el archipiélago del Cisne para asistir en el manejo ambiental efectivo del archipiélago.

Fuente: Datos propios

8. BIBLIOGRAFÍA

Aceituno, A. y Medina, D. 2008. *Estudio Preliminar de la avifauna de Islas del Cisne, Honduras*. En: Proceedings of the Fourth International Partners in Flight Conference, Tegucigalpa. Partners in Flight. 105–108p.

Allen, G. (1942). Extinct and vanishing mammals of the Western Hemisphere with the Marine Species of all the Oceans. *American Committee for International Wildlife Protection*. Special Publication 11. 620p.

- Barbour, T. 1914. A contribution to the zoogeography of the West Indies, with especial reference to amphibians and reptiles. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology*, 44: 209–359p.
- Bibby, C. Jones, M. y Marsden, S. (1998). *Expedition Field Techniques: Bird Surveys*. Expedition Advisory Centre Royal Geographical Society. 143p.
- BirdLife International (2024). Endemic Bird Areas factsheet: Swan Islands. Descargado desde <https://datazone.birdlife.org/eba/factsheet/308> Accesado en: 12/02/2024.
- Bond, J. (1948). Origin of the Fauna of the West Indies. *The Wilson Bulletin*, 60(4):207-229p.
- Browning, E., Gibb, R. Glover-Kapfer, P. y Jones, K. (2017). *Passive Acoustic Monitoring in Ecology and Conservation*. WWF Conservation Technology Series. 74p.
- Brown, T. Gómez, N. y Maryon, D. (2023). Unmasking the Menace: Invasive Raccoon (*Procyon lotor*) pose an immediate threat to biodiversity on Utila Island, Honduras – First Glimpse of Eradication Efforts' Success. Póster presentado en: IUCN Iguana Specialist Group (ISG), Guatemala.
- Brunt, M. y Davies, J. (1994). *The Cayman Islands Natural History and Biogeography*. Springer-Science+Business Media, B.V. 603p.
- Colón-Piñeiro, Z., Nieves-Alvárez, J., Rodríguez-Fourquet, C. (2021). *Demography and Shell Use of the Terrestrial Hermit Crab *Coenobita clypeatus* Fabricius, 1787 (Decapoda: Anomura: Coenobitidae) in two marine protected areas in Puerto Rico*. Journal of Crustacean Biology 2021:1-10p.
- del Hoyo, J.; Elliot, A. y Sargatal, J. (1992). *Handbook of the Birds of the World, vol. 1: Ostrich to Ducks*. Lynx Editions, Barcelona, Spain, 696p.
- Danny Germer. (26 de mayo 2022). Un día en las Islas del Cisne [<https://www.youtube.com/watch?v=804D3JOQt9M&t=202s>].
- Darwin, C. (1859). *El Origen de las Especies por medio de la Selección Natural*. Reproducción de Editorial Alicante (1999). 704p.
- Devenish, C., Díaz-Fernández, D.F., Clay, R.P., Davidson, I. y Yépez Zabala, I. EDS. (2009). *Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation*. Quito, Ecuador. BirdLife Conservation Series No. 16. 1160p.

- Ferreira, D., Gibb, R., López-Baucells, A., N. Nunes, K. Jones y Rocha, R. (2022). Species-specific Responses to Land-use Change in Island Insectivorous Bats. *Journal for Nature Conservation*, 67:18p.
- Foddai, D., Pereira, L. y Minelli, A. (2000). A catalogue of the geophilomorph centipedes (Chilopoda) from Central and South America including Mexico. *AMAZONIANA*, XVI(1/2):59-185p.
- García, M. (1994). *Mamíferos en Peligro de Extinción en Honduras*. Litografía López. 195p.
- Gillespie, G. R., Brennan, K., Gentles, T., Hill, B., Low Choy, J., Mahney, T., Stevens, A., and Stokeld, D. (2015). *A guide for the use of remote cameras for wildlife survey in northern Australia*. Darwin: Charles Darwin University. 60p.
- Hall, M. (2018). Blue and yellow vane traps differ in their sampling effectiveness for wild bees in both open and wooded habitats: blue vane traps better for bee sampling. *Agricultural and Forest Entomology* 20(4):487-495p.
- Häuser, C.L. y Riede, K. (2015). Field Methods for Inventorying Insects. En: *Descriptive Taxonomy: The Foundation of Biodiversity Research*, eds M. F. Watson, C. H. C. Lyal and C. A. Pendry. Cambridge University Press.
- Hausmann, A., Segerer, A. Greifenstein, T., J. Knubben, J. Morinière, V. Bozicevic, D. Doczkal, A. Günter, W. Ulrich y Habel, J. (2020). Toward a standardized quantitative and qualitative insect monitoring scheme. *Ecology and Evolution* 10: 4009-4020p.
- Hofmman, A., Decher, J., Rovero, F., J. Schaer, C. Voigt y Wibbelt, G. (2010). Field Methods for Monitoring Mammals. En: *Manual on field recording techniques and protocols for All Taxa Biodiversity Inventories and Monitoring*. Eds Editors: VandenSpiegel, D. y Samyn, Y.
- Instituto Hondureño de Turismo (2007). *Ánálisis del Potencial de Desarrollo en Islas del Cisne*. Gobierno de la República de Honduras. 63p.
- Karns, D. (1986). Field Herpetology: Methods for the Study of Amphibians and Reptiles in Minnesota. James Ford Bell Museum of Natural History, University of Minnesota. 90p.
- Keith, D. (1985) Shallow-water and terrestrial brachyuran crabs of Roatan and the Swan Islands, Honduras. *Sarsia*, 70(4):251-278p.

- Kirby, J. S., Stattersfield, A. J., Butchart, S. H. M., Evans, M. I., Grimmett, R. F. A., Jones, V. R., O'Sullivan, J., Tucker, G. M. y Newton, I. (2008) Key conservation issues for migratory land- and waterbird species on the world's major flyways. *Bird Conserv. Int.* 18: S49–S73
- Kirkconell, A., Wallace, E. y Garrido, O. (1996). Notes on the Status and Behaviour of the Swainson's Warbler in Cuba. *The Wilson Bulletin*, 108(1):175-178p.
- Lowe, P.R. (1909). Notes on some birds collected during a cruise in the Caribbean Sea. *Ibis*, 1909:304-347
- Marineros, L. (1988). *Mamíferos Silvestres de Honduras*. Asociación Hondureña de Ecología. Lithopress, Tegucigalpa. 129p.
- Marineros, L. (2000). *Guía de las Serpientes de Honduras*. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, Dirección General de Biodiversidad. 252p.
- Marineros, L. (2020). Notas sobre la Hutía (*Geocapromys thoracatus*) de las Islas del Cisne, segundo mamífero extinto en Honduras en el siglo XX. *Scientia hondurensis* 3(2):27-34p.
- Martínez, A., Brown, T. y Clayson, S. The Bats (Chiroptera) of Utila Island, Honduras: species checklist and recommendations to conserve a cave roost. *Journal of Bat Research & Conservation*, 14(1):222-235p.
- McCrane, R., Harrison, A. y Valdés-Orellana, L. (2017). Updated Population and Habitat Comments About the Reptiles of the Swan Islands, Honduras. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 161(7): 265–284p.
- Morgan, G.S. (1985). Taxonomic status and relationships of the Swan Island Hutia, *Geocapromys thoracatus* (Mammalia: Rodentia: Capromyidae), and the zoogeography of the Swan Islands vertebrate fauna. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 98: 29–46.
- Mueller-Dombois, D., y Spatz, G. (1975). The influence of feral goats on the lowland vegetation of Hawaii Volcanoes National Park. *Phytocoenologia* 3:1–29p.
- Nelson, C. y Proctor, G. (1994). Vascular Plants of the Caribbean Swan Islands of Honduras. *BRENESIA* 41-42: 73-80p.

Nogueira, S., Nogueria, S. y Fragoso, H. (2009). Ecological impacts of feral pigs in the Hawaiian Islands. *Biodiversity and Conservation*. 18(14): 3677-3683pp.

Norton, R. (1999). West Indies Region. *North American Birds* 53(1):110-111p.

Paynter, R. (1956). Birds of the Swan Islands. *The Wilson Bulletin*, 68(2):103-110p

Perez, Helder. (2007). eBird Checklist: <https://ebird.org/checklist/S111037417>. eBird: An online database of bird distribution and abundance. eBird, Ithaca, New York. Available: <http://www.ebird.org>. (Accesado: febrero 129, 2024).

Peschko, V., Mendel, M., Müller, S., N. Markones, M. Mercker y Garthe, S. (2020). Effects of offshore windfarms on seabird abundance: Strong effects in spring and in the breeding season. *Marine Environmental Research*, 162:105-157p.

Simpson, G. (1940) Mammals and land bridges. *Jour. Wash. Acad. Sci.*, 30:137-163.

Terán, M. (2006). *Densidad Poblacional del Garrobo (Ctenosaura similis) en cuatro hábitats del Zamorano y su percepción por la comunidad local*. Escuela Agrícola Panamericana, requisito parcial para optar el título de Ingeniería en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente con grado académico de Licenciatura. 40p.

Tomović, G. Mitrović, V. y Stevanović, B. (2002). Methods of Field Studies in Botany. *GENETIKA* 34(2-3): 85-95p.

Townsend, C. (1927). Old Times with the Birds. *THE CONDOR*, XXIX: 224-323p.

Walkinshaw, L. y Wolf, M. (1957). Distribution of the Palm Warbler and its Status in Michigan. *The Wilson Bulletin*, 69(4): 338-351p.

Weigel, E.P. 1973. Great Swan Island—hurricane sentry in the Caribbean. *NOAA*: 20–27p.

Williams, C.B. y Singh, B.P. (1951). Effect of Moonlight on Insect Activity. *Nature*, 167,853p.

Wilson, E.O. EDS. (1988). *Biodiversity*. National Academy Press. 521p.

9. ANEXOS

Anexo 1: Listado total de plantas vasculares observadas en las islas del Cisne a través del tiempo. Este listado comprende los esfuerzos del Instituto Hondureño de Turismo (2007), Nelson y Proctor (1994) y otros investigadores previos a la década de 1980. Cada especie se encuentra tabulada de acuerdo a los criterios de UICN y para referencia se incluye el hábito de cada una. Algunas especies no fueron detectadas en el año 2024 a partir de estación de floración y fructificación que hizo compleja la identificación de especies.

No.	Familia	Especie	Hábito	UICN	Observada en la expedición
Pteridofitas					
1	Pteridaceae	<i>Pteris altissima</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
Monocotiledoneas					
2	Araceae	<i>Coccos nucifera</i>	Palmera	Preocupación Menor	2024
3	Araceae	<i>Coccothrinax jamaicensis</i>	Palmera	Preocupación Menor	2024
4	Cycadaceae	<i>Cycas revoluta</i>	Palmera	Preocupación Menor	2024
5	Cymodoceaceae	<i>Syringodium filiforme</i>	Pasto marino	Preocupación Menor	2024
6	Cypareceae	<i>Cyperus rotundus</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
7	Cypareceae	<i>Cyperus ligularis</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
8	Hydrocharitaceae	<i>Thalassia testudinum</i>	Pasto marino	Preocupación Menor	2024
9	Liliaceae	<i>Hymenocallis latifolia</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
10	Musaceae	<i>Musa sp.</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
11	Poaceae	<i>Bothriochloa pertusa</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
12	Poaceae	<i>Brachiaria subquadripara</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
13	Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
14	Poaceae	<i>Cenchrus tribuloides</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
15	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
16	Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
17	Poaceae	<i>Digitaria insularis</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
18	Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024

19	Poaceae	<i>Eragrostis prolifera</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
20	Poaceae	<i>Lasiacis divaricata</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
21	Poaceae	<i>Lasiacis sloanei</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
22	Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
23	Poaceae	<i>Pharus glaber</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
24	Poaceae	<i>Rhynchospora repens</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
25	Poaceae	<i>Sporobolus jacquemontii</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
26	Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
27	Poaceae	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
Dicotiledoneas					
28	Acanthaceae	<i>Blechum pyramidatum</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
29	Acanthaceae	<i>Ruellia malacosperma</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
30	Acanthaceae	<i>Ruellia sp.</i>	Hierba	Preocupación Menor	2007
31	Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
32	Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
33	Amaranthaceae	<i>Amaranthus dubius</i>	Arbusto	Preocupación Menor	2024
34	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
35	Amaranthaceae	<i>Blutaparon vermiculare</i>	Hierba	Preocupación Menor	2007
36	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024
37	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024
38	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024
39	Apocynaceae	<i>Echites umbellatus</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
40	Apocynaceae	<i>Pentalinon luteum</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
41	Apocynaceae	<i>Plumeria obtusa</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024
42	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia pentandra</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
43	Asteraceae	<i>Conyza canadensis</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
44	Asteraceae	<i>Cyanthillium cinereum</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024

45	Asteraceae	<i>Koanophyllum villosum</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
46	Asteraceae	<i>Pluchea carolinensis</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
47	Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i>	Hierba	Preocupación Menor	1986
48	Asteraceae	<i>Synedrella nodiflora</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
49	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
50	Boraginaceae	<i>Bourreria venosa</i>	Arbusto	Preocupación Menor	2007
51	Boraginaceae	<i>Cordia laevigata</i>	Árbol	Preocupación Menor	2024
52	Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i>	Árbol	Preocupación Menor	2024
53	Boraginaceae	<i>Ehretia tinifolia</i>	Árbol	Preocupación Menor	2007
54	Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
55	Boraginaceae	<i>Tournefortia astrotrichia</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
56	Boraginaceae	<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
57	Boraginaceae	<i>Tournefortia hirsutissima</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
58	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Árbol	Preocupación Menor	2024
59	Cactaceae	<i>Harrisia eriophora</i>	Cacto	Preocupación Menor	2024
60	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Árbol	Preocupación Menor	2024
61	Capparaceae	<i>Capparis cynophallophora</i>	Árbol	Preocupación Menor	2024
62	Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i>	Árbol	Preocupación Menor	1994
63	Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024
64	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024
65	Chenopodiaceae	<i>Atriplex pentandra</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
66	Combretaceae	<i>Bucida buceras</i>	Árbol	Preocupación Menor	2024
67	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Árbol	Preocupación Menor	1994
68	Convolvulaceae	<i>Ipomea carnea</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
69	Convolvulaceae	<i>Ipomea pes-caprae</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
70	Convolvulaceae	<i>Ipomea ramosissima</i>	Hierba	Preocupación Menor	2007

71	Convolvulaceae	<i>Ipomea triloba</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
72	Convolvulaceae	<i>Merremia quinquefolia</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
73	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
74	Euphorbiaceae	<i>Croton glabellus</i>	Árbol	Preocupación Menor	2024
75	Euphorbiaceae	<i>Croton nitens</i>	Árbol	Preocupación Menor	1994
76	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cayensis</i>	Arbusto	Preocupación Menor	2024
77	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
78	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hypericifolia</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
79	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia mesembryanthemifolia</i>	Arbusto	Preocupación Menor	2024
80	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia ophthalmica</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
81	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tithymaloides</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
82	Euphorbiaceae	<i>Hippomane mancinella</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024
83	Euphorbiaceae	<i>Jatropha integerrima</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024
84	Euphorbiaceae	<i>Jatropha multifida</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
85	Euphorbiaceae	<i>Margaritaria nobilis</i>	Arbol	Preocupación Menor	1994
86	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
87	Fabaceae	<i>Abrus precatorius</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
88	Fabaceae	<i>Alysicarpus vaginalis</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
89	Fabaceae	<i>Caesalpinia crista</i>	Arbol	Preocupación Menor	2007
90	Fabaceae	<i>Caesalpinia glaucocephylla</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024
91	Fabaceae	<i>Calopogonium galactoides</i>	Hierba	Preocupación Menor	2007
92	Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
93	Fabaceae	<i>Crotalaria laburnifolia</i>	Hierba	Preocupación Menor	2007
94	Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i>	Hierba	Preocupación Menor	2007
95	Fabaceae	<i>Desmodium triflorum</i>	Hierba	Preocupación Menor	2007
96	Fabaceae	<i>Galactia striata</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024

97	Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024
98	Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i>	Arbol	Preocupación Menor	1994
99	Fabaceae	<i>Rhynchosia minima</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
100	Fabaceae	<i>Senna obtusifolia</i>	Arbusto	Preocupación Menor	2024
101	Fabaceae	<i>Senna occidentalis</i>	Arbusto	Preocupación Menor	1994
102	Fabaceae	<i>Senna pallida</i>	Arbusto	Preocupación Menor	2024
103	Fabaceae	<i>Teramnus labialis</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
104	Lamiaceae	<i>Clerodendrum aculeatum</i>	Arbusto	Preocupación Menor	2024
105	Lamiaceae	<i>Ocimum campechianum</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
106	Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	Arbol	EN PELIGRO	2024
107	Malvaceae	<i>Corchorus siliquosus</i>	Arbusto	Preocupación Menor	2024
108	Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
109	Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
110	Malvaceae	<i>Malvastrum americanum</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
111	Malvaceae	<i>Malvastrum corchorifolium</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
112	Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
113	Malvaceae	<i>Sida acuta</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
114	Malvaceae	<i>Thespesia populnea</i>	Arbol	Preocupación Menor	1994
115	Malvaceae	<i>Triumfetta lappula</i>	Arbusto	Preocupación Menor	2024
116	Minispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
117	Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024
118	Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024
119	Myrtaceae	<i>Calyptranthes zuzygium</i>	Arbol	Preocupación Menor	1994
120	Myrtaceae	<i>Eugenia axilaris</i>	Arbol	Preocupación Menor	1994
121	Myrtaceae	<i>Myrcianthes fragrans</i>	Arbol	Preocupación Menor	1994
122	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024
123	Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024

124	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia coccinea</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
125	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
126	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia erecta</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
127	Nyctaginaceae	<i>Guapira discolor</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
128	Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
129	Oxiladaceae	<i>Oxalis dillenii</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
130	Passifloraceae	<i>Passiflora suberosa</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
131	Petiveriaceae	<i>Rivina humilis</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
132	Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i>	Arbusto	Preocupación Menor	2024
133	Phyllantaceae	<i>Phyllanthus amarus</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
134	Phyllantaceae	<i>Phyllanthus angustifolius</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
135	Phyllantaceae	<i>Phyllanthus caroliniensis</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
136	Phyllantaceae	<i>Phyllanthus nutans</i>	Arbusto	Preocupación Menor	2024
137	Phyllantaceae	<i>Heterosavia bahamensis</i>	Arbusto	Preocupación Menor	2024
138	Picrodendraceae	<i>Picrodendron baccatum</i>	Arbusto	Preocupación Menor	2024
139	Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
140	Polygonaceae	<i>Coccoloba diversifolia</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024
141	Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024
142	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
143	Rubiaceae	<i>Antirhea lucida</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
144	Rubiaceae	<i>Chiococca alba</i>	Hierba	Preocupación Menor	2007
145	Rubiaceae	<i>Erithalis fruticosa</i>	Arbol	Preocupación Menor	1994
146	Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024
147	Rubiaceae	<i>Psychotria nervosa</i>	Arbusto	Preocupación Menor	1994
148	Rubiaceae	<i>Spermacoce assurgens</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
149	Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024

150	Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024
151	Rutaceae	<i>Zanthoxylum flavum</i>	Arbol	VULNERABLE	2024
152	Sapindaceae	<i>Blighia sapida</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024
153	Sapotaceae	<i>Sideroxylon foetidissimum</i>	Arbol	Preocupación Menor	2024
154	Scrophulariaceae	<i>Capraria biflora</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
155	Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
156	Solanaceae	<i>Cestrum diurnum</i>	Arbusto	Preocupación Menor	2024
157	Solanaceae	<i>Datura inoxia</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
158	Solanaceae	<i>Nicotiana tabacum</i>	Hierba	Preocupación Menor	1994
159	Solanaceae	<i>Physalis angulata</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
160	Solanaceae	<i>Solanum erianthum</i>	Arbol	Preocupación Menor	2007
161	Solanaceae	<i>Solanum fendleri</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
162	Solanaceae	<i>Solanum hazenii</i>	Arbusto	Preocupación Menor	2007
163	Solanaceae	<i>Solanum jamaicense</i>	Arbusto	Preocupación Menor	2024
164	Surianaceae	<i>Suriana maritima</i>	Árbol	Preocupación Menor	1994
165	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Árbol	Preocupación Menor	2024
166	Verbenaceae	<i>Lantana involucrata</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
167	Verbenaceae	<i>Lippia alba</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
168	Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
169	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	Hierba	Preocupación Menor	2007
170	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Hierba	Preocupación Menor	2007
171	Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024
172	Zigophyllaceae	<i>Kallstroemia sp.</i>	Hierba	Preocupación Menor	2024

Anexo 2: Listado total de insectos observados en esta expedición en las islas del Cisne. Cada especie se encuentra tabulada de acuerdo a los criterios de IUCN y para referencia se incluye qué tipo de organismo es para facilitar su comprensión.

Orden	Familia	Especie	Tipo	UICN	Observado en la expedición
Blattodea	Blaberidae	<i>Pycnoscelus surinamensis</i>	Cucaracha	Preocupación Menor	2024
Blattodea	Ectobiidae	<i>Blatella sp.</i>	Cucaracha	Preocupación Menor	2024
Coleoptera	Carabidae	<i>Cicindela sp.</i>	Escarabajo	Preocupación Menor	2024
Coleoptera	Carabidae	<i>Harpalus sp.</i>	Escarabajo	Preocupación Menor	2024
Coleoptera	Carabidae	<i>Scarites sp.</i>	Escarabajo	Preocupación Menor	2024
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Anelaphus sp.</i>	Escarabajo	Preocupación Menor	2024
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Cyclonedda emarginata</i>	Escarabajo	Preocupación Menor	2024
Diptera	Sarcophagidae	<i>Sarcophaga carnaria</i>	Mosca	Preocupación Menor	2024
Diptera	Ulidiidae	<i>Chaetopsis sp.</i>	Mosca	Preocupación Menor	2024
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa sp.</i>	Abejorro	Preocupación Menor	2024
Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus zonatus</i>	Hormiga	Preocupación Menor	2024
Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus sp.</i>	Hormiga	Preocupación Menor	2024
Lepidoptera	Erebidae	<i>Utetheisa ornatrix</i>	Polilla	Preocupación Menor	2024
Lepidoptera	Erebidae	<i>Composia fidelissima</i>	Mariposa	Preocupación Menor	2024
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Agrotis malefida</i>	Polilla	Preocupación Menor	2024
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Agraulis vanillae</i>	Mariposa	Preocupación Menor	2024
Odonata	Coenagrionidae	<i>Ischnura ranburii</i>	Libélula	Preocupación Menor	2024
Odonata	Coenagrionidae	<i>Leptobasis vacillans</i>	Libélula	Preocupación Menor	2024
Orthoptera	Acrididae	<i>Heliaxustus sumichrasti</i>	Saltamontes	Preocupación Menor	2024
Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllus sp.</i>	Grillo	Preocupación Menor	2024
Phasmida	Phasmatidae	<i>Diapherodes sp.</i>	Insecto Palo	Preocupación Menor	2024

Anexo 3: Listado total de Decápodos observados a partir de Keith (1985) en las islas del Cisne. Cada especie se encuentra tabulada de acuerdo a los criterios de UICN y para referencia se incluye qué tipo de hábito presenta para facilitar la comprensión inicial de su biología. Aprecie la especie *Cardisoma guanhumi* que presenta catálogo de vulnerable por la UICN debido a la sobreexplotación para alimento.

Familia	Especie	Hábito	UICN	Observado en la Expedición
Epialtidae	<i>Epialtus dilatatus</i>	Acuático	Preocupación Menor	1985
	<i>Macrocoeloma trispinosum</i>	Acuático	Preocupación Menor	1985
Mithracidae	<i>Microphrys bicornotus</i>	Acuático	Preocupación Menor	1985
	<i>Mythrax coryphe</i>	Acuático	Preocupación Menor	1985
	<i>Mythrax ruber</i>	Acuático	Preocupación Menor	1985
	<i>Mythrax sculptus</i>	Intermareal	Preocupación Menor	1985
	<i>Mythrax acuticornis</i>	Intermareal	Preocupación Menor	1985
	<i>Mythrax verrucosus</i>	Acuático	Preocupación Menor	1985
	<i>Thoe puella</i>	Acuático	Preocupación Menor	1985
	<i>Pitho aculeata</i>	Acuático	Preocupación Menor	1985
Mithracidae	<i>Pitho mirabilis</i>	Acuático	Preocupación Menor	1985
Portunidae	<i>Callinectes marginatus</i>	Acuático	Preocupación Menor	1985
Xanthidae	<i>Chlorodiella longimana</i>	Acuático	Preocupación Menor	1985
Domeciidae	<i>Domecia acanthophora</i>	Acuático	Preocupación Menor	1985
Pseudorhombiliidae	<i>Micropanope nuttingi</i>	Acuático	Preocupación Menor	1985
Actaeinae	<i>Paractaea rufopunctata</i>	Acuático	Preocupación Menor	1985
Liomeridae	<i>Paraliomera dispar</i>	Acuático	Preocupación Menor	1985
Pilumnidae	<i>Pilumnus holosericus</i>	Acuático	Preocupación Menor	1985
	<i>Pilumnus longleyi</i>	Acuático	Preocupación Menor	1985
Xanthidae	<i>Platypodiella spectabilis</i>	Acuático	Preocupación Menor	1985
	<i>Xantho denticulatus</i>	Acuático	Preocupación Menor	1985
Grapsidae	<i>Geocrapsus lividus</i>	Intermareal	Preocupación Menor	1985

	<i>Grapsus grapsus</i>	Intermareal	Preocupación Menor	1985
	<i>Pachygrapsus transversus</i>	Intermareal	Preocupación Menor	1985
Percnidae	<i>Percnon gibbesi</i>	Intermareal	Preocupación Menor	1985
Plagusiidae	<i>Plagusia depressa</i>	Intermareal	Preocupación Menor	2024
	<i>Cardisoma guanhumi</i>	Semi terrestre	VULNERABLE	2024
Gecarcinidae	<i>Gecarcinus lateralis</i>	Terrestre	Preocupación Menor	1985
	<i>Gecarcinus ruricola</i>	Terrestre	Preocupación Menor	2024
Ocypodidae	<i>Ocypode quadrata</i>	Terrestre	Preocupación Menor	1985
Coenobitidae	<i>Coenobita clypeatus</i>	Terrestre	Preocupación Menor	2024

Anexo 4: Listado total de Reptiles observados en archipiélago del Cisne a través del tiempo. Cada especie se encuentra tabulada de acuerdo a los criterios de UICN y CITES para referencia se incluye qué tipo de organismo es para facilitar su comprensión. Aprecie la elevada tasa de endémicos y especies amenazadas por la UICN. Sin duda, los reptiles son el grupo más vulnerable en este sitio.

No.	Familia	Especie	ESTADO	UICN	CITES	Observado en la Expedición
1	Sphaerodactilyidae	<i>Aristelliger nelsoni</i>	ENDÉMICO	EN PELIGRO		2024
2		<i>Sphaerodactylus exsul</i>	ENDÉMICO	Preocupación Menor		2024
3	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	INTRODUCIDO	Preocupación Menor		2024
4		<i>Hemidactylus mabouia</i>	INTRODUCIDO	Preocupación Menor		2024
5	Teiidae	<i>Ameiva fuliginosa</i>	EXTIRPADA	No listada		
6	Leiocephalidae	<i>Leiocephalus varius</i>	Co-endémica	EN PELIGRO		2024
7	Dactyloidae	<i>Anolis nelsoni</i>	ENDÉMICO	Críticamente Amenazado		2024
8	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Residente	Preocupación Menor	APÉNDICE II	2024
9	Colubridae	<i>Cubophis brooksi</i>	ENDÉMICO	Críticamente Amenazado		
10	Leptotyphlopidae	<i>Epictia magnamaculata</i>	Co-endémica	Preocupación Menor		2024
11	Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Residente	VULNERABLE	APÉNDICE I	
12		<i>Chelonia mydas</i>	Residente	EN PELIGRO	APÉNDICE I	
13		<i>Eretmochelys imbricata</i>	Residente	Críticamente Amenazado	APÉNDICE I	

Anexo 5: Listado total de Aves observadas en archipiélago del Cisne a través del tiempo. Se hace énfasis en los datos de la expedición del instituto hondureño de turismo (2007), las que se describen “histórico” son detecciones previas a 2007 en múltiples expediciones y documentos de referencia. Cada especie se encuentra tabulada de acuerdo a los criterios de UICN y CITES. Las aves son el grupo más diverso en este sitio. Algunas especies observadas a través del tiempo no aparecen porque las aves vuelan y a veces están y a veces no según el momento del año, capricho del viento y causas de la naturaleza no resueltas por el sentido común.

No .	Familia	Especie	Estado	UICN	CITES	Observado en la expedición
1	Anatidae	<i>Spatula discors</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
2		<i>Spatula clypeata</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
3		<i>Anas acuta</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2007
4	Columbidae	<i>Patagioenas leucocephala</i>	RESIDENTE	Casi amenazada		2024
5	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	RESIDENTE	Preocupación Menor		2024
6		<i>Coccyzus americanus</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
7		<i>Coccyzus minor</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
8	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
9		<i>Porzana carolina</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
10	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
11		<i>Anarhynchus wilsonia</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
12		<i>Charadrius semipalmatus</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
13		<i>Gallinago delicata</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
14	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2007
15		<i>Tringa flavipes</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
16		<i>Bartramia longicauda</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
17		<i>Calidris pusilla</i>	MIGRATORIO	Casi amenazada		Histórico
18		<i>Arenaria interpres</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
19	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2007
20	Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	RESIDENTE	Preocupación Menor		2024
21		<i>Sterna fuscata</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
22	Phaethontidae	<i>Phaethon lepturus</i>	RESIDENTE	Preocupación Menor		2024

23	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	RESIDENTE	Preocupación Menor		2024
24	Sulidae	<i>Sula leucogaster</i>	RESIDENTE	Preocupación Menor		2024
25		<i>Sula dactylatra</i>	RESIDENTE	Preocupación Menor		2024
26		<i>Sula sula</i>	RESIDENTE	Preocupación Menor		2024
27		<i>Pelecanus occidentalis</i>	RESIDENTE	Preocupación Menor		2024
28	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	RESIDENTE	Preocupación Menor		2007
29		<i>Egretta tricolor</i>	RESIDENTE	Preocupación Menor		2024
30		<i>Ardea alba</i>	RESIDENTE	Preocupación Menor		2007
31		<i>Ardea herodias</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2007
32		<i>Butorides virescens</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2007
33		<i>Egretta thula</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2007
34		<i>Nyctanassa violacea</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2007
35		<i>Botaurus lentiginosus</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
36	Threskiornithid ae	<i>Eudocimus albus</i>	RESIDENTE	Preocupación Menor		2022
37		<i>Plegadis falcinellus</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2022
38	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor	APENDI CE II	2022
39	Apodidae	<i>Chaetura pelagica</i>	MIGRATORIO	VULNERABLE		2007
40	Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2007
41		<i>Chordeiles gundlachii</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
42	Cerylidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
43	Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
44	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor	APENDI CE II	2024
45		<i>Falco columbarius</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor	APENDI CE II	2024
46		<i>Falco peregrinus</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor	APENDI CE I	2024
47	Tyrannidae	<i>Tyrannus dominicensis</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2007
48		<i>Tyrannus tyrannus</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
49		<i>Myiarchus crinitus</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
50		<i>Contopus virens</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
51	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024

52		<i>Progne subis</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
53		<i>Tachycineta bicolor</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
54		<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
55		<i>Riparia riparia</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
56	Vireonidae	<i>Vireo griseus</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
57		<i>Vireo flavifrons</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
58		<i>Dumetella carolinensis</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
59	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	INTRODUCIDO Y EXTIRPADO	Preocupación Menor		Histórico
60		<i>Spiza americana</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
61		<i>Passerina cyanea</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
62	Turdidae	<i>Turdus plumbeus</i>	EXTIRPADO	Preocupación Menor		Histórico
63		<i>Catharus ustulatus</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
64		<i>Catharus minimus</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
65	Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
66		<i>Helminthophorus vermicivorus</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
67		<i>Parkesia noveboracensis</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
68		<i>Mniotilla varia</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
69		<i>Setophaga ruticilla</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
70		<i>Setophaga tigrina</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
71		<i>Setophaga americana</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
72		<i>Setophaga castanea</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
73		<i>Setophaga palmarum</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
74		<i>Setophaga coronata</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
75		<i>Setophaga dominica</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
76		<i>Setophaga vitellina</i>	Co-endémica	Casi amenazada		2024
77		<i>Setophaga discolor</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
78		<i>Setophaga petechia</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2007
79		<i>Setophaga magnolia</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2007

80		<i>Setophaga striata</i>	MIGRATORIO	Casi amenazada		Histórico
81		<i>Setophaga caerulescens</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
82		<i>Setophaga fusca</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
83		<i>Setophaga citrina</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
84		<i>Limnothlypis swainsoni</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
85		<i>Leiothlypis peregrina</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2024
86		<i>Seiurus aurocapilla</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2007
87		<i>Parus motacilla</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
88	Icteridae	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
89		<i>Icterus galbula</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		2007
90		<i>Icterus spurius</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico
91	Thraupidae	<i>Piranga rubra</i>	MIGRATORIO	Preocupación Menor		Histórico

Anexo 6: Listado total de Mamíferos reportados en el archipiélago del Cisne a través del tiempo. En este contexto, todas las especies son introducidas y se incluye la extinción de *Geocapromys thoracatus* como referencia a la existencia en el sitio. Cada especie se encuentra tabulada de acuerdo a los criterios de UICN y CITES.

Familia	Genero	Estado	UICN	CITES	Observado en la expedición
Capromyidae	<i>Geocapromys thoracatus</i>	EXTINTO	EXTINTO		
Cuniculidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	INTRODUCIDO	Preocupación menor	Apéndice III	2024
Muridae	<i>Rattus rattus</i>	INTRODUCIDO	Preocupación menor		2024
Felidae	<i>Felis domesticus</i>	INTRODUCIDO	Preocupación menor		2024
Ovidae	<i>Ovis orientalis</i>	INTRODUCIDO	Preocupación menor		2024