

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MUTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA



TRABAJO DE GRADO
COMPOSICIÓN DE AVES RAPACES EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA
PARAJE GALÁN, SANTA ANA, EL SALVADOR.

**PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

**PRESENTADO POR
NELSON ALEJANDRO PORTILLO MENDOZA**

**DOCENTE ASESOR
MAESTRO JOSÉ SANTOS ORTEZ SEGOVIA**

AGOSTO, 2023
SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES



M.Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO
RECTOR

DR. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ
VICERRECTOR ACADÉMICO

ING. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL
SECRETARIO GENERAL

LICDO. LUIS ANTONIO MEJÍA LIPE
DEFENSOR DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LICDO. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN
FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
AUTORIDADES



M.Ed. ROBERTO CARLOS SIGÜENZA CAMPOS
DECANO

M.Ed. RINA CLARIBEL BOLAÑOS DE ZOMETA
VICEDECANA

LICDO. JAIME ERNESTO SERMEÑO DE LA PEÑA
SECRETARIO

LICDO. CARLOS MAURICIO LINARES HERNÁNDEZ
JEFE DE DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado a todos aquellos que me han acompañado en este proceso, en especial a mi tan amada familia y mis más queridos amigos, trabajo que por azares de la vida se prolongó más de lo esperado...

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso, ya que sin Él y su Divina Intervención no es posible obtener nada en esta vida.

A mi madre, Ana Yolanda Mendoza Deras, por su incondicional amor, quién siempre creyó en mí, me apoyo en todo momento y nunca me dejó solo durante este proceso, a quien dedico de todo corazón este esfuerzo.

A mi padre, José Orlando Portillo, que, aunque ya no está en vida entre nosotros, sé que está orgulloso de que haya logrado cumplir una meta más en mi vida, y se alegra de ello junto a nosotros.

A mis hermanos, José Orlando Portillo Mendoza e Hilda Elena Portillo Mendoza, quienes siempre me han acompañado, agradezco contar con ustedes en toda situación.

A mis muy estimados docentes, en especial mención a los Lic. Carlos Mauricio Linares, MSc. José Santos Ortez y MSc. Ricardo Figueroa, de quienes siempre recibí su apoyo, consejos y palabras de aliento.

A Wilfredo Rivas y Jorge Valle, mis queridos amigos y quiénes fuesen mi guía durante el desarrollo de este trabajo de grado.

A mi querido amigo José Alvarado, quién siempre me impulsó a no abandonar mis metas y sueños.

A toda mi familia y amigos, a quienes quiero y estimo.

Les agradezco a todos por su incondicional, por estar siempre presentes y darme la fuerza necesaria para seguir adelante.

Nelson Alejandro Portillo Mendoza

INDICE

RESUMEN	x
INTRODUCCIÓN	xi
CAPÍTULO I: REVISIÓN DE LITERATURA	13
1.1. Descripción de las aves rapaces	13
1.2. Importancia ecológica de las aves rapaces	13
1.3. Índices Ecológicos	14
1.3.1. Índice de Margalef	14
1.3.2. Índice de Shannon-Weaver	15
1.3.3. Índice de Simpson	15
1.4. Área Natural Protegida Paraje Galán	15
1.5. Paso de los Azacuanes	16
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	17
2.1. Tipo de Investigación	17
2.2. Descripción del Área de Estudio	17
2.3. Universo, Población y Muestra	18
2.4. Etapas del Estudio	18
2.5. Recolección de datos	19
2.6. Registro de actividades antropogénicas	24
2.7. Procesamiento y tabulación de datos	24
2.8. Análisis de datos	25
2.9. Análisis de los índices ecológicos	26
2.9.1. Índice de Margalef:	26
2.9.2. Índice de Shannon-Weaver	27
2.9.3. Índice de Simpson	28
CAPÍTULO III: RESULTADOS	29
3.1 Biodiversidad de Aves Rapaces en el ANP Paraje Galán	29
3.2 Comparación de las aves rapaces que habitan el ANP Paraje Galán	34
3.2.1 Interpretación porcentual de las especies.	35
3.3 Especies representativas en el estudio en el ANP Paraje Galán	37
3.3.1 Búho virginiano (<i>Bubo virginianus</i>)	37

3.3.2	Gavilán pechiblanco (<i>Accipiter striatus chionogaster</i>)	42
3.3.3	Gavilán pajarero (<i>Accipiter striatus</i>).....	47
3.4	Otras aves rapaces registradas	50
3.4.1	Zopilote cabeza negra (<i>Coragyps atratus</i>).....	50
3.4.2	Zopilote cabeza roja (<i>Cathartes aura</i>)	51
3.4.3	Águila negra menor (<i>Buteogallus anthracinus</i>).....	51
3.4.4	Gavilán de cola corta (<i>Buteo brachyurus</i>).....	52
3.4.5	Gavilán cola roja (<i>Buteo jamaicensis</i>).....	53
3.4.6	Halcón guás (<i>Herpetotheres cachinnans</i>).....	54
3.5	Rapaces nocturnas.....	57
3.5.1	Tecolotito bigotudo (<i>Megascops trichopsis</i>).....	57
3.5.2	Tecolotito aurora (<i>Glaucidium brasilianum</i>)	58
3.6	Rapaces avistadas durante el “Paso de Azacuanes”	60
3.6.1	Gavilán de Swainson (<i>Buteo swainsoni</i>).....	61
3.6.2	Gavilán de ala ancha (<i>Buteo platypterus</i>).....	62
3.7	Sitios de anidación.....	64
3.8	Impacto de las actividades antropomórficas.....	68
3.9	Situaciones de riesgo dentro del ANP Paraje Galán	69
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN		71
4.1	Sobre la metodología utilizada	71
4.2	Sobre los índices ecológicos utilizados	72
4.3	Sobre los resultados obtenidos en el estudio.	74
CONCLUSIONES.....		80
RECOMENDACIONES		81
REFERENCIAS.....		82
ANEXOS		85

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Asignación de las jornadas y sus horarios	21
Tabla 2: Resultados del <i>índice de Shannon-Weaver</i>	27
Tabla 3: resultados del <i>índice de Simpson</i>	28
Tabla 4: Especies registradas durante el estudio del ANP Paraje Galán.....	29
Tabla 5: Interpretación de los índices ecológicos utilizados en el estudio.....	30
Tabla 6: Especies residentes del ANP Paraje Galán	31
Tabla 7: Especies migratorias del ANP Paraje Galán.	33
Tabla 8: Cuadro comparativo de las especies de aves rapaces registras.....	34
Tabla 9: Puntos de observación del búho virginiano	39
Tabla 10: Puntos de observación del gavilán pechiblanco.....	45
Tabla 11: Puntos de observación del gavilán pajarero.....	48
Tabla 12: Puntos de avistamiento de distintas rapaces diurnas residentes	55
Tabla 13: Puntos de avistamiento de distintas rapaces nocturnas residentes	59
Tabla 14: Puntos de avistamiento de distintas rapaces migratorias.....	63
Tabla 15: Puntos de localización de sitios de anidación dentro del ANP.	65
Tabla 16: Actividades antropogénicas identificadas.....	68
Tabla 17: Situaciones de riesgo identificadas dentro del ANP Paraje Galán.	70
Tabla 18: Comparación entre los valores de los avistamientos registrados.....	73

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Composición general de aves rapaces residentes y migratorias	30
Gráfico 2. Composición de aves rapaces residentes del ANP Paraje Galán.	32
Gráfico 3. Porcentaje de aves rapaces migratorias del ANP Paraje Galán.....	33
Gráfico 4. Comparativo porcentual de especies residentes del ANP Paraje Galán. .	35

LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Transectos definidos en el anp para la ejecución del estudio	20
imagen 2. Individuo adulto de búho virginiano (<i>bubo virginianus</i>).....	37
imagen 3. Mapa de puntos de observación del búho virginiano (<i>bubo virginianus</i>). .	39
imagen 4. Individuo de gavián pechiblanco perchado sobre una rama de pino.	43
imagen 5. Mapa de sitios de avistamientos del gavián pechiblanco.....	44
imagen 6. Mapa de sitios de avistamiento del gavián pechiblanco (<i>accipiter striatus</i> <i>chionogaster</i>).	45
imagen 7. Individuo de gavián pajarero (<i>accipiter striatus</i>).....	47
imagen 8. Puntos de avistamiento del gavián pajarero (<i>accipiter striatus</i>)	48
imagen 9. Zopilote cabeza negra (<i>coragyps atratus</i>) perchado.....	50
imagen 10. Individuo de gavián de cola corta (<i>buteo brachyurus</i>).....	53
imagen 11. Puntos de observación de distintas rapaces diurnas residentes	55
imagen 12. Pareja de tecolotitos bigotudos (<i>megascops trichopsis</i>).....	57
imagen 13. Puntos de observación de las rapaces nocturnas residentes	59
imagen 14. Rapaces migratorias durante el fenómeno “paso de los azacuanes”.	62
imagen 15. Ubicación de sitios de anidación de distintas especies	65

RESUMEN

En el Área Natural Protegida Paraje Galán, del departamento de Santa Ana, se realizó un estudio para determinar la composición de aves rapaces en el Área Natural Protegida Paraje Galán, ejecutado desde los meses de marzo a mayo del año 2019, efectuando un total de 216 horas, distribuidas en 36 días en el período antes mencionado.

El registro y observación de especies de rapaces se realizó mediante el establecimiento de tres transectos principales definidos dentro del ANP, de los cuales, transectos secundarios fueron establecidos a observación e identificar especies de interés fuera de los transectos principales.

Se requirió equipo para observación de aves, que incluye guías de identificación de aves, binoculares, libretas de campo y aparato GPS para georreferenciación de puntos de observación y avistamientos clave de especies, hojas de datos, lámpara para recorridos nocturnos y otros implementos relativos.

Se determinó, por medio de la elaboración de un listado y uso de índices ecológicos, la abundancia, dominancia y situación durante el período del estudio, de las aves rapaces en el ANP Paraje Galán, además de la identificación de riesgos y amenazas del sitio, con el objeto que contribuya a acciones de manejo de estas especies.

Se identificaron dos especies de particular importancia en el ANP: el búho virginiano (*Bubo virginianus*), especie insignia del ANP Paraje Galán, y el gavilán pechiblanco (*Accipiter striatus chianogaster*), primer registro dentro del ANP. Se determinó también, que la especie dominante del sitio es el zopilote cabeza negra (*Coragyps atratus*).

INTRODUCCIÓN

Aún existen Áreas Naturales Protegidas en El Salvador que no cuentan con estudios biológicos y ecológicos exhaustivos, como es el caso del Área Natural Protegida Paraje Galán (ANP Paraje Galán), ubicada en el municipio de Candelaria de la Frontera, departamento de Santa Ana, que a pesar de su limitada extensión territorial, con tan solo 24 hectáreas, posee un importante valor ecológico, y a pesar de ello posee una significativa riqueza de flora y fauna, siendo un sitio clave la conservación de su hábitat, al ofrecer refugio y servir como conector en el corredor biológico del Área de Conservación del Volcán Chingo.

Las aves rapaces desempeñan una importante función en el equilibrio de los ecosistemas, por tratarse de especies que se encuentran al tope de la cadena alimenticia, son responsables del control de plagas. En El Salvador, ocurren alrededor de 60 especies de aves rapaces, que incluyen gavilanes, halcones, búhos, lechuzas y zopilotes.

Gracias a la presencia de estos relictos, existen espacios que sirven de hábitat para diversas especies silvestres, que de otra forma ya hubiesen migrado a otros sitios dentro o fuera del territorio nacional, como lo es el caso del búho virginiano (*Bubo virginianus*), ave rapaz residente en la zona, insignia del ANP Paraje Galán, del cual existen pocos registros de esta especie en el país.

En el caso de especies voladoras las cuales no son restringidas por barreras terrestres, particularmente las aves migratorias, estas encuentran un sitio mientras realizan sus recorridos ya sea para encontrar comida en estas pequeñas áreas naturales o sitios de descanso para proseguir en viajes más largos.

El ANP no cuenta con estudios actualizados desde el año 2009, año que se realizó una Evaluación Ecológica Rápida (EER), efectuada por FUNDASER, la cual incluye datos sobre la diversidad florística y faunística (ornitofauna, herpetofauna y mastofauna), pero estos solamente muestran información limitada sobre la ocurrencia de las especies animales, particularmente sobre lo referente a aves rapaces.

Este estudio se ejecutó con el principal objetivo de generar datos sobre la composición actual de las aves rapaces residentes y migratorias que ocurren en el ANP Paraje

Galán, además de proporcionar información complementaria como: a) la diversidad, riqueza y abundancia, a través de índices ecológicos, b) información sobre dos especies de relevancia durante la ejecución del estudio: el búho virginiano (*Bubo virginianus*) y el gavilán pechiblanco (*Accipiter striatus chianogaster*), c) datos sobre el comportamiento reproductivo de algunas especies, cuando esto sea posible, y d) indicar los potenciales riesgos y amenazas a las cuales estas especies se encuentran expuestas dentro del ANP; con la finalidad de generar información que ayude al Plan de Manejo de las especies involucradas en este estudio y del Área Natural Protegida en sí.

Entre las problemáticas principales que afronta el ANP Paraje Galán tenemos que dentro del sitio se encuentran ubicadas dos viviendas rurales, así como han sido registrados incidentes de caza dentro del ANP, ocurrencia de especies domésticas, impacto por contaminación de desechos comunes y afectaciones por incendios provocados.

CAPÍTULO I: REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Descripción de las aves rapaces

Según Ferrer y Llopis (2015, p. 3):

La palabra rapaz viene del término latino *rapere*, que significa “arrebatarse, robar”. En realidad, rapaz no es un término científico y engloba a un grupo de aves, diurnas y nocturnas, que se alimentan en su mayoría de carne y que están provistas de picos y garras bien desarrolladas para capturar a sus presas. Aunque todas las rapaces son estrictamente carnívoras, no todas ellas son cazadoras.

Aunque son un grupo heterogéneo y de escaso parentesco, tienen características comunes: fuertes patas con una gran capacidad prensora, terminadas en garras afiladas y un fuerte pico curvo destinado principalmente al desgarrar y despiece de las presas. Además, poseen un gran sentido de la vista, unas diez veces más aguda que el humano.

1.2. Importancia ecológica de las aves rapaces

Continuando con los argumentos de Ferrer y Llopis (2015, p. 12), la labor de las aves rapaces en los ecosistemas se puede resumir en los siguientes apartados:

- Reguladoras y controladores de poblaciones: Al tratarse de especies depredadoras, se ubican en la cúspide de la cadena alimenticia, de esta forma logran mantener estable las poblaciones de otros animales que de no ser depredados podrían convertirse en plagas.
- Mantienen sanas las poblaciones de otras especies: derivado del apartado anterior, las aves rapaces se encargan de eliminar a los individuos mermados, débiles o enfermos, esto garantiza que la selección natural actúe favoreciendo a individuos más sanos y fuertes.
- Son bioindicadores de la salud de un ecosistema. Las aves rapaces son un buen indicador de la calidad medioambiental de un territorio y de su equilibrio en la distribución de las diferentes especies animales que lo habitan.

- Protectoras de enfermedades. En el caso de rapaces carroñeras, evitan que se propaguen diversos tipos de enfermedades, al disponer de los desechos de cadáveres de otras especies.

1.3. Índices Ecológicos

En los estudios de la estructura de las comunidades podemos utilizar índices ecológicos, referido al número distinto de especies, las ventajas de estos índices es que son fácilmente calculables, con un único número, no es necesario conocer la tolerancia, no es necesaria la biomasa y no necesitan la identificación de especies.

Sin embargo, existen inconvenientes como la variación de valores entre índices, la interpretación no es universal, no distingue entre comunidades tolerantes y sensibles, no informa sobre el tipo de contaminación, las respuestas no son lineales y son sensibles a la alta contaminación.

Se aplicaron tres índices ecológicos para determinar la riqueza, diversidad y dominancia de especies en el ANP Paraje Galán: índice de Margalef, índice de Shannon-Weaver e índice de Simpson.

1.3.1. Índice de Margalef

El índice de Margalef determina la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Es utilizado para medir la riqueza de especies de aves, su principal virtud es que elimina el efecto del tamaño de la muestra.

Los valores fluctúan de 0 en adelante, a medida que es más grande, ese valor mayor será la riqueza. Valores debajo de 2 indican una comunidad con alta actividad antropogénica y superiores a 5 indican una comunidad con una rica biodiversidad.

Este índice además de aportar un valor estimado de la riqueza de especies de una zona, nos dice también el nivel de impacto de la actividad antropogénica, ya que el valor obtenido para estimar dicha riqueza se encuentra en función de la incidencia o grado de perturbación por parte del ser humano hacia una zona determinada.

1.3.2. Índice de Shannon-Weaver

La diversidad de especies de aves también se determinó utilizando el índice Shannon-Weaver, que es uno de los índices más simples y de amplio uso, tiene la ventaja de ser independiente del tamaño de la muestra (Brower et al.; 1989), esto quiere decir que funciona bien con pocos datos de conteo (aves, mamíferos, plantas, y otros.), pero en muestras pequeñas esparcidas produce mucho sesgo. También permite hacer comparaciones estadísticas entre comunidades, áreas, complejos, y otras.

Determina la biodiversidad específica, contemplando la cantidad de especies en el área de estudio (riqueza de especies, cálculo total, sumatoria), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia, cálculo individual). Mide la biodiversidad sin tomar en cuenta la distribución en el espacio. De esta forma, es fácil determinar en un área de estudio determinado, cuál de todas las especies es la más abundante y si la sumatoria total de especies muestra en el sitio alta biodiversidad.

El índice toma valores normales desde 0 a 5, pudiendo tomar hasta un máximo cercano a 6, el cual es muy raro que ocurra; por lo tanto, a mayor valor del índice, mayor es la diversidad de un área, los valores más habituales se encuentran entre 2 y 3, los valores menores a 2 son considerados sitios con baja biodiversidad, mientras que los valores cercanos a 6 se consideran de alta biodiversidad.

1.3.3. Índice de Simpsom

Determina la dominancia de una especie sobre las otras consideradas en el estudio en su hábitat. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie.

Cuanto más se acerca el valor de este índice a la unidad existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población; y cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat.

1.4. Área Natural Protegida Paraje Galán

Según documentación del MARN acerca de las Áreas Naturales Protegidas de El Salvador, El ANP Paraje Galán, ubicada en el Municipio de Candelaria de la Frontera, Departamento de Santa Ana. Pertenece al Área de Conservación Chingo que se

encuentra en el extremo oeste del país, pertenece a la Unidad Morfoestructural Gran Depresión Central con Volcanes Extintos y Cadenas Volcánicas Recientes.

Se compone de las Áreas Naturales Volcán Chingo, La Magdalena, Paraje Galán, Las Tablas, San José Los Amates, San Jerónimo, El Chaparrón, Rancho Grande, Tahuapa y Laguna de Mora.

Esta área natural fue establecida legalmente por Decreto Ejecutivo número quince, de fecha cuatro de mayo del año dos mil siete, y comprende una extensión de veinticuatro hectáreas, treinta y cinco áreas, cero seis puntos treinta y seis centiáreas (24 ha 35 a, 06.36 ca).

A partir del mes de enero de 2009, el área natural cuenta con el aporte institucional de la Fundación de Servicio al Ser, FUNDASER, responsable de su comanejo en coordinación con el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales MARN.

El ANP deja de ser comanejada por FUNDASER y es a partir del mes de enero del año 2017, que pasa a ser comanejada por PRODESAM, quienes continúan con el comanejo del área natural junto con el MARN.

1.5. Paso de los Azacuanes

El “paso de azacuanes” consiste en el movimiento de aves rapaces migratorias por el país, por medio de viajes estacionales desde tierras que presentan estación invernal, hasta buscar refugio en otras más cálidas mientras dura el invierno. En el país se registran alrededor de 15 diferentes especies de aves rapaces que cruzan los cielos salvadoreños.

Las aves en general migran en función de los cambios estacionales del continente, pero para las aves rapaces más precisamente, estas también lo hacen en función del movimiento de sus presas.

En el continente americano, dicho paso se realiza desde norte a sur entre los meses de septiembre a noviembre; y de sur a norte, entre los meses desde febrero a mayo, pero es posible avistar un desplazamiento incluso a inicios de junio.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Tipo de Investigación

El trabajo de investigación, según Hernández Sampieri (2014), el proceso de investigación que se llevó a cabo fue mixto, descriptivo, no experimental y longitudinal.

Los fenómenos en la naturaleza a describir son la presencia de especies de aves rapaces en la zona a estudiar, determinar si se trata de especies residentes o migratorias, registrar comportamientos reproductivos y su relación con su hábitat, clasificar su estatus de las especies descritas e identificar potenciales riesgos y amenazas del ANP.

2.2. Descripción del Área de Estudio

Según el documento del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), “*Introducción a las Áreas Naturales Protegidas*” (s. f.), se puede encontrar la siguiente descripción del área de estudio:

El ANP Paraje Galán se encuentra en el cantón “El Jute”, municipio de Candelaria de la Frontera, departamento de Santa Ana, situado a 4 km de la ciudad de Candelaria, en las coordenadas LN 14° 07' 48" y LO 89° 38' 10.1".

El área está conformada por una zona de bosque de pino (*Pinus oocarpa*), con regeneración natural, así como otra zona de bosque húmedo subtropical. Entre las especies arbóreas predominantes se encuentran el pino oocarpa (*Pinus oocarpa*), guarumo (*Cecropia peltata*), ceiba (*Ceiba pentandra*), guayabo (*Psidium guajava*), guayabillo (*Psidium guineense*), cichuete (*Lysiloma auritum*), madrecaico (*Gliricidia sepium*), entre otras.

De las especies animales se pueden encontrar gato zonto (*Herpailurus yagouaroundi*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), mapache (*Procyon lotor*), cotuza (*Dasyprocta punctata*), ardilla gris (*Sciurus variegatoides*), búho virginiano (*Bubo virginianus*), gavilán caminero (*Buteo magnirostris*), gavilán cola roja (*Buteo jamaicensis*), zopilote (*Cathartes aura*), lagartija ameiva (*Ameiva undulata*), norops (*Norops sp.*) y otros.

Los rangos de altitud del ANP oscilan desde los 900 hasta los 1100 *msnm*. Posee una topografía accidentada, con diversos puntos de pendientes pronunciadas.

El clima de la zona es cálido, alcanzando los 30° C, con temperatura media de 25° C, con precipitaciones que varían desde los 1400 hasta los 2000 mm anuales.

2.3. Universo, Población y Muestra

Con respecto a la delimitación espacial, por tratarse de un ANP pequeña se realizará un censo de las aves rapaces del área, esto incluye tanto a especies residentes como migratorias, es decir, tomando como universo las poco más de 24 hectáreas que comprende el ANP Paraje Galán y a su zona de amortiguamiento, la muestra corresponde a la misma extensión territorial, lo que implica un porcentaje de muestreo del 100 %.

Para efectos de este estudio, se consideró la observación y registro de aves rapaces que ocurren dentro del ANP, en la zona de amortiguamiento y en la zona de influencia, debido al tamaño de dicha área natural, en la cual, los cafetales y zonas verdes aledañas contribuyen como una expansión del hábitat de las especies de interés.

2.4. Etapas del Estudio

Esta investigación se realizó en tres etapas: INICIAL, CAMPO y FINAL.

Etapla inicial: efectuada durante la ejecución del anteproyecto, se hicieron recorridos previos para establecer los transectos y observar las condiciones biológicas y geofísicas del ANP, así como la definición de la metodología para la recolección de los datos.

Etapla de campo: comprende la fase de recolección de datos, a través de visitas periódicas al ANP Paraje Galán, por medio de recorridos de transectos y estableciendo puntos fijos de observación para el registro visual y vocal de aves rapaces que ocurrieron durante el tiempo de duración de la etapa de campo.

Etapla final: Consistió en el análisis de los índices ecológicos: diversidad de Margalef, diversidad específica de Shannon-Weaver, y dominancia de Simpson; así como el procesamiento, tabulación e interpretación de los datos, y la elaboración de mapas y tablas de georreferenciación.

Duración: La investigación se ejecutó en el periodo comprendido entre septiembre del año 2018 a agosto del año 2019.

2.5. Recolección de datos

A partir de dos recorridos previos en el ANP efectuados los días 12 y 17 del mes de septiembre de 2018, contemplados dentro del cronograma de actividades, pero fuera del propio período de ejecución del estudio en el área natural, con el objetivo de tener un reconocimiento del área, donde fueron establecidos los transectos y puntos de observación que serán utilizados durante la realización de este estudio.

Debido a la prolongación de inicio del estudio en el ANP, se realizó una nueva visita de reconocimiento en el ANP el día 20 de febrero de 2019, con el objetivo de readaptar la metodología de trabajo y reestableciendo los puntos de observación, basados en la información proporcionada por el guardarrrecursos Wilfredo Rivas, quien por tener conocimiento previo del tipo de estudio, aportó datos importantes sobre los sitios en el ANP con mayor probabilidad de avistamiento de las especies de interés del estudio.

Se estableció una combinación de las metodologías para la recolección de datos (Taylor R., “¿Cómo medir la diversidad de aves presentes en los sistemas agroforestales?”): el método de transectos y el método de puntos de conteo.

- El *método de transectos* consiste en recorrer una distancia en una dirección determinada en el hábitat o sitio (generalmente a una distancia estándar o una distancia variable establecida por del observador) registrando todas las aves rapaces avistadas o escuchadas.
- El *método de puntos de conteo* consiste en la observación de aves en puntos de observación predeterminados y estáticos, con tiempos definidos, en el cual el observador registra las aves visibles y/o audibles dentro de un área circular de un radio definido, donde se efectuará la búsqueda y el registro de las ave rapaces durante un tiempo estandarizado (generalmente 15 minutos).

Finalizada la etapa de anteproyecto, e iniciada la etapa de campo, se efectuó la primer visita al ANP el día 7 de marzo de 2019, el registro y observación de especies de aves rapaces dentro del ANP se realizó en tres transectos principales definidos,

denominados como “transecto A”, “transecto B” y “transecto C”, mostrados en la imagen 1.

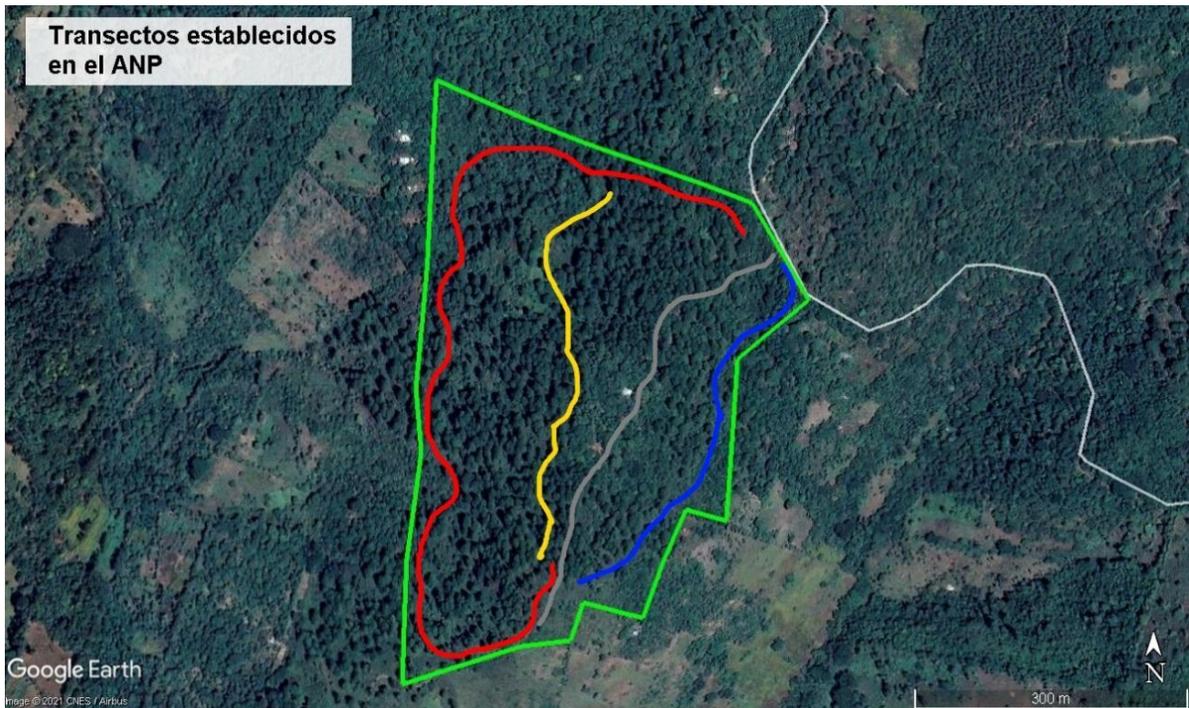


Imagen 1. Transectos definidos en el ANP para la ejecución del estudio: Transecto A (rojo), Transecto B (amarillo) y Transecto C (azul). La línea gris indica el recorrido de la calle principal que atraviesa transversalmente el ANP Paraje Galán.

Si durante el recorrido de estos transectos se escuchó o se observó alguna especie de interés fuera de los límites de los mismos, se establecieron transectos secundarios a partir de los principales.

La longitud de los transectos no es uniforme. El número de puntos de observación, así como la distancia entre los mismos ubicados en cada transecto fueron determinados por las condiciones específicas de los mismos:

- Condiciones topográficas de los transectos.
- Cobertura vegetal que facilite la observación de las especies de interés y resguarde al observador de ser descubierto, y...
- Lugares donde se ha registrado previamente con mayor frecuencia la presencia de estas especies.

La separación de cada punto de observación no dependió de distancias fijas de punto a punto. Cada uno de los puntos de observación definidos dentro de un transecto fueron debidamente georreferenciados, generando diferentes mapas de recorrido dentro del ANP.

El transecto A cubre el recorrido externo poniente del bosque de pino (*Pinus oocarpa*), principalmente en la secciones central y sur del transecto. El transecto B cubre el área núcleo del bosque de pino. El transecto C cubre recorrido externo oriente, atravesando el bosque subtropical, conformado principalmente por las siguientes especies: guarúmo (*Cecropia peltata*), ceiba (*Ceiba pentandra*) y madrecaao (*Gliricidia sepium*).

La elección de dos transectos (A y B) dentro del bosque de pino se debe principalmente a que esta especie cubre mayor extensión territorial dentro del ANP y es la especie florística dominante.

La fase de campo se llevó a cabo en 36 días para la observación de las especies rapaces, diurnas y nocturnas, modificando la asignación de días original respecto al anteproyecto, se estableció de igual forma tres días durante la semana: jueves, viernes y sábado, efectuando visitas cada semana, iniciadas desde el inicio del mes de marzo hasta la primera semana del mes de mayo.

Como se muestra en la Tabla 1, la distribución diaria del trabajo de campo se estableció en jornadas de 6 horas, en donde la jornada del día jueves comprende una hora de descanso y alimentación que fue desde las 12:00 m hasta la 1:00 pm.

Tabla 1. Asignación de las jornadas y sus horarios

Día	Jueves	Viernes	Viernes a sábado	Sábado
Tipo de jornada	Diurna	Vespertina	Nocturna	Matutina
Horarios	9:00 am a 12:00 m 1:00 pm a 4:00 pm	1:00 pm a 7:00 pm	8:00 pm a 2:00 am	5:00 am a 11:00 am
horas por jornada	6 horas	6 horas	6 horas	6 horas

Se mantuvo este horario durante toda la ejecución del estudio, trasladándose hacia el primer punto de observación y estableciendo desde ahí, la hora de inicio de la jornada. El tiempo de permanencia en cada punto de observación solo tuvo un valor mínimo de tiempo predefinido, establecido en lapsos de media hora, el cual estuvo en función de la presencia de las especies de interés, observación de sitios de anidación y de la actividad registrada durante el período de observación en el punto, esto incluye actividades como alimentación o perchado; con el objetivo de totalizar las seis horas por jornada de registro de individuos.

El equipo de campo utilizado fue: cámara fotográfica digital de 14 mega píxeles marca Canon, un GPS marca Garmín (incluye brújula digital incorporada) para la toma de puntos de georreferenciación y binoculares marca Bushnell.

El registro de información se realizó en las libretas de campo, que incluye las especies identificadas, número de individuos por especie, horas de avistamiento, lugar de avistamiento, tiempo de permanencia, conducta del o los individuos, sitio de anidación si este ocurriese, presencia de crías si estas ocurriesen.

Las aves rapaces son aves voladoras, éstas pueden desplazarse muy fácilmente dentro y fuera del ANP hacia sus cercanías, por lo que se hará registro además de especies que hayan sido observadas sobrevolando o perchadas fuera de los límites cercanos en el ANP.

A cada espécimen observado se le tomó fotografías cuando fue posible, sin embargo, para algunas de las especies avistadas no pudo ser generado su respectivo registro fotográfico debido a que las condiciones de observación no eran las ideales, por encontrarse sobrevolando el ANP.

El registro de datos de avistamiento de o vocalizaciones de las especies de aves rapaces incluyó la siguiente información:

- Nombre (científico y común) y código de la especie.
- Cantidad de individuos observados: información necesaria para obtener los resultados de los índices estadísticos, para así determinar la riqueza de

especies de aves rapaces en el ANP, la diversidad de especies existente y la dominancia de las especies observadas.

- Lugar de avistamiento: se tomaron puntos de georreferenciación con ayuda del GPS incorporada de los sitios en los cuales fueron avistadas o escuchadas sus vocalizaciones de las especies de aves rapaces.
- Hora de avistamiento y tiempo de permanencia: se tomará registro sobre la hora de observación los individuos y el tiempo que permanecieron en el sitio donde fuesen observados.
- Conducta o actividad de los individuos observados: si es registrado observado sobrevolando el área, perchado en una rama; cazando, comiendo o descansando; estableciendo territorio; atacando o defendiéndose de otros individuos, sean de la misma o de diferentes especies; y cualquier otra actividad que los individuos observados estén realizando.
- Individuos en anidación: si las especies observadas se encuentran anidando, se registrará un punto de georreferenciación del sitio de anidación, la etapa de anidación (formación de nidos, incubación o cuidado de crías), presencia de huevos o polluelos, protección y alimentación de los mismos.
- Etapa de crecimiento de la especie: si se trata de polluelos, juveniles o adultos, algunas especies de rapaces presentan plumajes diferentes cuando aún se encuentran en su etapa juvenil.
- Registro de vocalizaciones de aves rapaces: se registrarán especies que pudiesen ser no observadas, pero si escuchadas en las cercanías perimetrales del área natural, se contará con la colaboración de guardarrecursos para la identificación de especies de interés en este estudio.
- Observación de especies fuera del perímetro del ANP: serán registradas todas las especies de aves rapaces observadas hasta un rango fuera de 15 metros del perímetro del área, ya que la vegetación y condiciones de los lugares aledaños son uniformes, y las aves rapaces tienen un rango de movilidad muy amplio.

2.6. Registro de actividades antropogénicas e identificación de situaciones de riesgo

Durante los recorridos, como información adicional al ANP, se efectuó un registro de actividades antropogénicas que impacten dentro del ANP, directa o indirectamente a las especies observadas. La identificación de puntos de impacto no necesariamente estará dentro de los transectos de observación.

La recolección de datos de dicho registro se efectuó mediante visitas directas a las viviendas ubicadas y como otros lugares específicos que causan impactos negativos dentro del ANP, además de observar diferentes actividades dentro y fuera del área.

Se incluye también registro de especies que fueron observadas o escuchadas fuera de los puntos de observación, fuera del recorrido del transecto e incluso fuera de horario de los recorridos. Ya que cada individuo es importante dentro del registro, por tratarse de aves voladoras, y considerando el tamaño del ANP, es completamente válido que las rapaces que ocurran fuera del área núcleo también ocurran en la zona de amortiguamiento y en el área de influencia del ANP.

2.7. Procesamiento y tabulación de datos

Finalizada la fase de campo, los datos recolectados serán analizados por medio de índices ecológicos para determinar riqueza, abundancia y dominancia de las especies de aves rapaces que ocurren en el ANP Paraje Galán, por medio de los índices de Margalef, Shannon-Weaver y Simpson, respectivamente.

El registro de datos y obtención de los índices ecológicos fueron analizados como tablas de Microsoft Excel, desarrollando las distintas fórmulas de los índices biológicos de diversidad.

Datos como el número de especies de interés presentes y número de individuos por especies serán evaluados bajo índices ecológicos para determinar su riqueza y abundancia y serán representados por medio de tablas y gráficas estadísticas.

Los resultados de los índices estadísticos buscan dar validez a esta importancia ecológica, al mostrar cuantitativamente valores que representen la riqueza de especies presentes en el área, así como sugerencias para el manejo de las mismas y la

preservación de su hábitat. Cabe destacar que el tamaño del ANP es pequeño y todas las especies juegan un papel ecológico importante, además de albergar al búho virginiano (*Bubo virginianus*), especie de poca distribución en el país, ave insignia del ANP Paraje Galán.

Se proporciona además un listado de riesgos y amenazas para las especies de interés de este estudio en el ANP, con el objetivo de proporcionar sugerencias que ayuden al mejor manejo de estas especies en particular y al manejo general del área natural.

Debido al conocimiento de la diversidad faunística del ANP, fue necesario utilizar el registro previo de toda la diversidad de especies animales obtenido de la EER ejecutada en 2009, además de información obtenida de los guardarrrecursos, ya que pudiesen ocurrir especies no registradas con anterioridad, así como el número de avistamientos de las mismas.

Los puntos de georreferenciación tomados en los transectos, sirvieron para la elaboración de mapas de presencia y abundancia. La digitalización de los mapas fue realizado con el programa Google Earth.

2.8. Análisis de datos

Por la observación de individuos y el registro de vocalizaciones, auxiliado por las guías de campo para la identificación de aves: "*Peterson Field Guide to Birds of Northern Central America*" y "*A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America*" se clasificó y determinó cuales de las especies avistadas son residentes y cuales son migratorias.

Se procedió a realizar el conteo de individuos por especie, aplicando el porcentaje poblacional, y los índices ecológicos de Margalef, Shannon-Weaver y Simpson.

Según los datos numéricos obtenidos, así como el análisis del medio físico en el que ocurren los individuos, fue posible determinar causas que afectan la cantidad de aves por especie que habitan el ANP Paraje Galán, identificando también comportamientos reproductivos cuando fuese posible, así como sus potenciales riesgos y amenazas, descritos por cada especie en sus respectivos apartados en el capítulo 3 de este estudio.

2.9. Análisis de los índices ecológicos

Para los análisis ecológicos de este estudio, los índices ecológicos utilizados solo fueron aplicados a las especies residentes del ANP. Las especies migratorias que solo ocurren durante el fenómeno “paso de azacuanes” están exentas de la aplicación de los índices ecológicos.

Para el caso de especies residentes observadas dentro de las parvadas durante el fenómeno migratorio “paso de azacuanes”, solo fueron tomados en cuenta aquellos individuos avistados fuera de las parvadas, perchados o en vuelo, pero siempre que se encontrasen de forma aislada de la parvada.

También fueron excluidos individuos de especies que ocurren en el ANP, pero que fueron observadas dentro del fenómeno migratorio “paso de los azacuanes”, ya que fue posible observar que dichas aves rapaces no se establecieron en el sitio y solo acompañaban a las numerosas bandadas de aves rapaces que sobrevolaron el ANP.

Esta consideración fue tomada ya que la aplicación de estos índices busca establecer un valor en base a aquellos individuos que habitan en la zona o en sus alrededores, excluyendo así a todos aquellos que ocurren solo durante ciertos períodos de tiempo, para este caso, un fenómeno migratorio.

2.9.1. Índice de Margalef:

$$I = \frac{s - 1}{\ln N} = \frac{13 - 1}{\ln(385)} = 2.015708 = 2.02$$

Donde:

- I – índice de Margalef (riqueza de las especies de aves).
- s – número de especies presentes
- N – número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies).
- Ln – denota el logaritmo neperiano de un número.

El mínimo valor que puede adoptar es cero, y ocurre cuando solo existe una especie en la muestra (s=1, por lo que s-1=0).

El valor obtenido para este índice es de 2.02 unidades.

2.9.2. Índice de Shannon-Weaver

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i (\log_2 p_i) = 2.351961 = 2.35$$

Donde:

H' – índice de Shannon-Weaver

S – número de especies (la riqueza de especies)

p_i – proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i): se obtiene por n_i/N , donde:

n_i – número de individuos de la especie i

N – número de todos los individuos de todas las especies

El valor obtenido para este índice al reducirlo a dos cifras decimales es de 2.54 unidades. La Tabla 2 muestra los valores individuales para cada especie residente.

Tabla 2: Resultados del *Índice de Shannon-Weaver* por especie residente en el ANP Paraje Galán.

Posición No.	Nombre común	Código	Individuos por especie	p_i por especie
1	Zopilote cabeza negra	CORATH	193	0.501298701
2	Gavilán pajarero	ACCSTR	71	0.184415584
3	Zopilote cabeza roja	CATAUR	26	0.062337662
4	Gavilán pecho blanco	ACCCHI	24	0.054545455
5	Tecolotito aurora	GLABRA	21	0.049350649
6	Águila negra menor	BUTANT	19	0.041558442
7	Tecolotito bigotudo	MEGTHR	16	0.012987013
8	Búho virginiano	BUBVIR	5	0.067532468
9	Halcón guas	HERCAC	5	0.012987013
10	Gavilán de cola corta	BUTBRA	3	0.007792208
11	Gavilán cola roja	BUTJAM	2	0.005194805

2.9.3. Índice de Simpson

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)} = 0.299499 = 0.30$$

Donde:

- D – índice de Simpson
- S – número de especies
- N – total de organismos presentes (o unidades cuadradas)
- n – número de ejemplares por especie

El valor obtenido reducido a dos cifras decimales para este índice es de 0.30 unidades. La Tabla 3 muestra los valores individuales para cada especie residente.

Tabla 3: Resultados del *Índice de Simpson* por especie residente en el ANP Paraje Galán.

Posición No.	Nombre común	Código	Individuos por especie	n_i por especie
1	Zopilote cabeza negra	CORATH	193	0.250649
2	Gavilán pajarero	ACCSTR	71	0.033617
3	Zopilote cabeza roja	CATAUR	26	0.004397
4	Gavilán pecho blanco	ACCCHI	24	0.003734
5	Tecolotito aurora	GLABRA	21	0.002841
6	Águila negra menor	BUTANT	19	0.002313
7	Tecolotito bigotudo	MEGTHR	16	0.001623
8	Halcón guas	HERCAC	5	0.000135
9	Búho virginiano	BUBVIR	5	0.000135
10	Gavilán de cola corta	BUTBRA	3	0.000041
11	Gavilán cola roja	BUTJAM	2	0.000014

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1 Biodiversidad de Aves Rapaces en el ANP Paraje Galán

El número de especies de aves rapaces registradas durante el estudio fue de 13 especies, de las cuales, 11 son especies de aves rapaces residentes, y 2 especies de aves rapaces migratorias. Durante el período que duró el estudio se pudo apreciar un número moderado de individuos: 385 aves registradas.

De las 11 especies residentes, 8 son especies diurnas, pertenecientes a las familias Accipitridae, Cathartidae y Falconidae, mientras que 3 son nocturnas, pertenecientes a la familia Strigidae, mostrados en la Tabla 4.

Tabla 4: Especies registradas durante el estudio del ANP Paraje Galán

Especie No.	Nombre común	Nombre Científico	Familia	Ocurrencia en el ANP	Tipo
1	Zopilote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	Residente	Diurno
2	Gavilán pajarero	<i>Accipiter striatus</i>	Accipitridae	Residente	Diurno
3	Zopilote cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae	Residente	Diurno
4	Gavilán pecho blanco	<i>Accipiter striatus chionogaster</i>	Accipitridae	Residente	Diurno
5	Tecolotito aurora	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Strigidae	Residente	Nocturno
6	Águila negra menor	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Accipitridae	Residente	Diurno
7	Tecolotito bigotudo	<i>Megascops trichopsis</i>	Strigidae	Residente	Nocturno
8	Búho virginiano	<i>Bubo virginianus</i>	Strigidae	Residente	Nocturno
9	Halcón guas	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Falconidae	Residente	Diurno
10	Gavilán de cola corta	<i>Buteo brachyurus</i>	Accipitridae	Residente	Diurno
11	Gavilán cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Accipitridae	Residente	Diurno
12	Gavilán de Swainson	<i>Buteo swainsoni</i>	Accipitridae	Migratorio	Diurno
13	Gavilán de ala ancha	<i>Buteo platypterus</i>	Accipitridae	Migratorio	Diurno

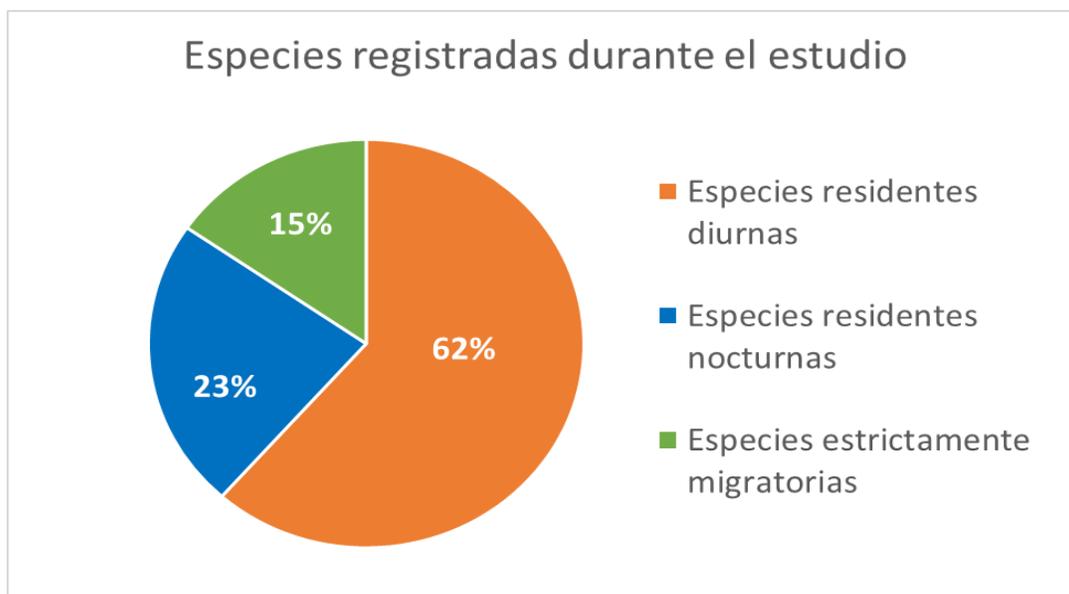


Gráfico 1. Composición general de aves rapaces residentes y migratorias que ocurren en el ANP Paraje Galán.

El ANP Paraje Galán mostró valores cercanos a 2 en la aplicación de los índices ecológicos de Margalef y de Shannon-Weaver, indicando que el área posee un grado moderado de actividad antropogénica que afecta los procesos naturales ecosistémicos.

Según los resultados obtenidos por la aplicación de los índices ecológicos aplicados, mostrados en la Tabla 5, el ANP Paraje Galán presenta de baja a moderada biodiversidad de aves rapaces residentes.

Tabla 5: Interpretación de los índices ecológicos utilizados en el estudio.

Índice de biodiversidad	Valor	Interpretación
Margalef	2.02	Moderada biodiversidad de aves rapaces. Moderado impacto negativo por actividades antropogénicas.
Shannon-Weaver	2.35	Moderada biodiversidad de aves rapaces. Especie más abundante: Zopilote cabeza negra (<i>Coragyps atratus</i>).
Simpson	0.30	Moderada biodiversidad de aves rapaces. Especie dominante: Zopilote cabeza negra (<i>Coragyps atratus</i>).

Todos los individuos que previamente fueron registradas solo sus vocalizaciones fueron posteriormente observados, por lo tanto, todas las especies fueron registradas de forma visual, con registró un total de 385 individuos de aves rapaces residentes, mientras que el número de aves rapaces migratorias se definió como indeterminado, por solo establecer un número estimado de avistamientos durante el periodo del “paso de azacuanes”. La tabla 6 muestra el listado y número de registro de especies residentes:

Tabla 6: Especies residentes del ANP Paraje Galán

Especie No.	Nombre común	Nombre Científico	Familia	Código	Estatus MARN	Estatus UICN	Individuos por especie
1	Zopilote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	CORATH	Sin amenaza	Preocupación menor	193
2	Gavilán pajarero	<i>Accipiter striatus</i>	Accipitridae	ACCSTR	Sin amenaza	Preocupación menor	71
3	Zopilote cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae	CATAUR	Sin amenaza	Preocupación menor	26
4	Gavilán pecho blanco	<i>Accipiter striatus chionogaster</i>	Accipitridae	ACCCHI	En Peligro	No evaluado	24
5	Tecolotito aurora	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Strigidae	GLABRA	Sin amenaza	Preocupación menor	21
6	Águila negra menor	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Accipitridae	BUTANT	Sin amenaza	Preocupación menor	19
7	Tecolotito bigotudo	<i>Megascops trichopsis</i>	Strigidae	MEGTRI	Amenazada	Preocupación menor	16
8	Búho virginiano	<i>Bubo virginianus</i>	Strigidae	BUBVIR	Sin amenaza	Preocupación menor	5
9	Halcón guas	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Falconidae	HERCAC	Sin amenaza	Preocupación menor	5
10	Gavilán de cola corta	<i>Buteo brachyurus</i>	Accipitridae	BUTBRA	Sin amenaza	Preocupación menor	3
11	Gavilán cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Accipitridae	BUTJAM	Sin amenaza	Preocupación menor	2
Total de individuos residentes							385

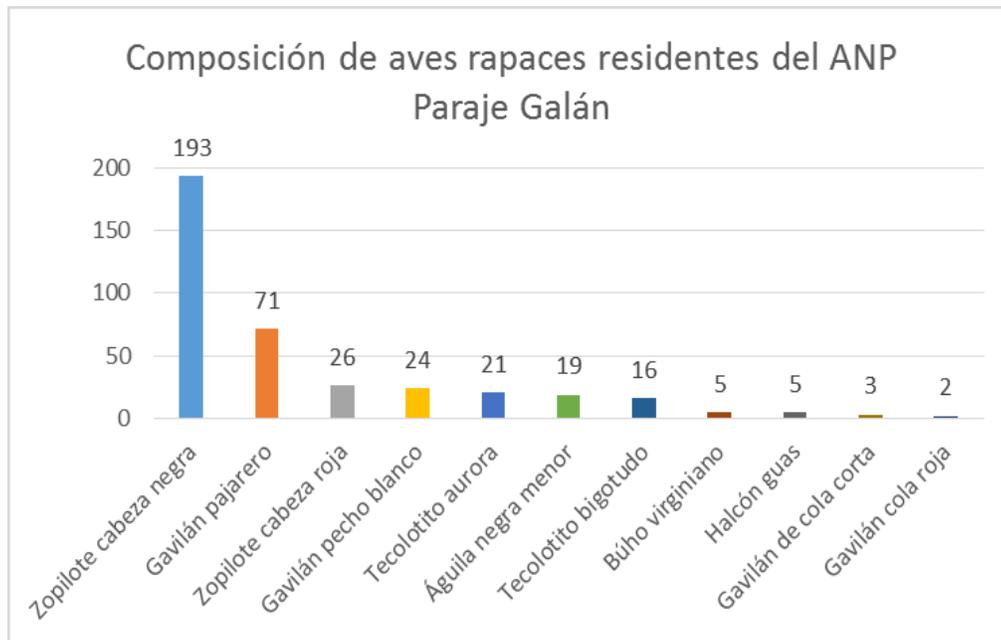


Gráfico 2. Composición de aves rapaces residentes del ANP Paraje Galán.

En el caso de los azacuanes, para las parvadas avistadas que en particular sobrevolaron el ANP Paraje Galán, no fue posible determinar un número exacto de especies avistadas, a excepción del gavilán de ala ancha (*Buteo platypterus*), del cual fue avistado un solo individuo, pero fue posible estimar su distribución con porcentajes aproximados, mostrados en la Tabla 7.

Las especies estrictamente migratorias o “azacuanes” que visitaron el ANP Paraje Galán fueron el gavilán de Swainson (*Buteo swainsoni*) y gavilán de ala ancha (*Buteo platypterus*), los cuales solo utilizan el ANP Paraje Galán como un sitio de descanso, estimándose parvadas desde al menos 500 hasta alrededor 5000 individuos, las cuales fueron avistados y registrados desde el día 29 de marzo de 2019, hasta el día 27 de abril del mismo año, con avistamientos variados respecto a la cantidad de individuos observados, durante lapsos de hasta cuatro horas de observación.

Para el caso del gavilán de ala ancha (*Buteo platypterus*), se pudo confirmar por observación directa, el avistamiento de un individuo, pero no fue posible conservar un registro fotográfico.

Para efectos de registro, se incluyen individuos que fueron observados dentro del fenómeno migratorio “paso de azacuanes”, pero estos no se establecieron dentro del ANP, retirándose del sitio en el mismo momento que fueron observados.

Tabla 7: Especies migratorias del ANP Paraje Galán.

Especie No.	Nombre común	Nombre Científico	Familia	Código	Estatus MARN	Estatus UICN	% aprox .
1	Gavilán de Swainson	<i>Buteo swainsoni</i>	Accipitridae	BUTSWA	Sin amenaza	Preocupación menor	80%
2	Zopilote cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae	CATAUR	Sin amenaza	Preocupación menor	8%
3	Gavilán pajarero	<i>Accipiter striatus</i>	Accipitridae	ACCSTR	Sin amenaza	Preocupación menor	8%
4	Gavilán pechiblanco	<i>Accipiter striatus chionogaster</i>	Accipitridae	ACCCHI	Sin amenaza	Preocupación menor	3%
5	Gavilán de ala ancha	<i>Buteo platypterus</i>	Accipitridae	BUTPLA	Sin amenaza	Preocupación menor	1%
Total porcentual de individuos migratorios							100%

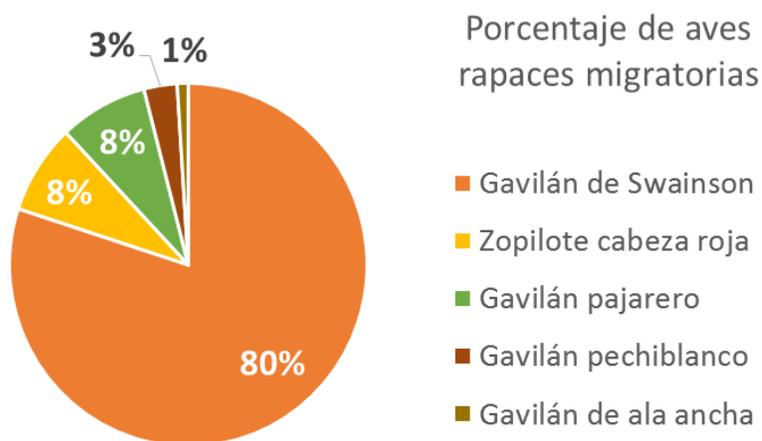


Gráfico 3. Porcentaje de aves rapaces migratorias, observadas durante el “paso de los azacuanes”, incluye especies estrictamente migratorias: el gavilán de Swainson (*Buteo swainsoni*) y el gavilán de ala ancha (*Buteo platypterus*), así como algunas especies que ocurren dentro del ANP Paraje Galán como especies residentes.

3.2 Comparación de las aves rapaces que habitan el ANP Paraje Galán

La Tabla 8 muestra la relación de dominancia y abundancia de las distintas especies registradas. Como se puede apreciar en la tabla anterior, el valor p_i del Índice de Shannon-Weaver (abundancia por especie) muestra en su equivalente en valores decimales (su sumatoria total es igual a 1), el porcentaje que corresponde a cada especie.

Para el Índice de Simpson, cada valor n_i de cada especie indica su valor individual de dominancia dentro del total de 385 individuos avistados, el valor total se puede reducir a dos decimales, expresándose como 0.30.

Tabla 8: Cuadro comparativo de las especies de aves rapaces registradas en el ANP Paraje Galán.

No.	Nombre común	Código	Individuos por especie	%	Índice de Shannon-Weaver p_i por especie (Abundancia)	Índice de Simpson n_i por especie (Dominancia)
1	Zopilote cabeza negra	CORATH	193	50.12%	0.501298701	0.250649
2	Gavilán pajarero	ACCSTR	71	18.44%	0.184415584	0.033617
3	Zopilote cabeza roja	CATAUR	26	6.75%	0.062337662	0.004397
4	Gavilán pecho blanco	ACCCHI	24	6.23%	0.054545455	0.003734
5	Tecolotito aurora	GLABRA	21	5.46%	0.049350649	0.002841
6	Águila negra menor	BUTANT	19	4.94%	0.041558442	0.002313
7	Tecolotito bigotudo	MEGTRI	16	4.16%	0.012987013	0.001623
8	Búho virginiano	BUBVIR	5	1.30%	0.067532468	0.000135
9	Halcón guas	HERCAC	5	1.30%	0.012987013	0.000135
10	Gavilán de cola corta	BUTBRA	3	0.78%	0.007792208	0.000041
11	Gavilán cola roja	BUTJAM	2	0.52%	0.005194805	0.000014
TOTAL			385	100%	1	0.299499

Para la especie búho virginiano (*Bubo virginianus*), se pudo establecer que se trataba de un núcleo familiar de la con un total de 5 individuos, para efectos del cálculo de los índices de diversidad, se utilizó este valor y no el número de avistamientos registrados durante las visitas al ANP Paraje Galán.

3.2.1 Interpretación porcentual de las especies.

Las especies registradas durante el estudio pueden dividirse porcentualmente, este resultado indica la abundancia y dominancia de cada una de las diferentes aves rapaces dentro del ANP Paraje Galán:

- El Zopilote cabeza negra (*Coragyps atratus*) representa el 50.12% del total de individuos que fueron registrados durante el estudio, siendo la especie dominante y más abundante del sitio.
- El gavilán pajarero (*Accipiter striatus*) con un 18.44%, el zopilote cabeza roja (*Cathartes aura*) con un 6.75%.
- El gavilán pechiblanco (*Accipiter striatus chionogaster*) con un 6.23%.
- Las ocho especies restantes comprenden un 18.46%.

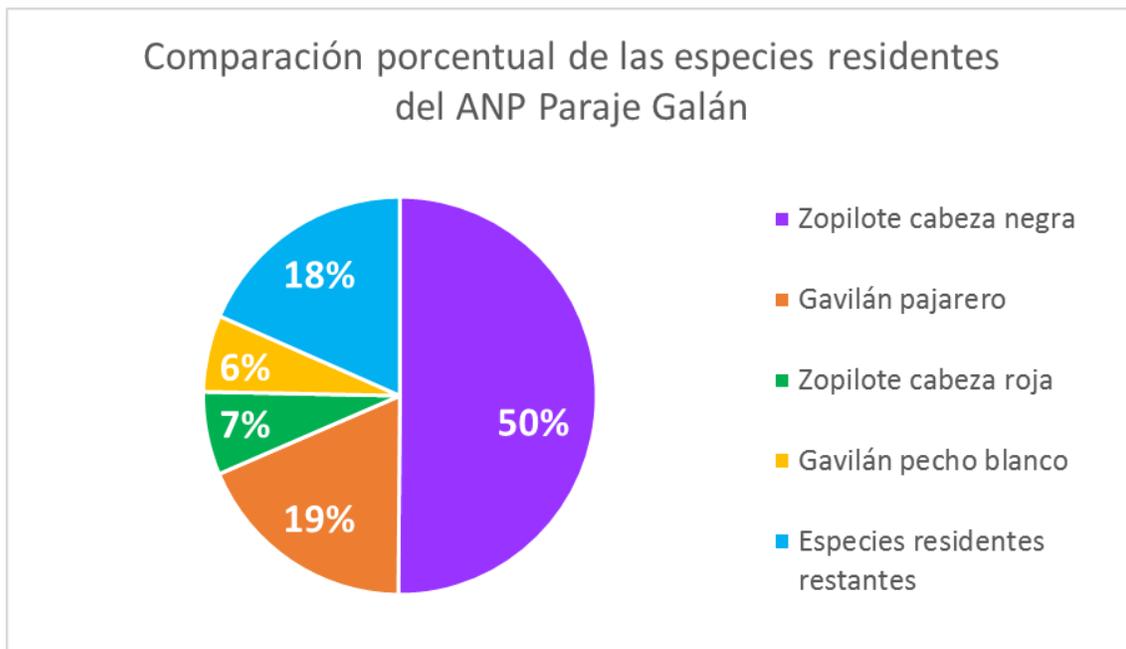


Gráfico 4. Comparativo porcentual de especies residentes registradas durante el período de estudio en el ANP Paraje Galán.

Es posible interpretar, que la abundancia y dominancia de una especie residente en específico dentro del ANP Paraje Galán y su área de amortiguamiento, podría deberse a múltiples factores, y por el resultado de las observaciones durante el estudio, siendo los de principal consideración los siguientes:

- Condiciones de anidación: aprovechados principalmente por las especies zopilote cabeza negra (*Coragyps atratus*), gavilán pajarero (*Accipiter striatus*), zopilote cabeza roja (*Cathartes aura*) y gavilán pechiblanco (*Accipiter striatus chionogaster*).
- Éxito reproductivo: el zopilote cabeza negra (*Coragyps atratus*) posee una mayor tasa reproductiva que el resto de las especies que residen en el sitio.
- Conductas gregarias: el zopilote cabeza negra (*Coragyps atratus*) vuela en bandadas, a diferencia de otras especies que solo lo hacen en pequeños grupos de dos o tres individuos, como lo hacen el gavilán pajarero (*Accipiter striatus*) y gavilán pechiblanco (*Accipiter striatus chionogaster*); o vuelos solitarios como los individuos de gavilán de cola corta (*Buteo platypterus*) y el gavilán de cola roja (*Buteo jamaicensis*).
- Comportamiento territorial: especies rapaces como el búho virginiano (*Bubo virginianus*), el gavilán de cola corta (*Buteo platypterus*) y el gavilán de cola roja (*Buteo jamaicensis*) poseen comportamientos muy territoriales, más allá de los observados en gavilanes pajareros (*Accipiter striatus*) y gavilanes pechiblanco (*Accipiter striatus chionogaster*), ya que solo permiten interacción con miembros de su núcleo familiar en la época de cría.

Cabe agregar que la presencia del gavilán de cola roja (*Buteo jamaicensis*) y el halcón guas (*Herpetotheres cachinnans*) se hizo más recurrente después de pasado el fenómeno del “Paso de los Azacuanes”, es probable que se deba al alto comportamiento territorial de estas dos especies.

3.3 Especies representativas en el estudio en el ANP Paraje Galán

3.3.1 Búho virginiano (*Bubo virginianus*)

Considerada la especie insignia del ANP Paraje Galán, no se encuentra amenazada en el listado MARN, y de preocupación menor en el listado de la UICN, registrándose al principio del trabajo de investigación la presencia de un solo individuo, tratándose de macho adulto, solitario, durante el posterior desarrollo de este estudio fue posible el avistamiento de una familia completa de 5 individuos: ambos padres y tres crías, estas últimas como juveniles de temprana edad, principalmente durante el mes de abril de 2019.



Imagen 2. Individuo adulto de búho virginiano (*Bubo virginianus*) .Fotografía por Wilfredo Rivas.

Se totalizaron 56 avistamientos, pero para efectos de cálculo, y no generar sesgo, se estableció que el número de individuos a registrar se mantendría en 5, correspondiente al número de miembros del grupo familiar.

Puntos de observación del Búho virginiano (*Bubo virginianus*)

Los lugares de observación de esta especie se ubican en el sector sur-poniente del ANP, la vegetación de esta zona se caracteriza por ser principalmente un bosque de pino (*Pinus oocarpa*), árboles en los cuales esta especie prefiere perchar; el sitio también presenta un suelo rocoso, con densa vegetación arbustiva, el cual consiste en la zona de anidación de esta especie.

Se establecieron dos puntos de observación:

- BUBVIR P1, el cual se ubica en el lindero poniente del ANP, en el cual un individuo de búho virginiano, presumiblemente el macho, podía ser observado o escuchado fuera del área, en la zona de amortiguamiento, sobrevolando el sendero que colinda con la barda del lindero.
- BUBVIR P2, ubicado al sur de la zona núcleo del área, sobre el sendero que desciende desde la calle principal del sitio hacia el sur-poniente del área, en donde se pudo apreciar a la familia completa de esta especie.

Al principio, se avistó un solo individuo de búho virginiano, al parecer un macho adulto, solitario, que sobrevolaba dentro del bosque en una evidente vigilancia de su territorio, principalmente en el lindero poniente, al sur de la ANP, en las coordenadas 14° 7.753' Norte y 89° 38.413' Oeste, la hembra, posiblemente se encontraba aún en el sitio de anidación, protegiendo a los polluelos, que en ese momento estaban alcanzando la etapa de “juveniles”. Dicho individuo adulto se observó en múltiples ocasiones perchado en una rama de pino (*Pinus oocarpa*), en el bosque de pino al sur del Centro de Operaciones del ANP Paraje Galán.

Se localizó el posible punto de anidación, etapa en la cual las crías aún eran polluelos, dicho nido fue abandonado cuando las crías alcanzaron la etapa de crecimiento denominada como “juvenil”, por lo que no fue posible observar a la madre durante el calentamiento de los huevos, o a las crías en la etapa temprano de “polluelos”.

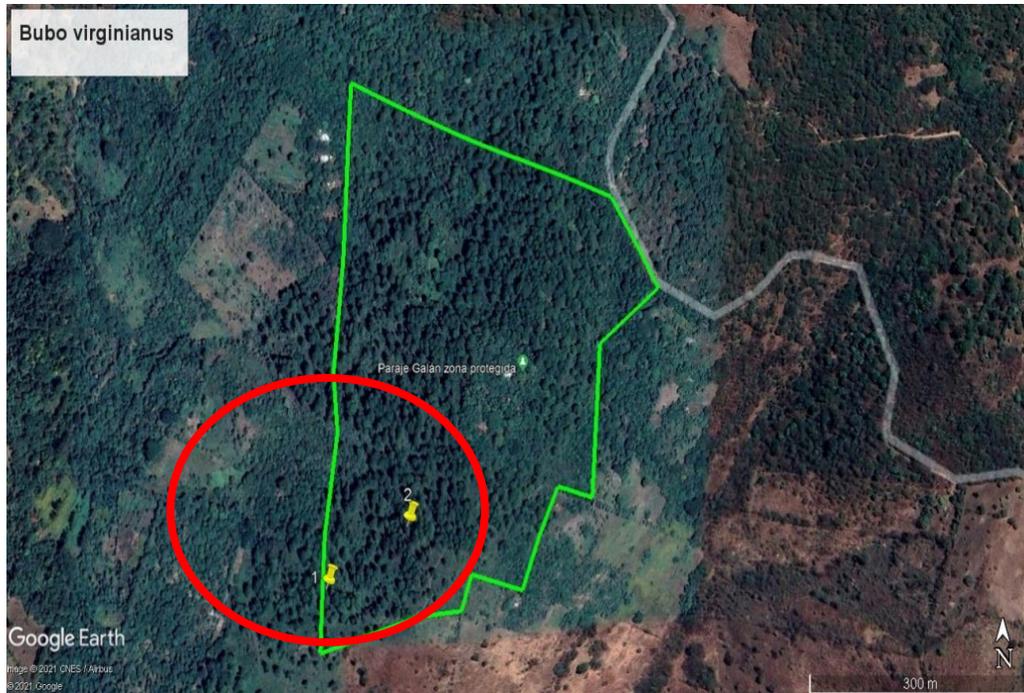


Imagen 3. Mapa de puntos de observación del búho virginiano (*Bubo virginianus*) dentro del ANP, el punto BUBVIR P2 corresponde además el sitio de anidación de esta especie. Imagen Satelital Google Earth, 2019.

Tabla 9: Puntos de observación del Búho virginiano (*Bubo virginianus*)

ICONO	PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
	BUBVIR1	Colindante al lindero poniente, al sur poniente del ANP, dentro del bosque de pino.	14° 7.753'N	89° 38.413'O
	BUBVIR2	Dentro del área núcleo, en el bosque de pino (<i>Pinus oocarpa</i>), al sur del Centro de Operaciones del ANP.	14° 7.800'N	89° 38.342'O

El posible sitio de anidación se encuentra en el área central del bosque de pino al sur del Centro de Operaciones, la localización exacta del nido no pudo ser determinada, ya que las crías se encontraron en etapa “juvenil”, el nido fue abandonado aproximadamente un mes atrás, alrededor de finales del mes de marzo.

La posible ubicación del nido se localiza al norte del sendero transversal que atraviesa el bosque de pino, en el área central de dicho parche boscoso, con una pendiente pronunciada de hasta unos 35°, que desciende de oriente a poniente, de superficie pedregosa, y estrato vegetal arbustivo sobre aproximadamente el 65% del terreno, incluidos arbustos sobre rocas.

Cabe destacar, que todos los individuos de búho virginiano observados, padres y crías, estuvieron siempre muy alerta de la presencia de personas en el sitio, son aves muy observadoras que mantienen total control sobre su territorio, vigilantes sobre cualquier otro individuo o suceso que les pueda representar una amenaza o peligro.

Se hicieron registros de vocalizaciones y observaciones directas de un individuo adulto, posiblemente el macho, a horas nocturnas, por lo regular en períodos desde las 10:00 pm hasta las 12:00 pm. Como grupo familiar, fueron mayormente avistados durante los períodos crepusculares matutinos, en horas desde las 5:00 am hasta las 6:00 am.

El búho virginiano ocurre dentro de la totalidad del ANP y en la zona de amortiguamiento, pero fue posible establecer mediante la observación, que durante el período de anidación y crianza de polluelos se estableció una mayor permanencia dentro de la zona sur del área núcleo del ANP (delimitada por el círculo rojo en la imagen anterior), principalmente por contener el nido y ser el sector del ANP en el cual los búhos virginianos padres cuidan a los búhos juveniles.

Durante el avistamiento del grupo familiar de búhos virginianos (*Bubo virginianus*), fue posible observar conductas de protección y distracción de parte de los padres para proteger a las jóvenes crías:

- Cantos y vocalizaciones de distracción, normalmente vocalizadas por el macho.
- Vuelo cercano a las crías, normalmente realizado por la hembra.
- Intento de ataque hacia el personal que realizó el estudio, en algunas ocasiones, al encontrarse muy cerca de las crías el macho sobrevoló muy cerca en postura de ataque para protegerles.

- Exhibición del macho en árboles, con el objetivo de causar una distracción, el macho sobrevolaba en ramas a la vista, alejándose hacia árboles continuos, para restar atención a la ubicación de las crías.

Además de estas conductas, se encontraron evidencias de cacería y alimentación: fueron encontrados vestigios de una paloma ala blanca (*Zenaida asiática*) cerca del punto de anidación antes mencionado, así como fue posible observar a la hembra alimentando a los polluelos con lo que aparentemente eran langostas y otros insectos.

La presencia de estos individuos dentro del área núcleo del ANP disminuyó durante el mes de mayo por la presencia del fenómeno de los azacuanes, ya que las especies rapaces migratorias que ingresan al área suponen un peligro para las crías del búho virginiano, los cuales a pesar de haber alcanzado el etapa "juvenil", aún no son capaces de defenderse de ataques por parte de otras rapaces adultas y aún necesitan del cuidado y protección de los padres.

Debido a la distancia a la que era posible observar a las crías, no fue posible efectuar un registro fotográfico adecuado, ya que la lejanía del grupo familiar, sumado a la densidad del follaje de las ramas de los árboles y el constante desplazamiento dentro del área de acción, hacía imposible hacer una captura fotográfica adecuada de los individuos.

El rumbo que los padres y las crías tomaron fuera del ANP es indeterminado, ya que se les vio sobrevolar saliendo del área en distintas direcciones, pero se presume tomaron rumbo al norte del ANP, ya que hacia esta dirección se evidencia menor actividad antropogénica, además de que los rapaces del fenómeno de los azacuanes prefieren establecerse dentro del ANP y su zona de amortiguamiento, apareciendo en vuelo desde el poniente del ANP hasta el oriente, por lo que se atribuye que la familia de búhos virginianos se establecen en otro sector externo al sitio en el que no coinciden con sitios de perchado nocturnos de los azacuanes o al menos con la mayoría del grupo de rapaces migratorios.

El guardarrecurso del ANP, Wilfredo Rivas, afirma además que el fenómeno reproductivo de esta especie es anual, ocurriendo el período de anidación durante el mes de febrero; el búho anida al nivel del suelo, en sitios rocosos muy ocultos y difíciles

de encontrar, los cuales son resguardados muy celosamente por parte de las madres para proteger sus huevos, incluso agregó, que durante uno de sus recorridos en el transecto dentro del sitio de anidación, encontró el sitio exacto del nido, pero fue atacado por la madre búho.

A finales del mes de febrero o inicios de marzo, es posible observar a los polluelos del búho virginiano, los cuales crecen rápidamente hasta la etapa de juveniles, en un período aproximado de un mes. Alrededor finales del mes de marzo o inicios de abril, los jóvenes búhos ya acompañan a sus padres en vuelos cercanos al sitio de anidación, para desplazarse fuera del ANP durante el mes de mayo, coincidiendo con la migración de los azacuanes.

Rivas manifiesta que los búhos padres han sido los mismos individuos que han anidado dentro del ANP durante varios años, y que las crías, al crecer y convertirse en adultos, migran fuera del área y su zona de amortiguamiento para establecer sus nidos y su zona territorial en otros sitios, alejados de la zona territorial de sus padres, pero desconoce la ubicación exacta de sitios cercanos o colindantes al ANP en los cuales esta descendencia puede haberse establecido.

Esta especie prefiere alejarse de los asentamientos humanos, por lo que la intervención de actividad antropogénica dentro del ANP Paraje Galán y su potencial crecimiento, se convierte en una amenaza para la ocurrencia de la especie dentro del área. A pesar de su imponente vistosidad, el búho virginiano (*Bubo virginianus*), gracias a la acción de vigilancia en el ANP por parte de los guardas recursos, estos individuos actualmente no son objeto de caza.

3.3.2 Gavilán pechiblanco (*Accipiter striatus chionogaster*)

Nuevo avistamiento y registro dentro del ANP Paraje Galán, subespecie del gavilán pajarero (*Accipiter striatus*). En peligro de extinción en el listado MARN y sin información en el listado UICN.

Existe poca información sobre la ocurrencia de esta especie hasta la fecha del estudio (junio de 2019), recopilando solamente un estudio realizado durante el año 2009, en la cuenca del río Sapo, afluente del río Torola, en el departamento de Morazán.



Imagen 4. Individuo de Gavilán pechiblanco (*Accipiter striatus chionogaster*) perchado sobre una rama de pino. Fotografía por Nelson Portillo.

La característica principal del gavilán pechiblanco (*Accipiter striatus chionogaster*) es la variación del color de su plumaje: es de color negro en la parte dorsal y blanco en la parte ventral, sin presentar motas en el pecho, y se observan las líneas blancas horizontales en la cola, típicas de la variedad regular del gavilán pajarero común.

Existe aún un debate si estos individuos deberían ser considerados todavía una variante del gavilán pajarero (*Accipiter striatus*), o ser considerados una especie aparte, denominándose como *Accipiter chionogaster*.

Según el sitio en internet de observación de aves, eBird, la variante de esta especie en el país se encuentra registrada en los sitios de El Salvador en los cuales ha sido observado con anterioridad el gavilán pechiblanco (*Accipiter striatus chionogaster*), marcados por cuadrados morados, donde cada uno de estos representa una aproximación del territorio en el cual han sido avistados, y la intensidad de color hace referencia la densidad poblacional, en otras palabras, indica la mayor o menor presencia de los individuos en el sitio.

La variante de esta especie ha sido avistada, fotografiada y registrada principalmente en las ANP de La Montañona, en el departamento de Chalatenango y bosque El Imposible, en el departamento de Ahuachapán, así como en el cerro El Pericón, en el municipio de Perquín, departamento de Morazán, pero no existen registros del gavilán pechiblanco en el ANP Paraje Galán o zonas aledañas.



Imagen 5. Mapa de El Salvador que muestra los sitios de avistamientos del gavilán pechiblanco (*Accipiter striatus chionogaster*)

Como recopilación de información verbal para la realización de este estudio, el guardarrecurso del ANP Paraje Galán, Wilfredo Rivas, manifestó no haber observado a la variante de esta especie con anterioridad, convirtiéndose en un nuevo registro para la fauna que ocurre en el sitio, lastimosamente, el sitio eBird no muestra datos sobre cantidad de individuos avistados en cada una de los sitios en los que ha sido registrado.

Los avistamientos del gavilán pechiblanco (*Accipiter striatus chionogaster*) fueron registrados en toda el ANP Paraje Galán, pero su presencia fue predominante en el bosque de pino (*Pinus oocarpa*), al norte del área. El círculo amarillo indica la zona donde fueron avistados la mayoría de individuos.

Respecto a los avistamientos dentro del ANP, se hizo registro de 24 avistamientos, los individuos fueron vistos volando en solitario, en parejas o en tríos, así como también dentro del cuerpo de aves migratorias del fenómeno del “paso de los azacuanes”.

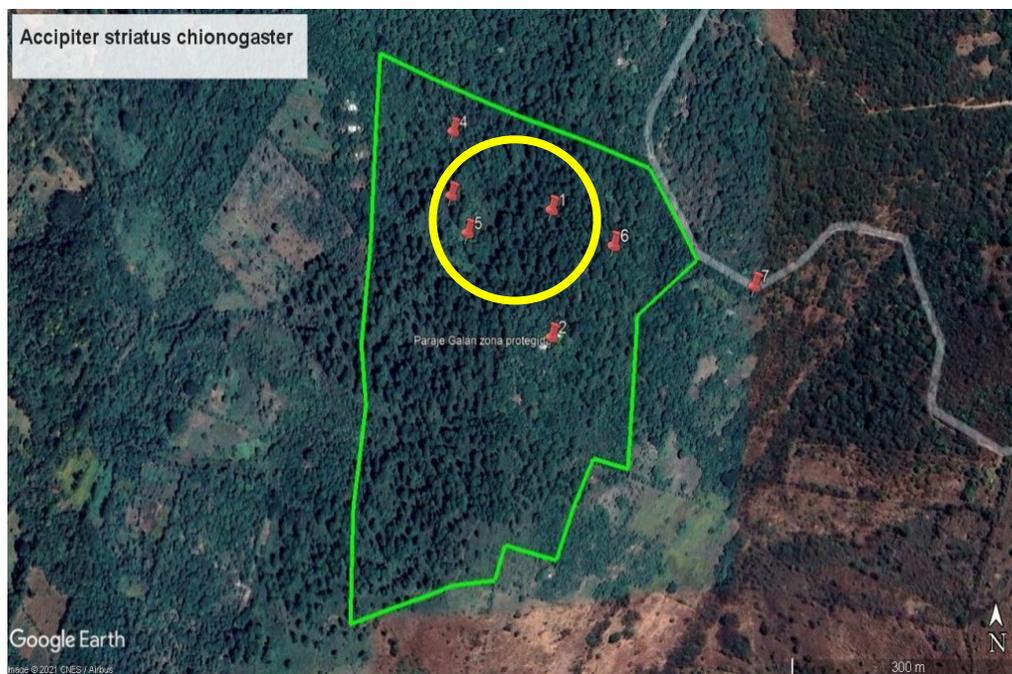


Imagen 6. Puntos de avistamiento del gavilán pechiblanco (*Accipiter striatus chionogaster*), el círculo amarillo representa el sitio donde se registraron más avistamientos de los individuos. Imagen Satelital Google Earth, 2019.

Tabla 10: Puntos de observación del gavilán pechiblanco (*Accipiter striatus chionogaster*).

ICONO	PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
	ACCCHI1	Dentro del bosque de pino. Un individuo de Gavilán pechiblanco no se alejó de un nido cercano.	14° 7.992'N	89° 38.253'O
	ACCCHI2	Dentro del área núcleo, en el bosque de pino (<i>Pinus oocarpa</i>), al sur del Centro de Operaciones del ANP.	14° 7.905'N	89° 38.253'O
	ACCCHI3	Punto sobre sendero Norponiente.	14° 8.005'N	89° 38.335'O

ICONO	PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
 4	ACCCHI4	Punto cerca de la Eucaliptera.	14° 8.050'N	89° 38.333'O
 5	ACCCHI5	Sendero	14° 7.978'N	89° 38.321'O
 6	ACCCHI6	Área del mirador pequeño.	14° 7.967'N	89° 38.204'O
 7	ACCCHI7	Punto externo al ANP, sobre calle que conduce hacia "La Colmenera".	14° 7.940'N	89° 38.090'O

Cabe destacar que en un avistamiento, uno de los individuos no se alejó del sitio de perchado (punto ACCCHI1) al percatarse de la presencia de los observadores, se pudo localizar un nido sobre un árbol de pino cercano al sitio de observación, por lo que se puede intuir que se trataba de una hembra de gavián pechiblanco vigilando su nido, desde un árbol cercano, aunque no fue posible visualizar el contenido del nido, o determinar la presencia de polluelos dentro del mismo, al menos durante la duración de este estudio en el sitio.

Respecto la principal zona de observación de esta subespecie dentro del ANP ha sido dentro del área núcleo, en el bosque de pino (*Pinus oocarpa*), colindante al norte del Centro de Operaciones del ANP Paraje Galán, aunque la especie ha sido observada en múltiples ocasiones en diversos puntos del área natural, así como en la zona de amortiguamiento y otros sitios colindantes. Se les ha observado perchados en ramas de árboles de pino (*Pinus oocarpa*) y de conacaste negro (*Enterolobium cyclocarpum*).

Se ha hecho registro de diferentes comportamientos de los individuos avistados durante las visitas al ANP: perchados y sobrevolando el área, vocalizando, e incluso se avistó a dos individuos peleando entre ellos a pleno vuelo.

Por la actividad antropogénica, y las actividades de caza dentro del ANP y en la zona de amortiguamiento, esta especie podría verse potencialmente amenazada y disminuir o eliminarse dentro de la ocurrencia del área.

3.3.3 Gavilán pajarero (*Accipiter striatus*)

Conocido también como gavilán barredado, esta especie no se encuentra amenazada en el listado MARN, y de preocupación menor en el listado de la UICN, se trata de la especie de la cual deriva la variante explicada anteriormente, de mayor distribución dentro del país y con mayor registro, fue localizada en múltiples puntos dentro y fuera del ANP Paraje Galán, principalmente en el bosque de pino y los bosques de cafetal aledaños.



Imagen 7. Individuo de gavilán pajarero (*Accipiter striatus*) avistado dentro del ANP Paraje Galán, *Fotografía por Wilfredo Rivas.*

Fue posible realizar observaciones de posibles sitios de anidación de esta especie en el bosque de pino (*Pinus oocarpa*), se determinó que se trataron de nidos de gavilán pajarero por el comportamiento de una hembra de la especie, al vigilar constantemente la periferia de uno de los nidos observados, el resto de nidos registrados se encuentra en la misma área de observación, coincidiendo en las características de construcción con el primer nido observado: nidos sobre ramas de árboles de pino, ubicación y altura en el árbol, tamaño y uso de materiales similares.

A los individuos se les escuchó vocalizar en múltiples ocasiones, solitarios, en pareja o en grupos, sobrevolando el área o perchados en distintos tipos de árboles, entre ellos pinos (*Pinus oocarpa*), conacastes (*Entorolobium cyclocarpum*) y pepetos (*Inga*

pepeto), en donde fue posible observarlos en actividades como caza y alimentación con insectos, principalmente chicharras (*Quesada gigas*) y langostas (*Schistocerca piceifrons*).

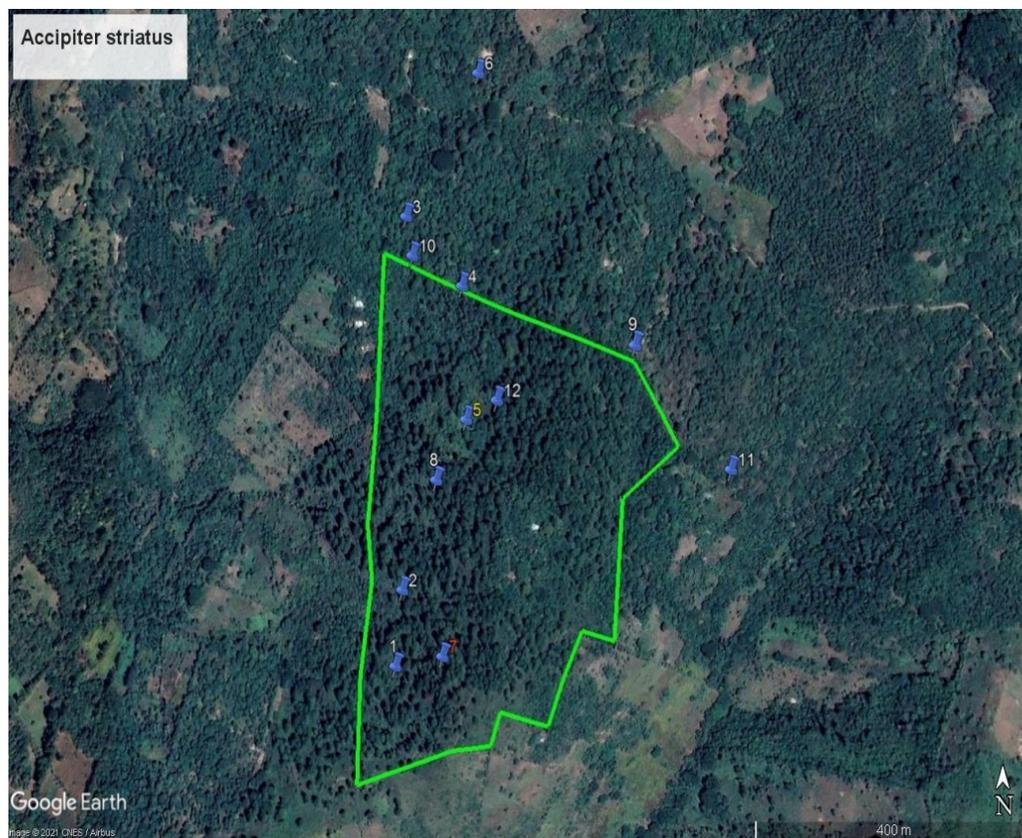


Imagen 8. Puntos de avistamiento del gavilán pajarero (*Accipiter striatus*), registrados dentro del ANP Paraje Galán y en la zona de amortiguamiento. Imagen Satelital Google Earth, 2019.

Tabla 11: Puntos de observación del gavilán pajarero (*Accipiter striatus*).

ICONO	PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
	ACCSTR1	Al suroeste dentro del ANP, en bosque de pino, sobre el sendero.	14° 7.791'N	89° 38.385'O
	ACCSTR2	Al suroeste dentro del ANP, en bosque de pino, sobre el sendero.	14° 7.849'N	89° 38.379'O
	ACCSTR3	Fuera del ANP Paraje Galán, en cafetal,	14° 8.131'N	89° 38.374'O

ICONO	PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
		individuo perchado sobre un árbol de conacaste.		
 4	ACCSTR4	En lindero norte, colindante a cafetal.	14° 8.079'N	89° 38.325'O
 5	ACCSTR5	En el bosque de pino.	14° 7.978'N	89° 38.321'O
 6	ACCSTR6	Fuera del ANP, avistado dentro de la zona de amortiguamiento.	14° 8.237'N	89° 38.310'O
 7	ACCSTR7	Al sur dentro del ANP, cerca del mirador.	14° 7.800'N	89° 38.342'O
 8	ACCSTR8	Sobre sendero al poniente del ANP.	14° 7.933'N	89° 38.348'O
 9	ACCSTR9	En la entrada del ANP.	14° 8.030'N	89° 38.175'O
 10	ACCSTR10	En lindero norte, colindante a cafetal.	14° 8.102'N	89° 38.369'O
 11	ACCSTR11	Fuera del ANP, sobre calle que conduce al caserío La Colmena.	14° 7.940'N	89° 38.090'O
 12	ACCSTR12	En el bosque de pino.	14° 7.992'N	89° 38.294'O

Los periodos de avistamiento oscilan entre las 6:00 a.m. hasta las 6:00 p.m., con mayor registro de actividad desde las 11:00 a.m. hasta las 3:00 p.m.

Los individuos de esta especie también fueron observados dentro del cúmulo de aves rapaces transitorias conocidas como “azacuanes”, pero dichos individuos no fueron contabilizados por considerarse no estacionarios dentro del ANP Paraje Galán, ya que el número de individuos aumentó considerablemente durante el paso de las aves migratorias sobre el ANP, y su inclusión dentro del cálculo estadístico podría modificar considerablemente la estimación del número de individuos presentes en el área bajo condiciones ordinarias.

No fue posible determinar con exactitud el número de individuos, por lo que se tomó como dato estadístico el número de avistamientos, levantando 71 registros dentro del período que duró el estudio dentro del ANP.

A diferencia de otras especies de rapaces que prefieren alejarse de asentamientos humanos, los individuos de estas especies prefieren mantenerse cerca para obtener su principal fuente de alimentos: pollos de crianza avícola, lo que significa que sea objeto constante de caza por los habitantes aledaños al ANP Paraje Galán.

3.4 Otras aves rapaces registradas

3.4.1 Zopilote cabeza negra (*Coragyps atratus*)

Especie predominante en todo el ANP Paraje Galán, no se encuentra amenazada en el listado MARN, y de preocupación menor en el listado de la UICN, fueron observados desde un solo espécimen hasta grupos de doce individuos en un solo avistamiento. Registrados en todos los puntos de observación así como durante los momentos de desplazamiento dentro de los senderos del ANP, por lo que no fue necesario la elaboración de un mapa de observación de la especie.

Durante el período del estudio, se registraron 193 avistamientos. No fueron tomados en cuenta los individuos avistados dentro del grupo de aves migratorias transitorias conocido como “azacuanes”.



Imagen 9. Zopilote cabeza negra (*Coragyps atratus*) perchado sobre una rama de pino (*Pinus oocarpa*). Fotografía por Nelson Portillo.

Se pudo registrar un aumento en la actividad de estos individuos durante los períodos de 9:00 a.m. a 11:00 a.m. y de 2:00 p.m. a 5:30 p.m., tomando períodos de descanso bien definidos desde las 11:00 a.m. hasta las 2:00 p.m., horas en la que la intensidad de la luz solar y su energía calorífica se encuentran al máximo.

Se pasan durante el día sobrevolando el área, exceptuando el momento cercano al mediodía, donde al parecer toman un descanso perchándose en alguna rama de un árbol mientras observan alrededor.

La especie es muy numerosa dentro del ANP y se adapta muy bien a la presencia de actividades antropogénicas que impactan el área, por lo que no sufre de potenciales riesgos y amenazas en su contra.

3.4.2 Zopilote cabeza roja (*Cathartes aura*)

Especie acompañante al zopilote cabeza negra (*Coragyps atratus*), no se encuentra amenazada en el listado MARN, y de preocupación menor en el listado de la UICN. Se efectuó un registro de 26 individuos durante el período de duración del estudio. Los especímenes fueron observados, en solitario, mientras acompañaban a grupos de zopilotes cabeza negra, comportamiento característico de esta especie.

Se les observó perchados o sobrevolando el ANP Paraje Galán, en todos los puntos de observación, al igual que el zopilote cabeza negra. Se evidenció un aumento de individuos durante el fenómeno “azacuanes”, pero estos no fueron incluidos en el conteo para determinar los índices ecológicos.

3.4.3 Águila negra menor (*Buteogallus anthracinus*)

Denominado como “gavilán cangrejero” en otros sitios del país, no se encuentra amenazada en el listado MARN, y de preocupación menor en el listado de la UICN.

Los individuos de esta especie se registraron principalmente fuera del ANP Paraje Galán, en la zona de amortiguamiento, área de colindancia norte, en el bosque de cafetal, registrando 19 avistamientos. Se observó la presencia de nidos en la zona, y que los individuos avistados salían y regresaban al sitio de anidación.

Los individuos al salir de los puntos de anidación se retiraban del ANP y de su zona de amortiguamiento, lo que indicó que su zona de cacería se encuentra fuera del sitio de anidación, siendo esta una estimación considerable dado el tamaño reducido del área natural protegida en sí.

Estos especímenes tuvieron poca o nula interacción con las aves migratorias transitorias o “azacuanes”, ya que no se les pudo observar formar parte del cúmulo de aves rapaces y siempre fueron observados sobrevolando en solitario el ANP Paraje Galán. No parece que se encuentren amenazados por las actividades de caza en el ANP, ya que estos no representan un riesgo para la crianza de pollos en las viviendas aledañas al área ubicadas en la zona de amortiguamiento.

3.4.4 Gavilán de cola corta (*Buteo brachyurus*)

Gavilán de amplia distribución en el continente Americano, de comportamiento solitario, pero de poca ocurrencia dentro de su hábitat, no se encuentra amenazada en el listado MARN, y de preocupación menor en el listado de la UICN.

Solo fueron registrados 3 individuos, dos dentro del ANP Paraje Galán perchados en ramas y uno sobrevolando fuera en la zona de amortiguamiento, muy cerca de la vivienda del guardarrecurso Wilfredo Rivas. Al parecer los individuos de esta especie no anidan dentro del ANP, pero utilizan el sitio para alimentarse.

No fue posible determinar actividades por parte de los especímenes, a parte del percheo y el vuelo, así como tampoco fue posible determinar puntos de anidación o lugares de destino por parte de estos individuos.

Los registros se hicieron justo después del paso de los “azacuanes”, aunque es posible que viniesen acompañando a los rapaces migratorios, pero son consideradas residentes en la zona, fueron avistadas durante finales del mes de mayo e inicios del mes de junio.

Los individuos de esta especie no parece que se encuentren amenazados por las actividades de caza en el ANP, pero se trata de aves muy solitarias que pueden verse afectadas por el alto crecimiento poblacional y las actividades antropogénicas.



Imagen 10. Individuo de gavilán de cola corta (*Buteo brachyurus*), registrado como tercer avistamiento dentro del ANP. Fotografía por Nelson Portillo.

3.4.5 Gavilán cola roja (*Buteo jamaicensis*)

Uno de los gavilanes más grandes de la familia Accipiterae, de amplia distribución en el territorio nacional, los individuos de esta especie son muy solitarios y territoriales, no se encuentra amenazada en el listado MARN, y de preocupación menor en el listado de la UICN.

Solo se realizaron 2 registros, ambos ocurridos fuera del ANP Paraje Galán, en la zona de amortiguamiento, al sur del ANP, fueron avistados sobrevolando el área, sobre espacio abierto. Los individuos fueron avistados después del fenómeno de aves rapaces migratorias conocido “paso de los azacuanes”, a finales del mes de mayo y principios del mes de junio, pero es posible que estos acompañasen a los rapaces migratorios.

Por la información proporcionada por el guardarrrecursos, Wilfredo Rivas, se sabe que esta especie ocurre con regularidad en el ANP, pero sobrevuela muy poco el área, visitando con mayor frecuencia la zona de amortiguamiento, esta al estar más despejada de vegetación arbórea le facilita al halcón cola roja (*Buteo jamaicensis*) sus actividades de caza, preferentemente conejos, pequeños reptiles y aves.

Por su poca incidencia en el ANP y que no representan amenazas a la crianza de pollos en las viviendas aledañas, esta especie no sufre amenazas por caza, pero podrían verse afectados por el crecimiento de la actividad antropogénica, ya que no se les ve cerca de asentamientos humanos muy poblados.

3.4.6 Halcón guás (*Herpetotheres cachinnans*)

Con una característica “máscara” en su plumaje, este peculiar halcón debe su nombre a su particular forma de vocalización, no se encuentra amenazada en el listado MARN, y de preocupación menor en el listado de la UICN.

Se hicieron 5 registros de esta especie, 3 por vocalización y 2 por avistamiento, se observó perchado sobre una rama de pino dentro del ANP Paraje Galán durante el primer registro, y sobrevolando las afueras del ANP durante el quinto registro.

Al igual que el gavilán de cola corta (*Buteo brachyurus*), no fue posible observar otras actividades, es posible que viniesen con el vuelo de los azacuanes, ya que su registro en el área se realizó después del fenómeno de aves migratorias, a finales del mes de mayo y principios del mes de junio.

Su poca ocurrencia sugiere que prefiere estar alejado de sitios con alta actividad antropogénica, siendo este un posible riesgo contra la especie.

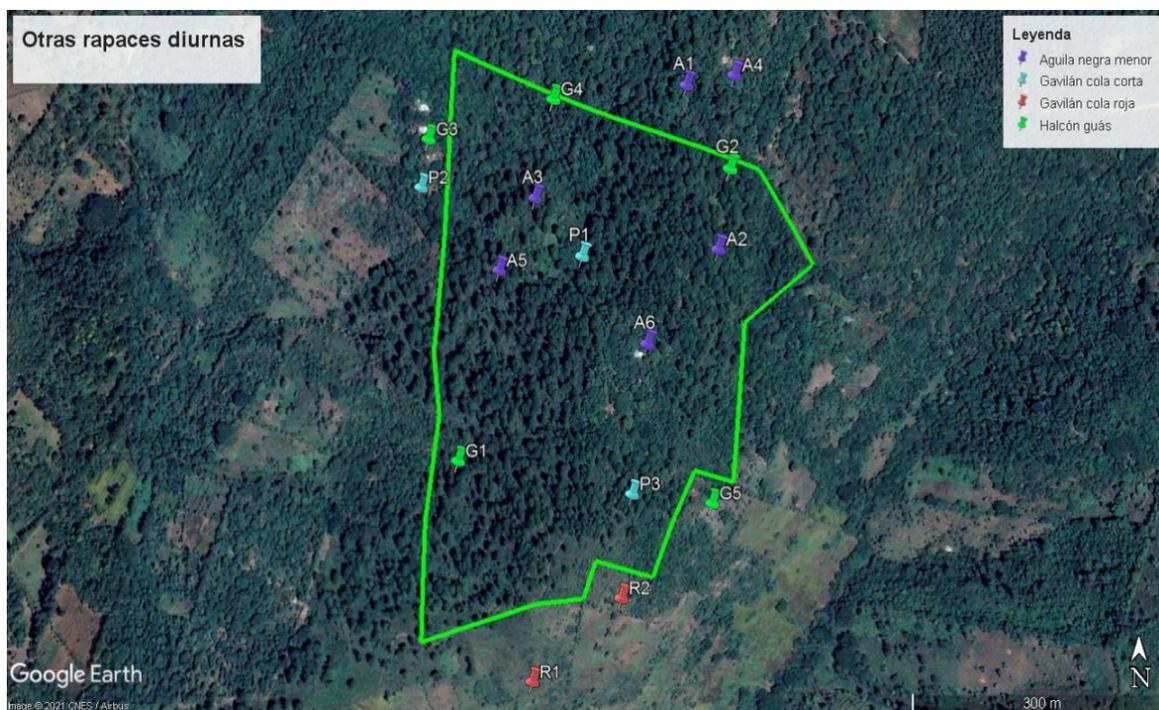


Imagen 11. Puntos de observación de distintas rapaces diurnas residentes (*Buteo brachyurus*, *Buteo jamaicensis* y *Herpetotheres cachinnans*) en el ANP Paraje Galán. Imagen Satelital Google Earth, 2019.

Tabla 12: Puntos de avistamiento de distintas rapaces diurnas residentes (*Buteo brachyurus*, *Buteo jamaicensis* y *Herpetotheres cachinnans*) en el ANP.

ICONO	PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
 A1	BUTANT1	Águila negra menor, sitio de anidación fuera del ANP, sector norte, en bosque de cafetal	14° 8.076'N	89° 38.226'O
 A2	BUTANT2	Águila negra menor, avistamiento sobre el sendero camino a la base de operaciones del ANP.	14° 7.967'N	89° 38.204'O
 A3	BUTANT3	Águila negra menor, avistamiento sobre el sendero que conduce a la eucaliptera.	14° 8.005'N	89° 38.335'O
 A4	BUTANT4	Águila negra menor, sitio de anidación fuera del ANP, sector norte, en bosque de cafetal	14° 8.081'N	89° 38.193'O

ICONO	PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
 A5	BUTANT5	Águila negra menor, avistamiento desde sendero que colinda con el lindero poniente.	14° 7.956'N	89° 38.362'O
 A6	BUTANT6	Águila negra menor, avistamiento desde base de operaciones del ANP.	14° 7.905'N	89° 38.254'O
 P1	BUTBRA1	Gavilán de cola corta, avistado dentro del bosque de pino.	14° 7.964'N	89° 38.300'O
 P2	BUTBRA2	Gavilán de cola corta, avistado desde la vivienda del guardarrecurso Wilfredo Rivas.	14° 7.804'N	89° 38.264'O
 P3	BUTBRA3	Gavilán de cola corta, avistado desde el mirador.	14° 8.015'N	89° 38.422'O
 R1	BUTJAM1	Gavilán de cola roja, avistado fuera del ANP, al sur, sobrevolando terreno despejado.	14° 7.668'N	89° 38.338'O
 R2	BUTJAM2	Gavilán de cola roja, avistado fuera del ANP, al sur, sobrevolando terreno despejado.	14° 7.730'N	89° 38.271'O
 G1	HERCAC1	Halcón guás, avistamiento desde el sendero que conduce al sitio de anidación del búho virginiano.	14° 7.825'N	89° 38.393'O
 G2	HERCAC2	Halcón guás, vocalización registrada en la entrada del ANP.	14° 8.020'N	89° 38.196'O
 G3	HERCAC3	Halcón guás, vocalización registrada desde la vivienda del guardarrecurso Wilfredo Rivas.	14° 8.047'N	89° 38.415'O
 G4	HERCAC4	Halcón guás, vocalización registrada desde el lindero norte del ANP.	14° 8.072'N	89° 38.321'O
 G5	HERCAC5	Halcón guás, avistamiento del espécimen fuera del ANP, al sureste.	14° 7.796'N	89° 38.204'O

3.5 Rapaces nocturnas

Respecto a las rapaces nocturnas, se hizo registro de 21 individuos de tecolotito aurora (*Glaucidium brasilianum*) y 16 individuos de tecolotito bigotudo (*Megascops trichopsis*), para un total de 37 registros, tanto por observación como por vocalización para ambas especies.

3.5.1 Tecolotito bigotudo (*Megascops trichopsis*)

Rapaces nocturnas de pequeño tamaño, los individuos de esta especie se encuentra en categoría de AMENAZADOS en el listado MARN, pero de preocupación menor en el listado de la UICN.

Los tecolotitos bigotudos (*Megascops trichopsis*), fueron registrados solamente durante horas nocturnas, principalmente desde las 9:00 pm hasta las 2:00 am, de los 16 registros, 8 fueron por vocalización y 8 por avistamiento.

Los tecolotitos bigotudos parecen preferir mantenerse cerca de sitios donde habita el ser humano, ya que las luces artificiales atraen insectos que esta especie utiliza para alimentarse.



Imagen 12. Pareja de Tecolotitos bigotudos (*Megascops trichopsis*), especie nocturna residente en el ANP Paraje Galán. Fotografía por Nelson Portillo.

A diferencia del tecolotito aurora (*Glaucidium brasilianum*), el tecolotito bigotudo se pudo observar tanto en pareja como en solitario. Se establecieron dos puntos para el registro, aunque no fue posible determinar los sitios de anidación dentro del ANP Paraje Galán, pero si se pudo establecer los límites de ocurrencia de estos individuos dentro del ANP.

Aparte de ver a los individuos perchados y volando, se pudo registrar el momento en el cual un adulto alimenta a una cría, en fase de crecimiento juvenil. El progenitor se alejaba y dejaba solo al individuo juvenil, luego este regresaba con algún insecto en el pico, y se proporcionaba al juvenil para alimentarse.

Una pareja de Tecolotitos bigotudos (*Megascops trichopsis*), presumibles madre e hijo, al momento del registro fotográfico, fueron captados cuando el individuo adulto se encontraba alimentando al tecolotito juvenil con insectos que se encontraba cazando en las cercanías.

3.5.2 Tecolotito aurora (*Glaucidium brasilianum*)

Pequeños búhos, aún de menor tamaño que los tecolotitos bigotus (*Megascops trichopsis*), no se encuentra amenazada en el listado MARN, y de preocupación menor en el listado de la UICN.

Los tecolotitos aurora (*Glaucidium brasilianum*) se registraron en horas crepusculares y nocturnas, en períodos de tiempo de 6:30 am a 7:30 am por la mañana, y de 5:30 p.m. a 10:00 pm, de los 21 registros, 12 fueron por vocalización y 9 por avistamiento perchados en ramas de árboles de pino, de nance o conacaste. Los individuos avistados siempre fueron observados en solitario.

Los datos fueron obtenidos en 8 puntos de observación, ocurriendo principalmente en las zonas de bosque de pino del ANP Paraje Galán, pero algunas de las vocalizaciones se registraron fuera del ANP.

No fue posible registrar ninguna otra actividad en los avistamientos por parte de los individuos de esta especie, ya que solo se les observo perchados o desplazándose desde el sitio de perchado, tampoco fue posible encontrar sitios de anidación, aunque

se encuentra muy bien documentando que los tecolotitos aurora anidan dentro de huecos en los troncos de los árboles.



Imagen 13. Puntos de observación de las rapaces nocturnas residentes (*Megascops trichopsis* y *Glaucidium brasilianum*) registradas durante el período de estudio. Imagen Satelital Google Earth, 2019.

Tabla 13: Puntos de avistamiento de distintas rapaces nocturnas residentes (*Megascops trichopsis* y *Glaucidium brasilianum*) del ANP Paraje Galán durante el período de estudio.

ICONO	PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
 T1	MEGTHR1	Tecolotitos bigotudos, cercano a viviendas dentro del ANP registrado 4 vocalizaciones y 2 avistamientos.	14° 7.872'N	89° 38.257'O
 T2	MEGTHR2	Tecolotitos bigotudos, camino al mirador del ANP Paraje Galán. 4 vocalizaciones y 6 avistamientos.	14° 7.889'N	89° 38.243'O

ICONO	PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
 A1	GLABRA1	Tecolotito aurora, avistado perchado sobre una rama de un árbol de nance. Intersección entre dos senderos.	14° 7.791'N	89° 38.385'O
 A2	GLABRA2	Tecolotitos auroras, dos vocalizaciones en las afueras del ANP, sobre la calle que conduce al caserío La Colmena.	14° 8.012'N	89° 38.125'O
 A3	GLABRA3	Tecolotito aurora, un individuo avistado, sobre cerco periférico, lindero oeste.	14° 7.753'N	89° 38.413'O
 A4	GLABRA4	Tecolotito aurora, vocalización en las afueras del ANP, en el sector de la quebrada.	14° 7.880'N	89° 37.996'O
 A5	GLABRA5	Tecolotitos auroras, entrada al ANP Paraje Galán. 2 vocalizaciones y 2 avistamientos.	14° 8.027'N	89° 38.173'O
 A6	GLABRA6	Tecolotitos auroras, área del mirador del ANP Paraje Galán. 2 vocalizaciones y 2 avistamientos.	14° 7.806'N	89° 38.280'O
 A7	GLABRA7	Tecolotitos auroras, al sur de las viviendas que ocurren dentro del ANP Paraje Galán. 2 vocalizaciones y 1 avistamiento.	14° 7.850'N	89° 38.288'O
 A8	GLABRA8	Tecolotitos auroras, área de anidación del búho virginiano. 3 vocalizaciones y 1 avistamientos.	14° 7.801'N	89° 38.340'O

3.6 Rapaces avistadas durante el “Paso de Azacuanes”

Durante este fenómeno migratorio, fue posible observar, una cantidad considerable de individuos, observándose parvadas desde 500 hasta 5,000 individuos en un lapso

desde 2 a 4 horas. La especie más observada fue el gavilán de Swainson (*Buteo swainsoni*), junto a otro rapaz migratorio al ANP, el gavilán de cola ancha (*Buteo platypterus*), junto a otras especies que también ocurren como residentes en el área.

Para efectos estadísticos, todos los miembros observados durante el fenómeno migratorio no fueron contabilizados para el cálculo de los índices ecológicos de poblaciones, por tratarse de especies no residentes de la zona.

La cacería furtiva es una constante amenaza para los azacuanes por parte de los habitantes aledaños al ANP Paraje Galán.

3.6.1 Gavilán de Swainson (*Buteo swainsoni*)

Gavilán muy común dentro del fenómeno migratorio “paso de los azacuanes”, ampliamente observados durante su vuelos transitorios y noches de estadía dentro del ANP. Esta especie no se encuentra amenazada en el listado MARN, y de preocupación menor en el listado de la UICN.

Los individuos de esta especie al tratarse de rapaces migratorios solo fueron avistados dentro del cúmulo de aves de dicho fenómeno migratorio, el cual tuvo una duración de aproximada de 30 días dentro del ANP Paraje Galán: desde el día 29 de marzo hasta el día 27 de abril de 2019.

Los individuos fueron observados sobrevolando el área o perchados en ramas de árboles, principalmente sobre ramas de pino, sin otra actividad registrada. Por lo general, utilizaron su paso por el ANP para alimentarse y descansar, ya que varios individuos fueron avistados durante la noche, perchados principalmente en el área núcleo del ANP, el bosque de pino (*Pinus oocarpa*)

El número de gavilanes de Swainson era indeterminado, por la gran densidad poblacional que fue observada, pero se estiman varias parvadas de aves que sobrepasaban los 500 individuos, pero si se estableció puntos de observación.

Se observó que esta especie convive con otras rapaces sin generarse ningún tipo de competencia por la obtención de alimento o conflicto por territorio durante los períodos de descanso, ya que siempre en los avistamientos fue posible evidenciar a estos individuos al lado de las otras rapaces, ya sean residentes o migratorias.

3.6.2 Gavilán de ala ancha (*Buteo platypterus*)

Especie registrada solo durante el fenómeno migratorio “paso de azacuanes”, no se encuentra amenazada en el listado MARN, y de preocupación menor en el listado de la UICN. Durante la realización del estudio, solo fue posible registrar un solo avistamiento de esta especie, observado en el mirador, acompañando a una parvada de gavilanes de Swainson (*Buteo swainsoni*). Durante la observación el espécimen solo estuvo perchado por unos instantes, antes de partir con los otros azacuanes.

No fue posible registrar otro tipo de actividad por parte del individuo, pero se estableció el punto de observación.

De igual forma que los gavilanes de Swainson, el gavilán de ala ancha forma parte de los rapaces migratorias que transitan el ANP Paraje Galán durante el “Paso de los Azacuanes” y para efectos estadísticos, este no fue incluidos en los cálculos de los índices ecológicos poblaciones del ANP.

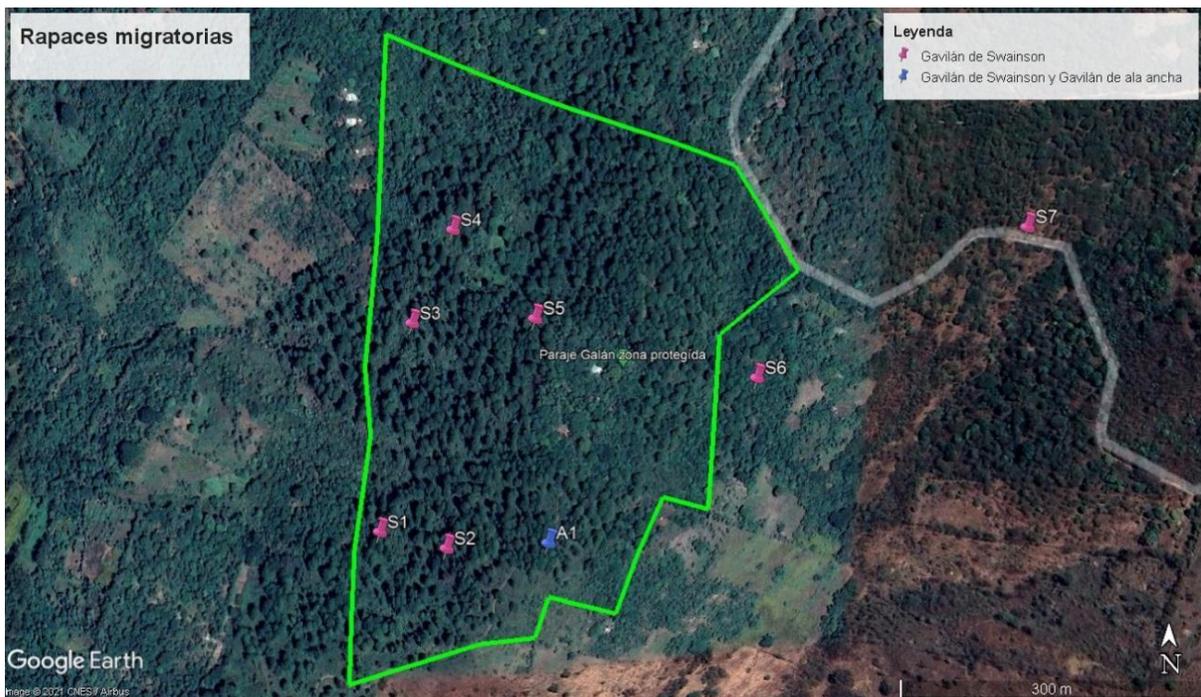


Imagen 14. Rapaces migratorias (*Buteo swainsoni* y *Buteo platypterus*) que ocurren en el ANP Paraje Galán registradas durante el fenómeno “paso de los azacuanes”. Imagen Satelital Google Earth, 2019.

Tabla 14: Puntos de avistamiento de distintas rapaces migratorias (*Buteo swainsoni* y *Buteo platypterus*) del ANP Paraje Galán durante el fenómeno del “paso de azacuanes”.

ICONO	PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
 A1	BUTPLA1	Gavilán de ala ancha y varios individuos de gavilán de Swainson, avistados en el mirador del ANP Paraje Galán.	14° 7.794'N	89° 38.290'O
 S1	BUTSWA1	Individuos de gavilán de Swainson, parvada sobrevolando el área, avistada desde el lindero poniente del ANP.	14° 7.797'N	89° 38.400'O
 S2	BUTSWA2	Individuos de gavilán de Swainson, parvada perchada descansando sobre árboles de pino en horas nocturnas, avistados desde el sendero cercano al sitio de anidación del Búho virginiano.	14° 7.789'N	89° 38.355'O
 S3	BUTSWA3	Individuos de gavilán de Swainson parvada sobrevolando el área, avistada desde el sendero que conduce hasta la eucaliptera.	14° 7.928'N	89° 38.379'O
 S4	BUTSWA4	Individuos de gavilán de Swainson, parvada sobrevolando el área, avistada desde el sendero al lado del claro pedregoso, cerca del árbol de mango.	14° 7.986'N	89° 38.352'O
 S5	BUTSWA5	Individuos de gavilán de Swainson, parvada sobrevolando el área, avistada desde el inicio del sendero hacia el árbol de mango.	14° 7.930'N	89° 38.298'O

ICONO	PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
 S6	BUTSWA6	Individuos de gavián de Swainson, perchados en árboles de pinos dentro del ANP Paraje Galán y en otros árboles fuera del ANP.	14° 7.894'N	89° 38.159'O
 S7	BUTSWA7	Individuos de gavián de Swainson, perchados en árboles de guarumo, fuera del ANP, avistados en ambos lados de la calle que conduce hacia el caserío La Colmena.	14° 7.985'N	89° 37.993'O

3.7 Sitios de anidación

Durante el estudio, se localizaron sitios de anidación de las siguientes especies dentro del ANP Paraje Galán: águila negra menor (*Buteogallus anthracinus*), búho virginiano (*Bubo virginianus*), gavián pajarero (*Accipiter striatus*), gavián pechiblanco (*Accipiter striatus chionogaster*) y zopilote cabeza negra (*Coragyps atratus*).

Los nidos fueron localizados en diferentes puntos dentro y fuera del ANP Paraje Galán, en donde se pudo observar que la mayoría se encontraban en buenas condiciones, algunos estaban siendo anidados por sus respectivas especies, mientras unos pocos ya se encontraban en recién estado de abandono.

Los nidos de águila negra menor (*Buteogallus anthracinus*) se observaron sobre árboles de pepeto (*Inga pepeto*), a una altura superior a los 10 metros, localizados sobre una misma franja, la cual se extendía fuera del ANP, registrando 8 nidos: dos dentro del ANP y seis fuera del ANP, al norte, en la zona de amortiguamiento.

El sitio de anidación del búho virginiano (*Bubo virginianus*) se encuentra bien definido dentro del ANP: ubicado en una pendiente dentro del bosque de pino, al oeste del área del mirador, constituido principalmente por suelo rocoso y con cobertura arbustiva generalizada.

Los búhos virginianos construyen sus nidos a nivel del piso, en estructuras de roca y cubierta de maleza para resguardar a los polluelos de potenciales depredadores. La familia de búhos no abandona el sitio hasta que las crías dejan de ser juveniles.

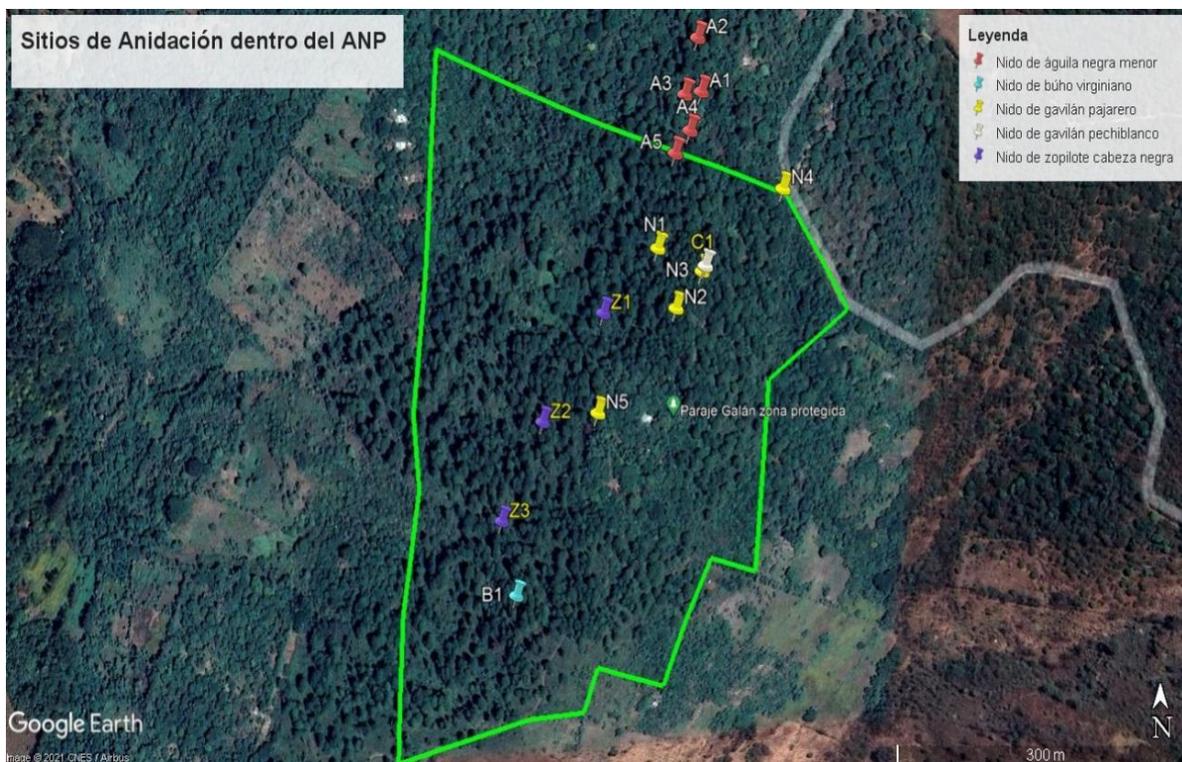


Imagen 15. Ubicación de sitios de anidación de distintas especies que ocurren en el ANP Paraje Galán. Imagen Satelital Google Earth, 2019.

Tabla 15: Puntos de localización de sitios de anidación dentro del ANP Paraje Galán durante la realización del estudio.

ICONO	PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
A1	N-BUTANT1	Nido (1) de águila negra menor, ubicado fuera del ANP, dentro del cafetal	14° 8.077'N	89° 38.226'O
A2	N-BUTANT2	Nidos (2) de águila negra menor, ubicados fuera del ANP, dentro del cafetal	14° 8.107'N	89° 38.228'O
A3	N-BUTANT3	Nido (1) de águila negra menor, ubicado fuera del ANP, dentro del cafetal	14° 8.076'N	89° 38.236'O

ICONO	PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
 A4	N-BUTANT4	Nidos (2) de águila negra menor, ubicados fuera del ANP, dentro del cafetal	14° 8.056'N	89° 38.233'O
 A5	N-BUTANT5	Nidos (2) de águila negra menor, ubicados dentro del ANP, en línea continua respecto a los otros nidos localizados en el cafetal, fuera del ANP.	14° 8.044'N	89° 38.242'O
 B1	N-BUBVIR1	Sitio de anidación del búho virginiano, ubicado al oeste del área del mirador del ANP Paraje Galán.	14° 7.800'N	89° 38.342'O
 C1	N-ACCCHI1	Nidos (3) de gavián pechiblanco, ubicados a un costado del camino desde la entrada del ANP que conduce al centro de operaciones.	14° 7.982'N	89° 38.224'O
 N1	N-ACCSTR1	Nido de gavián pajarero, cercano al sitio de anidación del gavián pechiblanco.	14° 7.992'N	89° 38.253'O
 N2	N-ACCSTR2	Nido de gavián pajarero, cercano al sitio de anidación del gavián pechiblanco.	14° 7.959'N	89° 38.242'O
 N3	N-ACCSTR3	Nido de gavián pajarero, cercano al sitio de anidación del gavián pechiblanco.	14° 7.979'N	89° 38.226'O
 N4	N-ACCSTR4	Nido de gavián pajarero, ubicado en la entrada del ANP.	14° 8.023'N	89° 38.177'O
 N5	N-ACCSTR5	Nido de gavián pajarero, ubicado en la cercanía del centro de operaciones del ANP.	14° 7.902'N	89° 38.290'O
 Z1	N-CORATR1	Sitio de anidación de zopilote cabeza negra, ubicado en el bosque de pino.	14° 7.957'N	89° 38.287'O

ICONO	PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y
 Z2	N-CORATR2	Sitio de anidación de zopilote cabeza negra, ubicado en el bosque de pino, cerca del centro de operaciones del ANP.	14° 7.897'N	89° 38.325'O
 Z3	N-CORATR3	Sitio de anidación de zopilote cabeza negra, ubicado en el bosque de pino, cerca del sitio de anidación del búho virginiano.	14° 7.841'N	89° 38.351'O

Los nidos de gavilán pajarero (*Accipiter striatus*) y gavilán pechiblanco (*Accipiter striatus chionogaster*) se encontraban sobre pino (*Pinus oocarpa*), todos dentro del ANP, a una altura que oscila entre los 6 a 8 metros. Fueron registrados cinco nidos de gavilán pajarero y tres nidos de gavilán pechiblanco, cabe destacar, que estos último se encontraban muy cerca uno de otros, y al parecer, solamente uno se encontraba en uso, y posiblemente los otros dos ya se encontrasen en abandono.

El sitio de anidación del zopilote cabeza negra (*Coragyps atratus*) no difiere mucho del tipo de sitio de anidación del búho virginiano: ubicados en territorio con pendiente marcada, consisten en nidos a nivel del piso entre formaciones rocosas y con vegetación arbustiva abundante, aunque los sitios de anidación de los zopilotes cabeza negra poseen aún más vegetación que la de los búhos.

Durante el período de estudio, los zopilotes se encontraban en período de crianza de polluelos, ya que se mantenían vigilantes sobre la zona de anidación, aunque los polluelos no pudieron ser observados, si fue posible determinar la existencia de los mismos gracias al hallazgo de plumón (pequeñas plumas esponjosas presentes en los polluelos de las aves) presentes en los sitios de anidación, así como restos de regurgitación mal oliente que los zopilotes utilizan para alejar a posibles depredadores.

3.8 Impacto de las actividades antropomórficas

Dentro del ANP Paraje Galán existen situaciones que impactan directa e indirectamente todos los procesos ecosistémicos del sitio, esto por las actividades antropogénicas que ahí se observaron.

A pesar de dichas actividades y situaciones que ocurren dentro del ANP, tanto el guardarrecursos como los habitantes dentro de la misma promueven actividades para la preservación de los recursos naturales, tratando de impactar de la menor forma posible en los procesos naturales del área, reduciendo así considerablemente las afectaciones que puedan producirse en el ANP Paraje Galán.

Pero, a pesar de estos esfuerzos, aún persisten actividades de caza por parte de algunos de los habitantes en la zona de amortiguamiento del ANP, más específicamente en contra del gavilán pajarero (*Accipiter striatus*), ya que este, por sus hábitos alimenticios, caza las pollos criados por los lugareños, quienes perciben a los individuos de esta especie como amenazas por perjudicar una de sus fuentes de alimento.

Otro factor a considerar es el potencial crecimiento de los asentamientos humanos dentro del ANP Paraje Galán, ya que el caserío en el que se encuentra esta área, se encuentra en expansión poblacional, lo que también incrementa las actividades de agricultura y caficultura en la zona de amortiguamiento, la cual sufre modificaciones que impactan de forma negativa al ANP y restringen aún más todos sus procesos ecológicos.

Tabla 16: Actividades antropogénicas identificadas que causan impacto dentro y en la zona de amortiguamiento del ANP Paraje Galán.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Vivienda 1 dentro del ANP	Localizadas continuo a la base de operaciones del ANP, en la cual habita una sola persona, como actividad económica se dedica a la agricultura en terrenos aledaños al ANP, colindantes en la zona de amortiguamiento, además de la raja de leña y corte de café.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Vivienda 2 dentro del ANP	Localizada continúa a la vivienda 1, en la cual habitan dos personas, dedicadas a labores agrícolas en terrenos aledaños al ANP, colindantes en la zona de amortiguamiento.
Vivienda en la zona de amortiguamiento, al sur del ANP	Vivienda que solamente es utilizada durante el período de cosecha, localizada en el terreno del señor Matilde González, colindantes en la zona de amortiguamiento.
Viviendas en la zona de amortiguamiento, al poniente del ANP	Tres viviendas consecutivas de la familia Rivas, la ubicada más al norte pertenece al guardarrecursos del ANP Paraje Galán, Wilfredo Rivas. Todas colindantes en la zona de amortiguamiento.
Potencial crecimiento poblacional	Se ha verificado la construcción de más viviendas en la zona de amortiguamiento o en su periferia, incrementando las actividades de caficultura y agricultura.
Caficultura	Cafetales con actividad vigente localizados al oriente y al sur del ANP, colindantes en la zona de amortiguamiento.
Agricultura	Terrenos de siembra de maíz, localizados al poniente del ANP, colindantes en la zona de amortiguamiento, trabajados por lugareños.

3.9 Situaciones de riesgo dentro del ANP Paraje Galán

Dentro del ANP existen otro grupo de situaciones que impactan de forma negativa al área, afectando el plan de manejo y provocando riesgos y daños al ecosistema. Todas estas acciones interrumpen los procesos naturales desarrollados dentro del ANP.

El gavilán pajarero (*Accipiter striatus*), además de cazar pequeñas aves que ocurren dentro del ANP, usualmente caza pollos (crías de *Gallus gallus domesticus*) que son criados por los habitantes como medio de subsistencia, que viven en la zona de amortiguamiento o en sus cercanías, ya que estos ofrecen mayor facilidad de caza al encontrarse a la vista y en una zona delimitada. Esto ocasiona conflicto entre los individuos de esta especie y las personas que crían estos pollos, considerando a este gavilán como amenaza, por lo que es víctima de casería.

La caza furtiva es una constante amenaza contra las aves rapaces, especialmente durante el “Paso de Azacuanes”, ya que los cazadores ven como actividad deportiva la cacería de gavilanes con escopeta.

Se observó que el ANP Paraje Galán es susceptible a la extracción ilegal de leña y madera dentro del sitio por parte de los lugareños, quienes lo hacen sin considerar si están ocasionando o no, daños desde leves hasta graves a los procesos ecosistémicos que ocurren dentro del área.

El ANP Paraje Galán es susceptible a incendios, ya sean estos de origen natural, accidental o provocados deliberadamente, estos últimos como producto de actividades agrícolas como quema de rastrojos de cultivos cercanos al área natural, o por vandalismo ocasionado por personas ajenas al área, estos incendios ocasionan daños directos a la fauna y flora del área, afectando de forma particular a las aves rapaces, constituyen daños a lugares de percheo y anidación, de igual forma provocan la muerte de crías en desarrollo.

Tabla 17: Situaciones de riesgo identificadas dentro del ANP Paraje Galán.

SITUACIÓN	DESCRIPCIÓN
Perros domésticos dentro del ANP	Algunos perros provenientes de viviendas cercanas al ANP irrumpen dentro de la misma para cazar animales, principalmente tacuazines (<i>Didelphis marsupialis</i> y <i>Didelphis virginiana</i>), cotuzas (<i>Dasyprocta punctata</i>) y cusucos (<i>Dasyopus novemcinctus</i>).
Cacería dentro del ANP y en la zona de amortiguamiento	Se han registrado actividades de caza dentro del ANP, siendo a veces las aves rapaces un blanco escogido por los cazadores, principalmente hacia el gavilán pajarero (<i>Accipiter striatus</i>), por afectar la crianza de pollos; y hacia el gavilán de Swainson (<i>Buteo swainsoni</i>), como cacería furtiva durante el fenómeno de los azacuanes.
Incendios provocados	Durante el transcurso de todo el año, el ANP registra una serie de incendios provocados por actividades antropogénicas, ya sean estos deliberados o no.
Sitio de trata de personajes y contrabando	Se sabe que toda la zona es utilizada para la operación de bandas delincuenciales para el tráfico de bienes y trata de personas.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

4.1 Sobre la metodología utilizada

Delimitación temporal del estudio

El estudio solo comprende una época del año, delimitada en tres meses: desde el mes de febrero hasta el mes de mayo, por lo que algunas especies de rapaces que puedan ocurrir dentro de los otros meses excluidos del estudio han quedado fuera del registro.

Esto reduce el número de registros al no considerar las posibles ocurrencias de aves rapaces durante el periodo que comprende desde el mes de junio hasta enero, así como las del fenómeno migratorio del paso de los azacuanes que ocurre durante los meses de septiembre a noviembre, que es cuando migran de norte a sur.

Aves rapaces no registradas durante el estudio

En el ANP Paraje Galán han sido observadas con anterioridad, otras especies de aves rapaces que no ocurrieron durante la ejecución de este estudio, y cuyo último registro se efectuó en el año 2017.

Entre estas especies se encuentran el gavilán lisique o gavilán lis lis (*Falco sparverius*), verdadero halcón de pequeñas proporciones, y el búho león (*Strix fulvescens*), el cual fue muy poco avistado en el ANP.

Establecimiento de los transectos en el estudio

La metodología establecida para este estudio no comprendió que dentro de cada transecto, los puntos de observación tuviesen distancias fijas de separación, esto se debió a la accidentada geografía del sitio, además de aprovechar sitios para ocultarse más adecuadamente, además, los puntos de observación no obedecían tampoco a un número fijo para los tres transectos.

Los transectos secundarios que dependen de los transectos primarios ocurrieron solamente cuando se observó o escucho alguna rapaz dentro del radio de incidencia, de igual forma los recorridos en la zona de amortiguamiento no forman parte de los ya establecidos como transecto A, transecto B y transecto C.

Recolección de datos

Por la reducida extensión territorial del ANP Paraje Galán, un poco más de 24 hectáreas, se tomó la totalidad de aves observadas y vocalizaciones escuchadas dentro del ANP, así como en la zona de amortiguamiento, incluyendo recorridos fuera del área núcleo del área, ya que se pudo comprobar que los individuos observados ingresan desde fuera del ANP hacia su interior, pero no se pudo determinar con total certeza cuales individuos, aún de una misma especie, utilizan el ANP para alimentarse, cuales la utilizan solo para desplazarse o descansar, anidar, o una combinación de estas actividades.

Respecto a las especies comprendidas en el estudio, al no tener un método de captura y marcaje de los individuos avistados, y tratándose de individuos que poseen fácil desplazamiento por su capacidad de volar, cabe la posibilidad de que un mismo individuo haya sido contabilizado más de una vez, pudiéndose generar un sesgo en la información obtenida.

4.2 Sobre los índices ecológicos utilizados

Reajustes estadísticos:

Según el calendario de visitas, se realizaron 3 recorridos en cada sector, por lo que un posible número real de especies observadas se encuentre dominado bajo la siguiente fórmula:

$$n'_i = \frac{n_i}{3}$$

Donde:

n'_i – es el posible número real de individuos registrados de una misma especie.

n_i – es el número de entradas de individuos registrados de una misma especie.

Los resultados obtenidos al aplicar este criterio al número de individuos observados por especie no pueden ser tomados como concluyentes, ya que se parte del supuesto de que cada individuo pudo o no ser observado hasta tres veces dentro del estudio.

Para efectos de comparación la Tabla 18 muestra este ajuste al número de individuos por especie encontrados dentro del estudio:

Tabla 18: Comparación entre los valores de los avistamientos registrados respecto a los posibles valores reales de individuos que ocurren dentro del ANP.

No.	Nombre común	Código	Individuos por especie			
			Registrados (ni)	%	Posibles (ni')	% reajustado
1	Zopilote cabeza negra	CORATH	193	50.12%	64	48.49%
2	Gavilán pajarero	ACCSTR	71	18.44%	24	18.18%
3	Zopilote cabeza roja	CATAUR	26	6.75%	9	6.82%
4	Gavilán pecho blanco	ACCCHI	24	6.23%	8	6.06%
5	Tecolotito aurora	GLABRA	21	5.46%	7	5.30%
6	Águila negra menor	BUTANT	19	4.94%	6	4.55%
7	Tecolotito bigotudo	MEGTHR	16	4.16%	5	3.79%
8	Búho virginiano	BUBVIR	5	1.30%	5	3.79%
9	Halcón guas	HERCAC	5	1.30%	2	1.52%
10	Gavilán de cola corta	BUTBRA	3	0.78%	1	0.75%
11	Gavilán cola roja	BUTJAM	2	0.52%	1	0.75%
TOTAL			385	100%	132	100%

Bajo esta comparativa, se puede observar que la varianza entre los valores porcentuales no es significativa, siendo 1.63% la varianza más alta, obtenida para el Zopilote cabeza negra, pero debido a su alta dominancia y abundancia en el ANP, esta diferencia no es considerada de importancia.

Por lo tanto, al aplicar esta comparativa se verifican de los valores obtenidos en los diferentes índices ecológicos de abundancia y dominancia de las especies avistadas durante el estudio.

Es posible establecer, que el número de individuos por especie que habita en la zona es considerable, efectuándose 385 avistamientos, con un aproximado de 132 individuos que ocurren de forma permanente en el ANP.

Resultados del índice ecológico de Margalef

Los resultados del índice ecológico de Margalef muestran que el ANP Paraje Galán, posee moderada diversidad de aves rapaces y moderada actividad antropogénica.

Esto se puede deber a los siguientes factores:

- Pequeña extensión del ANP Paraje Galán, aproximadamente 24 Hectáreas
- Presenta solamente dos estratos vegetativos dominantes: bosque de pino (*Pinus oocarpa*) en la zona núcleo y bosque subtropical.
- Presenta bosques de cafetal en la zona de amortiguamiento.
- Presencia de viviendas en el interior del ANP y de su zona de amortiguamiento.
- Situaciones de riesgo que ocurren dentro del ANP: incendios y actividades de cacería furtiva.

4.3 Sobre los resultados obtenidos en el estudio.

Condiciones de reproducción para especies rapaces del ANP Paraje Galán

Debido a las condiciones que ofrece el ANP Paraje Galán, así como en su zona de amortiguamiento, tales como abundante vegetación en los estratos arbóreo y arbustivo, principalmente de pino (*Pinus oocarpa*) dentro del ANP, accidentada geografía, presencia de formaciones rocosas y el moderado a bajo impacto antropogénico dentro del área, se puede considerar que este ofrece un lugar adecuado para la reproducción de algunas especies de aves rapaces que ocurren en el sitio, ya que fueron identificados varios sitios de anidación durante el estudio: nidos individuales en ramas de árboles y presencia de sitios de anidación en rocas por parte de los zopilotes cabeza negra (*Coragyps atratus*).

Especie relevante: búho virginiano (*Bubo virginianus*)

Esta especie fue la única especie de la cual se tiene certeza del número de individuos avistados, consistiendo en un grupo familiar de cinco individuos, los cuales solo se mantienen juntos durante el período de crianza de los polluelos y juveniles.

Al parecer prefieren establecerse en el bosque de pino (*Pinus oocarpa*), lo que puede deberse a la altura de estos árboles y sus ramas, así como su follaje, el cual los camufla a la vista de posibles depredadores.

A pesar de haber observado algunas conductas reproductivas, durante la ejecución de este estudio no fue posible observar las fases tempranas como cortejo, anidación, observación de nidos con huevos y polluelos en fase temprana.

La zona de anidación observada fue identificada gracias a la presencia de residuos de ramas y el plumón que dejan los polluelos al cambiar el plumaje, el cual fue verificado con la ayuda del guardarrecurso Wilfredo Rivas, quien con anterioridad ya había observado los sitios de anidación de estos individuos.

Especie relevante: gavilán pechiblanco (*Accipiter striatus chianogaster*)

Con menos avistamientos dentro del ANP Paraje Galán que su contraparte más habitual, el gavilán pajarero (*Accipiter striatus*), fue avistado por primera vez durante la ejecución de este estudio. La especie posee pocos registros en el país, por lo que la información comparativa de la misma de su ocurrencia en distintos sitios del país aún es escasa, por lo que se necesita la ejecución de más estudios.

En El Salvador, esta especie se encuentra en peligro de extinción en el listado de especies amenazadas y en peligro de extinción del MARN, emitido en el año 2015.

Fue posible observar un número considerable de estas aves rapaces durante el fenómeno migratorio “paso de los azacuanes”, dichos individuos no fueron considerados dentro del censo y aplicación de los índices de biodiversidad ya que los observados junto a los azacuanes solo sobrevolaron el ANP sin establecerse dentro del sitio.

Fue posible también localizar sitios de anidación en el bosque de pino (*Pinus oocarpa*), pero al ser una subespecie del *Accipiter striatus*, no se pudo determinar si otros nidos localizados pertenecen a estos individuos, pero al parecer buscan anidar en otra franja del bosque un poco alejados de la concentración de nidos del gavilán pajarero común.

Especie relevante: gavilán pajarero (*Accipiter striatus*)

Frecuente en el ANP y su zona de amortiguamiento, localizando múltiples sitios de anidación dentro del ANP, al parecer, se trata de una especie que si utiliza el área para establecerse y ocurrir de forma permanente dentro del área, principalmente por el avistamiento de múltiples nidos.

También algunos individuos fueron observados durante el fenómeno migratorio “paso de los azacuanes”, pero estos individuos avistados no fueron considerados dentro del censo y aplicación de los índices de biodiversidad ya que solo sobrevolaron el ANP sin establecerse dentro del sitio.

Fue posible determinar que los nidos corresponden a esta especie ya que observaron hembras protegiendo los nidos, los cuales se encontraban concentrados en un mismo sitio dentro del bosque de pino (*Pinus oocarpa*), pero localizados más al centro del ANP, cerca de la calle que conduce hacia la Base de Operaciones, y no en el área de mayor concentración del bosque de pino.

Los nidos del gavilán pechiblanco (*Accipiter striatus chianogaster*) se encontraban en otra sección del bosque de pino, lo que puede indicar que no comparten espacios de anidación de ubicación inmediata, marcando una posible territorialidad entre ambas, especie y subespecie. Aunque durante el tiempo de ejecución del estudio no se registró ninguna actividad conflictiva entre ambas especies.

Especie dominante: zopilote cabeza negra (*Coragyps atratus*)

El alto valor de este porcentaje del zopilote cabeza negra podría ser a que esta especie es gregaria, manteniéndose junta en bandadas para alimentarse y cuidar a sus crías. Estos fueron observados durante cualquier hora del día, ya sea dentro o fuera del ANP, perchados o volando, o incluso en el suelo, y nunca en solitario, con un mínimo de 3 individuos por avistamiento. El sitio de anidación de esta especie es amplio y comprenden toda la zona de suelo rocoso del bosque de pino (*Pinus oocarpa*), provisto de abundante maleza, pero solo fue posible observar los sitios de anidación sin los polluelos, por lo que se considera que estos se encontraban resguardados en lugares específicos por las hembras adultas.

Otras rapaces: águila negra menor (*Buteogallus anthracinus*)

Esta especie ocurre normalmente en las cercanías de cuerpos de agua costeros, donde es conocida como “gavilán cangrejero”, pero también se adapta a la vida en montaña, como es el caso de los avistamientos hechos en el ANP Paraje Galán. Todos los nidos localizados de esta especie fueron encontrados fuera del ANP, al parecer solo utilizan el ANP para encontrar alimento.

A diferencia de la mayoría de individuos avistados, esta especie no ingresa al bosque de pino (*Pinos oocarpa*), ya que ningún individuo se observó perchado en dicho sitio.

Otras rapaces: zopilote cabeza roja (*Cathartes aura*)

Solo fue posible observar individuos de esta especie acompañando a grupos de zopilotes cabeza negra (*Coragyps atratus*), usualmente un individuo cabeza roja por cada grupo de zopilotes cabeza negra, durante los vuelos sobre el ANP Paraje Galán o mientras se alimentaban en el área de amortiguamiento, en el lindero sur del ANP, sin observar algún tipo de comportamiento reproductivo, ya que no se localizaron nidos de esta especie dentro de la zona.

Fue posible observar algunas de estas aves rapaces durante el fenómeno migratorio “paso de los azacuanes”, dichos individuos no fueron considerados dentro del censo y aplicación de los índices de biodiversidad ya que los observados junto a los azacuanes solo sobrevolaron el ANP sin establecerse dentro del sitio.

Otras rapaces: halcón Guás (*Herpetotheres cachinnans*)

Registrado mediante observación y por vocalización al final del estudio, en los últimos días del fenómeno migratorio del “paso de los azacuanes”, los individuos fueron observados dentro del ANP, así como en la zona de amortiguamiento en las viviendas aledañas al área. No fue posible observar otro tipo de comportamiento de esta especie.

Otras rapaces: gavilán de cola corta (*Buteo brachyurus*)

Solo se efectuaron 3 registros durante el estudio, perchado y en vuelo, los individuos fueron observados dentro del ANP, así como en la zona de amortiguamiento en las viviendas aledañas al área, pero se presume se trata del mismo individuo. No fue posible observar otro tipo de comportamiento de esta especie.

Otras rapaces: gavián cola roja (*Buteo jamaicensis*)

Registrado mediante observación y por vocalización al final del estudio, posterior al fenómeno migratorio del “paso de los azacuanes”, un presunto individuo fue observado sobrevolando el área de amortiguamiento en las cercanías del lindero sur del ANP, sobre un área despejada, pero según información del guardarrecurso Wilfredo Rivas, ingresa al ANP. No fue posible observar otro tipo de comportamiento de esta especie.

Rapaz nocturna: tecolotito bigotudo (*Megascops trichopsis*)

Registrado solamente en horas nocturnas, se encuentra con categoría de Amenaza según el listado de especies amenazadas y en peligro de extinción emitido por el MARN en 2015.

Se observó en actividades alimenticias por parte de la presunta madre a una cría, o de un macho a una hembra en cortejo, lo que no pudo ser determinado con exactitud, a lo que se eligió que se puede tratar de madre y cría por el menor tamaño de uno de los individuos y el comportamiento de total dependencia del aparente adulto.

Rapaz nocturna: tecolotito aurora (*Glaucidium brasilianum*)

Los individuos de esta especie fueron registrados inicialmente por vocalizaciones, pero durante el avance dentro de los transectos durante la fase de observación, se logró efectuar los avistamientos en la mayoría de los casos.

Aparte de la vocalización y observación de percheo, no fue posible registrar otro tipo de comportamiento de esta especie.

Rapaz migratoria: gavián de ala ancha (*Buteo platypterus*)

Avistado junto a los azacuanes, con un solo registro en el mirador principal del ANP, aparte del percheo en horas diurnas, no se obtuvo observación de otro tipo de comportamiento de esta especie, pero se considera que al igual que el gavián de Swainson (*Buteo swainsoni*), pasan las noches dentro del ANP Paraje Galán para descansar y proseguir su vuelo hacia el norte.

Rapaz migratoria: gavilán de Swainson (*Buteo swainsoni*)

Avistado en grandes cantidades, fueron observados sobrevolando el área, perchados y alimentándose de insectos. Se constató que estos individuos pasan la noche dentro del ANP Paraje Galán para descansar, perchados en ramas de pino (*Pinus oocarpa*), para el día siguiente continuar su vuelo de vuelta hacia el norte.

Sitios de anidación

La recolección de datos durante el estudio para el registro de sitios de anidación de las distintas especies que ocurren dentro del ANP Paraje Galán, fue efectuada solo como un registro visual no exhaustivo, debido a que esta información es de carácter complementario a la información general de la composición de aves rapaces en el ANP.

Impacto por las actividades antropogénicas del ANP

La información obtenida por parte del guardarrrecursos Wilfredo Rivas, establece que las viviendas ubicadas dentro del ANP Paraje Galán, reciben charlas de concientización para la preservación de los recursos naturales que ocurren dentro del área.

Pero el nivel de impacto a nivel cuantitativo no fue considerado por efectos de la naturaleza de este estudio, ya que solo pretende mostrar esta información desde un enfoque cualitativo.

Situaciones de riesgo dentro del ANP

Durante el tiempo de ejecución del estudio no fue registrada ninguna situación de riesgo, la información obtenida fue a cargo del guardarrrecursos Wilfredo Rivas y por el registro de incidentes anteriores, pero estos datos no muestran a nivel cuantitativo el nivel de impacto generado por las situaciones de riesgo dentro del ANP, así como la naturaleza de este estudio tampoco generó información cuantitativa, por lo que aún no se cuenta con un antecedente que proporcione valores numéricos cuantificables de los daños ocasionados por las situaciones de riesgo que ocurren en el ANP Paraje Galán.

CONCLUSIONES

Durante el estudio en el ANP Paraje Galán se registraron 13 especies de aves rapaces que ocurren en el área natural, de las cuales, 11 son residentes y 2 son migratorias.

El ANP Paraje Galán posee una moderada biodiversidad y baja a moderada actividad antropogénica.

La especie predominante en el sitio tanto en abundancia como en dominancia es el zopilote cabeza negra (*Coragyps atratus*), al ser registrado con un 50.12% del total de los avistamientos.

Los búhos virginianos (*Bubo virginianus*) poseen una conducta territorial, por lo tanto, solo el grupo familiar fue avistado dentro del ANP.

La segunda especie más abundante fue el gavilán pajarero (*Accipiter striatus*), con un 18.44%, fueron localizados varios sitios de anidación dentro del ANP Paraje Galán, así como varios avistamientos fuera del sitio en la zona de amortiguamiento.

El zopilote cabeza roja (*Cathartes aura*) registró un 6.75% de los avistamientos, los individuos siempre realizaban vuelos acompañado de un grupo de Zopilotes cabeza negra. No fue posible localizar sitios específicos de anidación, ya que utilizan todo el terreno rocoso del área núcleo.

La subespecie “gavilán pechiblanco” (*Accipiter striatus chionogaster*) ocurre en el área natural como un nuevo registro, y en El Salvador, se encuentra en PELIGRO DE EXTINCIÓN según el listado del MARN. Utiliza el ANP Paraje Galán como punto de anidación, representando el 6.23% de los avistamientos hechos en el área.

El ANP Paraje Galán posee moderada actividad antropogénica, las personas que residen dentro de la zona núcleo producen poco impacto dentro del ANP, la mayor perturbación viene de agentes externos: perros que ingresan al área natural y cazadores furtivos.

RECOMENDACIONES

Ejecutar un estudio de aves rapaces que observe y registre su presencia y actividades durante todo un año, para establecer un registro más completo de todas las especies que ocurren dentro del ANP Paraje Galán en un ciclo anual.

Efectuar estudios de distribución de las distintas especies de aves rapaces del ANP Paraje Galán, que comprenda la zona núcleo del ANP, zona de amortiguamiento y zona de influencia.

Establecer y garantizar medidas de protección a las especies de aves rapaces, en especial las especies residentes que utilizan el ANP como sitio de anidación, como lo son el búho virginiano (*Bubo virginianus*), el gavilán pechiblanco (*Accipiter striatus chionogaster*) y el águila negra menor (*Buteogallus anthracinus*), por medio del plan de manejo del ANP Paraje Galán.

Ejecutar estudios biológicos de las especies de aves rapaces búho virginiano (*Bubo virginianus*) y el gavilán pechiblanco (*Accipiter striatus chionogaster*), por tratarse de especies de interés particular, los cuales comprendan biología reproductiva y distribución en el área.

Ejecutar estudios poblaciones y evaluaciones ambientales por los potenciales impactos que pudieran ocasionar el crecimiento de los asentamientos humanos en los alrededores de la zona de amortiguamiento del ANP, para establecer acciones para la mitigación de impactos ambientales negativos en el área.

Establecer acciones que conlleven a un manejo más efectivo en el ANP Paraje Galán, comprendidas en el Plan de Manejo, para el control de actividades de impacto ambiental negativo y situaciones de riesgo que ocurren dentro del ANP, para la evitar la potencial contaminación por residuos comunes en el área, reducción de incendios forestales y eliminación de la cacería furtiva dentro del sitio y su zona de amortiguamiento.

REFERENCIAS

eBird Portal (2008). *Gavilán Americano Pechiblanco*. The Cornell Lab of Ornithology.

<https://ebird.org/species/shshaw3?siteLanguage=es>

Ferrer, J.I. y Llopis, F.J. (2015). *Guía Didáctica Rapaces en el Parque de las Ciencias*. Parque de las Ciencias, Andalucía y Granada, España.: Consorcio Parque de las Ciencias.

Hernández Sampieri, R. et al. (2014). *Metodología de la Investigación, Sexta Edición*. México D.F.: Editorial McGraw Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Jesse Fagan & Oliver Komar. (2016). *Peterson Field Guide to Birds of Northern Central America: Belize, El Salvador, Guatemala, Honduras*. Boston, Massachusetts, Estados Unidos de América.: Editorial Houghton Mifflin Harcourt (HMH).

Martella M. B., Trumper E., et al. (2012). *Manual de Ecología. Poblaciones: Introducción a las Técnicas para el Estudio de las Poblaciones Silvestres*. Córdoba, Argentina.: Revista Reduca (Biología). Serie Ecología, 5 (1), 1-31. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

Martyn Shuttleworth (2008). *Operacionalización de las variables*. Explorable.com

<http://www.explorable.com/es/operacionalizacion>

Melgar Ceballos, Marvin (2007). *Metodología de estudio de la Fauna Silvestre*.

Gestiopolis. <http://www.gestiopolis.com/metologia-estudio-fauna-silvestre>.

Méndez P., Curti M., et al. (2006). *Las Aves Rapaces, Guía Didáctica de Educación Ambiental*. Ciudad de Panamá, Panamá.: Editorial Fondo Peregrino.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2015). “Acuerdo 74: Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas o en Peligro de Extinción”. D.O. Tomo No. 409, Número 181, publicado el lunes 5 de octubre de 2015.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.f.). *Introducción a las Áreas Naturales Protegidas, MARN*. Portal del MARN, Gobierno de El Salvador. <http://www.marn.gob.sv/areas-naturales-protegidas-introduccion/>

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2016). *Plan de Manejo: Área Natural Protegida Paraje Galán, municipio de Candelaria de la Frontera, departamento de Santa Ana, El Salvador*. MARN, Categoría de Manejo: Área Protegida con Recursos Manejados.

Molina, Diego (2013). *Distribución de las Aves Rapaces Diurnas Residentes en el Parque Nacional San Diego La Barra, Municipio de Metapán, Departamento de Santa Ana*”. Trabajo de Graduación para optar al grado de Licenciado en Biología. Departamento de Biología, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Universidad de El Salvador.

Pérez León, Ricardo (2002). *Distribución de las Aves Rapaces Diurnas en el Parque Nacional El Imposible, El Salvador*”. Trabajo de Graduación para optar al grado de Licenciado en Biología. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador.

Quiñonez, A.S. y Hernández, F. (2017). *Uso de hábitat y estado de conservación de las aves en el humedal El Paraíso, Lima, Perú.*: Revista Peruana de Biología, 24 (2), 175 – 186. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Steve N. G. Howell & Sophie Webb. (1995). *A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford, Inglaterra.: Editorial Oxford University Press.

Taylor R. (2003). *¿Cómo medir la diversidad de aves presentes en los sistemas agroforestales?*: Turrialba, Costa Rica.: Revista Agroforestería en las Américas. Serie Agroforestal, 10 (39-40), 117-123. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

ANEXOS

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO 1. UBICACIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA PARAJE GALÁN

Ilustración 1. Ubicación del Área Natural Protegida Paraje Galán.

Ilustración 2. Vista satelital del Área Natural Protegida Paraje Galán.

ANEXO 2. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

Cuadro 1. Cronograma de actividades

Cuadro 2. Calendarización de actividades

Cuadro 3. Horario de visitas

ANEXO 3. REGISTRO DE AVES RAPACES

Registro 1. Registro semanal de aves rapaces: mes de marzo

Registro 2. Registro semanal de aves rapaces: mes de abril

Registro 3. Registro semanal de aves rapaces: mes de mayo

Registro 4. Consolidado del registro de avistamiento de aves rapaces

Registro 5. Hoja de registro de aves rapaces avistadas

ANEXO 4. MAPAS DE PUNTOS DE AVISTAMIENTO Y DE ANIDACIÓN

Mapa 1: puntos de avistamiento del búho virginiano

Mapa 2: puntos de avistamiento del gavián pechiblanco

Mapa 3: puntos de avistamiento del gavián pajarero

Mapa 4: puntos de avistamiento de otras rapaces

Mapa 5: puntos de avistamiento del tecolotito aurora y tecolotito bigotón

Mapa 6: puntos de avistamiento del gavián de swainson y gavián de ala ancha

Mapa 7: puntos de anidación registrados dentro del ANP paraje galán

ANEXO 5. MEMORIA FOTOGRÁFICA, VISITA AL ANP PARAJE GALÁN

Fotografía 1: Visita previa al ANP paraje galán

Fotografía 2: Visita previa al ANP paraje galán

Fotografía 3. Bosque de pino dentro del anp paraje galán.

Fotografía 4. Lindero sur del ANP paraje galán

Fotografía 5: Búho virginiano perchado en un árbol de pino

Fotografía 6: Gavilán pajarero perchado

Fotografía 7: Zopilote cabeza negra perchado

Fotografía 8: Tecolotito bigotudo perchado

Fotografía 9: Vivienda 1 dentro del ANP paraje galán

Fotografía 10: Vivienda 2 dentro del ANP paraje galán

Fotografía 11: Incendio de maleza en el lindero sur

Fotografía 12: Brecha corta fuego para la prevención de incendios forestales

ANEXO 1. UBICACIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA PARAJE GALÁN



Ilustración 1: Ubicación del Área Natural Protegida Paraje Galán, Municipio de Candelaria de la Frontera, Departamento de Santa Ana. *Fuente: Imagen Satelital Google Maps, 2018.*



Ilustración 2: Vista Satelital del Área Natural Protegida Paraje Galán. *Fuente: Imagen Satelital Google Earth, 2019.*

Cuadro 2: CALENDARIZACIÓN DE ACTIVIDADES

MARZO - 2019							
SEMANA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1					1	2	3
2	4	5	6	7	8	9	10
3	11	12	13	14	15	16	17
4	18	19	20	21	22	23	24
5	25	26	27	28	29	30	31
ABRIL - 2019							
SEMANA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	1	2	3	4	5	6	7
2	8	9	10	11	12	13	14
3	15	16	17	18	19	20	21
4	22	23	24	25	26	27	28
5	29	30					
MAYO - 2019							
SEMANA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1			1	2	3	4	5
2	6	7	8	9	10	11	12
3	13	14	15	16	17	18	19
4	20	21	22	23	24	25	26
5	27	28	29	30	31		

Cuadro 3: HORARIO DE VISITAS

Día	Jueves	Viernes	Viernes a sábado	Sábado
Tipo de jornada	Diurna	Vespertina	Nocturna	Matutina
Horarios	9:00 am a 12:00 m 1:00 pm a 4:00 pm	1:00 pm a 7:00 pm	8:00 pm a 2:00 am	5:00 am a 11:00 am
horas por jornada	6 horas	6 horas	6 horas	6 horas

ANEXO 3. REGISTRO DE AVES RAPACES

Registro 1: REGISTRO SEMANAL DE AVES RAPACES: MES DE MARZO

MES	MARZO														
No.	Nombre común	Código	FECHAS											Registro por especie	
			7	8	9	14	15	16	21	22	23	28	29		30
1	Zopilote cabeza negra	CORATH	6	7	3	6	5	8	6	9	7	8	10	12	87
2	Gavilán pajarero	ACCSTR	1	1	2	0	3	3	1	4	3	1	4	0	23
3	Búho virginiano	BUBVIR	0	2	2	1	2	0	2	4	3	1	2	1	13
4	Zopilote cabeza roja	CATAUR	1	0	0	1	0	1	2	0	1	1	0	1	8
5	Gavilán pecho blanco	ACCCHI	0	2	0	1	1	2	0	0	1	0	2	0	9
6	Tecolotito aurora	GLABRA	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	0	5
7	Águila negra menor	BUTANT	3	0	0	1	0	0	2	0	0	1	1	0	8
8	Tecolotito bigotudo	MEGTHR	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4	0	6
9	Halcón guas	HERCAC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Gavilán de cola corta	BUTBRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Gavilán cola roja	BUTJAM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL AVISTAMIENTOS EN EL MES														159	

Registro 2: REGISTRO SEMANAL DE AVES RAPACES: MES DE ABRIL

MES	ABRIL														
No.	Nombre común	Código	FECHAS											Registro por especie	
			4	5	6	11	12	13	18	19	20	25	26		27
1	Zopilote cabeza negra	CORATH	5	3	4	3	3	5	6	7	6	8	5	6	61
2	Gavilán pajarero	ACCSTR	0	3	2	0	0	0	4	3	3	2	2	1	20
3	Búho virginiano	BUBVIR	0	1	5	0	2	5	0	5	5	0	0	5	28
4	Zopilote cabeza roja	CATAUR	0	1	0	2	1	1	2	0	2	0	1	1	11
5	Gavilán pecho blanco	ACCCHI	0	1	0	1	1	1	0	3	0	0	1	0	8
6	Tecolotito aurora	GLABRA	0	0	2	0	1	0	0	1	2	0	2	2	8
7	Águila negra menor	BUTANT	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	1	5
8	Tecolotito bigotudo	MEGTHR	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	1	0	6
9	Halcón guas	HERCAC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Gavilán de cola corta	BUTBRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Gavilán cola roja	BUTJAM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL AVISTAMIENTOS EN EL MES														137	

Registro 3: REGISTRO SEMANAL DE AVES RAPACES: MES DE MAYO

MES	MAYO														
No.	Nombre común	Código	FECHAS												Registro por especie
			2	3	4	9	20	11	16	17	18	23	24	25	
1	Zopilote cabeza negra	CORATH	4	3	2	4	3	3	5	3	4	5	4	5	45
2	Gavilán pajarero	ACCSTR	0	3	2	2	0	0	5	6	2	3	2	3	28
3	Búho virginiano	BUBVIR	0	0	5	0	2	5	1	1	1	0	0	0	15
4	Zopilote cabeza roja	CATAUR	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	7
5	Gavilán pecho blanco	ACCCHI	3	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	7
6	Tecolotito aurora	GLABRA	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	1	1	8
7	Águila negra menor	BUTANT	0	3	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	6
8	Tecolotito bigotudo	MEGTHR	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4
9	Halcón guas	HERCAC	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	0	0	5
10	Gavilán de cola corta	BUTBRA	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3
11	Gavilán cola roja	BUTJAM	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
TOTAL AVISTAMIENTOS EN EL MES															130

Registro 4: CONSOLIDADO DEL REGISTRO DE AVISTAMIENTO DE AVES
RAPACES

No.	Nombre común	Código	MESES			Registro por especie
			MARZO	ABRIL	MAYO	
1	Zopilote cabeza negra	CORATH	87	61	45	193
2	Gavilán pajarero	ACCSTR	23	20	28	71
3	Búho virginiano	BUBVIR	13	28	15	56
4	Zopilote cabeza roja	CATAUR	8	11	7	26
5	Gavilán pecho blanco	ACCCHI	9	8	7	24
6	Tecolotito aurora	GLABRA	5	8	8	21
7	Águila negra menor	BUTANT	8	5	6	19
8	Tecolotito bigotudo	MEGTHR	6	6	4	16
9	Halcón guas	HERCAC	0	0	5	5
10	Gavilán de cola corta	BUTBRA	0	0	3	3
11	Gavilán cola roja	BUTJAM	0	0	2	2
Sub-total Mensual			159	147	130	
TOTAL AVISTAMIENTOS DEL ESTUDIO						436
El Búho virginiano fue la única especie en la cual se pudo tener certeza de ser 5 individuos, ajustando el número fijo en 5 para dicha especie, el total de posibles individuos avistados se reduce a 385.						385

Registro 5: HOJA DE REGISTRO DE AVES RAPACES AVISTADAS

REGISTRO DE AVES RAPACES	REGISTRO No.	
--------------------------	--------------	--

Nombre común:

Nombre científico:

Código:

Cantidad:

*solo individuos de la misma especie

<p>Tipo de registro:</p> <p><input type="checkbox"/> Avistamiento</p> <p><input type="checkbox"/> Vocalización</p>	<p>Lugar del registro:</p> <p><input type="checkbox"/> Interior del ANP</p> <p><input type="checkbox"/> Zona de Amortiguamiento</p>	<p>Fecha: <input type="text"/></p> <p>Hora: <input type="text"/></p> <p>Tiempo atmosférico <input type="text"/></p>
--	---	---

Descripción del Entorno:

Conducta o Actividad Observada:

<p>Estado de Anidación:</p> <p><input type="checkbox"/> No se identificó sitio o el individuo no anida</p> <p><input type="checkbox"/> Sitio de anidación identificado, más no los nidos</p> <p><input type="checkbox"/> Sitio y nidos identificados</p>	<p>Etapa de crecimiento:</p> <p><input type="checkbox"/> Polluelo</p> <p><input type="checkbox"/> Juvenil</p> <p><input type="checkbox"/> Adulto</p>
--	--

ANEXO 4. MAPAS DE UBICACIÓN



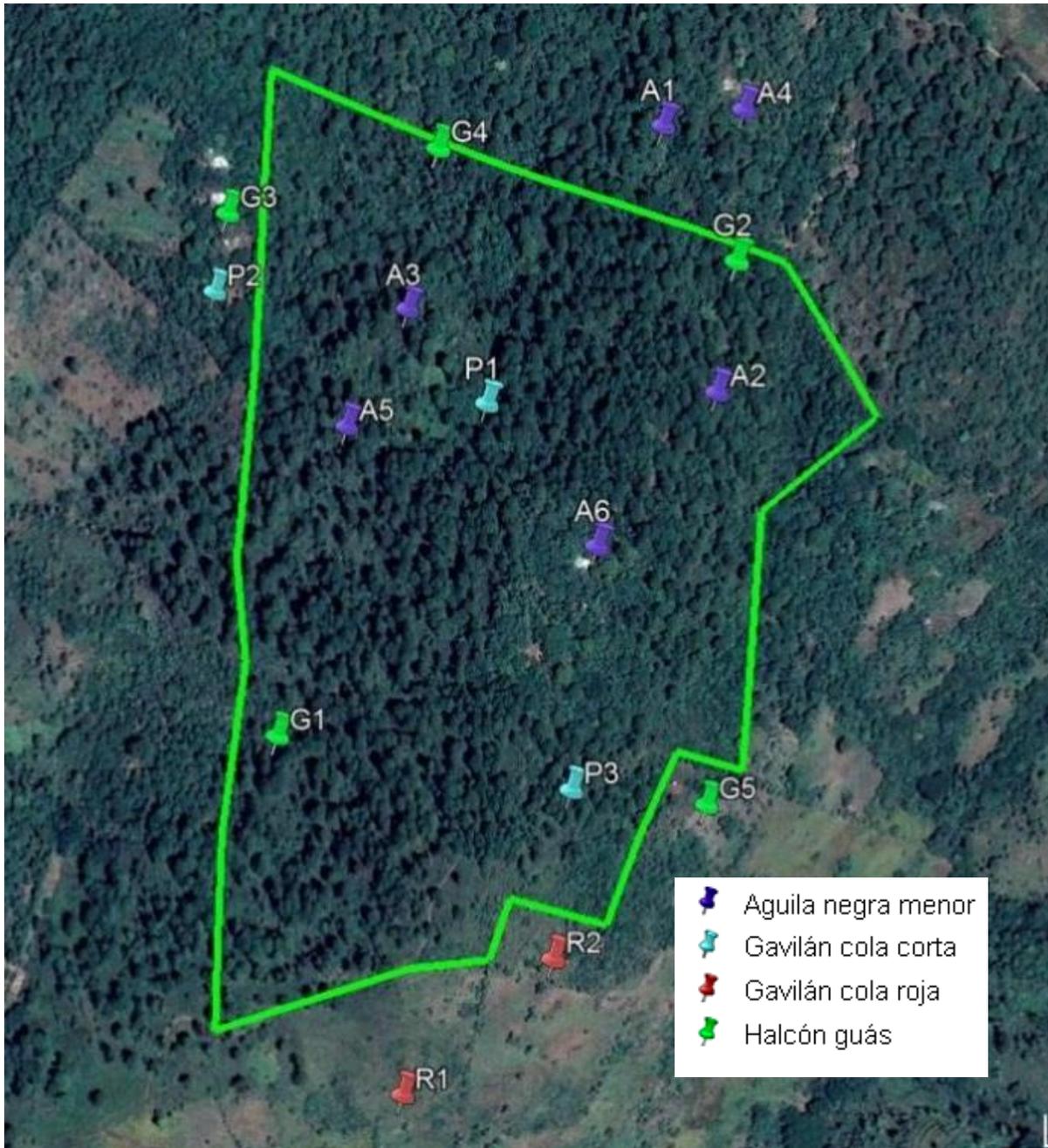
Mapa 1: Puntos de avistamiento del búho virginiano (*Bubo virginianus*). Fuente: Imagen Satelital Google Earth, 2019.



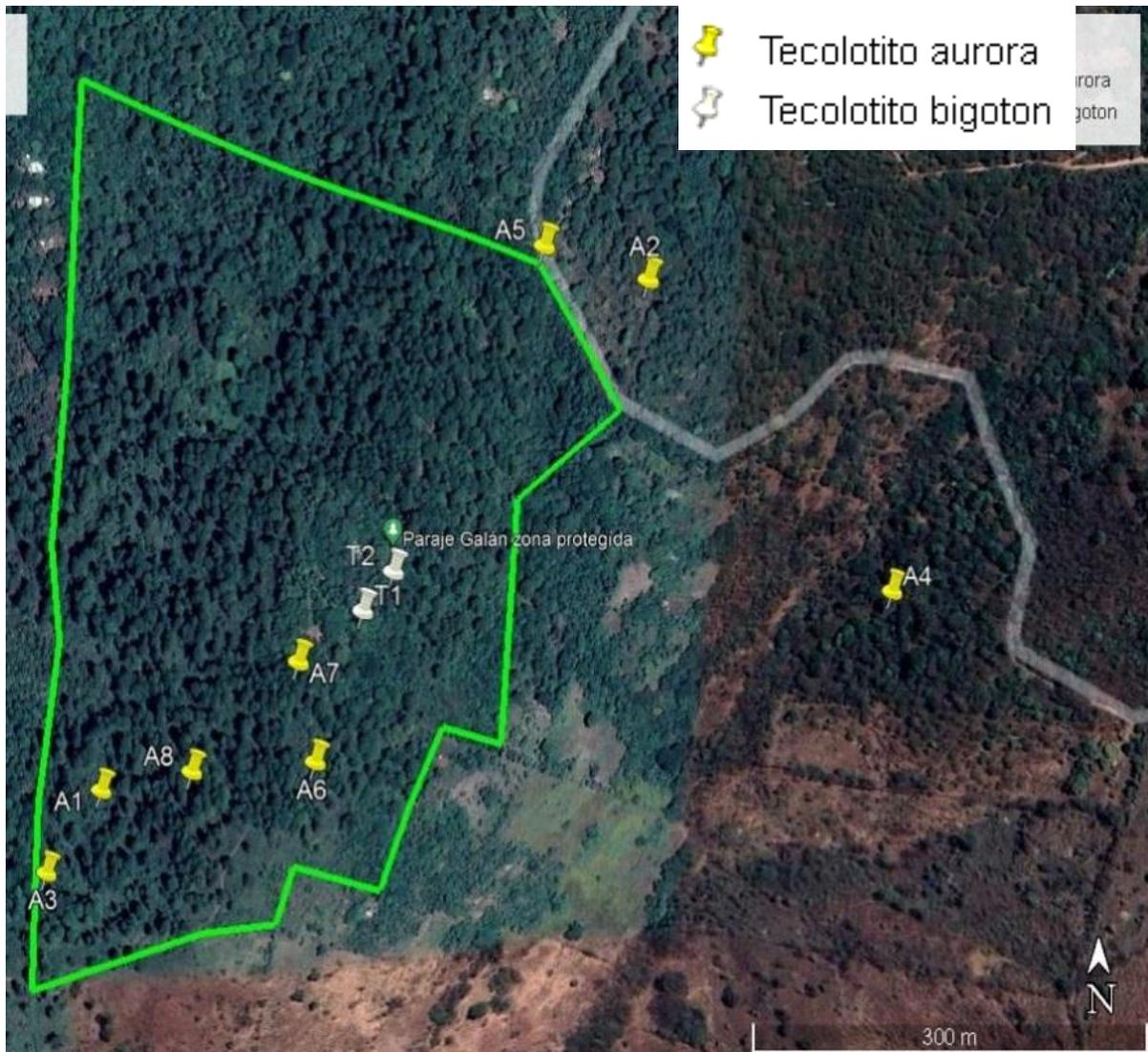
Mapa 2: Puntos de avistamiento del gavilán pechiblanco (*Accipiter striatus chionogaster*). Fuente: Imagen Satelital Google Earth, 2019.



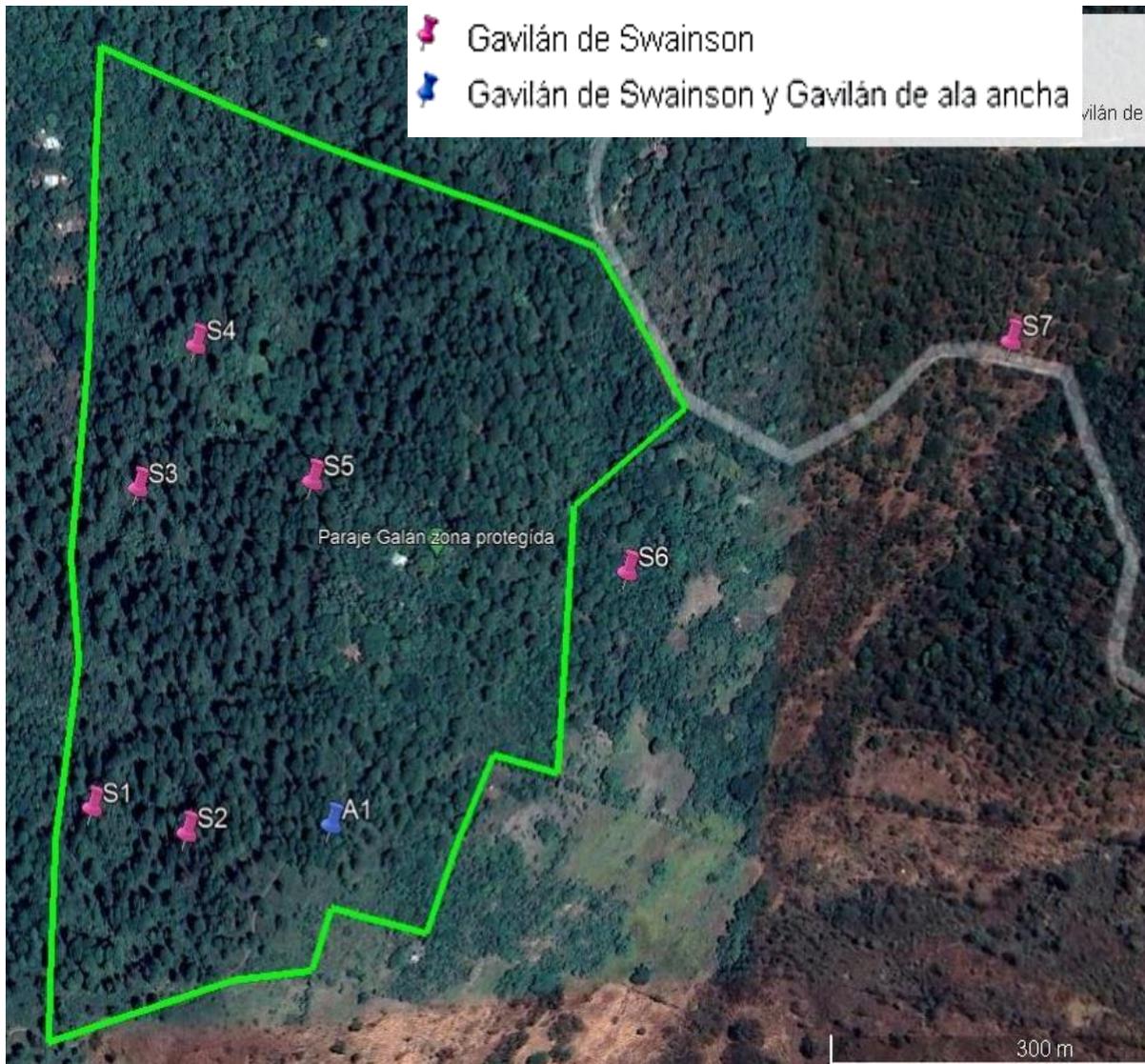
Mapa 3: Puntos de avistamiento del gavilán pajarero (*Accipiter striatus*). Fuente: Imagen Satelital Google Earth, 2019.



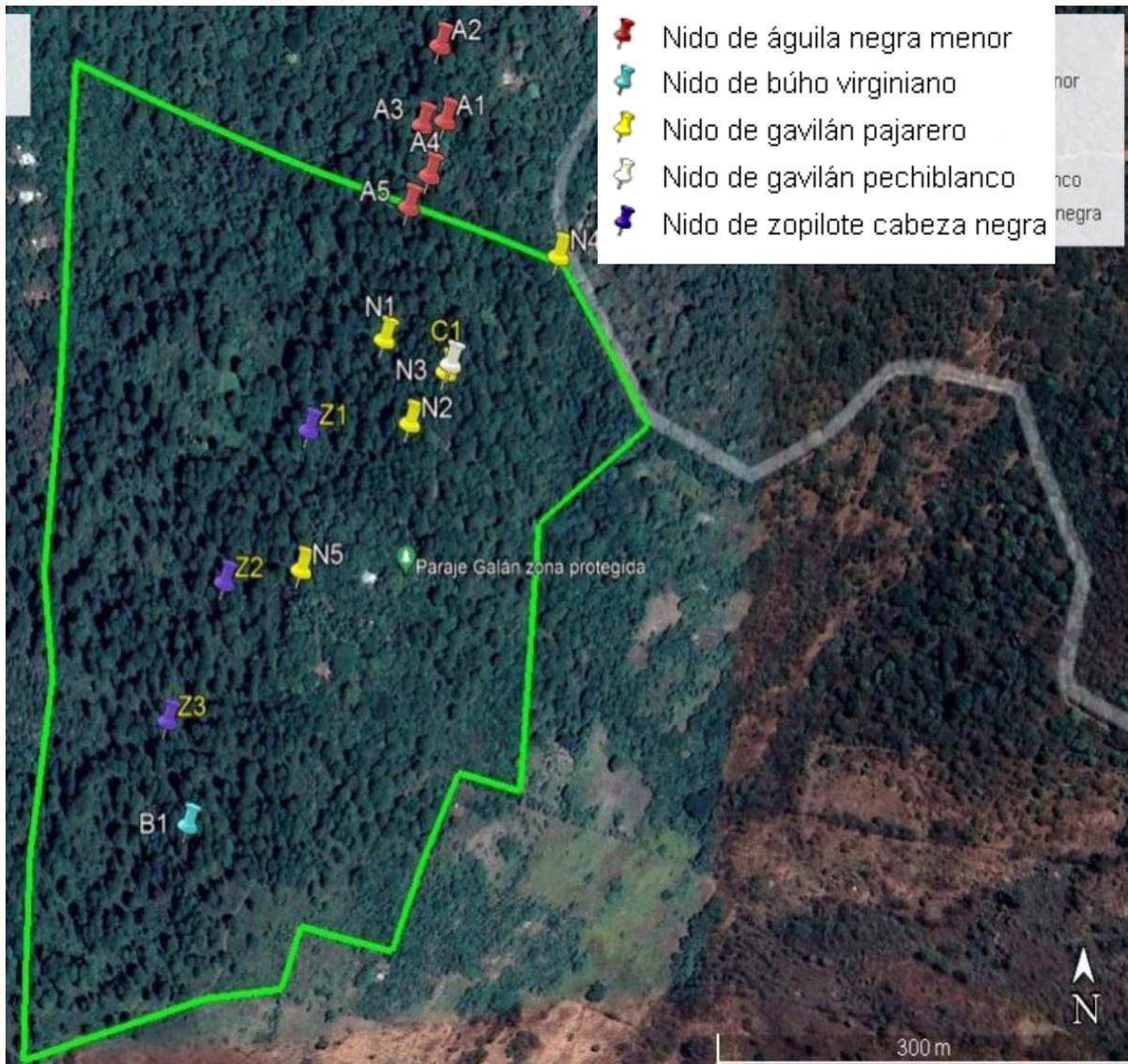
Mapa 4: Puntos de avistamiento de otras rapaces que ocurren dentro del ANP Paraje Galán: águila negra menor (*Buteogallus anthracinus*), gavilán de cola corta (*Buteo brachyurus*), gavilán cola roja (*Buteo jamaicensis*) y halcón guás (*Herpetotheres cachinnans*). Fuente: Imagen Satelital Google Earth, 2019.



Mapa 5: Puntos de avistamiento del tecolotito aurora (*Glaucidium brasilianum*), señalado con pin amarillo y tecolotito bigotón (*Megascops trichopsis*), señalado con pin blanco. Fuente: Imagen Satelital Google Earth, 2019.



Mapa 6: Puntos de avistamiento del Gavilán de Swainson (*Buteo swainsoni*), y Gavilán de ala ancha (*Buteo platypterus*), en todos los puntos de observación fueron avistados los individuos de gavilán de Swainson, pero solamente en el punto A1 (señalado con pin azul), en el mirador del ANP Paraje Galán, pudo ser avistado el individuo de gavilán de ala ancha. Fuente: Imagen Satelital Google Earth, 2019.



Mapa 7: Puntos de anidación registrados dentro del ANP Paraje Galán: nidos de águila negra menor (*Buteogallus anthracinus*), punto de anidación de búho virginiano (*Bubo virginianus*), nidos de gavilán pajarero (*Accipiter striatus*), nidos de gavilán pechiblanco (*Accipiter striatus chionogaster*) y puntos de anidación de zopilote cabeza negra (*Coragyps atratus*). Fuente: Imagen Satelital Google Earth, 2019.

ANEXO 5. MEMORIA FOTOGRÁFICA



Fotografía 1: Visita previa al ANP Paraje Galán, el día 17 de septiembre de 2018. Centro de Operaciones. *Fotografía por Jorge Valle.*



Fotografía 2: Visita previa al ANP Paraje Galán, el día 17 de septiembre de 2018. Ingreso al área núcleo. *Fotografía por Jorge Valle.*



Fotografía 3. Bosque de pino (*Pinus oocarpa*) dentro del ANP Paraje Galán.



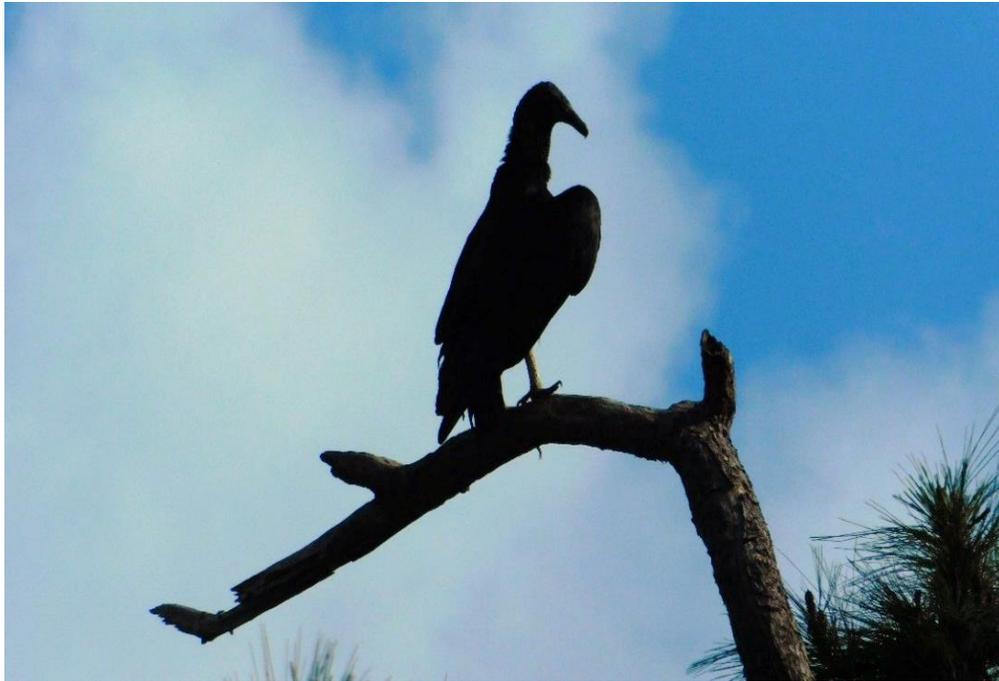
Fotografía 4. Lindero sur del ANP Paraje Galán, en colindancia con un terreno privado. Nótese la brecha cortafuego.



Fotografía 5: Búho virginiano (*Bubo virginianus*) perchado en un árbol de pino (*Pinus oocarpa*) en el sitio de anidación. Fotografía por Wilfredo Rivas



Fotografía 6: Gavilán pajarero (*Accipiter striatus*) perchado. Fotografía por Nelson Portillo.



Fotografía 7: Zopilote cabeza negra (*Coragyps atratus*) perchado cerca del Centro de Operaciones del ANP. Fotografía por Nelson Portillo.



Fotografía 8: Tecolotito bigotudo (*Megascops trichopsis*) perchado cerca de una de las viviendas que existen dentro del ANP. Fotografía por Nelson Portillo.



Fotografía 9: Vivienda 1, localizada en las cercanías en la base de operaciones, las personas que habitan dicha estructura están de acuerdo en respetar la normativa del ANP.



Fotografía 10: Vivienda 2, localizada más al sur de la base de operaciones, de igual forma que la vivienda 1, sus habitantes también están de acuerdo en respetar la normativa del ANP.



Fotografía 11: Incendio de maleza en el lindero sur del ANP, en la zona de amortiguamiento, amenazando con ingresar al interior del área.



Fotografía 12: Brecha corta fuego en el ANP para la prevención de incendios forestales.