FOCO AMBIENTAL
Consultoría Medioambiental

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO VIENTO PACÍFICO VERDE

ANEXO 8.5 ESTUDIO ESPECÍFICO QUIRÓPTEROS

Región del Maule

2026

junio 2026

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 1
2. OBJETIVOS 2
2.1. Objetivo general 2
2.2. Objetivos específicos 2
3. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE 3
3.1. Descripción del proyecto 5
3.2. Especies potenciales para el área de influencia del parque eólico 6
3.3. Impactos previstos para el componente fauna en proyecto parque eólico viento pacifico verde 7
4. METODOLOGÍA 8
4.1. Descripción del componente fauna voladora en el área de estudio 8
4.2. Campañas de terreno 8
4.2.1. Diseño de muestreo 9
4.2.2. Búsqueda de colonias 9
4.2.3. Puntos de muestreo área de influencia 10
4.3. Análisis de datos 14
4.3.1. Registros acústicos de quirópteros 15
4.3.2. Ocupación del ambiente por las especies potenciales 16
5. RESULTADOS 17
5.1. Esfuerzo de muestreo 17
5.2. Mapas por metodología 19
5.3. Especies presentes 19
5.4. Índice de actividad 22
5.5. Actividad por especie 24
5.6. Actividad según ambiente 26
5.6.1. Actividad por ambiente de las especies dominantes 28
5.7. Tendencias estacionales observadas 31
5.8. Actividad temporal de los quirópteros en el área de influencia 33
5.8.1. Especies más potenciales para colisionar con aerogeneradores 34
5.8.2. Relación de los resultados obtenidos con antecedentes nacionales sobre mortalidad de quirópteros en parques eólicos 36

5.9. Sobre la incertidumbre del método 38
6. CONCLUSIONES 39
7. RECOMENDACIONES 41
8. BIBLIOGRAFÍA.....43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1:Especies de Quirópteros potenciales para el área de estudio. 6
Tabla 4-1. Profesionales y planificación del muestreo. 9
Tabla 4-2. Tipo de metodología aplicada a los quirópteros.....14
Tabla 5-1. Ubicación geográfica de los puntos de muestreo. 17
Tabla 5-2. Esfuerzo de muestreo en las diferentes estaciones.....18
Tabla 5-3 Especies registradas durante las diferentes temporadas. 22
Tabla 5-4 índice de actividad de quirópteros registradas con grabadores estáticos, en las cuatro diferentes estaciones de muestreos durante el año 2023 al 2025. 23
Tabla 5-5. Registro total de quirópteros en el Parque eólico Viento Pacifico Verde, en las diferentes temporadas.....25
Tabla 5-6. Índice relativo de actividad, de los puntos que fueron muestreados en dos temporadas distintas. 33
Tabla 5-7. Horario de actividad nocturna general de los quirópteros en el área de influencia del parque eólico. 34
Tabla 5-8. Horario de actividad nocturna de las especies más propensas a colisionar donde se incluyen *T. brasiliensis, L varius y L. villosissimus.* 36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1. Mapa del área de las obras del proyecto. 4
Figura 4-1. Mapa del área de influencia y los puntos de muestreo para quirópteros 12
Figura 4-2. Imagen de grabador en terreno 13
Figura 4-3. Fotografía representativa de los ambientes predominantes. 14
Figura 5-1. Puntos de muestreo del Parque eólico Viento Pacifico Verde. 19
Figura 5-2. Sonograma de *Lasiurus varius.* 20
Figura 5-3. Sonograma de *Lasiurus villosissimus.* 20
Figura 5-4. Sonograma de *Myotis chiloensis.* 20
Figura 5-5. Sonograma de *Tadarida brasiliensis.* 21

Figura 5-6. Sonograma de *Histiotus montanus.* 21

Figura 5-7. sonograma de H. magellanicus. 21

Figura 5-8. Actividad general de quirópteros en el Parque eólico Viento Pacifico Verde.....28

Figura 5-9. Mapa de calor que representa la actividad de las especies más propensas a colisionar con los aerogeneradores. 31

INDICE DE APÉNDICES

Apéndice 8.5.1 Archivos digitales georreferenciados

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe consolida los resultados del monitoreo de quirópteros realizado en el área de influencia del Parque Eólico Pacífico Verde, ubicado en Cauquenes, Región del Maule, Chile. El estudio tuvo como objetivo caracterizar el ensamble de murciélagos presente en la zona, evaluando su composición específica, patrones de actividad y uso del espacio, con el fin de identificar potenciales impactos derivados de la construcción y operación del proyecto. El monitoreo se llevó a cabo mediante cuatro campañas estacionales (primavera 2023, otoño e invierno 2024 y verano 2025), lo que permitió obtener una visión integral del comportamiento anual de las especies. Se implementó una combinación de grabadores acústicos estáticos y búsqueda de refugios, siguiendo lineamientos internacionales (Eurobats 2014) y normativas chilenas (SEA 2015 y SEA 2026). Este trabajo es particularmente relevante dado que los parques eólicos han sido reconocidos como una amenaza para los murciélagos, especialmente para especies de vuelo en espacios abiertos y hábitos migratorios, que son más propensas a colisiones y barotrauma. La identificación de zonas críticas de actividad y refugios dentro del área de influencia constituye una herramienta esencial para la planificación ambiental, permitiendo establecer medidas de mitigación, compensación y gestión adaptativa. En este documento se presentan los resultados integrados de las cuatro temporadas, incluyendo mapas de calor de actividad, índices estandarizados y hallazgos clave. La información generada servirá como complemento para la evaluación ambiental del proyecto, aportando criterios técnicos para reducir impactos significativos sobre el ensamble de quirópteros y garantizar la compatibilidad del desarrollo energético con la conservación de la biodiversidad local.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de este acápite es caracterizar el componente quiróptero presente en el área de influencia del Proyecto, con el propósito de identificar las especies presentes y las relaciones sensibles entre este componente y el Proyecto.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los quirópteros asociados a las áreas de estudio y de influencia según su riqueza, distribución espacial y singularidades ambientales.
- Determinar los estados de conservación de quirópteros identificados en las áreas de influencia del Proyecto, especialmente en los sectores donde los aerogeneradores se emplazarán.

3. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

El ambiente, donde se desarrolla el proyecto se emplaza en la Cordillera de la Costa de la Región del Maule, dentro de un paisaje caracterizado por una combinación de ambientes naturales y antrópicos asociados a la actividad forestal y agropecuaria. Desde el punto de vista geomorfológico, el territorio presenta un relieve de lomajes y serranías costeras de altitud moderada, interrumpidas por quebradas y cursos de agua que desembocan hacia el océano Pacífico. Estas unidades geográficas generan una alta heterogeneidad ambiental, favoreciendo la presencia de diversos tipos de cobertura vegetal y hábitats para la fauna silvestre.

Biogeográficamente, el área se sitúa en una zona de transición entre la región mediterránea de Chile central y los bosques templados lluviosos del centro-sur del país, condición que contribuye a una elevada diversidad florística y faunística. Esta transición se expresa en la coexistencia de especies propias del bosque esclerófilo mediterráneo con elementos florísticos característicos de los bosques templados costeros, configurando ecosistemas de alto interés para la conservación de la biodiversidad (Luebert y Pliscoff, 2017).

La vegetación nativa presente en el área corresponde principalmente a remanentes de bosque esclerófilo costero y bosque caducifolio maulino, acompañados por comunidades de matorral y renovales secundarios en distintos estados de desarrollo. Entre las especies arbóreas más representativas destacan peumo (*Cryptocarya alba*), boldo (*Peumus boldus*), litre (*Lithrea caustica*), quillay (*Quillaja saponaria*), maqui (*Aristotelia chilensis*), avellanillo (*Lomatia dentata*) y, localmente, especies asociadas a ambientes más húmedos como olivillo (*Aextoxicon punctatum*). En sectores con mayor disponibilidad hídrica, especialmente en quebradas y fondos de valle, se desarrollan comunidades riparianas que presentan una estructura vegetal más compleja y una mayor riqueza específica.

Los sistemas de quebradas constituyen elementos ecológicos relevantes dentro del paisaje, debido a que concentran recursos hídricos, refugios y zonas de alimentación para diversas especies de fauna. Estos ambientes presentan condiciones microclimáticas más estables que las áreas circundantes, funcionando como corredores ecológicos que favorecen el desplazamiento y la conectividad entre fragmentos de vegetación nativa. Asimismo, suelen albergar una mayor abundancia de insectos, lo que incrementa su importancia para grupos como aves insectívoras y quirópteros.

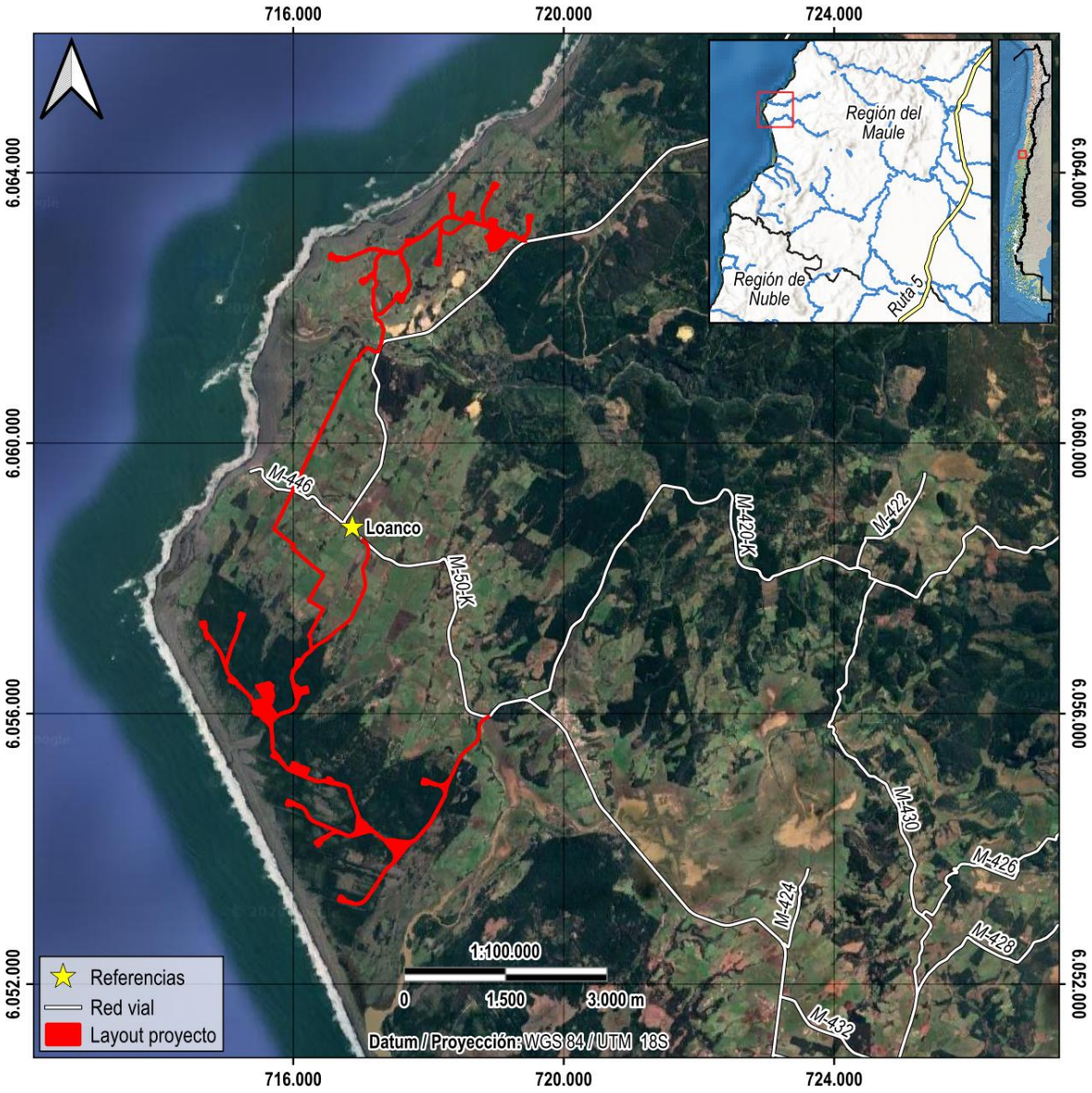
La matriz predominante del paisaje corresponde a plantaciones forestales de especies exóticas, principalmente pino insigne (*Pinus radiata*) y eucaliptos (*Eucalyptus spp.*), las cuales ocupan extensas superficies de la Cordillera de la Costa del Maule. Estas plantaciones se distribuyen junto a áreas de praderas, terrenos agrícolas, caminos forestales y sectores intervenidos, configurando un mosaico de usos del suelo con distintos niveles de transformación antrópica. La presencia de remanentes de bosque nativo insertos en esta matriz forestal contribuye a mantener procesos ecológicos locales y proporciona hábitats para numerosas especies de flora y fauna.

En términos faunísticos, el área presenta condiciones favorables para la presencia de especies adaptadas a ambientes forestales, agroforestales y de borde. La heterogeneidad de hábitats derivada de la coexistencia de bosques nativos, matorrales, quebradas, cursos de agua y plantaciones forestales favorece la ocurrencia de aves, mamíferos terrestres, reptiles y quirópteros. Particularmente, las quebradas arboladas y sectores asociados a cuerpos de agua suelen

concentrar una mayor actividad de murciélagos debido a la disponibilidad de refugios, recursos alimenticios y condiciones de microclimas favorables para el desarrollo de insectos voladores.

En conjunto, el ambiente de interés corresponde a un paisaje costero caracterizado por una matriz productiva forestal donde persisten remanentes de vegetación nativa y sistemas ripariano que constituyen los principales elementos de valor ecológico. Estos ambientes desempeñan un papel relevante en la conservación de la biodiversidad local y en el mantenimiento de la conectividad ecológica a escala de paisaje.

Figura 3-1. Mapa del área de las obras del proyecto.



3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto Parque Eólico Viento Pacífico Verde corresponde a un proyecto nuevo que se emplazará en dos sectores de generación separados geográficamente en aproximadamente 10 km: sector norte y sector sur. El sector norte, se emplazará en Estancia La Flora, al norte del río Pinotalca, con acceso desde la Ruta M-50-K y sector sur se ubicará en el predio Pahuil, al sur de la localidad de Loanco, con acceso también desde la Ruta M-50-K. Ambos sectores se ubican en zona rural de la Región del Maule, específicamente en el sector costero de las comunas de Constitución y Chanco pertenecientes a las provincias de Talca y Cauquenes, respectivamente. La superficie total de intervención del Proyecto es de 55,3 ha.

El Proyecto contempla la construcción y posterior operación de un parque eólico, el cual generará energía eléctrica mediante el aprovechamiento sustentable del recurso eólico local, a través de la instalación de aerogeneradores estratégicamente distribuidos para optimizar la captación de energía, contemplando criterios técnicos, ambientales, sociales y territoriales.

El Proyecto considera la habilitación de un parque eólico compuesto por 22 aerogeneradores de hasta 7 MW de potencia cada uno en dos sectores de generación, proyectando una potencia total instalada de 154 MW. El sector norte, Estancia La Flora se instalarán 9 aerogeneradores y en el sector sur Pahuil se instalarán los 13 aerogeneradores restantes. Como parte de la infraestructura eléctrica asociada, el parque eólico considerará la habilitación de una línea de media tensión soterrada o red colectora de 33 kV que estará dispuesta en paralelo a los caminos internos cuya extensión será de aproximadamente 8,9 km en el sector norte y 12,1 km en el sector sur. La línea de media tensión soterrada permitirá la conexión entre los aerogeneradores con la sala de media tensión en la subestación eléctrica elevadora 33/220 kV. Además, se considera un tramo de conexión soterrada de 6 km de longitud en la cual la red colectora debe cruzar el río Pinotalca, hacia el sur mediante una estructura aérea adosada al puente de unos 60 metros. Este tramo va paralelo a los caminos existentes y de servicio proyectados, permitiendo unir los sectores de generación norte y sur del Proyecto.

De esta forma como parte de sus obras permanentes el Proyecto considera: un área de generación, en sector norte y sur, donde se ubicarán los aerogeneradores, un área de subestación eléctrica elevadora con su correspondiente edificio eléctrico y control ubicada en el sector sur y un área de operación y mantenimiento donde se ubicarán los edificios O&M en sector norte y sur del Proyecto. Además del tramo denominado conexión soterrada, el cual permite unir ambos sectores de generación. En consecuencia, el presente Proyecto ingresa al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) únicamente por su componente de generación, no contemplando dentro de su alcance la construcción, operación y cierre del sistema de transmisión eléctrica para la inyección directa de energía al Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

La línea de transmisión en 220 kV, necesaria para la futura evacuación de energía desde la subestación elevadora hacia el SEN, no forma parte del presente Proyecto. Dicha infraestructura será presentada a evaluación ambiental de manera independiente al SEIA por un titular distinto, , conforme a lo establecido en la normativa ambiental vigente.

Las características de este tipo de instalaciones, junto con un mantenimiento adecuado, permiten que el Proyecto tenga un período de funcionamiento o vida útil de 27,8 años. La fase de

construcción, con una duración de 19 meses, seguida por la fase de operación, con una extensión de 25 años y finalmente la fase de cierre, cuya duración se estima en 13 meses.

El acceso al Proyecto se realizará a través de la Ruta M-50-K, para ambos accesos en sector norte de Estancia La Flora y sector sur de Pahuil.

3.2. ESPECIES POTENCIALES PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PARQUE EÓLICO

Mediante el análisis de la literatura disponible (Galaz *et al*. 2020; Iriarte,2021) y de los resultados obtenidos en estudios de línea base de proyectos existentes en la región, se elaboró un listado de las especies potenciales de vertebrados terrestres voladores (quirópteros) para el área de estudio y de influencia del Proyecto. Complementariamente, se incluye un análisis de singularidades ambientales asociadas al catálogo potencial.

Las singularidades ambientales corresponden a aquellas definidas por la “Guía para la descripción de los componentes Suelo, Flora y Fauna Silvestre” (SEA, 2015). En la tabla 1 y 2, se entregan los detalles de algunas de las singularidades que aplican para el componente fauna. Para clasificar las especies según estas singularidades se consideró la información existente en la literatura respecto a distribución (latitudinal y altitudinal), usos de hábitat y características poblaciones de vertebrados que forman parte de la fauna potencial del área de estudio.

Las fuentes utilizadas son las siguientes:

Mamíferos: Muñoz-Pedreros & Yañez, 2000; Iriarte, 2008 y 2021; Galaz *et al*, 2020. Se confeccionó un listado de especies potenciales que contiene: nombre científico, nombre común, origen (nativa, endémica, introducida, etc.), categoría de conservación ("Reglamento para Clasificar Especies según Estado de Conservación" RCE, D.S. N° 75/05; Ley de Caza, D.S. N° 05/98), distribución geográfica.

Tabla 3-1:Especies de Quirópteros potenciales para el área de estudio.

Nombre común	Nombre científico	RCE	RCE DS N°	Endemismo	Distribución
Murciélago ceniciento	*Lasiurus villosissimus*	Datos insuficientes	16/16	No	Región de Arica hasta Puerto Montt
Murciélago colorado	*Lasiurus varius*	Preocupación menor	16/16	No	Región de Coquimbo hasta Magallanes
Murciélago cola de ratón	*Tadarida brasiliensis*	Preocupación menor	06/17	No	Desde Arica y Parinacota hasta Región de Aysén
Murciélago oreja de ratón del sur	*Myotis chiloensis*	Preocupación menor	16/16	No	Región de Coquimbo hasta Magallanes

Murciélago orejudo mayor	*Histiotus macrotus*	Preocupación menor	79/18	No	Región de Arica y Parinacota hasta Biobío
Murciélago orejudo menor	*Histiotus montanus*	Preocupación menor	06/17	No	Todo Chile
Murciélago orejudo austral	*Histiotus magellanicus*	Datos insuficientes	06/17	No	Región del Maule hasta Magallanes

3.3. IMPACTOS PREVISTOS PARA EL COMPONENTE FAUNA EN PROYECTO PARQUE EÓLICO VIENTO PACIFICO VERDE

Fauna- Quirópteros	A) Perdida de individuos, por colisión y barotrauma
	B) Perturbación de la fauna residente

- En el proceso de producción energética por medio de aerogeneradores, se han visto mundialmente afectados quirópteros. Esto se debe a que los quirópteros, la distancia entre cada aspa sobrepasa el ángulo de emisión del ultrasonido, lo cual hace que las aspas no sean detectadas por el ultrasonido de los quirópteros. Por lo tanto, cuando estos se acercan a la turbina son golpeados por las aspas que están en movimiento. Sin embargo, muchos también mueren por el llamado barotrauma que es la diferencia de presión que existe en el vórtice del aspa lo cual les hace colapsar los alveolos pulmonares ocasionándoles muerte por asfixia (Rodrigues *et al.*, 2015). Sin embargo, (Voigt *et al*., 2024) señala que la muerte por barotrauma debiese ser estudiada más a fondo ya que los signos patológicos encontrados en cadáveres que han colisionado con edificios en áreas urbanas se asimilan mucho a los hallazgos encontrado bajo los aerogeneradores por supuesto barotrauma.
- La perturbación es también un aspecto para considerar dentro de los impactos que un parque eólico puede generar al ensamble de Quirópteros. El movimiento de las aspas y el proceso de construcción puede perturbar a las aves residentes forzándolas a buscar refugio y tranquilidad en otras áreas.
- Los quirópteros utilizan estructuras del ambiente para desplazarse hacia sus áreas de alimentación o para sus rutas migratorias. Los aerogeneradores, por lo tanto, al tener una altura mayor a los 100 metros, son estructuras que pueden servir de referencia la cual podría modificar sus rutas. Estudios postulan que los aerogeneradores pueden ser asociados a elementos como árboles para poder percharse y descansar, lo cual estaría atrayendo a los quirópteros y a su vez matarlos (Rodrigues *et al.*, 2016).

4. METODOLOGÍA

En la detección de potenciales receptores de impacto, se identifica la fauna voladora que pueda colisionar con las aspas de los aerogeneradores. Además de la identificación preliminar de potenciales impactos como, muerte por colisión y barotrauma. Esto determinó el criterio para seleccionar las metodologías de estudio. Esta selección se basó en las indicaciones señaladas en la "*Guía para la descripción de los componentes Suelo, Flora y Fauna Silvestre en el SEIA*", la cual indica que "la elección de la metodología para la descripción del área de estudio fundada en impactos pone el acento en la interacción que se produce entre las partes/obras/acciones del proyecto y el componente fauna del ecosistema terrestre o receptor" (SEA, 2015). La ficha FA- 01 de la misma Guía muestra las metodologías de estudios para fauna. Este texto, se complementó además con la guía: *Guidelines for consideration of bats in the wind farm projects revision 2014*. Publicada por Eurobats. Y los *Criterio de evaluación en el SEIA: aves y quirópteros en proyectos de líneas de transmisión eléctrica y parques eólicos.* Publicado por el SEIA, 2026.

4.1. DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE FAUNA VOLADORA EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Una vez seleccionadas las metodologías en gabinete se procedió a realizar la caracterización en terreno de los quirópteros del área de estudio. A continuación, se describe las actividades y procedimientos realizados en las campañas de primavera 2023, otoño e invierno 2024 y verano 2025 respectivamente.

4.2. CAMPAÑAS DE TERRENO

Para el levantamiento de información se realizaron cuatro campañas de terreno en el mes de diciembre 2023, junio y agosto 2024 y marzo 2025. En el siguiente Cuadro se entrega el detalle de la distribución de los turnos, las fechas, el número de profesionales por turno y la cantidad de profesionales por equipo utilizados para cada uno de ellos.

Tabla 4-1. Profesionales y planificación del muestreo.

Nombre profesional	Metodología	Hora de muestreo	Fecha de realización	Temporada
Bárbara Torres Guzmán y Camila Burgos Lefimil	Puntos de grabación de quirópteros	20:00 – 07:00	12-16 de diciembre 2023	Primavera
Bárbara Torres Guzmán y Camila Burgos Lefimil	Búsqueda activa de colonias	13:00 – 17:00	12-16 de diciembre 2023	Primavera
Bárbara Torres Guzmán y Camila Burgos Lefimil	Puntos de grabación de quirópteros	18:00 – 07:00	13-17 de junio 2024	Otoño
Bárbara Torres Guzmán y Camila Burgos Lefimil	Búsqueda activa de colonias	13:00 – 17:00	13-17 de junio 2024	Otoño
Bárbara Torres Guzmán y Camila Burgos Lefimil	Puntos de grabación de quirópteros	18:00 – 23:00	26-29 de agosto 2024	Invierno
Bárbara Torres Guzmán y Camila Burgos Lefimil	Búsqueda activa de colonias	13:00 – 17:00	26-29 de agosto 2024	Invierno
Bárbara Torres Guzmán y Camila Burgos Lefimil	Puntos de grabación de quirópteros	20:30 – 07:00	17-20 de marzo 2025	Verano
Bárbara Torres Guzmán y Camila Burgos Lefimil	Búsqueda activa de colonias	13:00 – 17:00	17-20 de marzo 2025	Verano

Fuente: Foco Ambiental, 2026.

4.2.1. Diseño de muestreo

La técnica de muestreo utilizada en este estudio fue de tipo preferencial estratificado (Quinn & Keough, 2003). El muestreo preferencial se caracteriza porque los puntos de muestreo se sitúan en unidades consideradas típicas o representativas sobre la base de los criterios que define la fotointerpretación, elemento central en la definición y posterior caracterización de los ambientes para vertebrados terrestres.

La estratificación está dada por la división en unidades de vegetación consideradas como homogéneas desde un punto de vista de la fauna, sobre la cual se relacionaron otros elementos biogeográficos para definir los ambientes para vertebrados terrestres, como pueden ser afloramientos rocosos, cuerpos de agua o elementos de origen humano. Este tipo de muestreo tiene ventajas sobre el muestreo aleatorio en términos de que incrementa la precisión de las estimaciones de parámetros poblacionales (Quinn & Keough, 2003) Para el levantamiento de información, en este proyecto, se puso especial énfasis en estructuras del paisaje que son ocupadas por los quirópteros como rutas de vuelo o de forrajeo. ubicadas en las inmediaciones del sitio potencial que ocupará el aerogenerador. En este estudio, las condiciones del terreno facilitaron la aproximación a casi la totalidad de los puntos de muestreos, además de la factibilidad de poder realizar transectas nocturnas para recabar la mayor información posible del ensamble presente en el área de influencia.

4.2.2. Búsqueda de colonias

Dado que algunas especies como *L. varius* y *L. villosissimus* se refugian en árboles y pueden colgar libremente desde ramas, no se hace búsqueda de estas especies, sino que de las especies gregarias que puedan formar colonias numerosas como, por ejemplo: *M. chiloensis, T. Brasiliensis* y los quirópteros del género *Histiotus*. Durante esta metodología se hace una búsqueda activa de

refugios dentro del área de influencia del proyecto. Donde podemos nombrar, bajo puentes, construcciones humanas en desuso, árboles muertos entre otras.

4.2.3. Puntos de muestreo área de influencia

4.2.3.1. puntos de muestreo

Para la caracterización de la comunidad de quirópteros en el área de estudio, se estableció una red de veintiún puntos de base (21), estratégicamente distribuidos en función de la heterogeneidad ambiental, la presencia de hábitats potencialmente relevantes y la proximidad a las futuras obras del proyecto (aerogeneradores y caminos de acceso). La disposición espacial de los puntos busca representar de manera adecuada los distintos ambientes presentes, incluyendo sectores abiertos, bordes de bosque, quebradas y plantaciones forestales, que pueden influir en la actividad y composición de especies de murciélagos ver Figura 4-1. La ubicación de estos puntos se basó en las siguientes características:

- Localización dentro del área de estudio.
- Posibilidad de acceso.
- Distribución relativamente homogénea en el área de estudio.
- Distribución en los ambientes para la fauna definidos de acuerdo con la representatividad de éstos en el área de estudio.
- Lugar representativo del ambiente que se pretende caracterizar, ello desde el punto de vista de los componentes biofísicos involucrados y del uso que le dan los vertebrados.

Estaciones de escucha ultrasónica: (Grabadores), puntos equipados con grabadores automáticos de alta sensibilidad (ej., Minibat; Wildlife Acoustics), programados para operar durante toda la noche, desde la puesta hasta la salida del sol. Los equipos fueron montados sobre soportes a una altura promedio de 2 a 4 m sobre el nivel del suelo, con el micrófono orientado hacia áreas abiertas o corredores de vuelo esperados. Para este estudio se utilizaron 2 equipos los cuales se instalaron por una noche por estación de escucha.

4.2.3.2. Área de influencia del proyecto

La determinación del área de influencia para el componente quirópteros se realizó considerando los factores del proyecto con potencial de generar efectos sobre las especies presentes en el área de estudio, tanto durante la fase de construcción como durante la fase de operación.

Durante la etapa de construcción, los principales factores de interacción corresponden a la habilitación de caminos de acceso, construcción de plataformas de montaje, excavaciones para fundaciones y obras asociadas al soterramiento de la red eléctrica interna. Estas actividades pueden generar la remoción de vegetación arbórea y arbustiva utilizada por los murciélagos como áreas de desplazamiento, alimentación o refugio potencial. En consecuencia, para las obras lineales asociadas a caminos y tendidos eléctricos soterrados se definió un área de influencia correspondiente a una franja de 10 m a cada lado de las obras proyectadas, incorporando la totalidad de la superficie susceptible de intervención.

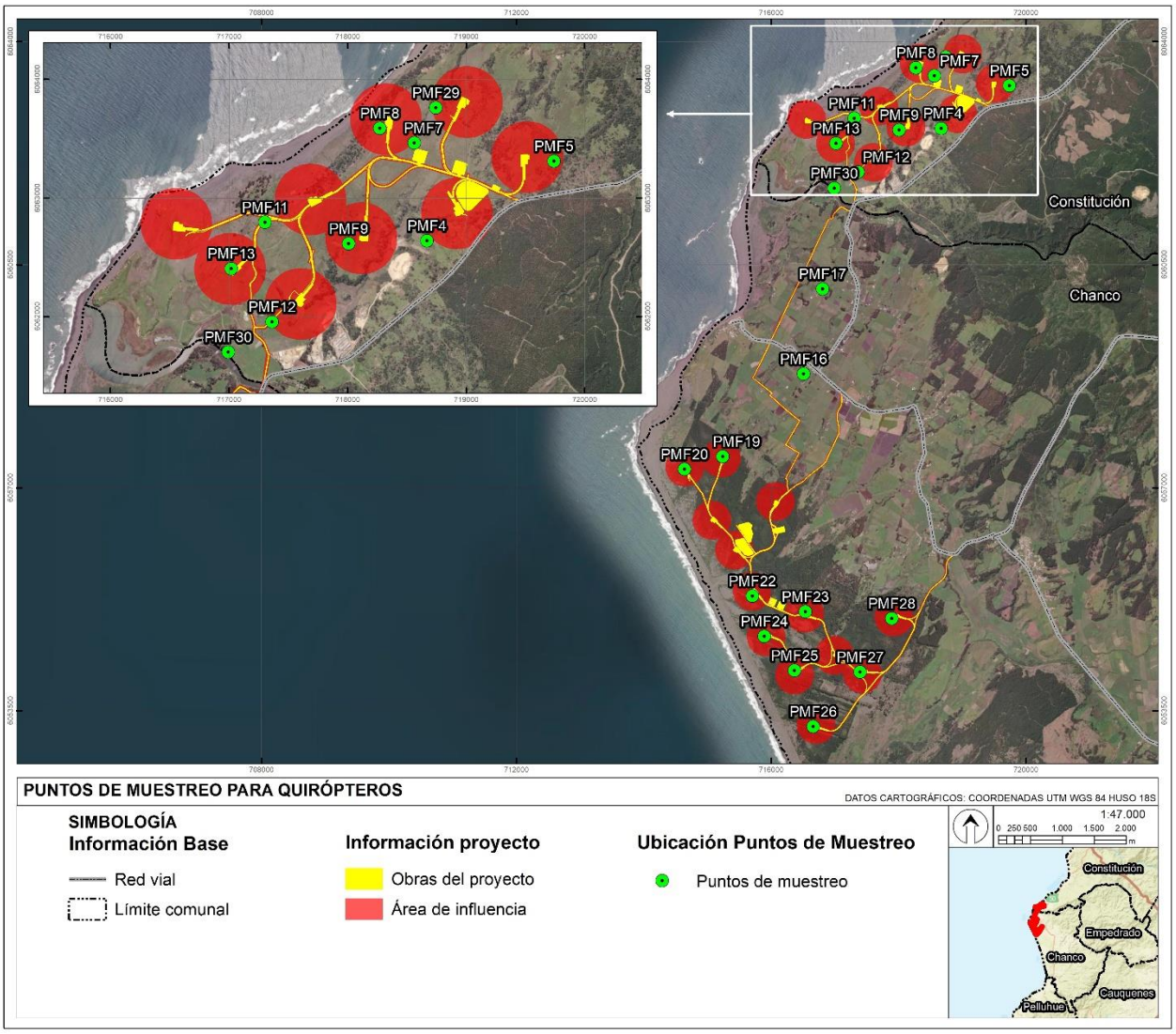
Por otra parte, durante la fase de operación, el principal factor de impacto potencial corresponde al riesgo de colisión y barotrauma asociado al funcionamiento de los aerogeneradores. Diversos estudios han demostrado que la mortalidad de quirópteros en parques eólicos se concentra principalmente en especies de vuelo abierto y de gran capacidad de desplazamiento, particularmente aquellas que utilizan el espacio aéreo comprendido dentro del área de barrido de las palas y su entorno inmediato (EUROBATS, 2014).

De acuerdo con esto, las recomendaciones establecidas por EUROBATS (2014), se considera una distancia mínima de resguardo libre de vegetación entre el rotor y los elementos vegetacionales que puedan atraer actividad de quirópteros, recomendándose una separación mínima de 200 m entre el extremo de las aspas y áreas boscosas o elementos vegetacionales relevantes. Este criterio busca minimizar la atracción de murciélagos hacia la zona de influencia de los aerogeneradores y reducir el riesgo potencial de colisión.

Considerando lo anterior, para la fase de operación se definió como área de influencia una zona de 200 m. medidos desde el extremo de las aspas de cada aerogenerador, incorporando aquellos sectores donde la presencia de vegetación, corredores biológicos o ambientes favorables para la actividad de quirópteros pudiesen generar una interacción potencial con las estructuras de generación.

La integración de ambas áreas permitió definir el área de influencia del componente quirópteros. Abarcando esta un área correspondiente a 673,96 ha. Esta delimitación, considera tanto la pérdida o alteración de hábitat potencial como el riesgo de interacción de los murciélagos con las estructuras del proyecto, representando de manera adecuada el alcance espacial de los impactos potenciales sobre este grupo faunístico. (ver Figura 4-1)

Figura 4-1. Mapa del área de influencia y los puntos de muestreo para quirópteros



Fuente: Foco Ambiental, 2026.

Figura 4-2. Imagen de grabador en terreno



Fuente: Foco Ambiental, 2026. Campaña Invierno.

4.2.3.3. Toma de datos en terreno

Cada punto y ruta de muestreo fue georreferenciado usando GPS de resolución métrica, en sistema de coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator, Datum WGS 84, Huso 19 sur).

4.2.3.4. Singularidades relacionadas con las especies de fauna registradas

Para la evaluación de las singularidades asociadas al componente fauna se consideraron aquellas especies que efectivamente podrían encontrarse presentes en el área de estudio del Proyecto y que se encuentran clasificadas en alguna categoría de amenaza. Se consideran especies amenazadas aquellas clasificadas como “En peligro crítico, En peligro, Vulnerable y Casi amenazada” según el “Reglamento para Clasificar Especies según Estado de Conservación" RCE ; incluyendo los decretos supremos (D.S. 75/05, 2005; D.S. 151/07, 2007; D.S. 50/08, 2008; D.S. 51/08, 2008; D.S. 23/09, 2009; D.S. 33/11, 2011; D.S. 41/11, 2011; D.S. 42/11, 2011; D.S. 19/12, 2012; D.S. 13/13, 2013; D.S. 54/14, 2014; D.S. 38/15, 2015; D.S. 16/16, 2016; D.S. 06/17, 2017; D.S. 79/18, 2018; D.S. 16/2020; D.S. 44/2021; D.S. 10/2023; D.S 2/2024) y en las categorías “En peligro crítico, En peligro, Vulnerable y Rara” según el reglamento de la Ley de Caza4 (D.S. 5/98) Se utilizará primero

y de forma excluyente la clasificación de RCE por sobre la del reglamento de la Ley de Caza. De acuerdo con los resultados de la caracterización faunística, no se registraron especies clasificadas en categorías de amenaza según los criterios antes señalados. No obstante, se identificó la presencia de dos especies clasificada como "Datos Insuficientes" (DD), categoría que refleja la falta de información disponible para realizar una evaluación adecuada de su riesgo de extinción.

4.2.3.5. Permiso de Captura

Para el levantamiento de información relativo a un parque eólico no se justifica la captura por medio del uso de redes niebla. Esto se debe a que, utilizando la metodología de grabaciones de los llamados de los quirópteros, se puede efectivamente hacer en la gran mayoría de los casos, una identificación hasta especie de los quirópteros presente en el área de influencia del parque. Además, las especies que se pueden capturar con redes niebla son especies que en su mayoría poseen hábitos de vuelo bajo, las cuales no serían propensas a colisionar con aerogeneradores. A diferencia de las especies de quirópteros que potencialmente si pueden colisionar con las aspas de un aerogenerador, que son especies que por lo general presentan vuelos a gran altura, lo cual sería poco probable que se pudieran atrapar con redes a 3 metros de altura. Por estas razones no se consideró la tramitación de un permiso de captura al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

4.3. ANÁLISIS DE DATOS

Tabla 4-2. Tipo de metodología aplicada a los quirópteros.

Grupo Zoológico	Metodología
Quirópteros	Puntos de escucha
	Grabaciones y análisis acústico

Fuente: Foco ambiental, 2026.

Figura 4-3. Fotografía representativa de los ambientes predominantes.



Ambiente Plantación Forestal



Pradera

Fuente: Fotografías campaña terreno 2025.

4.3.1. Registros acústicos de quirópteros

Para identificar las especies de quirópteros presentes en el área de estudio del proyecto, se registraron llamadas acústicas de quirópteros mediante el uso de los equipos autónomos de detección de ultrasonido los cuales permanecieron una noche completa en cada sitio (Wildlife Acoustic, Song Meter Mini Bat Ultrasonic Recorder) Las grabaciones fueron analizadas en gabinete utilizando el programa Avisoft SAS Lab Pro (Avisoft Bioacoustics) y el programa Kaleidoscope Pro (Wildlife Acoustics), para lo cual se registran en una planilla Excel los parámetros que permiten discriminar entre especies según Lisón (Lisón, 2011). Los parámetros registrados fueron comparados con las claves de Rodríguez-San Pedro (Rodríguez-San Pedro *et al.*, 2016). Las grabaciones se realizaron buscando sonidos entre 20 y 120 KHz. Además, esta prospección acústica constante permite obtener el espectro completo de actividad de las especies presentes y constituye la fuente primaria de información respecto a los quirópteros en el área de estudio.

Con el propósito de estandarizar los registros obtenidos mediante monitoreo acústico y permitir comparaciones entre estaciones de muestreo, especies y campañas, se calculó un índice de actividad (IA) para cada especie registrada. Este índice corresponde a la cantidad de secuencias acústicas registradas por unidad de tiempo efectiva de monitoreo, permitiendo corregir posibles diferencias asociadas al esfuerzo de muestreo entre estaciones o períodos de evaluación.

El índice de actividad constituye una medida relativa de uso del espacio por parte de los quirópteros, representando la frecuencia con que una especie es detectada en un determinado sitio. En consecuencia, valores elevados indican una mayor actividad acústica y, por ende, una utilización más intensiva del ambiente evaluado, mientras que valores bajos reflejan una menor frecuencia de detección. Sin embargo, este indicador no debe interpretarse como una estimación directa de abundancia poblacional, ya que un mismo individuo puede generar múltiples registros durante una noche de monitoreo.

Los índices obtenidos fueron utilizados para caracterizar la distribución espacial y temporal de la actividad de quirópteros dentro del área de estudio, permitiendo identificar ambientes de mayor relevancia para las especies registradas y reconocer sectores que concentran una mayor intensidad de uso. Asimismo, este indicador facilita la comparación entre especies con diferentes niveles de detectabilidad y patrones de actividad, constituyendo una herramienta ampliamente utilizada en estudios de monitoreo acústico de murciélagos.

El Índice de actividad (IA) se calcula sumando el número de detecciones de cada especie en bloques de un minuto, de acuerdo con la metodología de Miller (2001) que utiliza la ecuación:

$$IA = \sum_{1}^{n} P$$

donde P representa el número de registros de una especie desde el bloque uno (1) hasta el bloque "n". Al dividir la cantidad de bloques de un minuto en los cuales cada especie fue registrada por el número total de horas de muestreo se obtiene un IA estandarizado, lo que permite realizar comparaciones entre diferentes puntos de monitoreo o incluso entre días distintos en un mismo punto.

4.3.2. Ocupación del ambiente por las especies potenciales

Kalko et al., (2008) describe distintos gremios de quirópteros según el uso espacial que estos les dan al ambiente. Entre estos gremios se destacan los siguientes:

Narrow space (espacio estrecho) Estas especies prefieren forrajear en espacios densos del bosque, poseen alas anchas y cortas, las que les permiten maniobrar hábilmente alrededor de obstáculos. Sus llamadas son bastante estereotipadas, y consisten principalmente en un componente corto de banda ancha, de múltiples armónicos y de frecuencia modulada. En Chile no hay especies que sean exclusivas a este tipo de gremio.

Edge space (espacio de borde) Los quirópteros que cazan más cerca de los obstáculos se caracterizan por tener alas más anchas y algo más cortas. Las llamadas de ecolocalización tienen una frecuencia más alta y se componen de dos partes: un componente de baja frecuencia que utiliza la detección de insectos voladores y un componente FM relacionado a percibir las características y alcance de la presa o los obstáculos. Las especies que componen este gremio son los del género *Myotis,* y *Lasiurus*. Aunque ocasionalmente se pueden observar quirópteros del género Lasiurus forrajeando en estas áreas.

Open space (Espacio abierto) Los quirópteros que vuelan principalmente en espacios abiertos se caracterizan por tener alas largas y estrechas que permiten un vuelo rápido. Suelen emitir llamadas de ecolocalización de banda estrecha y de baja frecuencia que son una adaptación para la detección de insectos a gran distancia. Algunas de las especies chilenas pertenecientes a este gremio, se pueden encontrar a *T. brasiliensis, L. varius* y *L. villosissimus*. Estos quirópteros son los que por lo general colisionan con aerogeneradores ya que sus hábitos de vuelo los hace preferir grandes alturas para migrar y para forrajear.

5. RESULTADOS

5.1. ESFUERZO DE MUESTREO

Para la caracterización del componente quirópteros se empleó una metodología orientada a registrar la actividad de las especies durante los períodos de mayor probabilidad de detección, los cuales corresponden principalmente a las primeras horas posteriores al ocaso, cuando la mayoría de los murciélagos inicia sus actividades de forrajeo y desplazamiento. Adicionalmente, con el fin de registrar la totalidad de la actividad nocturna, el monitoreo acústico se mantuvo de forma continua durante toda la noche.

Los equipos de detección fueron programados para operar desde 30 minutos antes del ocaso hasta 30 minutos después del amanecer, permitiendo abarcar el período completo de actividad potencial de las especies presentes en el área de estudio. El monitoreo se realizó durante cuatro campañas estacionales, correspondientes a verano, otoño, invierno y primavera, cada una con una duración de cuatro noches consecutivas de registro.

La red de muestreo estuvo compuesta por estaciones de monitoreo distribuidas en distintos ambientes representativos del área de estudio, incluyendo bosque nativo de preservación, praderas, cuerpos de agua y plantaciones forestales. Con el propósito de caracterizar la variabilidad espacial y temporal de la actividad de quirópteros, algunas estaciones fueron monitoreadas en más de una campaña estacional, mientras que otras correspondieron a puntos específicos seleccionados para representar las distintas unidades ambientales presentes en el área de influencia del proyecto.

Tabla 5-1. Ubicación geográfica de los puntos de muestreo.

Puntos	UTM E	UTM N
PMF4	718673	6062638
PMF5	719744	6063310
PMF7	718565	6063463
PMF8	718275	6063587
PMF9	718012	6062615
PMF11	717307	6062795
PMF12	717367	6061954
PMF13	717022	6062403
PMF16	716515	6058784
PMF17	716810	6060120
PMF19	715243	6057487
PMF20	714643	6057290
PMF22	715711	6055301
PMF23	716539	6055053
PMF24	715898	6054666
PMF25	716370	6054130
PMF26	716664	6053251
PMF27	717402	6054106
PMF28	717897	6054945
PMF29	718747	6063760

Puntos	UTM E	UTM N
PMF30	716996	6061699

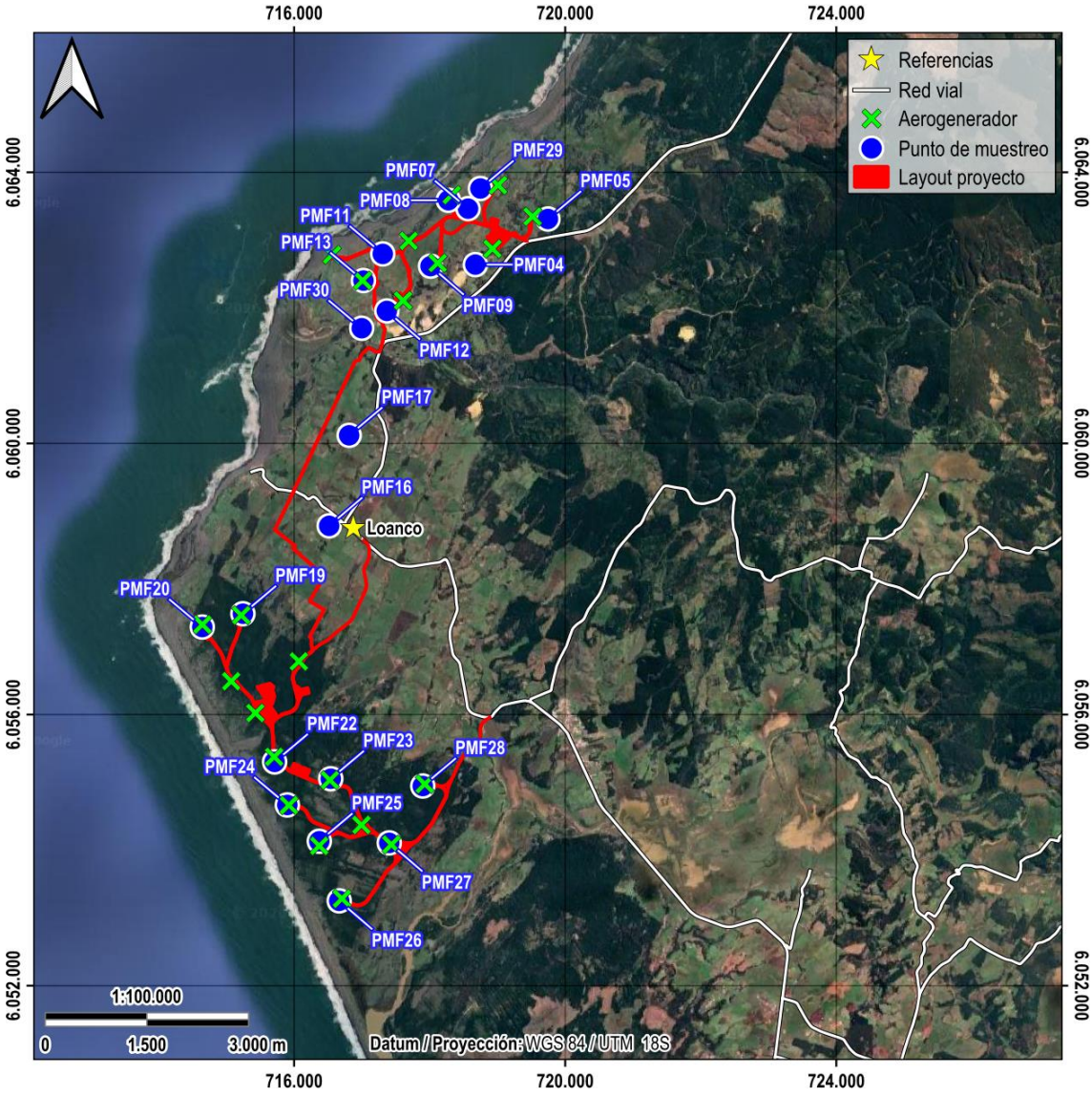
Fuente: Extracto PMF Anexo 3.10 LdB Fauna.

Tabla 5-2. Esfuerzo de muestreo en las diferentes estaciones.

Temporada	metodología	Número de estaciones	Minutos muestreados
Primavera	Puntos de grabación	10	7800
Otoño	Puntos de grabación	7	5460
Invierno	Puntos de grabación	3	2340
Verano	Puntos de grabación	9	7020

5.2. MAPAS POR METODOLOGÍA

Figura 5-1. Puntos de muestreo del Parque eólico Viento Pacifico Verde.

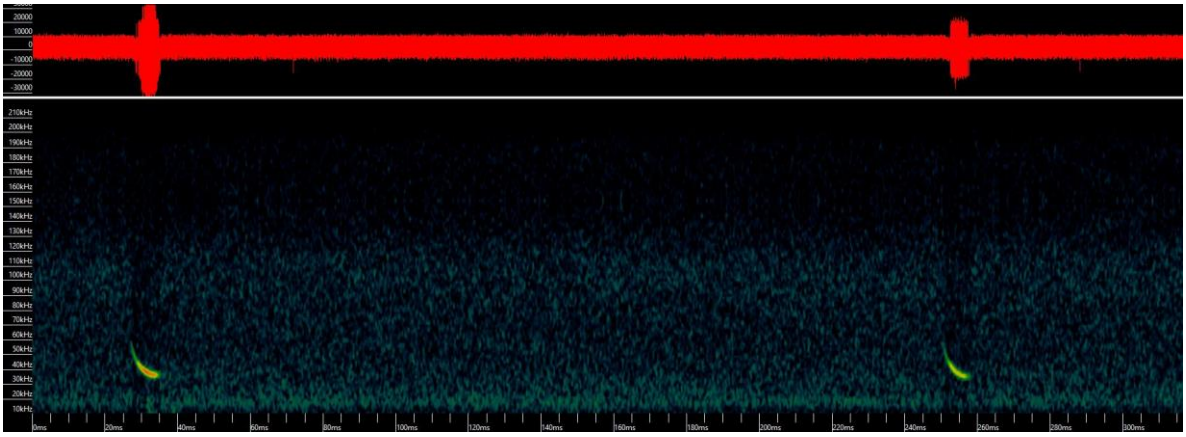


Fuente: Foco Ambiental, 2026

5.3. ESPECIES PRESENTES

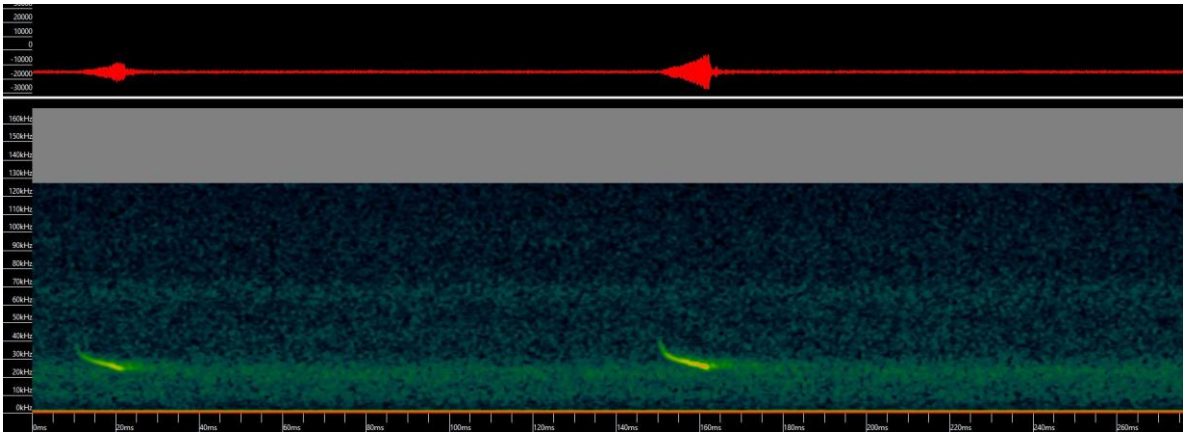
En estas campañas se pudo grabar seis (6) especies de quirópteros pertenecientes a dos familias los cuales son: Familia *Vespertilionidae: Lasiurus varius, Lasiurus villosissimus*, *Histiotus montanus*, *Histiotus magellanicus* y *Myotis chiloensis*; Familia *Molossidae: Tadarida brasiliensis.* Esta alta presencia de especies presentes indica que es un área que combina diferentes ambientes propicios para los quirópteros además de una alta cantidad de alimento durante gran parte del año.

Figura 5-2. Sonograma de *Lasiurus varius.*



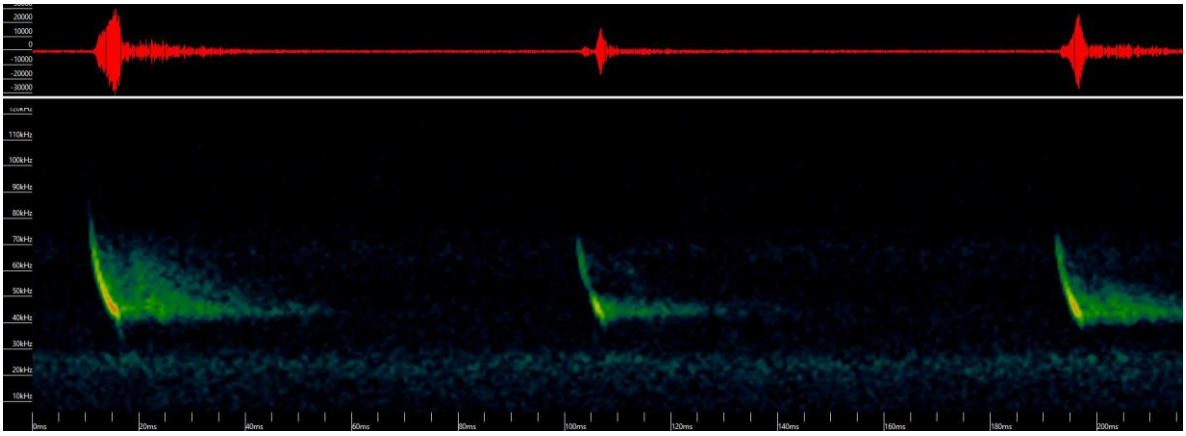
Fuente: Visualización a través del programa Programa Avisoft SASLab Lite.

Figura 5-3. Sonograma de *Lasiurus villosissimus.*



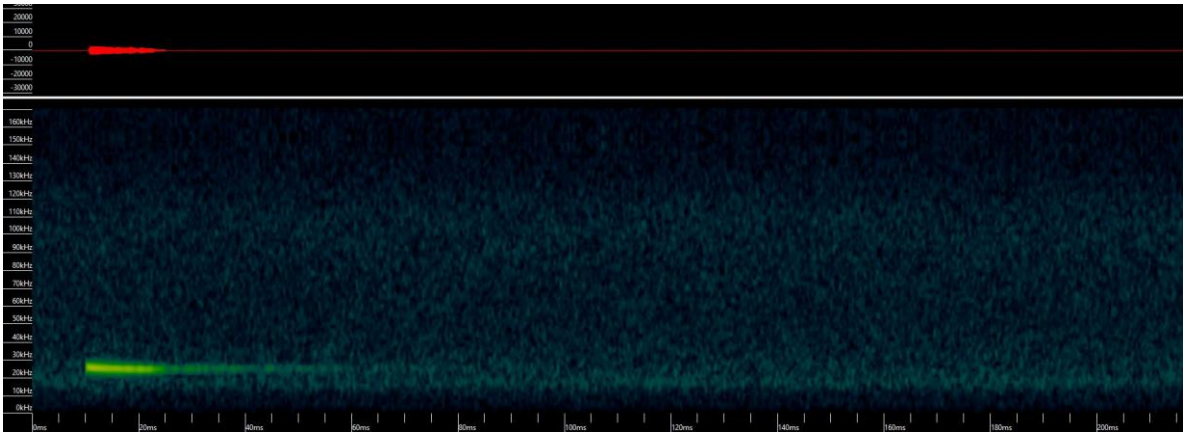
Fuente: Visualización a través del programa Programa Avisoft SASLab Lite.

Figura 5-4. Sonograma de *Myotis chiloensis.*



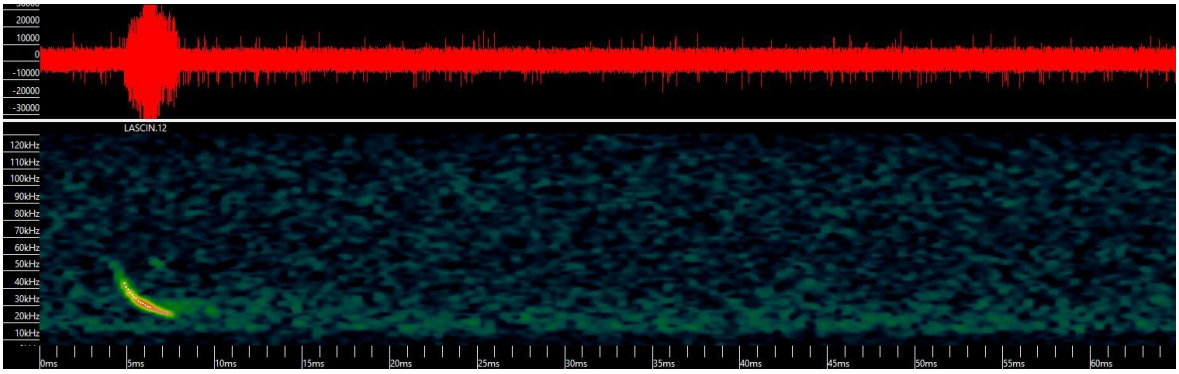
Fuente: Visualización a través del programa Programa Avisoft SASLab Lite.

Figura 5-5. Sonograma de *Tadarida brasiliensis.*



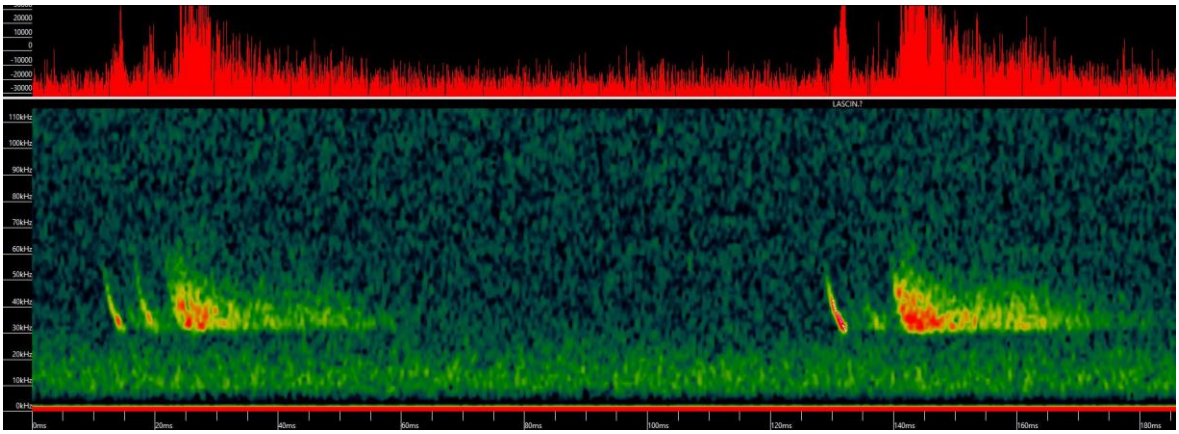
Fuente: Visualización a través del programa Programa Avisoft SASLab Lite.

Figura 5-6. Sonograma de *Histiotus montanus.*



Fuente: Visualización a través del programa Programa Avisoft SASLab Lite.

Figura 5-7. sonograma de H. magellanicus.



Fuente: Visualización a través del programa Programa Avisoft SASLab Lite.

Tabla 5-3 Especies registradas durante las diferentes temporadas.

Especie	Categoría de conservación RCE	primavera	Verano	Otoño	Invierno
Murciélago ceniciento	Datos insuficientes	X	X	X	X
Murciélago colorado	Preocupación menor	X	X	X	-
Murciélago cola de ratón	Preocupación menor	X	X	X	X
Murciélago oreja de ratón del sur	Preocupación menor	X	X	X	X
Murciélago orejudo menor	Preocupación menor	X	X	X	X
Murciélago orejudo austral	Datos insuficientes	-	X	X	X

5.4. ÍNDICE DE ACTIVIDAD

Durante las campañas de monitoreo se registró actividad de seis especies de quirópteros, correspondientes a Tadarida brasiliensis, Lasiurus varius, Lasiurus villosissimus, Myotis chiloensis, Histiotus magellanicus e Histiotus montanus. Los índices de actividad obtenidos evidenciaron una marcada heterogeneidad espacial en el uso del área de estudio, observándose diferencias importantes entre estaciones de muestreo y entre los distintos ambientes evaluados.

Los mayores índices de actividad fueron registrados en un número reducido de estaciones, destacando PMF9 durante la campaña de primavera, PMF26 durante invierno y PMF28 durante primavera. Estas estaciones concentraron los valores más elevados del estudio, presentando actividad relevante para varias de las especies registradas. Asimismo, las estaciones PMF19 durante verano y PMF30 durante primavera también exhibieron niveles de actividad superiores al promedio observado para el resto de los puntos de monitoreo.

Al analizar la distribución espacial de los registros, se observó que los puntos con mayor actividad correspondieron principalmente a estaciones asociadas a cuerpos de agua y plantaciones forestales. En particular, PMF9 registró el mayor índice de actividad total durante la campaña primaveral, mientras que PMF29 y PMF30 también presentaron niveles de actividad relativamente altos. Este patrón es consistente con la importancia ecológica que poseen los ambientes asociados a recursos hídricos para los quirópteros insectívoros, debido a la mayor disponibilidad de presas, la presencia de corredores de desplazamiento y las condiciones favorables para el forrajeo.

Las plantaciones forestales presentaron una amplia variabilidad en los índices registrados. Mientras algunas estaciones mostraron niveles bajos de actividad, otras concentraron una proporción importante de los registros, destacando PMF26 durante invierno, PMF28 durante primavera y PMF19 durante verano. Esta variabilidad sugiere que la utilización de estos ambientes por parte de los murciélagos estaría influenciada por características locales del paisaje, tales como la cercanía a

cuerpos de agua, quebradas, áreas abiertas de alimentación o sectores con mayor conectividad ecológica.

Los ambientes de bosque nativo de preservación registraron niveles intermedios de actividad, manteniendo presencia de varias de las especies detectadas durante el estudio. En este ambiente destacó particularmente la estación PMF5 durante primavera, la cual presentó una actividad superior a la observada en la misma estación durante otoño, evidenciando una mayor utilización del sitio durante dicho período. Por su parte, la estación PMF4 registró actividad de todas las especies detectadas en el área de estudio, aunque con índices relativamente bajos.

Las estaciones emplazadas en ambientes de pradera presentaron, en términos generales, los índices de actividad más bajos del estudio. Los registros obtenidos en estos sectores estuvieron dominados principalmente por *Tadarida brasiliensis, Myotis chiloensis e Histiotus montanus*, observándose una menor riqueza relativa y menores niveles de actividad en comparación con los ambientes asociados a cuerpos de agua y determinadas plantaciones forestales.

A nivel específico, *Myotis chiloensis* presentó algunos de los índices de actividad más elevados registrados durante el estudio, particularmente en las estaciones PMF9 y PMF28 durante primavera, así como en PMF26 durante invierno. Por su parte, *Tadarida brasiliensis* fue la especie con mayor distribución espacial, registrándose en la mayoría de las estaciones evaluadas y evidenciando una utilización amplia de los distintos ambientes presentes en el área de estudio. En contraste, *Histiotus magellanicus* registró índices bajos y una ocurrencia restringida, sugiriendo un uso menos frecuente del área o una menor detectabilidad mediante la metodología empleada.

En términos generales, los resultados indican que la actividad de quirópteros se concentra espacialmente en sectores específicos del área de estudio, particularmente en estaciones asociadas a cuerpos de agua y determinadas plantaciones forestales. Estos ambientes constituyen los principales focos de actividad registrados durante las campañas de monitoreo y representan los sectores de mayor relevancia para las especies detectadas dentro del área evaluada.

Tabla 5-4 índice de actividad de quirópteros registradas con grabadores estáticos, en las cuatro diferentes estaciones de muestreos durante el año 2023 al 2025.

Índice de actividad						
Puntos	**Especies**					
	T. brasiliensis	**L. varius**	**L. villosissimus**	**M. chiloensis**	**H. magellanicus**	**H. montanus**
PMF4	0,31	0,54	0,69	1,00	0,08	0,46
PMF5 Otoño	0,69	0,08	0,08	0,23	0,00	0,00
PMF5 Primavera	0,00	1,62	1,46	0,00	0,00	0,31
PMF7	0,31	0,00	0,00	0,15	0,00	0,38
PMF8	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
PMF9 Otoño	0,46	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00
PMF9 Primavera	2,77	4,08	4,38	8,77	0,00	5,46
PMF11	0,23	0,15	0,00	0,00	0,15	0,00

Índice de actividad						
Puntos	Especies					
	T. brasiliensis	L. varius	L. villosissimus	M. chiloensis	H. magellanicus	H. montanus
PMF12	0,38	0,15	0,23	0,08	0,00	0,00
PMF13	1,54	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00
PMF 16 otoño	0,85	0,00	0,00	1,38	0,15	0,00
PMF16 invierno	1,62	0,00	0,08	0,23	0,08	0,23
PMF17	0,54	0,00	0,00	0,38	0,00	1,00
PMF19 Verano	7,69	0,38	0,62	1,08	0,31	0,23
PMF19 Primavera	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PMF20	0,62	0,00	0,08	1,23	0,00	0,00
PMF22	1,15	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00
PMF23	1,38	0,00	0,15	0,23	0,08	0,62
PMF24	0,46	0,46	0,08	1,77	0,00	0,54
PMF25	1,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PMF26	4,69	1,38	2,77	5,46	0,00	3,62
PMF27	0,31	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00
PMF 28 Otoño	0,85	0,00	0,15	0,54	0,15	0,23
PMF28 Primavera	4,69	1,77	1,23	5,46	0,00	3,31
PMF29 Primavera	1,31	0,08	1,46	1,54	0,00	1,31
PMF29 Otoño	1,62	0,15	0,00	0,15	0,15	0,85
PMF30 Primavera	2,15	1,69	1,23	1,77	0,00	0,77

5.5. ACTIVIDAD POR ESPECIE

La especie más frecuente fue *Tadarida brasiliensis*, representando el 32,37% del total de los registros acústicos obtenidos. Esta especie fue detectada en la mayoría de las estaciones de monitoreo y en todos los ambientes evaluados, presentando una amplia distribución espacial dentro del área de estudio. Los mayores niveles de actividad fueron registrados en las estaciones PMF19 durante verano, PMF26 durante invierno y PMF28 durante primavera, lo que evidencia una elevada capacidad de utilización de distintos ambientes y una marcada plasticidad ecológica.

La segunda especie con mayor representación correspondió a *Myotis chiloensis*, con el 27,54% de los registros totales. Esta especie presentó una distribución amplia dentro del área de estudio, registrando sus mayores niveles de actividad en las estaciones PMF9 durante primavera, PMF26 durante invierno y PMF28 durante primavera. Los resultados sugieren una importante utilización de sectores asociados a recursos hídricos y ambientes forestales, concordante con los patrones de uso de hábitat descritos para la especie en ecosistemas templados del centro-sur de Chile.

Histiotus montanus constituyó la tercera especie más representativa del ensamblaje, concentrando el 16,15% de los registros. Su actividad se distribuyó en diversos ambientes, aunque los mayores niveles fueron observados en PMF9, PMF26 y PMF28 durante primavera e invierno. La frecuencia de detección observada indica una utilización relativamente constante del área de estudio, particularmente en sectores con cobertura vegetal arbórea.

Por su parte*, Lasiurus villosissimus* representó el 12,42% de los registros totales. La especie mostró una distribución heterogénea entre estaciones, destacando principalmente en PMF9 durante primavera, PMF26 durante invierno. Su presencia estuvo asociada tanto a cuerpos de agua como a sectores forestales, reflejando una utilización diversa de los ambientes disponibles.

Lasiurus varius aportó el 10,55% de los registros acústicos obtenidos durante el monitoreo. Aunque su representación fue menor respecto de las especies dominantes, registró niveles importantes de actividad en algunas estaciones específicas, particularmente en PMF9 y PMF28 durante primavera. La mayor actividad observada durante este período sugiere una utilización estacional diferenciada de ciertos sectores del área de estudio.

Finalmente, *Histiotus magellanicus* fue la especie menos frecuente, representando únicamente el 0,97% de los registros obtenidos. Su detección fue esporádica y se concentró en pocas estaciones de monitoreo, registrando niveles de actividad considerablemente inferiores respecto del resto de las especies identificadas. Este patrón podría estar asociado a una menor abundancia relativa dentro del área de estudio, a requerimientos específicos de hábitat o a una menor detectabilidad mediante monitoreo acústico.

En términos generales, la composición específica observada evidencia el predominio de especies insectívoras de amplia distribución y elevada capacidad de adaptación a distintos ambientes. La dominancia de *Tadarida brasiliensis* y *Myotis chiloensis*, junto con la representación relativamente importante de Histiotus montanus, indica que el área de estudio proporciona condiciones favorables para el desplazamiento y alimentación de quirópteros, particularmente en aquellos sectores asociados a cuerpos de agua y ambientes forestales que concentraron los mayores niveles de actividad registrados durante el monitoreo.

Tabla 5-5. Registro total de quirópteros en el Parque eólico Viento Pacifico Verde, en las diferentes temporadas.

Cantidad de Registros							
Puntos	**Especies**						**Total de llamados**
	T. brasiliensis	***L. varius***	***L. villosissimus***	***M. chiloensis***	***H. magellanicus***	***H. montanus***	
PMF4	4	7	9	13	1	6	**40**
PMF5 Otoño	9	1	1	3	0	0	**14**
PMF5 Primavera	0	21	19	0	0	4	**44**
PMF7	4	0	0	2	0	5	**11**
PMF8	0	1	0	0	0	0	**1**
PMF9 Otoño	6	0	0	10	0	0	**16**
PMF9 Primavera	36	53	57	114	0	71	**331**
PMF11	3	2	0	0	2	0	**7**

Cantidad de Registros							
Puntos	**Especies**						**Total de llamados**
	T. brasiliensis	***L. varius***	***L. villosissimus***	***M. chiloensis***	***H. magellanicus***	***H. montanus***	
PMF12	5	2	3	1	0	0	**11**
PMF13	20	0	2	0	0	0	**22**
PMF 16 otoño	11	0	0	18	2	0	**31**
PMF16 invierno	21	0	1	3	1	3	**29**
PMF17	7	0	0	5	0	13	**25**
PMF19 Verano	100	5	8	14	4	3	**134**
PMF19 Primavera	2	0	0	0	0	0	**2**
PMF20	8	0	1	16	0	0	**25**
PMF22	15	0	0	7	0	0	**22**
PMF23	18	0	2	3	1	8	**32**
PMF24	6	6	1	23	0	7	**43**
PMF25	25	0	0	0	0	0	**25**
PMF26	61	18	36	71	0	47	**233**
PMF27	4	0	0	2	0	0	**6**
PMF 28 Otoño	11	0	2	7	2	3	**25**
PMF28 Primavera	61	23	16	71	0	43	**214**
PMF29 Primavera	17	1	19	20	0	17	**74**
PMF29 Otoño	21	2	0	2	2	11	**38**
PMF30 Primavera	28	22	16	23	0	10	**99**
% del total	**32,37**	**10,55**	**12,42**	**27,54**	**0,97**	**16,15**	

5.6. ACTIVIDAD SEGÚN AMBIENTE

La actividad de quirópteros registrada durante las campañas de monitoreo presentó una distribución heterogénea entre los distintos ambientes evaluados, evidenciando diferencias tanto en la intensidad de uso como en la composición específica de las especies detectadas. Los ambientes representados en el área de estudio correspondieron a bosque nativo de preservación, praderas, cuerpos de agua y plantaciones forestales, los cuales exhibieron patrones diferenciados de actividad acústica.

Los mayores niveles de actividad fueron registrados en estaciones asociadas a cuerpos de agua y en determinados sectores de plantaciones forestales. En particular, las estaciones PMF9, PMF29 y PMF30, ubicadas en ambientes asociados a recursos hídricos, concentraron algunos de los valores más altos de actividad observados durante el estudio. Destaca especialmente PMF9 durante la campaña de primavera, donde se registró el mayor índice de actividad de todas las estaciones evaluadas. Del mismo modo, las estaciones PMF29 y PMF30 presentaron niveles elevados de actividad para varias de las especies detectadas.

La elevada actividad registrada en los cuerpos de agua resulta consistente con la ecología de los murciélagos insectívoros, debido a que estos ambientes concentran una mayor disponibilidad de insectos y constituyen corredores naturales de desplazamiento utilizados durante las actividades de alimentación. Adicionalmente, las condiciones micro climáticas más estables asociadas a estos sectores favorecen la presencia de presas potenciales durante gran parte de la noche, incrementando la actividad de forrajeo.

Las plantaciones forestales también registraron una actividad importante, aunque con una marcada variabilidad entre estaciones. Mientras algunos puntos presentaron niveles bajos de actividad, otros concentraron una proporción significativa de los registros obtenidos durante el monitoreo. Entre estos destacan PMF26 durante invierno, PMF28 durante primavera y PMF19 durante verano, los cuales registraron algunos de los mayores índices de actividad del estudio. Esta variabilidad sugiere que la actividad de los quirópteros dentro de las plantaciones forestales estaría influenciada por características locales del paisaje, tales como la proximidad a cuerpos de agua, quebradas, áreas abiertas de alimentación y sectores de transición entre coberturas vegetacionales.

Los ambientes de bosque nativo de preservación presentaron niveles intermedios de actividad. Las estaciones emplazadas en este ambiente registraron actividad de la mayoría de las especies detectadas en el área de estudio, destacando particularmente PMF4 y PMF5 durante primavera. Aunque los índices observados fueron inferiores a los registrados en los principales cuerpos de agua y algunas plantaciones forestales, la presencia recurrente de varias especies sugiere que estos ambientes cumplen funciones relevantes como áreas de desplazamiento, alimentación y potencialmente refugio para los quirópteros presentes en el área de influencia.

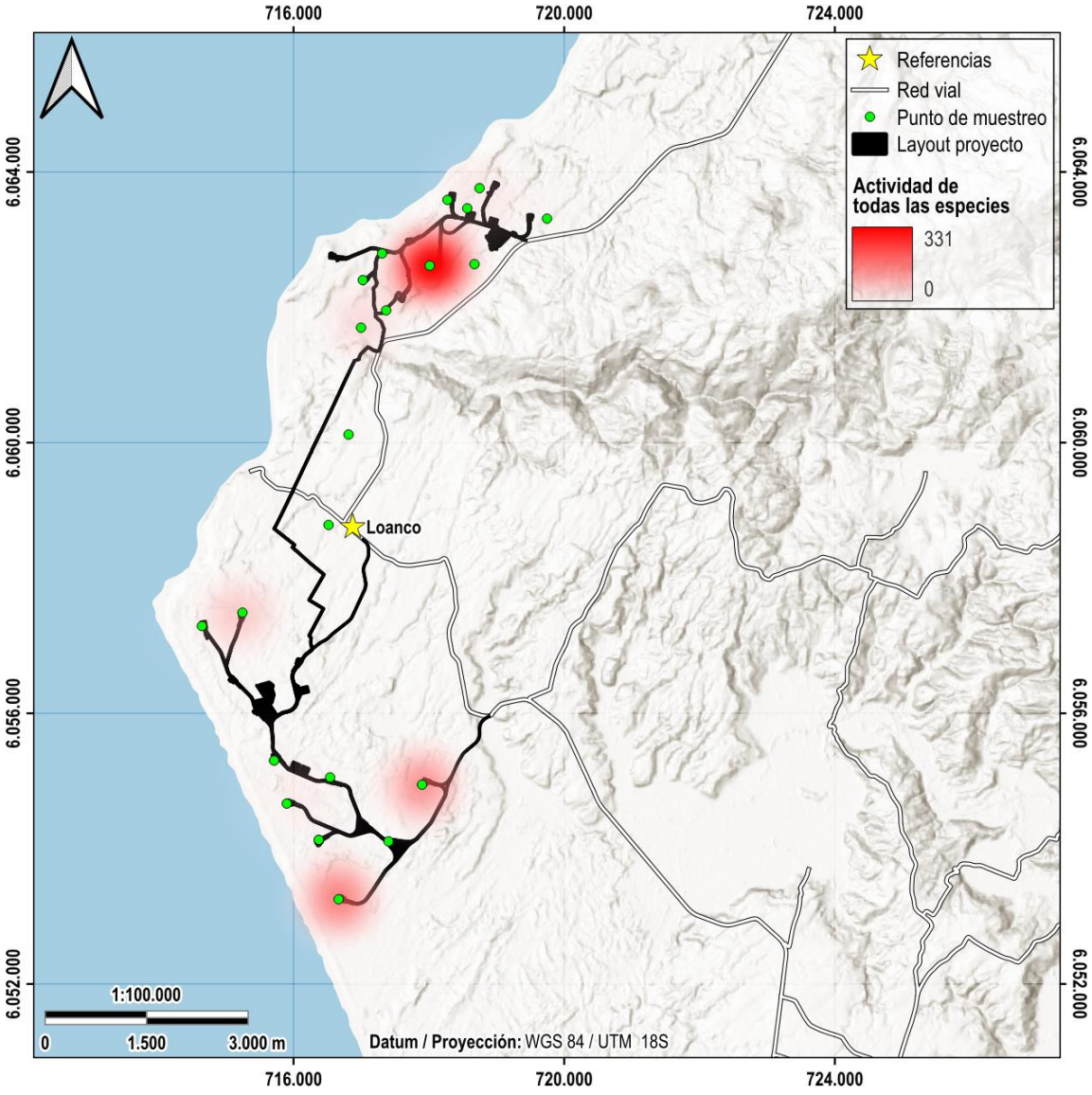
Por su parte, las estaciones ubicadas en ambientes de pradera registraron los menores niveles de actividad del estudio. Los registros obtenidos en estos sectores fueron generalmente bajos y estuvieron dominados principalmente por Tadarida brasiliensis, Myotis chiloensis e Histiotus montanus. La menor actividad observada en estos ambientes podría estar relacionada con una menor complejidad estructural de la vegetación y una menor disponibilidad de refugios y recursos alimenticios en comparación con los ambientes boscosos y aquellos asociados a recursos hídricos.

La composición específica observada en los distintos ambientes evidenció diferencias en los patrones de uso de hábitat. Tadarida brasiliensis fue registrada en todos los ambientes evaluados y presentó la distribución más amplia dentro del área de estudio, reflejando su carácter generalista y su elevada capacidad de desplazamiento. Por su parte, Myotis chiloensis alcanzó sus mayores niveles de actividad en estaciones asociadas a cuerpos de agua y plantaciones forestales, mientras que Lasiurus varius y Lasiurus villosissimus concentraron gran parte de sus registros en estaciones con mayor complejidad estructural y cercanas a recursos hídricos. En contraste, Histiotus magellanicus presentó una ocurrencia restringida y bajos niveles de actividad en todos los ambientes evaluados.

En términos generales, los resultados indican que la actividad de quirópteros dentro del área de estudio no se distribuye homogéneamente en el paisaje, concentrándose principalmente en sectores asociados a recursos hídricos y en determinadas plantaciones forestales que presentan condiciones favorables para la alimentación y desplazamiento. Los ambientes de bosque nativo también mostraron una utilización constante por parte de diversas especies, mientras que las praderas representaron los sectores de menor actividad relativa. Estos patrones sugieren que la disponibilidad de recursos alimenticios, la complejidad estructural del hábitat y la conectividad del paisaje

constituyen factores determinantes en la distribución espacial de la actividad de quirópteros dentro del área evaluada.

Figura 5-8. Actividad general de quirópteros en el Parque eólico Viento Pacifico Verde.



Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.6.1. Actividad por ambiente de las especies dominantes

Con el objetivo de identificar los patrones de uso de hábitat de las especies de quirópteros con mayor potencial de interacción con los aerogeneradores, debido a sus hábitos de vuelo, y elevada representatividad en el área de estudio, se analizó la distribución de la actividad de *Tadarida brasiliensis, Lasiurus varius* y *Lasiurus villosissimus* en los distintos ambientes evaluados. Estas especies concentraron más del 55% de los registros acústicos obtenidos durante las campañas de

monitoreo, constituyendo componentes relevantes del ensamblaje de quirópteros presente en el área de influencia.

Tadarida brasiliensis

Tadarida brasiliensis correspondió a la especie con mayor actividad registrada durante el estudio, representando el 32,37% del total de los registros acústicos. La especie fue detectada en todos los ambientes evaluados, incluyendo bosque nativo de preservación, praderas, cuerpos de agua y plantaciones forestales, evidenciando una elevada amplitud ecológica y una amplia utilización del paisaje.

Los mayores niveles de actividad fueron registrados en estaciones ubicadas en plantaciones forestales y cuerpos de agua, destacando PMF19 durante verano, PMF26 durante invierno, PMF28 durante primavera y PMF9 durante primavera. En contraste, las estaciones emplazadas en praderas presentaron niveles de actividad considerablemente menores. Este patrón sugiere una preferencia por ambientes que ofrecen una mayor disponibilidad de recursos tróficos y corredores de desplazamiento, manteniendo al mismo tiempo una alta capacidad para utilizar ambientes intervenidos.

La amplia distribución observada es consistente con la ecología de la especie, reconocida por realizar desplazamientos extensos y utilizar una gran diversidad de hábitats para actividades de alimentación y tránsito.

Lasiurus villosissimus

Lasiurus villosissimus concentró el 12,42% de los registros acústicos obtenidos durante las campañas de monitoreo. La especie presentó una distribución espacial relativamente amplia, registrándose en cuerpos de agua, plantaciones forestales y bosque nativo, aunque con una marcada concentración de actividad en determinadas estaciones.

Los mayores niveles de actividad fueron registrados en PMF9 durante primavera, PMF26 durante invierno, PMF5 durante primavera y PMF29 durante primavera. Al igual que L. varius, la especie mostró una utilización importante de ambientes asociados a recursos hídricos, donde se registraron algunos de los valores más elevados del estudio.

La actividad observada en sectores de plantaciones forestales también fue relevante, particularmente en aquellas estaciones que presentaron los mayores índices generales de actividad. Este patrón sugiere que la especie utiliza activamente áreas forestadas para desplazamiento y alimentación, especialmente cuando estas se encuentran asociadas a elementos favorables del paisaje, tales como quebradas, cursos de agua o bordes de vegetación.

Lasiurus varius

Lasiurus varius representó el 10,55% de los registros obtenidos durante el monitoreo. Su actividad se concentró principalmente en estaciones asociadas a cuerpos de agua y bosque nativo, registrándose los mayores niveles en PMF9 y PMF28 durante primavera.

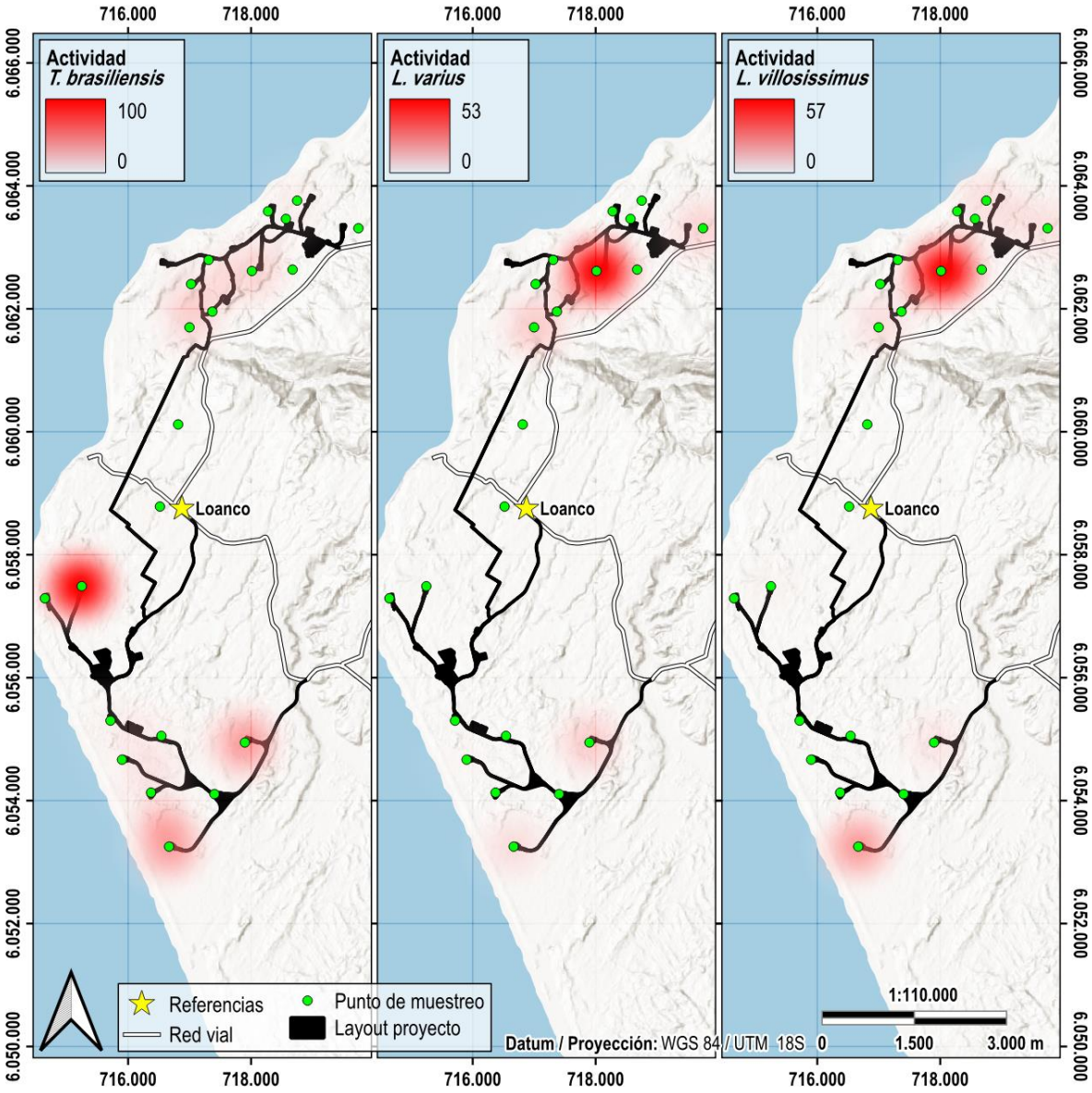
A diferencia de *T. brasiliensis*, la distribución espacial de *L. varius* fue más restringida y mostró una mayor asociación con ambientes que presentan una estructura vegetacional compleja y una mayor disponibilidad de recursos alimenticios. La especie presentó escasa actividad en praderas y en gran

parte de las estaciones emplazadas en plantaciones forestales, aunque algunos sectores específicos de este ambiente registraron niveles moderados de actividad.

La concentración de registros en estaciones asociadas a cuerpos de agua coincide con antecedentes que indican una utilización frecuente de estos ambientes como áreas de alimentación, particularmente durante períodos de elevada disponibilidad de insectos.

En conjunto, los resultados indican que las tres especies presentan patrones de uso de hábitat diferenciados. Mientras *Tadarida brasiliensis* exhibe una utilización amplia de todos los ambientes presentes en el área de estudio, *Lasiurus varius* y *Lasiurus villosissimus* muestran una asociación más evidente con cuerpos de agua y sectores con mayor complejidad estructural. Estos ambientes concentraron los mayores niveles de actividad registrados para las especies analizadas y constituyen los sectores de mayor relevancia ecológica para este grupo dentro del área evaluada.

Figura 5-9. Mapa de calor que representa la actividad de las especies más propensas a colisionar con los aerogeneradores.



Fuente: Elaboración propias, 2026.

5.7. TENDENCIAS ESTACIONALES OBSERVADAS

Con el propósito de evaluar posibles variaciones temporales en la actividad de quirópteros, se analizaron aquellas estaciones de monitoreo que fueron evaluadas en más de una campaña estacional. Este análisis incluyó las estaciones PMF5, PMF9, PMF16, PMF19, PMF28 y PMF29, ubicadas en ambientes de bosque nativo de preservación, cuerpos de agua y plantaciones forestales.

Es importante señalar que las campañas estacionales no fueron desarrolladas íntegramente sobre un conjunto permanente de estaciones de monitoreo, por lo que los resultados obtenidos no constituyen una comparación temporal estricta para la totalidad del área de estudio. En consecuencia, las diferencias observadas deben interpretarse como tendencias descriptivas registradas en las estaciones repetidas y no como una evaluación concluyente de la variación estacional de la actividad de quirópteros en el área de influencia del proyecto.

A lo anterior se suma que la campaña de otoño 2024 se desarrolló bajo condiciones meteorológicas adversas, con precipitaciones intensas registradas en 4 de los 6 días de terreno y un máximo acumulado de 80 mm en una sola jornada, según los registros de la Estación Chanco (Agrometeorología INIA). Estas condiciones restringieron el acceso a determinados puntos de muestreo y dificultaron el despliegue del equipo en terreno, según se documenta en el Anexo 3.10 (LdB Fauna Terrestre). Dado que la actividad acústica de los quirópteros se ve directamente afectada por la precipitación activa —con una marcada reducción o cese del forrajeo durante eventos de lluvia intensa—, los índices acústicos registrados durante otoño podrían subestimar la actividad real de las especies en esa temporada, aun cuando los detectores operaron en modo continuo. En consecuencia, las diferencias observadas entre la campaña de otoño y las de primavera y verano deben interpretarse con cautela adicional, considerando que el contraste no refleja únicamente variación estacional intrínseca de la fauna, sino también el efecto de las condiciones meteorológicas sobre el comportamiento de vuelo y forrajeo de los individuos.

A pesar de esta limitación, las estaciones monitoreadas en más de una oportunidad evidenciaron patrones temporales consistentes. En el caso de PMF5, emplazada en bosque nativo de preservación, la actividad relativa aumentó desde 1,08 durante otoño a 3,38 durante primavera, observándose un incremento particularmente asociado a *Lasiurus varius* y *Lasiurus villosissimus*. Este resultado sugiere una mayor utilización de este ambiente durante los períodos de mayor actividad biológica y disponibilidad de recursos.

Un patrón similar fue observado en la estación PMF9, asociada a un cuerpo de agua, donde la actividad relativa aumentó desde 1,23 registros en otoño a 25,46 registros en primavera. Este incremento estuvo principalmente determinado por *Myotis chiloensis, Histiotus montanus, Lasiurus villosissimus* y *Lasiurus varius*, evidenciando una utilización intensiva de este ambiente durante la temporada primaveral. Del mismo modo, la estación PMF29 mostró un aumento de la actividad relativa desde 2,92 en otoño a 5,69 registros en primavera, reforzando la importancia de los ambientes asociados a recursos hídricos durante este período.

Las plantaciones forestales presentaron respuestas más variables. En PMF28 se registró un aumento considerable de actividad relativa, pasando de 1,92 en otoño a 16,46 en primavera, mientras que PMF16 mostró niveles relativamente similares entre otoño (2,38) e invierno (2,23), sugiriendo una utilización más constante del sitio durante ambos períodos. Por el contrario, PMF19 registró una disminución importante de la actividad relativa entre verano y primavera, pasando de 10,31 en verano a sólo 0,15 en primavera, lo que evidencia una marcada variabilidad temporal en la utilización de determinados sectores del paisaje.

En términos generales, los resultados sugieren una tendencia hacia una mayor actividad durante primavera en aquellas estaciones que contaron con monitoreos repetidos, particularmente en ambientes asociados a cuerpos de agua y sectores específicos de plantaciones forestales. Este patrón es consistente con los antecedentes disponibles para el centro-sur de Chile, donde la

actividad de los quirópteros suele incrementarse durante los meses más cálidos debido al aumento de la disponibilidad de insectos, condiciones climáticas más favorables y el desarrollo de procesos reproductivos y de dispersión.

Tabla 5-6. Índice relativo de actividad, de los puntos que fueron muestreados en dos temporadas distintas.

Puntos	Especies						Índice Total de llamados	Tipo de ambiente
	T. brasiliensis	L. varius	L. villosissimus	M. chiloensis	H. magellanicus	H. montanus		
PMF5 Otoño	0,69	0,08	0,08	0,23	0,00	0,00	**1,08**	Bosque nativo de preservación
PMF5 Primavera	0,00	1,62	1,46	0,00	0,00	0,31	**3,38**	Bosque nativo de preservación
PMF9 Otoño	0,46	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	**1,23**	Cuerpo de agua
PMF9 Primavera	2,77	4,08	4,38	8,77	0,00	5,46	**25,46**	Cuerpo de agua
PMF 16 otoño	0,85	0,00	0,00	1,38	0,15	0,00	**2,38**	Plantación forestal
PMF16 invierno	1,62	0,00	0,08	0,23	0,08	0,23	**2,23**	Plantación forestal
PMF19 Verano	7,69	0,38	0,62	1,08	0,31	0,23	**10,31**	Plantación forestal
PMF19 Primavera	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,15**	Plantación forestal
PMF 28 Otoño	0,85	0,00	0,15	0,54	0,15	0,23	**1,92**	Plantación forestal
PMF28 Primavera	4,69	1,77	1,23	5,46	0,00	3,31	**16,46**	Plantación forestal
PMF29 Primavera	1,31	0,08	1,46	1,54	0,00	1,31	**5,69**	Cuerpo de agua
PMF29 Otoño	1,62	0,15	0,00	0,15	0,15	0,85	**2,92**	Cuerpo de agua

Fuente: Elaboración propia, 2026

5.8. ACTIVIDAD TEMPORAL DE LOS QUIRÓPTEROS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

El análisis de la actividad horaria de los quirópteros evidenció un patrón nocturno característico, con una marcada concentración de registros durante las primeras horas posteriores al ocaso. La actividad comenzó a incrementarse progresivamente desde las 18:00 horas, registrándose un aumento sostenido durante las horas siguientes hasta alcanzar su máximo entre las 21:00 y 22:00 horas.

El mayor nivel de actividad fue observado a las 22:00 horas, concentrando la mayor cantidad de registros acústicos obtenidos durante el monitoreo. Este período coincidió con la fase inicial de forrajeo de las especies presentes en el área de estudio, comportamiento ampliamente descrito para murciélagos insectívoros, los cuales suelen iniciar sus desplazamientos y actividades de alimentación poco después de la puesta de sol.

Posteriormente, la actividad disminuyó gradualmente durante el resto de la noche, aunque mantuvo niveles relativamente elevados entre las 23:00 y las 03:00 horas. Durante este intervalo se registró un segundo período de actividad importante, con valores que se mantuvieron por sobre los observados durante las horas previas al amanecer. Este patrón sugiere una utilización continua del

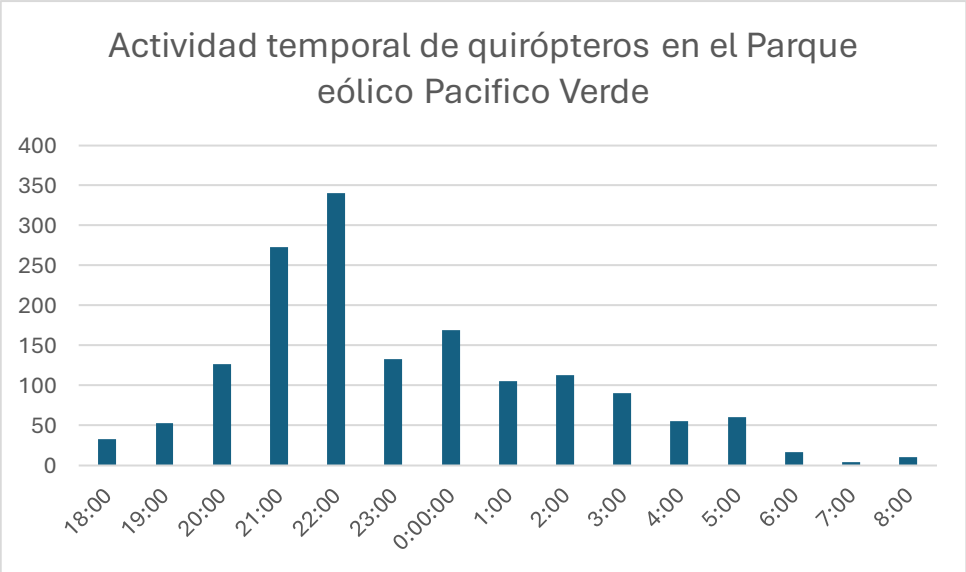
área de estudio a lo largo de gran parte de la noche, probablemente asociada a desplazamientos entre sectores de alimentación y a la explotación de recursos disponibles en distintos ambientes.

A partir de las 04:00 horas se observó una disminución progresiva de la actividad, registrándose una reducción más pronunciada después de las 05:00 horas. Los menores niveles de actividad fueron registrados entre las 06:00 y las 08:00 horas, coincidiendo con el período previo al amanecer y el retorno de los individuos a sus refugios diurnos.

En términos generales, la distribución temporal de la actividad acústica indica que los quirópteros utilizan el área de estudio durante toda la noche, aunque con una marcada concentración de registros durante las primeras horas posteriores al ocaso. Este comportamiento es consistente con los patrones de actividad descritos para especies insectívoras del centro-sur de Chile y refleja la importancia de los períodos iniciales de la noche para las actividades de alimentación y desplazamiento de las especies registradas.

La presencia de actividad sostenida durante gran parte del período nocturno sugiere además que los ambientes presentes en el área de estudio proporcionan recursos alimenticios disponibles durante toda la noche, permitiendo que distintas especies mantengan actividades de forrajeo y desplazamiento más allá del período inmediatamente posterior al ocaso.

Tabla 5-7. Horario de actividad nocturna general de los quirópteros en el área de influencia del parque eólico.



Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.8.1. Especies más potenciales para colisionar con aerogeneradores

Con el fin de evaluar los períodos de mayor riesgo potencial para las especies de quirópteros más frecuentemente asociadas a eventos de colisión con aerogeneradores, se analizó la distribución

horaria de la actividad de *Tadarida brasiliensis*, *Lasiurus varius* y *Lasiurus villosissimus*. Estas especies concentraron más de la mitad de los registros acústicos obtenidos durante el monitoreo y corresponden a taxones que presentan características ecológicas y comportamentales que las hacen particularmente susceptibles a interactuar con aerogeneradores, tales como vuelos de gran altura, desplazamientos extensos y utilización frecuente de espacios abiertos.

Los resultados evidenciaron una marcada concentración de la actividad durante las primeras horas posteriores al ocaso. La actividad comenzó a incrementarse progresivamente desde las 18:00 horas, registrándose un aumento sostenido hasta alcanzar los máximos valores entre las 21:00 y 22:00 horas. Este intervalo concentró la mayor cantidad de registros acústicos de las tres especies analizadas, representando el principal período de utilización del área de estudio.

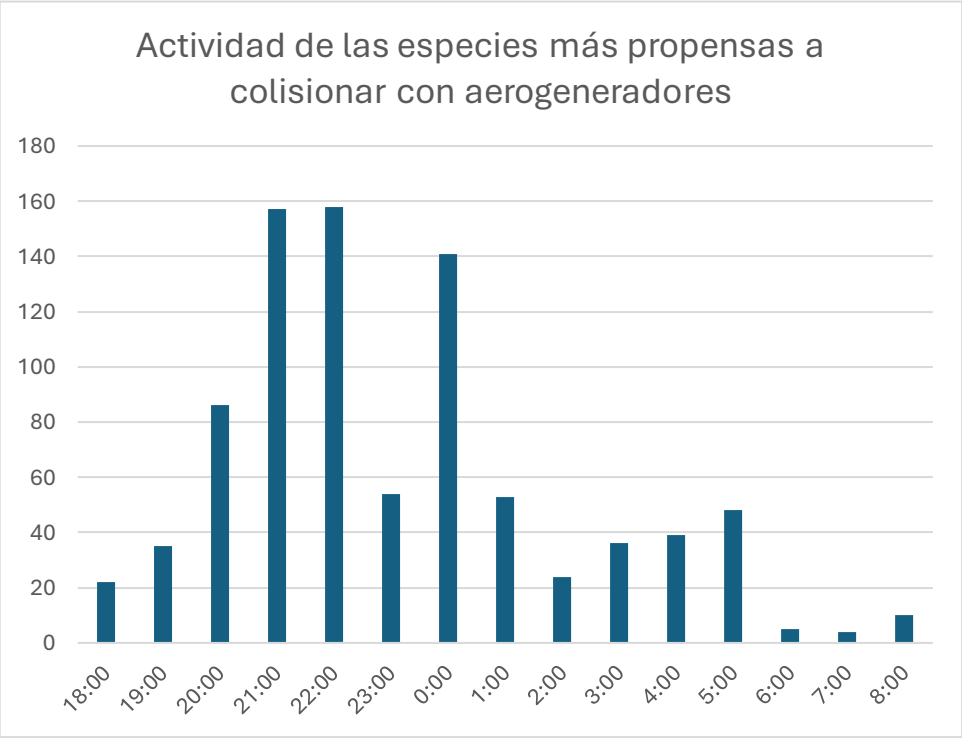
Posteriormente, la actividad disminuyó parcialmente durante las horas siguientes, aunque se mantuvo en niveles elevados alrededor de la medianoche, registrándose un segundo pulso de actividad cercano a las 00:00 horas. A partir de este período se observó una disminución gradual de los registros, manteniéndose actividad continua durante toda la noche, aunque con intensidades considerablemente inferiores a las observadas durante las primeras horas nocturnas.

Desde aproximadamente las 05:00 horas la actividad disminuyó de manera importante, registrándose los valores más bajos entre las 06:00 y las 08:00 horas, coincidiendo con el período previo al amanecer y el retorno de los individuos hacia sus refugios diurnos.

El patrón observado es consistente con la ecología de las especies analizadas y con antecedentes reportados para parques eólicos de Chile, Norteamérica y Europa, donde las especies de vuelo abierto suelen concentrar gran parte de su actividad durante las primeras horas posteriores al ocaso. Este comportamiento adquiere especial relevancia desde la perspectiva de la evaluación de impactos, ya que coincide con el período en que potencialmente podría ocurrir una mayor interacción entre los quirópteros y los aerogeneradores en operación.

En términos generales, los resultados indican que el período comprendido entre las 20:00 y las 00:00 horas concentra la mayor actividad de las especies con mayor susceptibilidad de colisión registradas en el área de estudio. En consecuencia, este intervalo representa la ventana temporal de mayor relevancia para la evaluación del riesgo potencial de interacción con los aerogeneradores proyectados.

Tabla 5-8. Horario de actividad nocturna de las especies más propensas a colisionar donde se incluyen *T. brasiliensis, L varius y L. villosissimus.*



Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.8.2. Relación de los resultados obtenidos con antecedentes nacionales sobre mortalidad de quirópteros en parques eólicos

Los resultados obtenidos durante el monitoreo de quirópteros en el Parque Eólico Pacífico Verde son consistentes con los patrones observados recientemente para parques eólicos en Chile. Santander *et al*. (2026), mediante el análisis de 15 años de monitoreo post operación en 47 instalaciones eólicas distribuidas a nivel nacional, documentaron un total de 1.250 murciélagos pertenecientes a seis especies afectados por colisión con aerogeneradores. Entre estas especies, *Tadarida brasiliensis* concentró el 57,8% de las mortalidades registradas, seguida por *Lasiurus villosissimus* y *Lasiurus varius*, identificándose estas especies como las más susceptibles a interactuar con aerogeneradores en Chile.

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran una tendencia de las especies objetivo con una similar actividad detectada. Las especies objetivo de mayor actividad correspondieron precisamente a *Tadarida brasiliensis, Lasiurus villosissimus* y *Lasiurus varius*, las cuales concentraron más de la mitad de los registros acústicos obtenidos durante las campañas de monitoreo. Esta dominancia sugiere que las especies que presentan mayor actividad dentro del área de estudio corresponden al mismo grupo taxonómico que concentra la mayor proporción de mortalidad documentada en parques eólicos del país.

Desde una perspectiva funcional, estas especies corresponden principalmente al gremio de vuelo en espacio abierto (Open Space Foragers Revisar el capítulo 4.3.2.), caracterizado por desplazamientos extensos, vuelos rápidos y utilización frecuente de estratos aéreos elevados. Santander *et al*. (2026) señalan que estas características ecológicas podrían explicar la elevada incidencia de mortalidad observada para estas especies en Chile, dado que aumentan la probabilidad de interacción con el área barrida por las palas de los aerogeneradores.

Adicionalmente, el estudio de Santander identificó una marcada estacionalidad en la mortalidad de murciélagos, con máximos durante primavera y otoño. Este patrón fue atribuido a incrementos en la actividad asociados a procesos reproductivos, dispersión y expansión de áreas de forrajeo. Aunque el diseño de muestreo del presente estudio no permite evaluar rigurosamente patrones estacionales debido a la ausencia de replicación de los mismos puntos en todas las estaciones, los mayores índices de actividad observados en varias estaciones de primavera son consistentes con esta tendencia general descrita para los parques eólicos de Chile.

Otro aspecto relevante corresponde a la distribución espacial de la actividad. En Pacífico Verde, los mayores niveles de actividad se concentraron en estaciones asociadas a cuerpos de agua y determinados sectores de plantaciones forestales. Estos resultados son concordantes con lo señalado por Santander et al. (2026), quienes destacan que las características del hábitat y la disponibilidad de recursos constituyen factores fundamentales en la utilización del espacio por parte de los murciélagos y, en consecuencia, pueden influir en los patrones de mortalidad observados en parques eólicos.

No obstante, la elevada actividad registrada en los ambientes asociados a cuerpos de agua debe interpretarse con cautela desde la perspectiva del riesgo potencial de colisión. Una proporción importante de los registros obtenidos en estos sectores correspondió a especies de vuelo bajo o de mediana altura, particularmente *Myotis chiloensis* e *Histiotus montanus*, que alcanzaron 114 y 71 registros, respectivamente, en algunas de las estaciones con mayor actividad. Estas especies suelen utilizar sectores próximos a la vegetación, bordes de bosque y cursos de agua durante sus desplazamientos y actividades de forrajeo, desarrollando gran parte de su actividad por debajo del rango de barrido de las palas de los aerogeneradores.

En este contexto, si bien los cuerpos de agua constituyen ambientes de alta relevancia para los quirópteros debido a la concentración de recursos alimenticios y al uso frecuente como corredores de desplazamiento, la actividad registrada en estos sectores no necesariamente implica un aumento equivalente del riesgo de colisión. Por el contrario, los resultados sugieren que estos ambientes son utilizados por un conjunto diverso de especies con estrategias de vuelo distintas, incluyendo especies que, de acuerdo con sus características ecológicas y comportamiento de vuelo, presentarían una menor susceptibilidad de interacción con aerogeneradores en comparación con especies típicamente asociadas al vuelo en espacios abiertos, como *Tadarida brasiliensis, Lasiurus varius* y *Lasiurus villosissimus*. En consecuencia, la composición específica registrada en el área de estudio, la dominancia de especies de vuelo abierto y la concentración de actividad en determinados ambientes sugieren que los patrones observados en Pacífico Verde son coherentes con los antecedentes documentados a escala nacional. Si bien los resultados de la línea base no permiten inferir directamente niveles de mortalidad futura, sí identifican la presencia y actividad de las especies que actualmente concentran la mayor proporción de colisiones registradas en parques

eólicos de Chile, constituyendo un antecedente relevante para la evaluación del riesgo potencial asociado a la fase de operación del proyecto.

5.9. SOBRE LA INCERTIDUMBRE DEL MÉTODO

En relación con los quirópteros, el otoño marca el período en que las especies migratorias se desplazan hacia sus sitios de hibernación. Sin embargo, hasta la fecha, en Chile no existe información científica concluyente sobre las características de estos movimientos, como si se realizan en grupos o de manera solitaria, o si son preferentemente latitudinales o altitudinales. Por lo tanto, tanto la riqueza de especies como el nivel de actividad de los quirópteros en el área de estudio puede ser mayor en épocas más favorables, como la primavera, verano y la migración otoñal, o bajo mejores condiciones meteorológicas. Es también posible que, si se detecta actividad de quirópteros durante el otoño e invierno en una determinada área, esto se deba a que estos quirópteros puedan estar utilizando sus refugios invernales en ese sector, lo cual implica que, en primavera, emigren hacia sus refugios estivales donde la disponibilidad de alimento es mayor.

6. CONCLUSIONES

El monitoreo de quirópteros realizado en el área de influencia del Parque Eólico Pacífico Verde permitió caracterizar adecuadamente la composición específica, los patrones de actividad y el uso del espacio por parte de este grupo faunístico, generando una línea base representativa de las condiciones existentes previo a la ejecución del proyecto.

Durante las cuatro campañas estacionales se registró la presencia de seis especies de quirópteros pertenecientes a las familias *Vespertilionidae* y *Molossidae*: *Tadarida brasiliensis, Myotis chiloensis, Lasiurus varius, Lasiurus villosissimus, Histiotus montanus* e *Histiotus magellanicus*. Esta riqueza específica representa una proporción importante de las especies potencialmente presentes en la Región del Maule y confirma la utilización del área de estudio por parte de un ensamble diverso de murciélagos insectívoros.

Las especies más frecuentes y con mayor actividad fueron *Tadarida brasiliensis* y *Myotis chiloensis*, las cuales concentraron una proporción significativa de los registros acústicos obtenidos durante el monitoreo. Asimismo, *Lasiurus varius* y *Lasiurus villosissimus* presentaron niveles de actividad relevantes, especialmente en determinados ambientes y temporadas, mientras que *Histiotus magellanicus* registró una ocurrencia esporádica y baja representatividad dentro del área de estudio.

Desde el punto de vista de la conservación, las especies registradas no se encuentran clasificadas en categorías de amenaza de acuerdo con el Reglamento para la Clasificación de Especies según Estado de Conservación (RCE), correspondiendo mayoritariamente a especies catalogadas como Preocupación Menor (LC). Sin embargo, las únicas excepciones corresponden a *Lasiurus villosissimus,* e *Histiotus magellanicus*, especies clasificadas como Datos Insuficientes (DD), categoría que refleja la falta de antecedentes disponibles para evaluar adecuadamente su riesgo de extinción.

Los mayores niveles de actividad acústica se concentraron en estaciones asociadas a cuerpos de agua y en determinados sectores de plantaciones forestales. Los ambientes vinculados a recursos hídricos destacaron por presentar una elevada riqueza y abundancia relativa de registros, confirmando su importancia como áreas de alimentación y desplazamiento para diversas especies. Sin embargo, una proporción importante de esta actividad correspondió a especies de vuelo bajo o intermedio, particularmente *Myotis chiloensis* e *Histiotus montanus*, por lo que la elevada actividad observada en estos ambientes no necesariamente implica un incremento proporcional del riesgo potencial de colisión con aerogeneradores.

La distribución espacial de los registros evidenció una marcada heterogeneidad en el uso del área de estudio, observándose sectores que concentraron niveles de actividad significativamente superiores al promedio. Entre ellos destacaron estaciones asociadas a cuerpos de agua y determinadas plantaciones forestales, las cuales constituyen los ambientes de mayor relevancia para los quirópteros dentro del área evaluada.

Desde una perspectiva funcional, la comunidad registrada presentó una participación importante de especies asociadas al gremio de vuelo en espacios abiertos, particularmente *Tadarida brasiliensis, Lasiurus varius* y *Lasiurus villosissimus*. Estas especies concentraron más de la mitad de los registros acústicos obtenidos y corresponden al grupo que, de acuerdo con la literatura científica y los antecedentes disponibles para Chile, presenta una mayor susceptibilidad a eventos de colisión y barotrauma en parques eólicos.

La actividad temporal de los quirópteros mostró un patrón característico de especies insectívoras nocturnas, concentrándose principalmente durante las primeras horas posteriores al ocaso. Los máximos niveles de actividad fueron registrados entre las 21:00 y 22:00 horas, observándose posteriormente una disminución gradual durante el resto de la noche. Este mismo patrón fue observado para las especies consideradas de mayor susceptibilidad de interacción con aerogeneradores.

El análisis de las estaciones monitoreadas en más de una temporada evidenció una tendencia general hacia una mayor actividad durante primavera, particularmente en estaciones asociadas a cuerpos de agua y determinados sectores forestales. No obstante, debido a que el diseño de muestreo no consideró la repetición sistemática de todas las estaciones en todas las temporadas, estas observaciones deben interpretarse como tendencias descriptivas y no como comparaciones estacionales estrictas.

La composición específica registrada en el área de estudio es concordante con los patrones descritos para otros parques eólicos de Chile. En particular, las especies que presentaron mayores niveles de actividad corresponden a aquellas que actualmente concentran la mayor proporción de mortalidad documentada en instalaciones eólicas nacionales, especialmente *Tadarida brasiliensis, Lasiurus varius* y *Lasiurus villosissimus*. Cabe precisar que ninguna de estas especies se encuentra clasificada en categorías de amenaza según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), correspondiendo las tres a la categoría Preocupación Menor (LC). En consecuencia, si bien su presencia y niveles de actividad constituyen un antecedente relevante para la evaluación del riesgo potencial de colisión, ello no implica una afectación sobre poblaciones en estado de vulnerabilidad desde el punto de vista de la conservación. Este resultado es igualmente pertinente para la evaluación ambiental del proyecto y para el diseño de futuras medidas de seguimiento y gestión adaptativa.

Finalmente, los resultados obtenidos indican que el área de influencia del Proyecto corresponde a un paisaje utilizado regularmente por diversas especies de quirópteros, donde los cuerpos de agua, quebradas y determinados sectores forestales constituyen los principales focos de actividad. No obstante, no se identificaron antecedentes que permitan inferir la existencia de refugios masivos, colonias reproductivas de importancia regional o concentraciones excepcionales de individuos que otorguen al área una singularidad particular para la conservación de los quirópteros a escala regional.

7. RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos durante las campañas de monitoreo permitieron caracterizar adecuadamente la comunidad de quirópteros presente en el área de influencia del Proyecto, identificando los principales ambientes utilizados por las especies registradas, así como los patrones espaciales y temporales de actividad. Sobre la base de estos antecedentes, se proponen las siguientes recomendaciones orientadas a fortalecer el conocimiento del componente durante las etapas futuras del proyecto.

Se recomienda mantener un programa de seguimiento de quirópteros durante la fase de operación del parque eólico, con el objetivo de verificar los patrones de actividad observados en la línea base y evaluar potenciales interacciones entre las especies presentes y los aerogeneradores. Dicho seguimiento permitirá generar información específica sobre la respuesta de los quirópteros a la infraestructura instalada y facilitar la implementación de medidas de gestión adaptativa en caso de ser necesarias.

Considerando que las mayores actividades fueron registradas en estaciones asociadas a cuerpos de agua y determinados sectores de plantaciones forestales, se recomienda prestar especial atención a aquellos aerogeneradores emplazados en las proximidades de estos ambientes durante los programas de seguimiento ambiental. Estos sectores concentraron la mayor actividad acústica del estudio y constituyen áreas relevantes para el desplazamiento y alimentación de diversas especies de murciélagos.

Asimismo, se recomienda incorporar monitoreos acústicos durante la operación, especialmente durante primavera y verano, períodos en los cuales se registraron algunos de los mayores niveles de actividad dentro del área de estudio. Estos monitoreos permitirán evaluar posibles cambios en los patrones de utilización del espacio una vez que el parque se encuentre en funcionamiento.

Debido a que más de la mitad de los registros acústicos correspondieron a especies asociadas al gremio de vuelo en espacios abiertos, particularmente *Tadarida brasiliensis, Lasiurus varius* y *Lasiurus villosissimus*, se recomienda que los programas de seguimiento consideren una evaluación específica de estas especies, dado que corresponden al grupo de quirópteros que presenta una mayor susceptibilidad a eventos de colisión y barotrauma en parques eólicos. En consecuencia, si bien el ensamble de quirópteros presente en el área de estudio no presenta especies formalmente amenazadas, la presencia de una especie con información insuficiente justifica la adopción de un enfoque precautorio en la evaluación de los potenciales impactos del proyecto y en la definición de las medidas de seguimiento y gestión adaptativa.

Se recomienda complementar los monitoreos acústicos con programas periódicos de búsqueda de mortalidad bajo aerogeneradores durante la fase de operación. La información obtenida permitirá contrastar los patrones de actividad registrados en la línea base con los resultados observados una vez iniciada la generación eléctrica, contribuyendo a una evaluación más precisa del riesgo real para las especies presentes.

En relación con los hábitats presentes en el área de influencia, se recomienda mantener en la medida de lo posible la integridad de los cuerpos de agua, quebradas y remanentes de vegetación nativa existentes en el entorno del proyecto, dado que estos ambientes constituyen elementos relevantes para la actividad de los quirópteros y contribuyen a mantener la disponibilidad de recursos alimenticios y corredores de desplazamiento.

Finalmente, se recomienda que los resultados obtenidos durante la fase de operación sean evaluados bajo un enfoque de manejo adaptativo, de manera que eventuales medidas de mitigación o ajustes operacionales puedan implementarse oportunamente en caso de detectarse niveles de mortalidad o actividad superiores a los esperados para las especies registradas en el área de estudio.

Las recomendaciones aquí señaladas tienen carácter preventivo y responden al principio de gestión adaptativa, no constituyendo por sí mismas evidencia de impactos significativos sobre el componente quirópteros.

8. BIBLIOGRAFÍA

• Armesto Juan J., Smith-Ramírez, C. y colaboradores. Diversos trabajos sobre biodiversidad y conservación de bosques templados de Chile.

• CONAF (2011). *Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile*.

• De la Maza et al. 2013. Manual para el monitoreo de fauna silvestre en Chile. Serie Fauna Australis, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile, 202pp.En: https://documen.tips/download/manual-para-el-monitoreo-de-fauna-silvestre-enchile_pdf. Acceso:

• D.S. 05/98. 1998. DS 05/98 Ley de caza y su reglamento.

• D.S. 02/06. 2006. Decreto 2 Fecha Publicación :30-06-2006 Fecha Promulgación :09-01-2006 Organismo: Ministerio De Agricultura Título: Declara Monumento Natural a las especies de fauna silvestre Huemul, Chinchilla Costina, Chinchilla Cordillerana, Condor, Picaflor de Arica y Picaflor de Juan Fernandez Tipo Version :Unica De : 30-06-2006 Inicio Vigencia :30-06-2006.

• D.S. 05/98. 1998. DS 05/98 Ley de caza y su reglamento.

• D.S. 06/17. 2017. Decreto Supremo N° 06/2017. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, décimo tercer proceso. Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile. Santiago, Chile. Diario oficial, 02 de junio de 2017.

• D.S. 13/13. 2013. Decreto Supremo N° 13/2013. Chile. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, noveno proceso. Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile. Diario oficial, 25 de julio de 2013.

• D.S. 16/16. 2016. Decreto Supremo N° 16/2016. Chile. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, duodécimo proceso. Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile. Diario oficial, 03 de junio de 2016.

• D.S. 19/12. 2012. Decreto Supremo N° 19/2012. Chile. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, octavo proceso. Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile. Diario oficial, 11 de febrero de 2013.

• D.S. 23/09. 2009. Decreto Supremo No 23/2009. Chile. Aprueba y oficializa nómina para el cuarto proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile. Diario oficial, 7 de mayo de 2009.

• D.S. 33/11. 2011. Decreto Supremo No 33/2011. Chile. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, quinto proceso. Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile. Diario oficial, 27 de febrero de 2012.

• D.S. 38/15. 2015. Decreto Supremo N° 38/2015. Chile. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, undécimo proceso. Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile. Diario oficial, 04 de diciembre de 2015.

• D.S. Nº 40/12 de 2012, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental MMA, 2012.

• D.S. 41/11. 2011. Decreto Supremo N° 41/2011. Chile. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, sexto proceso. Ministerio del Medio Ambiente.

Santiago, Chile. Diario oficial, 11 de abril de 2012.

• D.S. 42/11. 2011. Decreto Supremo N° 42/2011. Chile. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, séptimo proceso. Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile. Diario oficial, 11 de abril de 2012.

• D.S. 50/08. 2008. Decreto Supremo No 50/2008. Chile. Aprueba y oficializa nómina para el segundo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile. Diario oficial, 30 de junio de 2008.

• D.S. 51/08, D. 51/08. 2008. Decreto Supremo No 51/2008. Chile. Aprueba y oficializa nómina para el tercer proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile. Diario oficial, 30 de junio de 2008.

• D.S. 52/14. 2014. Decreto Supremo N° 52/2014. Chile. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, décimo proceso. Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile. Diario oficial, 29 de agosto de 2014.

• D.S. 54/14. 2014. Decreto Supremo N° 54/2014. Chile. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, décimo proceso. Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile. Diario oficial, 29 de agosto de 2014.

• D.S. 75/05. 2005. Decreto Supremo No 75/2005. Chile. Aprueba reglamento para la clasificación de especies silvestres. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile.

• D.S. 79/18. 2018. Decreto Supremo N° 79/2018. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, décimo cuarto proceso. Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile. Santiago, Chile. Diario oficial, 19 de diciembre de 2018.

• D.S. 151/07. 2007. Decreto Supremo No 151/2007. Chile. Oficializa primera clasificación de especies silvestres según su estado de conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago, Chile. Diario Oficial, 24 de marzo de 2007.

• D.S. N° 02/2006, MINAGRI. 2006. Decreto Supremo 2/2006 del Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile. Declara monumento natural a las especies de fauna silvestre huemul, chinchilla costina, chinchilla cordillerana, cóndor, picaflor de Arica y picaflor de Juan Fernández. Decreto Supremo 2/2006 del Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile.

• Esbérard, C.E.L. & H.G. Bergallo. 2010. Foraging activity of the free-tailed bat Molossus molossus (Chiroptera; Molossidae) in southeastern Brazil. Brazilian Journal of Biology 70: 1011–1014.

• Gajardo, R. 1994. La Vegetación Natural de Chile: Clasificación y Distribución Geográfica. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.

• Galaz, J.L., J. Yáñez & I. Fernández. 2020. Los murciélagos de Chile: Guía para su reconocimiento Segunda edición. Centro de Ecología aplicada. Santiago, Chile.

• Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA. (2015). Editor: Servicio de Evaluación Ambiental.

• Iriarte, J.A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx. Barcelona, España. 420 pp.

• Kalko E., S. Estrada Villegas, M. Schmidt, M. Wegmann & C. Meyer. 2008. Flying high – Assessing the use of the aerosphere by bats. Integrative and Comparative Biology 48(1):60-73

• Lee, Y.F. & G.F. McCracken. 2004. Flight activity and food habits of three species of Myotis bats (Chiroptera: Vespertilionidae) in sympatry. Zoological Studies 43: 589–597.

• Luebert F. & P. Pliscoff. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria, S.A.

• Luebert y Pliscoff 2017. *Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago.

• Ministerio del Medio Ambiente (2017). *Inventario Nacional de Ecosistemas y Vegetación Nativa*.

• Ministerio del Medio Ambiente (2023). *Infraestructura de Datos Espaciales y Ecosistemas Terrestres de Chile*.

• Muñoz-Pedreros, A. & J. Yañez (eds.). 2000. 1.a ed. Mamíferos de Chile. CEA Ediciones. Valdivia, Chile. 463 pp.

• Quinn, G.P. & M.J. Keough. 2003. Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge University Press. 537 pp.

• Rodrigues L. l. Bach, M.J. Dubourg-Savage, B. Karapandza, D. Kovac, T. Kervyn, J. Dekker, A.Kepel, P. Bach, J. Collin, C Harbusch, K. Park, B. Micevski, J. Minderman. 2016. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects Revision 2014. Eurobats Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133pp.

• Rodríguez-San Pedro, A., J.L. Allendes & G. Ossa. 2016. Lista actualizada de los murciélagos de Chile con comentarios sobre taxonomía, ecología, y distribución. Biodiversity and Natural History 2: 16–39.

• SAG. 2012. Guía para Evaluación de Línea Base Componente Fauna Silvestre. D-PR-GA-009.

• SEA. 2015. Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA. Servicio de Evaluación Ambiental, Gobierno de Chile. 96 pp.

• Christian C Voigt, Enrico Bernard, Joe Chun-Chia Huang, Winifred F Frick, Christian Kerbiriou, Kate MacEwan, Fiona Mathews, Armando Rodríguez-Durán, Carolin Scholz, Paul W Webala, Justin Welbergen, Michael Whitby, Toward solving the global green–green dilemma between wind energy production and bat conservation, BioScience, Volume 74, Issue 4, April 2024, Pages 240–252, https://doi.org/10.1093/biosci/biae023.