

ACOMPAÑA DOCUMENTO: "ANÁLISIS DE INFORMES BIOTA EVALUACIÓN DE FLORA Y FAUNA DEL PROYECTO OASIS DE LA CAMPANA"; OTROSÍ: SE TENGA PRESENTE

SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

Sr. Fiscal Instructor

Fernando Hernán López Fernández, en representación de la **Junta de Vecinos Oasis de La Campana**, en el procedimiento sancionatorio Rol D-029-2023, en contra de Inmobiliaria Oasis de La Campana SpA, a US. respetuosamente digo:

Que vengo en acompañar Informe Técnico "**Análisis de Informes BIOTA – Evaluación de Flora y Fauna del Proyecto Oasis de La Campana**", elaborado por el **biólogo Jorge Mella Ávila**, profesional independiente de reconocida trayectoria en el ámbito de la gestión de la biodiversidad y evaluación de impactos ecológicos.

El estudio se presenta con el objeto de poner en evidencia las brechas metodológicas, omisiones técnicas y deficiencias conceptuales presentes en los informes acompañados por Inmobiliaria Oasis de La Campana SpA, así como de acreditar la existencia de daño ambiental efectivo dentro del área del proyecto.

A lo largo del documento que se acompaña, el profesional desarrolla un análisis pormenorizado, comparativo y crítico de las líneas de base y campañas de terreno realizadas por el titular, demostrando que el enfoque metodológico aplicado carece del rigor, representatividad y amplitud exigidos por el D.S. N°40/2012 (Reglamento del SEIA) y por las guías técnicas del SEA, CONAF y SAG.

Este informe, detalla fundadamente que las campañas de muestreo ejecutadas por la empresa fueron puntuales, estacionales y carentes de cobertura espacial suficiente, limitándose a zonas de tránsito vehicular y áreas ya intervenidas, lo que impide

cualquier inferencia válida sobre el estado real de la fauna y flora del ecosistema evaluado.

De manera simultánea, en su Informe, Mella aporta evidencia empírica directa de daño ambiental asociado a la electrocución/colisión de aves con el tendido eléctrico local: se documentan 68 individuos de aves rapaces nativas electrocutadas o colisionadas con tendidos eléctricos internos del proyecto, pérdida de cobertura vegetal, fragmentación de hábitats y alteración de corredores biológicos en zonas colindantes con el Parque Nacional La Campana, núcleo de la Reserva Mundial de la Biosfera del mismo nombre.

Estos hallazgos contrastan con las conclusiones del titular, quien sostuvo, sin respaldo técnico, la inexistencia de impactos sobre la fauna silvestre en general y las aves en particular.

En consecuencia, el informe acompañado desvirtúa la validez técnica y científica de los antecedentes presentados por la empresa y demuestra que los mismos no pueden ser considerados válidos como respaldo de ausencia de daño ambiental, toda vez que incumplen el estándar mínimo de representatividad estadística, rigor metodológico y transparencia exigido por la normativa ambiental vigente.

Asimismo, los resultados permiten concluir que sí existe daño ambiental efectivo y verificable, expresado en pérdida de biodiversidad y deterioro funcional del ecosistema local, atribuible a la ejecución del proyecto Reserva Ecológica Oasis de La Campana.

POR TANTO, Y en virtud de lo expresado anteriormente,

SOLICITO A UD.:

1. Tener por acompañado el Informe Técnico “Análisis de Informes **BIOTA - Evaluación de Flora y Fauna del Proyecto Oasis de La Campana**” elaborado por el biólogo Jorge Mella Ávila (noviembre 2025).

2. Incorporar su contenido al análisis técnico del procedimiento sancionatorio Rol D-029-2023, como antecedente que acredita daño ambiental efectivo y la invalidez metodológica de los estudios del titular.

OTROSÍ: SOLICITO A UD.: Tener presente todo lo expuesto en el informe técnico acompañado para los efectos de la resolución final, las sanciones correspondientes y la adopción de medidas de reparación ambiental que procedan conforme a derecho.

ACOMPAÑA INFORME TÉCNICO: "AVES RAPACES IMPACTADAS POR TENDIDO ELÉCTRICO EN LA RESERVA ECOLÓGICA OASIS DE LA CAMPANA"; OTROSÍ: SE TENGA PRESENTE

SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

Sr. Fiscal Instructor

Fernando Hernán López Fernández, en representación de la Junta de Vecinos Reserva Ecológica Oasis de La Campana, en el procedimiento sancionatorio Rol D-029-2023, a US. respetuosamente digo:

Que vengo en acompañar Informe Técnico **"Aves Rapaces Impactadas por Tendido Eléctrico en la Reserva Ecológica Oasis de La Campana"**, elaborado por el biólogo Jorge Mella Ávila, documento que entrega evidencia empírica y análisis científico respecto del impacto ambiental generado por la infraestructura eléctrica instalada por Inmobiliaria Oasis de La Campana SpA, dentro del área del proyecto.

El informe, basado en registros sistemáticos recopilados entre los años 2016 y 2025 y validados por observaciones comunitarias documentadas, acredita la muerte de 68 individuos pertenecientes a siete especies nativas de aves rapaces, producto de electrocución y colisión con tendidos eléctricos internos. Tales antecedentes demuestran un daño ambiental efectivo, significativo e irreversible, afectando a depredadores topo e individuos de especies protegidas por el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), y la Ley de Caza (D.S. N° 05/98 MINAGRI), esenciales para el equilibrio trófico del ecosistema local.

Asimismo, el informe concluye que los impactos detectados trascienden los límites administrativos del proyecto, pudiendo extenderse al Parque Nacional La Campana, área núcleo de la Reserva Mundial de la Biosfera del mismo nombre, dada la amplitud territorial de las especies afectadas

El documento técnico contrasta directamente con el informe ECOS (2024) presentado por la empresa en su Plan de Cumplimiento y en sus Descargos, el cual, según el peritaje acompañado, adolece de falencias metodológicas graves, entre ellas:

- Esfuerzo de muestreo mínimo (un solo día de prospección en terreno);
- Ausencia de registro empírico de muertes;
- Dependencia casi exclusiva de bibliografía general; y
- Exclusión de grupos de aves altamente susceptibles a electrocución (Accipitriformes y Falconiformes)

Estas deficiencias invalidan sus conclusiones y confirman que el titular omitió información ambiental esencial en contravención a lo dispuesto en los artículos 11 y 12 del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA.

En consecuencia, el informe acompañado pone en evidencia la existencia de un daño ambiental efectivo y verificable, atribuible a la instalación y operación del tendido eléctrico interno del proyecto, así como la falta de medidas preventivas y correctivas pese a los reiterados reportes de la comunidad vecinal.

El carácter persistente, acumulativo y ecológicamente relevante de la afectación, que involucra depredadores topo con territorios amplios y baja densidad poblacional, determina una alteración funcional del ecosistema y pérdida de biodiversidad con baja capacidad de restauración natural

POR TANTO,

Y en virtud de lo expuesto, SOLICITO A UD.:

1. Tener por acompañado el *Informe Técnico “Aves Rapaces Impactadas por Tendido Eléctrico en la Reserva Ecológica Oasis de La Campana”* elaborado por el biólogo Jorge Mella Ávila (noviembre 2025).
2. Incorporar su contenido al análisis del procedimiento sancionatorio Rol D-029-2023, como evidencia científica que acredita daño ambiental efectivo y contradice las conclusiones del titular.

OTROSÍ: SOLICITO A UD.: Tener presente todo lo expuesto en el informe técnico acompañado para los efectos de la resolución final, las sanciones correspondientes y la adopción de medidas de reparación ambiental que procedan conforme a derecho.

“Análisis de la Información de Fauna Vertebrada y de Flora & Vegetación dispuesta por la Parte Demandada en el Procedimiento Sancionatorio ROL D-099-2022 de la Superintendencia del Medio Ambiente” para Concluir Acerca del Valor Ambiental del Territorio que se Planea Lotear.

Informe Elaborado en el Marco del Procedimiento Sancionatorio ROL D-099-2022 de la Superintendencia del Medio Ambiente

Octubre 2025

Jorge E. Mella A.

Biólogo, MSc

Universidad de Chile

Contenido

1.	Documentos a la Vista	3
2.	Contexto de Valor Ambiental Global	4
3.	Consideraciones Generales y Marco de Análisis.....	4
4.	Globalidad del Muestreo	5
5.	Representatividad Temporal	11
6.	Técnicas de Muestreo	16
7.	Ambientes Explícitamente Ignorados en Ambas Minutas: Humedalesy Quebradas con Vegetación	21
8.	Síntesis.....	25
9.	Bibliografía.....	26
10.	ANEXO I: Definiciones establecidas en SAG (2022) respecto de atributos básicos que se deben considerar en el diseño de muestreo de la fauna.....	29

1. Documentos a la Vista

A continuación, se enumeran los documentos que se tuvieron a la vista para el análisis que se presenta en este informe de “Análisis de la Información de Fauna Vertebrada y de Flora & Vegetación Dispuesta por la Parte Demandada en el Procedimiento Sancionatorio ROL D-099-2022 de la Superintendencia del Medio Ambiente”, para Concluir Acerca del Valor Ambiental del Territorio que se Planea Lotear.

- 1.1. PDC Refundido
- 1.2. Anexos PDC Ref

01. Análisis efectos Ref1_V0 (24-07-04) (1).pdf
02. Apéndice 1. Minuta de la vegetación.pdf
03. Apéndice 2. Minuta de descripción de la fauna vertebrada del Proyecto Oasis La Campana (1).pdf
05. Apéndice 4. KMZ con inform.kml
06. Apéndice 5. Set Cartográfico.pdf
07. Apéndice 6. Informe terreno junio 2024. (1).pdf

- 1.3. Descargas
- 1.4. Anexo Descargas ⁽¹⁾

El tiempo transcurrido entre la entrega de la notificación de la formulación de cargos (02-02-2023) y la entrega del PDC (04-07-2024) fue de 17 meses, que corresponden a 7 estaciones climáticas. Por su parte, el tiempo transcurrido entre la presentación del PDC y la entrega de los descargas fue de 14 meses, que corresponden a 6 estaciones climáticas.

Parece relevante señalar que en todo este tiempo, la parte imputada por la SMA sólo realizó un exiguo e incompleto muestreo de la fauna de vertebrados y la flora y vegetación (verano del 2023), y un escueto estudio de escaso valor predictivo, el cual se desarrolló en solo 1 día (12 de junio del 2024; época de otoño), en el cual -2 profesionales- planearon el desarrollo de los siguientes objetivos específicos:

- Hábitat para anfibios,
- Fragmentación de hábitats provocada por la construcción del proyecto,
- Riesgo de remoción en masa en ciertas áreas del proyecto, y
- Potencial accidentabilidad de aves debido al trazado eléctrico propuesto

¹ Para efectos concretos, se presentó la misma información que en los Anexos PDC Ref

Sin perjuicio que mas adelante se analizan estos aspectos de los documentos citados anteriormente, es relevante señalar que los mismos autores del “07. Apéndice 6. Informe terreno junio 2024. (1).pdf” concluyen (ver sección Conclusiones”) respecto de lo negligente que ha sido la inmobiliaria respecto de la protección de la fauna local (cita textual: “....se logró determinar que las medidas de ahuyentamiento para macrofauna al interior del tranque no son suficientes, ya que en el mismo se encontró evidencia de presencia de zorros y conejos, además del hallazgo de 2 conejos al interior del espejo de agua.... ”. En razón de lo anterior, en el citado informe señalan además [textual]: ...se sugiere mejorar las medidas de ahuyentamiento y establecer planes de mantención del cercado perimetral del tranque, así mismo, el titular indicó que se instalan abrevaderos por fuera del tranque los que no se lograron visualizar durante la inspección, medida que se sugiere debe ser de carácter permanente”.

2. Contexto de Valor Ambiental Global

En general, las zonas del mundo de clima tipo mediterráneo representan territorios de altísimo valor ecológico, reconocidos globalmente como hotspots de biodiversidad, debido a su elevado nivel de endemismo y a la fuerte presión antrópica que enfrentan (principalmente por la densificación del territorio). Chile central, en particular, se constituye como una de las cinco áreas con climas tipo mediterráneos del mundo y ha sido identificado además como uno de los 36 hotspots globales de biodiversidad (Myers et al., 2000), albergando una proporción única de flora endémica. Cowling et al. (1996) y Rundel et al. (2016) destacan que las áreas mediterráneas presentan tasas de endemismo en plantas superiores al 50%, lo que las sitúa entre los ecosistemas más relevantes para la conservación planetaria.

En Chile central, estudios recientes evidencian que más del 60% de las especies vegetales nativas son endémicas y que su distribución se encuentra fuertemente asociada a gradientes altitudinales y a formaciones esclerófilas (Arroyo et al., 2006; Luebert & Pliscoff, 2017). En cuanto a fauna, la zona central de Chile también alberga una importante proporción de especies endémicas, en particular de anfibios, reptiles y micromamíferos (Charrier, 2017; Mella, 2017; Muñoz-Pedreros & Yáñez, 2008).

La combinación de riqueza, endemismo y amenazas derivadas de la expansión urbana y agrícola refuerzan la idea que esta región es un núcleo crítico de conservación y que su adecuada caracterización en evaluaciones ambientales es una exigencia científica y ética ineludible.

3. Consideraciones Generales y Marco de Análisis

Los informes que se analizan a continuación plantean como objetivo general realizar una descripción bibliográfica y determinar la presencia de fauna vertebrada y de la flora y

vegetación en los sectores El Bosco, Los Potros y El Roble, no obstante, el propósito final de éste es disponer de información para elaborar un análisis acerca de la Evaluación de Efectos Ambientales en el marco del Procedimiento Sancionatorio ROL D-099-2022 de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Para que las minutas en cuestión (anteriormente mencionadas) puedan cumplir con su objetivo, es condición *sine qua non* que la información recabada (léase los datos), representen fielmente la condición de la variable analizada (en este caso la fauna, flora & vegetación) -al menos- en cuanto a su riqueza y abundancia. En este sentido, es pertinente tener en consideración que el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) tiene el mandato legal de uniformar criterios, requisitos, condiciones, antecedentes y exigencias técnicas de evaluación mediante la elaboración de guías. Lo anterior queda claramente establecido en el Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, concretamente en la atribución del SEA expresada en el artículo 81, letra d), de la Ley N°19.300, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente, en torno a uniformar criterios, requisitos, condiciones, antecedentes, certificados, trámites, exigencias técnicas, y procedimientos de carácter ambiental que establezcan los ministerios y demás organismos del Estado competentes, en particular respecto de la generación de guías y otros instrumentos.

De este modo –a la fecha de la preparación de la minuta elaborada por la Empresa ECOS⁽²⁾ y JCS Ecoflora EIRL⁽³⁾ - el SEA ha publicado la “GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES SUELO, FLORA Y FAUNA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES EN EL SEIA“, la cual, se entiende “alineada” con toda la institucionalidad ambiental del país. Lo mismo ocurre con la publicación del SEA “CRITERIO DE EVALUACIÓN EN EL SEIA: CRITERIOS TÉCNICOS PARA CAMPAÑAS DE TERRENO DE FAUNA TERRESTRE Y VALIDACIÓN DE DATOS”.

Con todo lo anterior, se hace necesario en primer lugar, establecer si la información dispuesta para la elaboración de ambas minutas, contienen y/o abordan los elementos necesarios y suficientes para dicho propósito.

4. Globalidad del Muestreo

El área que es materia de ambas minutas se compone de los siguientes sectores:

- El Bosco,
- Los Potros, y
- El Roble.

² Minuta de descripción de la fauna vertebrada del Proyecto “Oasis de la Campana”

³ Minuta de descripción de la vegetación del Proyecto “Oasis de la Campana” y su intervención relacionada con el Proceso Sancionatorio ROL D-029-2023 de la Superintendencia del Medio Ambiente.

La superficie, y algunos aspectos fisiográficos se muestran en la siguiente tabla:

Sector	Superficie (ha)	Rango de elevación (metros)
El Bosco	147,84	350 – 625
Los Potros	223,32	440 – 710
El Roble	249,96	660 – 1.100
Total	621,12	

Cabe mencionar que, en la minuta de fauna, sólo se indica la superficie total del proyecto (2.490 ha), y no se detalla la superficie por cada uno de los tres sectores (como se indica arriba).

Al dividir el número de unidades de muestreo de fauna (léase estaciones de muestreo) por la superficie que se planea caracterizar, se tienen los siguientes resultados, los cuales dan cuenta de la extremadamente baja cobertura espacial del muestreo. Lo anterior queda de manifiesto al establecer que los esfuerzos de muestreo fluctúan entre las 12,3 hectáreas por unidad de muestreo, hasta 50,0 hectáreas por unidad de muestreo (ver Tabla a continuación). Este bajo esfuerzo de muestreo resulta entonces en ser poco representativo de la biota presente (flora y fauna), con el consecuente sesgo al momento de evaluación ambiental.

Por otra parte, en cuanto a la representatividad de los distintos ambientes, la minuta de fauna sólo describe cualitativamente la presencia de ambientes, como bosque y matorral esclerófilo, simplificando la tipificación, y obviando ambientes como humedales y quebradas, además que no se cuantifica la cobertura de los ambientes, con lo que tampoco se puede evaluar la representatividad de los puntos o estaciones de muestreo (no se indica a qué tipo de ambiente se asocia cada punto o estación de muestreo).

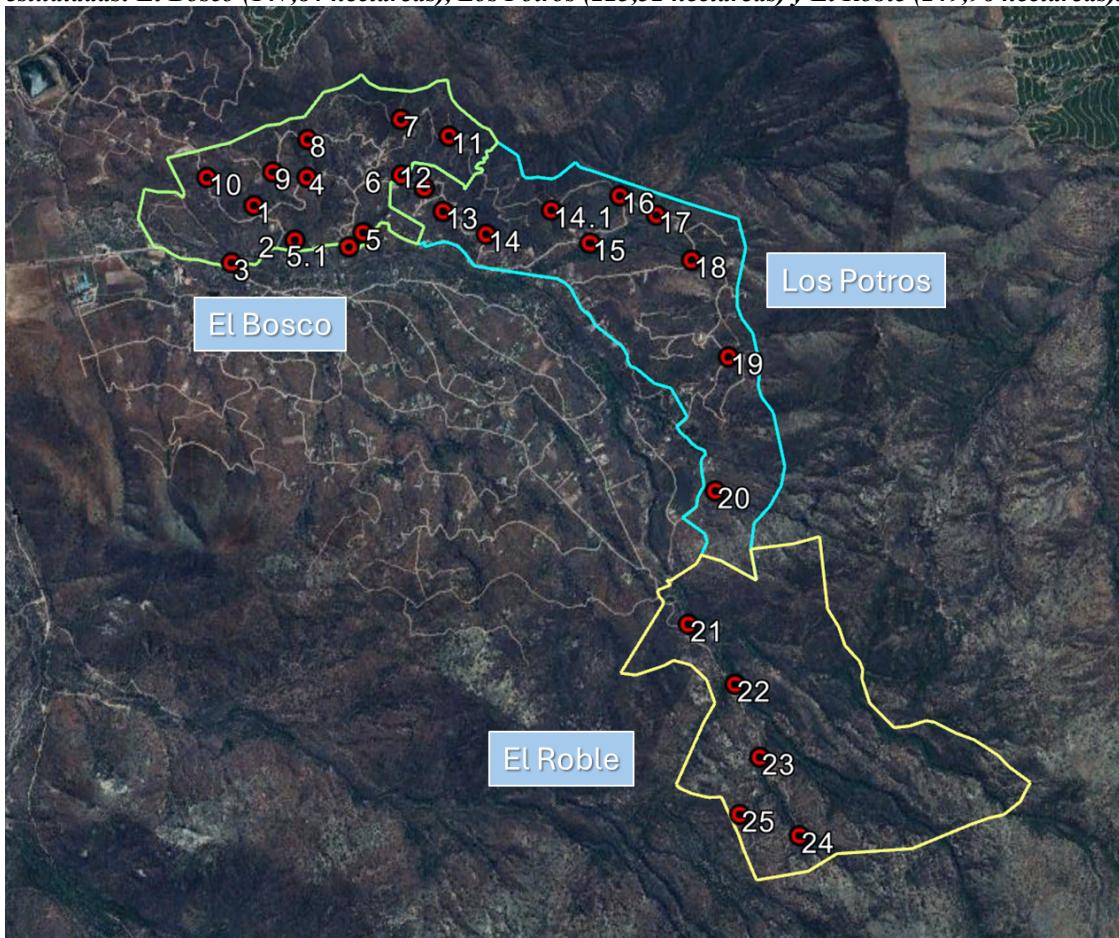
Además de que los esfuerzos de muestreo anteriormente señalados son insuficientes respecto de la superficie que se pretende caracterizar, dicha situación es aún más deficiente, toda vez, las estaciones de muestreo de ambos estudios tienen un sesgo manifiesto al posicionarse -en, cerca o próximos- a los caminos de acceso. Esta situación claramente introduce un sesgo en los resultados del muestreo, toda vez, fuerza los resultados globales a una condición artificialmente antropizada (ver imagen a continuación), lo cual redunda entonces en la omisión sistemática de las especies crípticas, elusivas, etc., lo cual, generalmente se asocia a aquellos taxa de alta singularidad ambiental.

Tabla de los sectores estudiados en función de los esfuerzos de muestreo v/s superficie abarcada

Sector	Superficie (ha)	Número de Unidades de Muestreo de Fauna, Flora & Vegetación (UM)	Relación Unidades de Muestreo v/s Superficie (UM/ha)
El Bosco	147,84	12	12,3
Los Potros	223,32	10	22,3
El Roble	249,96	5	50,0
Total	621,12	27	23,0

Fuente: Elaboración propia

Ubicación de las Unidades de Muestreo de ambos estudios (flora y fauna) en cada una de las tres (3) áreas estudiadas: El Bosco (147,84 hectáreas), Los Potros (223,32 hectáreas) y El Roble (249,96 hectáreas).



Fuente: Elaboración propia según coordenadas de ambas minutias

Enfatizando respecto de que el muestreo estuvo enfocado y/o restringido a caminos o a sus inmediaciones, ello constituye un sesgo metodológico grave que invalida absolutamente la representatividad de la información obtenida. Por lo que se observa en la Figura superior, el

sector El Roble es el de menor intervención antrópica, y sólo tiene 5 de los 27 puntos de muestreo (18,5%), lo que parece inapropiado, ya que este sector debiera haber concentrado una mayor proporción del muestreo, con ambientes como quebradas y probablemente humedales, no muestreados.

Numerosos estudios han demostrado que los ambientes adyacentes a caminos presentan una composición de especies alterada, mayor proporción de especies oportunistas y exóticas, y menor riqueza de especies sensibles (léase endémicas, en categorías conservación, de distribución restringida, etc.), en comparación con hábitats no perturbados (Forman & Alexander, 1998; Trombulak & Frissell, 2000). ~~Este sesgo genera una caracterización ambiental simplificada, incapaz de reflejar la situación ecológica real del área de influencia del proyecto.~~ La representatividad espacial es un criterio esencial en toda evaluación ambiental, y su ausencia compromete la validez de los resultados (Sutherland, 2006). En el caso de la vegetación, los bordes de camino modifican la abundancia relativa y la cobertura de especies, distorsionando la percepción de comunidades completas (Harper et al., 2005). En fauna, los transectos asociados a caminos sobre-representan especies generalistas y subestiman a aquellas de hábitos crípticos o sensibles a la perturbación (Laurance et al., 2009). ~~La Guía SEA (2022) y la Guía CONAF (2020) subrayan la necesidad de cubrir distintos hábitats y microambientes; por ello, un muestreo sesgado a caminos carece de representatividad global y no es válido como insumo para un pronunciamiento ambiental.~~

Una situación equivalente sucede al analizar el “07. Apéndice 6. Informe terreno junio 2024. (1).pdf”, el cual carece de la rigurosidad que un informe de esta naturaleza requiere. Lo anterior se concluye en cuanto a los mismos aspectos señalados en párrafos precedentes, y que se relacionan con la falta de representación estacional, y los aspectos que a continuación se señalan:

- El estudio de anfibios se realizó en 20 minutos (sic)
- El estudio de anfibios se realizó en un día nublado (ver Imagen 2 del informe analizado). Es sabido que los anfibios son organismos ectotermos, y que su actividad depende de las condiciones climáticas externas)
- El estudio de anfibios no realizó estudios nocturnos
- El estudio de anfibios no realizó estudios de playback
- El estudio de anfibios no visitó todos los cuerpos de agua que se relacionan con el área infraccionada
- El estudio de anfibios omite en sus conclusiones la presencia de *Rhinella arunco*⁽⁴⁾ (sapo de rulo), especie de anfibio, que, si bien requiere cuerpos de agua para su reproducción, en su estado adulto prefiere pequeñas cuevas o bajo piedras durante el día (Veloso y Núñez 2003 en la ficha de clasificación de especies del MMA).

⁴ Especie Vulnerable a la Extinción y endémica de Chile.

- Para el estudio que pretendía abordar la “Potencial accidentabilidad de aves debido al trazado eléctrico propuesto”, la “Fragmentación de hábitats provocada por la construcción del proyecto”, y el “Riesgo de remoción en masa en ciertas áreas del proyecto”, se asignaron 20 minutos en un recorrido en vehículo de 4,6 km, y un recorrido (al parecer) pedestre en un tramo de 900 metros que duró 12 minutos.
- Según se expone y se deduce del informe, las conclusiones acerca de la “Fragmentación de hábitats provocada por la construcción del proyecto” se basan en los datos sesgados obtenidos en el recorrido pedestre de 12 minutos, desde el Tranque Las Lajas, en dirección sur-suroriental, hacia el portón Las Lajas. Paradójicamente, y como se muestra en la Imagen 1 de dicho informe, este sector (denominado El Roble) coincide precisamente con el sector denominado con mínima incidencia de caminos del proyecto. Una situación diametralmente opuesta ocurre en la porción nor-norponiente del área estudiada, y que fue omitida en el análisis de los especialistas.
- El informe entrega información no verídica para fundar sus conclusiones respecto de la “Fragmentación de hábitats provocada por la construcción del proyecto”. Lo anterior se concluye al analizar la Imagen 10 de dicho informe en el cual se cita una fotografía que tiene las coordenadas geográficas estampadas, y de la cual se señala que tiene un ancho aproximado de 3 metros. Al analizar la situación real de dicha coordenada en la plataforma Googleearth, se concluye de manera categórica que ello es falso (ver imagen a continuación), superando con creces la distancia mencionada en dicho informe. Aún más, en un camino próximo al aludido en la Figura 10 del informe en cuestión, se concluye tajantemente que el camino es el doble de lo mencionado por los especialistas. Lo anterior es particularmente relevante, toda vez, el ancho de los caminos mencionada en el informe sostiene la conclusión de que ellos (los caminos) no son lo suficientemente anchos como para impedir el paso de los animales de menor talla, y con ello no se configuraría la situación de fragmentación.

Ejemplo de la deficiencia de la información dispuesta en el informe “07. Apéndice 6. Informe terreno junio 2024. (1).pdf”, entregado en el Plan de Cumplimiento y en los Descargos del Plan de Cumplimiento. Imagen superior corresponde a la Imagen 10: Caminos dentro del proyecto OLC. Fuente: “07. Apéndice 6. Informe terreno junio 2024. (1).pdf”. Imagen inferior corresponde al cálculo del ancho de camino en la misma ubicación de la fotografía, en la plataforma Googleearth



Una situación similar se aprecia y concluye al analizar la Imagen 13 del citado informe, en el cual, usando el mismo “método de proporción” que utilizan para estimar el alto del talud, es evidente que el camino excede por lejos los 3 metros de ancho citado anteriormente.

Por otra parte, y respecto del trazado eléctrico, se señala que las palmas chilenas (*Jubaea chilensis*) se localizan en las cotas más altas de los cerros colindantes al proyecto Oasis La Campana (Conaf, 2004), omitiendo información respecto de que una importante fracción de la población de palmas se ubican en el entorno de los lotes que son materia de la infracción señalada por la SMA. Prueba de lo anterior se obtiene al visitar el portal de internet de la Inmobiliaria Oasis de la Campana, en el cual se aprecia claramente que los sectores planos, que precisamente coinciden con las partes mas bajas de su proyecto inmobiliaria, exhiben una abundante cantidad de palmas.

El informe en cuestión no concluye respecto de la “Potencial accidentabilidad de aves debido al trazado eléctrico propuesto”, limitándose a mencionar que el tendido eléctrico es de una talla inferior a las palmeras. Nada se menciona respecto de los riesgos de colisión y/o electrocución.

5. Representatividad Temporal

La campaña de terreno deberá ser entendida como el levantamiento de información primaria *in situ* de carácter cuantitativo y cualitativo de la Biota presente en cualquier área de estudio, a través del uso de metodologías directas, indirectas, activas o pasivas, que permitan validar y/o complementar fuentes secundarias de información tales como publicaciones científicas, revisiones bibliográficas o levantadas por otros investigadores. La información obtenida deberá ser suficiente y adecuada para realizar una evaluación de impactos con precisión.

A continuación, se analizan ambos documentos (llamados “minuta de Fauna y Flora & Vegetación”) respecto de la completitud y suficiencia de información temporal para realizar posteriormente una apropiada evaluación ambiental.

5.1. Fauna de Vertebrados

En la minuta de fauna, la campaña de terreno (de sólo dos días), registró una riqueza de sólo 20 especies de vertebrados (un reptil, 13 aves y seis mamíferos), lo que representa un 15,6% de las 128 especies de fauna potencial que la misma minuta postula. Esta baja representatividad (la que probablemente sea aún más baja, ya que de la fauna potencial se omitieron especies de humedales), definitivamente se explica por varios factores asociados al deficiente esfuerzo de muestreo, lo que se detalla en las secciones siguientes.

De acuerdo con SAG (2022), se tiene que para realizar una campaña de terreno adecuada y representativa para el componente fauna terrestre, se deberá considerar y cumplir -al menos- los siguientes criterios:

- Estacionalidad, Variación Interanual, Época más Favorable y Épocas Contrastadas

La definición que establece SAG (2022) para cada uno de estos parámetros se muestra en el Anexo I, mientras que el nivel de cumplimiento por parte de ambos documentos es el siguiente.

- *Conclusión:* La Minuta de descripción de la fauna vertebrada del Proyecto “Oasis de la Campana”, no cumple con el criterio Estacionalidad, toda vez que exhibe un manifiesto sesgo en la fecha del muestreo dado que sólo considera una campaña de terreno en verano (15 y 16 de febrero de 2023). Al respecto, es particularmente importante considerar que las 621,12 hectáreas en las cuales se posiciona el área de estudio, se ubican en una zona de clima tipo mediterráneo, caracterizada por una marcada estacionalidad con veranos secos y calurosos e inviernos fríos y lluviosos. Es profusa y -de larga data- la literatura técnico-científica que expone y concluye que el muestreo de fauna debe realizarse en todas las estaciones climáticas, ya que la disponibilidad de recursos, la fenología de las especies y las dinámicas ecológicas varían sustancialmente a lo largo del año. A modo de ejemplo puede señalarse que en primavera se concentran procesos reproductivos de numerosas especies de vertebrados e invertebrados, lo que incrementa la detectabilidad y diversidad registrada (Blondel et al., 2010; Jaksic, 2001). Por su parte, durante el verano, la aridez extrema restringe la actividad de especies a microhábitats con mayor humedad, modificando los patrones de abundancia relativa y uso del espacio (Médail & Quézel, 1999), mientras que en otoño se ha reportado que el restablecimiento de la humedad favorece la recolonización de ambientes temporales y la migración de fauna hacia áreas más productivas (Cowling et al., 1996). Finalmente, en invierno, la baja temperatura y mayor pluviosidad condicionan tanto la actividad superficial como la composición trófica, registrándose especies de hábitos más crípticos (Di Castri & Hajek, 1976). Excluir alguna estación climática implica sesgar los resultados hacia una visión parcial, invisibilizando procesos clave, entre los cuales destaca la riqueza, abundancia y dinámica poblacional. Por lo tanto, solo un muestreo estacional completo garantiza la representatividad temporal y espacial requerida para una evaluación científica robusta en regiones mediterráneas de alta biodiversidad y vulnerabilidad climática (Underwood & Fisher, 2006); Jaksic & Lazo, 1999); Rundel et al., 2016).

Por otro lado, es importante contextualizar que en ecosistemas mediterráneos, los procesos migratorios de la fauna presentan una marcada dependencia de la estacionalidad climática, lo que refuerza la necesidad de efectuar muestreos en todas las estaciones del año. Durante la primavera, numerosas especies de aves migratorias arriban desde regiones tropicales y templadas para reproducirse, generando un notable incremento en la diversidad y en las interacciones ecológicas locales (Newton, 2008; Jaksic & Lazo, 1999). En verano, la disminución de recursos hídricos

y la aridez extrema impulsan desplazamientos intra-regionales y movimientos altitudinales en varias clases de vertebrados, principalmente en aves y mamíferos, en búsqueda de refugio y alimento (Silva et al., 2005). Por su parte, el otoño constituye un periodo clave de retorno de aves migratorias hacia zonas invernales del hemisferio norte, así como de movimientos de dispersión de juveniles de varias especies residentes (Berthold, 2001), mientras que en invierno, los cambios en la cobertura vegetal y la mayor disponibilidad hídrica en sectores bajos favorecen la concentración de fauna en valles y humedales temporales, con implicancias relevantes para la conservación de especies acuáticas y terrestres (Sutherland, 1996). La omisión de alguna estación compromete seriamente la detección de estas dinámicas migratorias y altera la interpretación de resultados acerca de patrones de distribución y abundancia poblacional (incluida obviamente la riqueza de especies). Por tanto, la integración de los cuatro periodos climáticos en el diseño de muestreo resulta imprescindible para captar la variabilidad migratoria inter e intraanual, asegurando evaluaciones ecológicas representativas y sólidamente fundamentadas (Runge et al., 2014; Newton, 2010).

En esta misma línea de análisis, es precisamente el SEA (2022) quién señala que existen grupos taxonómicos que requieren el uso de una metodología, temporalidad y un esfuerzo de muestreo específico, debido a procesos de migración, hibernación o estrategias reproductivas, que no se registren adecuadamente en términos de su riqueza o abundancia en las campañas generales. En estos casos se hace necesaria la realización de campañas dirigidas adicionales, vale decir, orientadas a esta especie o grupo en particular, y que por las singularidades propias de estas especies, requieren de una metodología, momento y esfuerzo de trabajo particular.

Finalmente, es importante manifestar que la comunidad local (léase propietarios, trabajadores esporádicos y permanentes, administradores, etc), tienen pleno y acabado conocimiento empírico de lo planteado anteriormente, toda vez y durante muchos años estuvo disponible y visible señalética informativa que menciona la presencia de especies de carácter migratorio y/o con pulsos de actividad fisiológica a lo largo del año (ej: Picaflor chico, Cóndor, Cururo, Monito del monte, etc.) (ver imagen a continuación). De esta manera, ningún estudio de alta relevancia ambiental, puede omitir esta información.

Señalética informativa dispuesta al ingreso de la Reserva Ecológica Oasis de la Campana, individualizando un pequeño ensamble de animales presentes en dicho sector.



Fuente: Registro fotográfico *in situ*, Reserva Ecológica Oasis de la Campana.

Cabe mencionar que en la minuta de fauna se indica la presencia en terreno de 20 especies, pero que no se detallan (salvo unas pocas especies en categoría). Tampoco se indica la presencia de las especies por punto de muestreo (no hay tabla ni anexo de detalle), por lo que no se pueden asociar a un tipo de ambiente, ni se detalla ningún dato de abundancia, lo que hace el análisis muy superficial y general. No se registraron anfibios (uno de los grupos más sensibles, dada su estado de conservación, endemismo, baja movilidad y dependencia de cursos de agua), y como se detalla arriba, la misma comunidad ha registrado al menos una especie: el sapo de rulo, a la que se puede sumar la presencia de al menos otra especie, el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*), también registrado en la zona. En cuanto al único reptil registrado, la lagartija *Liolaemus fuscus*, claramente es un indicador del bajo muestreo, ya que registros de lugareños y especialistas, validan la presencia en el sector de varias otras especies, como *L. lemniscatus*, *L. tenuis*, *L. monticola*, *L. nitidus*, *L. chilensis*, además de las dos especies de culebras *Philodryas chamisonis* y *Galvarinus chilensis*. De hecho, las dos primeras especies mencionadas, son las más frecuentes y abundantes de toda la zona central (Mella, 2017), por lo que el no registro en la minuta de fauna indica graves falencias de muestreo. Además, todo el grupo de reptiles es altamente sensible, ya que además de su estado de conservación, destaca por su alto endemismo y baja movilidad. De las aves,

claramente el muestreo en verano excluye especies migratorias estacionales, como las visitantes de invierno: picaflor chico, viudita y fiofio, entre otras, especies que también se han registrado en el área.

5.2. Flora y Vegetación

Tomando como referencia la GUÍA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL “Criterios para la participación de CONAF en el SEIA” (CONAF 2020), a continuación, se analiza la relevancia de aspectos claves en el muestreo de un estudio de caracterización ambiental ubicado en un área ubicado en una zona de clima tipo mediterráneo, y relacionados con la época del muestreo. A saber, los ecosistemas mediterráneos se definen por una marcada estacionalidad de precipitaciones (inviernos húmedos y veranos secos) y por una alta variabilidad interanual de eventos extremos, que controlan la fenología, la productividad primaria y la detectabilidad florística; por ende, cualquier diseño de muestreo que omita explícitamente estas dimensiones temporales adolece de sesgos sistemáticos y pierde capacidad predictiva (Rundel et al., 2016; IPCC, 2021). De esta manera, a continuación se expone, de manera sucinta los aspectos emergentes de la relevancia de la época de muestreo:

- *Estacionalidad.* En la flora de la vegetación mediterránea, la germinación, el reclutamiento, el crecimiento vegetativo, la floración y la senescencia se suceden en ventanas temporales estrechas y marcadas, moduladas por pulsos hídricos y térmicos; así, la riqueza observada y los rasgos funcionales cambian de forma pronunciada entre estaciones (Pugnaire & Valladares, 2007; Keeley et al., 2012). **Muestrear en una única estación captura solo una fracción sesgada del ensamblaje vegetal, subestimando especies vegetales de otros espectros de formas de vida.**
- *Variación interanual:* La señal ENSO⁽⁵⁾ y otros forzantes de gran escala alteran sustancialmente el balance hídrico anual, desplazando la fenología y con ello la producción de semillas entre años; por ello, patrones inferidos en un único año pueden no reproducirse al siguiente (Holmgren et al., 2012). Ignorar esta fuente de variación conduce a interpretaciones sesgadas y sin sustento científico.
- *Época más favorable:* Toda prospección florística requiere identificar la(s) ventana(s) fenológica(s) de máxima detectabilidad, que en una zona de clima tipo mediterráneo se concentra en primavera tras las lluvias invernales, extendiéndose hasta el verano. Inventarios en épocas subóptimas “inflan” falsos ausentes y distorsionan las métricas básicas de la diversidad (Bacchetta et al., 2012).

Un muestreo que prescinde explícitamente de las cuatro estaciones climáticas carece absolutamente de valor predictivo, toda vez no permite calibrar ni validar inferencias sobre

⁵ ENSO es la sigla en inglés de «El Niño-Oscilación del Sur» (El Niño-Southern Oscillation), un fenómeno natural que describe las fluctuaciones periódicas de la temperatura superficial del mar en el Pacífico ecuatorial y la presión atmosférica. Se manifiesta en tres fases: El Niño (calentamiento), La Niña (enfriamiento) y la fase neutral, alterando los patrones climáticos y meteorológicos a nivel global.

composición, abundancia, estado y tendencia de la vegetación, y por tanto no sustenta decisiones de manejo o evaluación de impactos (Rundel et al., 2016; IPCC, 2021). De esta manera, en zonas de clima mediterráneo, la temporalidad multiescalar (estación–año) no es una recomendación, sino un criterio habilitante. Sesgar el muestreo en aspectos de “Estacionalidad, Variación Interanual, Época más Favorable y Épocas Contrastadas” degrada el estudio a un registro circunstancial sin potencia inferencial, y por tanto a un informe sin valor predictivo para una evaluación ambiental en el marco de los estándares establecidos en la normativa nacional.

6. Técnicas de Muestreo

Esta sección de este informe se centra exclusivamente en las técnicas de muestreo implementadas en la “Minuta de caracterización de fauna” del Proyecto Oasis La Campana, contrastándolas con los criterios metodológicos establecidos en la Guía SEA (2022).

6.1. *Fauna de Vertebrados*

6.1.1. Observaciones visuales directas

La minuta se basó principalmente en observaciones visuales durante recorridos de terreno, en puntos de observación (para aves) y transectos (para anfibios, reptiles y mamíferos), indicando que fueron de longitud entre 50 a 100 m de largo, no señalando el ancho. Como se detallará a continuación, esta técnica es claramente insuficiente, ya que además no hay ningún tipo de muestreo complementario, lo que explica en gran parte la baja riqueza registrada.

La Guía SEA (2022) señala que esta técnica, si no se complementa con protocolos específicos, resulta insuficiente y sesgada. Bibby et al. (2000) y Sutherland (2006) advierten que los censos visuales aislados subestiman la riqueza faunística y generan sesgos hacia especies conspicuas y de hábitos diurnos, dejando fuera a aquellas de actividad críptica o nocturna.

6.1.2. Registros bibliográficos y listados potenciales

Se señalan 128 especies potenciales a partir de bibliografía y bases públicas. La Guía SEA (2022) establece que esta información debe ser complementaria y validada en terreno mediante muestreos trazables. En la minuta de la caracterización de fauna, la dependencia de fuentes secundarias sin validación convierte la línea de base en un ejercicio meramente descriptivo, sin respaldo empírico suficiente.

Además, cabe mencionar que la bibliografía consultada es muy general, sin registro de citas sobre anfibios (como podrían ser Cei, 1962; Rabanal & Núñez, 2008; Charrier, 2017), ni tampoco se indica revisión de estudios acotados a la Región, como Esquerre & Núñez, 2017 (Reptiles de la Región Metropolitana), o a la zona mediterránea, como Torres-Mura *et al.*,

2011 (Fauna de Chile: vertebrados de la Zona mediterránea), ni menos al área específica, como Elórtegui & Moreira, 2002 (Parque Nacional La Campana. Origen de una Reserva de la Biosfera en Chile central). Lo anterior demuestra un análisis de la fauna potencial bastante general, y por lo tanto, limitado.

6.1.3. Estaciones de observación pasiva

Se definieron 27 estaciones de observación en tres sectores, usadas como puntos de espera. La Guía SEA (2022) exige que estos puntos respondan a un diseño estadístico y sean evaluados en términos de suficiencia con curvas de acumulación. Colwell & Coddington (1994) demuestran que sin estas verificaciones no se puede asegurar que la riqueza registrada represente adecuadamente la comunidad, y por lo tanto, el valor predictivo es limitado.

6.1.4. Ausencia de trampas cámara para mamíferos

La Guía SEA (2022) prescribe el uso de trampas cámara automáticas para registrar mamíferos medianos y grandes, por su alta eficiencia en especies críticas y nocturnas. La minuta no aplicó esta técnica, lo que invisibiliza especies clave como *Puma concolor* y *Leopardus guigna*, y elimina evidencia robusta sobre su presencia.

6.1.5. Ausencia de transectos nocturnos y trampas de caída (pitfall) para herpetofauna

Los anfibios y reptiles requieren metodologías especializadas, como transectos nocturnos con linterna y trampas de caída con cercos de deriva. Heyer *et al.*, (1994) establecen que estas técnicas son fundamentales para evaluar comunidades de herpetofauna. En este sentido, se concluye que la minuta no implementó ninguna de estas herramientas, por lo que este grupo quedó subrepresentado en la caracterización.

6.1.6. Ausencia de redes de niebla y detectores acústicos para quirópteros

Los murciélagos requieren redes de niebla instaladas en corredores de vuelo y detectores de ultrasonido para registrar actividad nocturna. La Guía SEA (2022) incluye explícitamente la necesidad de protocolos diferenciados por taxón. La minuta no implementó estas técnicas, invisibilizando a un grupo de alto valor ecológico y alta singularidad ambiental.

6.1.7. Ausencia de puntos de conteo estructurados para aves

Los conteos de aves deben realizarse mediante puntos de conteo estandarizados y repetidos en distintos horarios y estaciones (Bibby *et al.*, 2000). La minuta no aplicó este protocolo, limitándose a registros incidentales. Esto afecta especialmente la detección de aves rapaces nocturnas y migratorias, lo que reduce la confiabilidad del inventario.

6.1.8. Tabla comparativa sintética entre la Guía SEA (2022) vs. Técnicas implementadas de fauna.

Criterio Guía SEA (2022)	Aplicación en la Minuta de Fauna	Observación Crítica
Observaciones visuales como complemento	Implementadas como técnica principal	Se usaron como único método de campo, lo que genera sesgo hacia especies conspicuas (Bibby et al., 2000).
Validación de registros bibliográficos	No cumple	La minuta depende de listados secundarios sin verificación empírica (SEA, 2022).
Diseño estadístico y curvas de acumulación	No cumple	27 puntos de observación sin validación de suficiencia (Colwell & Coddington, 1994).
Trampas cámara para mamíferos	Ausente	No se aplicaron, invisibilizando especies crípticas.
Transectos nocturnos y trampas de caída para herpetofauna	Ausente	No se implementaron técnicas fundamentales para anfibios y reptiles (Heyer et al., 1994).
Redes de niebla y detectores acústicos para quirópteros	Ausente	Grupo completamente invisibilizado en la minuta (SEA, 2022).
Puntos de conteo estandarizados para aves	Ausente	Se carece de protocolos formales, lo que limita la detección de aves nocturnas y migratorias (Bibby et al., 2000).

Fuente: Elaboración propia

6.2. Flora y Vegetación

Esta sección del análisis contrasta las técnicas metodológicas utilizadas en la minuta, con los criterios metodológicos indicativos establecidas en la Guía de CONAF (2020).

6.2.1. Técnicas metodológicas aplicadas en la minuta de Flora y Vegetación

La minuta de vegetación se apoyó en los siguientes métodos:

- Una sola campaña estival (febrero 2023)
- Observaciones visuales puntuales en 27 estaciones
- Listado de especies complementado con bibliografía secundaria
- Mapas simples con coordenadas, sin validación SIG.

6.2.2. Observaciones visuales puntuales

La minuta basó su levantamiento de información de terreno en observaciones visuales de campo en 27 estaciones. Este método es útil como aproximación inicial, pero carece de la rigurosidad necesaria para cuantificar -en términos de riqueza y abundancia- las comunidades vegetales. Al respecto, Kent (2012) enfatiza que los muestreos basados únicamente en observaciones visuales no sistemáticas tienden a subestimar la riqueza y diversidad, especialmente en especies efímeras o de baja detectabilidad. Por su parte, la Guía CONAF (2020) consciente de lo anterior, plantea tácitamente que las observaciones deben ser complementadas con otras técnicas, destacando los transectos y cuadrantes, y/o parcelas de inventario forestal, de modo de asegurar su representatividad. Al no aplicarlos, la minuta reduce su capacidad predictiva y no puede ser utilizada en evaluaciones ambientales.

6.2.3. Listados de especies complementados con bibliografía

El documento incluye un listado de especies detectadas en terreno, complementado con bibliografía y bases secundarias. Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) advierten que los listados sin métodos cuantitativos carecen de valor científico al no permitir evaluar abundancia ni dominancia. La dependencia de fuentes secundarias sin validación empírica en terreno debilita la línea de base y disminuye su fiabilidad como insumo para un pronunciamiento con énfasis en materias ambientales.

6.2.4. Estaciones de observación pasiva

Las 27 estaciones de observación fueron utilizadas como puntos de registro, sin diseño estadístico ni protocolos de muestreo estructurados. Braun-Blanquet (1964) estableció que la descripción adecuada de comunidades vegetales requiere transectos o cuadrantes sistemáticos, que permiten cuantificar cobertura y abundancia relativa. La ausencia de estas técnicas convierte los registros en una caracterización descriptiva sin capacidad predictiva ni extrapolación válida para la evaluación de impactos.

6.2.5. Cartografía sin validación SIG

Los mapas presentados en la minuta carecen de escala explícita, datum, huso y validación en Sistemas de Información Geográfica (SIG). La Guía CONAF (2020) exige cartografía auditada y trazable. Estudios de Kent (2012) demuestran que sin cartografía validada es imposible asociar los datos a un contexto espacial verificable. Esta falencia reduce la trazabilidad de la información y resta validez técnica al estudio.

6.2.6. Ausencia de protocolos específicos para especies en alguna categoría de conservación

Aunque se identifican individuos de especies en alguna categoría de conservación (léase *Jubaea chilensis*), la minuta no aplicó censos poblacionales ni transectos dirigidos a ellas. La Guía CONAF (2020) establece que especies singulares requieren metodologías *ad-hoc* para dimensionar su vulnerabilidad. La falta de técnicas específicas invisibiliza riesgos críticos

para especies que merecen especial atención en las evaluaciones ambientales. Precisamente, Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) destacan que sin protocolos focalizados los estudios pierden valor predictivo y no pueden sustentar decisiones ambientales robustas.

6.2.7. Tabla comparativa de técnicas aplicadas vs. requeridas

Técnica requerida según estándares	Aplicación en la minuta	Deficiencia crítica con respaldo bibliográfico
Muestreos multitemporales	Una sola campaña estival	No refleja dinámica fenológica; subestima diversidad (Kent, 2012).
Transectos/cuadrantes/parcelas de inventario forestal sistemáticos	No aplicados	No cuantifica abundancia ni cobertura (Braun-Blanquet, 1964).
Parcelas permanentes	Ausentes	Impide comparaciones temporales (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974).
Cartografía SIG validada	No cumple	Mapas sin validación espacial; sin trazabilidad (Kent, 2012).
Protocolos para especies singulares	No aplicados	Sin censos ni metodologías dirigidas (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974).

Fuente: Elaboración propia

6.2.8. Ausencia de Técnicas para establecer la abundancia de la flora y sus implicancias legales

Una de las principales falencias de la minuta de vegetación es la ausencia de técnicas para estimar la abundancia relativa y absoluta de los individuos de las especies vegetales. La Guía CONAF (2020) y la bibliografía clásica y fundamental en ecología de comunidades (Braun-Blanquet, 1964; Kent, 2012) señalan que la abundancia es un atributo clave y primordial para determinar la estructura de la vegetación y eventualmente evaluar la magnitud de los impactos potenciales.

Los métodos estandarizados para estimar abundancia incluyen:

- Método de Braun-Blanquet: Asignación de coberturas por especie en cuadrantes.
- Transectos de línea e intersección de puntos: cuantificación de cobertura y frecuencia.
- Parcelas permanentes con conteo de individuos: fundamental para especies arbóreas y arbustivas.

En este sentido, la minuta de flora y vegetación, no aplicó ninguna de estas técnicas, limitándose a observaciones cualitativas. Esto genera -al menos- dos consecuencias particularmente críticas:

1. Imposibilidad de evaluar formaciones vegetacionales reguladas por la Ley de Bosque Nativo (Ley 20.283): Sin datos de abundancia y cobertura no se puede determinar si las comunidades descritas corresponden a bosque nativo, bosque nativo de preservación o formaciones xerofíticas protegidas por la ley. La CONAF (2020) exige explícitamente esta evaluación para efectos regulatorios.
2. Incapacidad de identificar impactos significativos: Sin la cuantificación de la abundancia no es posible medir la magnitud de remoción, fragmentación o pérdida de cobertura, lo que invalida la minuta como insumo para una valoración y/o evaluación ambiental. Kent (2012) enfatiza que los análisis basados solo en presencia/ausencia carecen de poder predictivo, mientras que Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) demuestran que los cambios en abundancia y dominancia son los principales indicadores de impacto en ecosistemas vegetales.

7. Ambientes Explícitamente Ignorados en Ambas Minutas: Humedales y Quebradas con Vegetación

7.1. Marco Conceptual

La omisión de la descripción de humedales en una línea de base ambiental constituye una deficiencia metodológica crítica que invalida cualquier intento de evaluación ambiental rigurosa. Los humedales son ecosistemas prioritarios a nivel global por su rol en la regulación hídrica, el almacenamiento de carbono y la provisión de hábitat para especies endémicas y migratorias (Mitsch & Gosselink, 2015; Ramsar, 2018). Su exclusión implica invisibilizar funciones ecosistémicas clave y genera una subestimación grave e impresentable de los impactos potenciales de cualquier actividad, especialmente en lo que respecta a alteraciones hidrológicas y pérdida de biodiversidad (Junk et al., 2013). La literatura científica ha demostrado que los humedales son altamente vulnerables a disturbios antropogénicos y que la falta de información de línea de base impide aplicar medidas efectivas (Davidson, 2014; Acreman et al., 2020). Desde la perspectiva regulatoria, la omisión de humedales contradice directamente los compromisos internacionales suscritos por Chile en la Convención Ramsar y atenta contra el principio precautorio de la Ley 19.300 de Bases del Medio Ambiente, al privar a la autoridad -y la comunidad en su totalidad- de insumos esenciales para la toma de decisiones (Bárcena et al., 2021). En consecuencia, la no inclusión de estos ambientes no constituye una simple falencia técnica, sino un incumplimiento sustantivo que compromete la legalidad y validez del pronunciamiento ambiental.

Lo anterior es particularmente relevante, toda vez, el Decreto N° 771 de 1981 del Ministerio de Relaciones Exteriores, promulgó en nuestro país la subscripción a la Convención de Ramsar, definiendo además un humedal como “las zonas húmedas que dividen en áreas de ciénagas, pantanos, áreas de musgos o agua, sean éstas naturales o artificiales, permanentes

o temporales, de aguas estáticas o corrientes, frescas, con helechos o saladas, incluyendo zonas de agua de mar cuya profundidad no exceda de seis metros durante la marea baja”.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, es también, meridianamente claro que el estudio que soporta la “Minuta de descripción de la fauna vertebrada del Proyecto “Oasis de la Campana” excluyó *ex profeso* dicha caracterización, no obstante, es ampliamente sabido que existe un tronque de acumulación de aguas a menos de 750 metros de distancia en sentido nor norponiente del sector El Bosco (coordenadas E: 304889; S: 6358022, 19J). Una situación similar ocurre con un humedal de aproximadamente 500m² que se ubica a menos de 100 metros del límite poniente, también del sector El Bosco (coordenadas E: 305471; S: 6356923; 19J).

Esta grave omisión tiene graves consecuencias toda vez, deja fuera del análisis a una Clase taxonómica de vertebrados particularmente sensible en cuanto a su categoría de conservación: los anfibios. Se indica en la minuta la ausencia de cursos de agua permanente, pero esto no justifica el no muestreo en los fondos de quebradas, que debieran contener sectores de pozas o zonas húmedas, donde se puede registrar el sapo de rulo, especie que no depende de la presencia de agua permanente para su sobrevivencia.

Contextualizando lo anterior, destaca que según el listado de especies en categoría de conservación documentado por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para la Región de Valparaíso, se han descrito 5 especies de anfibios en categoría de conservación, 2 de ellas amenazadas (ver Tabla a continuación).

Listado de especies de anfibios en categoría de conservación, descritos en la Región de Valparaíso. Fuente: Ministerio del Medio Ambiente.

Especie	Nombre Común	Categoría de Conservación
<i>Alsodes nodosus</i>	sapo arriero	Casi Amenazado
<i>Batrachyla taeniata</i>	rana de ceja, ranita de antifaz	Casi Amenazado
<i>Calyptocephalella gayi</i>	rana chilena	Vulnerable
<i>Pleurodema thaul</i>	sapito de cuatro ojos	Casi Amenazado
<i>Rhinella arunco</i>	sapo de rulo	Vulnerable
<i>Rhinella spinulosa</i>	sapo espinoso	Preocupación Menor

Fuente: Elaboración propia

En este sentido, es particularmente relevante destacar que la comunidad de vecinos de la Reserva Ecológica Oasis de la Campana ha reportado en varias ocasiones la presencia de individuos de *Rhinella arunco* (sapo de rulo; endémico de Chile y Vulnerable a la Extinción) (ver fotografía a continuación).

Es interesante notar que, atendiendo a que se trata de animales de baja movilidad, se concluye tajantemente que se trata de animales residentes del sector, y que desarrollan sus procesos reproductivos en este sector. Lo anterior se deriva que los individuos de anfibios -en general- poseen una limitada capacidad estructural de desplazarse a grandes distancias.

Sumado y asociado a lo anterior, la minuta de fauna no especifica si hubo muestreos en quebradas, independiente si poseen o no humedales. Este otro tipo de ambiente es muy relevante, ya que las quebradas con vegetación concentran tanto una alta riqueza de especies (aparte de los anfibios ya mencionados, reptiles, y gran variedad de aves y mamíferos), como una abundante cantidad de individuos, asociado a la eventual mayor disponibilidad de recursos, como alimento y refugio.

*Ejemplar de *Rhinella arunco* (sapo de rulo), reportado por un miembro del chat de WhatsApp de la comunidad de la Reserva ecológica Oasis de la Campana, el día 09 de febrero del 2025.*



Ejemplar sub-adulto de Rhinella arunco (sapo de rulo), reportado por un miembro del chat de whatsapp de la comunidad de la Reserva ecológica Oasis de la Campana, el día 07 de octubre del 2024.



Ejemplar de Rhinella arunco (sapo de rulo), avistado por un vecino de la Reserva ecológica Oasis de la Campana, el día 08 de agosto del 2025.



8. Síntesis

Los documentos (minutas) analizados y presentados en el marco de Procedimiento Sancionatorio ROL D-099-2022 de la Superintendencia del Medio Ambiente, adolecen de deficiencias metodológicas sustantivas que lo convierten en un insumo inválido para el SEIA en general, y de cualquier pronunciamiento ambiental en particular.

En primer lugar, los muestreos realizados son escasos, sesgados y espacialmente limitados a caminos y accesos, lo que introduce un sesgo antropogénico grave. La literatura científica (Forman & Alexander, 1998; Trombulak & Frissell, 2000) es clara en demostrar que estos espacios no representan adecuadamente la biodiversidad local y/o regional. La representatividad espacial es un requisito mínimo para toda evaluación ambiental (Sutherland, 2006), y su ausencia compromete la validez completa de los resultados. Por ende, cualquier inferencia a partir de este documento carece de fundamento.

En segundo lugar, la representatividad temporal es inexistente. El estudio se basa en una única campaña estival (de sólo dos días de duración), omitiendo la variabilidad estacional que caracteriza al clima mediterráneo chileno, uno de los hotspots de biodiversidad más importantes del planeta (Myers et al., 2000; Arroyo et al., 2006). El SAG y el SEA establecen la necesidad de muestreos multitemporales para capturar floraciones, migraciones y ciclos vitales. La omisión de esta exigencia constituye una falta metodológica que invalida cualquier uso predictivo.

Tercero, en cuanto a técnicas aplicadas, el documento se reduce a observaciones visuales y listados bibliográficos, en estaciones de observación y/o transectos de largo variable (50 a 100 m), sin especificar ancho. No se aplicaron cuadrantes, parcelas permanentes ni protocolos taxonómicos específicos. Tampoco se usaron trampas Shermann, trampas cámara para mamíferos, redes de niebla para quirópteros, ni trampas de caída para herpetofauna, incumpliendo directamente la Guía SEA (2022). El análisis describe someramente que se registraron 20 especies de vertebrados (1 reptil, 13 aves y seis mamíferos), lo que representa apenas un 15,6% de la fauna potencial, lo que es claramente un indicador de bajo esfuerzo de muestreo. Tampoco se detallan las 20 especies (sólo se mencionan algunas de ellas), ni se asocian a las estaciones ni ambientes, ni menos existe algún dato de abundancia asociada. El SAG también establece metodologías diferenciadas por grupo taxonómico, las cuales fueron ignoradas. Este nivel de omisión reduce la línea de base a una descripción superficial y sin validez científica.

En vegetación, la situación es aún más crítica. El documento no cuantifica abundancia, cobertura ni dominancia relativa, contraviniendo lo establecido por la Guía CONAF (2020). Sin estos parámetros, no es posible determinar si existen bosques nativos, bosques nativos de preservación o formaciones xerofíticas protegidas por la Ley 20.283 de Bosque Nativo. La omisión de estas metodologías hace imposible evaluar impactos sobre la vegetación, lo que

invalida la línea de base. Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) y Kent (2012) son claros en que sin cuantificación estructural, los estudios de vegetación carecen de capacidad predictiva.

Otro aspecto de enorme gravedad es la omisión de humedales en la línea de base. Estos ecosistemas cumplen funciones críticas en la regulación hídrica, el almacenamiento de carbono y la provisión de hábitat para especies en categoría de conservación (Mitsch & Gosselink, 2015; Davidson, 2014). Ignorarlos contradice compromisos internacionales de Chile con la Convención Ramsar y la Ley 19.300. Además, invisibiliza riesgos para anfibios y aves migratorias, lo que constituye un incumplimiento sustantivo e inaceptable desde el punto de vista científico y regulatorio.

El documento también falla en identificar especies singulares en categorías de conservación. A pesar de mencionar algunas, no se aplicaron censos ni protocolos dirigidos para su monitoreo. El SAG y la CONAF exigen metodologías ad-hoc para estas especies, precisamente porque su vulnerabilidad demanda un tratamiento diferenciado. Omitir este requisito invisibiliza riesgos críticos y debilita cualquier medida de mitigación.

Desde la perspectiva de cumplimiento normativo, las falencias son transversales. El documento no sigue las directrices del SEA en cuanto a diseño metodológico, no cumple con el SAG en lo relativo a fauna, y desconoce los criterios de CONAF respecto de vegetación. En conjunto, estas omisiones hacen que el documento no tenga valor regulatorio ni científico. No puede ser considerado una línea de base ambiental válida, y cualquier intento de usarlo en una evaluación constituiría un error grave.

En términos categóricos, este documento carece de rigor, desconoce la normativa y presenta falencias tan profundas que se auto-invalida de manera absoluta. Su valor predictivo es nulo, su representatividad inexistente y su trazabilidad inviable. En consecuencia, bajo ningún motivo puede ser utilizado para hipotetizar los efectos de un nuevo loteo en el área de estudio, el cual tiene por propósito generar un núcleo urbanos fuera de los límites urbanos. Hacerlo no solo sería técnicamente inaceptable, sino también legalmente improcedente.

9. Bibliografía

- Acreman, M., et al. (2020). Environmental flows for natural, hybrid, and novel riverine ecosystems in a changing world. *Frontiers in Environmental Science*.
- Arroyo, M. T. K., Cavieres, L. A., Marticorena, C., & Muñoz-Schick, M. (2006). Convergence in the Mediterranean floras in central Chile and California: insights from comparative biogeography. In: *Plant diversity and complexity patterns* (pp. 43-66). Springer.
- Bacchetta, G., Fenu, G., Mattana, E., & Piotto, B. (2012). Conservation biology of Mediterranean plants: perspectives and challenges. *Bocconeia*, 24, 7–21.
- Bárcena, A., et al. (2021). Gobernanza ambiental y desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe. CEPAL.

- Berthold, P. (2001). *Bird migration: a general survey*. Oxford University Press.
- Bibby, C. J., Burgess, N. D., Hill, D. A., & Mustoe, S. (2000). *Bird Census Techniques*. Academic Press.
- Blondel, J., Aronson, J., Bodiou, J. Y., & Boeuf, G. (2010). *The Mediterranean Region: Biological Diversity in Space and Time*. Oxford University Press.
- Braun-Blanquet, J. (1964). *Plant Sociology: The Study of Plant Communities*. Hafner Publishing Company.
- Colwell, R. K., & Coddington, J. A. (1994). Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B*, 345(1311), 101–118.
- CONAF (2020). *Guía de Evaluación Ambiental: Criterios para la participación de CONAF en el SEIA*. Corporación Nacional Forestal, Chile.
- Corporación Nacional Forestal (CONAF). 2020. *GUÍA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL. Criterios para la participación de CONAF en el SEIA*. Santiago, Chile. 159 pp.
- Cowling, R. M., Rundel, P. W., Lamont, B. B., Arroyo, M. K., & Arianoutsou, M. (1996). Plant diversity in Mediterranean-climate regions. *Trends in Ecology & Evolution*, 11(9), 362–366.
- Davidson, N. C. (2014). How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends. *Marine and Freshwater Research*, 65(10), 934-941.
- Di Castri, F., & Hajek, E. (1976). *Bioclimatología de Chile*. Vicerrectoría Académica de la Universidad Católica de Chile.
- Forman, R. T. T., & Alexander, L. E. (1998). Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 29, 207–231.
- Harper, K. A., et al. (2005). Edge influence on forest structure and composition in fragmented landscapes. *Conservation Biology*, 19(3), 768–782.
- Heyer, W. R., Donnelly, M. A., McDiarmid, R. W., Hayek, L. C., & Foster, M. S. (1994). *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press.
- Holmgren, M., López, B. C., Gutiérrez, J. R., & Squeo, F. A. (2012). Extreme climatic events shape arid and semiarid ecosystems. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 4(2), 87–95.
- IPCC (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report*. Cambridge University Press.
- Jaksic, F. M. (2001). Ecological effects of El Niño in terrestrial ecosystems of western South America. *Ecography*, 24(2), 241-250.
- Jaksic, F. M., & Lazo, I. (1999). Response of a bird assemblage in semiarid Chile to the 1997–1998 El Niño. *Wilson Bulletin*, 111(4), 527-535.
- Junk, W. J., An, S., Finlayson, C. M., et al. (2013). Current state of knowledge regarding the world's wetlands and their future under global climate change. *Aquatic Sciences*, 75, 151–167.

- Keeley, J. E., Bond, W. J., Bradstock, R. A., Pausas, J. G., & Rundel, P. W. (2012). Fire in Mediterranean Ecosystems: Ecology, Evolution and Management. Cambridge University Press.
- Kent, M. (2012). Vegetation Description and Data Analysis: A Practical Approach. Wiley-Blackwell.
- Laurance, W. F., Goosem, M., & Laurance, S. G. W. (2009). Impacts of roads and linear clearings on tropical forests. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(12), 659–669.
- Lloret, F., Siscart, D., & Dalmases, C. (2004). Canopy recovery after drought dieback in holm-oak Mediterranean forests of Catalonia (NE Spain). *Global Change Biology*, 10(12), 2092–2099.
- Luebert, F., & Pliscoff, P. (2017). Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria.
- Médail, F., & Quézel, P. (1999). Biodiversity hotspots in the Mediterranean Basin: setting global conservation priorities. *Conservation Biology*, 13(6), 1510-1513.
- Mitsch, W. J., & Gosselink, J. G. (2015). Wetlands. Wiley.
- Mueller-Dombois, D., & Ellenberg, H. (1974). Aims and Methods of Vegetation Ecology. Wiley.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A. B., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853–858.
- Newton, I. (2008). The migration ecology of birds. Academic Press.
- Newton, I. (2010). Bird migration. Collins.
- Pugnaire, F. I., & Valladares, F. (2007). Functional Plant Ecology (2nd ed.). CRC Press.
- Ramsar (2018). Global Wetland Outlook: State of the World's Wetlands and their Services to People.
- Rundel, P. W., Arroyo, M. T. K., Cowling, R. M., Keeley, J. E., Lamont, B. B., & Vargas, P. (2016). Mediterranean biomes: evolution of their vegetation, floristic diversity, and climate. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 47, 383–407.
- Runge, C. A., Martin, T. G., Possingham, H. P., Willis, S. G., & Fuller, R. A. (2014). Conserving mobile species. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 12(7), 395–402.
- SEA (2022). CRITERIO DE EVALUACIÓN EN EL SEIA: CRITERIOS TÉCNICOS PARA CAMPAÑAS DE TERRENO DE FAUNA TERRESTRE Y VALIDACIÓN DE DATO. Primera Edición. Servicio de Evaluación Ambiental. Santiago.
- Silva, S. I., Bozinovic, F., & Jaksic, F. M. (2005). Flexible thermoregulatory and metabolic responses of a small mammal to the El Niño Southern Oscillation. *Oecologia*, 145(4), 708-716.
- Sutherland, W. J. (1996). Ecological census techniques: a handbook. Cambridge University Press.
- Sutherland, W. J. (2006). Ecological Census Techniques. Cambridge University Press.
- SEA (2022). Criterios técnicos para campañas de terreno de fauna terrestre y

- Sutherland, W. J. (2006). Ecological Census Techniques. Cambridge University Press.
- Trombulak, S. C., & Frissell, C. A. (2000). Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology*, 14(1), 18–30.
- Underwood, A. J., & Fisher, R. (2006). The importance of temporal replication in ecology. *Austral Ecology*, 31(3), 219-227.

10. ANEXO I: Definiciones establecidas en SAG (2022) respecto de atributos básicos que se deben considerar en el diseño de muestreo de la fauna.

Estacionalidad: Corresponde a los distintos períodos del año con variaciones en las condiciones climáticas, y representadas por primavera–verano (período estival) y otoño–invierno (período invernal). Para la determinación de la fecha de las campañas estacionales se deberá considerar el efecto del cambio climático y sus consecuencias en el corrimiento de las estaciones, lo que se traduce en períodos estivales más largos y calurosos, y períodos invernales más cortos, fríos y secos.

Variación interanual: Es relevante considerar que no todas las especies son igualmente detectables o igual de frecuentes de un año para otro. Por ello se deberá considerar de manera especial la presencia potencial de especies asociadas a la ocurrencia de fenómenos climáticos que propicien la formación de ambientes o hábitats de aparición intermitente, recurrente o no recurrente, tales como el desierto florido; así como la presencia de especies conocidas en el área del proyecto, pero que sean de escasa ocurrencia, e incluidas como especies potenciales. En el caso de que la realización de al menos una de las campañas no coincida con este evento, o con el evento de mayor expresión, se deberá considerar⁽⁶⁾ que dichas especies forman parte del registro de levantamiento de terreno en la campaña estacional correspondiente, debiendo evaluarse junto con las demás especies registradas en el análisis de significancia de los impactos del proyecto, así como en la determinación de eventuales medidas de mitigación, reparación o compensación, que permitan hacerse cargo del impacto significativo, o compromisos ambientales voluntarios, según corresponda.

Época más favorable: Corresponde a aquel período de mayor expresión de riqueza y abundancia de la fauna, el cual se asocia generalmente al período estival, por la mayor disponibilidad de recursos para la alimentación y reproducción; sin embargo, este período pudiera corresponder a otro momento estacional según el listado de especies potenciales, por lo que deberá analizarse de forma particular, considerando la zona geográfica en que

⁶ Basado en los principios preventivo y precautorio constitutivos del SEIA.

se realice la campaña para la determinación de la época más favorable debido a corrimiento naturales de las estaciones en latitudes más altas. El análisis de este criterio considera la generalidad de las especies, sin embargo, puede ser necesaria la realización de campañas dirigidas adicionales para especies particulares.

Épocas Contrastadas: corresponde a los períodos del año en que la expresión de la fauna es máxima y mínima, lo que permite el registro de especies no permanentes en el lugar, estacionales o migratorias, así como especies crípticas⁽⁷⁾ o que desarrollen procesos de hibernación, diapausa, sopor, letargo o brumación debido a condiciones climáticas o de escasez de alimento, así como estrategias reproductivas particulares de tiempo y lugar. El análisis de este criterio considera la generalidad de las especies, sin embargo, puede ser necesaria la realización de campañas dirigidas adicionales para especies particulares.

⁷ Especies de comportamiento nocturno, que se ocultan o que hacen difícil su registro.

DAÑO AMBIENTAL DERIVADO DE LA AFECTACIÓN
DE AVES RAPACES POR EL TENDIDO ELÉCTRICO
EN LA RESERVA ECOLÓGICA OASIS DE LA
CAMPANA, REGIÓN DE VALPARAÍSO.

Informe Técnico

Jorge Mella Ávila

Biólogo, Ecólogo

Universidad de Chile

Noviembre, 2025

1. CONTEXTO

En el marco del Procedimiento Rol N° D-029-2023 de la SMA en contra de la Inmobiliaria Oasis de La Campana SpA, la JVV Oasis de la Campana presentó evidencia acerca de la colisión/electrocución de aves en la “Reserva Ecológica de la Campana”. La evidencia antes señalada fue parte de las “Observaciones PDC Junta de Vecinos Oasis de la Campana”, presentado a la SMA el 12-12-2024 (<https://snifa.sma.gob.cl/Sancionatorio/Ficha/3186>).

Atendida la alta significancia ecosistémica de la elevada mortandad de individuos de aves producto de la electrocución/colisión a lo largo de 9 años, a continuación, se analizan dichos resultados y se contrastan con los resultados/conclusiones presentadas por la parte demandada en el Plan de Cumplimiento y ratificadas en el documento de Descargos al Rechazo del Plan de Cumplimiento (<https://snifa.sma.gob.cl/Sancionatorio/Ficha/3186>).

Con todo lo anterior, y derivado del análisis antes señalado, concluimos que la implementación del tendido eléctrico en la Reserva Ecológica Oasis de la Campana en general, y de los Lotes “Los Potros”, “El Bosco” y “El Roble”, ha generado una pérdida, disminución, detrimento y menoscabo significativo al medioambiente. Con el propósito de establecer la significancia en el daño ambiental, se analizaron los efectos adversos significativos derivados de la cantidad de individuos afectados y la calidad ambiental de los mismos. Concluimos además que se trata de una afectación irreversible y con una incierta capacidad de restauración del ecosistema, el cual posee una fragilidad y vulnerabilidad ecológica manifiesta. Finalmente, señalamos que se trata de una afectación sobre recursos únicos, y ciertamente complejos, dada su posición trófica. Finalmente, concluimos que los efectos de la afectación antes señalada pueden ciertamente manifestarse fuera de los límites administrativos de la “Reserva Ecológica Oasis de la Campana”, alcanzando incluso el Parque Nacional La Campana.

2. INTRODUCCIÓN

Las aves rapaces (diurnas y nocturnas), debido a su posición como depredadores en las tramas tróficas, en general presentan densidades poblacionales bajas, y son importantes herramientas de conservación, siendo consideradas como indicadores ambientales muy sensibles a cambios antrópicos (Muñoz 2013, SAG 2015). Las principales causas de disminución poblacional de rapaces son: la contaminación ambiental (pesticidas), modificación y

disminución de sus hábitats, disminución de sus presas, la caza y la urbanización de sus entornos (SAG 2015, Tala & Iriarte 2019). La urbanización ha incorporado elementos de infraestructura y construcciones humanas que son utilizadas por las rapaces, entre las que se encuentran las líneas de transmisión eléctrica (LTE), presentes a lo largo de todo el país y que en ciertos sectores presentan un entorno natural poco alterado. Estas LTE son utilizadas por aves en general, y por aves rapaces en particular, para nidificar, perchar para cazar, refugio y actividades relacionadas al cortejo y territorialidad, por lo que su uso constituye un peligro mayor de electrocución en postes o torres y colisión contra los cables (Muñoz 2013, SAG 2015).

En Chile, son escasos los estudios que analizan el impacto sobre aves de la actividad humana, como el caso de los parques eólicos en la Región de Coquimbo y la colisión de aves y murciélagos en ellos (Camiña, 2025); el estudio de casos de aves atendidas en el Centro de Rehabilitación de la Universidad de Concepción (González-Acuña *et al.*, 2019); el análisis sobre atropellos de aves rapaces en carreteras de la Región de Coquimbo (Bravo-Naranjo *et al.*, 2019); el estudio de atropellos de aves y mamíferos en carreteras de la Región de Magallanes (Mella & Muñoz, 2024); y el análisis del impacto de la contaminación lumínica sobre aves marinas (Silva *et al.*, 2020). Algunos otros casos generales se mencionan en la Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG 2015).

El estudio más específico sobre aves rapaces y su electrocución y colisión en Tendidos eléctricos en Chile central (Muñoz 2013), fue realizado en dos tendidos de la empresa TRANSELEC, ubicados en las regiones de Valparaíso y Metropolitana, donde se efectuaron monitoreos para determinación de abundancias de la avifauna, registrar los eventos de electrocución y/o colisión en tendidos eléctricos y medir los riesgos, mediante un índice de riesgo (IR). En dicho estudio, para los valores promedio del índice de riesgo no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas, lo que demuestra que el riesgo global para ambos trazados no presenta diferencias, además de no registrarse eventos de electrocución o colisión en los monitoreos.

Específicamente, en un informe técnico en el área de estudio (ECOS 2024), y basado prácticamente en datos bibliográficos generales, se concluye que en el área de los lotes “Los

Potros”, “El Bosco” y “El Roble” de la Reserva Ecológica Oasis de La Campana, la probabilidad de colisiones de aves con el Tendido Eléctrico existente es muy baja (lo que será objeto de discusión en este estudio).

Por otra parte, el apoyo de la ciudadanía en el estudio de las aves en ambientes urbanos ha sido analizado por Tejeda & Medrano (2018), donde concluyen que un enfoque posible para entender cómo podemos hacer nuestras ciudades más amables con las aves es la ciencia ciudadana. En ella, voluntarios toman o analizan información para proyectos, en este caso, ornitológicos. Así, en proyectos bien diseñados, los voluntarios aprenden y se involucran en temas relacionados con aves, promoviendo su conservación (Tejeda & Medrano, 2018).

3. OBJETIVOS

El objetivo de este estudio fue analizar los antecedentes de colisión y electrocución de aves rapaces en el sector del Condominio Oasis de La Campana, ubicado en la Región de Valparaíso. Complementariamente, se analizaron las consecuencias de dichos resultados, y se compararon respecto de las conclusiones presentadas en un Plan de Cumplimiento y ratificadas en el documento de Descargos al Rechazo del Plan de Cumplimiento, causa Rol N° D-029-2023 de la SMA en contra de la Inmobiliaria Oasis de La Campana SpA.

4. METODOLOGÍA

La metodología general se basó en los registros de aves impactadas asociadas a Torres y Tendido Eléctrico en el sector del Condominio Oasis de La Campana. Dichos registros fueron obtenidos del documento “Observaciones PDC Junta de Vecinos Oasis de la Campana”, presentado a la SMA el 12-12-2024 (<https://snifa.sma.gob.cl/Sancionatorio/Ficha/3186>). En ellos, se resumen los registros de aves rapaces muertas bajo el cableado y/o torres del Tendido Eléctrico, reportados por los vecinos de la “Reserva Ecológica Oasis de Campana”. Los registros incluyen fotos, fecha del registro, ubicación (parcela, calle, número de poste, coordenadas) y antecedentes como el tipo de torre. Las especies corresponden a los órdenes Strigiformes (rapaces nocturnas como tucúquere, lechuza y chuncho), Falconiformes (rapaces diurnas como cernícalo, halcón peregrino y tiuque) y Accipitriformes (rapaces diurnas como peuco, pequito, águila y aguilucho). Las especies fueron identificadas taxonómicamente analizando las fotografías y utilizando las guías de campo de aves más generales, como Jaramillo (2005), Couve et al. (2016), Martínez-Piña & González-Cifuentes

(2017), Martínez-Piña (2023) y libros de aves rapaces (como Muñoz-Pedreros et al. 2019). El período que incluyen los registros va desde diciembre de 2016 hasta abril de 2025, abarcando nueve años.

Finalmente, se analizó el informe de ECOS (2024), el cual es parte de los Descargos al Rechazo del Plan de Cumplimiento, causa Rol N° D-029-2023 de la SMA en contra de la Inmobiliaria Oasis de La Campana SpA, con el propósito de contrastar sus resultados y conclusiones.

5. RESULTADOS

En el periodo de estudio (2016-2025), se obtuvieron 60 registros de rapaces muertas, agrupadas en al menos siete especies identificadas (Ver Fotografía 1 y 2 y Tabla 1 y Anexo A):

- Dos rapaces nocturnas:
 - *Tyto furcata* (Lechuza) y
 - *Bubo magellanicus* (Tucúquere), y,
- Cinco rapaces diurnas:
 - *Geranoaetus melanoleucus* (Águila),
 - *Milvago chimango* (Tiuque),
 - *Parabuteo unicinctus* (Peuco) y
 - *Accipiter chilensis* (Peuquito).

En relación a su singularidad ambiental, una de las especies registradas está clasificada en la categoría Preocupación Menor (Peuquito: *Accipiter bicolor*) (Tabla 1). Sin embargo, bajo los criterios de protección establecidos por el reglamento de la Ley de Caza (D.S. N° 05/98 MINAGRI), las siete especies detectadas en el área de estudio se encuentran en condición de beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria; en condición de densidades poblacionales reducidas y/o beneficiosa para la mantención del equilibrio de los ecosistemas (categorías no excluyentes, ya que una especie puede incluirse en uno, dos o los tres criterios; detalles en Tabla 1). Finalmente, en relación con el origen, todas las especies registradas son nativas (Tabla 1).

Tabla 1: Especies de aves rapaces muertas, registradas y asociadas al Tendido Eléctrico de la Reserva Oasis de La Campana (período 2016-2025).

Nombre Científico	Nombre Común	Estado de Conservación	Criterio BSE (Ley de Caza)	Origen
<i>Tyto furcata</i>	Lechuza	S/EC	BE	Nativo
<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	S/EC	BE	Nativo
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	S/EC	BE	Nativo
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	S/EC	BE	Nativo
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	S/EC	BE	Nativo
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho	S/EC	BE	Nativo
<i>Accipiter chilensis</i>	Pequito	Preocupación Menor	BSE	Nativo

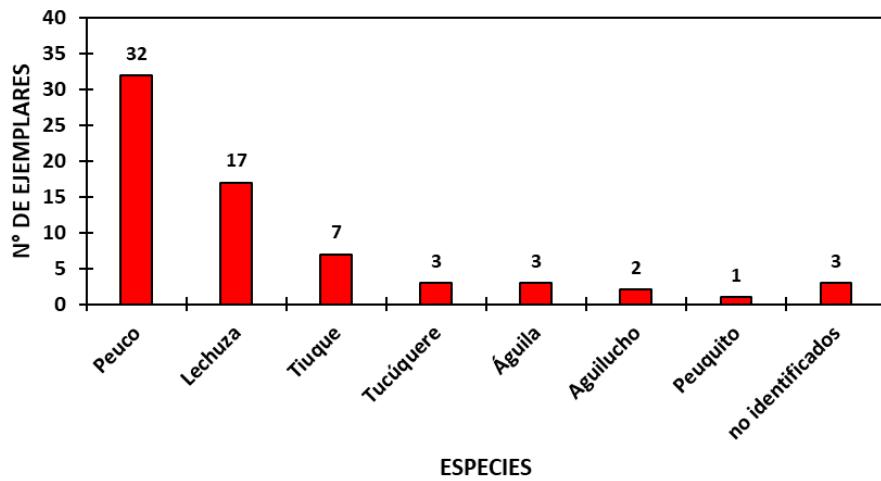
Abreviaturas: S/EC (sin estado de conservación); B = especie beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria; S = especie con densidades poblacionales reducidas y E = beneficiosa para la mantención del equilibrio de los ecosistemas.

En cuanto a los 60 registros, con un total de 68 individuos muertos, la mayoría son de peuco (*Parabuteo unicinctus*), con 32 ejemplares, lo que corresponde al 47,1% del total de registros, seguido por la lechuza (*Tyto furcata*), con 17 individuos (25,0%), y el tiuque (*Milvago chimango*), con siete ejemplares (10,3%), mientras que para el resto de las especies los registros varían entre uno a tres individuos (Figura 1). Dos especies presentaron registros de más de un ejemplar en el mismo evento: el peuco (tres registros con dos ejemplares cada uno) y la lechuza (un registro de una hembra con dos crías, y otro registro de dos ejemplares). Finalmente, tres registros no pudieron adscribirse a ninguna especie (Figura 1).

Fotografía 1. Rapaces nocturnas muertas registradas en el Tendido Eléctrico de la Reserva Oasis de La Campana (período 2016-2025). Lechuza (*Tyto furcata*, izquierda) y tucúquere (*Bubo magellanicus*, derecha).



Figura 1: Número de individuos registrados muertos de las distintas especies de rapaces impactadas en el Tendido Eléctrico de la Reserva Oasis de La Campana (período 2016-2025).



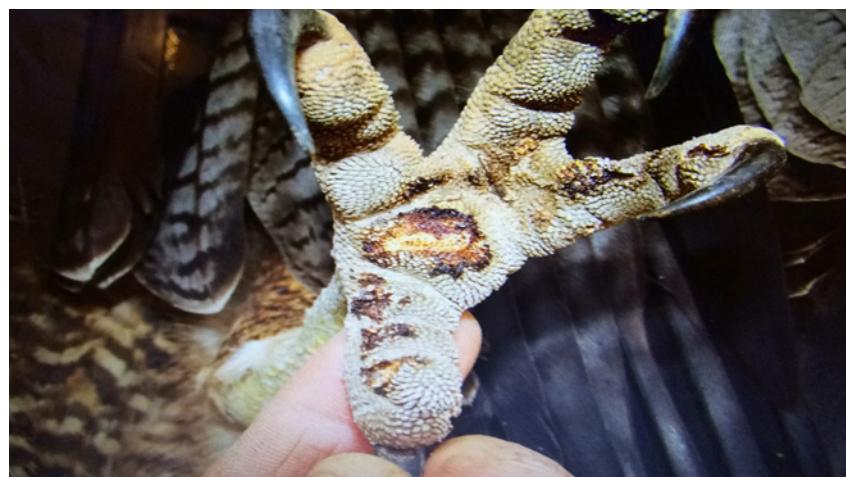
Fotografía 2. Rapaces diurnas muertas registradas bajo el Tendido Eléctrico, Condominio Oasis de la Campana. Peuco (*Parabuteo unicinctus*, arriba) y Tiuque (*Milvago chimango*, abajo).



Respecto del análisis de la causa de muerte, la mayoría obedece a la electrocución. Lo anterior deriva del análisis de las fotografías en las cuales hay una manifiesta evidencia de

quemadura. Adicionalmente, los registros reportados por los vecinos señalan que la mayoría de los cadáveres están bajo o muy cercano de las torres (Fotografía 3).

Fotografía 3. Detalle de patas quemadas de rapaces, indicando evidencia de electrocución con el Tendido Eléctrico.



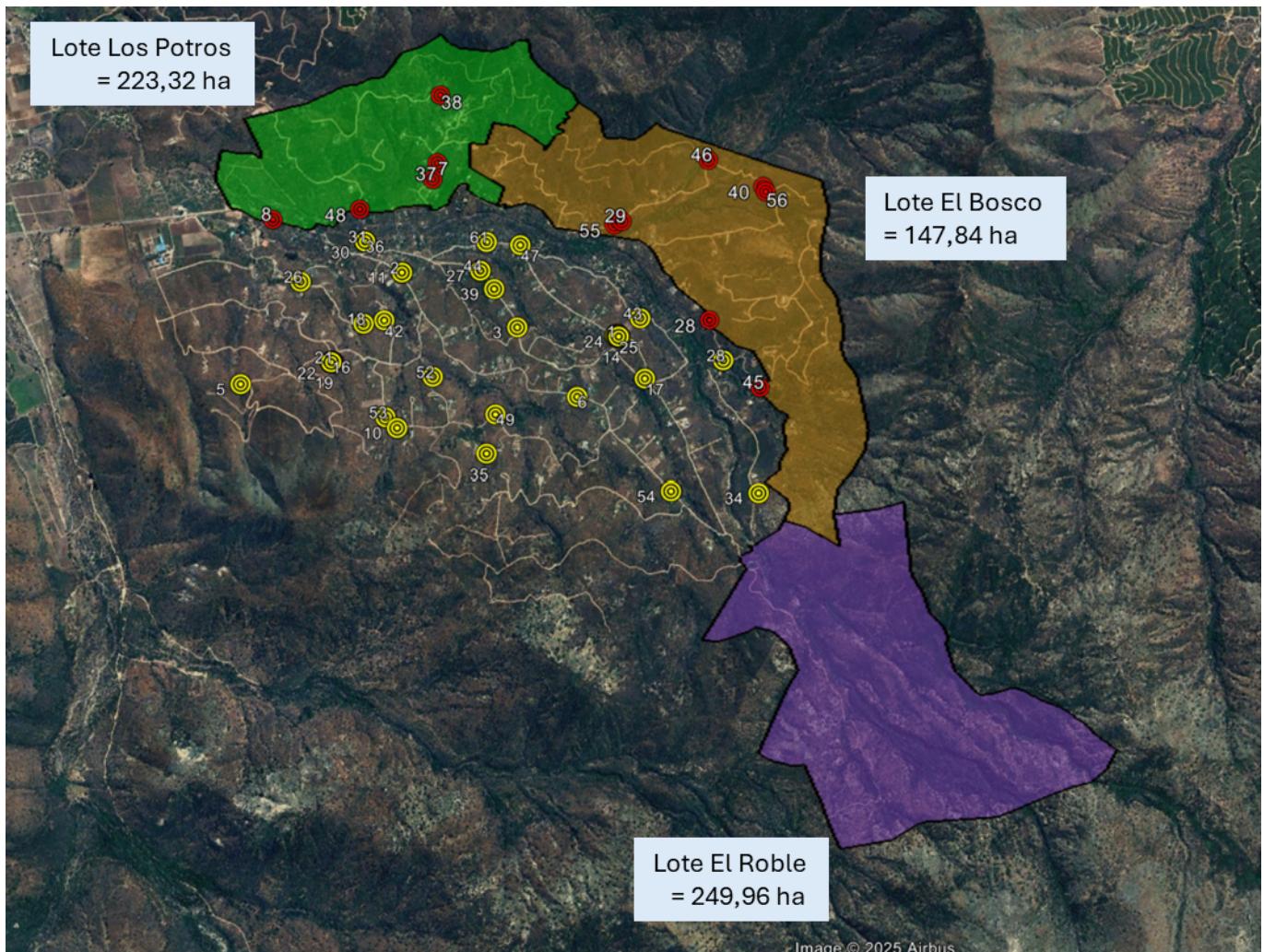
En relación con el tipo de poste, los registros reportados por los vecinos indican que ellos se concentraron en postes con una transversal sin puentes; 25 eventos; 41,7%) y una transversal con puentes; con 20 eventos; 33,3% (ver Fotografía 4).

Fotografía 4. Tipo de postes del Tendido Eléctrico con mayor frecuencia de registro de rapaces muertas. Transversal sin puentes (arriba) y transversal con puentes (abajo).



En el contexto del análisis que haremos del estudio presentado por la parte demandada, en el cual analiza la potencial afectación de aves por el tendido eléctrico, es pertinente señalar que 12 de los 60 registros (20%) reportados por los vecinos de la Reserva Ecológica Oasis de la Campana, corresponde al área asociada a la causa Rol N° D-029-2023 de la SMA en contra de la Inmobiliaria Oasis de La Campana SpA.

Figura 2: Mapa con la ubicación espacial de los registros de aves rapaces muertas en la Reserva Oasis de La Campana (período 2016-2025). Pin rojo = dentro de los Lotes que son materia de la causa Rol N° D-029-2023 de la SMA en contra de la Inmobiliaria Oasis de La Campana SpA. Pin amarillo = resto de los registros.



6. CONCLUSIONES

En base a los registros aportados por los vecinos de la Reserva Ecológica Oasis de La Campana, la electrocución y/o colisión de aves rapaces con el Tendido Eléctrico es un evento frecuente, con un número significativo de registros (al menos 60) y muertes (al menos 68 individuos) en el período de cerca de nueve años. Considerando que los “Los Potros”, “El Bosco” y “El Roble” de la Reserva Ecológica Oasis de La Campana, han sido urbanizados

recientemente, y dado que los registros de colisiones datan de al menos 9 años, es evidente que la Inmobiliaria ha sido -al menos- negligente respecto de la implementación de medidas para garantizar la no afectación de las aves, toda vez, la comunidad le ha informado la ocurrencia de dichos episodios⁽¹⁾.

Por otra parte, el impacto del Tendido Eléctrico abarca no sólo un alto número de registros, sino que también afecta a una alta riqueza de especies, con al menos siete especies de aves rapaces, tanto nocturnas (dos especies) como diurnas (cinco especies).

Ese alto e irreparable impacto conlleva otros efectos negativos indirectos, ya que si bien sólo una especie de rapaz posee un estado de conservación (el peuquito, catalogado como Preocupación Menor), todas las especies de aves rapaces, tanto nocturnas como diurnas, se consideran beneficiosas para la mantención del equilibrio de los ecosistemas, con densidades poblacionales reducidas y benéficas para la actividad silvoagropecuaria (Ley de Caza). En su calidad de depredadores, las rapaces son muy importantes en la trama trófica, ya que son controladores biológicos activos, predando -por ejemplo- roedores, nativos y exóticos. Así, la disminución numérica de rapaces, producto de estos numerosos eventos de electrocución y/o colisión con el Tendido Eléctrico, implicaría -también por ejemplo- en un aumento de las poblaciones de roedores nativos y exóticos.

Las aves rapaces (diurnas y nocturnas), en su calidad de predadores tope en muchos ambientes, ocupan amplios territorios (léase de decenas de km²), y en particular, como ejemplo específico, el Águila (*Geranoaetus melanoleucus*) posee un territorio entre 450 y 700 ha en Chile central (Pavéz 2019). Por lo tanto, el impacto detectado en este estudio, asociado a la Reserva Ecológica Oasis de la Campana en particular y de los lotes que son materia de la Demanda de la SMA en particular, claramente afecta un área más extensa, pudiendo incluir por ejemplo al Parque Nacional La Campana, área protegida adyacente. Además, asociado a su rol como depredadores, las rapaces poseen una relativa baja abundancia, de modo que los eventos de electrocución y/o colisión, al bajar los números

¹ Según conta en “Observaciones PDC Junta de Vecinos Oasis de la Campana”, presentado a la SMA el 12-12-2024 (<https://snifa.sma.gob.cl/Sancionatorio/Ficha/3186>), se señala [textual]:que toda esta información ha sido compartida con la administración y han sido avisado cada vez que muera un ave electrocutada, por lo tanto la afirmación de que no ocurren muerte de aves en el Oasis en su PDCR falta a la verdad y a estos lamentables hechos siguen ocurriendo. Esta información puede ser corroborada con Chilquinta.

poblacionales usualmente bajos de este grupo de aves, puede tener efectos numéricos notables sobre el eventual aumento de las poblaciones de las especies presa. De esta manera, la pérdida de individuo, es decir, aquellas que ocupan los niveles tróficos más elevados, puede provocar profundas alteraciones en la dinámica ecológica de los ecosistemas asociados. Al desaparecer o reducirse significativamente estos predadores superiores, se desencadena una cascada trófica que se manifiesta tanto en efectos de mortalidad directa como en efectos de riesgo (es decir, cambios en el comportamiento de las presas), lo que puede subestimar las consecuencias si sólo se considera la depredación directa (Heithaus et al. 2008). En otras palabras, cuando se evalúa el rol ecológico de un depredador tope, se tiende a pensar únicamente en su acción de matar y consumir presas. Sin embargo, ese no es el único efecto que produce un depredador sobre el ecosistema. Incluso cuando no están cazando activamente, los depredadores generan:

- Efectos de riesgo o efectos no consumptivos: cambios de comportamiento en las presas, como evitar ciertos hábitats, reducir su tiempo de forrajeo, cambiar rutas de desplazamiento, agruparse más, etc.
- Estos cambios pueden modificar el uso del espacio, la estructura de la vegetación, la presión sobre recursos y la dinámica entre especies, aunque el depredador no esté matando individuos en ese momento.

Entonces, al evaluar sólo las muertes directas causadas por el depredador, se omiten todos los efectos ecológicos indirectos que también son muy relevantes. En resumen, al desaparecer, no sólo deja de cazar, sino que desaparecen también los efectos indirectos sobre las presas, lo que puede producir desbalances mucho mayores de lo esperado (por ejemplo, sobrepastoreo, sobreconsumo de vegetación, proliferación de herbívoros, etc.). Además, la acumulación descontrolada de organismos de niveles inferiores puede modificar los procesos ecosistémicos básicos como el ciclo de nutrientes, el régimen de productividad primaria y la estabilidad de los hábitats (Estes et al. 2011). En síntesis, la desaparición de especies tope no sólo afecta directamente a su propia persistencia, sino que compromete la integridad funcional del ecosistema al debilitar los mecanismos de regulación trófica, provocar reorganización comunitaria y facilitar el colapso de servicios ecológicos esenciales.

Los resultados obtenidos por la comunidad de vecinos de la Reserva Ecológica Oasis de la Campana, contrastan notoriamente con las conclusiones obtenidas por ECOS (2024), quienes señalan que la probabilidad de colisiones de aves con el Tendido Eléctrico de los lotes Los Potros, El Bosco y El Roble es muy bajo. Al respecto cabe señalar varios factores -al menos-discutibles de dicho estudio:

- No se hace ninguna alusión a probabilidad de electrocuciones, solo colisiones. En este caso, como se indicó, la mayor parte de los registros de muerte coincide con electrocuciones.
- El análisis de ECOS (2024) se basa casi exclusivamente en datos bibliográficos (como la Guía de SAG, 2015), por lo que no se considera mayormente el análisis local (datos locales aportados por la comunidad).
- En ECOS (2024), el esfuerzo de muestreo asociado al análisis es mínimo, con un día de prospección en terreno y durante 20 minutos, lo que obviamente, para evaluar el efecto de impactos del TE sobre avifauna es muy bajo, y por lo tanto, poco representativo. De hecho, en ECOS (2024) no se menciona ningún antecedente de algún registro puntual de electrocución y/o colisión en el área.
- En ECOS (2024), y basándose en la Guía del SAG (2015) el análisis sólo se basa en grupos de aves más susceptibles a colisionar, donde sólo aparecen los Strigiformes (como nuco y concón), como grupo a encontrar en el área. Es extraño -por decir lo menos- que no se consideran grupos susceptibles a electrocuciones que aparece en la misma guía (SAG 2015), donde se incluyen a los Acciptriformes (como águilas, peucos, aguiluchos y peuquitos, presenten en el área y con numerosos registros de muerte reportado por la comunidad), además de mencionarse a la lechuza dentro de los Strigiformes (también con registros mortales en nuestro estudio) y Falconiformes. Es decir, incluso el análisis bibliográfico es sólo parcial.
- En ECOS (2024), parte del análisis se basa en las características morfológicas de las aves, como su tamaño o envergadura, indicando que las aves de mayor tamaño tienen una mayor probabilidad de ser afectados por colisiones. A pesar de lo anterior, se incluye en el listado de especies presentes sólo a una especie,

el tucúquere, no mencionado a las otras seis especies de rapaces que se incluyen en este informe con registros de ejemplares muertos, y que por su tamaño (aves medianas o grandes), debieran también haberse considerado como susceptible de ser impactadas.

En resumen, se concluye que el Estudio de ECOS (2024) en relación a su análisis de susceptibilidad de aves frente al Tendido Eléctrico, es parcial, sesgado y no representativo, y que se contrapone notablemente con los antecedentes presentados en este informe (con datos de terreno aportados por la comunidad local), y donde se concluye que hay un impacto significativo e irreversible de electrocuciones y/o colisiones de aves rapaces con el Tendido Eléctrico, en el sector de la Reserva Ecológica Oasis de La Campana en particular, y de los lotes Los Potros”, “El Bosco” y “El Roble” en particular.

Con todo lo anterior, y derivado del análisis antes señalado, concluimos que la implementación del tendido eléctrico en la Reserva Ecológica Oasis de la Campana en general, y de los Lotes “Los Potros”, “El Bosco” y “El Roble”, ha generado una pérdida, disminución, detrimento y menoscabo significativo al medioambiente. Con el propósito de establecer la significancia en el daño ambiental, se analizaron los efectos adversos significativos derivados de la cantidad de individuos afectados y la calidad ambiental de los mismos. Concluimos además que -en atención a los bajos tamaños poblacionales de las aves rapaces- se trataría de una afectación irreversible y con una incierta capacidad de restauración del ecosistema, el cual posee una fragilidad y vulnerabilidad ecológica manifiesta. Finalmente, señalamos que se trata de una afectación sobre recursos únicos, y ciertamente complejos, dada su posición trófica. Concluimos además que los efectos de la afectación antes señalada, pueden ciertamente manifestarse fuera de los límites administrativos de la “Reserva Ecológica Oasis de la Campana”, alcanzando incluso el Parque Nacional La Campana.

7. BIBLIOGRAFÍA

Bravo-Naranjo V, C. Piñones-Cañete, H Norambuena & C Zuleta. 2019. Puntos calientes y factores asociados al atropello de aves rapaces en una ruta costera de la zona semiárida de Chile central. *Ornitología Neotropical* 30: 208-216.

- Camiña A. 2025. Impacto de la energía eólica en aves y murciélagos en la Región de Coquimbo, centro-norte de Chile. *Gayana* 89(1): 29-48.
- Couve E, CF Vidal & J Ruiz. 2016. Aves de Chile, sus Islas oceánicas y Península Antártica. Una Guía de Campo Ilustrada. FS Editorial, Punta Arenas, Chile. 550 pp.
- ECOS. 2024. ANÁLISIS TÉCNICO REFUNDIDO: EVALUACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES. Procedimiento Sancionatorio ROL D-099-2022 de la Superintendencia del Medio Ambiente Oasis de La Campana. 99 pág.
- Estes, J. A., Terborgh, J., Brashares, J. S., Power, M. E., Berger, J., Bond, W. J., ... Ripple, W. J. (2011). Trophic downgrading of planet Earth. *Science*, 333(6040), 301-306.
- Jaramillo A. 2005. *Aves de Chile*. Barcelona, España: Lynx Edicions.
- Martínez D. 2023. Las aves de chile. Guía de campo. Editorial Museo Ediciones.
- Martínez-Piña D. & G González-Cifuentes. 2005. *Las aves de chile. Nueva guía de campo*. Santiago, Chile: Ediciones del naturalista.
- Mella J & C Muñoz. 2024. Efectos de atropellos vehiculares sobre la fauna de aves y mamíferos en Magallanes, en verano. *Anales del Instituto de la Patagonia* 52: 1-13.
- Muñoz N. 2013. Electrocución y colisión de aves rapaces en Tendidos Eléctricos de alta tensión en Chile central. Tesis de Biólogo, Faculta de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción.
- Muñoz-Pedreros A. J Rau & J Yáñez. 2019. *Aves Rapaces de Chile (Segunda Edición)*. Valdivia, Chile: Ediciones CEA.
- Pavéz E. 2019. Capítulo 2. Descripción de las especies de aves rapaces de Chile. en: Muñoz-Pedreros A, J. Rau & J Yáñez. (eds.). 2019. *Aves Rapaces de Chile (Segunda Edición)*. Valdivia, Chile, Edicones CEA. 45-165.
- Servicio Agricola y Ganadero (2015). Guia para la evaluacion del impacto ambiental de proyectos eolicos y de lineas de transmision electrica en aves silvestres y murcielagos. Primera edicion. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 120 p.

Silva R, F Medrano, I Tejeda, D Terán, R Peredo, R Barros, V Colodro, P González, V González, C Guerra-Correa, P Hodum, B Keitt, G Luna-Jorquera, V Malinarich, G Mallea, P Manríquez, H Nevins, B Olmedo, J Páez-Godoy, G de Rodt, F Rojas, P Sanhueza, C Suazo, F Toro & B Toro-Barros. 2020. Evaluación del impacto de la contaminación lumínica sobre las aves marinas en Chile: Diagnóstico y propuestas. *Ornitología Neotropical* 31: 13-24.

Tala C & A Iriarte. 2019. Conservación y Legislación, Capítulo 6, en: Muñoz-Pedreros A, J. Rau & J Yáñez. (eds.). 2019. *Aves Rapaces de Chile (Segunda Edición)*. Valdivia, Chile, Ediciones CEA. 409-425.

Tejeda I & F Medrano. 2018. El potencial de la ciencia ciudadana para el estudio de las aves urbanas en Chile. *Revista Diseño Urbano y Paisaje*, 33: 59-66.

Terborgh, J., Estes, J. A., Paquet, P., Ralls, K., Boyd-Heigher, D., Miller, B. J., & Noss, R. F. (1999). The role of top carnivores in regulating terrestrial ecosystems. In J. Terborgh & M. Soulé (Eds.), *Continental Conservation: Scientific Foundations of Regional Reserve Networks* (pp. 39-64). Island Press.

ANEXO A. Tabla Maestra de registros de aves electrocutadas y/o colisionadas en la Reserva Ecológica Oasis de la Campana. Coordenadas UTM, WGS84, 19S.

ID	Fecha Registro	Especie	Este (metros)	Norte (metros)
1	20-12-2016	Tiuque	308.017	6.356.268
2	20-12-2017	Lechuza	306.690	6.356.630
3	02-01-2017	Peuco	307.398	6.356.311
4	10-01-2017	Aguila	s/d	s/d
5	11-03-2017	Tiuque	305.721	6.355.934
6	13-03-2017	Tiuque	307.771	6.355.897
7	13-03-2017	Peuco (juvenil)	306.892	6.357.299
8	17-03-2017	Tucúquere	305.898	6.356.936
9	18-03-2017	Tiuque	s/d	s/d
10	18-03-2017	Peuco (juvenil)	306.679	6.355.687
11	18-03-2017	Lechuza	306.690	6.356.630
12	19-03-2017	Peuco (juvenil)	306.280	6.356.078
13	21-03-2017	Tiuque	306.280	6.356.078
14	24-03-2017	Peuco	308.017	6.356.268
15	25-03-2017	Tiuque	s/d	s/d
16	26-03-2017	Lechuza	306.271	6.356.078
17	05-04-2017	Aguilucho	308.181	6.356.016
18	11-04-2017	Aguilucho	306.463	6.356.315
19	12-04-2017	Peuco	306.271	6.356.078
20	13-04-2017	Peuco	306.271	6.356.078
21	13-04-2017	No identificado	306.271	6.356.078
22	13-04-2017	Peuco	306.271	6.356.078
23	15-04-2017	Peuco	s/d	s/d
24	17-04-2017	Peuco	308.017	6.356.268
25	19-04-2017	Peuco	308.017	6.356.268
26	21-04-2017	Peuco	306.074	6.356.562
27	21-07-2017	Peuco	307.167	6.356.650
28	10-01-2017	No identificado	s/d	s/d
28	22-10-2017	2 Lechuza	308.567	6.356.378
29	02-12-2017	Peucos	308.022	6.356.967
30	09-01-2018	Lechuza (plumas)	306.462	6.356.814
31	10-01-2018	Lechuza	306.462	6.356.814
32	02-02-2018	Peuco	s/d	s/d
33	09-02-2018	2 Peuco	308.007	6.356.278
34	15-02-2018	Peuco	308.886	6.355.342
35	26-03-2018	Peuco	307.226	6.355.542
36	22-04-2018	Tiuque	306.462	6.356.814
37	26-05-2018	Peuco	306.866	6.357.199
38	04-06-2018	Lechuza	306.903	6.357.710

ID	Fecha Registro	Especie	Este (metros)	Norte (metros)
39	31-12-2018	Lechuza (hembra)	307.253	6.356.541
40	06-01-2019	Peuco	308.878	6.357.194
41	07-01-2019	Peuco	308.007	6.356.267
42	08-01-2019	Lechuza (hembra)	306.588	6.356.337
43	16-01-2019	Lechuza (juvenil)	308.145	6.356.381
44	06-02-2019	Peuco	307.167	6.356.650
45	06-02-2019	Lechuza	308.882	6.355.974
46	09-02-2019	No identificado	308.541	6.357.347
47	07-03-2019	Lechuza (juvenil)	307.407	6.356.810
48	03-05-2019	Tucúquere	306.426	6.357.009
49	12-05-2019	Tucúquere	307.276	6.355.781
50	18-05-2019	Peuco	307.995	6.356.270
51	17-06-2019	No identificada	s/d	s/d
52	21-09-2019	Peuco	306.890	6.356.002
53	16/12/2019	Peuco	306.607	6.355.751
54	09-09-2021	Peuco (juvenil)	308.353	6.355.342
55	01-04-2023	Lechuza (juvenil)	307.976	6.356.945
56	01-10-2023	Lechuza juvenil	308.895	6.357.163
57	12/15/2024	Peuco	308.007	6.356.278
58	s/d	s/d	s/d	s/d
59	12/15/2024	Peuquito	s/d	s/d
60	23-02-2025	Lechuza (con 2 crías)	s/d	s/d
61	01-04-2025	Aguila juvenil	307.202	6.356.824