

1. OBJETIVO GENERAL.

El objetivo general del “Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental – Componente Fauna Terrestre”, para la etapa de operación del proyecto Modernización Ampliación Planta Arauco (MAPA), es conocer el estado del componente fauna vertebrada terrestre en aquella área de inserción del proyecto. Según lo establece el considerando 10.3 de la Resolución Exenta N° 37, del 07 de febrero de 2014, de la Comisión de Evaluación Región del Bío Bío que califica ambientalmente el Proyecto, esta propuesta debe ser acordada con el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

Respecto a lo anterior, es necesario indicar que la presente propuesta de monitoreo se focaliza en el trazado que será utilizado para la operación de la “Línea de Transmisión Eléctrica 2 x 220 Kv” (LTE) del proyecto MAPA, debido a que el área de emplazamiento de la futura Línea de producción N° 3 será intervenida en su totalidad, por lo que, una vez ejecutadas las obras en el sector Planta, no existirán ambientes naturales en los cuales se justifique deban ser monitoreados.

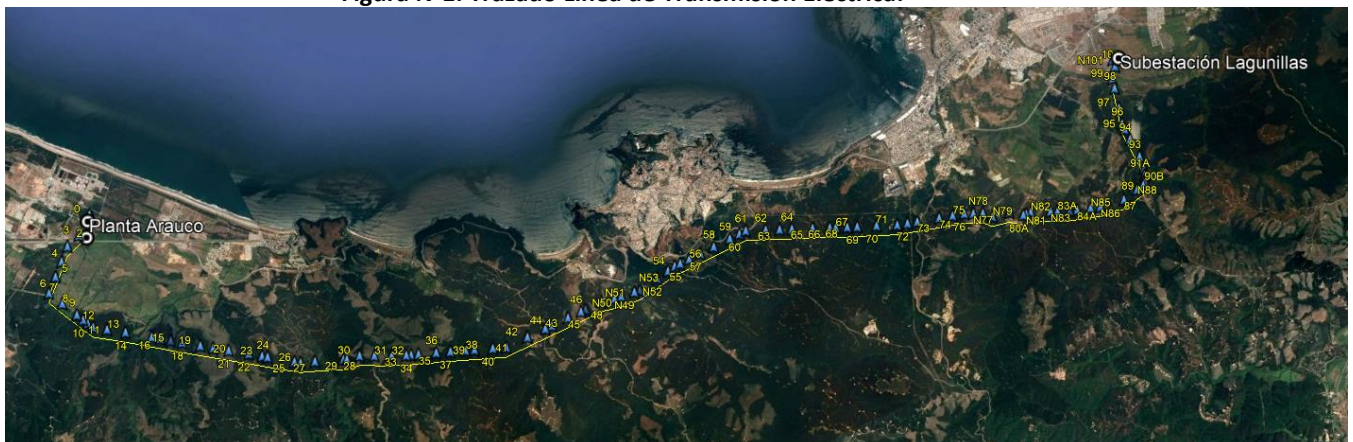
Por lo anterior, la presente propuesta de Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental a ejecutarse durante la etapa de operación de la LTE de MAPA, considera los siguientes objetivos específicos:

- Determinar la riqueza potencial de vertebrados terrestres en el área de estudio;
- Caracterizar la fauna vertebrada terrestre registrada en el área de estudio;
- Describir la riqueza, abundancia y distribución espacial por ambientes de la fauna de vertebrados terrestres presentes en el área de estudio.
 - Evaluar la presencia de especies en categoría de amenazadas según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente (D.S. N°29/2011 MMA) y, de forma supletoria, mediante el uso del Reglamento de la Ley de Caza (D.S. N°5/1998 MINAGRI).

2. ÁREA DE ESTUDIO.

Tal como se indicó, el área de estudio para el monitoreo de fauna durante la etapa de operación del Proyecto corresponde a las obras del Proyecto relacionadas con su Línea de Transmisión Eléctrica (cuyo trazado completo se presenta en Figura N°1), obra ubicada en la Región del Bio-Bio, entre las provincias de Arauco y Concepción.

Figura N°1: Trazado Línea de Transmisión Eléctrica.



3. OBRAS ASOCIADAS – LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA.

Corresponde a una obra lineal de 33 km de longitud y respecto de la cual, para su estudio, se consideró un buffer de 200 m a cada lado de la línea para gran parte de su longitud, pero con ampliaciones variables al inicio y finales del trazado.

El área de estudio se ubica desde la intersección con el área de emplazamiento de la Nueva Línea 3, la cual se ubica en la planicie litoral, en la comuna de Arauco, hasta una planicie costera en la comuna de Coronel, Provincia de Concepción. El trazado cruza de sur a norte por la Cordillera de la Costa en las comunas de Arauco, Lota y Coronel, entre una altitud de 20 y 300 m.s.n.m., aproximadamente.

El buffer de 200 metros a cada lado del eje para el área de estudio se determinó sobre la base de dos criterios: la inclusión del área de influencia definida para la LTE y sus obras de construcción asociadas, y la inclusión de un área de estudio mayor para una caracterización detallada de los ambientes de fauna presentes en el sector. Además, debido a la importancia que tiene la Laguna Quiñenco, el buffer fue extendido en este sector, de manera de abarcar la cuenca en su totalidad.

4. CAMPAÑAS ESTACIONALES.

A fin de caracterizar el componente fauna por grupo taxonómico y verificar los ambientes, se realizarán campañas distribuidas en las estaciones de otoño y primavera por el énfasis de los períodos reproductivos de las especies; esto, por un período de 3 años a partir del año 2021 (fecha en que se estima comenzará la operación de la LAT¹) y que tendrán una duración estimada de 10 días por campaña.

El detalle de las campañas de monitoreo y Estacionalidad se presenta en la Tabla N°1.

Tabla N°1. Detalle de Campañas de Monitoreo y Estacionalidad.

Campañas	Año	N° de días	N° Profesionales	H/H Muestreo Diurno	H/H Muestreo Nocturno	Total H/H
Otoño	2021 2022 - 2023	10	6	420	22	442
Primavera	2021 2022 - 2023	10	6	420	22	442

5. PERSONAL A CARGO.

Cada campaña será llevada a cabo por medio un grupo de 6 profesionales, dirigidos por un profesional Biólogo con especialización en Fauna (Magister o Doctorado), quien además estará a cargo del análisis de resultados y generación del informe de la campaña correspondiente.

6. PUNTOS DE MUESTREO.

Se trabajará con los puntos de muestreo definidos en la línea de base ambiental para el componente Fauna vertebrada terrestre presentada en el Anexo 2.3.2 del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto “Modernización

¹ En tal sentido, en caso de que se produzca una modificación en los plazos estimados para la entrada en operación de la LAT, se deberán ajustar los plazos correspondientes para la ejecución de las campañas propuestas.

**PROPUESTA PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL – COMPONENTE FAUNA TERRESTRE
ETAPA DE OPERACIÓN – PROYECTO MAPA**

Ampliación de Planta Arauco”. Los criterios incluidos para definir estos puntos correspondieron a la sensibilidad del ambiente a muestrear, la representatividad de la superficie del área de estudio y la posibilidad de acceso.

La sensibilidad se refiere a ambientes que generalmente albergan mayor diversidad de especies y/o a especies con problemas de conservación. Para efecto del Plan, los ambientes más sensibles son la presencia de plantación forestal y de vegetación o bosque nativo, presente en sector de quebradas dentro del trazado de la LTE.

Por su parte, la representatividad de la superficie del área de estudio se refiere a la porción que abarca cada ambiente en el proyecto. De esta manera, el ambiente “Plantación forestal” tendrá prioridad frente a todos los otros ambientes por representar; esto es, aproximadamente, el 78% del área de estudio.

Cada punto de muestreo tiene asociado un tipo de muestreo que corresponde a Trampeo, Transectos, Puntos de observación y Observación Ocasional, según corresponda. Los puntos de Observación Ocasional corresponden a puntos de traslado entre puntos de muestreo donde se observó, en su oportunidad, alguna especie en categoría de conservación que se considera escasa o fuera de su rango de distribución normal.

Los puntos donde se realizará el monitoreo se muestran en la Tabla N°2 siguiente:

Tabla N°2: Puntos y Tipo de Muestreo para Campañas de Terreno de Invierno y Verano.

Punto Terreno	Coordenadas UTM WGS 84, 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Ambiente	Tipo de muestreo	Fauna objetivo
	Norte	Este				
SMN002	667.938	5.904.341	2	Bosque nativo	Trampeo, Transectos, Puntos de observación	Anfibios, Reptiles y Mamíferos.
SMN007	666.474	5.904.700	8	Humedal interior	Transectos, Puntos de observación	Anfibios, Reptiles y Mamíferos.
SMN008	666.143	5.895.849	115	Otras arborescentes	Transectos, Puntos de observación	Anfibios, Reptiles y Mamíferos.
SMN009	666.353	5.896.524	84	Plantación forestal	Transectos, Puntos de observación	Anfibios, Reptiles y Mamíferos.
SMN011	667.344	5.904.045	122	Plantación forestal	Transectos, Puntos de observación	Anfibios, Reptiles y Mamíferos.
SMN012	664.794	5.886.160	176	Bosque nativo	Trampeo, Transectos, Puntos de observación	Anfibios, Reptiles y Mamíferos.
SMN014	668.767	5.901.342	10	Matorrales	Trampeo, Transectos, Puntos de observación	Anfibios, Reptiles y Mamíferos.
SMN015	666.000	5.890.587	155	Bosque nativo	Transectos, Puntos de observación	Anfibios, Reptiles y Mamíferos.
SMN016	663.194	5.883.154	133	Bosque nativo	Transectos, Puntos de observación	Anfibios, Reptiles y Mamíferos.
SMN018	664.989	5.886.592	275	Plantación forestal	Transectos, Puntos de observación	Anfibios, Reptiles y Mamíferos.
OO002	662.090	5.881.500	139	Plantación forestal	Observación ocasional	-

PROPUESTA PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL – COMPONENTE FAUNA TERRESTRE
ETAPA DE OPERACIÓN – PROYECTO MAPA

Figura N°2: Estaciones de Monitoreo de Fauna en etapa de operación del Proyecto MAPA.



7. METODOLOGÍA DE TERRENO

Según Clase del componente Fauna Vertebrada Terrestre, la metodología para su monitoreo, durante la etapa de operación del Proyecto MAPA, es la siguiente:

7.1. Anfibios

Se utilizarán técnicas de muestreo no invasivas basadas en la recolección de evidencias directas e indirectas; sin embargo, si la especie no es reconocida a distancia, se procederá, en lo posible, a capturar al individuo para poder observarlo y fotografiarlo con mayor detalle.

Los muestreos serán intensificados en áreas con hojarasca, zonas anegadas y áreas aledañas a zonas con presencia de agua en superficie.

La obtención de evidencia directa (auditiva y visual) e indirecta (conglomerados o cintas de huevos) será por medio de la implementación de transectos. Los transectos serán de 200 m de largo con una franja de 6 m de ancho (equivalentes a 0,12 ha). Cada transecto será muestreado durante el tiempo necesario para registrar las evidencias presentes en esta área (tiempo mínimo de 20 minutos).

7.2. Reptiles

Se utilizarán técnicas de muestreo no invasivo basado en la recolección de evidencias directas (visuales) e indirectas; sin embargo, en el caso de no poder distinguir a la especie a distancia, se procederá, en lo posible, a capturar al individuo para observarlo y fotografiarlo con mayor detalle, ya sea manualmente o mediante lazos corredizos.

La obtención de evidencia directa (visual) e indirecta (huellas, mudas, fecas, madrigueras y presencia de restos óseos) será por medio de la implementación de transectos de 200 m de largo con una franja de 6 m de ancho (equivalentes a 0,12 ha). Cada transecto será muestreado durante el tiempo necesario para registrar las evidencias presentes en esta área (tiempo mínimo de 20 minutos).

7.3. Macromamíferos

La detección de presencia de macromamíferos se realizará por medio de evidencias directas (auditivo y visual) e indirectas (huellas, fecas, pelos y restos óseos).

Para la detección de evidencias directas se implementarán puntos de observación de 360° (auditivo y visual). En cada punto se observará en un radio de 50 m (equivalente a 0,78 ha), utilizando binoculares y durante el tiempo necesario para registrar los macromamíferos dentro de esta área (tiempo mínimo de 20 minutos). Los registros serán realizados por dos observadores mirando en direcciones opuestas, abarcando 180° cada uno.

Para detectar evidencias indirectas se implementarán transectos de 200 m de largo con una franja de 6 m de ancho (equivalente a 0,12 ha) con el fin de detectar fecas, restos óseos, pelos, huellas y madrigueras. El transecto será recorrido por un observador, durante el tiempo necesario para registrar las evidencias presentes dentro de esta área (tiempo mínimo 20 minutos). Además, para detectar huellas de carnívoros principalmente, en algunos puntos de muestreo se implementarán estaciones olfativas. Esta técnica se utilizará como complemento a las cámaras trampa. Se establecerá una estación olfativa aledaña a cada

cámara trampa, con el fin de atraer a una o cierto grupo de especies para que dejen sus huellas en la estación, además de favorecer la posibilidad de capturas por parte de la cámara.

Cada estación olfativa consiste en una circunferencia de 1 metro de diámetro cubierta con sustrato arenoso, y en el centro se localizó un atractor olfativo, el cual estaba constituido por una mezcla de alimentos atrayentes de especies carnívoras (jurel y/o huevo).

7.4. Micromamíferos

Para la detección de las especies de micromamíferos que habitan en el área de estudio, se utilizarán técnicas de muestreo del tipo invasivo, trapeo de captura en vivo, y no invasivo, que incluyen evidencias directas (visual) e indirectas (fecas, huesos, pelos, huellas y madrigueras).

La detección de presencia de micromamíferos se realizará por medio de transectos implementados en áreas donde existían potenciales refugios (roqueríos, madrigueras, etc.). Cada transecto con una longitud de 200 m de largo y una franja de 6 m de ancho (equivalente a 0,12 ha) que será muestreado por un observador durante el tiempo necesario para registrar los individuos evidenciados dentro de esta área (tiempo mínimo de 20 minutos).

Para el trapeo se utilizarán trampas de captura en vivo del tipo Sherman. Los sitios de trapeo serán seleccionados con el fin de abarcar los ambientes con mayor potencial para la captura de micromamíferos, asociados al área de estudio. Se instalarán 20 trampas que serán cebadas, siendo revisadas en la mañana del día siguiente de instaladas.

La metodología a utilizar para distribuir espacialmente las trampas consistirá en un diseño compuesto de una o dos líneas de trampas con una separación entre 5 y 15 metros entre cada una. La implementación de una o dos líneas dependerá del ambiente en el sitio de muestreo, de manera de abarcarlo de manera representativa.

Cada uno de los individuos capturados será identificado y liberado en el sitio de captura. Además, de ser posible, también será fotografiado. Los individuos de *Oligoryzomys longicaudatus* (Ratón de cola larga) no serán manipulados para evitar el riesgo de contagio con el virus Hanta. Además, todas las trampas serán revisadas por un especialista equipado de mascarilla, antiparras y guantes.

8. BIBLIOGRAFÍA.

- Callow P & G Petts. (Eds). 1994. The River Handbook: Hydrological and Ecological Principles. (II) Blackwell Science Oxford. 523 pp
- Fisher J & DB Linder Mayer. 2000. An assessment of the published results of animal relocations. Biological Conservation 96: 1-11.
- Glade A (Ed). 1988. Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile. Actas del Simposio "Estado de Conservación de los Vertebrados Terrestres de Chile". CONAF, Santiago. 67pp.
- Griffith B, Scott JM, Carpenter JW & C Reed. 1989. Translocation as a species conservation tool: status and strategy. Science 245: 477-480.
- Heyer R, M Donnelly & M Foster M 1994. Methods for Measuring and Monitoring Amphibians. Smithsonian Press. New York.
- Ley de Caza N°19.473 del año 1998.
- Ramirez de Arellano P, R Briones & D Alarcón. 2018. Diversidad de la Cordillera de la Costa. Capitulo: Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad utilizando planificación sistemática de la conservación en la Cordillera de la Costa de Chile.
- SAG 2004. Medidas de mitigación de Impactos Ambientales en Fauna Silvestre. Santiago de Chile.
- Shine R & J Koenig. 2001. Snakes in the garden: an analysis of reptiles “rescued” by communitybased wildlife carers. Biological Conservation 102: 271– 283.