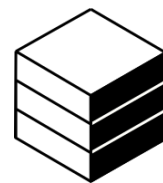


EDAPOS



RECURSO DE RECLAMACIÓN

**PROYECTO SISTEMA DE
TRANSMISIÓN ZONAL GRUPO 3 S/E
ITAHUE- S/E HUALQUI:
Modificaciones Menores de Trazado de
Rodelino, Santa Delfina y Rapilermo**

Línea de Base Componente Plantas

Elaborado para:
B-Ambiental
Noviembre 2024
BAM145.INF05.RevE

CONTENIDO

LÍNEA DE BASE COMPONENTE PLANTAS	1
1 INTRODUCCIÓN	1
2 OBJETIVOS.....	2
2.1 Objetivo general.....	2
2.2 Objetivos específicos.....	2
3 ÁREA DE INFLUENCIA.....	3
4 METODOLOGÍA	8
4.1 Revisión bibliográfica.....	8
4.2 Levantamiento de información	8
4.2.1 Interpretación de Imágenes Satelitales.....	9
4.2.2 Definición de Unidades y Diseño de Muestreo	9
4.2.3 Prospección de Terreno	9
4.3 Métodos de caracterización	10
4.3.1 Métodos de caracterización de la Vegetación	10
4.3.2 Métodos de caracterización de la Flora	13
4.4 Clasificación del Uso Actual del Suelo.....	13
4.5 Catálogo Florístico.....	14
4.6 Normativa legal y Singularidades Ambientales	15
4.6.1 Normativa aplicable	15
4.6.2 Singularidades	17
5 RESULTADOS.....	18
5.1 Modificación Rapilermo	18
5.1.1 Revisión Bibliográfica	18
5.1.2 Campaña de Otoño - Antecedentes presentados en el recurso de reclamación	26
5.1.3 Campaña de Primavera.....	29
5.2 Modificación Santa Delfina.....	49
5.2.1 Revisión Bibliográfica	49
5.2.2 Campaña de Otoño - Antecedentes presentados en el recurso de reclamación	56



5.2.3	Campaña de Primavera.....	62
5.3	Modificación Rodelino	88
5.3.1	Revisión Bibliográfica	88
5.3.2	Campaña de Otoño - Antecedentes presentados en el recurso de reclamación	96
5.3.3	Campaña de Primavera.....	103
6	CONCLUSIONES.....	125
7	BIBLIOGRAFÍA	127
	APÉNDICE I. CARTOGRAFÍA	132
	APÉNDICE II. CAPAS DIGITALES	132
	APÉNDICE III. FLORA.....	132



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1. Superficies del área de influencia	4
Tabla 4-1. Estratificación de vegetación. Rangos de altura (m) por tipo biológico.....	11
Tabla 4-2. Estructura Horizontal de vegetación. Rangos de cobertura.	12
Tabla 4-3. Clasificación de cobertura según Braun-Blanquet.	13
Tabla 4-4. Simplificación de las categorías de hábito de crecimiento y ciclos de vida	14
Tabla 4-5. Criterios para determinar singularidades del componente Plantas	17
Tabla 5-1. Asociaciones vegetales típicas en la sub-región del bosque esclerófilo (Gajardo, 1994)	18
Tabla 5-2. Comunidades vegetales características del Bosque esclerófilo mediterráneo interior de <i>Lithrea caustica</i> - <i>Peumus boldus</i>	22
Tabla 5-3. Catálogo de flora potencial del área de influencia	24
Tabla 5-4. Superficie por clase de uso actual en el área de influencia, campaña de otoño – Sector Rapilermo.	26
Tabla 5-5. Inventario forestal, campaña de otoño, punto de muestreo UTM H18S 789.916 E – 6.097.949 N.	26
Tabla 5-6. Uso actual del suelo en el área de influencia del Proyecto	31
Tabla 5-7. Coordenadas de ubicación de los puntos de muestreo - Modificación Rapilermo.	31
Tabla 5-8. Resultados de parcelas de inventario forestal realizadas en Modificación Rapilermo.	33
Tabla 5-9. Estimadores del inventario forestal realizado en Modificación Rapilermo.	33
Tabla 5-10. Flora en el área de influencia Modificación Rapilermo.	35
Tabla 5-11. Flora según origen fitogeográfico en el área de influencia Modificación Rapilermo	36
Tabla 5-12. Flora según hábito de crecimiento en el área de influencia Modificación Rapilermo.	36
Tabla 5-13. Especies en categoría de conservación en el área de influencia Modificación Rapilermo.....	36
Tabla 5-14. Especies originarias en el área de influencia Modificación Rapilermo....	37
Tabla 5-15. Formaciones vegetales con normativa aplicable en el marco del SEIA..	37
Tabla 5-16. Especies clasificadas según en categorías de conservación.....	43
Tabla 5-17. Especies endémicas presentes en el área de influencia.	44



Tabla 5-18. Índices de riesgos al cambio climático.	46
Tabla 5-19. Asociaciones vegetales características de las sub-región del Bosque Caducifolio Maulino (Gajardo, 1994)	49
Tabla 5-20. Comunidades vegetales características del Bosque caducifolio mediterráneo costero de <i>Nothofagus glauca</i> – <i>Azara petiolaris</i>	53
Tabla 5-21. Catálogo de flora potencial del área de influencia	55
Tabla 5-22. Puntos visitados durante la campaña de terreno de Otoño– Santa Delfina.	57
Tabla 5-23. Uso actual del suelo en el área de influencia del Proyecto, campaña de otoño.....	57
Tabla 5-24. Inventario forestal punto de muestreo P06, campaña de otoño	60
Tabla 5-25. Resultados de inventario forestal en puntos P01, P02, P03, P04 y P05, campaña de otoño	61
Tabla 5-26. Uso actual del suelo en el área de influencia del Proyecto	65
Tabla 5-27. Coordenadas de ubicación de los puntos de muestreo - Modificación Santa Delfina.....	65
Tabla 5-28. Resultados de inventario forestal en puntos C2-P02, C2-P03, C2-P05 y C2-P06.	67
Tabla 5-29. Estimadores del inventario forestal realizado en Modificación Santa Delfina.	68
Tabla 5-30. Flora en el área de influencia Modificación Santa Delfina.	70
Tabla 5-31. Flora según origen fitogeográfico del área de influencia Modificación Santa Delfina.....	71
Tabla 5-32. Flora según hábito de crecimiento por cada modificación del área de influencia	71
Tabla 5-33. Especies en categoría de conservación por cada modificación del área de influencia.	72
Tabla 5-34. Especies originarias en el área de influencia.	72
Tabla 5-35. Formaciones vegetales con normativa aplicable en el marco del SEIA..	73
Tabla 5-36. Especies leñosas y suculentas clasificadas según en categorías de conservación.	74
Tabla 5-37. Especies clasificadas según en categorías de conservación.....	80
Tabla 5-38. Especies presentes en el área de influencia y en el límite de su distribución geográfica.	82
Tabla 5-39. Especies endémicas presentes en el área de influencia.	83
Tabla 5-40. Índices de riesgos al cambio climático.	85



Tabla 5-41. Asociaciones vegetales características de las sub-regiones del Bosque Caducifolio Maulino y del Llano (Gajardo, 1994)	88
Tabla 5-42. Comunidades vegetales características del Bosque caducifolio mediterráneo interior de <i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Cryptocarya alba</i>	92
Tabla 5-43. Catálogo de flora potencial del área de influencia	94
Tabla 5-44. Puntos visitados en el área de influencia de la Modificación Rodelino, campaña de otoño	96
Tabla 5-45. Uso actual del suelo en el área de influencia de la Modificación Rodelino, campaña de otoño	97
Tabla 5-46. Inventario forestal punto de muestreo P14, campaña de otoño	100
Tabla 5-47. Inventario forestal punto de muestreo P15, campaña de otoño	101
Tabla 5-48. Uso actual del suelo en el área de influencia del Proyecto	105
Tabla 5-49. Coordenadas de ubicación de los puntos de muestreo - Modificación Rodelino	105
Tabla 5-50. Resultados de parcelas de inventario forestal realizadas en Modificación Rapilermo.	107
Tabla 5-51. Estimadores del inventario forestal realizado en Modificación Rodelino.	107
Tabla 5-52. Inventario forestal punto de muestreo C2-P12.....	108
Tabla 5-53. Flora en el área de influencia Modificación Rodelino.	109
Tabla 5-54. Flora según origen fitogeográfico en el área de influencia Modificación Rodelino.	110
Tabla 5-55. Flora según hábito de crecimiento en el área de influencia Modificación Rodelino.	111
Tabla 5-56. Especies en categoría de conservación en el área de influencia Modificación Rodelino.....	111
Tabla 5-57. Especies originarias en el área de influencia Modificación Rodelino... ..	111
Tabla 5-58. Formaciones vegetales con normativa aplicable en el marco del SEIA.	112
Tabla 5-59. Especies leñosas y suculentas clasificadas según en categorías de conservación.	113
Tabla 5-60. Especies clasificadas según en categorías de conservación.....	118
Tabla 5-61. Especies endémicas presentes en el área de influencia.	120
Tabla 5-62. Índices de riesgos al cambio climático.	122



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1. Ubicación del área de influencia – Sector Rapilermo.	5
Figura 3-2. Ubicación del área de influencia – Sector Santa Delfina.	6
Figura 3-3. Ubicación del área de influencia – Sector Rodelino.	7
Figura 5-1. Formaciones vegetales de Gajardo (1994) en el área de influencia – Modificación Rapilermo.	20
Figura 5-2. Pisos Vegetacionales de Luebert y Pliscoff (2017) en Modificación Rapilermo.	23
Figura 5-3. Plantación forestal de <i>Pinus radiata</i> en el área de influencia.	27
Figura 5-4. Puntos de muestreo y Clasificación de Uso actual en el área de influencia, campaña de otoño.	28
Figura 5-5. Modificación de Trazado Propuesta en Sector Rapilermo	30
Figura 5-6. Tipos vegetacionales en el área de influencia – Modificación Rapilermo.	32
Figura 5-7. Normativa aplicable– Modificación Rapilermo.	39
Figura 5-8. Formaciones vegetales de Gajardo (1994) en el área de influencia – Modificación Santa Delfina.	51
Figura 5-9. Pisos Vegetacionales de Luebert y Pliscoff (2017) en Modificación Santa Delfina.	54
Figura 5-10. Puntos de muestreo y Clasificación de Uso actual en el área de influencia, campaña de otoño	58
Figura 5-11. Bosque nativo de <i>Cryptocarya alba</i> y <i>Nothofagus obliqua</i>	59
Figura 5-12. Plantación forestal <i>Eucalyptus globulus</i> en el área de influencia.	61
Figura 5-13. Modificación de Trazado Propuesta en Sector Santa Delfina.	63
Figura 5-14. Tipos vegetacionales en el área de influencia – Modificación Santa Delfina.	66
Figura 5-15. Normativa aplicable– Modificación Santa Delfina.	76
Figura 5-16. Formaciones vegetales de Gajardo (1994) en el área de influencia – Modificación Rodelino.	90
Figura 5-17. Pisos Vegetacionales de Luebert y Pliscoff (2017) en Modificación Rodelino.	93
Figura 5-18. Puntos de muestreo y Clasificación de Uso actual en el área de influencia de la Modificación Rodelino, campaña de otoño	98
Figura 5-19. Bosque asilvestrado de <i>Acacia dealbata</i> en la Modificación Rodelino. .	99



Figura 5-20. Plantación Forestal de <i>Pinus Radiata</i> y <i>Eucalyptus sp.</i> en el área de influencia de Modificación Rodelino.	101
Figura 5-21. Matorral de <i>Rubus ulmifolius</i> en el área de influencia.	102
Figura 5-22. Modificación de Trazado Propuesta en Sector Rodelino.....	103
Figura 5-23. Tipos vegetacionales en el área de influencia – Modificación Rodelino.	106
Figura 5-24. Normativa aplicable– Modificación Rodelino.	114



LÍNEA DE BASE COMPONENTE PLANTAS

1 INTRODUCCIÓN

La presente línea de base de plantas ha sido elaborada en el contexto de la actualización de antecedentes asociadas a la reclamación presentada en el marco del Proyecto Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue - S/E Hualqui.

En el documento se entregará una descripción de la componente Plantas (Flora y Vegetación) en el área donde se plantean las modificaciones menores al Proyecto original. La clasificación y caracterización de la vegetación y la flora presentes en el área de influencia de las modificaciones se desarrolló de acuerdo con las Guías y Pautas desarrolladas para la componente.



2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Describir y analizar la componente ambiental Plantas (Vegetación y Flora) en el área de las modificaciones menores de trazado Rapilermo, Santa Delfina y Rodelino que son propuestas para el Proyecto.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y describir las formaciones vegetales y otros usos presentes en el área donde se plantean las modificaciones menores del Proyecto.
- Determinar el catálogo florístico de especies presentes en el área donde se plantean las modificaciones menores del Proyecto.
- Caracterizar la flora del área donde se plantean las modificaciones menores del Proyecto en términos de riqueza, frecuencia, abundancia relativa, origen, hábito de crecimiento y estado de conservación.
- Analizar las singularidades ambientales asociadas con las formaciones vegetales y la flora presentes en el área donde se plantean las modificaciones menores del Proyecto.



3 ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia se constituye de 3 modificaciones que llevan por nombre “Modificación menor de trazado Rapilermo”, “Modificación menor de trazado Santa Delfina” y “Modificación menor de trazado Rodelino”. Las modificaciones se emplazan en las comunas de Pencahue, Treguaco y Hualqui, pertenecientes a la Región del Maule, Ñuble y Bio-Bío, respectivamente.

La definición del área de influencia se ha basado en lo descrito en la letra a) del artículo 2 del Reglamento del SEIA que la define como: *“El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias”*.

En adición, se ha considerado la “Guía para la Descripción del Área de Influencia” (SEA, 2017) que plantea una serie de criterios para la definición del área de influencia, entre los cuales, señala que se deben considerar tanto obras y actividades que el Proyecto ejecutará. En concordancia a lo anterior, el área de influencia del componente plantas, corresponderá a toda la superficie que será utilizada por las actividades u obras necesarias para la materialización del Proyecto. Adicionalmente, tal como se consideró en el proceso de evaluación ambiental, para el caso de la superficie ocupada por Bosque Nativo de Preservación se ha considerado incluir en el área de influencia toda su extensión (límite natural). En el caso de los bosques nativos donde existe intervención, se ha considerado incluir su límite natural hasta los 20 m de distancia para el caso del tipo forestal esclerófilo y hasta los 50 m en el caso del tipo forestal roble, raulí y coihue (RORACO), mientras que donde no existe intervención sólo se ajusta el área de influencia a la franja.

La superficie considerada como área de influencia para cada sector es resumido en la Tabla 3-1 y su representación espacial es presentado en las siguientes figuras (Figura 3-1, Figura 3-2, Figura 3-3 y Apéndice II – Capas digitales). En las figuras adicionalmente se presenta el trazado original del Proyecto, para el cual se presenta la actual modificación.

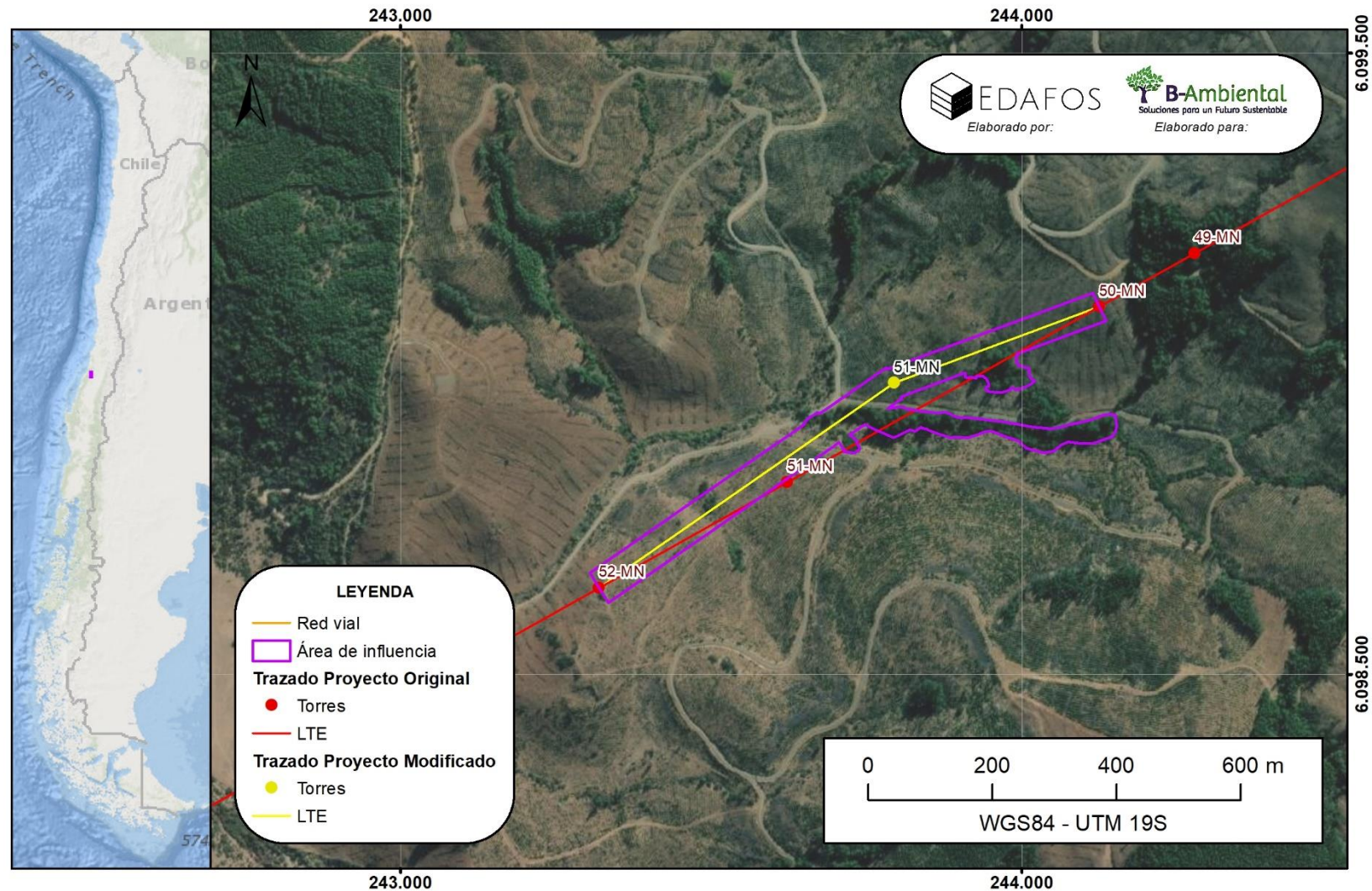


Tabla 3-1. Superficies del área de influencia

Sector	Superficie (ha)
Modificación menor de trazado Rapilermo	6,68
Modificación menor de trazado Santa Delfina	49,78
Modificación menor de trazado Rodelino	1,28
Total (ha)	57,74

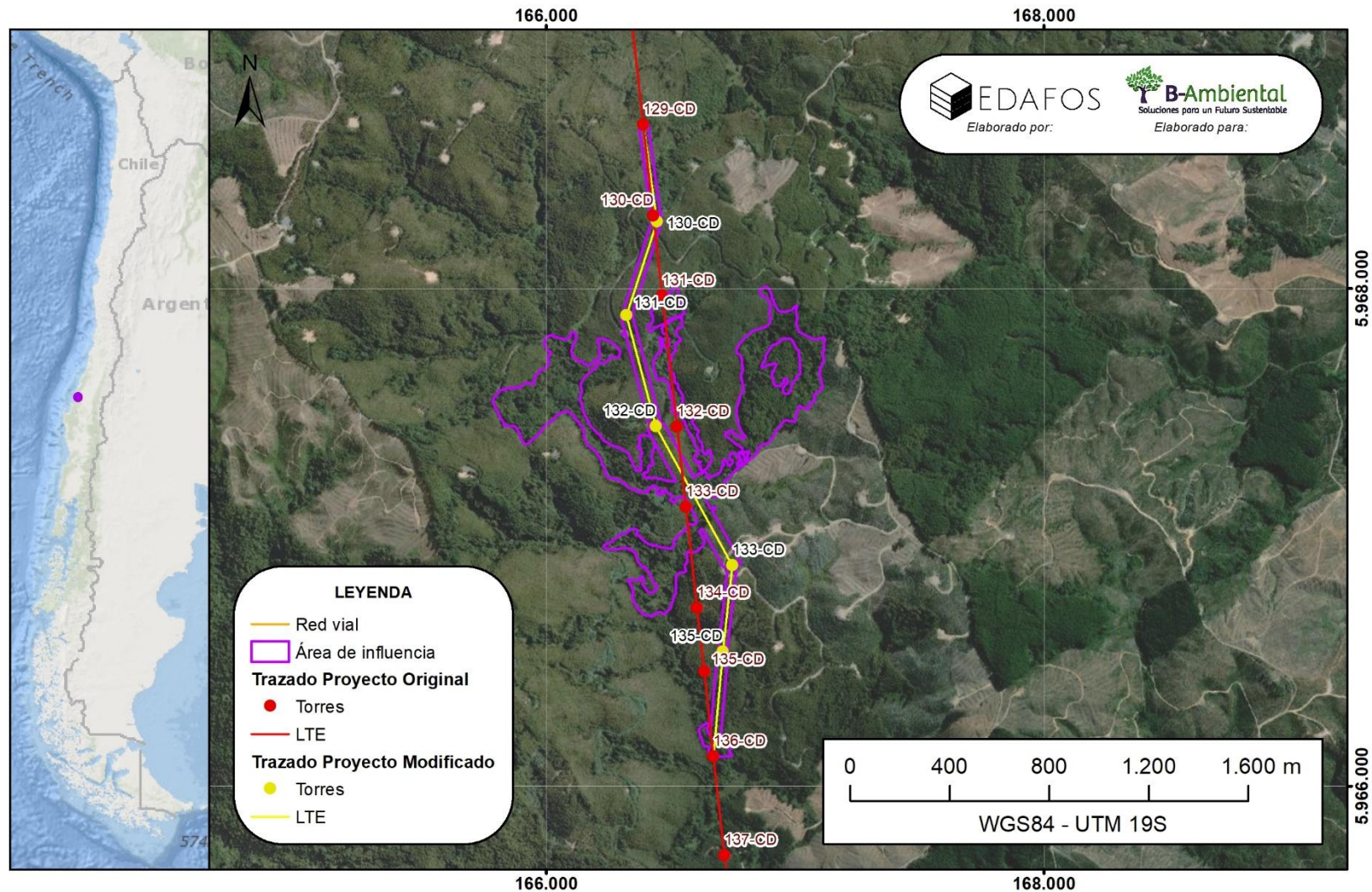
Fuente: EDAFOS, 2024.

Figura 3-1. Ubicación del área de influencia – Sector Rapilermo.



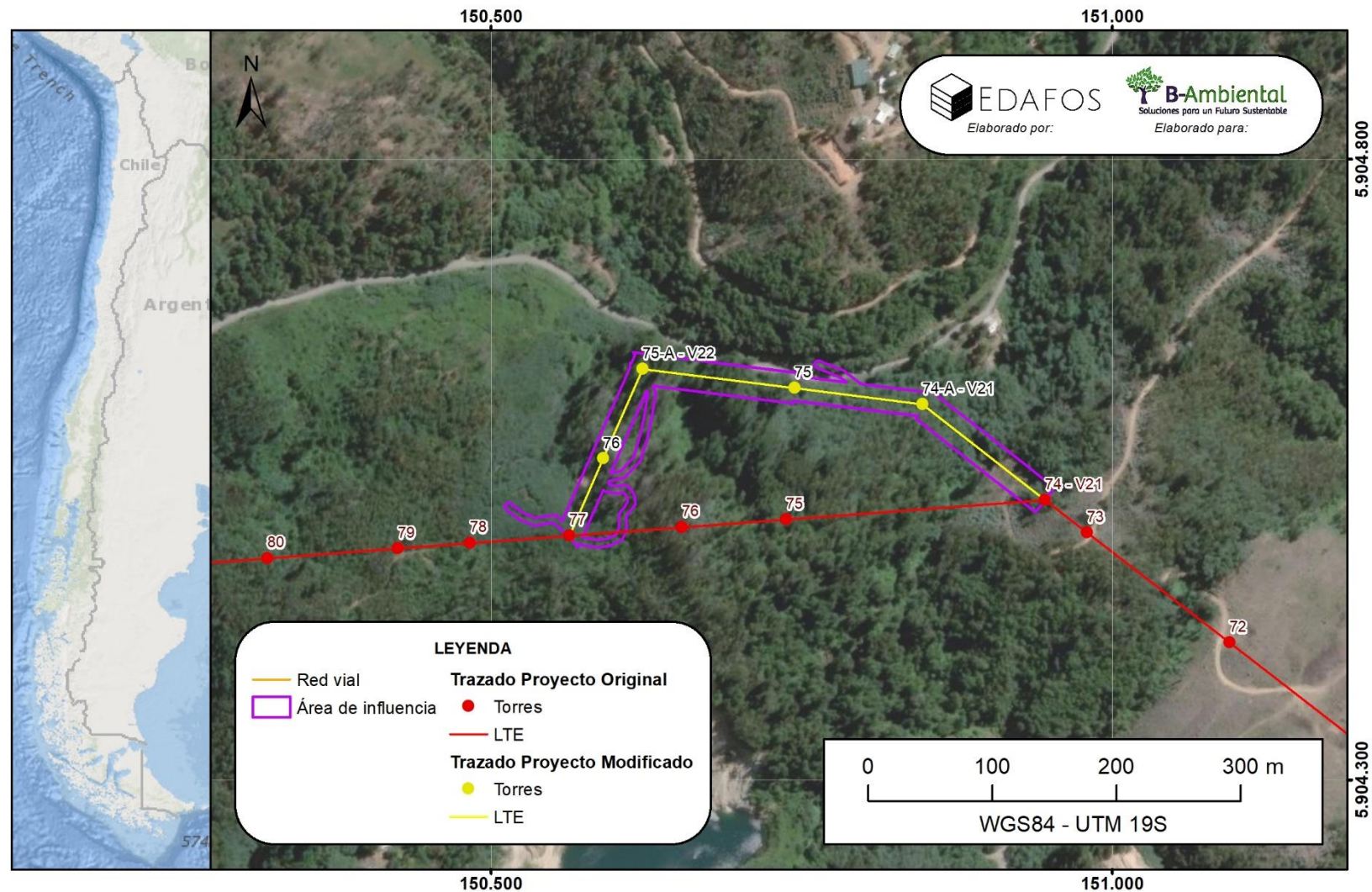
Fuente: EDAFOS, 2024.

Figura 3-2. Ubicación del área de influencia – Sector Santa Delfina.



Fuente: EDAFOS, 2024.

Figura 3-3. Ubicación del área de influencia – Sector Rodelino.



Fuente: EDAFOS, 2024.

4 METODOLOGÍA

La metodología aplicada para la Línea de Base tiene como objetivo establecer un marco de referencia detallado para la caracterización y análisis de la vegetación y la flora dentro del área de influencia del proyecto. Para lograr esto, se han implementado técnicas que combinan la revisión bibliográfica, el levantamiento de información en campo y métodos específicos de análisis de los datos obtenidos en terreno.

A continuación, se describen los pasos de la metodología, incluyendo la revisión de fuentes documentales consideradas relevantes, la interpretación de imágenes satelitales, la definición de unidades de muestreo y métodos de análisis para la vegetación y flora, incluyendo aspectos tales como la normativa legal aplicable.

4.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La revisión de antecedentes bibliográficos de clasificación de formaciones vegetales y composición florística desarrollados a nivel nacional, que permiten generar un marco de las especies potencialmente presentes en el área de influencia considera la revisión de los siguientes documentos:

- GAJARDO, R. 1994. La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago de Chile. 165 p.
- LUEBERT, F. Y P. PLISCOFF. 2017. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Segunda edición. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 381 p.

4.2 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

El levantamiento de información se realizó considerando los lineamientos planteados por las siguientes Guías:

- Guía metodológica para la descripción de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2024).
- Guía de evaluación de impacto ambiental efectos adversos sobre recursos naturales renovables (SEA, 2023).
- Guía de evaluación ambiental. Criterios para la participación de CONAF en el SEIA (CONAF, 2020).



El procedimiento para aplicar la metodología contempla la siguiente secuencia de actividades.

4.2.1 Interpretación de Imágenes Satelitales

Previo a la campaña de terreno, se realizó la segmentación del área de influencia definiendo unidades cartográficas homogéneas mediante fotointerpretación de imágenes satelitales, con base en imágenes disponibles en Mapbox, Google, Bing y ESRI.

El proceso de interpretación de imágenes se realizó por métodos visuales, donde se separaron las unidades cartográficas homogéneas de acuerdo con su color, tamaño, textura y estructura de los elementos que componen la imagen.

El resultado de este procedimiento es una cobertura digital de polígonos clasificados según usos generales del suelo, las cuales corresponden a:

- Formaciones vegetales (bosques, matorrales, praderas, plantaciones, agrícolas).
- Otros usos (áreas intervenidas, cuerpos de agua).

4.2.2 Definición de Unidades y Diseño de Muestreo

Una vez definidas las unidades cartográficas homogéneas, identificadas a partir de la fotointerpretación, se seleccionaron unidades de muestreo para ser visitados y descritos *in situ*. Para seleccionar las unidades a describir en terreno, se utilizó como criterio abarcar la extensión total del área de influencia, los tipos de uso definidos y posiciones topográficas.

El diseño de muestreo utilizado correspondió a un muestreo dirigido, de acuerdo con el resultado de la segmentación previa, con el objeto de describir los diferentes tipos de formación, como bosques, matorrales, praderas, praderas con árboles, plantaciones, entre otras.

4.2.3 Prospección de Terreno

El área de influencia del Proyecto se evaluó con cuatro campañas de muestreo en terreno las cuales fueron realizadas el día 20 de abril, el 16 al 18 de mayo de 2024, los



días 30 de septiembre al 6 de octubre de 2024 y los días 28 de octubre al 2 de noviembre del presente año.

El trabajo de terreno consistió en una evaluación visual del uso de suelo, la vegetación y registro de la flora vascular presente en los polígonos definidos en la interpretación, el recorrido en terreno consideró la visita de aquellas unidades cartográficas definidas para el muestreo de acuerdo con sus características de asociación y composición de especies.

Durante el procedimiento de muestreo, se caracterizó la vegetación y la flora presentes de acuerdo con los métodos de Parcela de Inventario, Carta de Ocupación de Tierras (COT), Inventario Florístico y Cobertura de Braun-Blanquet, que son detallados en la sección siguiente. Además, se validó y corrigió la segmentación de polígonos realizada en gabinete. En las superficies sin presencia de vegetación, se procedió a clasificar dentro de alguna categoría de uso de suelo como: cultivo agrícola, caminos, áreas intervenidas, entre otras.

En las unidades con vegetación, se realizó un recorrido para identificar las especies singulares que definan formaciones reguladas por la Ley N° 20.283 como Bosque o Bosque nativo de preservación o especies clasificadas en alguna categoría de conservación de acuerdo con la legislación vigente en los diecinueve procesos de clasificación de especies existentes actualmente.

Cuando no se pudo identificar una especie *in situ*, se colectó una muestra y se etiquetó asignando un código temporal, luego fue herborizada para ser llevada a laboratorio para su posterior identificación.

4.3 MÉTODOS DE CARACTERIZACIÓN

4.3.1 Métodos de caracterización de la Vegetación

4.3.1.1 Parcelas de Inventario

Este método se utiliza en formaciones de bosque, matorral y pradera. El tamaño de la parcela está determinado por el tipo de formación vegetal y tipo biológico a describir. Para el presente muestreo se utilizó una parcela rectangular de 25 x 20 m de 500 m².

Al interior de cada parcela de inventario se procedió a registrar el número de individuos de las especies arbóreas, permitiendo obtener como resultado un valor estimado de



individuos por hectárea, lo que además se complementó con el diámetro a la altura del pecho (DAP) para tener una estimación del área basal ocupado por cada especie.

4.3.1.2 Carta de Ocupación de Tierras (COT)

Este método es una representación de la vegetación en su estado actual considerando la formación vegetal y especies dominantes.

La descripción de la vegetación, o verificación de ausencia de esta, consistió en la obtención de información *in situ* de la estructura vertical y de la estructura horizontal, por tipo biológico de las unidades definidas para el muestreo.

Los tipos biológicos utilizados para la descripción de la estructura vertical, de acuerdo con Etienne y Prado (1982), fueron los siguientes:

- Leñoso Alto (LA). Correspondiente a árboles, son especies con tejido lignificado, cuya altura potencial puede sobrepasar los 2 m.
- Leñoso Bajo (LB). Correspondientes a arbustos, son especies con tejido lignificado, que en general no sobrepasan los 2 m de altura y poseen una arquitectura con varios tallos o vástagos desde el suelo.
- Herbáceo (H). Correspondiente a hierbas, especies que no poseen tejido lignificado, con tallos ricos en clorofila y fotosintéticos; en general, de baja altura (menor a 50 cm).
- Suculento (S). Corresponde a plantas cactáceas o bromeliáceas, especies no lignificadas con un alto contenido líquido en sus tejidos.

La estratificación se refiere a la estructura vertical o clases de altura que presenta la vegetación en su densidad máxima, no la altura máxima. Los estratos utilizados para cada tipo biológico se presentan en la Tabla 4-1.

Tabla 4-1. Estratificación de vegetación. Rangos de altura (m) por tipo biológico

Leñoso Alto (LA)	Leñoso Bajo (LB)	Herbáceo (H)	Suculento (S)
<2	0 a 0,25	0 a 0,25	0 a 0,25
2 a 4	0,25 a 0,5	0,25 a 0,5	0,25 a 0,5
4 a 8	0,5 a 1	0,5 a 1	0,5 a 1
8 a 16	1 a 2	1 a 2	1 a 2
16 a 32	>2	>2	>2



Fuente: Adaptado de Etienne y Prado, 1982.

La estructura horizontal de la vegetación se refiere a la densidad de cobertura o grado de cubrimiento del suelo (proyección de copas en el suelo) definido como la proporción de ésta respecto de la unidad de vegetación. Los rangos de cobertura utilizados en la caracterización de cobertura se presentan en la Tabla 4-2.

Tabla 4-2. Estructura Horizontal de vegetación. Rangos de cobertura.

Código	Rango de cobertura (%)	Densidad
1	1 a 5	Muy escasa
2	5 a 10	Escasa
3	10 a 25	Muy clara
4	25 a 50	Clara
5	50 a 75	Poco densa
6	75 a 90	Densa
7	90 a 100	Muy densa

Fuente: Adaptado de Etienne y Prado, 1982

Posterior al muestreo, para clasificar la vegetación, se realizó una simplificación de cobertura por tipo biológico y luego se determinó la formación vegetal:

- Simplificación de la cobertura. Consiste en la obtención de un rango de cobertura único por cada tipo biológico registrado en la descripción de terreno, de acuerdo con la metodología COT.
- Determinación de formaciones vegetales. A partir de la combinación de la cobertura de cada tipo biológico presente, se determina la formación vegetal de acuerdo con el Sistema de Clasificación de la Vegetación en Formaciones Vegetales (SEA, 2024), agregando además la(s) especie dominante(s), resultando una nomenclatura del tipo “Formación – Especie”.

Por último, dado que el presente documento corresponde a un complemento de la línea de base presentada en el contexto del EIA “Sistema de Transmisión Zonal Grupo 3 S/E Itahue- S/E Hualqui”, se mantienen criterios establecidos en el contexto de su caracterización como la inclusión de toda la superficie asociada a formaciones de bosque nativo identificadas en el área de influencia del Proyecto.

4.3.2 Métodos de caracterización de la Flora

4.3.2.1 Método de Braun-Blanquet

En cada punto de muestreo se realizó un inventario florístico estableciendo la cobertura relativa de cada taxa de acuerdo con los rangos de clasificación de Braun-Blanquet (1979). Los rangos y descripciones de cada clase se muestran en la Tabla 4-3. Este método se aplica al interior de la parcela de inventario descrita anteriormente, de acuerdo con la formación vegetal muestreada y permite obtener una estimación visual de cobertura relativa por especie.

Adicionalmente el inventario florístico permite evaluar la frecuencia de las especies presentes en el área de influencia.

Tabla 4-3. Clasificación de cobertura según Braun-Blanquet.

Código	Cobertura	Descripción
r	< 1%	Individuo aislado con cobertura muy baja, menor a 1%
+	< 1%	Pocos individuos con cobertura reducida menor a 1%
1	1 – 5%	Individuos numerosos, pero con cobertura baja entre 1 y 5 %
2	5 – 25%	Cualquier número de individuos con cobertura entre 5 y 25 %
3	25 – 50%	Cualquier número de individuos con cobertura entre 25 y 50 %
4	50 – 75%	Cualquier número de individuos con cobertura entre 50 y 75 %
5	75 – 100°	Cualquier número de individuos con cobertura mayor a 75 %

Fuente: Braun-Blanquet (1979); Mueller-Dombois, y Ellenberg (1974)

4.4 CLASIFICACIÓN DEL USO ACTUAL DEL SUELO

Con base en la segmentación previa y la información reunida durante la prospección de terreno, se clasificaron las unidades cartográficas en las diferentes clases de uso actual, lo que se basa en una adaptación del esquema de clasificación desarrollado para el Catastro de la Vegetación Nativa (CONAF-CONAMA-BIRF, 1997).

En gabinete se generó la cartografía con los límites definidos para el área de influencia del Proyecto. La clasificación de unidades cartográficas consiste en la incorporación de atributos (atributación) de cada polígono descrito en terreno con el tipo vegetacional obtenido mediante el procesamiento de datos, y en la generalización de información, que consiste en atributar cada polígono no descrito en terreno con la descripción del tipo vegetacional correspondiente al patrón de textura, tonalidad y estructura que lo



caracteriza según la interpretación de imágenes satelitales. Finalmente, la información atributada permite generar una capa digital que es utilizada para la elaboración de un mapa de la vegetación.

La elaboración del informe y la cartografía se realizó en base a los requerimientos de las guías y pautas de evaluación ambiental para el componente plantas (Flora y vegetación), considerando entregar las descripciones del uso de suelo, las regulaciones legales y las singularidades ambientales de las unidades cartográficas descritas.

4.5 CATÁLOGO FLORÍSTICO

El conjunto de especies de flora presentes en el área de influencia del Proyecto comprende las especies reconocidas y registradas en terreno y las colectadas en herbario para ser identificadas en gabinete con las claves taxonómicas apropiadas.

La determinación y nomenclatura taxonómica del conjunto de especies se basó principalmente en los trabajos de Hoffmann (2004), Marticorena y Quezada (1985), Marticorena y Rodríguez (1995, 2001, 2003, 2005 y 2011), Riedemann *et al.* (2016), Squeo *et al.* (2008), Rodríguez *et al.* (2018) y Rodríguez y Marticorena (2019) y fue apoyada por los listados de flora potencial obtenidos de Gajardo (1994) y Luebert y Plischoff (2017).

A partir del listado de especies se elaboró un catálogo florístico del área de influencia, indicando nombre científico, clasificación taxonómica, origen y hábito de crecimiento, según Rodríguez y Marticorena (2019). El origen fitogeográfico, distribución en Chile y hábito de crecimiento también fueron asignados siguiendo principalmente el trabajo de Rodríguez y Marticorena (2019). El hábito de crecimiento fue simplificado según lo indicado en la Tabla 4-4.

Tabla 4-4. Simplificación de las categorías de hábito de crecimiento y ciclos de vida

Hábito de Crecimiento según Rodríguez y Marticorena (2019).	Hábito de Crecimiento simplificado
Árbol	Árbol
Árbol pequeño	
Arbusto	Arbusto



Subarbusto	
Arbusto parásito	
Hierba anual	Hierba Anual
Hierba bienal	Hierba perenne
Hierba perenne	
Árbol suculento	Suculento
Arbusto suculento	
Subarbusto suculento	

Fuente: EDAFOS, 2024.

Además, se registró el estado de conservación de las especies de acuerdo con la legislación vigente en los diecinueveavo procesos de clasificación de especies, y complementada con los trabajos de Benoit (1989), Belmonte *et al.* (1998) para las cactáceas y Ravena *et al.* (1998) para las plantas bulbosas nativas de Chile.

4.6 NORMATIVA LEGAL Y SINGULARIDADES AMBIENTALES

4.6.1 Normativa aplicable

Una vez definidos los usos del suelo se identificó aquellas unidades cartográficas que por sus características de estructura, composición y densidad, están sujetas a regulación por la Ley N°20.283 (Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal), el DL N°701 y la Guía de Evaluación Ambiental “Criterios para la participación de CONAF en el SEIA” (CONAF, 2020).

Las definiciones legales de acuerdo con la Ley N°20.283, sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, corresponden a:

- **Bosque:** sitio poblado con formaciones vegetales en las que predominan árboles y que ocupa una superficie de por lo menos 5.000 metros cuadrados, con un ancho mínimo de 40 metros, con cobertura de copa arbórea que supere el 10% de dicha superficie total en condiciones áridas y semiáridas y el 25% en circunstancias más favorables.
- **Bosque nativo:** bosque formado por especies autóctonas, provenientes de generación natural, regeneración natural, o plantación bajo dosel con las mismas especies existentes en el área de distribución original, que pueden tener presencia accidental de especies exóticas distribuidas al azar.



- **Bosque nativo de preservación:** aquel, cualquiera sea su superficie¹, que presente o constituya actualmente hábitat de especies vegetales protegidas legalmente o aquellas clasificadas en las categorías de en “peligro de extinción”, “vulnerables”, “raras”, “insuficientemente conocidas” o “fuera de peligro”; o que corresponda a ambientes únicos o representativos de la diversidad biológica natural del país, cuyo manejo sólo puede hacerse con el objetivo del resguardo de dicha diversidad.
- **Plantaciones ubicadas en Terrenos de Aptitud Preferentemente Forestal (APF):** Las plantaciones están conformadas por especies arbóreas y/o arbustivas exóticas o nativas plantadas por el hombre o provenientes de rebrote de una plantación. En este sentido se consideran las plantaciones ubicadas en terrenos de aptitud preferentemente forestal, estén o no bonificadas.
- **Plantaciones bonificadas ubicadas en suelos reconocidos como forestables.** Las plantaciones bonificadas en suelos forestables corresponden a las forestaciones realizadas en conformidad a lo establecido en los respectivos cuerpos legales D.L. N°701, de 1974, del Ministerio de Agricultura y el D.S. N° 193, de 1998, del Ministerio de Agricultura, con excepción de los suelos para el establecimiento de cortinas cortavientos destinadas a proteger suelos degradados de cualquier clase o con serio peligro de erosión por efecto de la acción eólica.

¹ El Oficio Ord. N°262/2014 establecido por CONAF aplica para definición de Bosque Nativo de Preservación contenidos en el artículo 2, número 4) de la Ley 20.283.



4.6.2 Singularidades

Con la caracterización de las formaciones vegetales y el catálogo florístico presentes en el área de influencia del Proyecto, se realizó el análisis de singularidades ambientales, de acuerdo con la legislación vigente, asociadas al área de influencia del Proyecto.

De acuerdo con lo sugerido por los servicios ambientales en la Guía de Evaluación Ambiental – Criterios para la participación de CONAF en el SEIA (CONAF, 2020), los criterios para determinar singularidades se exponen en la Tabla 4-5.

Tabla 4-5. Criterios para determinar singularidades del componente Plantas

N°	Criterio
1	Presencia de formaciones vegetales únicas, escasas o de baja representatividad nacional.
2	Presencia de formaciones vegetales relictuales.
3	Presencia de formaciones vegetales reliquias
4	Presencia de formaciones vegetales remanentes
5	Presencia de formaciones vegetales frágiles
6	Presencia de bosque nativo de preservación.
7	Presencia de bosque nativo al interior de unidades del SNASPE
8	Presencia de especies clasificadas en categorías de conservación.
9	Presencia de especies vegetales protegidas por regulaciones especiales
10	Presencia de especies de distribución restringida.
11	Presencia de especies localizadas en o próximas a su límite de distribución geográfica
12	Presencia de especies endémicas
13	Presencia de especies en categorías CITES
14	Longevidad, Reclutamiento, Endemismo y Susceptibilidad a los efectos del Cambio Climático.
15	Actividad en o colindante con sitios prioritarios para la conservación de la diversidad definidos en las estrategias regionales
16	Actividad en o colindante con áreas bajo protección oficial.
17	Actividad en o colindante con áreas protegidas privadas.
18	Actividad en o colindante con áreas de protección (Ley N° 18.378).
19	Actividad en o colindante con o aguas arriba de Humedales.

(*): Incluye la categoría “casi amenazadas”. Fuente: EDAFOS, 2024.



5 RESULTADOS

En la siguiente sección se presentarán los resultados para cada una de las modificaciones menores del Proyecto. Los resultados se organizarán en cada modificación menor de Proyecto, primero presentando la revisión bibliográfica, luego los antecedentes levantados en el contexto del recurso de reclamación, seguido de los resultados generados con las nuevas campañas de terreno para la vegetación y la flora, y por último se analizará la presencia de formaciones reguladas por ley y singularidades ambientales,

5.1 MODIFICACIÓN MENOR DE TRAZADO RAPILERMO

5.1.1 Revisión Bibliográfica

La revisión bibliográfica presenta los resultados de formaciones vegetales y flora descrita por Gajardo (1994) y Luebert y Pliscoff (2017). Cabe aclarar que ambos autores describen la vegetación potencial de los sitios, es decir, la que por distintos factores naturales y sin intervención antrópica debería ocupar el lugar. La vegetación potencial puede diferir del uso actual, ya que esta última incorpora en su desarrollo la acción antrópica.

5.1.1.1 Regiones, Subregiones y Formaciones Vegetales

Según Gajardo (1994), esta sección del área de influencia del Proyecto se inserta dentro de la Región del Matorral y del Bosque Esclerófilo, específicamente en la formación vegetal Bosque Esclerófilo Maulino (Tabla 5-1 y Figura 5-1).

Tabla 5-1. Asociaciones vegetales típicas en la sub-región del bosque esclerófilo (Gajardo, 1994)

Región	Sub-región	Formación vegetal	Asociación
Del Matorral y del Bosque Esclerófilo	Del Matorral y del Bosque Esclerófilo	Bosque Esclerófilo Maulino	<i>Lithrea caustica</i> - <i>Peumus boldus</i>
			<i>Lithrea caustica</i> - <i>Azara integrifolia</i>
			<i>Jubaea chilensis</i> - <i>Lithrea caustica</i>
			<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i> - <i>Crinodendron patagua</i>
			<i>Chusquea cumingii</i>
			<i>Tessaria absinthioides</i> - <i>Baccharis pingraea</i>
			<i>Ambrosia chamissonis</i> - <i>Distichlis spicata</i>
			<i>Nolana paradoxa</i> - <i>Neoporteria chilensis</i>



Fuente: Gajardo (1994).

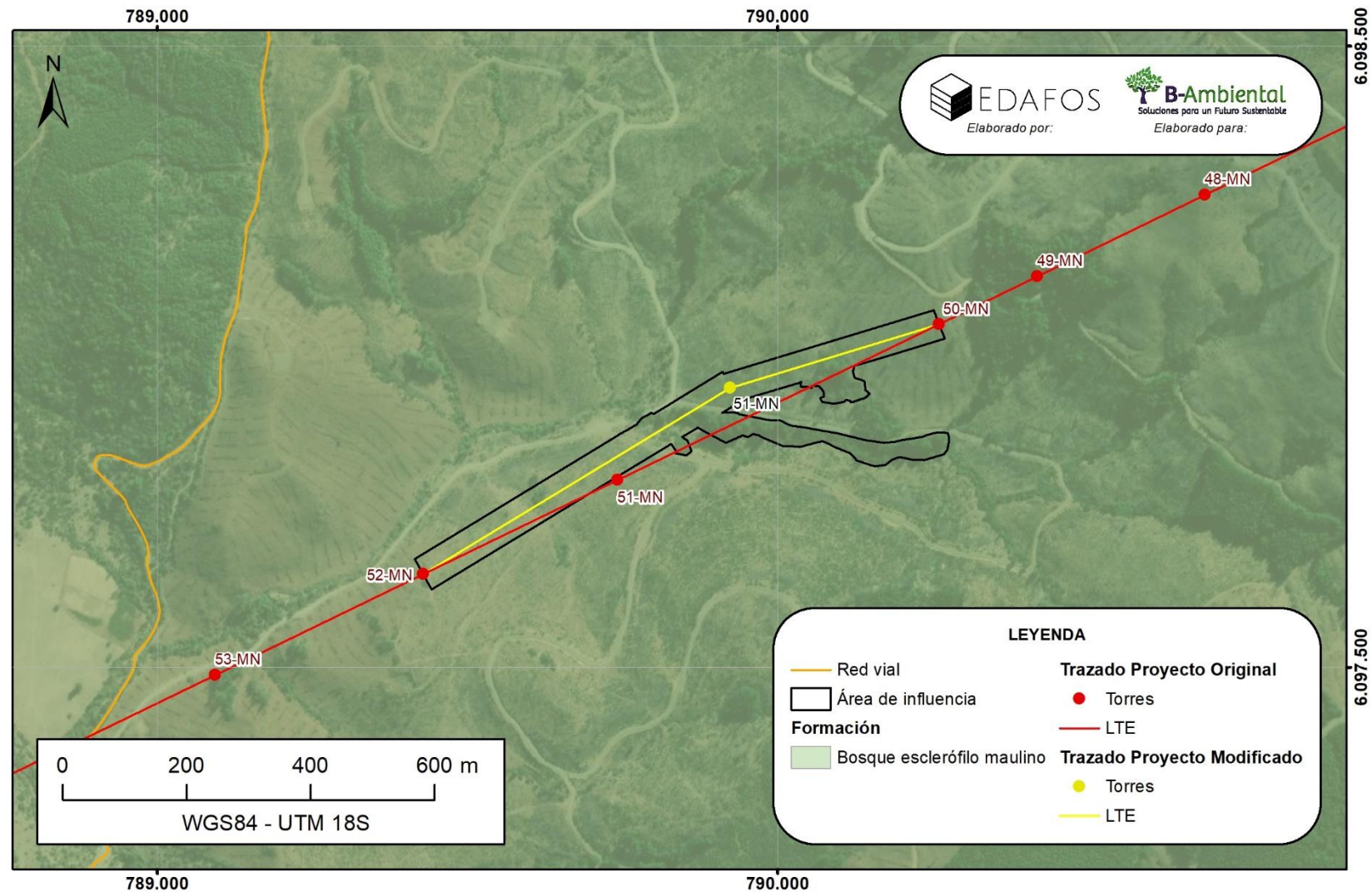
5.1.1.1.1 Región del Matorral y del Bosque Esclerófilo

Esta Región se extiende a través de la zona central de Chile, cuya característica física dominante es la presencia de condiciones climáticas del tipo denominado mediterráneo, es decir, inviernos fríos y lluviosos con veranos cálidos y secos. Las precipitaciones aumentan progresivamente de norte a sur y es patrón fundamental en la distribución de las formaciones vegetales la presencia de las cordilleras de la Costa y de los Andes. En una región con una tan alta diversidad vegetacional, las formas de vida que se encuentran son variadas. Predominan los arbustos altos de hojas esclerófilas, pero también se encuentran arbustos bajos xerófitos, arbustos espinosos, suculentas y árboles esclerófilos y laurifolios con gran desarrollo en altura.

La sub-región del bosque esclerófilo, donde se emplaza la modificación menor de trazado Rapilermo, se caracteriza por un paisaje de arbustos altos y árboles, principalmente en regeneración, que se extiende en las laderas de ambas cordilleras y presenta una composición variable según la exposición solar. Su flora es diversa, con especies laurifolias relictas y muchas herbáceas introducidas. En la Cordillera de la Costa, especialmente en laderas orientales de pendiente suave, el bosque esclerófilo ha sido alterado por cultivos y extracción de recursos, predominando un matorral arborescente o bosque bajo en áreas menos favorables. En el norte llega hasta el mar, aunque no se han identificado comunidades típicas claras por falta de referencias (Tabla 5-1).



Figura 5-1. Formaciones vegetales de Gajardo (1994) en el área de influencia – Sector Rapilermo.



Fuente: Gajardo (1994).

5.1.1.2 ***Pisos Vegetacionales***

Según Luebert y Pliscoff (2017), esta sección del área de influencia del Proyecto se inserta en la formación Bosque esclerófilo, específicamente en el piso vegetal bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica* - *Peumus boldus* (Figura 5-2).

5.1.1.2.1 **Bosque esclerófilo**

Esta es una formación vegetal dominada por plantas siempreverdes arbustivas o arborescentes de hoja dura. Se encuentran en las áreas transicionales entre formaciones xeromórficas de matorrales desérticos y espinosos y bosques esclerófilos. Se encuentra bajo condiciones mediterráneas secas y semiáridas.

5.1.1.2.1.1 **Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica* - *Peumus boldus***

Bosque esclerófilo dominado por *Lithrea caustica* y *Peumus boldus* en el dosel superior y con presencia más ocasional de *Quillaja saponaria* y *Cryptocarya alba*, pero que generalmente asume la forma de un matorral arborescente producto de la fuerte extracción que ha sufrido. La estrata arbustiva está conformada por *Clinopodium gilliesii*, *Podanthus mitiqui*, *Colletia hystrix* y *Retanilla trinervia*, gramíneas y algunas geófitas en la estrata herbácea.

La corta reiterada y la quema de vegetación producen un cambio en la fisionomía de la vegetación, desde un bosque a un matorral esclerófilo, donde el rebrote de las especies arbóreas dominantes con capacidad de regeneración vegetativa cambia de un hábito arbóreo a uno arbustivo, lo que va acompañado por la invasión de especies arbustivas propias de ambientes más secos como *Baccharis linearis*, *Muehlenbeckia hastulata* o *Retanilla trinervia*. La presión de pastoreo de estos ambientes lleva progresivamente a una pérdida de los elementos arbóreos característicos y a la incorporación de elementos del bosque espinoso de *Acacia caven*. Se ha planteado que la exclusión del pastoreo puede permitir la recuperación del bosque esclerófilo.

Las comunidades zonales de este piso vegetal se presentan en la Tabla 5-2.



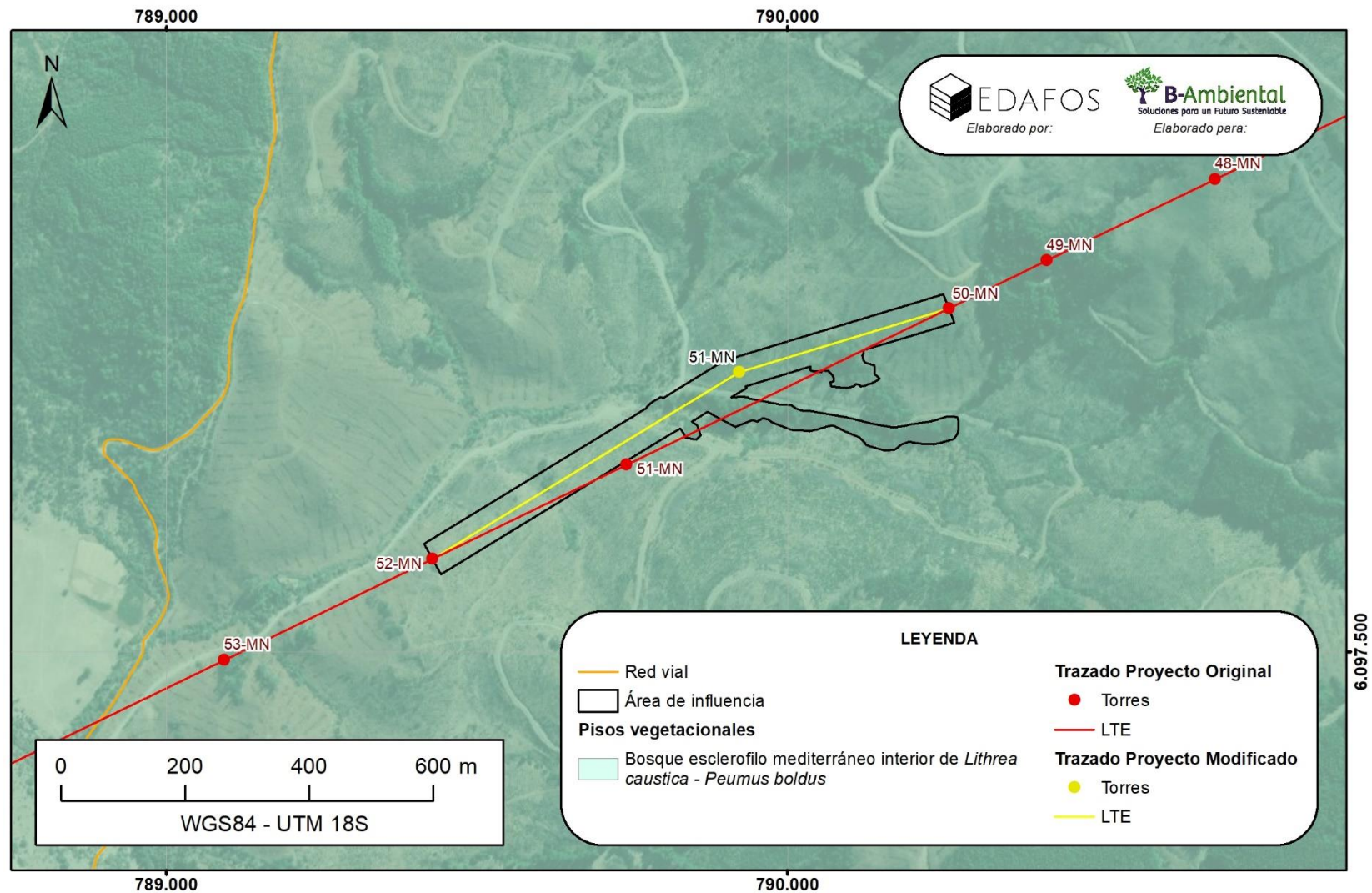
Tabla 5-2. Comunidades vegetales características del Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica* - *Peumus boldus*.

Formación	Piso Vegetacional	Comunidades Zonales
Bosque esclerófilo	Bosque esclerófilo mediterráneo interior de <i>Lithrea caustica</i> - <i>Peumus boldus</i>	<i>Boldo</i> - <i>Lithraeetum</i>
		Bosque de <i>Quillaja saponaria</i> - <i>Lithrea caustica</i>
		<i>Colletia spinosa</i> - <i>Baccharis rhomboidalis</i>
		<i>Jubaea chilensis</i> - <i>Lithrea caustica</i>
		<i>Lithrea caustica</i> - <i>Peumus boldus</i>
		Palmares (<i>Jubaea chilensis</i>)

Fuente: Luebert y Pliscoff (2017).



Figura 5-2. Pisos Vegetacionales de Luebert y Plischoff (2017) en Sector Rapilermo.



Fuente: Luebert y Plischoff (2017).

5.1.1.3 Flora Potencial del área de influencia

De acuerdo con los antecedentes revisados, Gajardo (1994) y Luebert y Pliscoff (2017), se construyó un catálogo potencial de especies para el tramo del área de influencia Modificación menor de trazado Rapilermo y que se presenta en la Tabla 5-3.

Tabla 5-3. Catálogo de flora potencial del área de influencia

Especies	Formación vegetal (Gajardo, 1994)	Piso vegetacional (Luebert y Pliscoff, 2017)
<i>Acacia caven</i>	X	
<i>Adesmia confusa</i>	X	
<i>Alstroemeria angustifolia</i>	X	
<i>Alstroemeria pelegrina</i>	X	
<i>Alstroemeria revoluta</i>		X
<i>Ambrosia chamissonis</i>	X	
<i>Aristotelia chilensis</i>	X	X
<i>Azara integrifolia</i>	X	
<i>Azorella ulicina</i>	X	
<i>Baccharis glutinosa</i>	X	
<i>Baccharis linearis</i>	X	X
<i>Baccharis rhomboidalis</i>		X
<i>Berberis actinacantha</i>	X	
<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i>	X	
<i>Calceolaria dentata</i>		X
<i>Cestrum parqui</i>	X	
<i>Chloraea disoides</i>	X	
<i>Chusquea cumingii</i>	X	X
<i>Cissus striata</i>	X	
<i>Cistanthe grandiflora</i>	X	
<i>Colletia hystrix</i>		X
<i>Colliguaja odorifera</i>	X	X
<i>Cotula coronopifolia</i>	X	
<i>Crinodendron patagua</i>	X	
<i>Cryptocarya alba</i>	X	X
<i>Distichlis spicata</i>	X	
<i>Drimys winteri</i>	X	
<i>Echinopsis chiloensis</i>	X	
<i>Eriogyne chilensis</i>	X	
<i>Eriogyne subgibbosa</i>	X	



Especies	Formación vegetal (Gajardo, 1994)	Piso vegetacional (Luebert y Pliscoff, 2017)
<i>Erodium botrys</i>	X	
<i>Eryngium paniculatum</i>		X
<i>Escallonia pulverulenta</i>	X	X
<i>Escallonia revoluta</i>	X	
<i>Gardoquia gilliesii</i>	X	
<i>Gochnatia foliolosa</i>		X
<i>Jubaea chilensis</i>	X	
<i>Kageneckia oblonga</i>	X	
<i>Lithrea caustica</i>	X	X
<i>Lomatia hirsuta</i>	X	
<i>Maytenus boaria</i>	X	
<i>Micromeria gilliesii</i>		X
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	X	X
<i>Myrceugenia obtusa</i>	X	
<i>Nassella chilensis</i>	X	X
<i>Nolana filifolia</i>	X	
<i>Nolana paradoxa</i>	X	
<i>Otholobium glandulosum</i>	X	
<i>Persea lingue</i>	X	
<i>Peumus boldus</i>	X	X
<i>Podanthus mitiqui</i>	X	X
<i>Polyachyrus gayi</i>	X	
<i>Proustia cuneifolia</i>	X	
<i>Proustia pyrifolia</i>		X
<i>Puya chilensis</i>	X	
<i>Quillaja saponaria</i>	X	X
<i>Retanilla ephedra</i>	X	
<i>Retanilla trinervia</i>	X	X
<i>Ribes punctatum</i>		X
<i>Rubus ulmifolius</i>	X	
<i>Salix humboldtiana</i>	X	
<i>Schinus polygamus</i>	X	
<i>Selliera radicans</i>	X	
<i>Sophora macrocarpa</i>		X
<i>Tessaria absinthioides</i>	X	
<i>Triptilion spinosum</i>	X	
<i>Vulpia myuros</i>	X	



Fuente: EDAFOS, 2024.

5.1.2 Campaña de Otoño - Antecedentes presentados en el recurso de reclamación

La caracterización se realizó con una campaña de terreno, en el periodo de otoño, que se ejecutó el día 4 de junio de 2024. La visita se concentró en el área propuesta para la construcción de la plataforma y camino de acceso de ajuste a la torre 51MN.

Respecto de los resultados, el sector presentó una plantación forestal, juvenil, de altura inferior a los 5 m y DAP menor a 10 cm. La cobertura dominante fue *Pinus radiata*, acompañada de regeneración de árboles esclerófilos como *Peumus boldus*, *Quillaja saponaria*, *Lithrea caustica* o *Cryptocarya alba* (Figura 5-3).

Las superficies ocupadas por cada clase de uso actual en el área de influencia fueron las descritas en la Tabla 5-4 y representadas en la Figura 5-4.

Tabla 5-4. Superficie por clase de uso actual en el área de influencia, campaña de otoño – Sector Rapilermo.

Uso actual	Superficie (Ha)	%
Plantación forestal <i>Pinus radiata</i>	1,00	91,74
Camino existente	0,09	8,26
Total	1,09	100

* Diámetro medido a la altura de la base, ya que la regeneración tenía una altura inferior a los 1,3 m. Fuente: Elaboración propia.

En el lugar se ejecutó una parcela de inventario forestal cuyos resultados son presentados en la Tabla 5-5. Los resultados mostraron que *Pinus radiata* registró la mayor cantidad de individuos y de mayor tamaño, alcanzando un DAP promedio de 10 cm. Los ejemplares de *Acacia caven* observados en la parcela correspondieron a regeneración de altura inferior a 1 m.

Tabla 5-5. Inventario forestal, campaña de otoño, punto de muestreo UTM H18S 789.916 E – 6.097.949 N.

Origen	Especie	NHA (ind.)	DAP promedio (cm)
--------	---------	------------	-------------------



EDAFOS

Elaborado para B-Ambiental
 BAM145.INF05.RevE

Introducida	<i>Pinus radiata</i>	760	10,0
Nativa	<i>Acacia caven</i>	40	0,5*
Total		800	-

* Diámetro medido a la altura de la base, ya que la regeneración tenía una altura inferior a los 1,3 m. Fuente:
Elaboración propia.

Durante el recorrido en el área de influencia no se identificó la presencia de ejemplares clasificados en categorías de conservación ni singulares para la zona. En el apéndice II se presenta el recorrido realizado en el sector.

Figura 5-3. Plantación forestal de *Pinus radiata* en el área de influencia.



Fuente: Elaboración propia.



Figura 5-4. Puntos de muestreo y Clasificación de Uso actual en el área de influencia, campaña de otoño.



Fuente: Elaboración propi

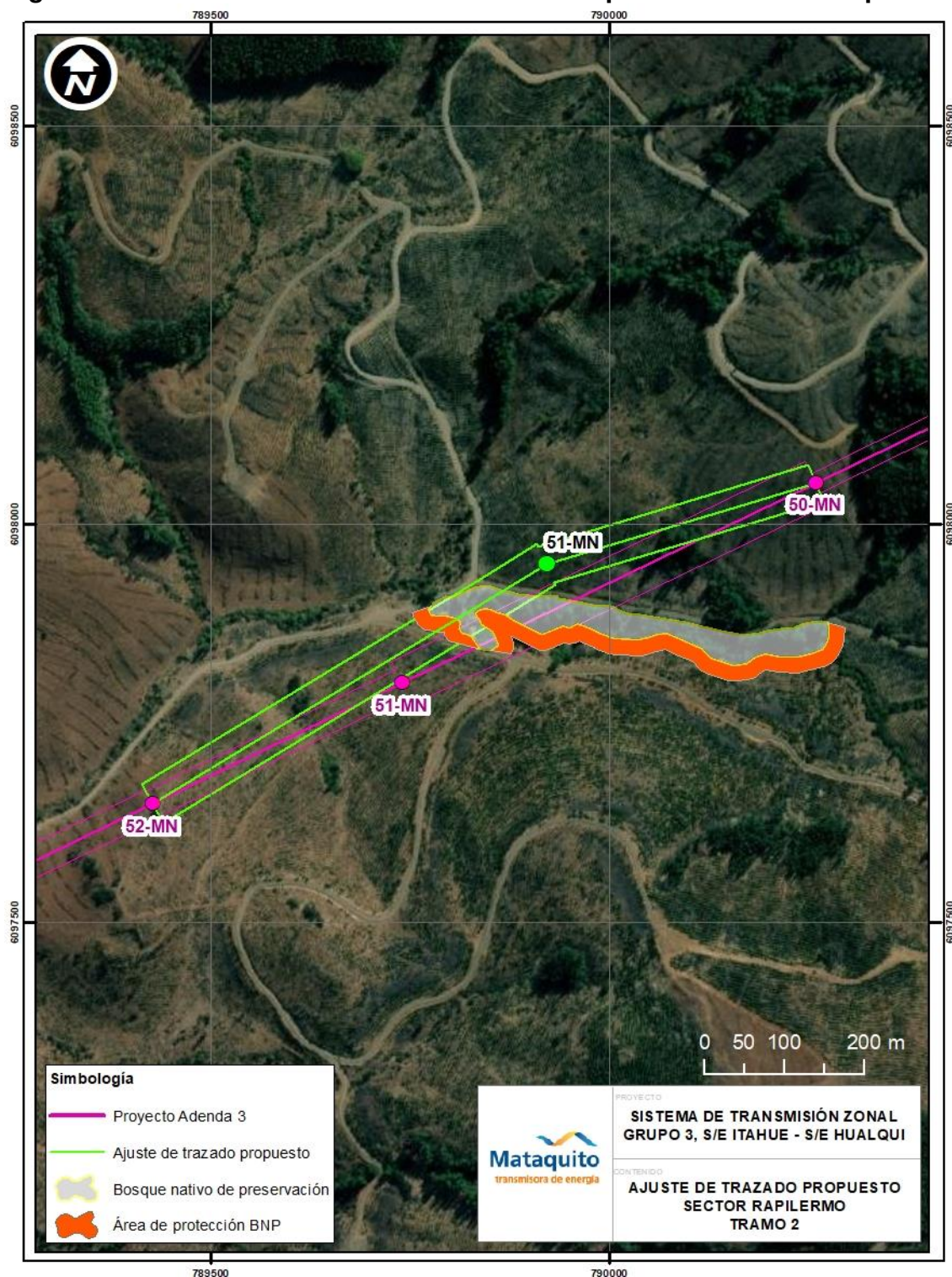
5.1.3 Campaña de Primavera

Esta modificación menor de trazado no ha sufrido cambios respecto del levantamiento realizado en el contexto de la caracterización presentada para el recurso de reclamación.

En la Figura 5-5 se muestra el trazado propuesto para la modificación menor de trazado Rapilermo.



Figura 5-5. Modificación menor de Trazado Propuesta en Sector Rapilermo



Fuente: Mataquito Transmisora de Energía S.A.



EDAFOS

Elaborado para B-Ambiental
 BAM145.INF05.RevE

A continuación, se presentan los resultados de la campaña de primavera para la modificación de trazado propuesta en Sector Rapilermo.

5.1.3.1 Clasificación del uso actual del suelo

El uso actual del suelo identificado en la modificación menor de trazado Rapilermo se presenta en la Tabla 5-6. Mayor detalle es presentado en el Apéndice I – Cartografía: Plano 01 y Apéndice II – Capas digitales.

Tabla 5-6. Uso actual del suelo en el área de influencia del Proyecto

Uso actual	Tipo vegetacional	Superficie (ha)	% Sector
Plantación forestal	Plantación forestal <i>Pinus radiata</i>	4,28	64,07
Bosque	Bosque nativo <i>Quillaja saponaria</i> - <i>Peumus boldus</i>	2,25	33,68
Otras superficies	Camino existente	0,15	2,25
Total Modificación menor de trazado Rapilermo		6,68	100,00

Fuente: EDAFOS, 2024.

Las coordenadas de los puntos de muestreo ejecutados para caracterizar esta sección del área de influencia se muestran en la Tabla 5-7, mientras que su distribución geográfica y los Tipos vegetacionales en el área de influencia son presentados en la Figura 5-6.

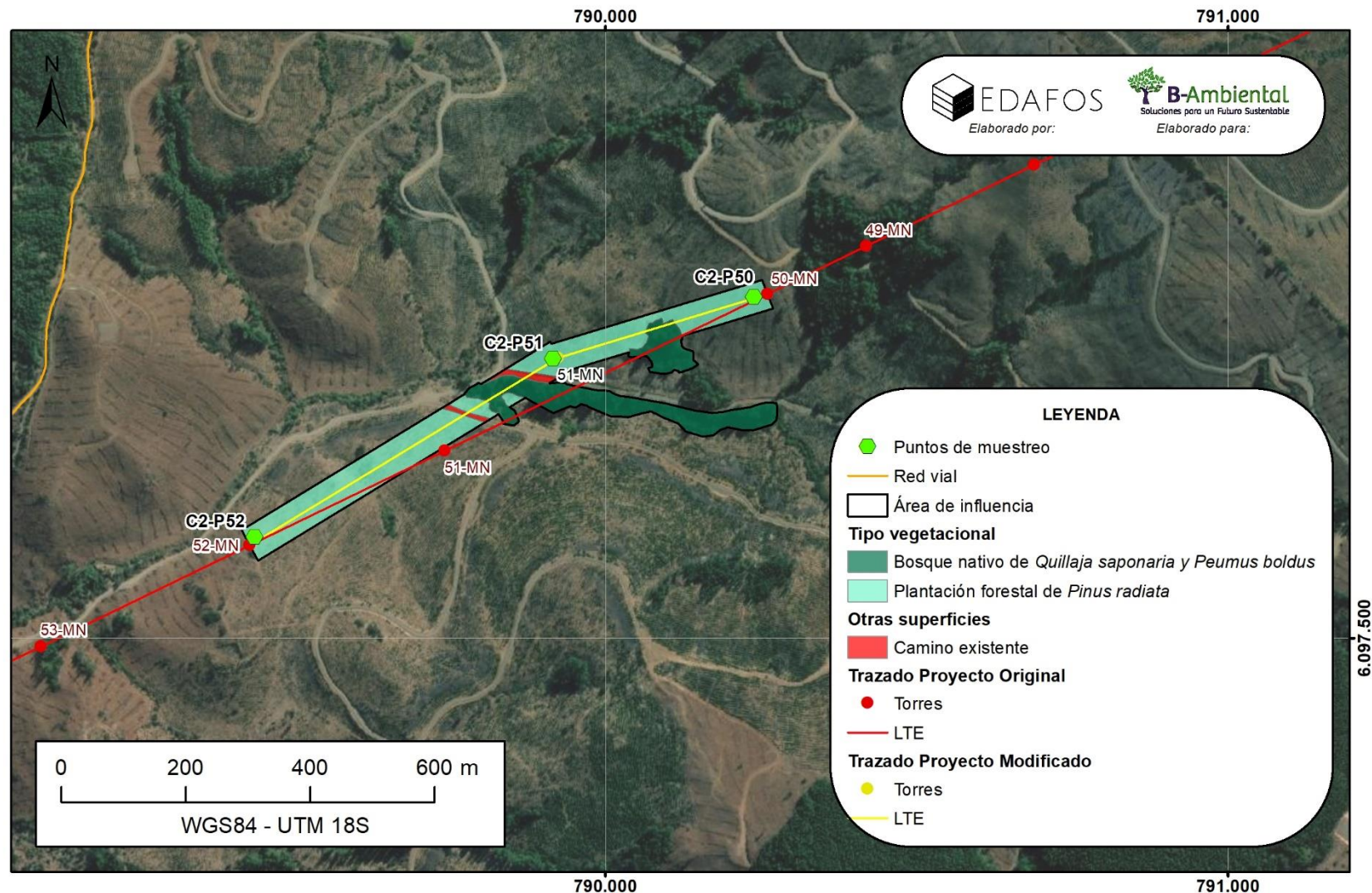
Tabla 5-7. Coordenadas de ubicación de los puntos de muestreo – Modificación menor de trazado Rapilermo.

Identificador	Coordenadas UTM (WGS84 H18S)		Tipo de Punto	Estacionalidad
	Este (m)	Norte (m)		
C2-P50	790.239	6.098.048	Vegetación - Flora - Inventario	Primavera
C2-P51	789.890	6.097.935	Vegetación - Flora - Inventario	Otoño / Primavera
C2-P52	789.436	6.097.662	Vegetación - Flora - Inventario	Primavera

Fuente: EDAFOS, 2024.



Figura 5-6. Tipos vegetacionales en el área de influencia – Sector Rapilermo.



Fuente: EDAFOS, 2024.

5.1.3.1.1 Plantación forestal de *Pinus radiata*

En el área de influencia la formación vegetal con mayor representatividad correspondió a la plantación forestal, con una presencia de 4,28 ha.

La plantación forestal de *Pinus radiata* se ubicó en terrenos de ladera. El sector actualmente se constituye de forestaciones de distintas alturas, incluyendo además superficies cosechadas. A nivel general, los sectores reforestados presentaron individuos juveniles, con alturas inferiores a los 5 m y DAP promedio de 10 cm (Tabla 5-9). La cobertura dominante se compone por *Pinus radiata* y en muy menor cobertura se encuentra acompañado de regeneración de árboles esclerófilos como *Peumus boldus*, *Quillaja saponaria*, *Lithrea caustica* o *Cryptocarya alba*.

Durante el recorrido en el área de influencia no se identificó la presencia de ejemplares clasificados en categoría de conservación o singulares para la zona.

Respecto de la composición de árboles, cuantificado mediante parcela de inventario, *Pinus radiata* registró la mayor cantidad de individuos y de mayor DAP (Tabla 5-8 y Tabla 5-9).

Tabla 5-8. Resultados de parcelas de inventario forestal realizadas en Modificación menor de trazado Rapilermo.

Nombre estación	Origen	Especie	NHA (ind.)	DAP promedio (cm)
C2-P50	Introducida	<i>Pinus radiata</i>	460	4
	Endémica	<i>Cryptocarya alba</i>	20	<1
	Endémica	<i>Peumus boldus</i>	140	<1
	Nativa	<i>Aristotelia chilensis</i>	20	<1
C2-P51	Introducida	<i>Pinus radiata</i>	960	10
C2-P52	Introducida	<i>Pinus radiata</i>	1.080	2

* Diámetro medido a la altura de la base, ya que la regeneración tenía una altura inferior a los 1,3 m. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5-9. Estimadores del inventario forestal realizado en Modificación menor de trazado Rapilermo.

Origen	Especie	Número de parcelas	NHA (ind.)	DAP promedio (cm)	GHA (m²)
Introducida	<i>Pinus radiata</i>	3	833	5	1,64
Endémica	<i>Cryptocarya alba</i>	3	7	<1*	-
	<i>Peumus boldus</i>	3	47	<1*	-
Nativa	<i>Aristotelia chilensis</i>	3	7	<1*	-



Origen	Especie	Número de parcelas	NHA (ind.)	DAP promedio (cm)	GHA (m²)
Total			894	-	1,64

* Diámetro medido a la altura de la base, ya que la regeneración tenía una altura inferior a los 1,3 m. Fuente:
Elaboración propia.

5.1.3.1.2 Bosque Quillaja saponaria - Peumus boldus

En el área de influencia se identificó la presencia de 2,25 ha de bosque nativo de *Quillaja saponaria* con *Peumus boldus*. La superficie se constituye de dos unidades que ocupan posición en las zonas bajas del paisaje, con tendencia a asociarse a quebradas. Su cobertura es poco densa (50-75%) y presentó alturas que superan los 20 m.

La unidad vegetal ubicada al sur de la plataforma 51MN registró la presencia de *Crinodendron patagua* (UTM WGS84 H18S Este 789.910 m – Norte 6.097.870 m), especie en categoría de conservación Vulnerable de acuerdo con el Decreto Supremo N°10/2023 MMA. Lo anterior causa que la unidad sea clasificada como Bosque Nativo de Preservación. Si bien, este tipo vegetacional se encuentra en el área de influencia, no se considera su intervención por parte del Proyecto.

5.1.3.1.3 Otras superficies

En el área de influencia se identificó la presencia de 0,15 ha calificadas como otras superficies y caracterizadas por la ausencia de vegetación. En esta categoría se incluyeron caminos existentes asociados a la plantación forestal.



5.1.3.2 Caracterización de la Flora

5.1.3.2.1 Riqueza florística y frecuencia

La riqueza florística obtenida para el sector de la Modificación menor de trazado Rapilermo se resume en la Tabla 5-10 y cuyo detalle se presenta en el Apéndice III – Flora.

Al respecto, se puede comentar que se identificaron 41 taxa, de los cuales el 83,0% corresponde a la clase Magnoliopsida, el 14,6% a Liliopsida y el restante 2,4% a Pinopsida. La flora registrada se distribuye en 27 familias, siendo Asteraceae la más abundante, con 6 taxa, seguida de Geraniaceae con 3 taxa (Tabla 5-10).

Tabla 5-10. Flora en el área de influencia Modificación Rapilermo.

División	Clase	N° de taxa	%
Magnoliophyta	Liliopsida	6	14,6
	Magnoliopsida	34	83,0
Pinophyta	Gnetopsida	0	0,0
	Pinopsida	1	2,4
Pteridophyta	Lycopodiopsida	0	0,0
	Polypodiopsida	0	0,0
	Equisetopsida	0	0,0
Total		41	100,0

Fuente: EDAFOS, 2024.

La frecuencia del total de taxa que conforman el catálogo florístico del área de influencia se presenta en el Apéndice III – Flora. Las especies con mayor frecuencia corresponden *Hypochaeris radicata*, *Juncus bufonius*, *Oxalis micrantha*, *Oziroë sp.*, *Peumus boldus*, *Pinus radiata*, *Silybum marianum* y *Peumus boldus*.

5.1.3.2.2 Origen fitogeográfico y hábito de crecimiento

El origen fitogeográfico de los taxa registrados en el área de influencia se detalla en la Tabla 5-11, mientras que su hábito de crecimiento se presenta en la Tabla 5-12. Al respecto, se observa que de los 41 taxa identificados, 3 (7,3%) fueron descritos solo a nivel de género, por lo que no se puede determinar su origen fitogeográfico ni su hábito de crecimiento. De los taxa restantes, el 36,6% tuvo un origen nativo, el 34,1% correspondió a especies introducidas y el 22,0% a especies endémicas. En cuanto al



hábito de crecimiento, el 48,8% correspondió a hierbas, el 24,4% a árboles y el 19,5% a arbustos.

**Tabla 5-11. Flora según origen fitogeográfico en el área de influencia
Modificación menor de trazado Rapilermo**

Origen fitogeográfico	N° de taxa	%
Endémica	9	22,0
Nativa	14	34,1
Introducida	15	36,6
Indeterminada	3	7,3
Total	41	100,0

Fuente: EDAFOS, 2024.

**Tabla 5-12. Flora según hábito de crecimiento en el área de influencia
Modificación menor de trazado Rapilermo.**

Hábito de crecimiento	N° de taxa	%
Árbol	10	24,4
Arbusto	8	19,5
Hierba Anual	6	14,6
Hierba Perenne	14	34,2
Indeterminada	3	7,3
Total	41	100,0

Fuente: EDAFOS, 2024.

5.1.3.2.3 Estado de conservación de la flora y especies originarias

En el área de influencia del Proyecto se identificó sólo una taxa clasificada en categoría de conservación según los decretos de clasificación de especies (Tabla 5-13).

**Tabla 5-13. Especies en categoría de conservación en el área de influencia
Modificación Rapilermo.**

Especie	Hábito de crecimiento	Categoría y Decreto Supremo
<i>Crinodendron patagua</i>	Árbol	D.S. N°10/2023 Vulnerable

Fuente: EDAFOS, 2024.



En cuanto a las especies originarias, se registraron un total de 11 taxa presentes en el Decreto Supremo N°68/2009 del Ministerio de Agricultura, que oficializa las especies originarias del país (Tabla 5-14).

Tabla 5-14. Especies originarias en el área de influencia Modificación menor de trazado Rapilermo.

Hábito de crecimiento	Especie
Árbol	<i>Acacia caven</i>
	<i>Aristotelia chilensis</i>
	<i>Crinodendron patagua</i>
	<i>Cryptocarya alba</i>
	<i>Lithrea caustica</i>
	<i>Maytenus boaria</i>
	<i>Myrceugenia exsucca</i>
	<i>Peumus boldus</i>
	<i>Quillaja saponaria</i>
Arbusto	<i>Berberis chilensis</i> var. <i>chilensis</i>
	<i>Escallonia pulverulenta</i> var. <i>pulverulenta</i>

Fuente: EDAFOS, 2024.

5.1.3.3 Normativa aplicable a la componente

De acuerdo con la Guía de Evaluación Ambiental “Criterios para la participación de CONAF en el SEIA” (CONAF, 2020), las formaciones vegetales con normativa aplicable corresponden a las presentadas en la Tabla 5-15 y Figura 5-7. En la misma tabla se presenta su interacción con el Proyecto.

Tabla 5-15. Formaciones vegetales con normativa aplicable en el marco del SEIA.

Competencia	Relación con el Proyecto	
	Aplica	No aplica
Bosque Nativo	X	
Bosque Nativo de Preservación		X*
Bosques naturales de especies exóticas		X
Cortinas cortavientos bonificadas		X
Ecosistemas Representados en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE),		X



Competencia	Relación con el Proyecto	
	Aplica	No aplica
incluidos los sitios Ramsar que son parte de un área silvestre protegida o se encuentren bajo administración o coordinación de CONAF.		
Formaciones Xerofíticas		X
Matorral en terrenos APF		X
Plantaciones bonificadas ubicadas en suelos reconocidos como forestables		X
Plantaciones ubicadas en terrenos de Aptitud Preferentemente Forestal (APF)	X	
Vegetación hidrófila nativa para efectos de la Ley N°20.283		X
Flora leñosa y suculentas clasificadas en los listados nacionales de especies silvestres en estado de conservación	X	
Árboles y Arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección		X

*En el AI se describe la presencia de 1,71 ha de bosque nativo de preservación por la presencia de *Crinodendron patagua*. El Proyecto no requiere intervenir su superficie u hábitat por lo cual se descarta la necesidad de presentar los antecedentes respectivos en forma sectorial. Fuente: EDAFOS, 2024.

5.1.3.3.1 Bosque nativo

La superficie total de bosque nativo en el área de influencia es 2,25 ha. El Proyecto requiere intervenir en forma parcial su superficie, sólo en el área presente en la faja de servidumbre, por lo cual se considera la necesidad de presentar los antecedentes respectivos en forma sectorial mediante la presentación del Permiso Ambiental Sectorial 148.

5.1.3.3.2 Plantaciones ubicadas en terrenos de Aptitud Preferentemente Forestal (APF)

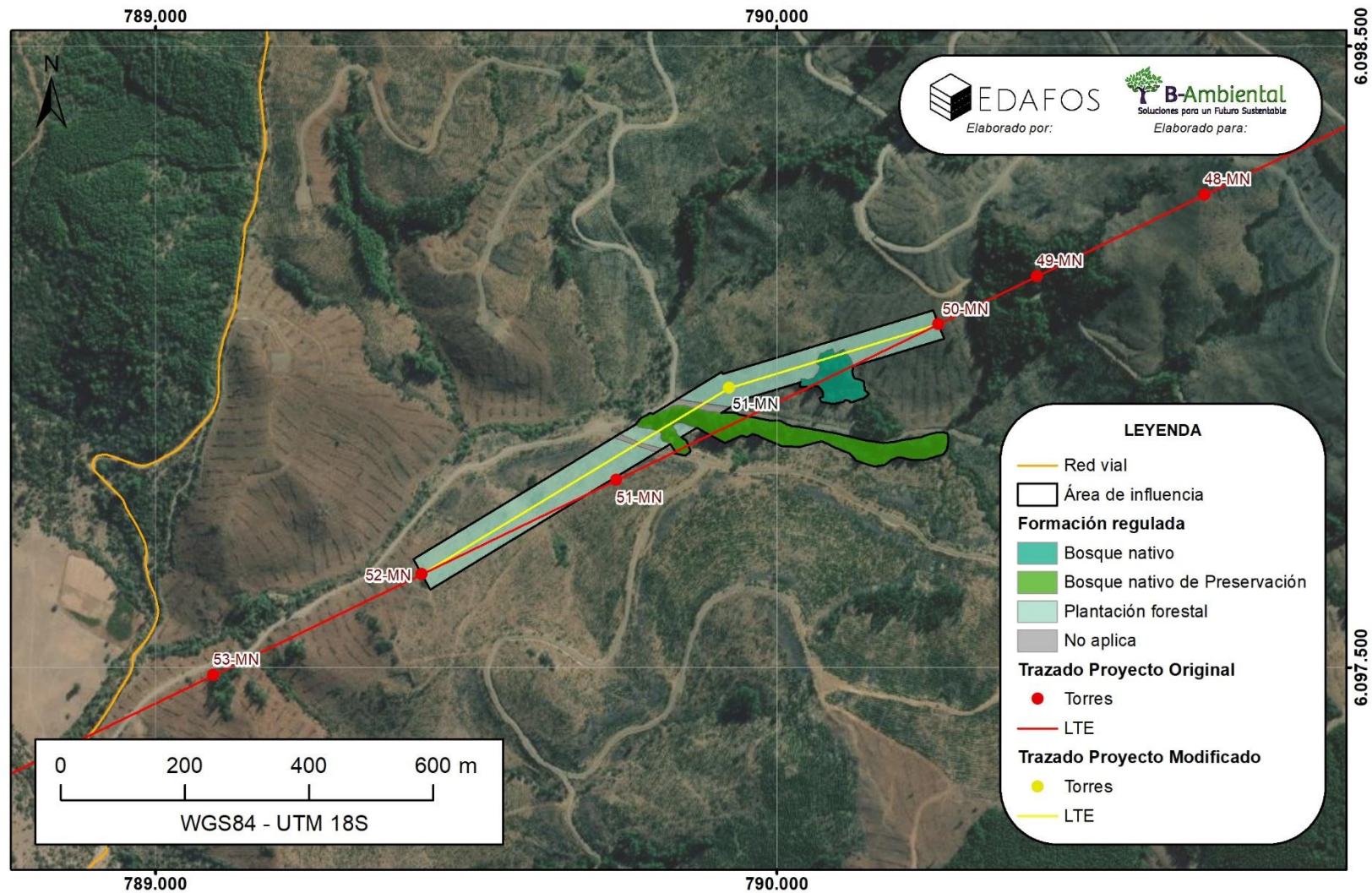
La superficie total de plantaciones forestales en el área de influencia es 4,28 ha. La intervención de este tipo de formaciones requiere de la presentación del Permiso Ambiental Sectorial 149.

5.1.3.3.3 Flora leñosa y suculentas clasificadas en los listados nacionales de especies silvestres en estado de conservación

En el área de influencia se identificó una especie leñosa calificada en la categoría de conservación Vulnerable y corresponde a *Crinodendron patagua* (D.S. N°10/2023).



Figura 5-7. Normativa aplicable– Sector Rapilermo.



Fuente: EDAFOS, 2024.



EDAFOS

Elaborado para B-Ambiental
 BAM145.INF05.RevE

5.1.3.4 *Singularidades de la componente*

Basado en el análisis del uso actual del suelo, específicamente de las formaciones vegetales y el catálogo florístico recopilado durante la prospección del área de influencia, se analizaron los 21 criterios que permiten determinar la presencia de singularidades en la componente Plantas (Tabla 4-5) y que podrían ser receptores de efectos por la construcción del Proyecto.

5.1.3.4.1 Formaciones vegetales únicas, escasas o de baja representatividad nacional

De acuerdo con lo definido por CONAF (2014, 2020) “único” se define como singular, extraordinario, excelente. Formaciones vegetales únicas serían, por ejemplo, aquellos herbazales que se desarrollan en el desierto florido que, en efecto, tienen un carácter fuera de lo común y propio.

En este contexto, en el área de influencia prospectada, la vegetación registrada es común en la zona, desarrollada a partir de condiciones climáticas zonales, por lo cual se descarta la presencia de formaciones vegetales únicas, escasas o de baja representatividad en el área de influencia del Proyecto.

5.1.3.4.2 Presencia de formaciones vegetales relictuales.

Una formación vegetal relictual es un “Remanente de vegetación que permanece, al desaparecer la mayor parte de la masa vegetal original” (CONAF 2014, 2020, SEA 2023). Asimismo, están conformadas por aquella “Flora que en otras épocas tuvo un área de distribución relativamente amplia y que hoy está representada escasamente, tanto en extensión como en diversidad” (CONAF 2014, 2020).

Considerando que la vegetación observada en el área responde a una distribución zonal, amplia y común en el área, no se identifica la singularidad formaciones vegetales relictuales en el área de influencia del Proyecto.

5.1.3.4.3 Presencia de formaciones vegetales reliquias

De acuerdo con lo definido por CONAF (2014, 2020) las formaciones vegetales reliquias corresponden a aquella “vegetación que representa lo que fueron formaciones vegetacionales originales, ya muchas desaparecidas, de gran



naturalidad, constituyéndose en un ejemplo y fuente invaluable de información, y que hoy día se encuentran muy reducidas”.

Por su parte, SEA (2023) define una comunidad flora reliquia, como aquella compuesta por “Especies paleoendémicas o epibióticas, cuya presencia localizada en áreas reliquias no se explican por las condiciones actuales, sino que la ocupación debió realizarse bajo condiciones diferentes que reinaron en un pasado más o menos remoto”.

En virtud de esta definición y considerando las formaciones vegetales descritas, se descarta la presencia de una formación vegetal reliquia en el área de influencia del Proyecto.

5.1.3.4.4 Presencia de formaciones vegetales remanentes

Tanto SEA (2015a y 2023) como CONAF (2014, 2020) indican que uno de los criterios para determinar singularidad ambiental es la presencia de formaciones vegetales remanentes, sin exponer una definición precisa. De acuerdo con la Real Academia Española (RAE), remanente es “Parte que queda de algo”. Así, una formación vegetal remanente puede considerarse aquella vegetación natural que se ha mantenido en un área luego de sufrir los efectos de la presión de diversas actividades de deterioro a las que puede haber sido sometida, normalmente se distribuye en pequeños parches y fragmentos, aislados o interconectados entre sí.

Dado lo anterior, se descarta la presencia de este tipo de formación vegetal remanente en el área de influencia del Proyecto

5.1.3.4.5 Presencia de formaciones vegetales frágiles

De acuerdo con CONAF (2014, 2020), las formaciones vegetales frágiles pueden definirse como formaciones “débiles”, o que pueden deteriorarse con facilidad. A su vez pueden ser formaciones cuya existencia se ve amenazada por escasez de recursos o fenómenos poblacionales que restringen su crecimiento y mantención en el tiempo.

Considerando que la vegetación observada en el área responde a una distribución zonal, amplia y común en el área, incluso siendo invasoras en algunos casos, no se



identifica la singularidad formaciones vegetales frágiles en el área de influencia del Proyecto.

5.1.3.4.6 Presencia de bosque nativo de preservación.

Conforme a la Ley N°20.283 del año 2008 del Ministerio de Agricultura (MINAGRI) sobre Bosque Nativo y Fomento Forestal, bosque nativo de preservación es “aquel, cualquiera sea su superficie, que presente o constituya actualmente hábitat de especies vegetales protegidas legalmente o aquellas clasificadas en las categorías de en “peligro de extinción” (equivalente a categorías “en peligro crítico” y “en peligro”, de acuerdo con clasificación UICN) , “vulnerables”, “raras”, insuficientemente conocidas”, “o fuera de peligro”; o que corresponda a ambientes únicos o representativos de la diversidad biológica del país, cuyo manejo solo puede hacerse con el objetivo del resguardo de dicha diversidad”. Bosque nativo se define como el “bosque formado por especies autóctonas, provenientes de generación natural, regeneración natural, o plantación bajo dosel con las mismas especies existentes en el área de distribución original, que pueden tener presencia accidental de especies exóticas distribuidas al azar”.

La superficie total de bosque nativo de preservación en el área de influencia es 1,71 ha. El Proyecto no requiere intervenir su superficie u hábitat por lo cual se descarta la necesidad de presentar los antecedentes respectivos en forma sectorial. Por tal caso, se adjunta Apéndice II – “Capas Digitales” con información georreferenciada de hallazgos de especies en categoría ECC, y los respectivos esfuerzos de muestreo de las distintas campañas de terreno (tracks).

5.1.3.4.7 Presencia de bosque nativo al interior de unidades del SNASPE

Conforme a la Ley N°20.283 del año 2008 del Ministerio de Agricultura (MINAGRI) sobre Bosque Nativo y Fomento Forestal, como se definió en el apartado 4.6.1 Normativa aplicable, bosque nativo se define como el “bosque formado por especies autóctonas, provenientes de generación natural, regeneración natural, o plantación bajo dosel con las mismas especies existentes en el área de distribución original, que pueden tener presencia accidental de especies exóticas distribuidas al azar”.

Por su parte el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, SNASPE, conformado por una red de áreas protegidas a lo largo del territorio nacional entre las



cuales se encuentran los Parques Nacionales, Reservas Nacionales y Monumentos Naturales, no presenta ninguna de sus 106 unidades en o cercana al área de influencia del Proyecto.

Con lo anterior se descarta que el Proyecto pueda causar la intervención de bosque nativo al interior de unidades del SNASPE.

5.1.3.4.8 Presencia de especies clasificadas en categorías de conservación.

En la Tabla 5-16 se presentan las especies clasificadas en categoría de conservación presentes en el área de influencia del Proyecto.

Tabla 5-16. Especies clasificadas según en categorías de conservación.

Especie	Hábito de crecimiento	Categoría y Decreto Supremo
<i>Crinodendron patagua</i>	Árbol	D.S. N°10/2023 Vulnerable

Fuente: EDAFOS, 2024.

El Proyecto ha considerado que no requiere intervenir su superficie u hábitat por lo cual se descarta la significancia de la singularidad.

5.1.3.4.9 Especies vegetales protegidas incluyendo regulaciones especiales

Considerando las siguientes regulaciones especiales respecto a especies vegetales, que regulan la explotación, intervención y/o manipulación de alguna especie vegetal o aquella que declara especies como monumento natural:

- D.S. N°366 de 1944 (Reglamenta la explotación de Quillay y otras especies)
- D.S. N°129 de 1971 (Prohíbe la corta, arranque, transporte, tenencia y comercio de copihue)
- D.S. N°1.427 de 1.941 (Reglamenta explotación de Yareta)
- D.S. N°13 de 1995 (Declara Monumento natural las especies forestales Queule, Pitao, Belloto del Sur, Belloto del norte y Ruil)



- D.S. N°490 de 1976 (Declara monumento natural a la especie forestal Alerce)
- D.S. N°43 de 1990 (Declara monumento natural a la *Araucaria araucana*).

En esta modificación del Proyecto no se registra la presencia de especies con regulaciones especiales.

5.1.3.4.10 Presencia de especies de distribución restringida.

De acuerdo con los antecedentes bibliográficos respecto de la distribución de las especies de flora registradas en el área de influencia, no se habrían identificado especies que cumplan con el criterio de distribución restringida.

5.1.3.4.11 Especies localizadas en o próximas a su límite de distribución geográfica.

De acuerdo con los antecedentes bibliográficos (Rodríguez y Marticorena, 2019) respecto de la distribución regional de las especies de flora registradas en el área de no habría especies localizadas en o próximas a su límite de distribución geográfica.

5.1.3.4.12 Presencia de especies endémicas

De acuerdo con el SEA (2023), especie endémica es “aquella cuya distribución natural se restringe al territorio nacional, pudiendo incluso estar restringida a una región política-administrativa, una región biogeográfica, una isla o una zona particular del país”.

Según el registro realizado durante la prospección de terreno, se observó las especies endémicas presentadas en la Tabla 5-17.

Tabla 5-17. Especies endémicas presentes en el área de influencia.

Espece	Hábito de crecimiento
<i>Tristagma bivalve</i>	Hierba Perenne
<i>Solenomelus pedunculatus</i>	Hierba Perenne
<i>Escallonia pulverulenta</i> var. <i>pulverulenta</i>	Arbusto
<i>Cryptocarya alba</i>	Árbol
<i>Peumus boldus</i>	Árbol
<i>Crinodendron patagua</i>	Árbol



Especie	Hábito de crecimiento
<i>Berberis chilensis</i> var. <i>chilensis</i>	Arbusto
<i>Trevoa quinquenervia</i>	Arbusto
<i>Lithrea caustica</i>	Árbol

Fuente: EDAFOS, 2024.

5.1.3.4.13 Presencia de especies en categorías CITES

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CITES, es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos cuya finalidad es velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para la supervivencia de las especies, y somete el comercio internacional de especímenes de determinadas especies a ciertos controles. Así las especies amparadas por la Convención están incluidas en tres Apéndices.

En el Apéndice I de la Convención, se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales. En este grupo se menciona entre las especies a las nativas Araucaria (*Araucaria araucana*), Alerce (*Fitzroya cupressoides*) y Ciprés de las Guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*).

En el Apéndice II de la Convención se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. En este grupo se considera las especies pertenecientes a la familia Cactaceae (excepto las especies incluidas en el Apéndice I de la Convención y excepto *Pereskia* spp., *Pereskopsis* spp. Y *Quiabentia* spp.), a la familia Orchidaceae (excepto las especies incluidas en el Apéndice I de la Convención), el género *Dicksonia* (sólo las poblaciones de las Américas; ninguna otra población está incluida en los apéndices) y el género *Euphorbia* (sólo las especies suculentas, excepto *Euphorbia misera* y las especies incluidas en el Apéndice I de la Convención)

En el Apéndice III de la Convención se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes en la CITES para controlar su comercio.

En el área de influencia del Proyecto no se registraron asociadas a los Apéndices CITES.

5.1.3.4.14 Longevidad, Reclutamiento, Endemismo y Susceptibilidad a los efectos del Cambio Climático.

Como señala SEA (2022), junto con evaluar la pérdida o alteración de la flora se debe considerar la significancia del riesgo climático asociado a los cambios futuros en las condiciones de precipitación y temperatura sobre la distribución de la biodiversidad de las especies. Para la evaluación se sugiere utilizar las modelaciones disponibles en ARClím (<https://arclim.mma.gob.cl>), donde el riesgo climático por comunas se clasifica en 5 categorías: muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto.

De acuerdo con los resultados de la evaluación del Riesgo frente al cambio climático del componente biodiversidad, en las comunas de emplazamiento del área de influencia del Proyecto, se presentan los índices de riesgos expuestos en la Tabla 5-18. A nivel general, el riesgo climático por precipitación será alto a muy alto, mientras que, el riesgo climático por cambio de la temperatura será de moderado a alto.

Tabla 5-18. Índices de riesgos al cambio climático.

Sector	Riesgo	Índice	Categoría
Modificación menor de trazado Rapilermo	Pérdida de flora por cambios de precipitación	0.8486	Muy alto
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	0.6584	Alto

Ante una condición de riesgo, la guía sugiere analizar los cambios en la distribución futura de especies clasificadas en alguna categoría de conservación, condición que es desglosada a continuación:

- *Crinodendron patagua*: ARClím indica que no se esperan cambios en la distribución de la especie.

Basado en los antecedentes expuestos no se considera la singularidad analizada como significativa.



5.1.3.4.15 Actividad en o colindante con sitios prioritarios para la conservación de la diversidad definidos en las estrategias regionales

Este criterio considera la ubicación geográfica de las obras del Proyecto respecto de la ubicación sitios prioritarios para la conservación de la diversidad. Al respecto, la Modificación menor de trazado Rapilermo se ubica a 17 km del sitio prioritario “Bosques de Ruil y Hualo de Curepto

Se descarta esta singularidad ya que el área de influencia no se encuentra en o colindante con sitios prioritarios para la conservación de la diversidad definidos en las estrategias regionales, ni nacional.

5.1.3.4.16 Actividad en o colindante con áreas bajo protección oficial.

Las áreas protegidas, de acuerdo con el RSEIA, corresponde a cualquier porción de territorio delimitada geográficamente y establecida mediante un acto administrativo de autoridad competente, colocadas bajo protección oficial con la finalidad de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza o conservar el patrimonio ambiental. Así, las áreas protegidas consideran: Áreas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (Parque Nacional, Monumento Natural, Reserva Nacional); Reserva Forestal; Áreas definidas por Ley de Monumentos Nacionales (Santuario de la Naturaleza, Monumento Histórico, Zona típica o Pintoresca); Bienes Nacionales Protegidos; Áreas definidas por la Ley de Pesca (Parques Marinos y Reservas Marinas); Áreas Marinas y Costeras Protegidas, Zona de interés Turístico y Sitios Ramsar.

Se descarta esta singularidad ya que el área de influencia no se encuentra en, o colinda, con ninguno de los tipos de áreas antes mencionadas.

5.1.3.4.17 Actividad en o colindante con áreas protegidas privadas.

Se descarta esta singularidad ya que área de influencia no se localiza en, o colindante, a un área protegida privada.



5.1.3.4.18 Actividad en o colindante con áreas de protección (Ley N° 18.378).

Las normas dictadas en conformidad a la Ley N°18.378 son:

- Decreto N°55/1976 Crea área de protección Lago Vichuquén y prohíbe la corta de árboles y arbustos. Región del Maule.
- Decreto N°248/1981 Crea área de protección sector Radal Siete Tazas y prohíbe la corta de árboles y arbustos. Región del Maule.
- Decreto N°211/1976 Crea área de protección junto al camino Cauquenes – Chanco y prohíbe la corta de árboles y arbustos. Región del Maule.
- Decreto N°46/1976 Crea área de protección en Vilches y regula corta de árboles y arbustos. Región del Maule.

Ninguno de los 4 decretos aplica al área donde se ubica el área de influencia del Proyecto por lo que no aplica esta singularidad.

5.1.3.4.19 Actividad en o colindante con o aguas arriba de Humedales.

El área de influencia del Proyecto no se localiza en o colindante con o aguas arriba de humedales. Por lo que el Proyecto no genera conflicto con esta característica.



5.2 MODIFICACIÓN MENOR DE TRAZADO SANTA DELFINA

5.2.1 Revisión Bibliográfica

La revisión bibliográfica presenta los resultados de formaciones vegetales y flora descrita por Gajardo (1994) y Luebert y Pliscoff (2017). Cabe aclarar que ambos autores describen la vegetación potencial de los sitios, es decir, la que por distintos factores naturales y sin intervención antrópica debería ocupar el lugar. La vegetación potencial puede diferir del uso actual, ya que esta última incorpora en su desarrollo la acción antrópica.

5.2.1.1 Regiones, Subregiones y Formaciones Vegetales

Según Gajardo (1994), esta sección del área de influencia del Proyecto se inserta dentro de la Región del Bosque Caducifolio, específicamente en la sub-región y formación del Bosque Caducifolio Maulino (Tabla 5-19 y Figura 5-8).

Tabla 5-19. Asociaciones vegetales características de las sub-región del Bosque Caducifolio Maulino (Gajardo, 1994)

Región	Sub-región	Formación vegetal	Asociación
Del Bosque Caducifolio	Del Bosque Caducifolio Maulino	Del Bosque Caducifolio Maulino	<i>Nothofagus glauca</i> - <i>Azara petiolaris</i>
			<i>Nothofagus glauca</i> - <i>Gevuina avellana</i>
			<i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Gomortega keule</i>
			<i>Lithrea caustica</i> - <i>Azara integrifolia</i>
			<i>Nothofagus dombeyi</i> - <i>Podocarpus saligna</i>
			<i>Cytisus monspessulanus</i> - <i>Sarothamnus scoparius</i>
			<i>Griselinia scandens</i>
			<i>Ambrosia chamissonis</i> - <i>Distichlis spicata</i>

Fuente: Gajardo (1994).

5.2.1.1.1 Región del Bosque Caducifolio

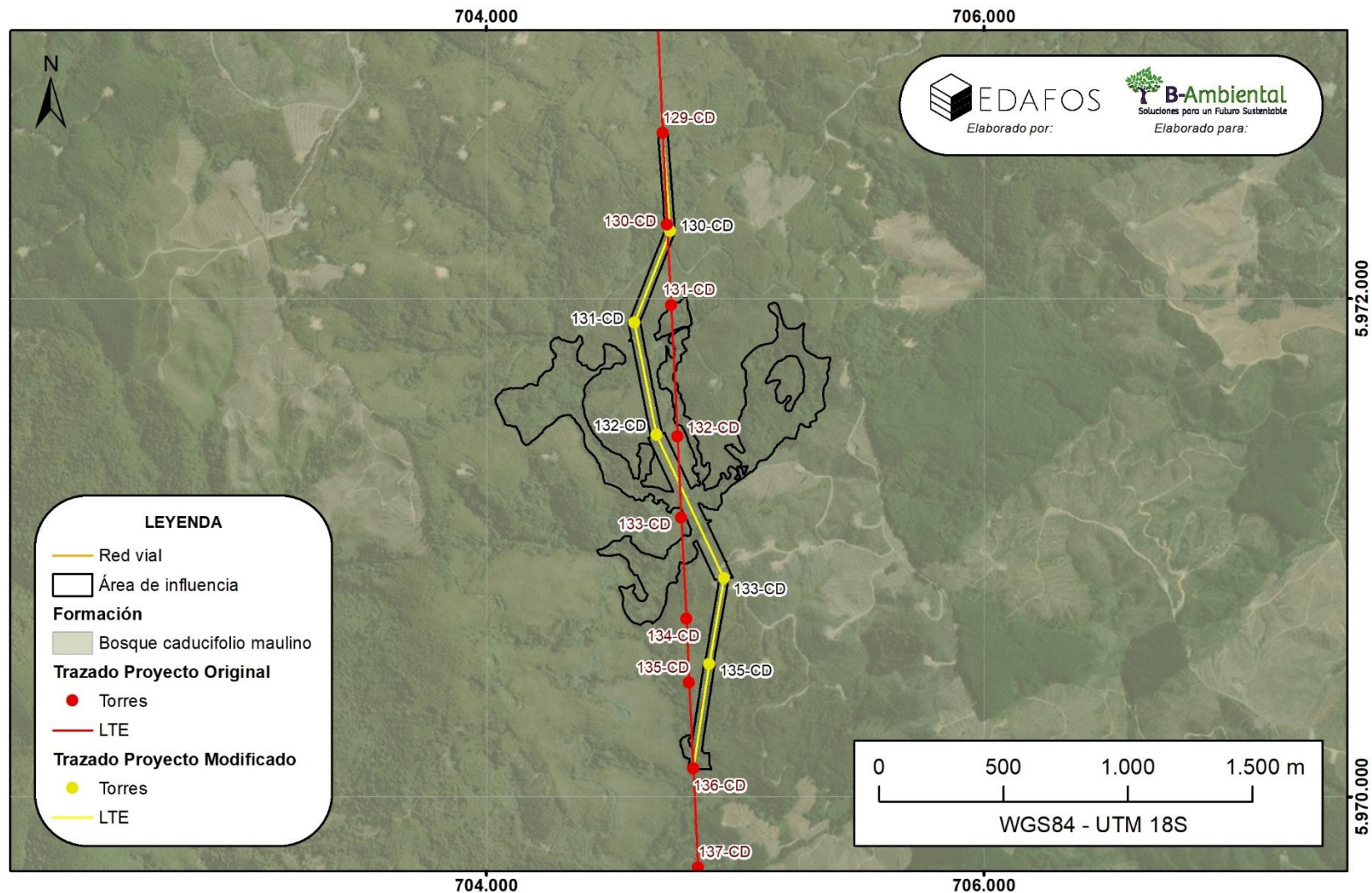
La Región del Bosque Caducifolio se extiende desde los 33° hasta los 41° de latitud sur en un territorio bajo clima templado con sequía estival breve. En su distribución norte ocupa posiciones montañosas sobre los 80-100 m de altitud para ir progresivamente hacia el sur ocupando la depresión intermedia. La característica esencial que distingue a esta región es la presencia en las estratas arbóreas de las especies del género *Nothofagus* que tienen hojas caducas grandes.



La sub-región del Bosque Caducifolio Maulino, donde se emplaza la modificación Santa Delfina, es una formación de bosque caducifolio en la zona central de Chile, ubicada en altitudes superiores donde limita con el bosque esclerófilo en ambas cordilleras. En muchos casos, estos bosques son relictos y de extensión reducida debido a la intervención humana. El bosque caducifolio maulino incluye principalmente bosques de hualo (*Nothofagus glauca*), que crecen en cumbres, laderas y quebradas cercanas al litoral en la Cordillera de la Costa, aunque gran parte de estos bosques ha sido reemplazada por plantaciones de *Pinus radiata*. Las asociaciones vegetales presentes en esta sub-región se presentan en la Tabla 5-19.



Figura 5-8. Formaciones vegetales de Gajardo (1994) en el área de influencia – Sector Santa Delfina.



Fuente: Gajardo (1994).

5.2.1.2 Pisos Vegetacionales

Según Luebert y Pliscoff (2017), esta sección del área de influencia del Proyecto se inserta en la formación Bosque caducifolio, específicamente en el piso vegetal bosque caducifolio mediterráneo costero de *Nothofagus glauca* – *Azara petiolaris*.

5.2.1.2.1 Bosque caducifolio

Esta formación es dominante en las zonas bajas y montañas de la transición mediterráneo templada de Chile y en la cordillera de los Andes en toda la zona centro sur de Chile, donde la estacionalidad del clima determina que las especies dominantes pierdan las hojas en invierno. Todas estas especies pertenecen al género *Nothofagus*, donde se pueden distinguir especies caducifolias de hoja grande (*N. alessandrii*, *N. alpina*, *N. glauca*, *N. obliqua*) y hoja pequeña (*N. antarctica*, *N. pumilio*). Las primeras son dominantes en las zonas más bajas cálidas, mientras que las segundas lo son en las partes altas más frías y frecuentemente definiendo el límite altitudinal de la vegetación arbórea. La única excepción la constituye *Nothofagus macrocarpa*, la especie más septentrional del género, que siendo una especie de hoja grande tiende a ocupar posiciones elevadas y definir el límite de la vegetación arbórea en la cordillera de la Costa de Chile central. Las comunidades dominadas por los demás *Nothofagus* de hoja grande contactan hacia el norte con los bosques esclerófilos, y poseen muchos elementos de esos bosques, mientras que las áreas más australes limitan con bosques laurifolios y siempreverdes, cuya influencia también se observa en su composición florística.

5.2.1.2.1.1 Bosque caducifolio mediterráneo costero de *Nothofagus glauca* – *Azara petiolaris*.

El bosque caducifolio mediterráneo costero, dominado por especies como *Nothofagus glauca*, *Gevuina avellana*, *Lomatia hirsuta* y *Azara petiolaris*, se mezcla con elementos esclerófilos como *Cryptocarya alba*, *Aristotelia chilensis*, *Peumus boldus* y *Kageneckia oblonga*. En zonas intervenidas, este bosque es sustituido por matorrales esclerófilos o transformado en matorrales ruderales asociados a plantaciones de *Pinus radiata*. Se distribuye en las laderas orientales de la Cordillera de la Costa en las regiones del Maule y el norte de Biobío, entre 400 y 700 m de altitud.

Las comunidades zonales de este piso vegetal se presentan en la Tabla 5-20.



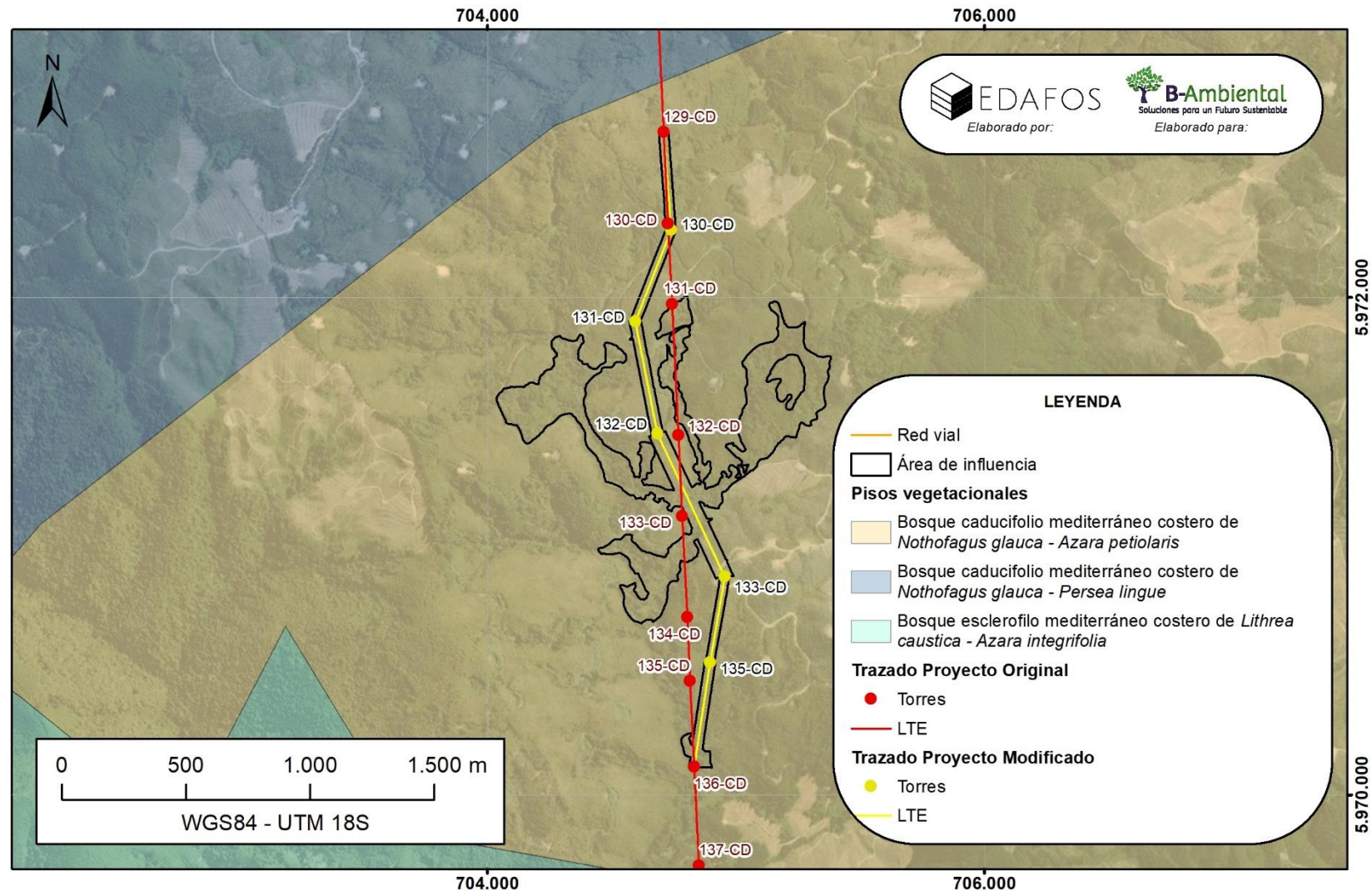
Tabla 5-20. Comunidades vegetales características del Bosque caducifolio mediterráneo costero de *Nothofagus glauca* – *Azara petiolaris*.

Formación	Piso Vegetacional	Comunidades Zonales
Bosque caducifolio	Bosque caducifolio mediterráneo costero de <i>Nothofagus glauca</i> - <i>Azara petiolaris</i>	<i>Bosque de hualo costero o bosque maulino</i>
		<i>Bosques de Nothofagus glauca</i>
		<i>Nothofagetum glaucae lomatietosum</i>
		<i>Nothofagus glauca</i> - <i>Azara petiolaris</i>
		<i>Teline monspessulana</i> - <i>Sarothamnus scoparius</i> (ruderal)
		<i>Bomareo salsillae</i> - <i>Nothofagetum glaucae</i>
		<i>Bomareo salsillae</i> - <i>Nothofagetum glaucae</i> var. <i>Escallonia pulverulenta</i>

Fuente: Luebert y Pliscoff (2017).



Figura 5-9. Pisos Vegetacionales de Luebert y Pliscoff (2017) en Sector Santa Delfina.



Fuente: Luebert y Pliscoff (2017).

5.2.1.3 Flora Potencial del área de influencia

De acuerdo con los antecedentes revisados, Gajardo (1994) y Luebert y Pliscoff (2017), se construyó un catálogo potencial de especies para el tramo del área de influencia Modificación menor de trazado Santa Delfina y que se presenta en la Tabla 5-21.

Tabla 5-21. Catálogo de flora potencial del área de influencia

Especie	Formación vegetal (Gajardo, 1994)	Piso vegetacional (Luebert y Pliscoff, 2017)
<i>Acacia caven</i>	X	
<i>Adenopeltis serrata</i>	X	
<i>Adiantum chilense</i>		X
<i>Aextoxicon punctatum</i>	X	
<i>Alstroemeria revoluta</i>		X
<i>Ambrosia chamissonis</i>	X	
<i>Aristotelia chilensis</i>	X	X
<i>Azara integrifolia</i>	X	X
<i>Azara petiolaris</i>	X	X
<i>Baccharis linearis</i>	X	
<i>Baccharis rhomboidalis</i>	X	
<i>Berberis actinacantha</i>	X	
<i>Blechnum hastatum</i>	X	X
<i>Boquila trifoliolata</i>	X	
<i>Caldcluvia paniculata</i>	X	
<i>Chusquea cumingii</i>	X	
<i>Chusquea quila</i>	X	
<i>Cissus striata</i>		X
<i>Colliguaja odorifera</i>	X	
<i>Cryptocarya alba</i>	X	X
<i>Cytisus scoparius</i>	X	
<i>Dioscorea brachybotrya</i>		X
<i>Distichlis spicata</i>	X	
<i>Drimys winteri</i>	X	
<i>Escallonia pulverulenta</i>	X	
<i>Gaultheria phillyreifolia</i>	X	
<i>Gevuina avellana</i>	X	X
<i>Gomortega keule</i>	X	
<i>Greigia sphacelata</i>	X	



Especie	Formación vegetal (Gajardo, 1994)	Piso vegetacional (Luebert y Pliscoff, 2017)
<i>Griselinia scandens</i>	X	
<i>Kageneckia oblonga</i>	X	X
<i>Lapageria rosea</i>	X	
<i>Lardizabala biternata</i>	X	
<i>Laurelia sempervirens</i>	X	
<i>Lithrea caustica</i>	X	X
<i>Lomatia dentata</i>	X	X
<i>Lomatia hirsuta</i>	X	X
<i>Luma apiculata</i>	X	X
<i>Luzuriaga radicans</i>	X	
<i>Maytenus boaria</i>	X	
<i>Myrceugenia obtusa</i>	X	
<i>Nassella chilensis</i>		X
<i>Nothofagus dombeyi</i>	X	
<i>Nothofagus glauca</i>	X	X
<i>Nothofagus obliqua</i>	X	X
<i>Oxalis articulata</i>	X	
<i>Persea lingue</i>	X	
<i>Peumus boldus</i>	X	X
<i>Pitavia punctata</i>	X	
<i>Podocarpus saligna</i>	X	
<i>Proustia pyrifolia</i>		X
<i>Quillaja saponaria</i>	X	
<i>Retanilla trinervia</i>	X	
<i>Ribes punctatum</i>	X	X
<i>Sophora macrocarpa</i>	X	
<i>Ugni molinae</i>	X	
<i>Viola maculata</i>	X	

Fuente: EDAFOS, 2024.

5.2.2 Campaña de Otoño - Antecedentes presentados en el recurso de reclamación

El área de influencia fue evaluada mediante una campaña de terreno realizada en el periodo de otoño, entre el 20 de abril de 2024 y el 15 de mayo de 2024. Los puntos de muestreo ejecutados durante dicha campaña se encuentran representados en la Figura 5-10 y su ubicación esta descrita en la Tabla 5-22.



EDAFOS

Elaborado para B-Ambiental
BAM145.INF05.RevE

Tabla 5-22. Puntos visitados durante la campaña de terreno de Otoño– Santa Delfina.

Punto	Coordenadas UTM (WGS84 H18S)		Tipo de muestreo
	Este	Norte	
P001	704.723	5.972.291	COT - Inventario forestal
P002	704.711	5.972.262	COT - Inventario forestal
P003	704.581	5.971.916	COT - Inventario forestal
P004	704.570	5.971.876	COT - Inventario forestal
P005	704.680	5.971.531	COT - Inventario forestal
P006	704.832	5.971.378	COT - Inventario forestal
P007	704.723	5.972.291	COT - Inventario forestal
OB01	704.804	5.970.717	COT
OB02	704.785	5.971.117	COT
OB03	704.958	5.970.871	COT

Fuente: Elaboración propia.

La vegetación en el área de influencia de la modificación menor de trazado Santa Delfina (Tabla 5-23) estuvo compuesta por dos tipos de uso: Bosque nativo y Plantación Forestal. Aunque se identificó la presencia de bosque nativo, compuesto principalmente por *Cryptocarya alba* y *Nothofagus obliqua*, el Proyecto no contemplaba su intervención.

La distribución espacial de las formaciones vegetales identificadas durante la prospección realizada en ese período se muestra en la Figura 5-10.

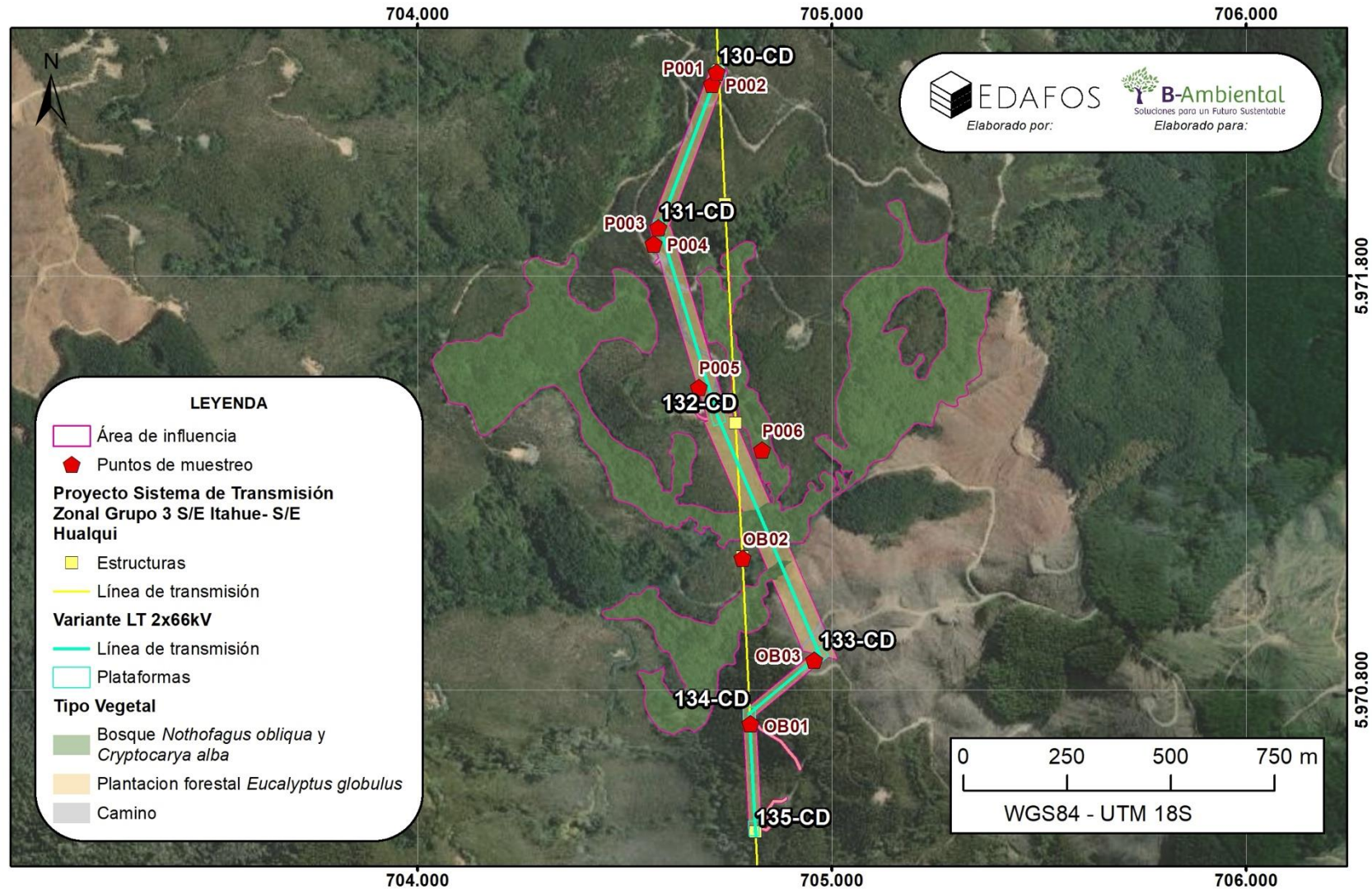
Tabla 5-23. Uso actual del suelo en el área de influencia del Proyecto, campaña de otoño

Formación	Uso actual	Superficie (ha)	%
Bosque nativo	Bosque nativo de <i>Cryptocarya alba</i> y <i>Nothofagus obliqua</i>	38,20	80,39
Plantación forestal	Plantación Forestal <i>Eucaliptus globulus</i>	8,67	18,24
Otras superficies	Camino	0,65	1,37
Total		47,52	100,00

Fuente: Elaboración propia.



Figura 5-10. Puntos de muestreo y Clasificación de Uso actual en el área de influencia, campaña de otoño



Fuente: Elaboración propia.

5.2.2.1 **Bosque nativo de *Nothofagus obliqua* y *Cryptocarya alba***

El bosque nativo *Nothofagus obliqua* y *Cryptocarya alba* presentó una superficie de 38,20 ha, que corresponde al 80,39% del área de influencia. Para delimitar esta unidad se utilizó como base la información presentada en la Adenda Excepcional de la Línea Base de Plantas del Estudio de Impacto Ambiental.

Esta unidad se ubicó principalmente en la parte baja de las laderas y en las quebradas. Su cobertura arbórea fue abierta, con un rango del 25-50%. En el estrato arbóreo se observaron como especies acompañantes *Aristotelia chilensis*, *Gevuina avellana*, *Luma apiculata*, *Nothofagus obliqua* y *Persea lingue*, todas con alturas menores a 10 m.

El estrato arbustivo, en tanto, presentó una cobertura moderadamente densa (50-75%) con especies que no superaron los 2 m de altura. Este estrato estuvo representado principalmente por *Teline monspessulana* y *Rubus ulmifolius*.

Figura 5-11. Bosque nativo de *Cryptocarya alba* y *Nothofagus obliqua*



Fuente: Elaboración propia.

Respecto de la composición de árboles, los resultados de la parcela de inventario ejecutada en este tipo vegetal se presentan en la Tabla 5-9. El bosque tuvo una



EDAFOS

Elaborado para B-Ambiental
BAM145.INF05.RevE

densidad de 3.440 árboles por hectárea. Los mayores DAP (diámetro a la altura del pecho) promedio correspondieron a *Nothofagus obliqua*, *Gevuina avellana* y *Cryptocarya alba*. El área basal por hectárea, considerando árboles nativos y endémicos, fue de 384,53 m².

Tabla 5-24. Inventario forestal punto de muestreo P06, campaña de otoño

Parcela	Origen	Especie	NHA (ind.)	DAP promedio (cm)	GHA (m ²)
P06	Endémica	<i>Cryptocarya alba</i>	320	10	50,27
		<i>Peumus boldus</i>	80	4	5,03
		<i>Drimys winteri</i>	400	2	12,57
	Nativa	<i>Aristotelia chilensis</i>	480	2	15,08
		<i>Gevuina avellana</i>	1.040	10	163,36
		<i>Luma apiculata</i>	640	4	40,21
		<i>Nothofagus obliqua</i>	400	15	94,25
		<i>Persea lingue</i>	80	3	3,77
	Total		3.440	-	384,53

5.2.2.2 Plantación forestal *Eucalyptus globulus*

El tipo vegetal plantación forestal de *Eucalyptus globulus* en el área de influencia presentó una superficie de 8,67 ha, que correspondió al 18,24% del área de influencia. Este tipo vegetal se ubicó principalmente en las medias y altas laderas, incluyendo las cimas. Su cobertura fue poco densa, con un rango del 50-75%, y estuvo conformada principalmente por individuos jóvenes.

En el estrato arbóreo, se observaron como especies acompañantes a *Pinus radiata*, *Aristotelia chilensis*, *Laurelia sempervirens*, *Luma apiculata*, *Cryptocarya alba*, *Peumus boldus*, *Gevuina avellana*, *Nothofagus obliqua* y *Persea lingue*, todas con alturas menores a 8 m.

El estrato arbustivo, en tanto, registró una cobertura abierta (10-25%) y estuvo representado principalmente por *Teline monspessulana* y *Rubus ulmifolius*, con especies que no superaron los 2 m de altura.

Durante el recorrido realizado por esta formación vegetal se identificó la presencia de ejemplares aislados de *Citronella mucronata*, los que no se verían afectados por el Proyecto.



Figura 5-12. Plantación forestal *Eucalyptus globulus* en el área de influencia.

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la composición de árboles, en esta unidad se realizaron cinco parcelas de inventario cuyos resultados se presentan en la Tabla 5-25. La densidad promedio fue de 2.355 árboles por hectárea. El DAP promedio indicó una predominancia de árboles jóvenes de *Eucalyptus globulus*, con un valor promedio de 22 cm.

El área basal por hectárea alcanzó los 595,30 m², estando constituida mayoritariamente por *Eucalyptus globulus*.

Tabla 5-25. Resultados de inventario forestal en puntos P01, P02, P03, P04 y P05, campaña de otoño

Parcela	Origen	Especie	Nha	DAPm	GHA
P01	Endémica	<i>Peumus boldus</i>	520	3	-
	Introducida	<i>Eucalyptus globulus</i>	1.620	15	-
		<i>Pinus radiata</i>	80	6	-
	Nativa	<i>Aristotelia chilensis</i>	560	2	-
P02	Endémica	<i>Peumus boldus</i>	120	4	-
	Introducida	<i>Eucalyptus globulus</i>	1.400	16	-
		<i>Pinus radiata</i>	40	1	-
	Nativa	<i>Aristotelia chilensis</i>	900	2	-
		<i>Luma apiculata</i>	100	2	-



Parcela	Origen	Especie	Nha	DAPm	GHA
P03	Introducida	<i>Eucalyptus globulus</i>	1.120	18	-
		<i>Pinus radiata</i>	60	5	-
	Nativa	<i>Aristotelia chilensis</i>	100	2	-
P04	Introducida	<i>Eucalyptus globulus</i>	1.120	18	-
		<i>Pinus radiata</i>	40	5	-
	Nativa	<i>Aristotelia chilensis</i>	120	2	-
P05	Introducida	<i>Eucalyptus globulus</i>	1.380	20	-
		<i>Pinus radiata</i>	20	10	-
	Nativa	<i>Aristotelia chilensis</i>	40	2	
		<i>Laureliopsis philippiana</i>	20	4	
		<i>Luma apiculata</i>	60	2	
n parcelas			4		
Promedio	Introducida	<i>Eucalyptus globulus</i>	1.660	22	567,14
		<i>Pinus radiata</i>	60	7	6,24
	Nativa	<i>Aristotelia chilensis</i>	430	3	17,31
		<i>Laureliopsis philippiana</i>	5	1	0,08
		<i>Luma apiculata</i>	40	1	0,55
	Endémica	<i>Peumus boldus</i>	160	2	3,98
Total			2.355	-	595,30

Fuente: Elaboración propia.

5.2.3 Campaña de Primavera

La modificación menor de trazado Santa Delfina ha sufrido ajustes menores para dar cumplimiento al espíritu del Proyecto de no intervención ni afectación de BNP y ECC, en base a información levantada en los trabajos de terreno realizados durante la campaña de primavera. Los ajustes realizados son los siguientes:

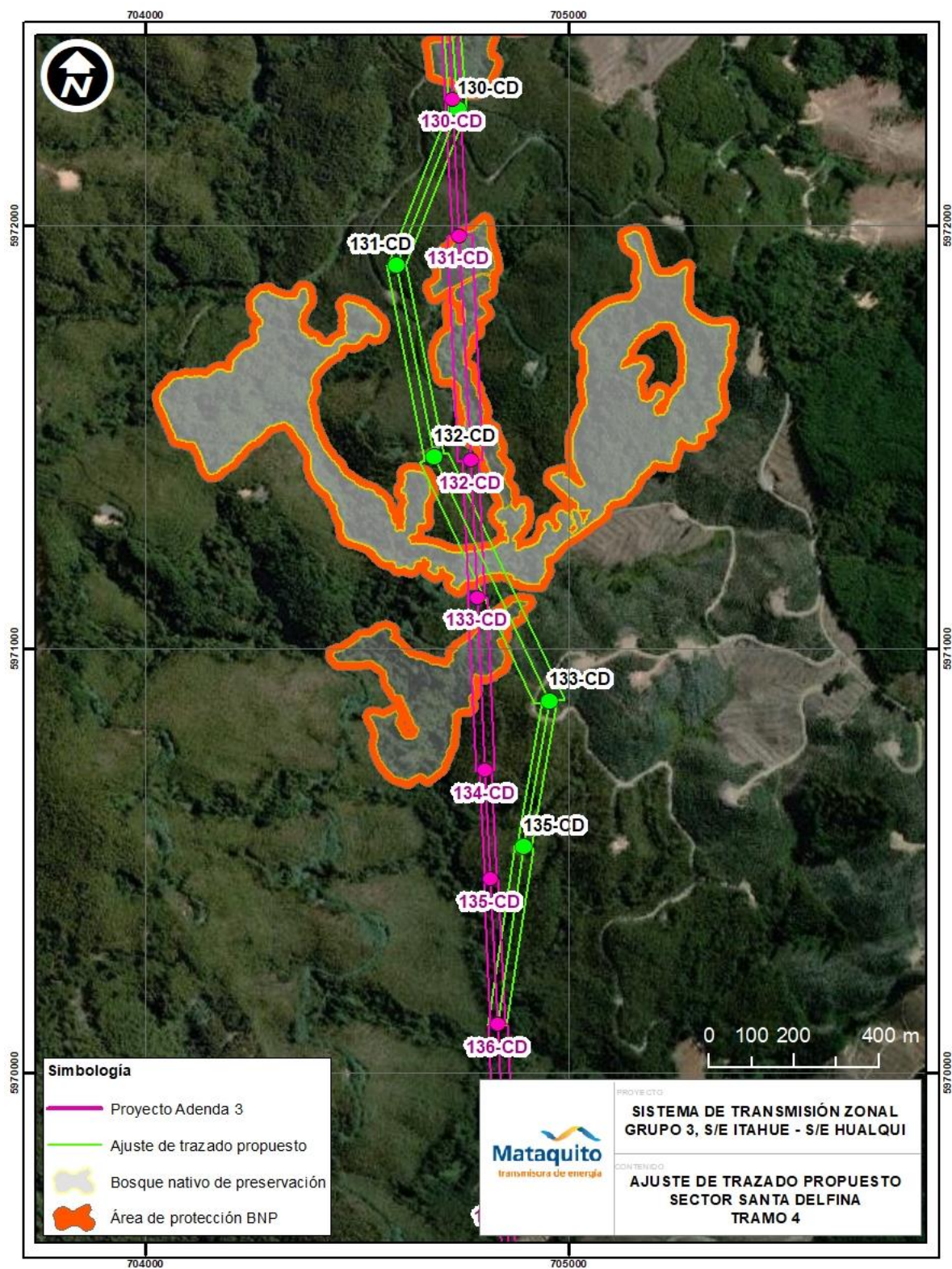
- Torre 130 se ha desplazado 26 m en dirección sureste
- Torre 131 se ha desplazado 18 m en dirección sureste
- Torre 132 se ha desplazado 42 m en dirección oeste
- Torre 133 se ha desplazado 19 m en dirección suroeste
- Torre 134 se ha eliminado
- Torre 135 se ha desplazado 109 m en dirección noreste



En la Figura 5-13 se muestra el trazado propuesto para la modificación menor de trazado Santa Delfina considerando los referidos ajustes menores realizados de acuerdo a la información levantada en la campaña de primavera.

Figura 5-13. Modificación de Trazado Propuesta en Sector Santa Defina





Fuente: Mataquito Transmisora de Energía S.A.



EDAFOS

Elaborado para B-Ambiental
 BAM145.INF05.RevE

A continuación, se presentan los resultados de la campaña de primavera para la modificación menor de trazado propuesta en Sector Santa Delfina.

5.2.3.1 Clasificación del uso actual del suelo

El uso actual del suelo identificado en la modificación menor de trazado Santa Delfina se presenta en la Tabla 5-26. Mayor detalle es presentado en el Apéndice I – Cartografía: Plano 01 y Apéndice II – Capas digitales.

Tabla 5-26. Uso actual del suelo en el área de influencia del Proyecto

Uso actual	Tipo vegetacional	Superficie (ha)	% Sector
Plantación forestal	Plantación forestal <i>Eucalyptus globulus</i>	10,88	21,86
Bosque	Bosque nativo <i>Cryptocarya alba</i> - <i>Gevuina avellana</i>	6,24	12,54
	Bosque nativo <i>Nothofagus obliqua</i>	31,77	63,81
Otras superficies	Camino existente	0,89	1,79
Total Modificación Santa Delfina		49,78	100,00

Fuente: EDAFOS, 2024.

Las coordenadas de los puntos de muestreo ejecutados para caracterizar esta sección del área de influencia se muestran en la Tabla 5-27, mientras que su distribución geográfica y los Tipos vegetacionales en el área de influencia son presentados en la Figura 5-14.

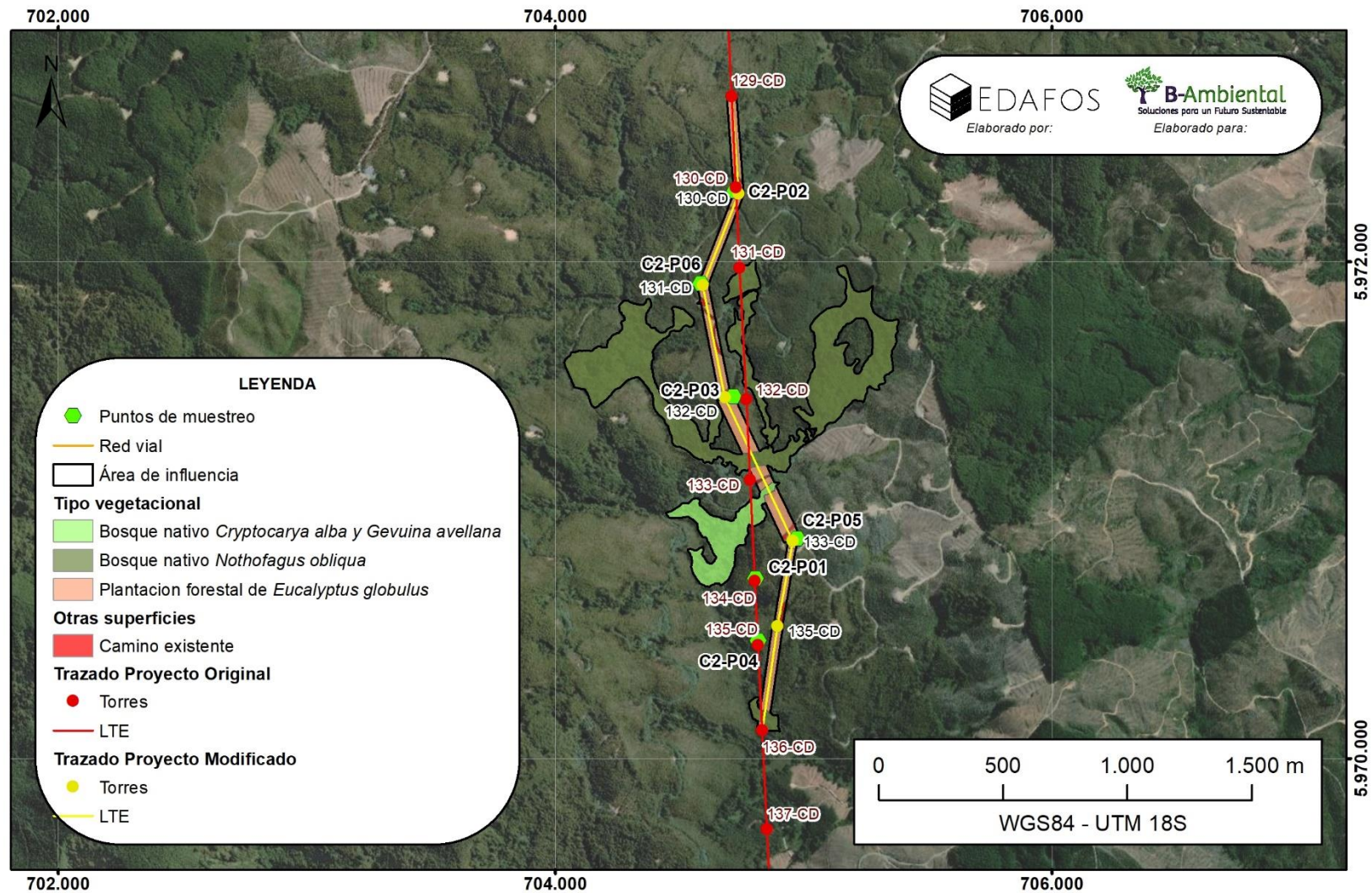
Tabla 5-27. Coordenadas de ubicación de los puntos de muestreo - Modificación menor de trazado Santa Delfina

Identificador	Coordenadas UTM (WGS84 H18S)		Tipo de Punto	Estacionalidad
	Este (m)	Norte (m)		
C2-P01	704.808	5.970.725	Vegetación - Flora - Inventario	Otoño / Primavera
C2-P02	704.724	5.972.285	Vegetación - Flora - Inventario	Otoño / Primavera
C2-P03	704.718	5.971.457	Vegetación - Flora - Inventario	Otoño / Primavera
C2-P04	704.818	5.970.475	Vegetación - Flora - Inventario	Otoño / Primavera
C2-P05	704.975	5.970.885	Vegetación - Flora - Inventario	Otoño / Primavera
C2-P06	704.586	5.971.912	Vegetación - Flora - Inventario	Primavera

Fuente: EDAFOS, 2024.



Figura 5-14. Tipos vegetacionales en el área de influencia – Sector Santa Delfina.



Fuente: EDAFOS, 2024.



EDAFOS

Elaborado para B-Ambiental
 BAM145.INF05.RevE

5.2.3.1.1 Plantación forestal *Eucalyptus globulus*

El tipo de vegetación "plantación forestal de *Eucalyptus globulus*" en el área de influencia ocupa una superficie de 10,88 ha, distribuyéndose principalmente en las medias y altas laderas, incluyendo las cimas. Su cobertura es, en general, poco densa (50-75%) y está compuesta principalmente por individuos juveniles.

En el estrato arbóreo se encuentran especies acompañantes como *Pinus radiata*, *Aristotelia chilensis*, *Laureliopsis philippiana*, *Luma apiculata*, *Cryptocarya alba*, *Peumus boldus*, *Gevuina avellana*, *Nothofagus obliqua*, y *Persea lingue*, con alturas inferiores a los 8 m. En ocasiones se identificó la presencia de individuos aislados de *Citronella mucronata*, los que fueron registrados y son reportados en el presente informe en el Apéndice II – Capas digitales.

En cuanto al estrato arbustivo, este presenta una cobertura abierta (10-25%), con especies que no superan los 2 m de altura, representadas por *Teline monspessulana* y *Rubus ulmifolius*.

La densidad promedio calculada a partir de parcelas de inventario forestal es de 2.588 árboles por hectárea (Tabla 5-28 y Tabla 5-29). Los árboles de *Eucalyptus globulus* predominaron en términos de diámetro, promediando 12 cm de diámetro.

Tabla 5-28. Resultados de inventario forestal en puntos C2-P02, C2-P03, C2-P05 y C2-P06.

Nombre estación	Origen	Especie	NHA (ind.)	DAP promedio (cm)
C2-P02	Introducida	<i>Eucalyptus globulus</i>	1.660	16
	Introducida	<i>Pinus radiata</i>	80	5
	Endémica	<i>Cryptocarya alba</i>	80	1
	Endémica	<i>Lithrea caustica</i>	60	2
	Endémica	<i>Peumus boldus</i>	1.200	1
	Nativa	<i>Aristotelia chilensis</i>	1.040	1
C2-P03	Introducida	<i>Eucalyptus globulus</i>	1.640	5
	Introducida	<i>Pinus radiata</i>	160	13
	Endémica	<i>Cryptocarya alba</i>	300	1
	Endémica	<i>Laurelia sempervirens</i>	20	1
	Endémica	<i>Luma chequen</i>	80	1
	Endémica	<i>Peumus boldus</i>	140	1
	Nativa	<i>Aextoxicon punctatum</i>	280	4



Nombre estación	Origen	Especie	NHA (ind.)	DAP promedio (cm)
	Nativa	<i>Amomyrtus luma</i>	40	1
	Nativa	<i>Aristotelia chilensis</i>	800	1
	Nativa	<i>Gevuina avellana</i>	480	1
C2-P05	Introducida	<i>Eucalyptus globulus</i>	1.620	9
	Introducida	<i>Pinus radiata</i>	60	<1*
	Endémica	<i>Cryptocarya alba</i>	20	1
	Endémica	<i>Peumus boldus</i>	40	1
	Nativa	<i>Aristotelia chilensis</i>	240	1
	Nativa	<i>Gevuina avellana</i>	20	<1*
	Nativa	<i>Persea lingue</i>	640	2
C2-P06	Introducida	<i>Eucalyptus globulus</i>	1.280	17
	Introducida	<i>Pinus radiata</i>	20	2
	Endémica	<i>Peumus boldus</i>	160	5
	Nativa	<i>Aristotelia chilensis</i>	780	2

* Diámetro medido a la altura de la base, ya que la regeneración tenía una altura inferior a los 1,3 m. Fuente:

Elaboración propia.

Tabla 5-29. Estimadores del inventario forestal realizado en Modificación menor de trazado Santa Delfina.

Origen	Especie	Número de parcelas	NHA (ind.)	DAP promedio (cm)	GHA (m²)
Introducida	<i>Eucalyptus globulus</i>	4	1.550	12	17,53
	<i>Pinus radiata</i>	4	80	5	0,16
Endémica	<i>Cryptocarya alba</i>	4	100	1	0,01
	<i>Laurelia sempervirens</i>	4	5	1	<0,01
	<i>Lithrea caustica</i>	4	15	1	<0,01
	<i>Luma chequen</i>	4	20	1	<0,01
	<i>Peumus boldus</i>	4	385	2	0,12
Nativa	<i>Aextoxicon punctatum</i>	4	70	4	0,09
	<i>Amomyrtus luma</i>	4	10	1	<0,01
	<i>Aristotelia chilensis</i>	4	715	1	0,06
	<i>Gevuina avellana</i>	4	125	1	0,01
	<i>Persea lingue</i>	4	160	1	0,01
Total			3.235	-	17,99

Fuente: Elaboración propia.



5.2.3.1.2 Bosque nativo de *Cryptocarya alba* – *Gevuina avellana*

El bosque nativo *Cryptocarya alba* – *Gevuina avellana* presentó una superficie de 6,24 ha en el área de influencia. La unidad se ubica principalmente en la parte baja de las laderas, asociado a zonas de quebradas.

En el contexto de la Línea de Base se describió la presencia de *Citronella mucronata*, lo que le otorgó la condición de Bosque Nativo de Preservación. Al respecto, y pese a encontrarse en el área de influencia, no se considera la intervención de la unidad por parte del Proyecto (Figura 5-14).

5.2.3.1.3 Bosque nativo de *Nothofagus obliqua*

El bosque nativo *Nothofagus obliqua* presentó una superficie de 31,77 ha en el área de influencia. La unidad se ubica principalmente en la parte baja de las laderas y en quebradas. Su cobertura es abierta (25-50%). En el estrato arbóreo se observó como especies acompañantes a *Aristotelia chilensis*, *Gevuina avellana*, *Luma apiculata*, *Nothofagus obliqua* y *Persea lingue* con alturas menores a los 10 m.

El estrato arbustivo tiene una cobertura poco densa (50-75%), con especies que no superaron los 2 m de altura, y se encuentra representado por *Teline monspessulana* y *Rubus ulmifolius*.

Similar a la unidad anterior, en el contexto de la Línea de Base se describió parte de la superficie de este tipo vegetal como Bosque Nativo de Preservación, condición que se mantuvo para el presente informe. Al respecto, y pese a encontrarse en el área de influencia, no se considera la intervención de la unidad por parte del Proyecto. La delimitación de las unidades de Bosque Nativo de Preservación es presentada en formato digital en el Apéndice II – Capas Digitales.

5.2.3.1.4 Otras superficies

En el área de influencia se identificó la presencia de 0,89 ha calificado como otras superficies y caracterizados por la ausencia de vegetación. En esta categoría se incluyeron caminos existentes asociados a la plantación forestal.



5.2.3.2 Caracterización de la Flora

5.2.3.2.1 Riqueza florística y frecuencia

La riqueza florística obtenida para el sector de la Modificación menor de trazado Santa Delfina se resume en la Tabla 5-30 y cuyo detalle se presenta en el Apéndice III – Flora.

Se identificaron 81 taxa, distribuidos en un 79,0% en la clase Magnoliopsida, un 16,0% en Liliopsida, un 3,7% en Polypodiopsida y el resto 1,2% en Pinopsida. La flora se distribuyó en 32 familias, destacando Asteraceae como la más abundante con 8 taxa, seguida de Poaceae con 7 taxa (Tabla 5-30).

Tabla 5-30. Flora en el área de influencia Modificación Santa Delfina.

División	Clase	N° de taxa	%
Magnoliophyta	Liliopsida	13	16,0
	Magnoliopsida	64	79,0
Pinophyta	Gnetopsida	0	0,0
	Pinopsida	1	1,2
Pteridophyta	Lycopodiopsida	0	0,0
	Polypodiopsida	3	3,7
	Equisetopsida	0	0,0
Total		81	100,0

Fuente: EDAFOS, 2024.

La frecuencia del total de taxa que conforman el catálogo florístico del área de influencia se presenta en el Apéndice III – Flora. Las especies con mayor frecuencia corresponden *Aristotelia chilensis*, *Eucalyptus globulus* y *Peumus boldus*.

5.2.3.2.2 Origen fitogeográfico y hábito de crecimiento

El origen fitogeográfico de los taxa registrados en el área de influencia Modificación Santa Delfina se detalla en la Tabla 5-31, mientras que su hábito de crecimiento se presenta en la Tabla 5-32. Al respecto, se observa que de los 81 taxa identificados, 4 (4,9%) fueron descritos solo a nivel de género, lo que impide determinar su origen fitogeográfico y hábito de crecimiento. De los taxa restantes, el 37,0% tuvo un origen endémico, el 34,6% correspondió a especies nativas y el 23,5% a especies



introducidas. En cuanto al hábito de crecimiento, el 48,2% correspondió a hierbas, el 24,7% a arbustos y el 22,2% a árboles.

**Tabla 5-31. Flora según origen fitogeográfico del área de influencia
Modificación menor de trazado Santa Delfina**

Origen fitogeográfico	N° de taxa	%
Endémica	30	37,0
Nativa	28	34,6
Introducida	19	23,5
Indeterminada	4	4,9
Total	81	100,0

Fuente: EDAFOS, 2024.

Tabla 5-32. Flora según hábito de crecimiento por cada modificación del área de influencia

Hábito de crecimiento	N° de taxa	%
Árbol	18	22,2
Arbusto	20	24,7
Hierba Anual	9	11,1
Hierba Perenne	30	37,1
Indeterminada	4	4,9
Total	81	100,0

Fuente: EDAFOS, 2024.

5.2.3.2.3 Estado de conservación de la flora y especies originarias

En el área de influencia del Proyecto se identificaron un total de 8 taxa clasificados en alguna categoría de conservación, según los decretos de clasificación de especies (Tabla 5-33). Una de ellas pertenece a la categoría vulnerable y 7 pertenecen a la categoría de “Preocupación menor”.



Tabla 5-33. Especies en categoría de conservación dentro del área de influencia.

Especie	Hábito de crecimiento	Categoría y Decreto Supremo
<i>Citronella mucronata</i>	Árbol	D.S. N° 16/2016 Vulnerable
<i>Adiantum chilense</i> var. <i>chilense</i>	Hierba Perenne	D.S. N° 19/2012 Preocupación Menor
<i>Luma chequen</i>	Árbol	D.S. N° 10/2023 Preocupación Menor
<i>Adiantum excisum</i>	Hierba Perenne	D.S. N° 38/2015 Preocupación Menor
<i>Persea lingue</i>	Árbol	D.S. N° 42/2011 Preocupación Menor
<i>Blechnum hastatum</i>	Hierba Perenne	D.S. N° 19/2012 Preocupación Menor
<i>Aextoxicon punctatum</i>	Árbol	D.S. N° 79/2018 Preocupación Menor
<i>Drimys winteri</i>	Árbol	D.S. N° 6/2017 Preocupación Menor

Fuente: EDAFOS, 2024.

En cuanto a las especies originarias, se registraron un total de 29 taxa presentes en el Decreto Supremo N°68/2009 del Ministerio de Agricultura, que oficializa las especies originarias del país (Tabla 5-34).

Tabla 5-34. Especies originarias en el área de influencia.

Hábito de crecimiento	Especie
Árbol	<i>Aextoxicon punctatum</i>
	<i>Amomyrtus luma</i>
	<i>Aristotelia chilensis</i>
	<i>Citronella mucronata</i>
	<i>Cryptocarya alba</i>
	<i>Drimys winteri</i>
	<i>Gevuina avellana</i>
	<i>Laurelia sempervirens</i>
	<i>Lithrea caustica</i>
	<i>Luma apiculata</i>
	<i>Luma chequen</i>
	<i>Nothofagus obliqua</i>
	<i>Persea lingue</i>
	<i>Peumus boldus</i>



Hábito de crecimiento	Especie
Arbusto	<i>Sophora macrocarpa</i>
	<i>Azara integrifolia</i>
	<i>Baccharis rhomboidalis</i>
	<i>Escallonia pulverulenta</i>
	<i>Escallonia pulverulenta</i> var. <i>pulverulenta</i>
Hierba Perenne	<i>Podanthus mitiqui</i>
	<i>Lobelia tupa</i>

Fuente: EDAFOS, 2024.

5.2.3.3 Normativa aplicable a la componente

De acuerdo con la Guía de Evaluación Ambiental “Criterios para la participación de CONAF en el SEIA” (CONAF, 2020), las formaciones vegetales con normativa aplicable corresponden a las presentadas en la Tabla 5-35 y Figura 5-15. En la misma tabla se presenta su interacción con el Proyecto.

Tabla 5-35. Formaciones vegetales con normativa aplicable en el marco del SEIA.

Competencia	Relación con el Proyecto	
	Aplica	No aplica
Bosque Nativo	X	
Bosque Nativo de Preservación		X*
Bosques naturales de especies exóticas		X
Cortinas cortavientos bonificadas		X
Ecosistemas Representados en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), incluidos los sitios Ramsar que son parte de un área silvestre protegida o se encuentren bajo administración o coordinación de CONAF.		X
Formaciones Xerofíticas		X
Matorral en terrenos APF		X
Plantaciones bonificadas ubicadas en suelos reconocidos como forestables		X
Plantaciones ubicadas en terrenos de Aptitud Preferentemente Forestal (APF)	X	
Vegetación hidrófila nativa para efectos de la Ley N°20.283		X
Flora leñosa y suculentas clasificadas en los listados nacionales de especies silvestres en estado de conservación	X	
Árboles y Arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección		X



* En el área de influencia de esta modificación se describe la presencia de 37,23 ha de Bosque nativo de preservación por la presencia de *Citronella mucronata*. El Proyecto no requiere intervenir su superficie u hábitat por lo cual se descarta la necesidad de presentar los antecedentes respectivos en forma sectorial

. Fuente: EDAFOS, 2024.

5.2.3.3.1 Bosque nativo

La superficie total de bosque nativo en el área de influencia es 0,78 ha. El Proyecto requiere intervenir de forma parcial su superficie, específicamente en la sección de la faja de servidumbre, por lo cual se considera la necesidad de presentar los antecedentes respectivos en forma sectorial mediante la presentación del Permiso Ambiental Sectorial 148.

5.2.3.3.2 Plantaciones ubicadas en terrenos de Aptitud Preferentemente Forestal (APF)

La superficie total de plantaciones forestales en el área de influencia es 10,88 ha. La intervención de este tipo de formaciones requiere de la presentación del Permiso Ambiental Sectorial 149.

5.2.3.3.3 Flora leñosa y suculentas clasificadas en los listados nacionales de especies silvestres en estado de conservación

El listado de flora leñosa clasificada en categoría de conservación es presentado en la Tabla 5-36. En el área de influencia se identificó 1 especie leñosa calificada en la categoría de conservación vulnerable y 4 en la categoría preocupación menor.

Tabla 5-36. Especies leñosas y suculentas clasificadas según en categorías de conservación.

Espece	Hábito de crecimiento	Categoría y Decreto Supremo
<i>Citronella mucronata</i>	Árbol	D.S. N° 16/2016 Vulnerable

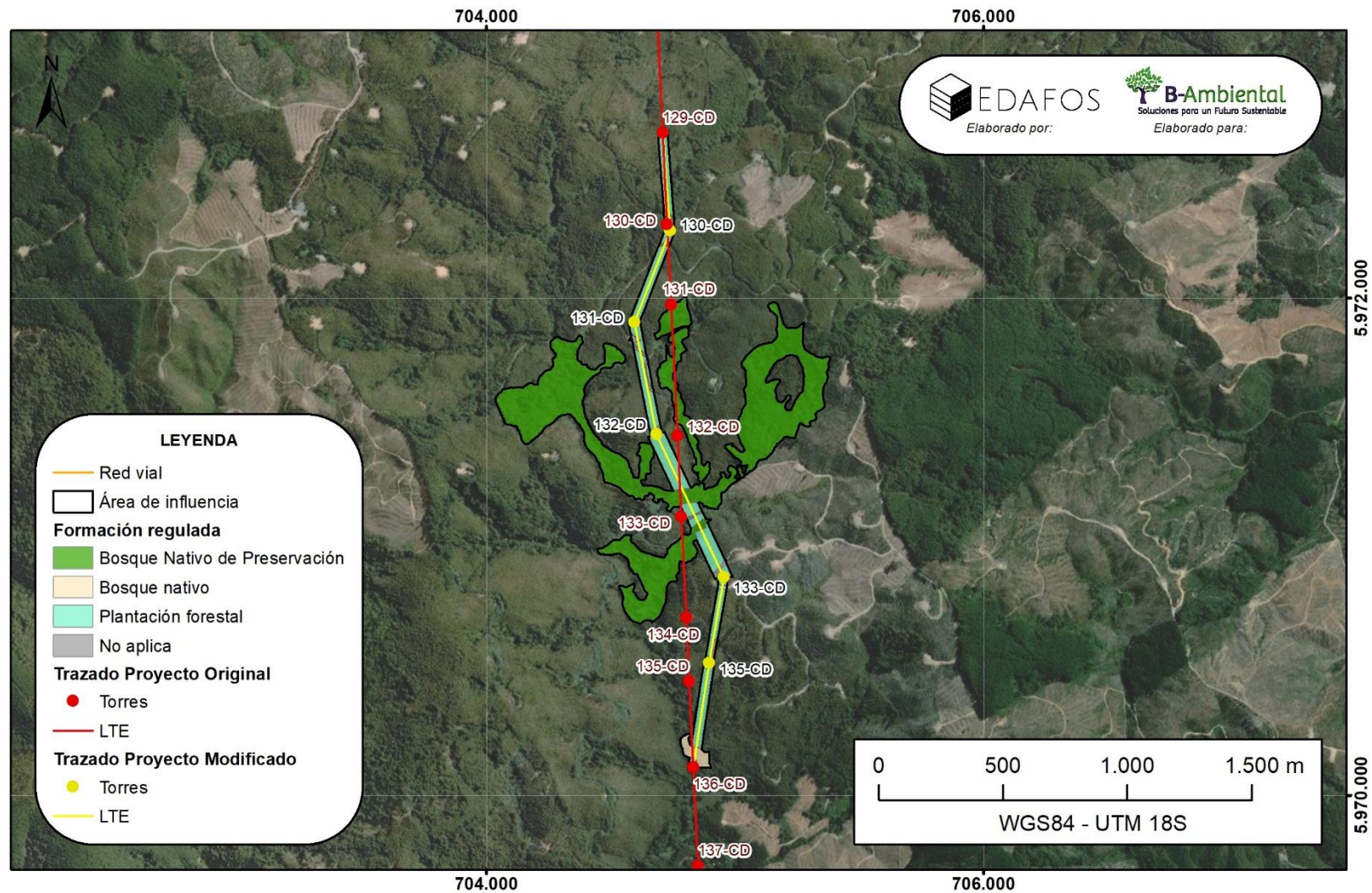


<i>Luma chequen</i>	Árbol	D.S. N°10/2023 Preocupación Menor
<i>Persea lingue</i>	Árbol	D.S. N° 42/2011 Preocupación Menor
<i>Aextoxicon punctatum</i>	Árbol	D.S. N° 79/2018 Preocupación Menor
<i>Drimys winteri</i>	Árbol	D.S. N° 6/2017 Preocupación Menor

Fuente: EDAFOS, 2024.



Figura 5-15. Normativa aplicable– Sector Santa Delfina.



Fuente: EDAFOS, 2024.



EDAFOS

Elaborado para B-Ambiental
BAM145.INF05.RevE

5.2.3.4 *Singularidades de la componente*

Basado en el análisis del uso actual del suelo, específicamente de las formaciones vegetales y el catálogo florístico recopilado durante la prospección del área de influencia, se analizaron los 21 criterios que permiten determinar la presencia de singularidades en la componente Plantas (Tabla 4-5) y que podrían ser receptores de efectos por la construcción del Proyecto.

5.2.3.4.1 Formaciones vegetales únicas, escasas o de baja representatividad nacional

De acuerdo con lo definido por CONAF (2014, 2020) “único” se define como singular, extraordinario, excelente. Formaciones vegetales únicas serían, por ejemplo, aquellos herbazales que se desarrollan en el desierto florido que, en efecto, tienen un carácter fuera de lo común y propio.

En este contexto, en el área de influencia prospectada, la vegetación registrada es común en la zona, desarrollada a partir de condiciones climáticas zonales, por lo cual se descarta la presencia de formaciones vegetales únicas, escasas o de baja representatividad en el área de influencia del Proyecto.

5.2.3.4.2 Presencia de formaciones vegetales relictuales.

Una formación vegetal relictual es un “Remanente de vegetación que permanece, al desaparecer la mayor parte de la masa vegetal original” (CONAF 2014, 2020, SEA 2023). Asimismo, están conformadas por aquella “Flora que en otras épocas tuvo un área de distribución relativamente amplia y que hoy está representada escasamente, tanto en extensión como en diversidad” (CONAF 2014, 2020).

Considerando que la vegetación observada en el área responde a una distribución zonal, amplia y común en el área, no se identifica la singularidad formaciones vegetales relictuales en el área de influencia del Proyecto.

5.2.3.4.3 Presencia de formaciones vegetales reliquias

De acuerdo con lo definido por CONAF (2014, 2020) las formaciones vegetales reliquias corresponden a aquella “vegetación que representa lo que fueron formaciones vegetacionales originales, ya muchas desaparecidas, de gran



naturalidad, constituyéndose en un ejemplo y fuente invaluable de información, y que hoy día se encuentran muy reducidas”.

Por su parte, SEA (2023) define una comunidad flora reliquia, como aquella compuesta por “Especies paleoendémicas o epibióticas, cuya presencia localizada en áreas reliquias no se explican por las condiciones actuales, sino que la ocupación debió realizarse bajo condiciones diferentes que reinaron en un pasado más o menos remoto”.

En virtud de esta definición y considerando las formaciones vegetales descritas, se descarta la presencia de una formación vegetal reliquia en el área de influencia del Proyecto.

5.2.3.4.4 Presencia de formaciones vegetales remanentes

Tanto SEA (2015a y 2023) como CONAF (2014, 2020) indican que uno de los criterios para determinar singularidad ambiental es la presencia de formaciones vegetales remanentes, sin exponer una definición precisa. De acuerdo con la Real Academia Española (RAE), remanente es “Parte que queda de algo”. Así, una formación vegetal remanente puede considerarse aquella vegetación natural que se ha mantenido en un área luego de sufrir los efectos de la presión de diversas actividades de deterioro a las que puede haber sido sometida, normalmente se distribuye en pequeños parches y fragmentos, aislados o interconectados entre sí.

Dado lo anterior, se descarta la presencia de este tipo de formación vegetal remanente en el área de influencia del Proyecto

5.2.3.4.5 Presencia de formaciones vegetales frágiles

De acuerdo con CONAF (2014, 2020), las formaciones vegetales frágiles pueden definirse como formaciones “débiles”, o que pueden deteriorarse con facilidad. A su vez pueden ser formaciones cuya existencia se ve amenazada por escasez de recursos o fenómenos poblacionales que restringen su crecimiento y mantención en el tiempo.

Considerando que la vegetación observada en el área responde a una distribución zonal, amplia y común en el área, incluso siendo invasoras en algunos casos, no se



identifica la singularidad formaciones vegetales frágiles en el área de influencia del Proyecto.

5.2.3.4.6 Presencia de bosque nativo de preservación.

Conforme a la Ley N°20.283 del año 2008 del Ministerio de Agricultura (MINAGRI) sobre Bosque Nativo y Fomento Forestal, bosque nativo de preservación es “aquél, cualquiera sea su superficie, que presente o constituya actualmente hábitat de especies vegetales protegidas legalmente o aquellas clasificadas en las categorías de en “peligro de extinción” (equivalente a categorías “en peligro crítico” y “en peligro”, de acuerdo con clasificación UICN) , “vulnerables”, “raras”, insuficientemente conocidas”, “o fuera de peligro”; o que corresponda a ambientes únicos o representativos de la diversidad biológica del país, cuyo manejo solo puede hacerse con el objetivo del resguardo de dicha diversidad”. Bosque nativo se define como el “bosque formado por especies autóctonas, provenientes de generación natural, regeneración natural, o plantación bajo dosel con las mismas especies existentes en el área de distribución original, que pueden tener presencia accidental de especies exóticas distribuidas al azar”.

La superficie total de bosque nativo de preservación en el área de influencia es 37,23 ha. El Proyecto no requiere intervenir su superficie u hábitat por lo cual se descarta la necesidad de presentar los antecedentes respectivos en forma sectorial.

5.2.3.4.7 Presencia de bosque nativo al interior de unidades del SNASPE

Conforme a la Ley N°20.283 del año 2008 del Ministerio de Agricultura (MINAGRI) sobre Bosque Nativo y Fomento Forestal, como se definió en el apartado 4.6.1 Normativa aplicable, bosque nativo se define como el “bosque formado por especies autóctonas, provenientes de generación natural, regeneración natural, o plantación bajo dosel con las mismas especies existentes en el área de distribución original, que pueden tener presencia accidental de especies exóticas distribuidas al azar”.

Por su parte el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, SNASPE, conformado por una red de áreas protegidas a lo largo del territorio nacional entre las cuales se encuentran los Parques Nacionales, Reservas Nacionales y Monumentos Naturales, no presenta ninguna de sus 106 unidades en o cercana al área de influencia del Proyecto.



Con lo anterior se descarta que el Proyecto pueda causar la intervención de bosque nativo al interior de unidades del SNASPE.

5.2.3.4.8 Presencia de especies clasificadas en categorías de conservación.

En la Tabla 5-37 se presentan las especies clasificadas en categoría de conservación presentes en el área de influencia del Proyecto.

Tabla 5-37. Especies clasificadas según en categorías de conservación.

Espece	Hábito de crecimiento	Categoría y Decreto Supremo
<i>Citronella mucronata</i>	Árbol	D.S. N° 16/2016 Vulnerable
<i>Adiantum chilense</i> var. <i>chilense</i>	Hierba Perenne	D.S. N° 19/2012 Preocupación Menor
<i>Luma chequen</i>	Árbol	D.S. N°10/2023 Preocupación Menor
<i>Adiantum excisum</i>	Hierba Perenne	D.S. N° 38/2015 Preocupación Menor
<i>Persea lingue</i>	Árbol	D.S. N° 42/2011 Preocupación Menor
<i>Blechnum hastatum</i>	Hierba Perenne	D.S. N° 19/2012 Preocupación Menor
<i>Aextoxicon punctatum</i>	Árbol	D.S. N° 79/2018 Preocupación Menor
<i>Drimys winteri</i>	Árbol	D.S. N° 6/2017 Preocupación Menor

Fuente: EDAFOS, 2024.

De acuerdo con las categorías de clasificación definidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2012), las categorías En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerables (VU) son calificadas dentro del grupo “amenazados” de extinción, debiendo ser consideradas como prioridad para la conservación.

Por otra parte, los taxones pertenecientes a las categorías Casi Amenazada (NT) y Preocupación Menor (LC) aún no reúnen características poblacionales para ser calificados dentro de las categorías superiores de riesgo. Considerando lo anterior, el Proyecto solo posee 5 especies clasificadas como “Preocupación Menor” no siendo consideradas como prioridad para la conservación.



Respecto de *Citronella mucronata*, el Proyecto no considera la intervención de los individuos, ni de su hábitat, por lo cual no se considera la singularidad analizada como significativa. La distribución de los ejemplares de *Citronella mucronata* en el AI es presentado en el Apéndice II – Capas digitales.

5.2.3.4.9 Especies vegetales protegidas incluyendo regulaciones especiales

Considerando las siguientes regulaciones especiales respecto a especies vegetales, que regulan la explotación, intervención y/o manipulación de alguna especie vegetal o aquella que declara especies como monumento natural:

- D.S. N°366 de 1944 (Reglamenta la explotación de Quillay y otras especies)
- D.S. N°129 de 1971 (Prohíbe la corta, arranque, transporte, tenencia y comercio de copihue)
- D.S. N°1.427 de 1.941 (Reglamenta explotación de Yareta)
- D.S. N°13 de 1995 (Declara Monumento natural las especies forestales Queule, Pitao, Belloto del Sur, Belloto del norte y Ruil)
- D.S. N°490 de 1976 (Declara monumento natural a la especie forestal Alerce)
- D.S. N°43 de 1990 (Declara monumento natural a la *Araucaria araucana*).

En la modificación Santa Delfina se identificó la presencia de Copihue (*Lapageria rosea*). Basado en lo anterior, si aplica la singularidad de presencia de especies vegetales protegidas incluyendo regulaciones especiales. Por lo anterior indicado, y dado que la intervención del Proyecto no considera una amenaza para la supervivencia y rango de distribución de la especie no se considera como una singularidad significativa.

5.2.3.4.10 Presencia de especies de distribución restringida.

De acuerdo con los antecedentes bibliográficos respecto de la distribución de las especies de flora registradas en el área de influencia, no se habrían identificado especies que cumplan con el criterio de distribución restringida.



5.2.3.4.11 Especies localizadas en o próximas a su límite de distribución geográfica.

De acuerdo con los antecedentes bibliográficos (Rodríguez y Marticorena, 2019) respecto de la distribución regional de las especies de flora registradas en el área de influencia, hay sólo una especie endémica cuyo límite latitudinal corresponde con la Región de Ñuble (Tabla 5-38)

Tabla 5-38. Especies presentes en el área de influencia y en el límite de su distribución geográfica.

Sector	Hábito de crecimiento	Especie	Origen	Regiones de Chile donde se distribuye
Santa Delfina	Arbusto	<i>Podanthus mitiqui</i>	Endémica	COQ-VAL-RME-LBO-MAU-NUB

AYP: Arica y Parinacota; TAR: Tarapacá; ANT: Antofagasta; ATA: Atacama; COQ: Coquimbo; VAL: Valparaíso; RME: Región Metropolitana; LBO: Libertador Bernardo O'Higgins; MAU: Maule; NUB: Ñuble; BIO: Biobío; ARA: Araucanía; LRI: Los Ríos; LLA: Los Lagos; AIS: Aisén y JFE: Juan Fernández. Fuente: Adaptado de Rodríguez y Marticorena (2019).

Dado que la intervención del Proyecto no considera una amenaza para la supervivencia y rango de distribución de la especie no se considera como una singularidad significativa.

5.2.3.4.12 Presencia de especies endémicas

De acuerdo con el SEA (2023), especie endémica es “aquella cuya distribución natural se restringe al territorio nacional, pudiendo incluso estar restringida a una región política-administrativa, una región biogeográfica, una isla o una zona particular del país”.

Según el registro realizado durante la prospección de terreno, se observó las especies endémicas presentadas en la Tabla 5-39.



Tabla 5-39. Especies endémicas presentes en el área de influencia.

Especie	Hábito de crecimiento
<i>Citronella mucronata</i>	Árbol
<i>Libertia sessiliflora</i>	Hierba Perenne
<i>Herreria stellata</i>	Hierba Perenne
<i>Baccharis rhomboidalis</i>	Arbusto
<i>Baccharis paniculata</i>	Arbusto
<i>Podanthus mitiqui</i>	Arbusto
<i>Proustia pyrifolia</i>	Arbusto
<i>Lobelia tupa</i>	Hierba Perenne
<i>Drimys winteri</i>	Árbol
<i>Stellaria chilensis</i>	Hierba Perenne
<i>Dioscorea saxatilis</i>	Hierba Perenne
<i>Valeriana grandifolia</i>	Hierba Anual
<i>Escallonia pulverulenta</i>	Arbusto
<i>Escallonia pulverulenta</i> var. <i>pulverulenta</i>	Arbusto
<i>Sophora macrocarpa</i>	Árbol
<i>Senna stipulacea</i> var. <i>stipulacea</i>	Arbusto
<i>Stachys grandidentata</i>	Hierba Perenne
<i>Calceolaria meyeniana</i> subsp. <i>glabrata</i>	Arbusto
<i>Laurelia sempervirens</i>	Árbol
<i>Cryptocarya alba</i>	Árbol
<i>Peumus boldus</i>	Árbol
<i>Lapageria rosea</i>	Arbusto
<i>Azara integrifolia</i>	Arbusto
<i>Viola portalesia</i> var. <i>portalesia</i>	Arbusto
<i>Luma chequen</i>	Árbol
<i>Oxalis rosea</i>	Hierba Anual
<i>Lardizabala biternata</i>	Arbusto
<i>Lithrea caustica</i>	Árbol
<i>Adiantum excisum</i>	Hierba Perenne

Fuente: EDAFOS, 2024.

5.2.3.4.13 Presencia de especies en categorías CITES

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CITES, es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos cuya finalidad es velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para la supervivencia de las especies, y somete el comercio internacional de especímenes de determinadas especies a



EDAFOS

Elaborado para B-Ambiental
BAM145.INF05.RevE

ciertos controles. Así las especies amparadas por la Convención están incluidas en tres Apéndices.

En el Apéndice I de la Convención, se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales. En este grupo se menciona entre las especies a las nativas Araucaria (*Araucaria araucana*), Alerce (*Fitzroya cupressoides*) y Ciprés de las Guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*).

En el Apéndice II de la Convención se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. En este grupo se considera las especies pertenecientes a la familia Cactaceae (excepto las especies incluidas en el Apéndice I de la Convención y excepto *Pereskia* spp., *Pereskopsis* spp. Y *Quiabentia* spp.), a la familia Orchidaceae (excepto las especies incluidas en el Apéndice I de la Convención), el género *Dicksonia* (sólo las poblaciones de las Américas; ninguna otra población está incluida en los apéndices) y el género *Euphorbia* (sólo las especies suculentas, excepto *Euphorbia misera* y las especies incluidas en el Apéndice I de la Convención)

En el Apéndice III de la Convención se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes en la CITES para controlar su comercio.

En el área de influencia del Proyecto no se registraron asociadas a los Apéndices CITES.

5.2.3.4.14 Longevidad, Reclutamiento, Endemismo y Susceptibilidad a los efectos del Cambio Climático.

Como señala SEA (2022), junto con evaluar la pérdida o alteración de la flora se debe considerar la significancia del riesgo climático asociado a los cambios futuros en las condiciones de precipitación y temperatura sobre la distribución de la biodiversidad de las especies. Para la evaluación se sugiere utilizar las modelaciones disponibles en ARCLIM (<https://arclim.mma.gob.cl>), donde el riesgo climático por comunas se clasifica en 5 categorías: muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto.

De acuerdo con los resultados de la evaluación del Riesgo frente al cambio climático del componente biodiversidad, en las comunas de emplazamiento del área de



influencia del Proyecto, se presentan los índices de riesgos expuestos en la Tabla 5-18. A nivel general, el riesgo climático por precipitación será alto a muy alto, mientras que, el riesgo climático por cambio de la temperatura será de moderado a alto.

Tabla 5-40. Índices de riesgos al cambio climático.

Sector	Riesgo	Índice	Categoría
Modificación Santa Delfina	Pérdida de flora por cambios de precipitación	0.899	Muy alto
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	0.6598	Alto

Ante una condición de riesgo, la guía sugiere analizar los cambios en la distribución futura de especies clasificadas en alguna categoría de conservación, condición que es desglosada a continuación:

- *Citronella mucronata*: ARClím indica que se esperan cambios en la distribución de la especie. Esta especie no será intervenida por el Proyecto.
- *Adiantum chilense var. chilense*: ARClím indica que no se esperan cambios en la distribución de la especie.
- *Luma chequen*: ARClím indica que no se esperan cambios en la distribución de la especie.
- *Adiantum excisum*: ARClím indica que no se esperan cambios en la distribución de la especie.
- *Persea lingue*: ARClím indica que no se esperan cambios en la distribución de la especie.
- *Blechnum hastatum*: ARClím indica que no se esperan cambios en la distribución de la especie.
- *Aextoxicon punctatum*: ARClím indica que se esperan cambios en la distribución de la especie. Esta especie no será intervenida por el Proyecto.
- *Drimys winteri*: ARClím indica que no se esperan cambios en la distribución de la especie.

Si bien, hay dos especies sobre las cuales se esperan cambios en su distribución a futuro, se descarta que la singularidad sea crítica dado que la superficie de



intervención del Proyecto es acotada y la distribución de las especies está asociada a las zonas con bosque nativo que no serán intervenidas por el Proyecto.

5.2.3.4.15 Actividad en o colindante con sitios prioritarios para la conservación de la diversidad definidos en las estrategias regionales

Este criterio considera la ubicación geográfica de las obras del Proyecto respecto de la ubicación sitios prioritarios para la conservación de la diversidad. Al respecto, la Modificación Santa Delfina se emplaza a 8,1 km del sitio prioritario “Vegas del Itata”.

Se descarta esta singularidad ya que el área de influencia no se encuentra en o colindante con sitios prioritarios para la conservación de la diversidad definidos en las estrategias regionales, ni nacional.

5.2.3.4.16 Actividad en o colindante con áreas bajo protección oficial.

Las áreas protegidas, de acuerdo con el RSEIA, corresponde a cualquier porción de territorio delimitada geográficamente y establecida mediante un acto administrativo de autoridad competente, colocadas bajo protección oficial con la finalidad de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza o conservar el patrimonio ambiental. Así, las áreas protegidas consideran: Áreas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (Parque Nacional, Monumento Natural, Reserva Nacional); Reserva Forestal; Áreas definidas por Ley de Monumentos Nacionales (Santuario de la Naturaleza, Monumento Histórico, Zona típica o Pintoresca); Bienes Nacionales Protegidos; Áreas definidas por la Ley de Pesca (Parques Marinos y Reservas Marinas); Áreas Marinas y Costeras Protegidas, Zona de interés Turístico y Sitios Ramsar.

Se descarta esta singularidad ya que el área de influencia no se encuentra en, o colinda, con ninguno de los tipos de áreas antes mencionadas.

5.2.3.4.17 Actividad en o colindante con áreas protegidas privadas.

Se descarta esta singularidad ya que área de influencia no se localiza en, o colindante, a un área protegida privada.



5.2.3.4.18 Actividad en o colindante con áreas de protección (Ley N° 18.378).

Las normas dictadas en conformidad a la Ley N°18.378 son:

- Decreto N°237/1974. Prohíbe la corta de árboles situados hasta 100 m de la carretera longitudinal, en el tramo comprendido entre la ciudad de Chillán, por el norte y el pueblo de Quellón, Provincia de Chiloé por el sur.
- Decreto N°82/1979. Crea área de protección Santuario Cuna de Prat y prohíbe corta de árboles y arbustos, provincia de Ñuble.
- Decreto N°295/1974. Prohíbase la corta de árboles en las cuencas hidrográficas del Lago Laja y de los ríos Laja, Cholguán y Diguillín en la precordillera y cordillera andina de las provincias de Ñuble y Bío-Bío.

Ninguno de los 3 decretos aplica al área donde se ubica el área de influencia del Proyecto por lo que no aplica esta singularidad.

5.2.3.4.19 Actividad en o colindante con o aguas arriba de Humedales.

El área de influencia del Proyecto no se localiza en o colindante con o aguas arriba de humedales. Por lo que el Proyecto no genera conflicto con esta característica.



5.3 MODIFICACIÓN MENOR DE TRAZADO RODELINO

5.3.1 Revisión Bibliográfica

La revisión bibliográfica presenta los resultados de formaciones vegetales y flora descrita por Gajardo (1994) y Luebert y Pliscoff (2017). Cabe aclarar que ambos autores describen la vegetación potencial de los sitios, es decir, la que por distintos factores naturales y sin intervención antrópica debería ocupar el lugar. La vegetación potencial puede diferir del uso actual, ya que esta última incorpora en su desarrollo la acción antrópica.

5.3.1.1 Regiones, Subregiones y Formaciones Vegetales

Según Gajardo (1994), esta sección del área de influencia del Proyecto se inserta dentro la Región del Bosque Caducifolio, específicamente en la sub-región del Bosque Caducifolio del llano y en la formación vegetal del Bosque Caducifolio de Concepción (Tabla 5-41 y Figura 5-16).

Tabla 5-41. Asociaciones vegetales características de las sub-regiones del Bosque Caducifolio Maulino y del llano (Gajardo, 1994)

Región	Sub-región	Formación vegetal	Asociación
Del Bosque Caducifolio	Del Bosque Caducifolio del llano	Bosque Caducifolio de Concepción	<i>Aextoxicon punctatum</i> - <i>Laurelia sempervirens</i>
			<i>Ambrosia chamissonis</i> - <i>Distichlis spicata</i>
			<i>Aristotelia chilensis</i> - <i>Rubus ulmifolius</i>
			<i>Aster vahlii</i>
			<i>Cytisus monspessulanus</i> - <i>Sarothamnus scoparius</i>
			<i>Drimys winteri</i> - <i>Blepharocalyx divaricatum</i>
			<i>Griselinia scandens</i>
			<i>Lithrea caustica</i> - <i>Azara integrifolia</i>
			<i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Cryptocarya alba</i>
			<i>Nothofagus glauca</i> - <i>Persea lingue</i>
			<i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Gomortega keule</i>
			<i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Nothofagus dombeyi</i>

Fuente: Gajardo (1994).



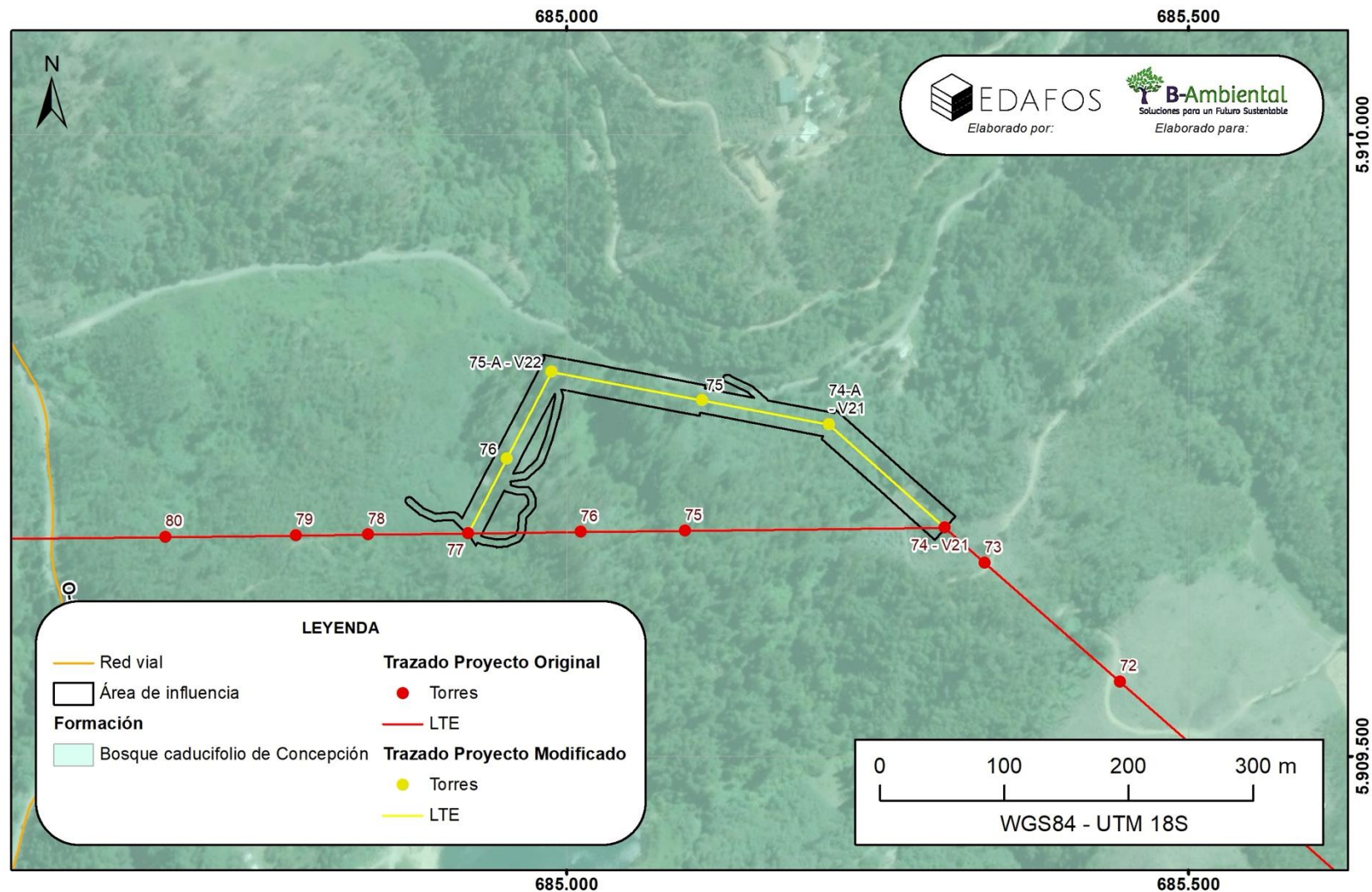
5.3.1.1.1 Región del Bosque Caducifolio

La Región del Bosque Caducifolio se extiende desde los 33° hasta los 41° de latitud sur en un territorio bajo clima templado con sequía estival breve. En su distribución norte ocupa posiciones montañosas sobre los 80-100 m de altitud para ir progresivamente hacia el sur ocupando la depresión intermedia. La característica esencial que distingue a esta región es la presencia en las estratas arbóreas de las especies del género *Nothofagus* que tienen hojas caducas grandes.

La sub-región Bosque Caducifolio de Concepción, donde se emplaza la modificación Rodelino, representa a los bosques de hojas caducas, que se distribuyen en situaciones bajas, más allá de los 36° de latitud sur, ocupando la depresión central y los relieves montañosos de poca altitud; en ciertos sectores se aproxima a la costa oceánica. Es un territorio rico en posibilidades vegetacionales, encontrándose generalmente una fuerte penetración de especies laurifolias en la fisionomía típica de árboles de hoja caduca dominantes. Es el área geográfica del roble (*Nothofagus obliqua*). Las asociaciones vegetales presentes en esta sub-región se presentan en la Tabla 5-41.



Figura 5-16. Formaciones vegetales de Gajardo (1994) en el área de influencia – Sector Rodelino.



Fuente: Gajardo (1994).

5.3.1.2 Pisos Vegetacionales

Según Luebert y Pliscoff (2017), esta sección del área de influencia del Proyecto se inserta en la formación Bosque caducifolio, específicamente en el piso vegetacional Bosque caducifolio mediterráneo interior de *Nothofagus obliqua* - *Cryptocarya alba* (Figura 5-17).

5.3.1.2.1 Bosque caducifolio

Esta formación es dominante en las zonas bajas y montañas de la transición mediterráneo templada de Chile y en la cordillera de los Andes en toda la zona centro sur de Chile, donde la estacionalidad del clima determina que las especies dominantes pierdan las hojas en invierno. Todas estas especies pertenecen al género *Nothofagus*, donde se pueden distinguir especies caducifolias de hoja grande (*N. alessandrii*, *N. alpina*, *N. glauca*, *N. obliqua*) y hoja pequeña (*N. antarctica*, *N. pumilio*). Las primeras son dominantes en las zonas más bajas cálidas, mientras que las segundas lo son en las partes altas más frías y frecuentemente definiendo el límite altitudinal de la vegetación arbórea. La única excepción la constituye *Nothofagus macrocarpa*, la especie más septentrional del género, que siendo una especie de hoja grande tiende a ocupar posiciones elevadas y definir el límite de la vegetación arbórea en la cordillera de la Costa de Chile central. Las comunidades dominadas por los demás *Nothofagus* de hoja grande contactan hacia el norte con los bosques esclerófilos, y poseen muchos elementos de esos bosques, mientras que las áreas más australes limitan con bosques laurifolios y siempreverdes, cuya influencia también se observa en su composición florística.

5.3.1.2.1.1 Bosque caducifolio mediterráneo interior de *Nothofagus obliqua* - *Cryptocarya alba*.

El bosque caducifolio mediterráneo interior, dominado por *Nothofagus obliqua* y con especies esclerófilas como *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus*, representa una transición entre los bosques caducifolios mediterráneos y los templados. En zonas degradadas, puede ser reemplazado por comunidades de bosque esclerófilo. Este tipo de vegetación es interrumpido en el oeste de la cordillera de Linares por bosques de *Nothofagus glauca* y *N. obliqua*, que prosperan en condiciones más húmedas y con menor exposición a heladas.



Las comunidades zonales de este piso vegetacional se presentan en la Tabla 5-42.

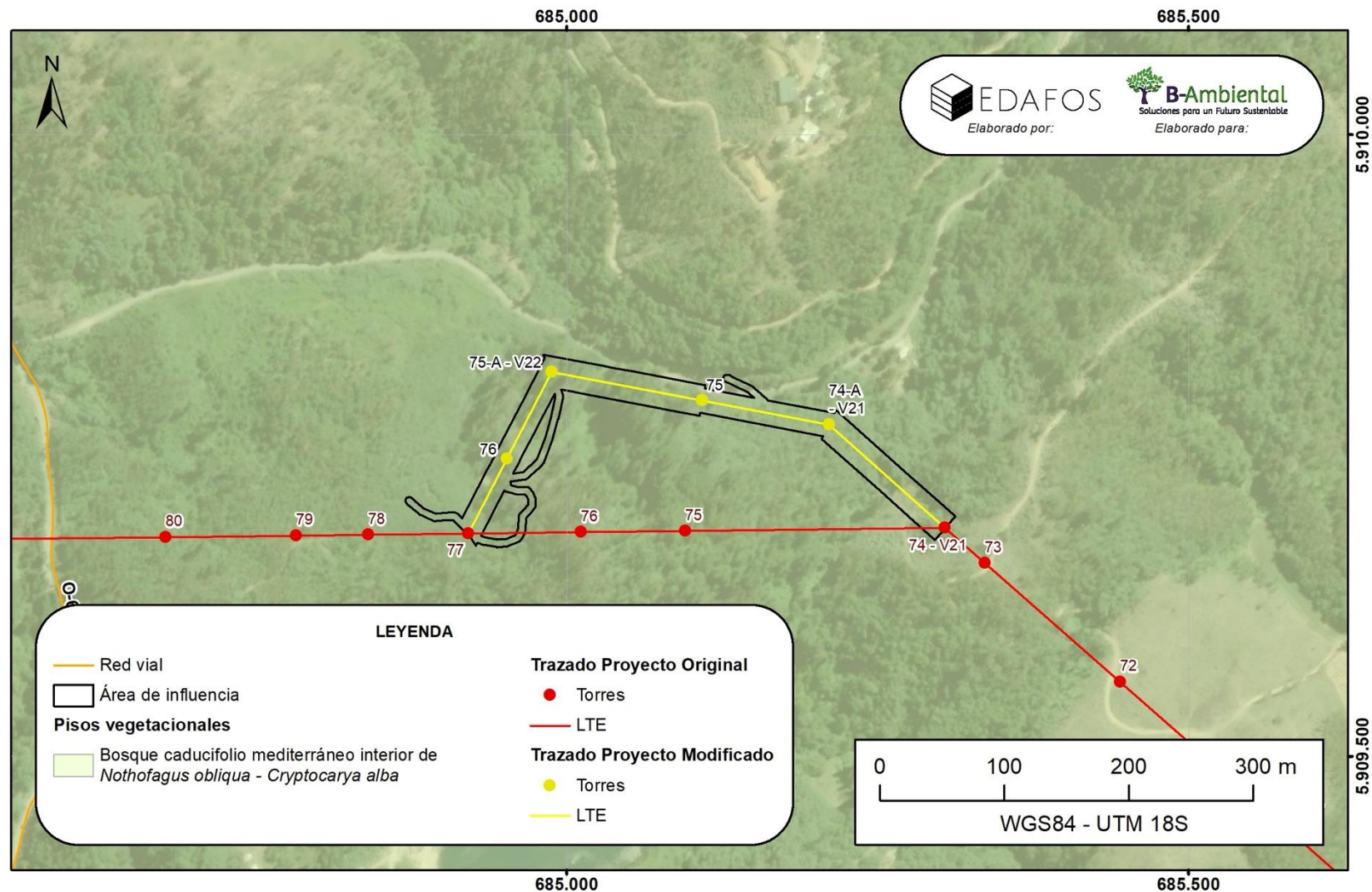
Tabla 5-42. Comunidades vegetales características del Bosque caducifolio mediterráneo interior de *Nothofagus obliqua* - *Cryptocarya alba*.

Formación	Piso Vegetacional	Comunidades Zonales
Bosque caducifolio	Bosque caducifolio mediterráneo interior de <i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Cryptocarya alba</i>	<i>Nothofago-Perseetum boldetosum</i>
		<i>Nothofago-Perseetum quillaetosum</i>
		<i>Nothofagus obliqua</i> - <i>Cryptocarya alba</i>
		<i>Aristotelia chilensis</i> - <i>Rubus ulmifolius</i>
		<i>Aster vahlii</i> (ruderal)
		<i>Echium vulgare</i> (ruderal de postcultivo)

Fuente: Luebert y Pliscoff (2017).



Figura 5-17. Pisos Vegetacionales de Luebert y Pliscoff (2017) en Sector Rodelino.



Fuente: Luebert y Pliscoff (2017).

5.3.1.3 Flora Potencial del área de influencia

De acuerdo con los antecedentes revisados, Gajardo (1994) y Luebert y Plissock (2017), se construyó un catálogo potencial de especies para el tramo del área de influencia Modificación Rodelino y que se presenta en la Tabla 5-43.

Tabla 5-43. Catálogo de flora potencial del área de influencia

Especie	Formación vegetal (Gajardo, 1994)	Piso vegetacional (Luebert y Plissock, 2017)
<i>Acacia caven</i>	X	
<i>Adenopeltis serrata</i>	X	
<i>Aextoxicon punctatum</i>	X	X
<i>Ambrosia chamissonis</i>	X	
<i>Amomyrtus luma</i>	X	
<i>Anagallis alternifolia</i>	X	
<i>Aristotelia chilensis</i>	X	X
<i>Azara dentata</i>		X
<i>Azara integrifolia</i>	X	
<i>Azara lanceolata</i>	X	
<i>Azara petiolaris</i>		X
<i>Baccharis linearis</i>	X	
<i>Baccharis racemosa</i>	X	
<i>Berberis actinacantha</i>	X	
<i>Berberis darwinii</i>	X	
<i>Berberis microphylla</i>	X	
<i>Blechnum hastatum</i>	X	X
<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i>	X	
<i>Bomarea salsilla</i>		X
<i>Boquila trifoliolata</i>	X	
<i>Caldcluvia paniculata</i>	X	
<i>Camissonia dentata</i>	X	
<i>Chusquea quila</i>	X	X
<i>Cissus striata</i>	X	X
<i>Colletia ulicina</i>	X	
<i>Colliguaja odorifera</i>	X	X
<i>Cryptocarya alba</i>	X	X
<i>Cyperus eragrostis</i>	X	
<i>Cytisus scoparius</i>	X	
<i>Dactylis glomerata</i>	X	



Espece	Formación vegetal (Gajardo, 1994)	Piso vegetacional (Luebert y Pliscoff, 2017)
<i>Distichlis spicata</i>	X	
<i>Drimys winteri</i>	X	
<i>Escallonia pulverulenta</i>	X	X
<i>Escallonia revoluta</i>	X	
<i>Eucryphia cordifolia</i>	X	
<i>Gevuina avellana</i>	X	X
<i>Gomortega keule</i>	X	
<i>Greigia sphacelata</i>	X	
<i>Griselinia scandens</i>	X	
<i>Gunnera tinctoria</i>	X	
<i>Hypericum perforatum</i>	X	
<i>Juncus procerus</i>	X	
<i>Kageneckia oblonga</i>	X	
<i>Lapageria rosea</i>	X	X
<i>Lardizabala biternata</i>	X	X
<i>Laurelia sempervirens</i>	X	
<i>Libertia chilensis</i>	X	
<i>Linum macraei</i>	X	
<i>Lithrea caustica</i>	X	X
<i>Lobelia tupa</i>	X	
<i>Lomatia dentata</i>	X	
<i>Lomatia hirsuta</i>	X	X
<i>Luma apiculata</i>	X	
<i>Luzuriaga radicans</i>	X	
<i>Lythrum hyssopifolia</i>	X	
<i>Maytenus boaria</i>	X	
<i>Mitraria coccinea</i>	X	
<i>Myrceugenia obtusa</i>	X	
<i>Nothofagus dombeyi</i>	X	
<i>Nothofagus glauca</i>		X
<i>Nothofagus obliqua</i>	X	X
<i>Osmorhiza chilensis</i>		X
<i>Persea lingue</i>	X	X
<i>Peumus boldus</i>	X	X
<i>Pitavia punctata</i>	X	
<i>Plantago hispidula</i>	X	
<i>Podocarpus saligna</i>	X	X



Especie	Formación vegetal (Gajardo, 1994)	Piso vegetacional (Luebert y Pliscoff, 2017)
<i>Potentilla anserina</i>	X	
<i>Quillaja saponaria</i>	X	X
<i>Raukava laetevirens</i>	X	
<i>Raukava valdiviensis</i>	X	
<i>Retanilla trinervia</i>	X	
<i>Rhaphithamnus spinosus</i>	X	
<i>Ribes punctatum</i>	X	
<i>Rosa rubiginosa</i>	X	
<i>Rubus ulmifolius</i>	X	
<i>Sarmienta scandens</i>	X	
<i>Symphotrichum vahlii</i>	X	
<i>Uncinia phleoides</i>		X

Fuente: EDAFOS, 2024.

5.3.2 Campaña de Otoño - Antecedentes presentados en el recurso de reclamación

El área de influencia fue evaluada mediante una campaña de terreno realizada entre el 20 de abril de 2024 y el 15 de mayo de 2024. Los puntos de muestreo ejecutados durante dicha campaña se encuentran representados en la Figura 5-18 y su ubicación esta descrita en la Tabla 5-22.

Tabla 5-44. Puntos visitados en el área de influencia de la Modificación menor de trazado Rodelino, campaña de otoño

Punto	Coordenadas UTM (WGS84 H19S)		Metodología
	Este	Norte	
P01	684.986	5.909.762	COT
P02	684.980	5.909.741	COT
P03	684.966	5.909.727	COT
P04	684.955	5.909.723	COT
P05	684.948	5.909.701	COT
P06	685.083	5.909.769	COT
P07	685.106	5.909.765	COT
P08	685.191	5.909.760	COT
P09	685.244	5.909.730	COT
P10	685.270	5.909.714	COT



Punto	Coordenadas UTM (WGS84 H19S)		Metodología
	Este	Norte	
P11	685.287	5.909.702	COT
P12	685.133	5.909.805	COT
P14	685.117	5.909.760	Inventario Forestal
P15	684.975	5.909.734	Inventario Forestal

Fuente: Elaboración propia.

La vegetación en el área de influencia de la modificación Rodelino (Tabla 5-45) estuvo compuesta por tres tipos de uso: Bosque asilvestrado, Plantación y Matorral. La totalidad de los tipos vegetales correspondieron a formaciones de origen introducido (alóctono).

La distribución espacial de las formaciones vegetales en el área de influencia se muestra en la Figura 5-18.

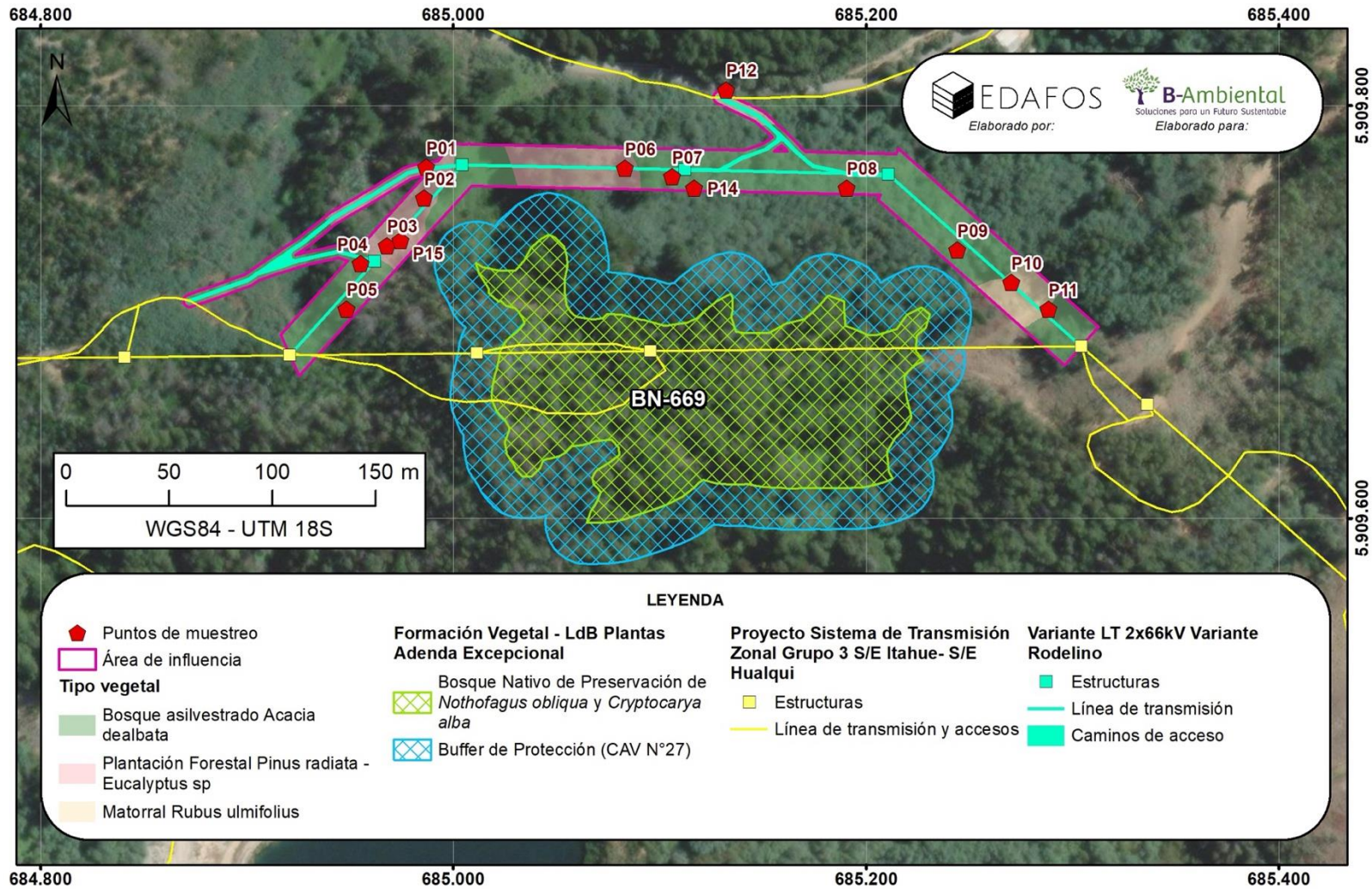
Tabla 5-45. Uso actual del suelo en el área de influencia de la Modificación Rodelino, campaña de otoño

Formación	Uso actual	Área de influencia	
		Superficie (Ha)	(%)
Bosque asilvestrado	Bosque asilvestrado de <i>Acacia dealbata</i>	0,78	70,27
Plantación Forestal	Plantación Forestal de <i>Pinus radiata</i> – <i>Eucalyptus sp.</i>	0,25	22,52
Matorral	Matorral de <i>Rubus ulmifolius</i>	0,08	7,21
Total general		1,11	100,00

Fuente: Elaboración propia.



Figura 5-18. Puntos de muestreo y Clasificación de Uso actual en el área de influencia de la Modificación Rodelino, campaña de otoño



Fuente: Elaboración propia.

5.3.2.1 **Bosque asilvestrado de *Acacia dealbata***

Los Bosques asilvestrados de *Acacia dealbata* presentaron una superficie de 0,78 ha, lo que corresponde al 70,27% del área de influencia. Estos bosques se ubicaron principalmente en sitios de planicies y sitios de ladera. Su cobertura varió entre poco densa (50-75%) y densa (75-100%).

En el estrato arbóreo, se observó la participación de especies acompañantes como *Acacia melanoxylon* y *Eucalyptus sp.*, con una cobertura inferior al 10% y alturas menores a los 8 m. En algunas unidades de este tipo vegetal, se identificó con una cobertura muy escasa (1-5%) la presencia de *Lithrea caustica*, *Cryptocarya alba* y *Aristotelia chilensis*.

El estrato arbustivo acompañante no superó los 2 m de altura y estuvo representado por *Teline monspessulana*, *Podanthus mitiqui* y *Rubus ulmifolius*, con una cobertura muy escasa (1-5%).

Figura 5-19. Bosque asilvestrado de *Acacia dealbata* en la Modificación Rodelino.



Fuente: Elaboración propia.



EDAFOS

Elaborado para B-Ambiental
BAM145.INF05.RevE

Respecto a la composición de árboles, se realizó una parcela de inventario en esta formación cuyos resultados se presentan en la Tabla 5-9. El bosque asilvestrado presenta una densidad de 5.020 árboles por hectárea, constituido principalmente por rebrotes de *Acacia dealbata*, con un DAP promedio de 12 cm. También se registraron algunos ejemplares de *Pinus radiata*, con un DAP promedio de 30 cm.

El área basal por hectárea de esta formación es de 951,90 m².

Tabla 5-46. Inventario forestal punto de muestreo P14, campaña de otoño

Parcela	Origen	Especie	NHA (ind.)	DAP promedio (cm)	GHA (m²)
P14	Introducida	<i>Pinus radiata</i>	20	30	9,42
		<i>Acacia dealbata</i>	5.000	12	942,48
Total			5.020	-	951,90

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2.2 Plantación Forestal de *Pinus Radiata* y *Eucalyptus sp.*

La Plantación de Forestal de *Pinus Radiata* y *Eucalyptus sp.* presentó una superficie de 0,25 ha, lo que correspondió al 22,52% del área de influencia. Esta formación se ubicó principalmente en sitios de ladera que incluyen áreas quemadas, con regeneración de especies exóticas y nativas. Su cobertura fue clara (25-50%) y los árboles pueden alcanzar alturas de hasta 16 m.

En algunos casos, se observó la participación de *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon*, *Lithrea caustica*, *Gevuina avellana*, *Sophora macrocarpa*, *Nothofagus obliqua*, *Luma apiculata* y *Persea lingue* como especies acompañantes en el estrato arbóreo, con una cobertura inferior al 5% y alturas entre 0,5 y 4 m.

Los arbustos codominantes de este tipo vegetacional fueron *Teline monspessulana*, *Podanthus mitiqui* y *Escallonia pulverulenta* var. *pulverulenta*, con una cobertura clara (25-50%) y alturas que varían entre 1 y 4 m.



Figura 5-20. Plantación Forestal de *Pinus Radiata* y *Eucalyptus sp.* en el área de influencia de Modificación Rodelino.

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la composición de árboles, se realizó una parcela de inventario en esta formación cuyos resultados se presentan en la Tabla 5-47. La plantación presenta una densidad de 3.240 árboles por hectárea, siendo *Eucalyptus sp.* y *Pinus radiata* las especies con mayor DAP.

El área basal por hectárea de árboles nativos y endémicos es de 333,98 m², la cual está conformada principalmente por especies introducidas.

Tabla 5-47. Inventario forestal punto de muestreo P15, campaña de otoño

Parcela	Origen	Especie	NHA (ind.)	DAP promedio (cm)	GHA (m²)
P15	Endémica	<i>Lithrea caustica</i>	320	3	15,08
		<i>Sophora macrocarpa</i>	1.000	1	11,78
	Introducida	<i>Eucalyptus sp.</i>	740	13	148,79
		<i>Pinus radiata</i>	700	14	150,80
		<i>Acacia dealbata</i>	480	1	7,54
Total			3.240	-	333,98

Fuente: Elaboración propia.



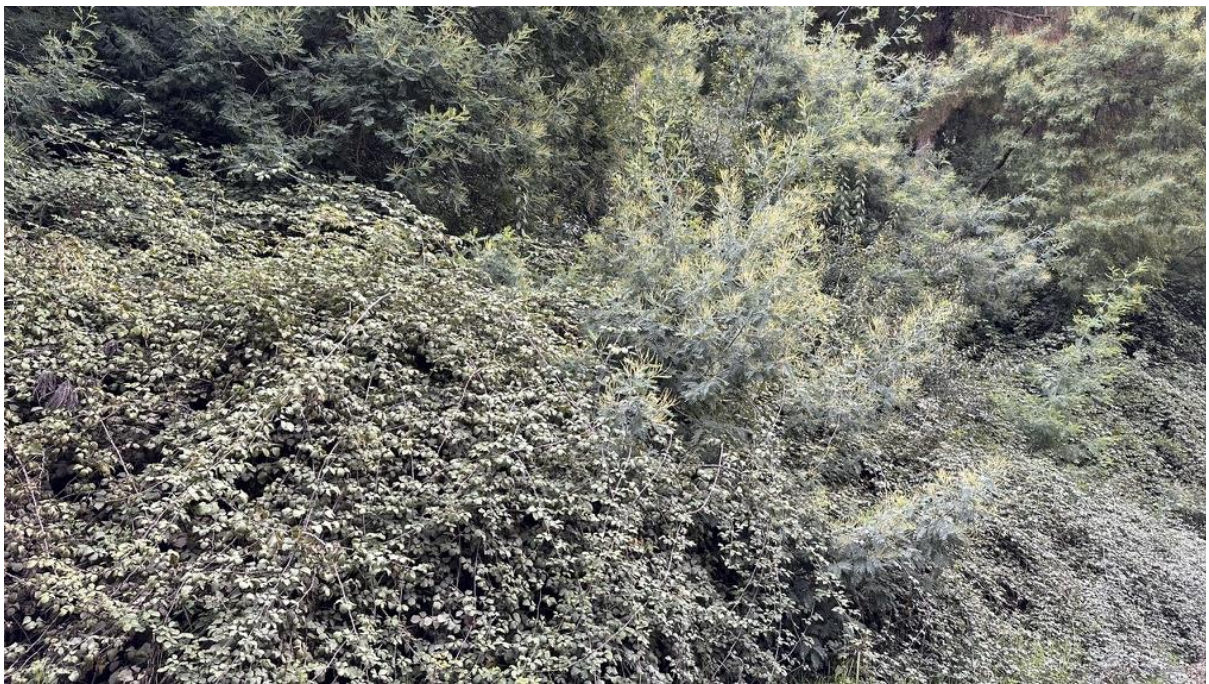
5.3.2.3 *Matorral de Rubus ulmifolius*

El matorral de *Rubus ulmifolius* presentó una superficie de 0,08 ha, lo que correspondió al 7,21% del área de influencia. Este matorral se ubicó principalmente en sitios de planicies y presentó una cobertura poco densa (50-75%).

En el estrato arbóreo, se observó la participación de *Acacia dealbata* y *Aristotelia chilensis* como especies acompañantes, con una cobertura que varió entre escasa (5-10%) y muy clara (10-25%), y alturas menores a 4 m.

El estrato arbustivo presentó una altura promedio de 2 m, donde se encontraron especies acompañantes como *Teline monspessulana*, y en menor proporción *Rosa rubiginosa*, con una cobertura muy clara (10-25%).

Figura 5-21. Matorral de *Rubus ulmifolius* en el área de influencia.



Fuente: Elaboración propia.



5.3.3 Campaña de Primavera

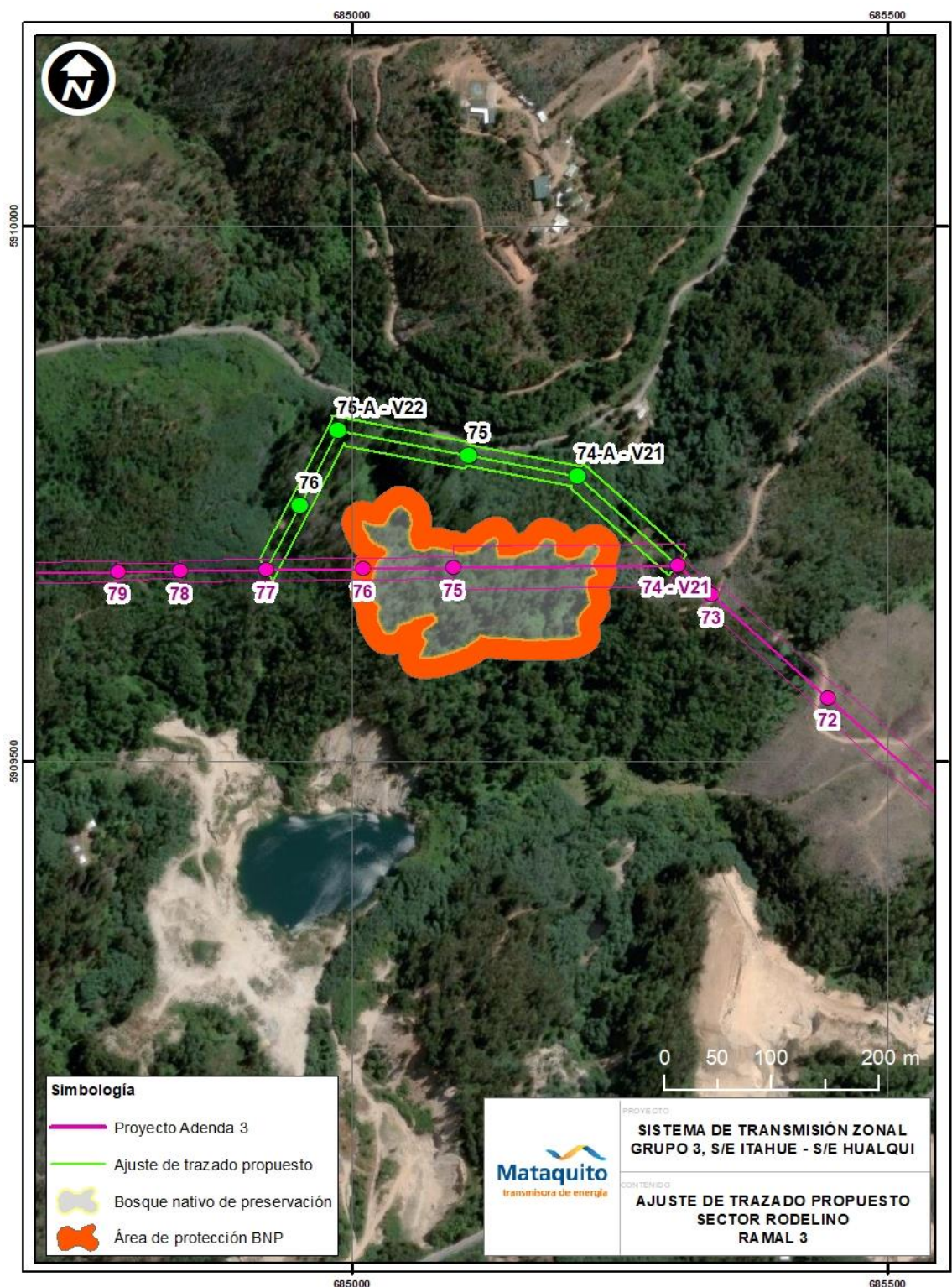
La modificación menor de trazado Rodelino ha sufrido ajustes menores para dar cumplimiento al espíritu del Proyecto de no intervención ni afectación de BNP y ECC, en base a información levantada en los trabajos de terreno realizados durante la campaña de primavera. Los ajustes realizados son los siguientes:

- Torre 75 se desplaza 17 m en dirección norte
- Torre 75-A se desplaza 41 m en dirección noreste
- Torre 76 se desplaza 17 m en dirección noreste

En la Figura 5-22 se muestra el trazado propuesto para la modificación Rodelino considerando los referidos ajustes menores realizados de acuerdo a la información levantada en la campaña de primavera.

Figura 5-22. Modificación menor de Trazado Propuesta en Sector Rodelino





Fuente: Mataquito Transmisora de Energía S.A.



EDAFOS

Elaborado para B-Ambiental
 BAM145.INF05.RevE

A continuación, se presentan los resultados de la campaña de primavera para la modificación menor de trazado propuesta en Sector Rodelino.

5.3.3.1 Clasificación del uso actual del suelo

El uso actual del suelo identificado en la modificación Rodelino se presenta en la Tabla 5-48. Mayor detalle es presentado en el Apéndice I – Cartografía: Plano 01 y Apéndice II – Capas digitales.

Tabla 5-48. Uso actual del suelo en el área de influencia del Proyecto

Uso actual	Tipo vegetacional	Superficie (ha)	% Sector
Bosque	Bosque asilvestrado <i>Acacia dealbata</i>	0,89	69,53
Plantación forestal	Plantación forestal <i>Pinus radiata</i> - <i>Eucalyptus</i> sp.	0,28	21,88
Matorral	Matorral <i>Rubus ulmifolius</i>	0,11	8,59
Total Modificación Rodelino		1,28	100,00

Fuente: EDAFOS, 2024.

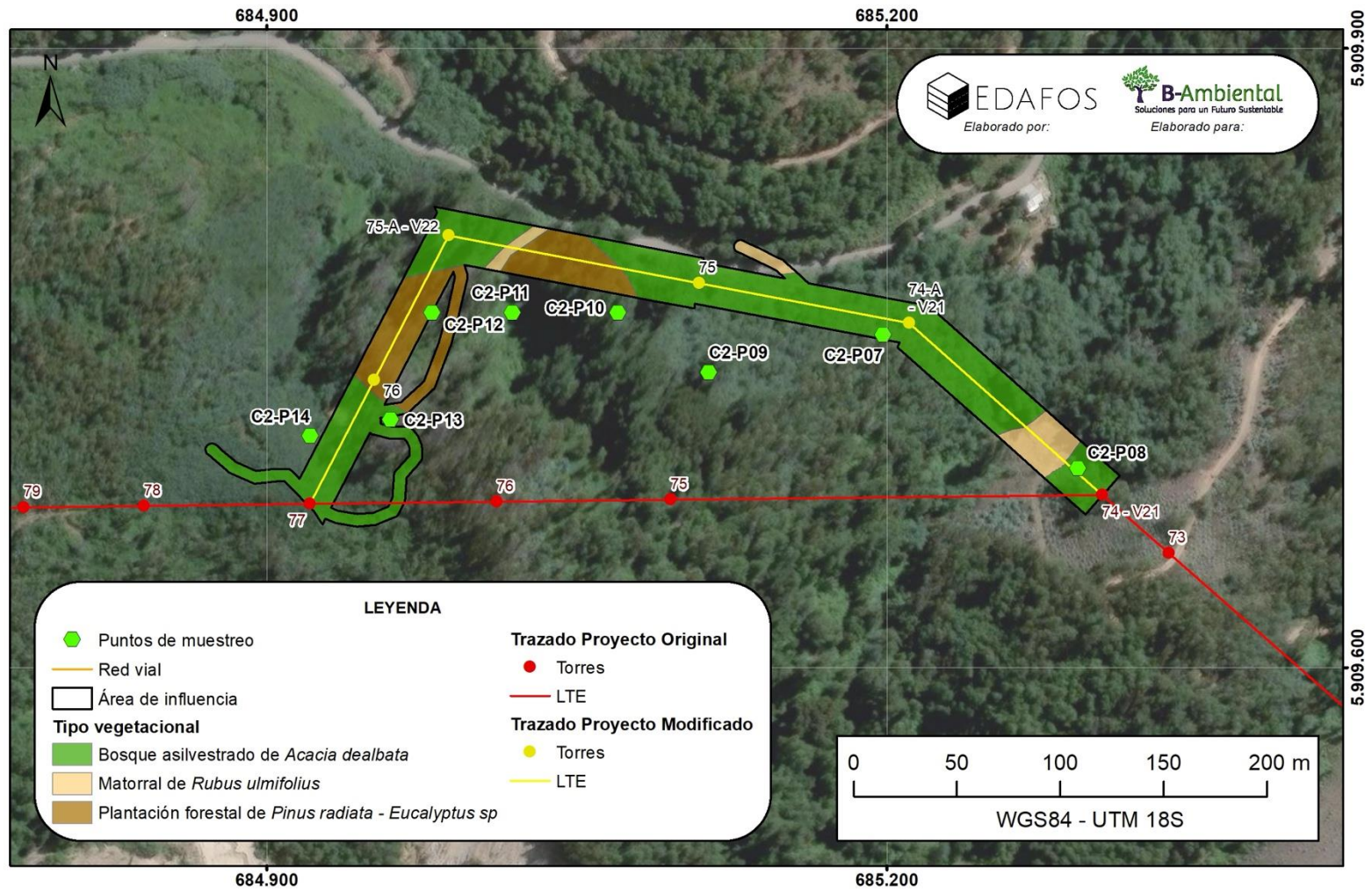
Las coordenadas de los puntos de muestreo ejecutados para caracterizar esta sección del área de influencia se muestran en la Tabla 5-49, mientras que su distribución geográfica y los Tipos vegetacionales en el área de influencia son presentados en la Figura 5-23.

Tabla 5-49. Coordenadas de ubicación de los puntos de muestreo - Modificación menor de trazado Rodelino

Identificador	Coordenadas UTM (WGS84 H18S)		Tipo de Punto	Estacionalidad
	Este (m)	Norte (m)		
C2-P07	685198	5909761	Vegetación - Flora - Inventario	Otoño - Primavera
C2-P08	685292	5909696	Vegetación - Flora - Inventario	Otoño - Primavera
C2-P09	685114	5909743	Vegetación - Flora - Inventario	Primavera
C2-P10	685070	5909772	Vegetación - Flora	Primavera
C2-P11	685019	5909772	Vegetación - Flora	Primavera
C2-P12	684980	5909772	Vegetación - Flora - Inventario	Otoño - Primavera
C2-P13	684960	5909720	Vegetación - Flora - Inventario	Otoño - Primavera
C2-P14	684921	5909712	Vegetación - Flora - Inventario	Primavera



Figura 5-23. Tipos vegetacionales en el área de influencia – Sector Rodelino.



Fuente: EDAFOS, 2024.



EDAFOS

Elaborado para B-Ambiental
 BAM145.INF05.RevE

5.3.3.1.1 Bosque asilvestrado de *Acacia dealbata*

Los bosques asilvestrados de *Acacia dealbata* del área de influencia presentaron una superficie de 0,89 ha. Se ubicó ampliamente distribuidos en laderas ocupando hasta las cimas, sin una preferencia particular. Su cobertura fue densa (75-100%).

En ocasiones y con baja participación, se presentó en el estrato arbóreo de especies acompañantes como *Acacia melanoxylon*, *Eucalyptus sp.*, *Lithrea caustica*, *Cryptocarya alba* y *Aristotelia chilensis*.

El estrato arbustivo acompañante no superó los 2 m de altura, y se encontró representado por *Teline monspessulana*, *Podanthus mitiqui*, *Chusquea quila* y *Rubus ulmifolius*, con cobertura muy escasa.

Al realizar parcelas de inventario en esta unidad se detectó una alta densidad de individuos, los que tuvieron una densidad promedio de 41.245 ind/ha (Tabla 5-50 y Tabla 5-51). En su totalidad correspondieron a ejemplares de regeneración de *Acacia dealbata*, con troncos delgados y que tienden a ser suprimidos entre sí por la competencia que se produce en la competencia por la luz.

Tabla 5-50. Resultados de parcelas de inventario forestal realizadas en Modificación menor de trazado Rapilermo.

Nombre estación	Origen	Especie	NHA	DAP promedio (cm)
C2-P07	Introducida	<i>Acacia dealbata</i>	30.400	3
C2-P08	Introducida	<i>Acacia dealbata</i>	1.480	3
	Introducida	<i>Eucalyptus globulus</i>	520	3
C2-P09	Introducida	<i>Acacia dealbata</i>	105.620	3
	Introducida	<i>Eucalyptus globulus</i>	880	4
C2-P13	Introducida	<i>Acacia dealbata</i>	960	2
	Introducida	<i>Eucalyptus globulus</i>	360	2
	Introducida	<i>Pinus radiata</i>	840	26
	Endémica	<i>Lithrea caustica</i>	20	1
C2-P14	Introducida	<i>Acacia dealbata</i>	28.000	3
	Introducida	<i>Acacia melanoxylon</i>	400	4
	Introducida	<i>Pinus radiata</i>	800	2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5-51. Estimadores del inventario forestal realizado en Modificación Rodelino.



EDAFOS

Elaborado para B-Ambiental
BAM145.INF05.RevE

Origen	Especie	Número de parcelas	NHA (ind.)	DAP promedio (cm)	GHA (m²)
Introducida	<i>Acacia dealbata</i>	5,00	33.292	3	23,53
	<i>Acacia melanoxylon</i>	5,00	80	4	0,10
	<i>Eucalyptus globulus</i>	5,00	352	3	0,25
	<i>Pinus radiata</i>	5,00	328	14	5,05
Endémica	<i>Lithrea caustica</i>	5,00	4	1	-
Total			34.056	-	28,93

Fuente: Elaboración propia.

5.3.3.1.2 Plantación Forestal de *Pinus Radiata* y *Eucalyptus sp.*

La Plantación Forestal de *Pinus Radiata* y *Eucalyptus sp.* presentó una superficie de 0,28 ha. Se ubicó principalmente en sitios de ladera y corresponde a un remanente de plantación que queda en el sitio posterior a incendios forestales, posee una cobertura clara (25-50%) y la altura de los árboles dominantes que pueden alcanzar los 16 m.

En algunos casos presentó la participación de *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon*, *Lithrea caustica*, *Gevuina avellana*, *Sophora macrocarpa*, *Nothofagus obliqua*, *Luma apiculata* y *Persea lingue* como especies acompañantes en el estrato arbóreo, con una cobertura inferior al 5% y alturas entre los 0,5 y 4 m.

Los arbustos codominantes de este tipo vegetacional corresponden a las especies *Teline monspessulana*, *Podanthus mitiqui* y *Escallonia pulverulenta* var. *pulverulenta* con una cobertura clara (25-50%) y alturas entre los 1 y 4 m .

Respecto de la composición de árboles, se realizó una parcela de inventario en esta formación y sus resultados se presentan en la Tabla 5-52. La plantación presenta una densidad de 480 árboles por hectárea, donde las especies de mayor DAP correspondieron a *Pinus radiata* y *Eucalyptus sp.*

Tabla 5-52. Inventario forestal punto de muestreo C2-P12.

Origen	Especie	Número de parcelas	NHA (ind.)	DAP promedio (cm)	GHA (m²)
Introducida	<i>Acacia melanoxylon</i>	1	120	2	0,04
	<i>Eucalyptus globulus</i>	1	100	15	1,77
	<i>Pinus radiata</i>	1	180	40	22,62
Endémica	<i>Lithrea caustica</i>	1	20	5	0,04
Nativa	<i>Nothofagus obliqua</i>	1	60	12	0,68
Total			480	-	25,15

Fuente: Elaboración propia.



5.3.3.1.3 Matorral de *Rubus ulmifolius*

El Matorral de *Rubus ulmifolius* presentó una superficie de 0,11 ha y se ubicó principalmente en sitios de planicies. La cobertura del matorral varió de poco densa (50-75%) a densa (75-100%).

Presentó la participación de *Acacia dealbata* y *Aristotelia chilensis* como especies acompañantes en el estrato arbóreo, con una cobertura que varió entre escasa (5-10%) y muy clara (10-25%) y alturas menores a 4 m.

El estrato arbustivo presentó una altura de 2 m, donde se encontró especies acompañantes como *Teline monspessulana* y en menor representación *Rosa rubiginosa*, con coberturas muy clara (10-25%).

5.3.3.2 **Caracterización de la Flora**

5.3.3.2.1 Riqueza florística y frecuencia

La riqueza florística obtenida para el área de influencia de la Modificación Rodelino se resume en la Tabla 5-53 y cuyo detalle se presenta en el Apéndice III – Flora.

Se identificaron 61 taxa identificados, de los cuales el 75,5% corresponde a Magnoliopsida, el 21,3% a Liliopsida y las clases Pinopsida y Polypodiopsida presentaron ambas un 1,6%. La flora se distribuyó en 45 familias, siendo Asteraceae la más abundante con 10 taxa, seguida de Poaceae con 6 taxa y Fabaceae con 5 taxa (Tabla 5-53).

Tabla 5-53. Flora en el área de influencia Modificación Rodelino.

División	Clase	N° de taxa	%
Magnoliophyta	Liliopsida	13	21,3
	Magnoliopsida	46	75,5
Pinophyta	Gnetopsida	0	0,0
	Pinopsida	1	1,6
Pteridophyta	Lycopodiopsida	0	0,0
	Polypodiopsida	1	1,6
	Equisetopsida	0	0,0
Total		61	100,0

Fuente: EDAFOS, 2024.



EDAFOS

Elaborado para B-Ambiental
BAM145.INF05.RevE

La frecuencia del total de taxa que conforman el catálogo florístico del área de influencia se presenta en el Apéndice III – Flora. Las especies con mayor frecuencia corresponden *Acacia dealbata*, *Teline monspessulana* y *Pinus radiata*.

5.3.3.2.2 Origen fitogeográfico y hábito de crecimiento

El origen fitogeográfico de los taxa registrados en el área de influencia se detalla en la Tabla 5-54, mientras que su hábito de crecimiento se presenta en la Tabla 5-55. Al respecto, se observa que de los 61 taxa identificados, 7 (11,5%) fueron descritos solo a nivel de género, por lo que no se puede determinar su origen fitogeográfico ni hábito de crecimiento. De los taxa restantes, el 37,6% tuvo un origen introducido, el 27,9% correspondió a especies nativas y el 23,0% a especies endémicas. En cuanto al hábito de crecimiento, el 42,6% correspondió a hierbas, el 24,6% a árboles y el 21,3% a arbustos.

**Tabla 5-54. Flora según origen fitogeográfico en el área de influencia
Modificación menor de trazado Rodelino.**

Origen fitogeográfico	N° de taxa	%
Endémica	14	23,0
Nativa	17	27,9
Introducida	23	37,6
Indeterminada	7	11,5
Total	61	100,0

Fuente: EDAFOS, 2024.



**Tabla 5-55. Flora según hábito de crecimiento en el área de influencia
Modificación menor de trazado Rodelino.**

Hábito de crecimiento	N° de taxa	%
Árbol	15	24,6
Arbusto	13	21,3
Hierba Anual	4	6,6
Hierba Perenne	22	36,0
Indeterminada	7	11,5
Total	61	100,0

Fuente: EDAFOS, 2024.

5.3.3.2.3 Estado de conservación de la flora y especies originarias

En el área de influencia del Proyecto se identificaron un total de dos taxa clasificados en alguna categoría de conservación, según los decretos de clasificación de especies (Tabla 5-56).

**Tabla 5-56. Especies en categoría de conservación en el área de influencia
Modificación menor de trazado Rodelino.**

Especie	Hábito de crecimiento	Categoría y Decreto Supremo
<i>Adiantum chilense</i> var. <i>chilense</i>	Hierba Perenne	Preocupación menor D.S. N° 19/2012
<i>Persea lingue</i>	Árbol	Preocupación menor D.S. N° 42/2011

Fuente: EDAFOS, 2024.

En cuanto a las especies originarias, se registraron un total de 17 taxa presentes en el Decreto Supremo N°68/2009 del Ministerio de Agricultura, que oficializa las especies originarias del país (Tabla 5-57).

**Tabla 5-57. Especies originarias en el área de influencia Modificación menor de
trazado Rodelino.**

Hábito de crecimiento	Especie
Árbol	<i>Aristotelia chilensis</i>
	<i>Cryptocarya alba</i>
	<i>Gevuina avellana</i>
	<i>Laurelia sempervirens</i>
	<i>Lithrea caustica</i>



Hábito de crecimiento	Especie
	<i>Lomatia hirsuta</i> subsp. <i>obliqua</i>
	<i>Luma apiculata</i>
	<i>Nothofagus obliqua</i>
	<i>Persea lingue</i>
	<i>Schinus latifolius</i>
	<i>Sophora macrocarpa</i>
	<i>Azara integrifolia</i>
	<i>Baccharis rhomboidalis</i>
Arbusto	<i>Escallonia pulverulenta</i>
	<i>Escallonia pulverulenta</i> var. <i>pulverulenta</i>
	<i>Podanthus mitiqui</i>
	<i>Ugni molinae</i>

Fuente: EDAFOS, 2024.

5.3.3.3 Normativa aplicable a la componente

De acuerdo con la Guía de Evaluación Ambiental “Criterios para la participación de CONAF en el SEIA” (CONAF, 2020), las formaciones vegetales con normativa aplicable corresponden a las presentadas en la Tabla 5-58. En la misma tabla se presenta su interacción con el Proyecto.

Tabla 5-58. Formaciones vegetales con normativa aplicable en el marco del SEIA.

Competencia	Relación con el Proyecto	
	Aplica	No aplica
Bosque Nativo		X
Bosque Nativo de Preservación		X
Bosques naturales de especies exóticas		X
Cortinas cortavientos bonificadas		X
Ecosistemas Representados en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), incluidos los sitios Ramsar que son parte de un área silvestre protegida o se encuentren bajo administración o coordinación de CONAF.		X
Formaciones Xerófitas		X
Matorral en terrenos APF		X
Plantaciones bonificadas ubicadas en suelos reconocidos como forestables		X



Competencia	Relación con el Proyecto	
	Aplica	No aplica
Plantaciones ubicadas en terrenos de Aptitud Preferentemente Forestal (APF)	X	
Vegetación hidrófila nativa para efectos de la Ley N°20.283		X
Flora leñosa y suculentas clasificadas en los listados nacionales de especies silvestres en estado de conservación	X	
Árboles y Arbustos aislados ubicados en áreas declaradas de protección		X

Fuente: EDAFOS, 2024.

5.3.3.3.1 Plantaciones ubicadas en terrenos de Aptitud Preferentemente Forestal (APF)

La superficie total de plantaciones forestales en el área de influencia es 0,28 ha. La intervención de este tipo de formaciones requiere de la presentación del Permiso Ambiental Sectorial 149.

5.3.3.3.2 Flora leñosa y suculentas clasificadas en los listados nacionales de especies silvestres en estado de conservación

El listado de flora leñosa clasificada en categoría de conservación es presentado en la Tabla 5-59. En el área de influencia se identificó 1 especie leñosa calificada en categoría de conservación.

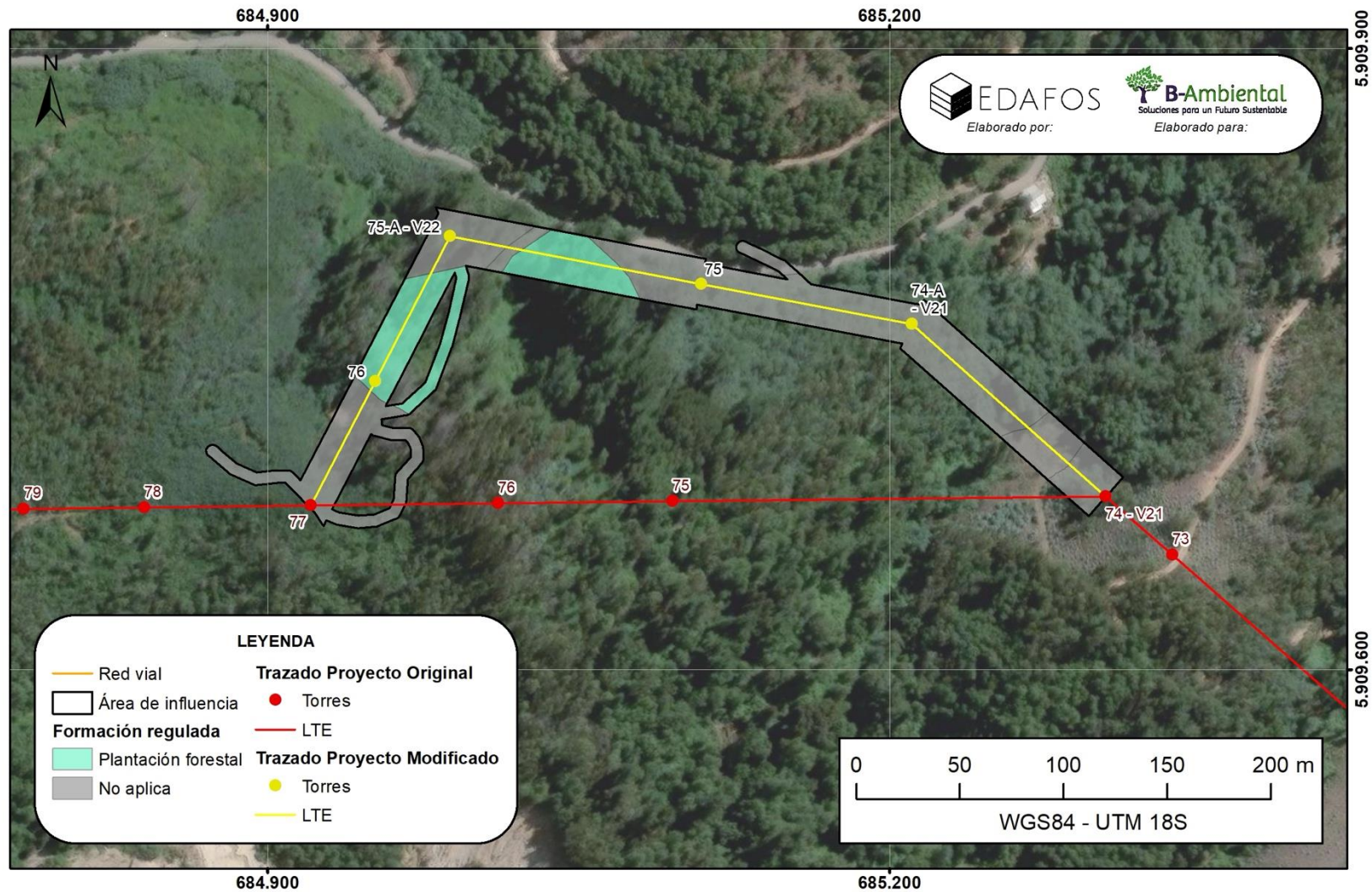
Tabla 5-59. Especies leñosas y suculentas clasificadas según en categorías de conservación.

Especie	Hábito de crecimiento	Categoría y Decreto Supremo
<i>Persea lingue</i>	Árbol	D.S. N° 42/2011 Preocupación Menor

Fuente: EDAFOS, 2024.



Figura 5-24. Normativa aplicable– Sector Rodelino.



Fuente: EDAFOS, 2024.



EDAFOS

Elaborado para B-Ambiental
 BAM145.INF05.RevE

5.3.3.4 *Singularidades de la componente*

Basado en el análisis del uso actual del suelo, específicamente de las formaciones vegetales y el catálogo florístico recopilado durante la prospección del área de influencia, se analizaron los 21 criterios que permiten determinar la presencia de singularidades en la componente Plantas (Tabla 4-5) y que podrían ser receptores de efectos por la construcción del Proyecto.

5.3.3.4.1 Formaciones vegetales únicas, escasas o de baja representatividad nacional

De acuerdo con lo definido por CONAF (2014, 2020) “único” se define como singular, extraordinario, excelente. Formaciones vegetales únicas serían, por ejemplo, aquellos herbazales que se desarrollan en el desierto florido que, en efecto, tienen un carácter fuera de lo común y propio.

En este contexto, en el área de influencia prospectada, la vegetación registrada es común en la zona, desarrollada a partir de condiciones climáticas zonales, por lo cual se descarta la presencia de formaciones vegetales únicas, escasas o de baja representatividad en el área de influencia del Proyecto.

5.3.3.4.2 Presencia de formaciones vegetales relictuales.

Una formación vegetal relictual es un “Remanente de vegetación que permanece, al desaparecer la mayor parte de la masa vegetal original” (CONAF 2014, 2020, SEA 2023). Asimismo, están conformadas por aquella “Flora que en otras épocas tuvo un área de distribución relativamente amplia y que hoy está representada escasamente, tanto en extensión como en diversidad” (CONAF 2014, 2020).

Considerando que la vegetación observada en el área responde a una distribución zonal, amplia y común en el área, no se identifica la singularidad formaciones vegetales relictuales en el área de influencia del Proyecto.

5.3.3.4.3 Presencia de formaciones vegetales reliquias

De acuerdo con lo definido por CONAF (2014, 2020) las formaciones vegetales reliquias corresponden a aquella “vegetación que representa lo que fueron



formaciones vegetacionales originales, ya muchas desaparecidas, de gran naturalidad, constituyéndose en un ejemplo y fuente invaluable de información, y que hoy día se encuentran muy reducidas”.

Por su parte, SEA (2023) define una comunidad flora reliquia, como aquella compuesta por “Especies paleoendémicas o epibióticas, cuya presencia localizada en áreas reliquias no se explican por las condiciones actuales, sino que la ocupación debió realizarse bajo condiciones diferentes que reinaron en un pasado más o menos remoto”.

En virtud de esta definición y considerando las formaciones vegetales descritas, se descarta la presencia de una formación vegetal reliquia en el área de influencia del Proyecto.

5.3.3.4.4 Presencia de formaciones vegetales remanentes

Tanto SEA (2015a y 2023) como CONAF (2014, 2020) indican que uno de los criterios para determinar singularidad ambiental es la presencia de formaciones vegetales remanentes, sin exponer una definición precisa. De acuerdo con la Real Academia Española (RAE), remanente es “Parte que queda de algo”. Así, una formación vegetal remanente puede considerarse aquella vegetación natural que se ha mantenido en un área luego de sufrir los efectos de la presión de diversas actividades de deterioro a las que puede haber sido sometida, normalmente se distribuye en pequeños parches y fragmentos, aislados o interconectados entre sí.

Dado lo anterior, se descarta la presencia de este tipo de formación vegetal remanente en el área de influencia del Proyecto

5.3.3.4.5 Presencia de formaciones vegetales frágiles

De acuerdo con CONAF (2014, 2020), las formaciones vegetales frágiles pueden definirse como formaciones “débiles”, o que pueden deteriorarse con facilidad. A su vez pueden ser formaciones cuya existencia se ve amenazada por escasez de recursos o fenómenos poblacionales que restringen su crecimiento y mantención en el tiempo.



Considerando que la vegetación observada en el área responde a una distribución zonal, amplia y común en el área, incluso siendo invasoras en algunos casos, no se identifica la singularidad formaciones vegetales frágiles en el área de influencia del Proyecto.

5.3.3.4.6 Presencia de bosque nativo de preservación.

Conforme a la Ley N°20.283 del año 2008 del Ministerio de Agricultura (MINAGRI) sobre Bosque Nativo y Fomento Forestal, bosque nativo de preservación es “aquel, cualquiera sea su superficie, que presente o constituya actualmente hábitat de especies vegetales protegidas legalmente o aquellas clasificadas en las categorías de en “peligro de extinción” (equivalente a categorías “en peligro crítico” y “en peligro”, de acuerdo con clasificación UICN) , “vulnerables”, “raras”, insuficientemente conocidas”, “o fuera de peligro”; o que corresponda a ambientes únicos o representativos de la diversidad biológica del país, cuyo manejo solo puede hacerse con el objetivo del resguardo de dicha diversidad”. Bosque nativo se define como el “bosque formado por especies autóctonas, provenientes de generación natural, regeneración natural, o plantación bajo dosel con las mismas especies existentes en el área de distribución original, que pueden tener presencia accidental de especies exóticas distribuidas al azar”.

No se identificó la presencia de bosque nativo de preservación en esta sección del área de influencia.

5.3.3.4.7 Presencia de bosque nativo al interior de unidades del SNASPE

Conforme a la Ley N°20.283 del año 2008 del Ministerio de Agricultura (MINAGRI) sobre Bosque Nativo y Fomento Forestal, como se definió en el apartado 4.6.1 Normativa aplicable, bosque nativo se define como el “bosque formado por especies autóctonas, provenientes de generación natural, regeneración natural, o plantación bajo dosel con las mismas especies existentes en el área de distribución original, que pueden tener presencia accidental de especies exóticas distribuidas al azar”.

Por su parte el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, SNASPE, conformado por una red de áreas protegidas a lo largo del territorio nacional entre las cuales se encuentran los Parques Nacionales, Reservas Nacionales y Monumentos



Naturales, no presenta ninguna de sus 106 unidades en o cercana al área de influencia del Proyecto.

Con lo anterior se descarta que el Proyecto pueda causar la intervención de bosque nativo al interior de unidades del SNASPE.

5.3.3.4.8 Presencia de especies clasificadas en categorías de conservación.

En la Tabla 5-16 se presentan las especies clasificadas en categoría de conservación presentes en el área de influencia del Proyecto.

Tabla 5-60. Especies clasificadas según en categorías de conservación.

Espece	Hábito de crecimiento	Categoría y Decreto Supremo
<i>Adiantum chilense var. chilense</i>	Hierba Perenne	D.S. N° 19/2012 Preocupación Menor
<i>Persea lingue</i>	Árbol	D.S. N° 42/2011 Preocupación Menor

Fuente: EDAFOS, 2024.

De acuerdo con las categorías de clasificación definidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2012), las categorías En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerables (VU) son calificadas dentro del grupo “amenazados” de extinción, debiendo ser consideradas como prioridad para la conservación.

Por otra parte, los taxones pertenecientes a las categorías Casi Amenazada (NT) y Preocupación Menor (LC) aún no reúnen características poblacionales para ser calificados dentro de las categorías superiores de riesgo.

Dado que sólo se prevé la intervención de especies clasificadas como “preocupación menor” se descarta que esta singularidad sea significativa para el Proyecto.



5.3.3.4.9 Especies vegetales protegidas incluyendo regulaciones especiales

Considerando las siguientes regulaciones especiales respecto a especies vegetales, que regulan la explotación, intervención y/o manipulación de alguna especie vegetal o aquella que declara especies como monumento natural:

- D.S. N°366 de 1944 (Reglamenta la explotación de Quillay y otras especies)
- D.S. N°129 de 1971 (Prohíbe la corta, arranque, transporte, tenencia y comercio de copihue)
- D.S. N°1.427 de 1.941 (Reglamenta explotación de Yareta)
- D.S. N°13 de 1995 (Declara Monumento natural las especies forestales Queule, Pitao, Belloto del Sur, Belloto del norte y Ruil)
- D.S. N°490 de 1976 (Declara monumento natural a la especie forestal Alerce)
- D.S. N°43 de 1990 (Declara monumento natural a la *Araucaria araucana*).

En la modificación Rodelino se identificó la presencia de Copihue (*Lapageria rosea*). Basado en lo anterior, si aplica la singularidad de presencia de especies vegetales protegidas incluyendo regulaciones especiales. Por lo anterior indicado, y dado que la intervención del Proyecto no considera una amenaza para la supervivencia y rango de distribución de la especie no se considera como una singularidad significativa.

5.3.3.4.10 Presencia de especies de distribución restringida.

De acuerdo con los antecedentes bibliográficos respecto de la distribución de las especies de flora registradas en el área de influencia, no se habrían identificado especies que cumplan con el criterio de distribución restringida.

5.3.3.4.11 Especies localizadas en o próximas a su límite de distribución geográfica.

De acuerdo con los antecedentes bibliográficos respecto de la distribución de las especies de flora registradas en el área de influencia, no se habrían identificado



especies que cumplan con el criterio de estar localizadas en o próximas a su límite de distribución geográfica.

5.3.3.4.12 Presencia de especies endémicas

De acuerdo con el SEA (2023), especie endémica es “aquella cuya distribución natural se restringe al territorio nacional, pudiendo incluso estar restringida a una región política-administrativa, una región biogeográfica, una isla o una zona particular del país”.

Según el registro realizado durante la prospección de terreno, se observó las especies endémicas presentadas en la Tabla 5-61.

Tabla 5-61. Especies endémicas presentes en el área de influencia.

Especie	Hábito
<i>Libertia sessiliflora</i>	Hierba Perenne
<i>Herreria stellata</i>	Hierba Perenne
<i>Baccharis rhomboidalis</i>	Arbusto
<i>Podanthus mitiqui</i>	Arbusto
<i>Escallonia pulverulenta</i>	Arbusto
<i>Escallonia pulverulenta</i> var. <i>pulverulenta</i>	Arbusto
<i>Sophora macrocarpa</i>	Árbol
<i>Laurelia sempervirens</i>	Árbol
<i>Cryptocarya alba</i>	Árbol
<i>Lapageria rosea</i>	Arbusto
<i>Azara integrifolia</i>	Arbusto
<i>Chusquea quila</i>	Hierba Perenne
<i>Lithrea caustica</i>	Árbol
<i>Schinus latifolius</i>	Árbol

Fuente: EDAFOS, 2024.

5.3.3.4.13 Presencia de especies en categorías CITES

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CITES, es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos cuya finalidad es velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para la supervivencia de las especies,



EDAFOS

Elaborado para B-Ambiental
BAM145.INF05.RevE

y somete el comercio internacional de especímenes de determinadas especies a ciertos controles. Así las especies amparadas por la Convención están incluidas en tres Apéndices.

En el Apéndice I de la Convención, se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales. En este grupo se menciona entre las especies a las nativas Araucaria (*Araucaria araucana*), Alerce (*Fitzroya cupressoides*) y Ciprés de las Guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*).

En el Apéndice II de la Convención se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. En este grupo se considera las especies pertenecientes a la familia Cactaceae (excepto las especies incluidas en el Apéndice I de la Convención y excepto *Pereskia* spp., *Pereskopsis* spp. Y *Quiabentia* spp.), a la familia Orchidaceae (excepto las especies incluidas en el Apéndice I de la Convención), el género *Dicksonia* (sólo las poblaciones de las Américas; ninguna otra población está incluida en los apéndices) y el género *Euphorbia* (sólo las especies suculentas, excepto *Euphorbia misera* y las especies incluidas en el Apéndice I de la Convención)

En el Apéndice III de la Convención se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes en la CITES para controlar su comercio.

En el área de influencia del Proyecto no se registraron asociadas a los Apéndices CITES.

5.3.3.4.14 Longevidad, Reclutamiento, Endemismo y Susceptibilidad a los efectos del Cambio Climático.

Como señala SEA (2022), junto con evaluar la pérdida o alteración de la flora se debe considerar la significancia del riesgo climático asociado a los cambios futuros en las condiciones de precipitación y temperatura sobre la distribución de la biodiversidad de las especies. Para la evaluación se sugiere utilizar las modelaciones disponibles en ARCLIM (<https://arclim.mma.gob.cl>), donde el riesgo climático por comunas se clasifica en 5 categorías: muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto.



De acuerdo con los resultados de la evaluación del Riesgo frente al cambio climático del componente biodiversidad, en las comunas de emplazamiento del área de influencia del Proyecto, se presentan los índices de riesgos expuestos en la Tabla 5-18. A nivel general, el riesgo climático por precipitación será alto a muy alto, mientras que, el riesgo climático por cambio de la temperatura será de moderado a alto.

Tabla 5-62. Índices de riesgos al cambio climático.

Sector	Riesgo	Índice	Categoría
Modificación menor de trazado Rodelino	Pérdida de flora por cambios de precipitación	0.914	Muy alto
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	0.7985	Alto

Ante una condición de riesgo, la guía sugiere analizar los cambios en la distribución futura de especies clasificadas en alguna categoría de conservación, condición que es desglosada a continuación:

- *Adiantum chilense* var. *chilense*: ARClím indica que no se esperan cambios en la distribución de la especie.
- *Persea lingue*: ARClím indica que no se esperan cambios en la distribución de la especie.

Basado que las especies a intervenir no tienen problemas de distribución en el futuro asociado al cambio climático, se descarta esta singularidad del análisis.

5.3.3.4.15 Actividad en o colindante con sitios prioritarios para la conservación de la diversidad definidos en las estrategias regionales

Este criterio considera la ubicación geográfica de las obras del Proyecto respecto de la ubicación sitios prioritarios para la conservación de la diversidad. Al respecto, La modificación menor de trazado Rodelino se emplaza a 3,9 km del sitio prioritario “Fundo Nonguén”.

Se descarta esta singularidad ya que el área de influencia no se encuentra en o colindante con sitios prioritarios para la conservación de la diversidad definidos en las estrategias regionales, ni nacional.



5.3.3.4.16 Actividad en o colindante con áreas bajo protección oficial.

Las áreas protegidas, de acuerdo con el RSEIA, corresponde a cualquier porción de territorio delimitada geográficamente y establecida mediante un acto administrativo de autoridad competente, colocadas bajo protección oficial con la finalidad de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza o conservar el patrimonio ambiental. Así, las áreas protegidas consideran: Áreas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (Parque Nacional, Monumento Natural, Reserva Nacional); Reserva Forestal; Áreas definidas por Ley de Monumentos Nacionales (Santuario de la Naturaleza, Monumento Histórico, Zona típica o Pintoresca); Bienes Nacionales Protegidos; Áreas definidas por la Ley de Pesca (Parques Marinos y Reservas Marinas); Áreas Marinas y Costeras Protegidas, Zona de interés Turístico y Sitios Ramsar.

Se descarta esta singularidad ya que el área de influencia no se encuentra en, o colinda, con ninguno de los tipos de áreas antes mencionadas.

5.3.3.4.17 Actividad en o colindante con áreas protegidas privadas.

Se descarta esta singularidad ya que área de influencia no se localiza en, o colindante, a un área protegida privada.

5.3.3.4.18 Actividad en o colindante con áreas de protección (Ley N° 18.378).

Las normas dictadas en conformidad a la Ley N°18.378 son:

- Decreto N°13/1965 Prohíbe la corta de árboles situados en un sector de terreno adyacente al Parque Nacional de Nahuelbuta y al punto denominado "Piedra del Águila" en la comuna y departamento de Cañete, provincia de Arauco.
- Decreto N°67/1979 Crea área de protección "Isla Mocha" en Provincia de Arauco.

Ninguno de los 2 decretos aplica al área donde se ubica el área de influencia del Proyecto por lo que no aplica esta singularidad.



5.3.3.4.19 Actividad en o colindante con o aguas arriba de Humedales.

El área de influencia del Proyecto no se localiza en o colindante con o aguas arriba de humedales. Por lo que el Proyecto no genera conflicto con esta característica.



6 CONCLUSIONES

El área de influencia de la componente plantas tuvo una superficie de 57,74 ha, el cual se constituye de 3 sectores denominados: Modificación menor de trazado Rapilermo, Modificación menor de trazado Santa Delfina y Modificación menor de trazado Rodelino.

El uso actual con mayor superficie en el área de influencia fue la Plantación Forestal, ocupando 10,88 ha en Modificación menor de trazado Santa Delfina, 4,28 ha en Modificación Rapilermo y 0,28 ha en Modificación menor de trazado Rodelino. La superficie restante estuvo representada por bosque nativo, bosque asilvestrado y matorral.

Dentro de los usos se identificó la presencia de las siguientes formaciones cuyo manejo se encuentra regulado:

- **Plantaciones Forestales:** se identificaron 15,44 ha en el área de influencia y correspondió a superficie ocupada por Plantaciones de *Pinus radiata* - *Eucalyptus globulus* o sólo de *Pinus radiata*. Para su intervención es necesaria la presentación de PAS149.
- **Bosque nativo:** se identificaron 1,32 ha en el área de influencia y correspondió a superficie ocupada por Bosque nativo *Quillaja saponaria* - *Peumus boldus* y Bosque nativo *Nothofagus obliqua*. Para la intervención de su superficie es necesaria la presentación de PAS148.
- **Bosque nativo de preservación:** se identificaron 38,94 ha en el área de influencia y correspondió a superficie ocupada por Bosque nativo *Quillaja saponaria* - *Peumus boldus*, Bosque nativo *Nothofagus obliqua* y Bosque nativo *Cryptocarya alba* - *Gevuina avellana*. Esta formación vegetal no será intervenida por el Proyecto.

Respecto de la composición florística del área de influencia, la riqueza varió entre 41 a 81 taxa, siendo Santa Delfina el sector con mayor variabilidad de especies, aunque también corresponde al sitio con mayor incidencia de especies herbáceas y exóticas.

Respecto de los taxa en categoría, se registró un total de 9 taxa clasificados en la categoría de conservación, 2 de ellos clasificados como vulnerables y los 7 restantes como preocupación menor según los decretos de clasificación vigentes.



Las especies vulnerables corresponden a la leñosa *Crinodendron patagua*, observada en la modificación Rapilermo y *Citronella mucronata* registrada en Santa Delfina. El Proyecto no causará alteración de la continuidad de ambas especies dado que no se considera la intervención de los individuos, ni de su hábitat.



7 BIBLIOGRAFÍA

ARCHONTOULIS, S.V. AND MIGUEZ, F.E. 2015, Nonlinear Regression Models and Applications in Agricultural Research. Agronomy Journal, 107: 786-798.

ARClim, 2022. Atlas de riesgos climáticos. Ministerio de Medio Ambiente. En línea [<https://arclim.mma.gob.cl>]

Belmonte E, L Faúndez, J Flores, A Hoffmann, M Muñoz, S Teillier. 1998. Categorías de conservación de cactáceas nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 47: 69-89.

Benoit, I. 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. Corporación Nacional Forestal. 157 p.

Braun-Blanquet J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ediciones Blume, Madrid. 820 pp.

Colwell, R. K. (2013). EstimateS (9.1.0) [software]. Recuperado de <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>

COLWELL, R. K. & J. A. CODDINGTON 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Phil. Trans. Royal Soc. London B, 345: 101-118.

CONAF 2013. Plan de trabajo para cortar, descepar o intervenir formaciones xerofíticas (ley N° 20.283). [https://www.conaf.cl/cms/editorweb/formularios_bosque_nativo/plan-xerofiticas_2013.doc].

CONAF-CONAMA-BIRF. 1997. Manual de Cartografía. Proyecto Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Santiago de Chile. 53p.

CONAF, 2016. **Normativa forestal aplicable a la evaluación y fiscalización forestal**. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 257p. [https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1465240427NormativaForestal.pdf].

CONAF, 2020b. Guía para la solicitud de excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N.º 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal. 88p. [https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1604593733GuiaArt19.Resolucion02nov_DEVA.pdf].



CONAF. 2014. Guía de evaluación ambiental. Criterios para la participación de CONAF en el SEIA. Departamento de Evaluación Ambiental. Sección Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

CONAF. 2020a. Guía de Evaluación Ambiental. Criterios para la participación de CONAF en el SEIA. Santiago, Chile. 159 p. [https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1605211809Guia_Evaluacion_Ambiental_CONAF2020.pdf].

CONAMA, 2002. Estrategia Regional y Plan de Acción de la Biodiversidad IV Región Coquimbo. Chile. 20 p. [http://metadatos.mma.gob.cl/sinia/articles-37022_pdf_estrategia.pdf]

Decreto Ley N°701/1974. Ministerio de Agricultura. Fija Régimen Legal de los terrenos forestales o preferentemente aptos para la Forestación, y establece normas de fomento sobre la materia. Publicado en Diario Oficial de la República de Chile el 28 de octubre de 2009.

Decreto Supremo N° 68/2009. Establece, aprueba y oficializa nómina de especies arbóreas y arbustivas originarias del País. Publicado en Diario Oficial de la República de Chile el 2 de diciembre de 2009.

Gajardo, R. 1994. La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago de Chile. 165 p.

Hoffmann, A. & W. Helmut. 2004. Cactáceas en la Flora Silvestre de Chile. Ediciones Fundación Claudio Gay (2ª edición). 307 p.

JIMÉNEZ-VALVERDE, A., HORTAL, J. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revista Ibérica de Aracnología 8:151-161.

Ley N° 20.283/2008. Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal. Ministerio de Agricultura. Publicado en Diario Oficial de la República de Chile el 30 de julio de 2008.

Luebert, F. y P. Pliscoff. 2017. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 38116 p.

Martcorena, C. & M. Quezada 1985. Catálogo de la Flora Vascular de Chile. Gayana, Bot. 42: 1–157.



- Martcorena, C. & R. Rodríguez (eds.). 1995. Flora de Chile Vol. 1. Pteridophyta-Gymnospermae. Ediciones Universidad de Concepción, Concepción, Chile. 351p.
- Martcorena, C. & R. Rodríguez (eds.). 2001. Flora de Chile Vol. 2(1). Winteraceae - Ranunculaceae. Ediciones Universidad de Concepción, Concepción, Chile. 99p.
- Martcorena, C. & R. Rodríguez (eds.). 2003. Flora de Chile Vol. 2(2). Berberidaceae - Betulaceae. Ediciones Universidad de Concepción, Concepción, Chile. 93p.
- Martcorena, C. & R. Rodríguez (eds.). 2005. Flora de Chile Vol. 2(3). Plumbaginaceae - Malvaceae. Ediciones Universidad de Concepción, Concepción, Chile. 128 p.
- Martcorena, C. & R. Rodríguez (eds.). 2011. Flora de Chile Vol. 3(1). Misodendraceae a Zygophyllaceae. Ediciones Universidad de Concepción, Concepción, Chile. 148 pp.
- Moreira-Muñoz, A.; Borsdorf, A. 2014. Reservas de la biosfera de Chile: laboratorios para la sustentabilidad. Universidad Católica de Chile. Instituto de Geografía. 321 p., illus., maps. [<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227135>].
- Mueller-Dombois, D. y Ellenberg, H. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley and Sons, New York, 547 p.
- Pliscoff, P.; Uribe, D., 2020. Informe Proyecto ARClím: Biodiversidad. Centro de Cambio Global UC coordinado por Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia y Centro de Cambio Global UC para el Ministerio del Medio Ambiente a través de La Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Santiago. [https://arclim.mma.gob.cl/media/informes_consolidados/05_BIODIVERSIDAD_B.pdf]
- Ravenna P, S Teillier, J Macaya, R Rodríguez, O Zöllner. 1998. Categorías de conservación de las plantas bulbosas nativas de Chile. In Núñez H, R Meléndez, V Maldonado eds. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 47-68.
- Riedemann, P.; Aldunate G. y Teillier S. 2016. Flora Nativa de Valor Ornamental: Chile, Zona Norte, Volumen 1: Identificación y Propagación. Edición Corporación Jardín Botánico Chagual. (2era Edición). Santiago, Chile. 404 p.
- Rodríguez, R. & Martcorena, A. (eds). 2019. Catálogo de las plantas vasculares de Chile. Universidad de Concepción, Chile. 424p.



Rodríguez, R., Marticorena, C., Alarcón, D., Baeza, C., Cavieres, L., Finot, V. L., & Marticorena, A. 2018. Catálogo de las plantas vasculares de Chile. Gayana. Botánica, 75(1), 1-430.

SEA-CONAF, 2014. Guía de permisos ambientales sectoriales en el SEIA – Permiso para cortar plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal. 23p [https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/migration_files/instructivos/Art_149_PAS_Corta_de_plantaciones.pdf].

SEA, 2014a. Guía trámite PAS del artículo 148 del Reglamento del SEIA: Permiso para corta de bosque nativo. [https://sea.gob.cl/sites/default/files/migration_files/instructivos/Art_148_PAS_bosque_nativo.pdf]

SEA, 2014b. Guía trámite PAS del artículo 149 del Reglamento del SEIA: Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal. [https://sea.gob.cl/sites/default/files/migration_files/instructivos/Art_149_PAS_Corta_de_plantaciones.pdf].

SEA, 2015a. Guía para la descripción de los componentes: Suelos, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA. Servicio de Evaluación Ambiental. 96 p.

SEA, 2015c. Guía trámite PAS del artículo 149 del Reglamento del SEIA: Permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal”. Servicio de Evaluación Ambiental. 23 p.

SEA, 2017. Guía para la Descripción del Área de Influencia. Servicio de Evaluación Ambiental. Santiago: s.n., 2017. pág. 46.

SEA, 2023. Guía de evaluación de impacto ambiental efectos adversos sobre recursos naturales renovables. Servicio de Evaluación Ambiental. 74 p.

SEA, 2024. Guía metodológica para la descripción de Ecosistemas Terrestres. Servicio de Evaluación Ambiental. 212 p.

SOBERÓN, J. & J. LLORENTE 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. Conserv. Biol., 7: 480-488.

Squeo, F.; M. Arroyo; A. Marticorena; G. Arancio; M. Muñoz, M. Negritto; G. Rojas; M. Rosas; R. Rodríguez; A. Humaña; E. Barrera y C. Marticorena. 2008. Catálogo de la Flora Vascular de la Región de Coquimbo. En: Squeo, F.; G. Arancio y J.R. Gutiérrez



(Eds). Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile, pp: 97-120.

UICN. 2012. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. 34pp. <
<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/RL-2001-001-2nd-Es.pdf>>



APÉNDICE I. CARTOGRAFÍA

Documentos PDF adjuntos.

APÉNDICE II. CAPAS DIGITALES

Documentos SHP adjuntos.

APÉNDICE III. FLORA

Documento DOCX adjunto.



EDAFOS

Elaborado para B-Ambiental
BAM145.INF05.RevE