

INFORME FINAL

FASE DIAGNÓSTICA

Implementación del Plan de Reparación Ambiental “De los Efectos Causados por Incendios Forestales que Afectaron a las Comunas de Marchigüe y Paredones”

ELABORADO POR



Índice de Contenidos

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	OBJETIVOS	2
2.1	Objetivo general	2
2.2	Objetivos específicos.....	3
3	METODOLOGÍA.....	3
3.1	Revisión de antecedentes ambientales/territoriales.....	4
3.2	Superficies de estudio PdR	4
3.3	Análisis territoriales	5
3.3.1	Generación SIG	5
3.3.2	Geoprocesos	6
3.4	Plan de Muestreo	6
3.4.1	Programación muestreo	7
3.4.2	Localización del muestreo	7
3.4.3	Representatividad del muestreo.....	9
3.5	Levantamiento de información en terreno.....	10
3.5.1	Generalidades	10
3.5.2	Vuelos dron	10
3.5.3	Uso del suelo (territorio)	10
3.5.4	Suelo y erosión.....	10
3.5.5	Condición biológica	11
3.5.6	Patrones de recuperación natural	12
3.5.7	Ficha de terreno	14
3.6	Definición de unidades territoriales	15
4	RESULTADOS	16
4.1	Información ambiental/territorial	16
4.1.1	División política administrativa	16
4.1.2	Principales actividades antrópicas	17
4.1.3	Clima.....	20
4.1.4	Geología y Geomorfología	23
4.1.5	Hidrología e Hidrogeología.....	27
4.1.6	Suelo.....	30
4.1.7	Formaciones vegetacionales.....	32
4.1.8	Fauna.....	38

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL		Ver.:1	Fecha: 03-06-21
PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		Página ii	

4.1.9	Áreas protegidas	45
4.2	Superficies de estudio PdR	45
4.2.1	Incendios forestales.....	45
4.2.2	Sitios Prioritarios.....	49
4.2.3	Sitios de Reparación Temprana.....	51
4.2.4	Cuencas visuales y accesibilidad.....	57
4.3	Levantamiento de información en terreno.....	59
4.3.1	Diagnóstico del grado de afectación de los ecosistemas producto del fuego	59
4.3.2	Características generales de la flora y fauna terrestre	68
4.3.3	Características generales de los ecosistemas afectados	75
4.3.4	Comuna de Marchigüe	76
4.3.5	Comuna de Paredones.....	78
4.3.6	Análisis de Unidades Territoriales.....	81
4.4	Resumen	156
5	CONCLUSIONES.....	159
6	BIBLIOGRAFÍA.....	161

Índice de Tablas

Tabla 1: Plan de muestreo Fase Diagnóstica.	7
Tabla 2: Puntos de muestreo.	7
Tabla 3: Suelo y erosión.....	10
Tabla 4: Patrones de recuperación natural	12
Tabla 5: Análisis de severidad de incendios forestales.	12
Tabla 6: Superficies según usos de suelo en comunas de Marchigüe y Paredones.	18
Tabla 7: Proyectos aprobados en el SEIA en las comunas de Marchigüe y Paredones.....	19
Tabla 8: Estructura sucesional para bosque y matorral nativo en el área de estudio.	36
Tabla 9: Superficies de bosque y matorral en comunas de Marchigüe y Paredones.....	37
Tabla 10: Listado de especies de fauna potencial en los ecosistemas bajo estudio.....	41
Tabla 11: Clasificación de especies de fauna potencial en los ecosistemas bajo estudio.....	43
Tabla 12: Cálculo de superficies siniestradas por incendios por comuna.	48
Tabla 13: Sitios de Reparación Temprana (SRT) indicadas en el PdR y sus superficies.	51
Tabla 14: Resultados descripciones de suelo, recurso hídrico y condición biológica - Paredones. 60	
Tabla 15: Resultados descripciones de suelo, recurso hídrico y condición biológica - Marchigüe. 61	
Tabla 16: Resultados descripción de la vegetación - Paredones.	62
Tabla 17: Resultados descripción de la vegetación - Marchigüe.....	63
Tabla 18: Resultados descripción Flora y Fauna - Paredones.....	64
Tabla 19: Resultados descripción Flora y Fauna - Marchigüe.....	66
Tabla 20: Tabla consolidada de registro de fauna terrestre (clasificación taxonómica).	68
Tabla 21: Tabla consolidada de registro de fauna terrestre (clasificación en categorías de conservación y origen).	70
Tabla 22: Tabla consolidada de registro de flora terrestre (clasificación taxonómica).	72
Tabla 23: Registro de flora terrestre (clasificación en categorías de conservación y origen).	74
Tabla 24: Ficha resumen UT Navidad-Tanumé	84
Tabla 25: Ficha resumen UT Pailimo Norte	88
Tabla 26: Ficha resumen UT Pailimo	92
Tabla 27: Ficha resumen UT Embalse Alcones.....	95
Tabla 28: Ficha resumen UT El Sauce	99
Tabla 29: Ficha resumen UT Cardonal	103
Tabla 30: Ficha resumen UT Alcones	107
Tabla 31: Ficha resumen UT La Pitra	111
Tabla 32: Ficha resumen UT Laguna Carrizal	114
Tabla 33: Ficha resumen UT La Quebrada.....	117
Tabla 34: Ficha resumen UT Merquehue-Peñablanca	120
Tabla 35: Ficha resumen UT Las Pataguas.....	124
Tabla 36: Ficha resumen UT Carbincho	128
Tabla 37: Ficha resumen UT Paredones Norte	131
Tabla 38: Ficha resumen UT La Población.....	135
Tabla 39: Ficha resumen UT Cutemo	139
Tabla 40: Ficha resumen UT San Pedro de Alcántara	143
Tabla 41: Ficha resumen UT Carrizalillo.....	146
Tabla 42: Ficha resumen UT Paredones Sur.....	149
Tabla 43: Ficha resumen UT Perdigueros	153
Tabla 44: Resumen de principales características para determinación de Unidades Territoriales (UT).	157

Tabla 45: Resumen de comparación entre superficies vegetacionales bibliográfico vs. terreno. .. 158

Índice de Figuras

Figura 1: Localización Puntos de muestreo.	9
Figura 2: Comunas de Marchigüe y Paredones.....	16
Figura 3: Usos de suelo en Marchigüe y Paredones.	18
Figura 4: Clasificación climática de acuerdo a Köppen y Geiger (1936).	21
Figura 5: Variación de la temperatura media, máxima y mínima mensual en el área de estudio.	22
Figura 6: Variación de la precipitación mensual en el área de estudio.....	22
Figura 7: Geología de la zona bajo estudio.	24
Figura 8: Gradiente altitudinal comunas Marchigüe y Paredones.	25
Figura 9: Modelación de pendientes Marchigüe y Paredones.	26
Figura 10: Sistema de cuencas hidrográficas en el área de estudio.	27
Figura 11: Humedales en las comunas de Mrarchigüe y Paredones.	28
Figura 12: Hidrogeología en el área de estudio.	29
Figura 13: Clases de suelo comuna de Marchigüe.....	30
Figura 14: Clases de suelo comuna de Paredones.	31
Figura 15: Pisos vegetacionales en las comunas de Marchigüe y Paredones.....	32
Figura 16: Bosque Esclerófilo Maulino de acuerdo a Fernández y col. (2010)	34
Figura 17: Sucesión vegetacional tras intervención por incendios o corta y tras acciones de restauración o resiliencia propias del sistema en la Región del Matorral y Bosque Esclerófilo de Chile Central.	35
Figura 18: Distribución de bosque y matorral en comunas de Marchigüe y Paredones.	38
Figura 19: Evaluación de riesgo de ecosistemas terrestres.	39
Figura 20: Áreas protegidas asociadas a las comunas de Marchigüe y Paredones.....	45
Figura 21: Incendios relacionados con las Comunas de Paredones y Marchigüe.	47
Figura 22: Superficies siniestradas por incendios por comuna.	48
Figura 23: Sitios Prioritarios según Estrategia Regional de Biodiversidad.	49
Figura 24: Localización de Sitios de Reparación Temprana (SRT) indicados en el PDR.....	52
Figura 25: Rutas de acceso y localidades comunas de Marchigüe y Paredones.	57
Figura 26: Visibilidad del territorio bajo estudio mediante modelación de cuencas visuales.	58
Figura 27: Bosque y matorral Nativo presente en la comuna de Marchigüe.....	77
Figura 28: Bosque y matorral de la comuna de Paredones.....	80
Figura 29: Unidades territoriales – Comuna deMarchigüe.	82
Figura 30: Bosque y matorral UT Navidad-Tanumé	85
Figura 31: UT Pailimo Norte.....	89
Figura 32: Bosque y matorral Pailimo	93
Figura 33: Bosque y matorral Embalse Alcones	97
Figura 34: Bosque y matorral El Sauce	101
Figura 35: Bosque y matorral Cardonal	105
Figura 36: Bosque y matorral Alcones	109
Figura 37: Bosque y matorral La Pitra	112
Figura 38: Bosque y matorral Laguna Carrizal	115
Figura 39: Bosque y matorral La Quebrada.....	118
Figura 40: Bosque y matorral Merquehue-Peñablanca	122

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página v	

Figura 41: Bosque y matorral Las Pataguas.....	125
Figura 42: Unidades territoriales – Comuna de Paredones.....	127
Figura 43: Bosque y matorral UT Carbincho.....	129
Figura 44: Bosque y matorral UT Paredones Norte.....	133
Figura 45: Bosque y matorral UT La Población.....	137
Figura 46: Bosque y matorral UT Cutemo.....	141
Figura 47: Bosque y matorral UT San Pedro de Alcántara.....	144
Figura 48: Bosque y matorral UT Carrizalillo.....	147
Figura 49: Bosque y matorral UT Paredones Sur.....	151
Figura 50: Bosque y matorral UT Perdigueros.....	154

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página vi	

Índice de Fotografías

Fotografía 1: Imagen obtenida con dron, comuna de Marchigüe.	76
Fotografía 2: Imagen capturada con dron, comuna de Paredones.	78
Fotografía 3: Registro dron UT Navidad-Tanumé.....	86
Fotografía 4: Registro fotográfico mediante dron - UT Pailimo Norte.....	89
Fotografía 5: Registro dron UT Pailimo.....	93
Fotografía 6: Registro dron UT Embalse Alcones.....	98
Fotografía 7: Registro dron UT El Sauce	101
Fotografía 8: Registro Fotográfico mediante vuelo con dron, UT Cardonal	106
Fotografía 9: Registro Fotográfico mediante sobrevuelo con dron, UT Alcones	109
Fotografía 10: Registro Fotográfico mediante sobre vuelo con dron, UT La Pitra	113
Fotografía 11: Registro Fotográfico mediante sobre vuelo con dron, UT Laguna Carrizal	115
Fotografía 12: Registro dron UT La Quebrada	118
Fotografía 13: Registro fotográfico con uso de dron, UT Merquehue-Peñablanca	122
Fotografía 14: Registro fotográfico mediante uso de dron UT, Las Pataguas.....	125
Fotografía 15: Registro fotográfico mediante uso de dron, UT Carbincho	130
Fotografía 16: Registro fotográfico mediante sobre vuelo con dron, UT Paredones Norte.....	133
Fotografía 17: Registro fotográfico mediante sobre vuelo con dron UT, La Población	137
Fotografía 18: Registro fotográfico mediante sobre vuelo con dron, UT Cutemo	141
Fotografía 19: Registro fotográfico mediante sobre vuelo con dron, UT San Pedro de Alcántara.	145
Fotografía 20: Registro fotográfico mediante sobre vuelo con dron, UT Carrizalillo	148
Fotografía 21: Registro fotográfico mediante sobre vuelo con dron, UT Paredones Sur.....	151
Fotografía 22: Registro fotográfico mediante sobre vuelo con dron, UT Perdigueros.....	155

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 1		

1 INTRODUCCIÓN

El presente informe da cuenta de la ejecución de la “etapa de preparación previa”; esto es, la primera actividad contemplada en la Propuesta Metodológica de Plan de Reparación Ambiental (PdR), aprobado por el Segundo Tribunal Ambiental (TA), *“De los Efectos Causados por Incendios Forestales que Afectaron a las Comunas de Marchigüe y Paredones”* (Causa ROL D N° 33-2017, Ilustre Municipalidad de Marchigüe/CGE Distribución S.A.), plasmando en el presente Informe de Diagnóstico, los resultados obtenidos, con el propósito de entregar los fundamentos teóricos y de terreno para el posterior diseño del Plan de Reparación.

El presente informe presenta los objetivos, metodologías y resultados de la ejecución de la Fase Diagnóstica del PdR, proporcionando antecedentes actualizados para la implementación de medidas de reparación en el territorio.

De conformidad con el documento PdR, aprobado en TA, el objeto del PdR será **“lograr la restauración a mediano y largo plazo, del ecosistema degradado por la acción del fuego, en relación con su salud, integridad y sustentabilidad. La restauración pretende recuperar la estructura y funcionalidad de los ecosistemas siniestrados, así como también su resiliencia al fuego”**.

Además, el PdR busca establecer medidas de reparación ambiental sobre la vegetación y la fauna siniestrada mediante una visión ecosistémica, focalizando esfuerzos en: áreas siniestradas por los incendios, Sitios Prioritarios (SP) para la conservación a nivel regional y afectación sobre formaciones vegetacionales nativas, las que corresponden a matorral y bosque esclerófilo. Junto con ello, presenta una serie de Sitios de Reparación Temprana (SRT) para implementación de medidas de restauración ecológica en las primeras etapas del Plan. Cabe mencionar que el proceso de reparación de los ecosistemas se debe realizar bajo un enfoque de gestión adaptativa, que permita fortalecer, promover y adelantar su auto-regeneración; esto es, aplicar medidas sitio específicas que fortalezcan sus capacidades naturales de volver a su estadio anterior al daño producido por el fuego.

Para poder lograr el objetivo planteado en el PdR, en primer término, se debe tener presente que los incendios forestales generan impactos complejos sobre los procesos ecológicos, debido a la variabilidad del paisaje, así como a las diferentes respuestas de la vegetación. La descripción del daño material causado por los incendios es parte integral de la **Fase del Diagnóstico**, por lo que necesariamente ha de describirse y conocerse el daño material causado para poder proponer un Plan que cumpla el objetivo de reponer las condiciones para la restauración del ecosistema.

La realización de un diagnóstico se justifica toda vez que existen importantes brechas de información respecto del terreno y sus componentes ecosistémicas en las comunas involucradas. El diagnóstico permite la observación, investigación y recopilación de antecedentes necesarios para establecer las medidas que se requieren aplicar en cada lugar a reparar, comprendiendo la mirada ecosistémica, lo que permitirá definir las medidas de reparación específicas según grado de afectación y recuperación natural actual.

En concordancia con la propuesta metodológica del PdR aprobado, la metodología empleada en la presente Fase de Diagnóstico implicó levantar información ambiental del territorio, identificar la superficie a incluir en la Fase Diagnóstica, realización de reconocimientos generales en terreno y definición de cuestiones previas a implementar. Luego, se planificó el trabajo en terreno en base a una propuesta metodológica, con el objeto de realizar visitas a las áreas a reparar, generando una

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 2	

recopilación de antecedentes ambientales/territoriales suficientes para evaluar el estado actual de los ecosistemas donde se proyecta ejecutar la implementación de la restauración, de manera de poder definir distintos tipos de afectación originados por el fuego. Mediante este análisis se pudo definir **unidades territoriales**, que constituyen una continuidad respecto de variables ecosistémicas que se repiten o presentan patrones espaciales, configurando una unidad a nivel de paisaje, definidos principalmente por la estructura de la vegetación. Se incluyen también elementos territoriales, asociados a la composición de la flora, condición de regeneración de las unidades vegetacionales, cercanía a Sitios de Reparación Temprana (SRT), geomorfología, disposición de micro-cuencas, influencia del clima, condición de erosión del suelo y cercanía a poblados. Mediante la agrupación de territorios se posibilita, en una siguiente etapa, la elaboración de medidas o acciones de reparación por cada unidad, basado en los patrones comunes que las conforman. Lo anterior se acompañó de la elaboración de un Sistema de Información Geográfica (SIG), el cual permitió realizar los análisis geoespaciales para el análisis del territorio y sus principales características.

En consecuencia, la Fase Diagnóstico se configura como una etapa de recolección de antecedentes, visitas y trabajo en terreno, todo ello con el objetivo de recabar y sistematizar la información relevante y necesaria para el ofrecimiento de un PdR ajustado a la condición actual de los ecosistemas, que logre finalmente el restablecimiento de las propiedades estructurales para la recuperación del ecosistema. Adicionalmente, permite evaluar la presencia de zonas control o evaluar propuestas de ecosistemas teóricos de referencia para posterior implementación de seguimiento, observando los marcos conceptuales y las mejores técnicas disponibles, tomando como referencia los lineamientos del Comité Nacional de Restauración Ecológica (“SER” en sus singlas en inglés) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

El objetivo del trabajo desarrollado fue levantar información ambiental-territorial de tipo bibliográfica y en terreno, en las comunas de Marchigüe y Paredones, en el marco del desarrollo de la Fase Diagnóstica para el PdR de “*De los Efectos Causados por Incendios Forestales que Afectaron a las Comunas de Marchigüe y Paredones*”.

En este sentido, se evaluó la condición del territorio en cuanto a sus variables macro (clima, geomorfología, hidrología, etc.), el uso del suelo y las variables antrópicas del territorio, la disposición de los ecosistemas terrestres y sus atributos florísticos y faunísticos, y la condición actual de éstos en función de incendios forestales.

Mediante un análisis integrado en un Sistema de Información Geográfica, se determinaron unidades homogéneas que conforman distintos sectores, denominadas “unidades territoriales”, que constituyen una continuidad respecto de variables ecosistémicas que se repiten o presentan patrones espaciales, configurando una unidad a nivel de paisaje, definidos principalmente por la estructura de la vegetación, que permitirán en una siguiente etapa la defición de medidas de reparación.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 3		

2.2 Objetivos específicos

Para lograr el objetivo general, el trabajo contempló el desarrollo de los siguientes objetivos específicos:

1. Revisar y compilar información territorial/ambiental en el área bajo estudio sobre: divisiones administrativas, principales actividades antrópicas, clima, geología, geomorfología, hidrología, hidrogeología, suelo, formaciones vegetacionales, sucesiones ecológicas, fauna, áreas con protección oficial, incendios, en las áreas de aplicación del PdR.
2. Definir la superficie y localización general del levantamiento del área de Diagnóstico.
3. Elaborar los modelos cartográficos necesarios para acotar las áreas de interés. Generación de SIG.
4. Determinar el Plan de Muestreo para levantamiento en terreno.
5. Definir la información a levantar en terreno y su metodología. Generar ficha de terreno.
6. Ejecutar trabajo en terreno para procesamiento posterior mediante SIG.
7. Cálculo de superficies y elaboración de mapas temáticos para la información ambiental recopilada y procesada.
8. Realizar un diagnóstico del grado de afectación de los ecosistemas naturales producto del fuego.
9. Agrupar sectores mediante variables ambientales de relevancia para la restauración con el objeto de determinar unidades territoriales homogéneas.

3 METODOLOGÍA

El trabajo metodológico realizado en la Fase Diagnóstico consideró lo siguiente:

- 1) Incluir espacialmente las consideraciones de la propuesta de PdR aprobada por el TA, en lo que respecta a ecosistemas afectados por los incendios forestales de los años 2016-2017. En los puntos 3.2, 3.3 y 3.4 siguientes, se da cuenta de la revisión de antecedentes ambientales/territoriales realizada.
- 2) Enfocar el estudio sobre comunidades vegetacionales de bosque y matorral, puesto que configuran las variables de estado de los ecosistemas naturales;
- 3) Evaluar la condición ecosistémica de estas unidades, incluyendo en el diagnóstico variables de orografía, suelo, recurso hídrico y fauna. En el punto 3.5 siguiente se da cuenta de la metodología aplicada al trabajo de terreno realizado.
- 4) Realizar un diagnóstico de los ecosistemas respecto de los incendios forestales. Este análisis se contiene en las fichas de terreno (punto 3.5.7), en que se representa, entre otros antecedentes, si es que hubo quema arbórea, y en su caso, la tasa de regeneración y la severidad del fuego.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 4	

3.1 Revisión de antecedentes ambientales/territoriales

Se revisaron documentos técnicos referidos en el proceso que dio origen al PdR y su correspondiente cartografía. Asimismo, se revisó una serie de antecedentes territoriales en las comunas de interés, Marchigüe y Paredones, contenidas en diversas fuentes secundarias:

- Infraestructura de Datos Geospaciales de Chile (IDE).
- Base de datos del Centro de información de Recursos Naturales (CIREN).
- Base de datos sobre Uso de suelo del Ministerio de Agricultura (MINAGRI)
- Capas e información estadística DGA
- Cartografía y estadísticas CONAF (se solicitó vía Ley de Transparencia la superficie de incendios en verano 2016-2017).
- Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)
- Base datos especies protegidas de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA)
- Mapa Geológico del Servicio Nacional de Geología y Minas (SERNAGEOMIN).
- Mapa Hidrológico del Ministerio de Obras Públicas, MOP
- Mapas de elevación digital: Pendientes, DEM.

3.2 Superficies de estudio PdR

En el PdR aprobado en el TA se consideró la superficie respecto de la cual se debe proponer el PdR definitivo a la Superintendencia del Medio Ambiente, para ello se determinó la siguiente jerarquía espacial:

1. Se encuentra en las comunas de **Marchigüe y Paredones**.
2. Fue afectada por los **incendios forestales** del verano 2016 – 2017¹.
3. Corresponde a **formaciones vegetacionales** nativas (matorral o bosque).
4. Se incorporan **sitios de reparación temprana**.
5. El PdR se aplicará en una superficie total definida de **9.146 hectáreas** (ha).

No obstante la información entregada en el PdR, y dado la necesidad de levantar cartografía y documentar o complementar en terreno la información, se recopiló información espacial en diferentes fuentes de información (IDE, Uso Suelo MINAGRI y estadística actualizada CONAF), y se elaboró una cartografía para determinar el área del PdR.

La información actualizada de CONAF, solicitada el año 2020 mediante el sistema implementado por la Ley de Transparencia, indica, respecto del territorio afectado por los incendios forestales del año 2016-2017, sin consideración del tipo de uso de suelo, una superficie total afectada de 20.155

¹ Referido a los incendios forestales contemplados en la propuesta metodológica de Plan de Reparación Ambiental aprobado en la Causa Rol D N° 33-2010 (Acumulada Rol D N° 34-2017), del Segundo Tribunal Ambiental.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 5	

hectáreas en la comuna de Marchigüe y 16.448 hectáreas en la comuna de Paredones, lo que suma un total de 36.603 hectáreas para los incendios denominados Nilahue-Barahona y El Carrizal, en la comuna de Marchigüe, y La Cabaña, Alto Población y El Perdiguero, en la comuna de Paredones.

Por otra parte, en función de la información territorial de usos de suelo de CONAF (2013), dentro de esta superficie, es posible encontrar diversos usos del territorio, principalmente plantaciones forestales que representan el 49% de la superficie afectada, seguido de bosque nativo con un 26% y matorral con un 12%. Luego, el uso del suelo es utilizado como praderas de rotación de cultivo, con el 9%. El restante 4% del territorio afecto por incendios, se distribuye en praderas, lagos, lagunas y embalses, terrenos de uso agrícola, y poblados.

De conformidad con esta información, con el apoyo de cartografía digital, se identificó la superficie que, preliminarmente, correspondiese a bosque y matorral nativo, la que abarca un total teórico de 14.126 hectáreas para ambas comunas. De manera conservadora, se definió esta superficie como objeto de estudio para la Fase Diagnóstica.

Por su parte, el trabajo en terreno se enfocó principalmente en determinar la disposición, composición y nivel de afectación por incendios de las formaciones de matorral y bosque que pertenecen a las comunas de Marchigüe y Paredones dentro del área de afectación de incendios forestales (14.126 hectáreas teóricas de bosque y matorral dispuestas de manera dispersa en las 36.603 hectáreas definidas como superficie total afectada según información proporcionada por parte de CONAF). El muestreo fue dirigido sobre dichas formaciones en función de información de gabinete y luego ajustada una vez visitado cada punto de muestreo. Además, en atención al enfoque ecosistémico que debe ser incluido en el Plan, se integró al análisis las características orográficas de los sectores, tipos de suelo y su capacidad, condición de erosión, presencia de cauces y presencia de fauna.

Luego, a través de los trabajos en terreno y procesamientos de vuelos de dron, fue posible concluir que, en la actualidad, se presenta bosque y matorral nativo en 4.699 hectáreas, lo que corresponde más menos a un tercio de lo levantado en gabinete y/o bibliografía (14.126 hectáreas). De acuerdo con los antecedentes territoriales levantados, la principal causa de esta variación correspondería al cambio en el uso del suelo, mayoritariamente, por el reemplazo de formaciones nativas por plantaciones forestales. Se estima que este reemplazo del bosque nativo también podría estar influido, entre otros, por el desarrollo de la ganadería (parcelas para pastoreo en sectores de menor pendiente) y además de un proceso de ventas de parcelas de agrado en las comunas bajo estudio.

3.3 Análisis territoriales

3.3.1 Generación SIG

Las diferentes capas de información recopiladas, e identificadas en el punto 3.2. fueron cargadas en un Sistema de Información Geográfica (SIG) a través de shapefiles (.shp). Los mapas de información fueron homologados y trabajados en coordenadas UTM, WGS84, Huso 19 en el software ARCGIS 10.3.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 6		

3.3.2 Geoprocesos

Para procesar la información se utilizaron las siguientes funciones de ARCGIS 10.3:

- ✓ **Clip:** sirve para recortar una capa vectorial con la forma de otra para obtener únicamente la información de interés y descartar información innecesaria para fines del análisis.
- ✓ **Union:** combina una o dos capas de elementos de una capa poligonal de entrada con los polígonos de una capa superpuesta a la primera (capa de unión). El resultado es una capa que presenta una información procedente de la combinación de las entidades geográficas en ambas capas.
- ✓ **Dissolve:** permite simplificar los datos basándose en un atributo de la capa que se va a disolver. De esta manera se puede fusionar los polígonos cuyos valores son iguales en el campo de la tabla de atributos que se desee seleccionar.
- ✓ **Join:** comando que permite unir dos tablas por medio de un identificativo común (ID). Los datos de dos tablas se anexan por un ID, dando la posibilidad de representar espacialmente datos externos.
- ✓ **Buffer:** algoritmo bidimensional que sirve para generar un área de un determinado grosor alrededor de puntos, polígonos o líneas.
- ✓ **Curvas de nivel:** estas se obtuvieron del modelo DEM de Google Earth PRO mediante el software Globalmapper. Se utilizó para la modelación de altura el “*ASTER GDEM v2 Worldwide Elevation Data*”, con una resolución de 10 m para las curvas de nivel.
- ✓ **TIN:** redes irregulares de triángulos para representar la geomorfología de la superficie bajo estudio a partir de las curvas de nivel. Las TIN son una forma de datos geográficos digitales basados en vectores y se construyen mediante la triangulación de un conjunto de vértices (puntos).
- ✓ **Raster:** corresponde a una matriz de celdas (o píxeles) organizadas en filas y columnas (o una cuadrícula) en la que cada celda contiene un valor que representa información, como la altura, para fines del presente análisis.
- ✓ **Slope:** con el comando slope se obtuvieron las pendientes (en grados) de los sitios bajo estudio, utilizando como modelo de base el raster.
- ✓ **Viewshed 3D:** utilidad basada en raster de entrada para determinar las ubicaciones de superficies de ráster visibles a un conjunto de entidades de observación. La visibilidad de cada centro de celda se calcula comparando el ángulo de altitud hacia el centro de celda con el ángulo de altitud hacia el horizonte local. El horizonte local se obtiene teniendo en cuenta el terreno que interviene entre el punto de observación y el centro de la celda actual. Si el punto se encuentra por encima del horizonte local, se considera visible.

Además, se utilizaron herramientas básicas de ARCGIS para extraer información de superficies, coordenadas (X, Y), distancias, alturas, etc.

3.4 Plan de Muestreo

Una vez definida el área de estudio, asociada previo al terreno a las 14.126 hectáreas de bosque y matorral en las 36.603 hectáreas incendiadas en Marchigüe y Paredone donde se distribuyen estas formaciones nativas, se elaboró una grilla de muestreo representativa considerando, además, los

caminos de accesos y factibilidad de desarrollar acciones de restauración en función de visitas preliminares del equipo de trabajo.

Mediante un muestreo aleatorio se elaboró el Plan de trabajo para muestreo primavera – verano 2020/2021 (Mes 1, noviembre 2020; Mes 2, diciembre 2020; Mes 3, enero 2021). Se seleccionó esta época al ser representativa de los máximos de diversidad biológica en la zona central, donde los organismos tienden a exhibir mayor actividad debido a procesos de reproducción y dispersión.

Se revisó información bibliográfica científica y técnica para determinar las variables clave a levantar en terreno, suficientes para elaborar las medidas específicas del Plan.

En base a los puntos desarrollados anteriormente y visitas inspectivas realizadas en la primera etapa del diagnóstico, se elaboraron fichas de terreno ajustadas para levantamiento de información.

3.4.1 Programación muestreo

Según se indicó anteriormente, se presupuestó la realización de las campañas en época de primavera - verano, de máxima diversidad en ecosistemas mediterráneos de Chile Central, considerando para ello el siguiente plan de muestreo:

Tabla 1: Plan de muestreo Fase Diagnóstica.

Puntos muestreo	Noviembre				Diciembre				Enero			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Muestreo Paredones												
Muestreo Marchigüe												

Fuente: Elaboración propia.

Cabe mencionar que por razones climáticas asociadas a fuertes lluvias que ocurrieron a fines de enero de 2021, la última campaña se desplazó para la primera quincena de febrero. Pese a dicho cambio, las campañas fueron ejecutadas dentro del período programado.

3.4.2 Localización del muestreo

Se definió 72 puntos de muestreo a través de una grilla aleatoria, ajustada en relación con los accesos a los diferentes puntos. En la Tabla 2 y Figura 1, se muestra la localización georreferenciada de estos puntos propuestos.

Dada la aleatoriedad del muestreo, no se definieron puntos control a priori, con el fin de identificar en terreno sectores prístinos para dichos fines. Una vez ejecutado el terreno se determinaron los puntos control para los fines del presente estudio.

Tabla 2: Puntos de muestreo.

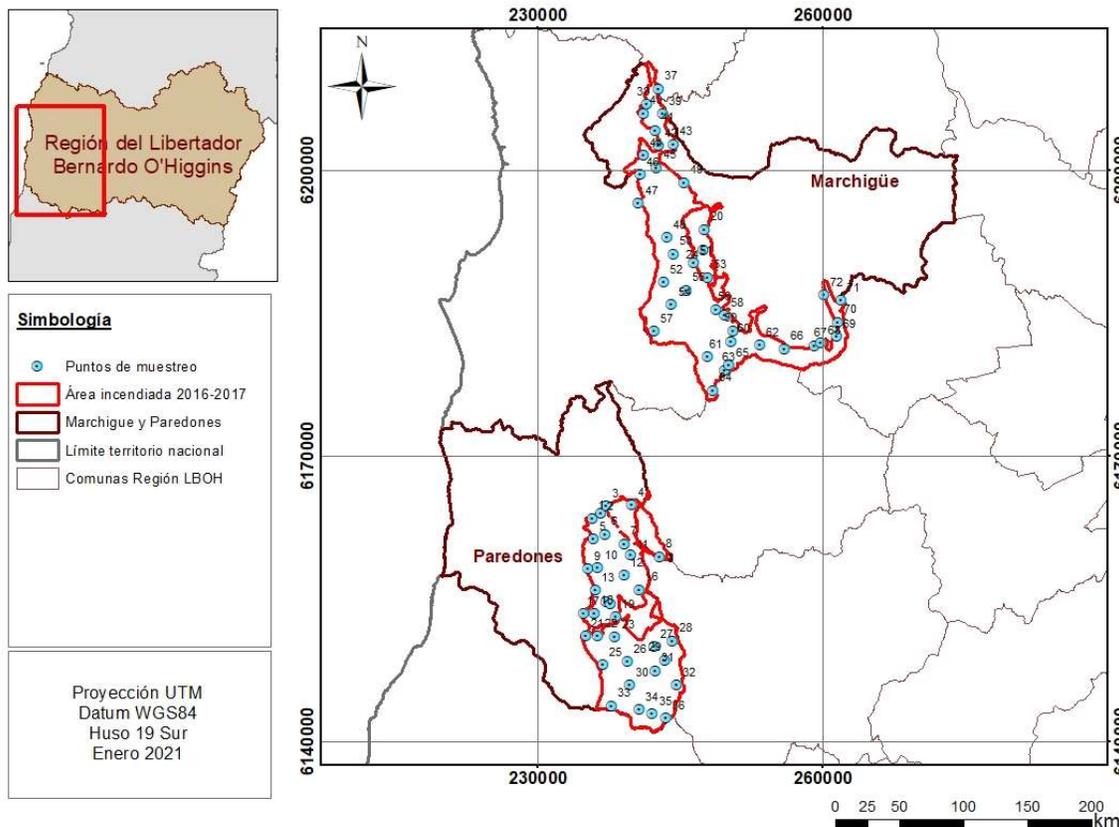
ID	Comuna	Coord. UTM WGS 84 H19		ID	Comuna	Coord. UTM WGS 84 H19	
		E	S			E	S
1	Paredones	235.964	6.163.386	37	Marchigüe	242.909	6.208.633
2	Paredones	236.823	6.163.886	38	Marchigüe	241.642	6.206.957
3	Paredones	237.358	6.164.721	39	Marchigüe	243.273	6.205.946
4	Paredones	240.087	6.164.803	40	Marchigüe	241.276	6.206.014
5	Paredones	236.032	6.161.196	41	Marchigüe	242.518	6.204.234

ID	Comuna	Coord. UTM WGS 84 H19		ID	Comuna	Coord. UTM WGS 84 H19	
		E	S			E	S
6	Paredones	237.227	6.161.721	42	Marchigüe	242.906	6.202.590
7	Paredones	239.315	6.160.706	43	Marchigüe	244.468	6.202.792
8	Paredones	242.942	6.159.381	44	Marchigüe	241.353	6.201.583
9	Paredones	235.509	6.158.069	45	Marchigüe	242.692	6.200.321
10	Paredones	236.524	6.158.207	46	Marchigüe	240.923	6.199.580
11	Paredones	239.964	6.159.574	47	Marchigüe	240.785	6.196.570
12	Paredones	239.312	6.157.409	48	Marchigüe	243.804	6.192.952
13	Paredones	236.263	6.155.820	49	Marchigüe	245.535	6.198.718
14	Paredones	237.334	6.154.654	50	Marchigüe	244.409	6.191.196
15	Paredones	237.826	6.154.429	51	Marchigüe	246.600	6.190.262
16	Paredones	240.877	6.155.917	52	Marchigüe	243.434	6.188.279
17	Paredones	235.021	6.153.382	53	Marchigüe	247.988	6.188.757
18	Paredones	236.110	6.153.402	54	Marchigüe	244.275	6.185.905
19	Paredones	238.359	6.153.057	55	Marchigüe	245.740	6.187.397
20	Marchigüe	247.683	6.193.821	56	Marchigüe	248.911	6.185.389
21	Paredones	235.248	6.151.016	57	Marchigüe	242.459	6.183.069
22	Paredones	236.524	6.150.992	58	Marchigüe	249.803	6.184.754
23	Paredones	238.329	6.150.876	59	Marchigüe	250.738	6.183.125
24	Marchigüe	247.620	6.191.602	60	Marchigüe	250.500	6.182.039
25	Paredones	237.070	6.147.958	61	Marchigüe	248.013	6.180.374
26	Paredones	239.660	6.148.350	62	Marchigüe	253.500	6.181.636
27	Paredones	242.452	6.149.892	63	Marchigüe	249.860	6.179.025
28	Paredones	243.601	6.148.488	64	Marchigüe	248.623	6.176.880
29	Paredones	244.387	6.150.515	65	Marchigüe	250.325	6.179.517
30	Paredones	239.864	6.145.857	66	Marchigüe	256.143	6.181.222
31	Paredones	242.560	6.147.386	67	Marchigüe	259.251	6.181.570
32	Paredones	244.790	6.145.844	68	Marchigüe	259.978	6.181.866
33	Paredones	237.916	6.143.665	69	Marchigüe	261.593	6.182.510
34	Paredones	240.837	6.143.247	70	Marchigüe	261.749	6.184.066
35	Paredones	242.257	6.142.848	71	Marchigüe	262.090	6.186.334
36	Paredones	243.681	6.142.405	72	Marchigüe	260.288	6.186.890

Fuente: Elaboración propia.

Cabe hacer notar que dos puntos ubicados en la comuna de Paredones han sido reubicados en la comuna de Marchigüe (puntos 20 y 24), debido a la mayor extensión y diversidad de sitios en ésta en comparación a la comuna de Paredones. Finalmente, cabe mencionar que el punto 61 de la comuna de Marchigüe no contaba con acceso ni posible acercamiento para realización de vuelo dron, por lo cual no fue posible realizar el trabajo en dicho punto.

Figura 1: Localización Puntos de muestreo.



Fuente: Elaboración propia.

3.4.3 Representatividad del muestreo

Se diseñó una grilla de muestreo al azar que cubriera la totalidad del área de estudio, distribuida sobre los ecosistemas de interés, es decir, bosque y matorral nativo. En cada punto se aplicó la metodología que describe en el punto 3.5 del presente informe, la cual varía según cada componente del medio.

Las formaciones fueron caracterizadas en cada punto y extrapoladas sus configuraciones de acuerdo con los resultados de procesamientos de vuelos de dron.

En la comuna de Marchigüe se volaron en promedio 200 ha por punto de muestreo, sumando un aproximado de 7.200 hectáreas. En la comuna de Paredones se volaron, en promedio, 225 ha por punto de muestreo, sumando un aproximado de 8.100 hectáreas.

3.5 Levantamiento de información en terreno

3.5.1 Generalidades

Se identificó el sitio de muestreo de manera general, levantando la siguiente información:

- Localización georreferenciada
- Registro fotográfico
- Accesos
- Tiempo meteorológico
- Uso del entorno (agrícola, ganadero, forestal, natural, urbano).
- Forma del terreno (plano, cóncavo, convexo, ondulado)
- Exposición
- Pendiente

3.5.2 Vuelos dron

En los puntos de muestreo se realizaron vuelos con dron dirigidos sobre la vegetación nativa y zonas de acceso restringido, principalmente fondos de quebradas. La información levantada mediante estos vuelos permite generar extrapolaciones de muestreos puntuales sobre la vegetación a un territorio más extenso.

3.5.3 Uso del suelo (territorio)

Se identificaron de las principales actividades antrópicas que se desarrollan a nivel de territorio. Para el sitio de estudio, se destaca la actividad forestal, agrícola y ganadera. Secundariamente, la presencia de poblados de mediana y baja magnitud.

Se determinaron además la cercanía a cuerpos de agua (estancado o de escurrimiento superficial), su origen (natural o antrópico), ancho del sistema y su velocidad estimada.

3.5.4 Suelo y erosión

Se obtuvieron características cuantitativas y cualitativas del suelo, las que se describen en la siguiente tabla.

Tabla 3: Suelo y erosión.

Parámetro	Metodología
Profundidad	Rangos de profundidad del suelo en cm
Tipo de suelo	Ñadis, trumao, arenal, metamórfico, granítico u otro.
Textura	Terroso, rocoso, arenoso, orgánico, acuoso u otro.
Nivel de compactación	Alta: suelos duros. Media: condición intermedia de compactación. Baja: suelos de resistencia mecánica.
Nivel de permeabilidad	Alta: evidencia de drenaje sub-superficial. Media: condición alterada de la impermeabilidad del terreno en grado intermedio. Baja: evidencias de escurrimientos superficiales.
Erosión	Alta: se observan procesos erosivos a gran escala, como deslizamientos y cárcavas. Media: procesos

Parámetro	Metodología
	erosivos locales, suelos desnudos, escurrimientos superficiales, pérdida de capa vegetal, etc. Baja: no se evidencian procesos de erosión.
Elementos del suelo	Identificación de elementos tales como cenizas, hojarasca, materia orgánica, basura entre otros.

Fuente: Elaboración propia.

3.5.5 Condición biológica

- **Vegetación y flora**

La metodología de estudio de la vegetación se basó en la evaluación de su estado actual considerando coberturas, estructura de la vegetación (herbáceas, leñosas o suculentas) y dominancias, mediante descripción de variables semi-cuantitativas y cualitativas.

En cada punto de muestreo se recorrió a pie una extensión de al menos 500 m lineales para el levantamiento de los atributos antes mencionados.

Se consideraron los siguientes rangos como porcentaje de suelo cubierto por la proyección vertical de cada tipo biológico en relación a la superficie total de la unidad cartográfica:

- Muy escasa: 1-5 %
- Escasa: 5-10 %
- Muy clara: 10-25 %
- Clara: 25-50 %
- Poco densa: 50-75 %
- Densa: 75-90 %
- Muy densa: 90-100 %

Las especies vegetales fueron clasificadas en cuatro tipos biológicos:

- Herbáceas (H).
- Leñosas Bajas (LB), arbustos cuyo tamaño no excede los 2 m de altura.
- Leñoso Alto (LA), árboles cuyo tamaño excede los dos metros de altura.
- Suculentas cactáceas y bromeliáceas (S).

La descripción de la vegetación incluyó la definición de especies dominantes, que corresponden a plantas que presentan el mayor porcentaje de cobertura en cada sector.

El procedimiento de muestreo consideró los siguientes pasos:

Complementariamente al diagnóstico de la vegetación, se realizaron vuelos con dron para poder determinar la localización de las unidades vegetacionales nativa, en particular, poder definir los patrones de localización del matorral y el bosque nativo en el área de estudio. La información levantada en cada punto fue extrapolada mediante los resultados del vuelo en dron y fotointerpretación mediante imágenes satelitales.

Se estudió la composición de la flora mediante Transectos de Paso, que consiste en un método que permite evaluar la calidad y cantidad de especies presentes en el área de estudio a través de la demarcación de transectos. Para cada transecto definido se recorre un total de 100 pasos, dentro de este recorrido, cada dos pasos se registran las especies que coinciden con la muesca del zapato

(con el cual se ha iniciado el transecto) o también con un anillo censador (anillo de 2 cm de diámetro, soldado a una varilla perpendicularmente). El número de individuos por especies se determina promediando la suma de individuos registrados por transecto (Wilber, 2005).

A través de la ejecución de los transectos, se determinó la presencia o ausencia de flora no vascular, hongos, protozoos, vigorosidad de los ejemplares y posibles agentes patógenos sobre éstas, como hongos, insectos o cualquier plaga que pueda estar afectando la sobrevivencia de los ejemplares vegetales.

- **Fauna**

Se realizaron microruteos en las áreas donde existían hábitats potenciales de individuos de fauna, y se ejecutaron transectas de 200 m para identificación directa de ejemplares e indirectas (presencia de cuevas, huellas, nidos, fecas, etc.). La metodología permitió determinar presencia/ausencia de fauna conforme a los diferentes grupos biológicos (anfibios, reptiles, aves y mamíferos).

3.5.6 Patrones de recuperación natural

En cada sector que se muestreó se identificó los patrones de recuperación o regeneración natural presente en la vegetación, de acuerdo a las definiciones que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4: Patrones de recuperación natural

Parámetro	Metodología
Tasa de regeneración	Baja: no se observan rebrotes en los ejemplares afectados. Las herbáceas no se encuentran desarrolladas. Media: Se observan rebrotes en aproximadamente la mitad de los ejemplares. Las herbáceas poseen una cobertura media. Alta: Se observan rebrotes de manera generalizada. Las herbáceas se desarrollan en zonas de exposición.
Estado del estrato arbóreo dominante	Se identifica si el estrato arbóreo presenta follaje quemado.
Germinación de especies	Se registran plántulas y cobertura.
Patrones de reclutamiento	Se indica si patrón de reclutamiento de plántulas (debajo de dosel, bajo piedras, material leñosos, etc.)
Regeneración vegetativa	Se indica especies que presentan regeneración.
Floración de especies	Se indica especies que presentan floración.
Especies invasoras	Determinación de especies exóticas invasoras. Cobertura y dominancia.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se evaluó el efecto del fuego sobre la vegetación (Brown & Smith 2000) considerando diferentes niveles de severidad del efecto del fuego. En la siguiente figura, se muestra la tabla de evaluación de Brown & Smith (2000), actualizada a la condición de bosque y matorral esclerófilo y xerófito del área de estudio.

Tabla 5: Análisis de severidad de incendios forestales.

Parámetro	Metodología
Severidad del efecto del fuego	Fuegos de sotobosque: los incendios generalmente no matan a la vegetación dominante ni tampoco cambian sustancialmente su estructura. Afecta la vegetación de baja altura: especies de matorral y herbáceas.

	<p>Fuegos de reemplazo: los incendios destruyen las estructuras aéreas de la vegetación dominante, cambiando la estructura vegetal substancialmente. Se observa quema del estrato arbóreo, principalmente especies dominantes del bosque esclerófilo.</p>
	<p>Fuegos de severidad heterogénea: la severidad del fuego causa mortalidad selectiva en la vegetación dominante, dependiendo de la susceptibilidad de las diversas especies vegetales al fuego, variando entre incendios de reemplazo y sotobosque.</p>
	<p>Sin regímenes de fuego: nula o poca ocurrencia de incendios.</p>

Fuente: Elaboración propia (Brown & Smith 2000).

3.5.7 Ficha de terreno

FICHAS DE TERRENO PUNTO DE MUESTREO:

Responsable:		Fecha:	
Ubicación (Coordenadas UTM, Datum WGS 84, Huso 19):			
E:		S:	
Altitud:		Foto:	
Acceso:			
Tiempo meteorológico:			
Despejado __		Nublado Parcial __	
Nublado __		Neblina __	
Otro:			
Uso del entorno:			
Agrícola __		Ganadero __	
Forestal __		Natural __	
Urbano (denso) __		Urbano (disperso) __	
Otro:			
Forma del terreno:			
Plano __		Cóncavo __	
Convexo __		Ondulado __	
Otro:			
Exposición:		Pendiente:	
0% __		<25% __	
25-45% __		45-60% __	
>60% __			
C.Agua: SI NO		Lótico __	
Léntico __		Antrópico __	
Natural __		Ancho (m):	
Vel. (m/s):			

Prof. Suelo (cm):	0-10 __	10-25 __	25-50 __	50-75 __	75-100 __	>100 __
Tipo de Suelo:	Ñadis __	Trumao __	Arenal __	Metamórfico __	Granítico __	Otro:
Textura:	Terroso __	Rocoso __	Arenoso __	Orgánico __	Acuoso __	Otro:
Compactación:	Alta __	Media __	Baja __	Permeabilidad:	Alta __	Media __
Erosión:	Alta __	Media __	Baja __	Cárcavas:	Presente __	Ausente __
Elementos:	Cenizas __	Hojarasca __	Mat. Org. __	Basuras __	Otro:	

Tasa regeneración:	Alta __	Media __	Baja __	Quema estrato arbóreo:	Si __	No __
Germinación (plántulas): SI NO	0-25% __	25-50% __	50-75% __	> 75% __	Patrón:	
Regeneración: SI NO						
Especies en regeneración:						
Floración: SI NO	0-25% __	25-50% __	50-75% __	> 75% __	Otro:	
Especies en floración:						
Invasoras: SI NO	0-25% __	25-50% __	50-75% __	> 75% __	Otro:	
Especies invasoras:						

Severidad fuego:	Sotobosque __	Reemplazo __	Selectiva __	Sin regímenes __	Otro:
-------------------------	---------------	--------------	--------------	------------------	-------

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 15		

3.6 Definición de unidades territoriales

Se definieron unidades territoriales que aúnan distintos sectores territorial o ecosistémicamente homogéneos, de modo que sirvan de herramienta útil para la aplicación de medidas de restauración por sector.

El fundamento de conformar unidades territoriales se explica puesto que, conforme a lo observado en terreno, los ecosistemas a restaurar se encuentran dispuestos de manera fragmentada en el territorio, debido principalmente a la actividad forestal que se desarrolla de manera intensiva, ello a excepción de la zona del Sitio Prioritario de Navidad-Tanumé. El bosque nativo se dispone únicamente en las quebradas, presentando tasas medias - altas de regeneración, principalmente de carácter asexual (rebrotos). En cambio, el matorral, se distribuye por lo general en zonas aledañas a las quebradas y en sectores de cerros y laderas dispersos en el territorio, presentando evidencia de regeneración avanzada y una afectación mucho menor debido al fuego, debido probablemente a su composición, principalmente de especies más xerofíticas. También se observa una baja presencia de plántulas bajo el dosel a través de los puntos de muestreo y floración intermedia para especies más resistentes, es decir, la regeneración vías procesos sexuales presentaría un desarrollo secundario.

En base a un procesamiento integrado en un Sistema de Información Geográfica (SIG), la totalidad de superficie afectada por incendios 2016-2017 (36.603 hectáreas, donde se encuentran las 4.699 hectáreas diagnosticadas en terreno como de bosque nativo y matorral), las cuales se disponen de forma dispersa y fragmentada, fue agrupada en unidades territoriales, con el objeto de sectorizar el territorio en unidades territoriales de similares características que son de relevancia para la restauración ecológica, generando límites que engloben ecosistemas de patrones similares, para el posterior diseño y aplicación de medidas que, en su conjunto pueden generar un efecto a escala mayor. Ello considerando que la reparación debe aplicarse a distinto nivel espacial.

Para la agrupación del suelo o territorio, en las “unidades territoriales”, se consideraron los siguientes factores:

1. Presencia, extensión y forma en que se presentan las unidades vegetacionales de interés, matorral y bosque nativo.
2. Condición actual de afectación/regeneración del bosque y matorral nativo en consecuencia de incendios forestales.
3. Cercanía y capacidad de establecimiento de corredores biológicos con Sitios de Reparación Temprana (SRT).
4. Geomorfología, disposición de micro-cuencas e influencia climática (principalmente relativa a la influencia marina).
5. Condición de erosión del suelo.
6. Cercanía a poblados.

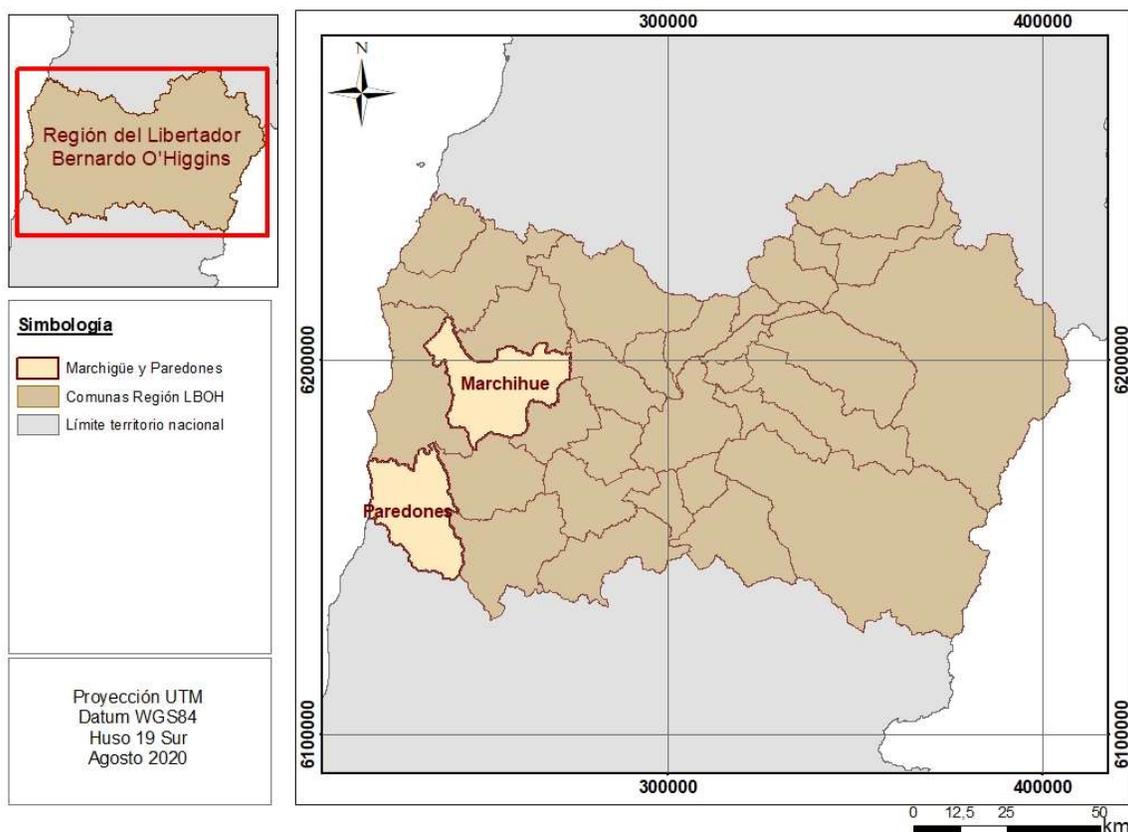
4 RESULTADOS

4.1 Información ambiental/territorial

4.1.1 División política administrativa

La primera consideración territorial del ámbito de acción del PdR es que debe enmarcarse en las comunas de Marchigüe y Paredones, ambas pertenecientes a la región de Libertador Bernardo O'Higgins, las que se muestran en la Figura 2.

Figura 2: Comunas de Marchigüe y Paredones.



Fuente: Elaboración propia.

La comuna de Marchigüe abarca una superficie de 660 km², que representa aproximadamente el 4,0% del área total de la región del Libertador Bernardo O'Higgins. Es una comuna del secano costero del valle de Colchagua y pertenece a la provincia Cardenal Caro. En la localidad de Marchigüe se localiza la Municipalidad de esta comuna, accediendo desde el norte por el camino H-76.

Por otro lado, la comuna de Paredones abarca una superficie de 562,0 km², que representa aproximadamente el 3,5% del área total de la región del Libertador Bernardo O'Higgins. Es una comuna costera perteneciente a la provincia Cardenal Caro. En la localidad de Paredones se localiza la Municipalidad de esta comuna, accediendo desde el norte por el camino I-72.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 17		

Cabe mencionar que, de acuerdo con la propuesta metodológica para elaborar el PDR, este Plan debe abarcar una superficie total de 9.146 ha en las comunas de Marchigüe y Paredones (en conjunto), lo que representa la aplicación de medidas de restauración en el 16% de estas dos comunas.

4.1.2 Principales actividades antrópicas

Las actividades económicas que se desarrollan en la región de O'Higgins se distribuyen en diferentes rubros, destacando la actividad agrícola, la industria de los alimentos y la minería como las más representativas. Además, son numerosas las empresas transnacionales de productos hortofrutícolas que poseen plantas de empaque de exportación (BCN, 2020). Esta región presenta el PIB más alto en el sector silvoagropecuario en Chile (compuesto por las actividades de productos agrícolas, frutas, ganado, productos pecuarios y carnes, productos silvícolas, madera y papel), con una participación del 19,4% del PIB regional. En la región de O'Higgins el sector alimenticio tiene una participación importante en la industria manufacturera, tales como frutas, legumbres, almidones, carne, aceites y grasas (INE, 2020).

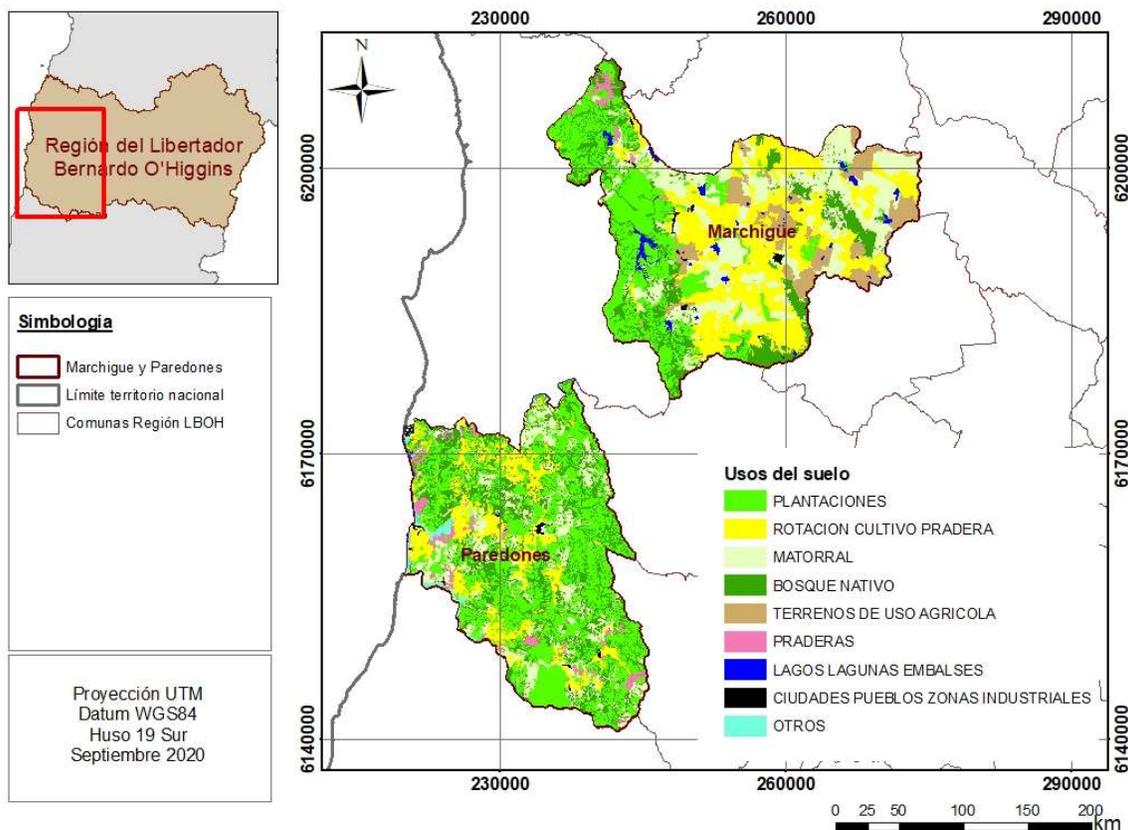
La región de O'Higgins abarca el 8,2% de la superficie nacional dedicada a rubros silvoagropecuarios, según información del Censo Agropecuario y Forestal de 2007. Sus usos principales corresponden a plantaciones forestales (38,8%), frutales (21,5%), cereales (15,6%) y viñas y parronales (9,9%). Estos cuatro usos concentran el 85,8% de los suelos silvoagropecuarios de la región (ODEPA, 2018).

En esta región se destaca la presencia de cultivos frutales, principalmente uva de mesa, seguido de ciruelas, manzanas y duraznos. La región de O'Higgins posee el 27,5% de la superficie de viñas del país. También se encuentran varias superficies de cultivos forestales, principalmente de Pino radiata y Eucaliptus (ODEPA, 2018).

La industria ganadera de mayor producción en la región es la de cerdos, que representa el 36% del total nacional. Luego se destaca la industria de ovinos y bovinos, siendo esta última de baja magnitud a nivel nacional (ODEPA, 2018).

En particular, para las comunas de Marchigüe y Paredones, también se destacan las actividades silvoagropecuarias, abarcando gran parte de la superficie de estas comunas. En la Figura 3 y Tabla 6 se muestra el uso del suelo de acuerdo con CONAF (2013), donde se observa que la mayor proporción de uso del suelo en las comunas bajo estudio es de plantaciones forestales, especialmente en Paredones, y luego rotación cultivo-pradera, donde se destaca Marchigüe. El matorral y bosque nativo constituyen el tercer y cuarto uso de mayor superficie, respectivamente, y luego se destacan los terrenos de uso agrícola y las praderas.

Figura 3: Usos de suelo en Marchigüe y Paredones.



Fuente: Elaboración propia en base a usos de suelo de CONAF (2013).

Tabla 6: Superficies según usos de suelo en comunas de Marchigüe y Paredones.

USOS DE SUELO	SUP. (KM ²) POR COMUNA		TOTAL (KM ²)	% POR COMUNA	
	Marchihue	Paredones		Marchihue	Paredones
PLANTACIONES	144,4	237,3	381,7	22%	42%
ROTACION CULTIVO PRADERA	181,1	83,3	264,5	28%	15%
MATORRAL	160,0	86,0	246,0	24%	15%
BOSQUE NATIVO	88,8	133,6	222,4	14%	23%
TERRENOS DE USO AGRICOLA	60,3	1,9	62,2	9%	0%
PRADERAS	5,8	15,8	21,6	1%	3%
OTROS USOS	15,0	12,5	27,5	2%	2%
TOTAL	655,4	570,4	1225,8	-	-

Fuente: Elaboración propia en base a usos de suelo de CONAF (2013).

De los proyectos ambientalmente evaluados que cuentan con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en las comunas de interés, se destaca un mayor número de proyectos en la comuna de Marchigüe (24) que en Paredones (5) (ver Tabla 7).

En la comuna de Marchigüe, se destacan mayoritariamente proyectos de tranques de riego e infraestructura para la agricultura, además de generación de energía (fotovoltaica). De manera aislada, se encuentran algunos proyectos de planta de aceite de oliva, cerdos, madera, plantas de tratamiento de aguas servidas y plan regulador de la comuna de Marchigüe.

En la comuna de Paredones, los proyectos guardan relación con planificación territorial (Planes Reguladores), tranque de riego para la agricultura y Saneamiento Ambiental (alcantarillado y tratamiento de aguas servidas) en la localidad de Paredones.

Tabla 7: Proyectos aprobados en el SEIA en las comunas de Marchigüe y Paredones.

Nombre	Comunas	Titular	Sector productivo
Planta Fotovoltaica Maitenes	Litueche-La Estrella-Marchihue	Maitenes Solar Spa	Energía
Planta Fotovoltaica Berlino	Litueche-La Estrella-Marchihue	Berlino Solar Spa	Energía
Rinconada de Alcones	Marchihue	FOTOVOLTAICA RAULÍ SpA	Energía
Planta Fotovoltaica Cóndor	Marchihue	GR Lleuque SpA	Energía
Parque Fotovoltaico Alcones	Marchihue	RA SOLAR SpA	Energía
Embalse El Llano	Marchihue	PV SpA	Infraestructura Hidráulica
Central Doña Luzma	Marchihue	Energías Alcones SpA.	Energía
Planta Fotovoltaica La Esperanza	Marchihue	GR Araucaria SpA	Energía
Planta Fotovoltaica Marchigüe	Marchihue	GR CANELO SpA	Energía
Proyecto Fotovoltaico Santa Marta de Marchigüe	Marchihue	Andes Mainstream SpA	Energía
Sistema de tratamiento para la Disposición de RILES en suelo, Viña Polkura S.A. RILES Polkura S.A.	Marchihue	Viña Polkura S.A.	Saneamiento Ambiental
Regularización Tranque Santa Julia Regularización Tranque Santa Julia	Marchihue	Agrícola Alcones Ltda.	Infraestructura Hidráulica
DIA Regularización Tranque 4 Marchigüe	Marchihue	Montes S.A.	Infraestructura Hidráulica
DIA Regularización Tranque 5 Marchihue	Marchihue	Montes S.A.	Infraestructura Hidráulica
Planta de Aceite de Oliva Mirador de Alcones (e-seia)	Marchihue	Hornillas S.A.	Agropecuario
CONJUNTO HABITACIONAL, LOTEO DFL-2 (e-seia)	Marchihue	Agrícola y Viñedos Tierrauca S.A.	Inmobiliarios
Planta de Virutas de Madera (e-seia)	Marchihue	ITALO ARMANDO ZUNINO BESNIER	Forestal
PLAN REGULADOR COMUNAL DE MARCHIGUE (e-seia)	Marchihue	ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE MARCHIGUE	Planificación Territorial e Inmobiliarios en Zonas
Plantel de Cerdos La Esperanza y Tranque de Riego La Cabaña (e-seia)	Marchihue	Agrícola y Pecuaria S.A.	Agropecuario

Nombre	Comunas	Titular	Sector productivo
Sistema de Acondicionamiento de Residuos Industriales Líquidos, V.E.O. (e-seia)	Marchihue	Viñedos Errázuriz Ovalle S.A.	Saneamiento Ambiental
Construcción Sistema de Tratamiento de Aguas Servidas de Marchigüe (e-seia)	Marchihue	I. Municipalidad de Marchigüe	Saneamiento Ambiental
Embalse El Ciruelo	Marchihue	Ganadera y Forestal Nacional Ltda.	Infraestructura Hidráulica
Planta Vitivinícola Viña Canepa Fundo Trinidad	Marchihue	José Canepa y Cía Ltda.	Agropecuario
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, Localidad de Bucalemu (e-seia)	Paredones	Ilustre Municipalidad de Paredones	Saneamiento Ambiental
MODIFICACIÓN TRANQUE DE REGADÍO SAN MIGUEL DE QUERELEMA (e-seia)	Paredones	Soc. Agric. Gan. y Forest. San Miguel de Querelema	Infraestructura Hidráulica
PLAN REGULADOR DE PAREDONES (e-seia)	Paredones	Ilustre Municipalidad de Paredones	Planificación Territorial e Inmobiliarios en Zonas
Sistema de Alcantarillado con Planta de Tratamiento para Aguas Servidas Paredones (e-seia)	Paredones	Ilustre Municipalidad de Paredones	Saneamiento Ambiental
MODIFICACIÓN PLAN REGULADOR INTERCOMUNAL BORDE COSTERO (e-seia)	Pichilemu-Navidad-Litueche-Paredones	Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo VI Región	Planificación Territorial e Inmobiliarios en Zonas
PLAN REGULADOR INTERCOMUNAL BORDE COSTERO (e-seia)	Pichilemu-Navidad-Litueche-Paredones	Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo VI Región	Planificación Territorial e Inmobiliarios en Zonas

Fuente: Elaboración propia en base a e-seia.

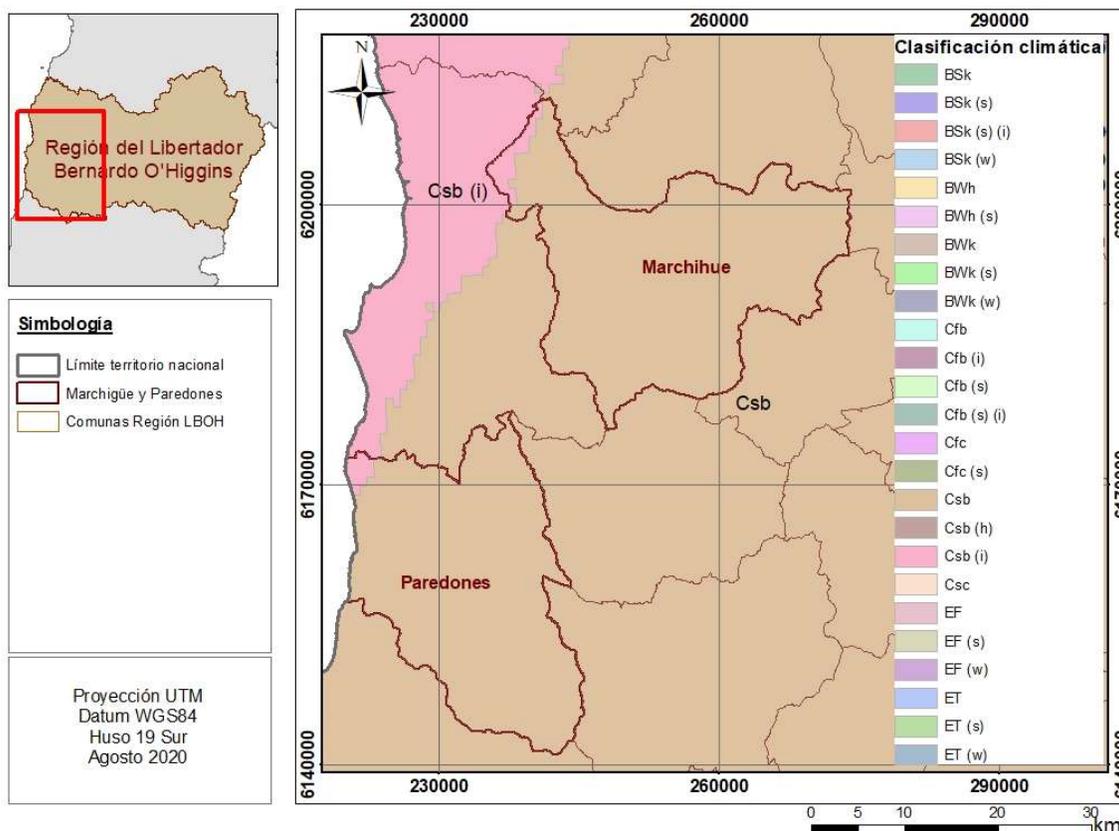
4.1.3 Clima

Conforme a la clasificación climática de Köppen y Geiger (1936), y posteriores actualizaciones de Beck y col. (2018), las comunas de Marchigüe y Paredones se localizan mayoritariamente en el “Clima mediterráneo de lluvia invernal” (CsB) (ver Figura 4), en el cual es considerado como un clima templado, donde la temperatura media del mes más cálido no supera los 22 °C, disminuyendo a menos de los 10 °C durante cuatro o más meses al año. La precipitación del mes más seco en verano es inferior a un tercio de la del mes más lluvioso de invierno. Así, el clima mediterráneo se caracteriza por poseer 4 estaciones del año bien marcadas, con veranos cálidos y secos, e inviernos fríos y húmedos, siendo las estaciones de primavera y otoño las transiciones entre estos dos extremos.

Una menor parte de estas dos comunas, hacia el sector costero, se encuentra el “Clima mediterráneo de lluvia invernal e influencia costera” (CsB, i) (ver Figura 4), el cual presenta las mismas características de temperatura y precipitación del Clima mediterráneo de lluvia invernal, pero que presenta además un régimen isotérmico, cuya amplitud térmica anual no sobrepasa los 5 °C. En otras palabras, es un clima mediterráneo con menores variaciones térmicas producto de la influencia marina.

En este clima, la estación seca se registra en los meses de verano debido a la interacción entre el anticiclón subtropical y el régimen de los vientos del oeste; que en el sector del estudio se prolonga de 7 a 8 meses. La precipitación se genera ante la acción de sistemas frontales; los vientos dominantes son del suroeste y se caracterizan por una alta frecuencia de calmas (DGA, 2015).

Figura 4: Clasificación climática de acuerdo a Köppen y Geiger (1936).



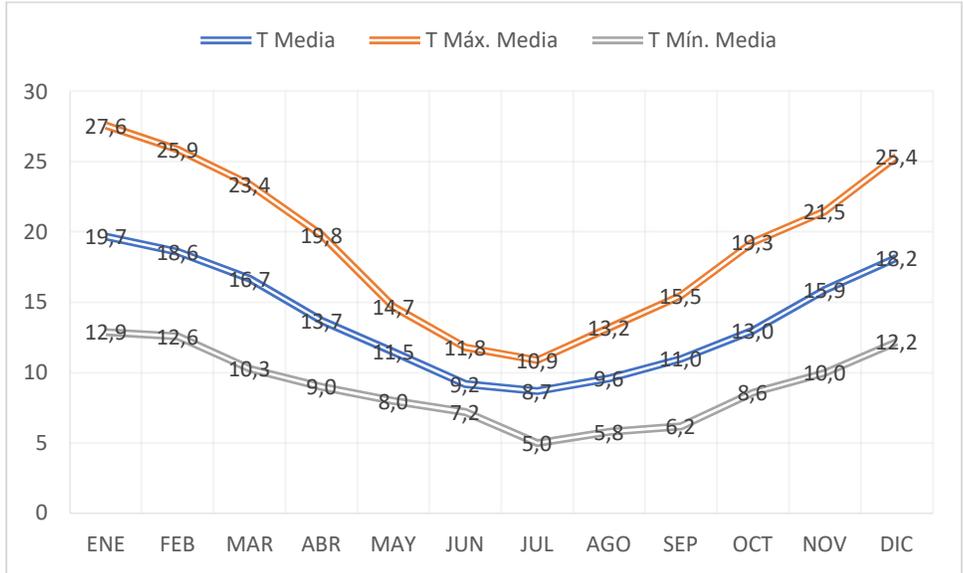
Fuente: Elaboración propia en base a Köppen y Geiger (1936).

La zona de Marchigüe y Paredones no cuenta con control meteorológico (DGA, 2015), sólo se encuentra información fluviométrica (caudales) en el río Tinguiririca a nivel de la Región de O'Higgins.

Las estimaciones en esta zona para la precipitación media son del orden de los 600 a 700 mm, dependiendo de la altitud (DGA, 2015).

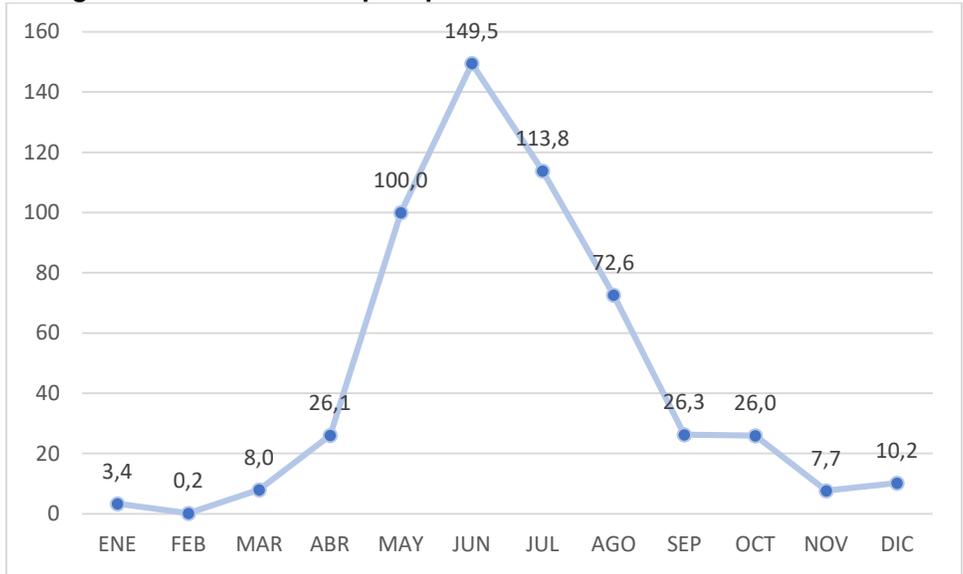
El estudio de la DGA (2015) presenta valores de temperatura media, máxima media y mínima media mensual, así como de precipitaciones medias mensuales en base a la estación pluviométrica Marchigüe, mientras que las temperaturas se estimaron de los datos en las estaciones meteorológicas de Rancagua, Convento Viejo, Quelentaro y Curicó. A continuación, se grafican estos resultados.

Figura 5: Variación de la temperatura media, máxima y mínima mensual en el área de estudio.



Fuente: Elaboración propia en base a DGA, 2015.

Figura 6: Variación de la precipitación mensual en el área de estudio.



Fuente: Elaboración propia en base a DGA, 2015.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 23		

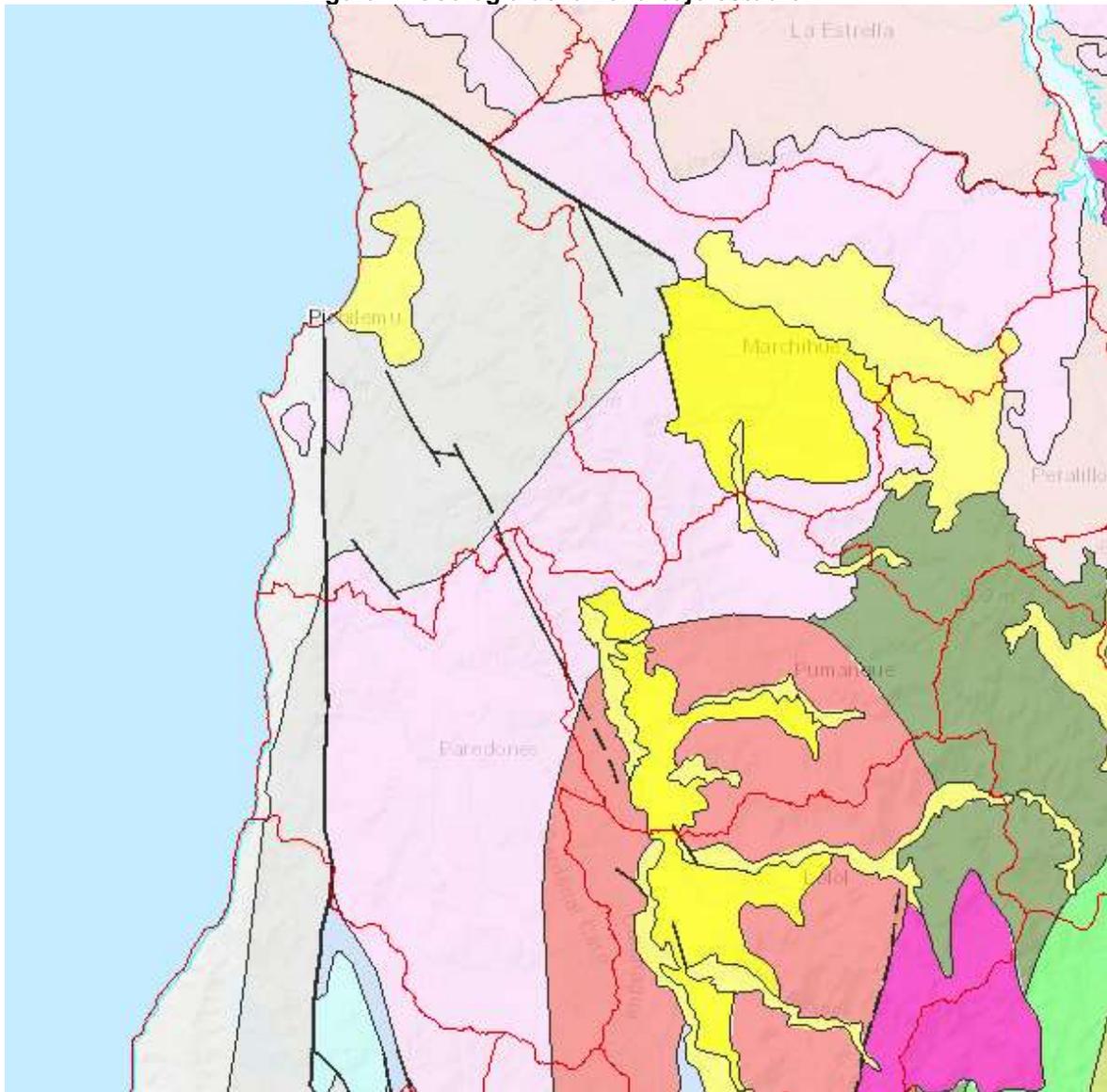
4.1.4 Geología y Geomorfología

De acuerdo con el mapa geológico de Chile (ver Figura 7), la mayor parte del territorio de la comuna de Paredones y gran parte de la zona que rodea a Marchigüe (zona en rosado claro) está compuesta por rocas plutónicas del Carbonífero Pérmico. Las que se forman a partir de un enfriamiento lento, a gran profundidad y en grandes masas de magma. Estas rocas son de tipo granito (bartolíticas y tonalita). Por otro lado, zonas más costeras de ambas comunas poseen rocas metamórficas de bajo y alto gradiente del Silúrico-Carbonífero (color verde claro en Figura 7), conformadas la de bajo gradiente de pizarra, fitila y metarenisca; y la de alto gradiente de micáceo, metabasita y metachert. Las rocas metamórficas son aquellas formadas por la modificación de otras preexistentes, que a través de calos y/o presión, en fluidos químicamente activos se produce transformación con ajustes estructurales y mineralógicos.

En particular, la comuna de Paredones al oriente presenta un estrato de Plutones “Flamenco y Caldera-Pajonales” del Jurásico inferior (zona más rojiza de Figura 7), conformado de diorita, gabro, monzodiorita, cuarcífera y granodiorita. Este tipo de formación corresponden a afloraciones de rocas intrusivas, los que son muchas veces visibles producto de la erosión que ha retirado otras rocas que los cubrían previamente.

A su vez, la comuna de Marchigüe en su parte central posee por el sur, depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa del Pleistoceno y Holoceno (color amarillo en Figura 7). En su parte sur, también en amarillo, se encuentran abanicos aluviales inactivos y nivales aterrazados del Plioceno, con conglomerados, arenisca y limolita. Este tipo de formación corresponden a depósitos sedimentarios o acumulaciones de rocas sobre la superficie de la tierra que tienen origen en los valles fluviales (aluviales) y por acumulaciones por caída de material por gravedad (coluviales).

Figura 7: Geología de la zona bajo estudio.

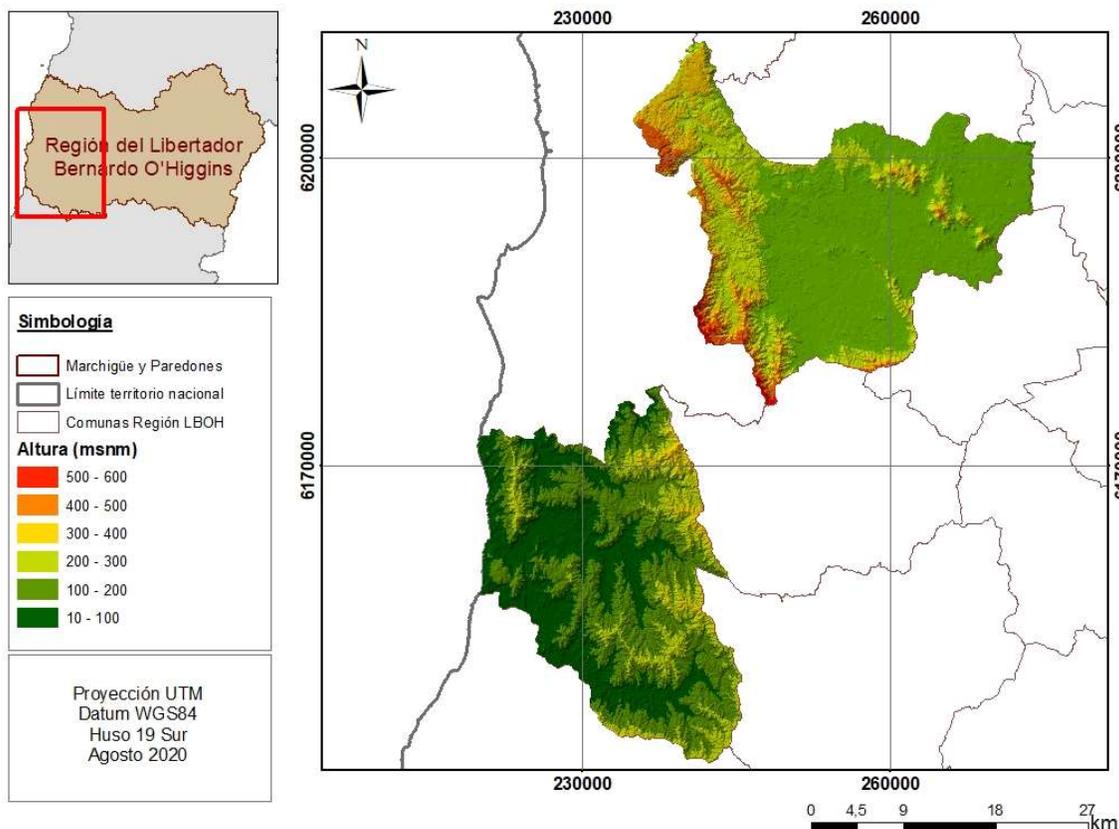


Fuente: Geoportal de Chile.

Las comunas bajo estudio se localizan mayoritariamente en la Cordillera de la Costa, presentando mayor influencia marina la comuna de Paredones que Marchigüe. La parte oriente de Marchigüe se localiza hacia el valle central, entre la Cordillera de la Costa y de Los Andes.

La altura de ambas comunas no supera los 600 msnm, presentando mayores valores en el suroriente de Marchigüe y parte nororiente de la misma comuna. Mayoritariamente en la parte poniente de Marchigüe es donde se encuentran los cordones montañosos de manera dominante, siendo la parte centro-oriente mucho más plana. En Paredones, la altitud es por lo general menor, aunque por lo general dominan los cordones montañosos, siendo de mayor altura aquellos localizados al oriente de esta comuna. Las geformas dominantes y rangos de altitud en estas comunas se muestran en la Figura 8.

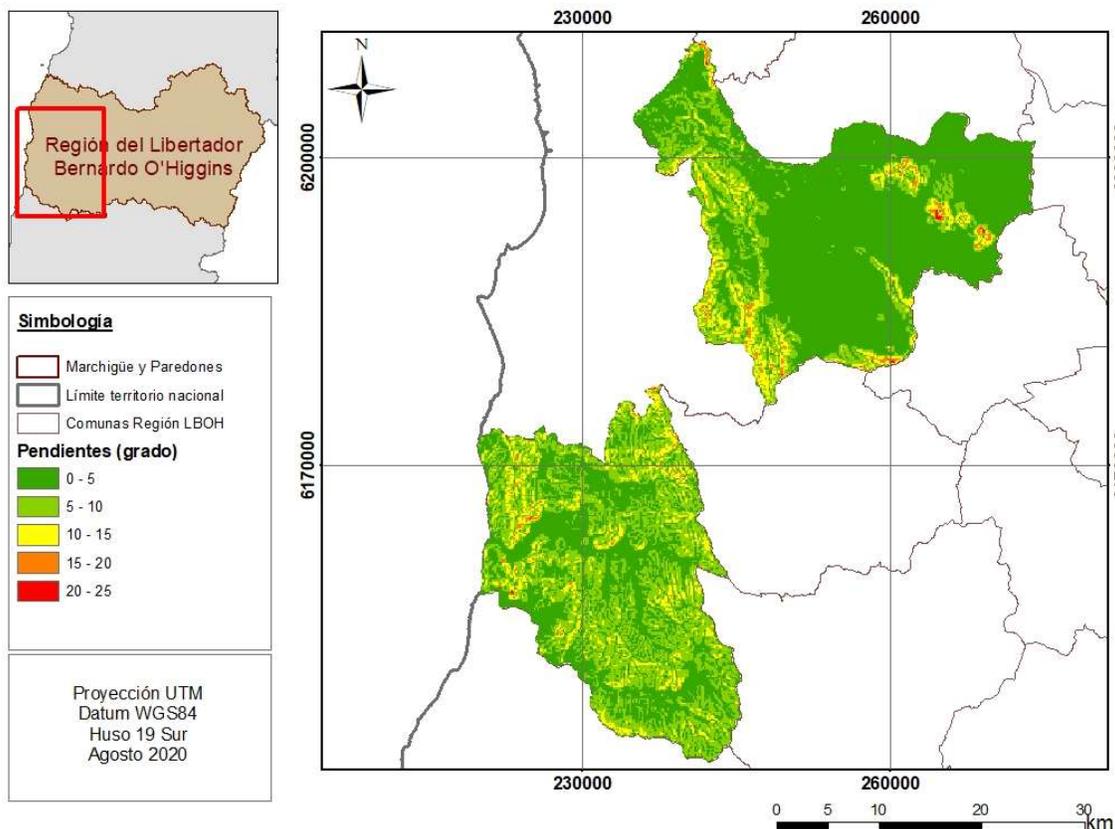
Figura 8: Gradiente altitudinal comunas Marchigüe y Paredones.



Fuente: Elaboración propia.

De la modelación de pendientes a través del modelo DEM (ver Figura 9), se extrae que la comuna de Paredones es la que por lo general presenta pendientes de terreno más pronunciadas, mayoritariamente entre 5 y 10 grados, y en algunas partes más de 10 y hasta 20 grados. La comuna de Marchigüe presenta menores pendientes, correlacionándose las mayores pendientes en las zonas con cordones montañosos. Las pendientes más fuertes por lo general se concentran entre los 5 y 15 grados.

Figura 9: Modelación de pendientes Marchigüe y Paredones.

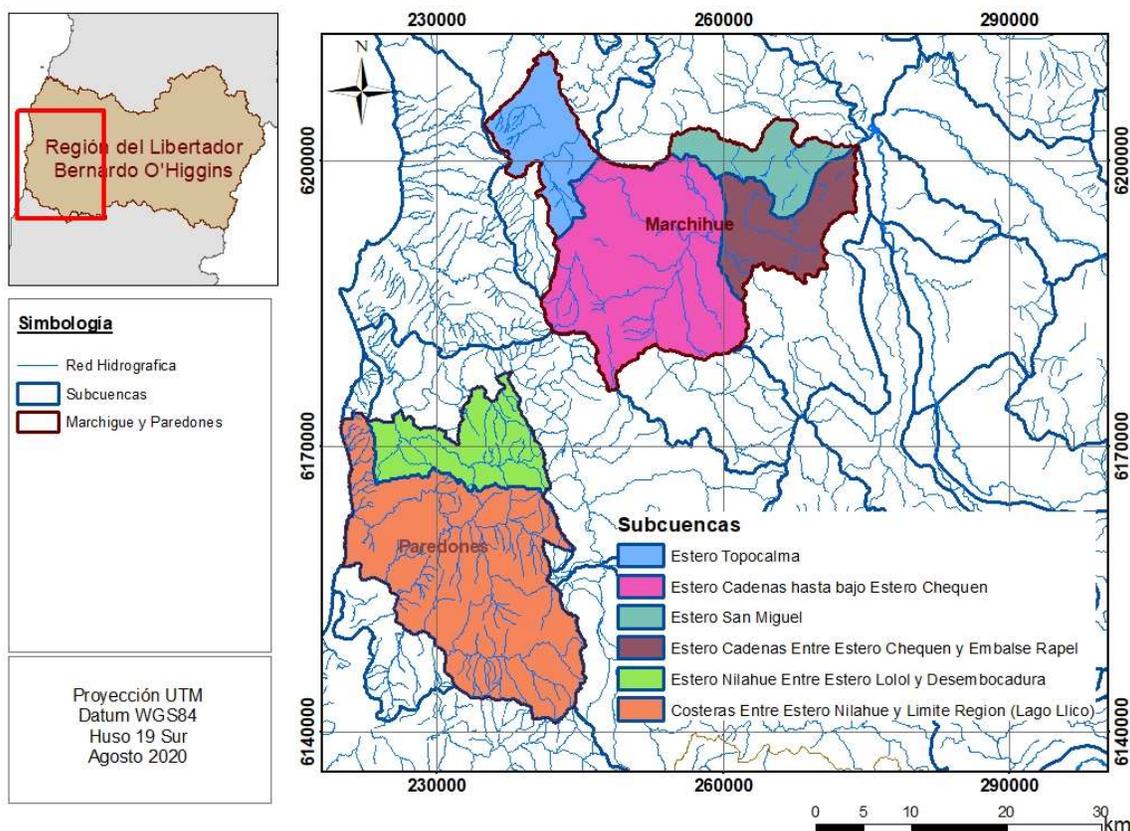


Fuente: Elaboración propia.

4.1.5 Hidrología e Hidrogeología

Las comunas bajo estudio pertenecen a ecosistemas de cuencas costeras de la Región de O'Higgins (ver Figura 10). En la comuna de Paredones se destaca la presencia del estero Nilahue en el norte de la comuna, y por el sur una sucesión de cuencas costeras de bajo desarrollo. En la comuna de Marchigüe el estero más importante es Cadenas, y además se encuentran dos esteros de menor magnitud en el norte de la comuna, correspondientes a los esteros Topocalma y San Miguel.

Figura 10: Sistema de cuencas hidrográficas en el área de estudio.



Fuente: Elaboración propia en base a IDE.

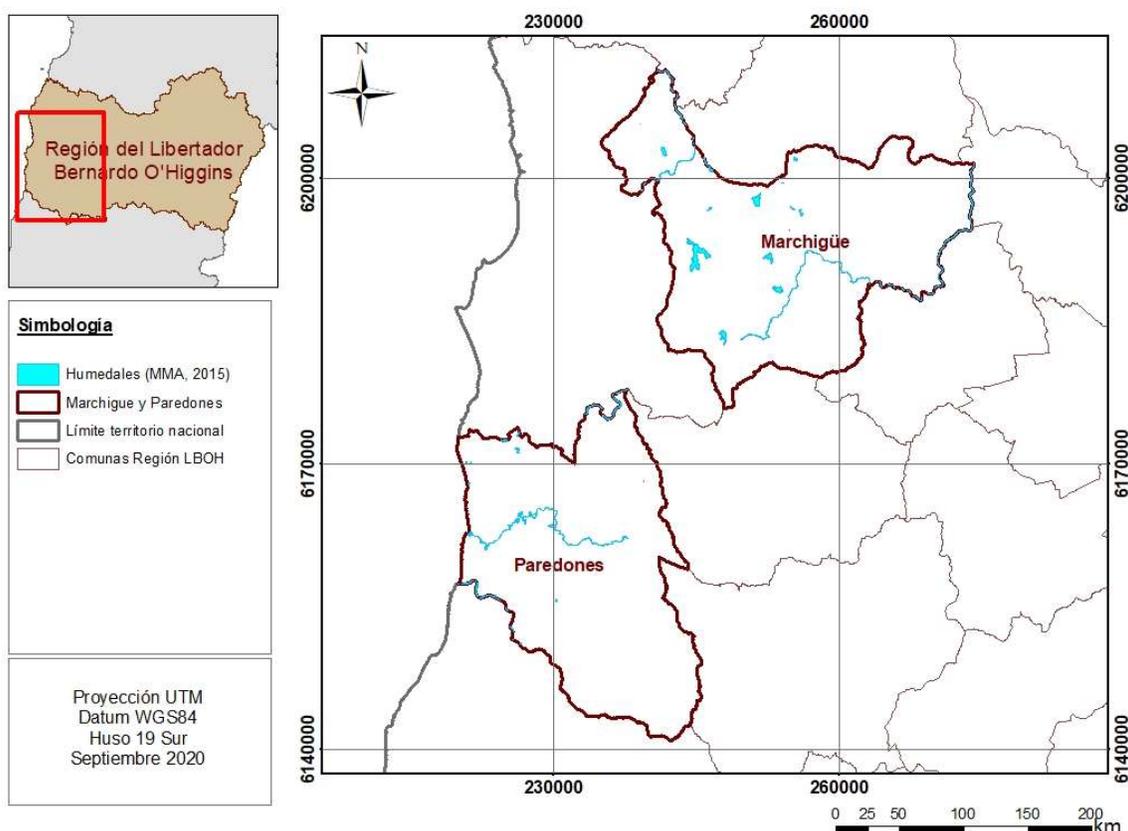
El recurso hídrico en la zona bajo estudio, tanto superficial como subterráneo tiene una alta dependencia de los períodos de lluvia, debido a que la altura de la Cordillera de la Costa no permite la acumulación de nieve. En este sector, el aumento en la demanda por agua dulce ha provocado el agotamiento de los derechos superficiales, tornándose cada vez más importante el uso de recursos hídricos subterráneos, sobre los cuales ha habido un aumento sustantivo en las peticiones de derechos de aguas subterráneas (DGA, 2015).

El régimen hidrológico de las cuencas que se encuentran en la zona bajo estudio es netamente pluvial, siendo la precipitación media de estas zonas del orden de los 600 a 700 mm, dependiendo de la altitud, como se comentó en el capítulo anterior.

Las vertientes ponientes de la Cordillera de la Costa en esta región se encuentra constituida de una red de drenaje que constituyen esteros y quebradas de muy corto desarrollo, que alcanzan el mar en forma individual y que, en estricto rigor, cada uno de ellos conforma una pequeña cuenca. En estas cuencas el régimen de escorrentía es esencialmente pluvial, por lo que su escurrimiento está estrechamente asociado a la distribución estacional de las lluvias (DGA, 2015).

Conforme a la definición de humedales del MMA, adoptada de RAMSAR, que corresponden a todas “las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros”, en el área de estudio los humedales se encuentran representados principalmente por ríos o esteros (ya indicados en la Figura 10), embalses y ecosistemas costeros de bajo desarrollo, no evidenciándose grandes cuerpos de agua en las comunas bajo estudio (ver Figura 11).

Figura 11: Humedales en las comunas de Mrarchigüe y Paredones.

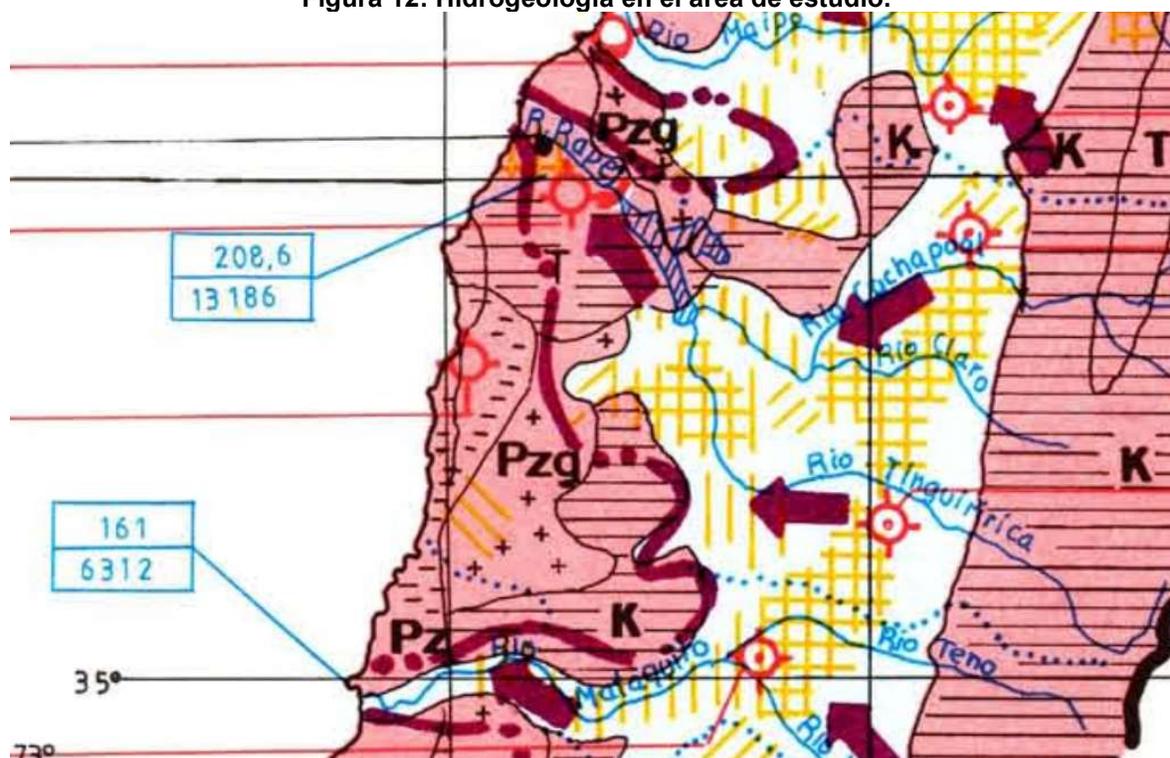


Fuente: Elaboración propia en base a Inventario Nacional de Humedales (MMA, 2015).

Dadas las características de la zona estudiada nos encontramos con que el aporte superficial se encuentra generalmente comprometido en los usos actuales, es decir, agotados para la constitución de nuevos derechos de aprovechamiento consuntivos, siendo los derechos de agua subterráneos los que se encontrarían mayormente disponibles (DGA, 2015).

Respecto de aspectos hidrogeológicos, la zona plana de la comuna de Marchigüe (sector oriente) presenta alta a media importancia hidrogeológica debido a su mayor permeabilidad y presencia de depósitos no consolidados, o rellenos de sedimentos fluviales, donde se encuentra un acuífero de extensión variable, con napas libres a semiconfinadas. De acuerdo con el mapa hidrogeológico la productividad de los pozos en este sector es muy elevada a elevada (entre 4 y más de 10 m³/h/m).

Figura 12: Hidrogeología en el área de estudio.



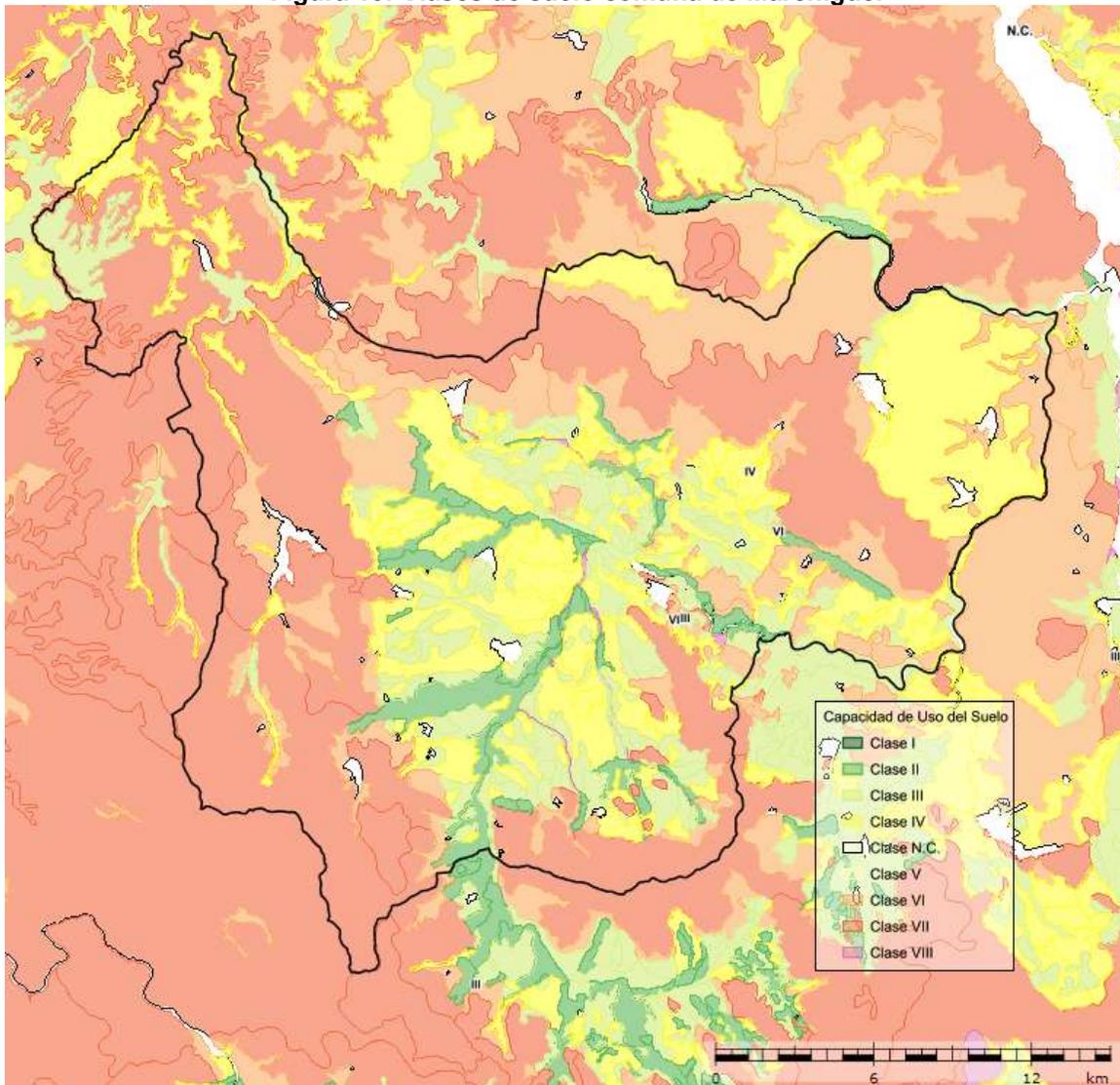
Fuente: Mapa Hidrogeológico de Chile. 1986. MOP.

Por otro lado, en la zona poniente de Marchigüe y de la comuna de Paredones, la permeabilidad de la roca es muy baja a nula, debido a la presencia de rocas mixtas sedimentarias que son consideradas como basamento de los acuíferos, y la presencia de rocas plutónicas e hipabisales, de tipo intrusivas graníticas, de basamento impermeable.

4.1.6 Suelo

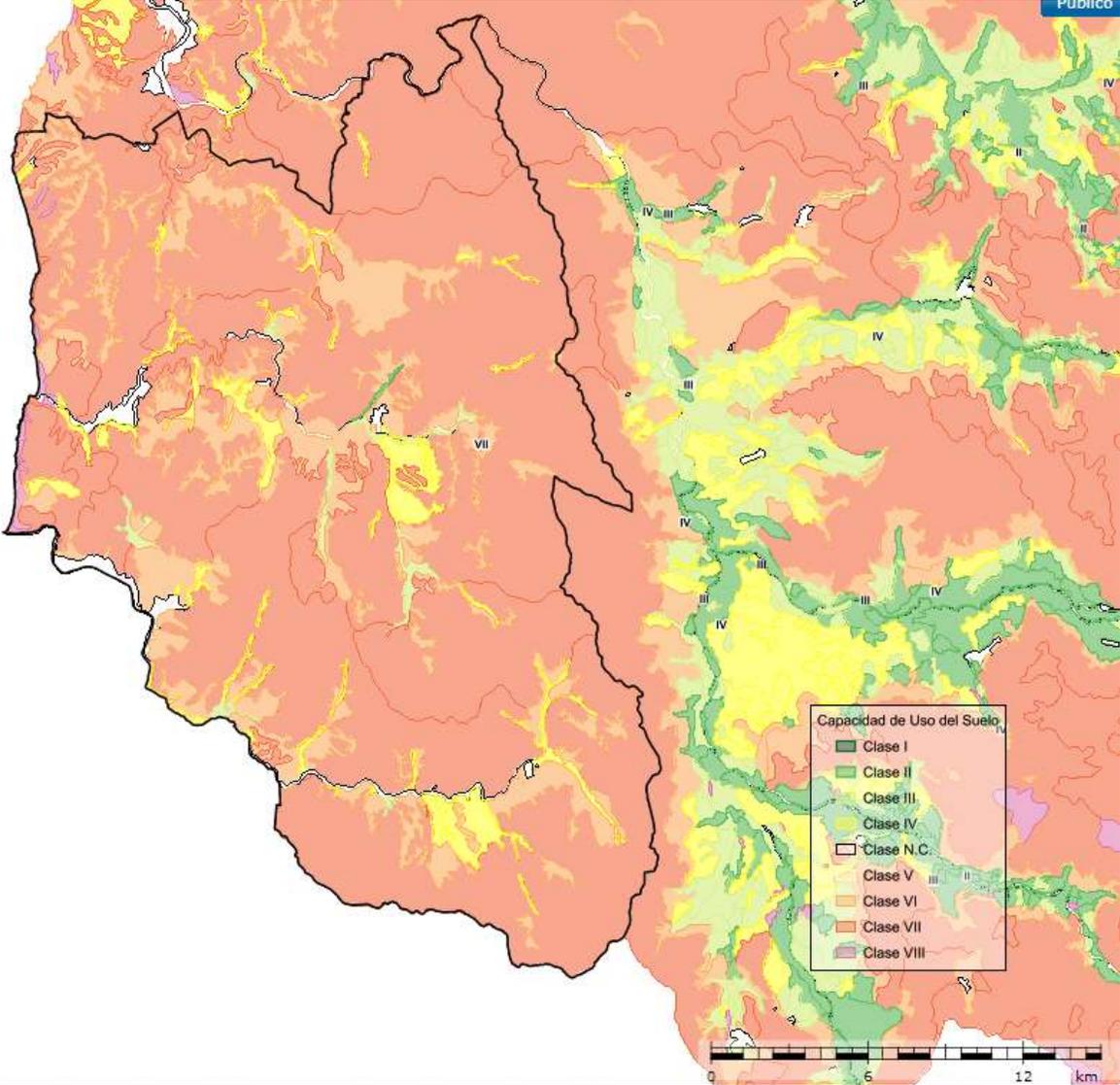
Como se ha comentado anteriormente, las comunas bajo estudio presentan variadas zonas de cordones montañosos de la Cordillera de la Costa, los cuales se asocian a una mayor altura y pendiente. Asimismo, en estos sitios se encuentran suelos con topografías irregulares y disectados, suelos muy delgados, humedad excesiva (pobremente drenados), y muy baja capacidad de retención de humedad, y clima desfavorable durante la estación de crecimiento de las plantas cultivables. Estas características configuran la Clase VII de suelo, la cual se muestra en rojo claro en las Figuras 13 y 14. Se observa que en la comuna de Paredones prácticamente no se encuentran suelos adaptados para cultivo, siendo en su mayoría de Clase VII. En cambio, Marchigüe presenta en sus partes planas, suelos aptos para cultivo (Clases II, III y IV), los que presentan mejor condición de drenaje, moderadamente profundos y menores restricciones climáticas.

Figura 13: Clases de suelo comuna de Marchigüe.



Fuente: IDE del MINAGRI (2020).

Figura 14: Clases de suelo comuna de Paredones.



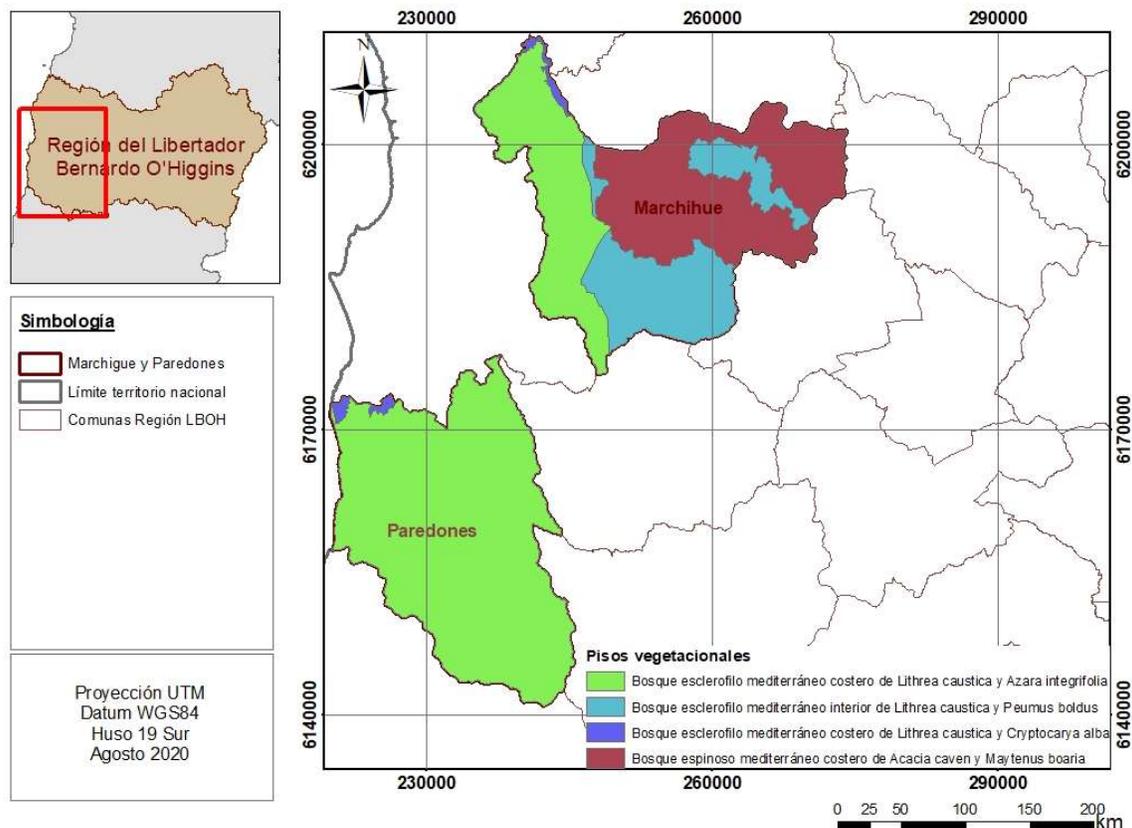
Fuente: IDE del MINAGRI (2020).

4.1.7 Formaciones vegetacionales

4.1.7.1 Antecedentes generales

De acuerdo con la clasificación de Luebert y Pliscoff (2014), la formación dominante en las comunas bajo estudio es el bosque esclerófilo, seguido del bosque espinoso (ver en Figura 15).

Figura 15: Pisos vegetacionales en las comunas de Marchigüe y Paredones.



Fuente: Elaboración propia en base a cartografía de Luebert y Pliscoff (2014),

En la comuna de Marchigüe en su parte poniente y prácticamente la totalidad de la comuna de Paredones, se encuentra ocupada por el “Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Lithrea caustica* (Litre) y *Azara integrifolia* (Corcolén)”, la que se caracteriza por una estrata arbórea dominante de Litre, Peumo y Corcolén, mostrando un carácter oceánico, con presencia de elementos del bosque caducifolio maulino. Se encuentra altamente modificado debido a la corta reiterada y quema de la vegetación. La presión por pastoreo es moderada. En general, ha sido muy degradado, dando paso a un matorral arborescente en gran parte de su extensión, pero que en algunos casos alcanza una fisonomía boscosa con bastante desarrollo estructural, tanto horizontal como vertical. Una baja proporción de la zona norte de las comunas bajo estudio presentan “Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Lithrea caustica* (Litre) y *Cryptocarya alba* (Peumo)”, el cual presenta similares características que el bosque anteriormente mencionado, aunque sus propiedades han sido mayormente modificadas por la acción antrópica.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 33		

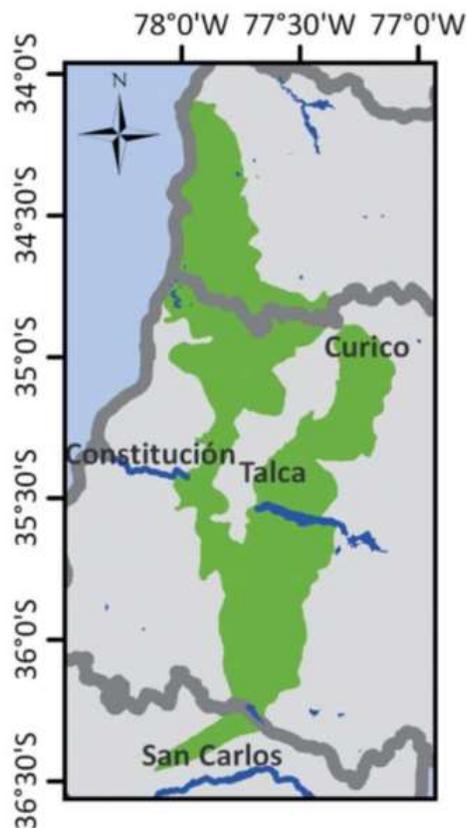
En la zona más poniente de Marchigüe se desarrolla el “Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithrea caustica* (Litre) y *Peumus boldus* (Boldo)”, donde dominan estas dos especies, y ocasionalmente Quillay y Peumo, que también asume una forma de matorral arborescente producto de la fuerte extracción que ha sufrido. Se observan rebrotes de las especies arbóreas dominantes con capacidad de regeneración vegetativa, cambiando su hábito de arbóreo a arbustivo, lo que va acompañado por una invasión de especies arbustivas propias de ambientes más secos, como *Baccharis linearis*, Quilo y/o *Retanilla trinervis*. La presión de pastoreo de estos ambientes lleva progresivamente a una pérdida de los elementos arbóreos característicos y a la incorporación de elementos del matorral espinoso de *Acacia caven*. Se ha planteado que la exclusión del pastoreo puede permitir la recuperación del bosque esclerófilo (Luebert y Plissock, 2004).

Finalmente, también en la comuna de Marchigua, en su parte nororiente, se desarrolla el “Bosque espinoso mediterráneo costero de *Acacia caven* (Espino) y *Maytenus boaria* (Maitén)”, la cual corresponde a un matorral espinoso arborescente abierto dominado por Espino y con presencia de Maitén en una estrata arbórea baja. En la estrata arbustiva se encuentra el Huañil, Quilo y Palqui, mientras se desarrolla una estrata de herbáceas perennes como anuales, nativas e introducidas. También es una formación que presenta una elevada degradación, lo que conduce a la formación de una pradera compuesta principalmente por especies alóctonas. Se ha especulado que el espinal mismo corresponde a una fase regresiva del bosque esclerófilo original de Litre y Peumo, o del matorral de Chagual y Quisco.

Por otro lado, y siguiendo la lógica de las descripciones de Luebert y Plissock (2014), la clasificación de Gajardo (1994), sitúa a las comunas bajo estudio en la región del Matorral y Bosque Esclerófilo en Chile Central, que abarca desde la región de Coquimbo a la región del Biobío, y posee un clima mediterráneo con inviernos fríos y lluviosos y veranos cálidos y secos. Desde el punto de vista florístico, es rica tanto en especies como en formas de crecimiento. Debido a que esta es la zona del país con mayor población, gran parte del paisaje original ha sido modificado siendo difícil encontrar muestras de vegetación inalteradas (Gajardo, 1994).

De acuerdo con la priorización de sitios críticos para la restauración ecológica de Fernández y col. (2010) se encuentra el Bosque Esclerófilo Maulino, el que se localiza en la comuna de Paredones y en la zona poniente de la comuna de Marchigüe. Esta formación se desarrolla entre la Hacienda Topocalma (34° 05' S) y las cercanías de la ciudad de San Carlos (36° 28' S), ubicándose sobre las laderas y planicies litorales de la Cordillera de la Costa en su distribución norte y sobre la depresión intermedia en su parte centro y sur (ver Figura 16).

Figura 16: Bosque Esclerófilo Maulino de acuerdo a Fernández y col. (2010)



Fuente: Fernández y col. (2010).

Debido a su gran extensión, esta formación ha sido afectada por diversas acciones ligadas al ser humano. En su distribución norte, la vegetación original se ha visto mermada considerablemente por la deforestación y sustitución por plantaciones forestales, mientras que en la parte centro y sur ha sido transformada en terrenos de cultivo. Actualmente la estructura vegetacional más común corresponde a un matorral arborescente, que en aquellos lugares más favorables puede llegar a constituir un bosque bajo. La Región posee una alta diversidad vegetacional con variadas formas de vida. 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 (Gajardo, 1994).

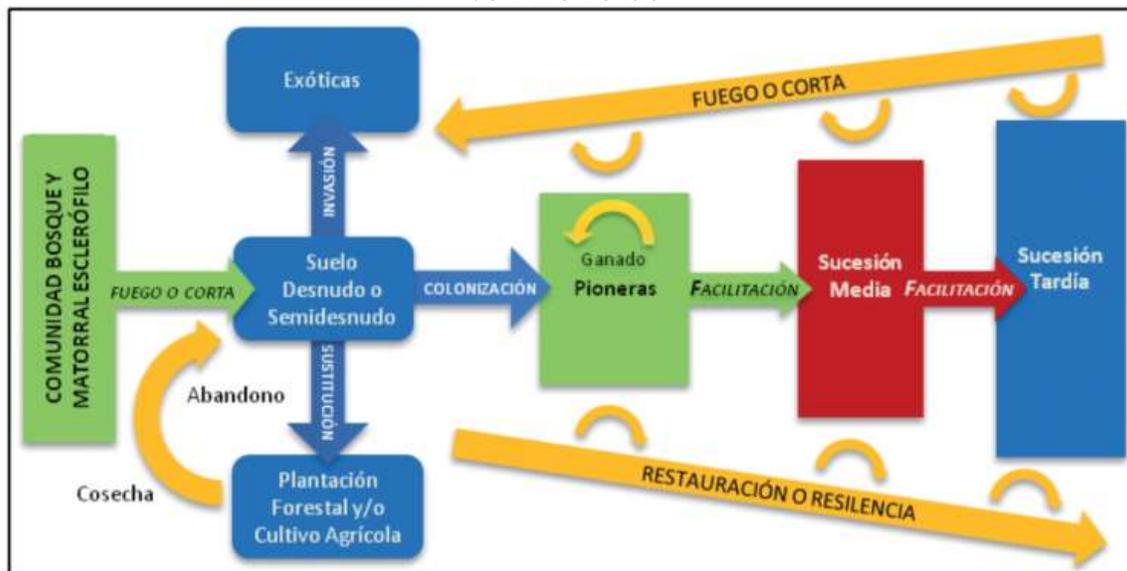
4.1.7.2 Sucesiones vegetacionales

Como se ha comentado anteriormente, entender los procesos de sucesión ecológica de un determinado ecosistema es clave para proponer medidas tendientes a la restauración ecológica de sistemas degradados. Determinando las especies pioneras y aquellas de sucesiones medias y tardías, se pueden seleccionar especies vegetales para reforestar en función de la condición en la cual se encuentran los ecosistemas en la actualidad.

En este contexto cabe mencionar que, dado el deterioro ecosistémico de gran parte de la Región del Matorral y Bosque Esclerófilo producto de las acciones del hombre y la consecuente presencia de

ganado, *Acacia caven* (espino), especie dispersa mayoritariamente por ganado y adaptada a la sequía, parece actuar como la especie pionera más importante de la Región. Sin embargo, las características de esta especie pueden producir que, en aquellos sectores alterados y con altas densidades de ganado, la comunidad original sea reemplazada por parches dominados prácticamente en su totalidad por espinos acompañados de una estrata herbácea, comunidad conocida como “Espinal” (Fuentes y Hajek, 1979; Gajardo, 1994; Montenegro y col., 2004). Cuando la presencia de ganado es menor, disminuye tanto la dispersión de espinos como el ramoneo sobre la regeneración, lo que permite la colonización por especie como Palqui y del género *Baccharis*. Luego, bajo su sombra, se facilita el establecimiento de Quilo y Litre, ambas especies dispersas por aves (Armesto & Piquett, 1985). La presencia de estas especies genera condiciones microambientales favorables que facilitan el establecimiento de otras especies que darán paso a la sucesión media y éstas finalmente a la sucesión tardía (ver Figura 17).

Figura 17: Sucesión vegetacional tras intervención por incendios o corta y tras acciones de restauración o resiliencia propias del sistema en la Región del Matorral y Bosque Esclerófilo de Chile Central.



Fernández y col. (2010).

Adicionalmente, además del Espino existen ciertas especies más representativas de los procesos de sucesión en los ecosistemas bajo estudio. En la Tabla 8 se aúna un listado de las especies de árboles y arbustos del matorral y bosque nativo potenciales en las comunas bajo estudio en consideración de ambientes húmedos y secos, las que pueden ser utilizadas como referencia para medidas de diagnóstico y de restauración en el marco del presente Plan.

Tabla 8: Estructura sucesional para bosque y matorral nativo en el área de estudio.

Nombre científico	Nombre común	Pionera		Sucesión Media				Sucesión Tardía			
				Húmedo		Seco		Húmedo		Seco	
		M	B	M	B	M	B	M	B	M	B
<i>Acacia caven</i>	Espino	x	x	x	x	x	x		x	x	x
<i>Adesmia arborea</i>	Adesmia		x				x				x
<i>Aristotelia chilensis</i>	Maqui				x				x		
<i>Azara celastrina</i>	Lilén							x			
<i>Azara integrifolia</i>	Corcolén								x		
<i>Baccharis linearis</i>	Chilca	x	x			x	x				
<i>Baccharis paniculata</i>	Chilca	x				x	x				
<i>Baccharis pingraea</i>	Chilquita		x				x				
<i>Berberis actinocantha</i>	Michay		x		x				x		
<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i>	Temú								x		
<i>Cestrum parqui</i>	Palqui			x	x	x	x			x	x
<i>Chusquea cumingii</i>	Quila			x	x			x	x		
<i>Colliguaja odorifera</i>	Colliguay					x	x			x	x
<i>Crinodendron patagua</i>	Patagua								x		
<i>Cryptocarya alba</i>	Peumo							x	x		
<i>Drymis winteri</i>	Canelo								x		
<i>Equinopsis chilensis</i>	Quisco					x	x			x	x
<i>Escallonia pulverulenta</i>	Madroño				x				x		x
<i>Escallonia revoluta</i>	Lun			x	x			x	x	x	x
<i>Jubaea chilensis</i>	Palma chilena				x		x		x		x
<i>Kagenechia oblonga</i>	Bollén						x				x
<i>Lithrea caustica</i>	Litre			x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Lomatia hirsuta</i>	Radal				x				x		
<i>Maytenus boaria</i>	Maitén			x	x			x	x		
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	Voqui	x	x	x		x					
<i>Peumus boldus</i>	Boldo			x	x			x	x		
<i>Persea lingue</i>	Lingue								x		
<i>Podanthus mitique</i>	Mitique							x	x		
<i>Proustia cuneifolia</i>	Huañil	x	x			x	x				
<i>Psoralea glandulosa</i>	Culén				x				x		
<i>Puya chilensis</i>	Puya					x	x			x	x
<i>Puya berteroniana</i>	Puya					x				x	
<i>Quillaja saponaria</i>	Quillay			x	x			x	x		
<i>Retanilla ephedra</i>	Camán		x		x		x		x		x
<i>Retanilla trinervia</i>	Tevo	x	x			x	x			x	x
<i>Schinus latifolius</i>	Molle			x		x	x	x		x	
<i>Schinus polygamus</i>	Huingán										x
<i>Sophora macrocarpa</i>	Pelú			x				x			

Fuente: Elaboración propia en base a Fernández y col. (2010).

Se observa que, por lo general, las especies pioneras en matorral y bosque son las mismas, entre las que se destaca el Espino, la Chilca (*B. linearis*), Voqui, Huañil y Tevo. Estas especies tienden a ser las más abundantes en el área de estudio, debido a la elevada intervención antrópica que presentan los ecosistemas nativos originales.

En cuanto a la sucesión media, existe una mayor diferenciación de especies entre ambientes húmedos y secos. Mientras que los matorrales y bosques húmedos se presenta mayoritariamente Quila, Lun, Maitén, Boldo y Quillay, en los ecosistemas secos tienden a encontrarse especies de Chilca (*B. linearis* y *B. paniculata*), Colliguay, Quisco, Huañil, Puya (*P. chilensis*) y Tevo.

Finalmente, en las sucesiones tardías, los ecosistemas se van diferenciando tanto por tipo de ambiente (húmedo y seco) y por formación (matorral y bosque). En esta etapa de la evolución de los ecosistemas, el matorral seco se conforma de especies tales como Palqui, Colliguay, Espino, Lun, Litre, Puya (*P. chilensis* y *P. berteroniana*), Tevo y Molle; mientras que el matorral más húmedo también puede presentar dichas especies, adicionándose especies de Palma chilena, Bollén, Huingán, Caman, Madroño y Adesmia.

Por otro lado, los bosques de sucesiones tardías en ambientes secos tienden a presentar Peumo, Litre, Maitén, Quillay, Molle y Pelú, mientras que en ambientes húmedos se le adicionan especies arbóreas más escasas, como son el Temú, la Patagua, el Canelo, el Radal y el Lingue. Este tipo de bosques son los más escasos y probablemente inexistentes en el área de estudio.

4.1.7.3 Vegetación según uso de suelo en comunas de Marchigüe y Paredones

De acuerdo con lo indicado en el PdR, basado en lo señalado por Fernández y col. (2010), para las comunas de Marchigüe y Paredones se ha definido que tanto el Matorral Espinoso del Secano Costero como el Bosque Esclerófilo Maulino, se encuentran en riesgo crítico y, por ende, al presentar mayor fragilidad, los esfuerzos se deben enfocar en recuperar tales formaciones. En específico, el PdR debería enfocarse principalmente en la restauración de Matorral en Marchigüe y Bosque en Paredones.

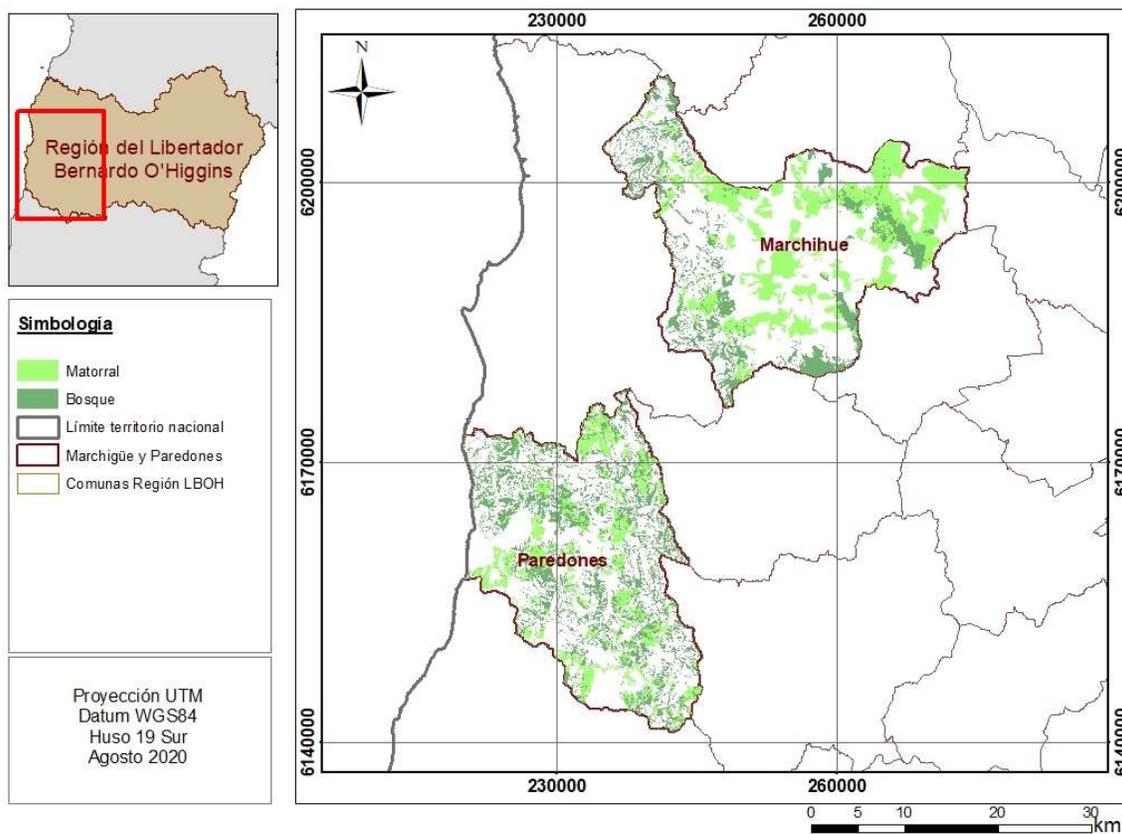
A continuación, se realiza un análisis de las superficies del matorral y bosque esclerófilo en las comunas de Marchigüe y Paredones de acuerdo con los usos de suelo de la base de datos del IDE, mostrando en la Figura 18 la distribución de éstas a nivel comunal, y en la Tabla 9 las superficies totales. La superficie de bosque en Marchigüe es del 14% del total comunal, y en Paredones en torno al 23%. Por otro lado, la superficie de matorral en Marchigüe es del 24%, mientras que en Paredones es del 15%.

Tabla 9: Superficies de bosque y matorral en comunas de Marchigüe y Paredones.

Comuna	Área de bosque (ha)	Área de matorral (ha)
Marchigüe	8.963	16.022
Paredones	13.387	8.614

Fuente: Elaboración propia en base a IDE.

Figura 18: Distribución de bosque y matorral en comunas de Marchigüe y Paredones.



Fuente: Elaboración propia en base a IDE.

Cabe hacer mención que los ecosistemas de la región del matorral y bosque esclerófilo han sido severamente degradados por perturbaciones de origen antrópico, ya que concentran una gran parte de las tierras de cultivo y zonas urbanas del territorio nacional (INE, 2006 en Fernández, 2010).

4.1.8 Fauna

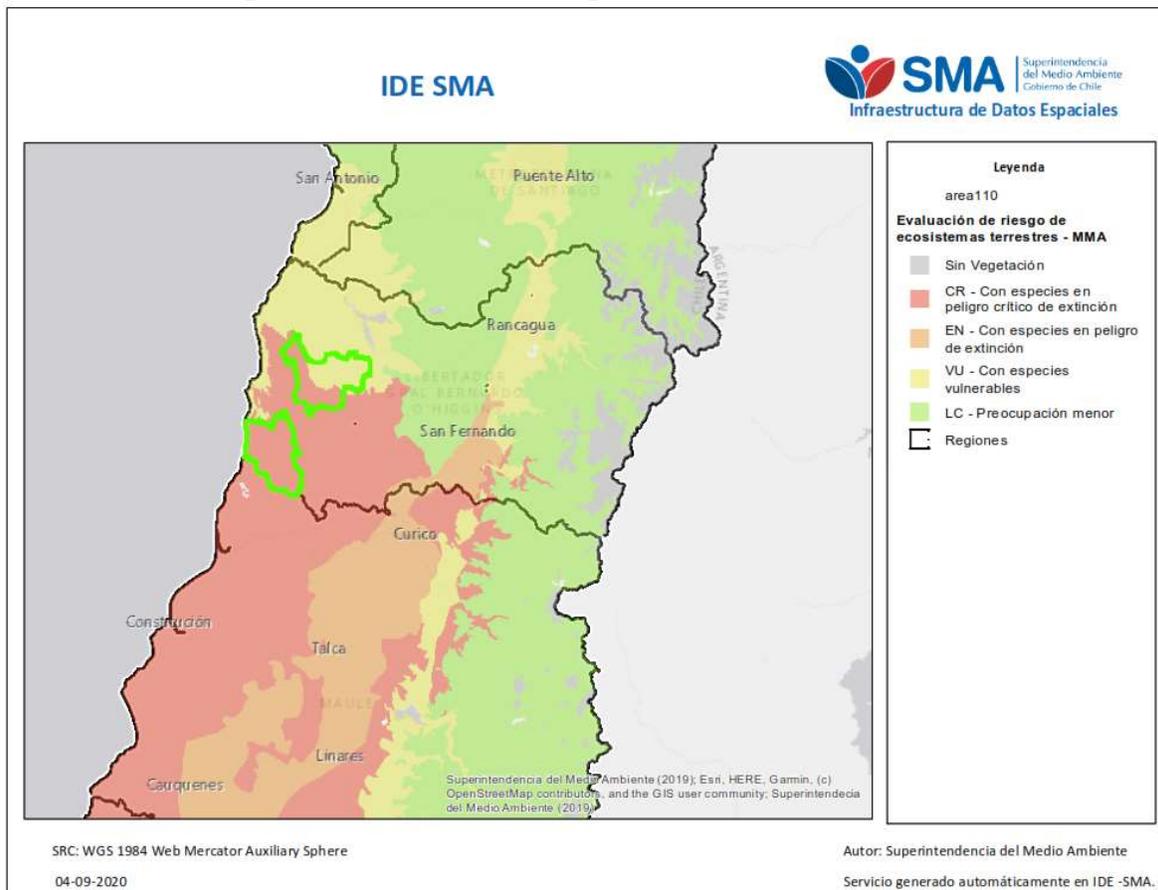
El Proyecto se localiza en la ecorregión mediterránea central, la que se destaca por su riqueza y elevada proporción de especies endémicas. Para el caso de Chile central, en parte de dicha ecorregión, se ha sugerido que la riqueza de la flora alcanza a unas 2500 especies, con un grado de endemismo regional cercano al 23% (Cowling y col. 1996; Arroyo y Cavieres 1997), así como especies de fauna de elevada relevancia para la conservación (Armesto y col., 1996). Esta zona es, también, la más poblada de Chile, por lo que carga con una larga historia de intervención y reemplazo de sus ecosistemas naturales (Cunill 1970; Aschmann y Bahre 1977; Fuentes y Hajek 1979). Esta combinación de un alto grado de endemismo y riqueza, con una intensa y extensa intervención antrópica, ha llevado a que a la región se le considere como un *hotspot* para la conservación de la biodiversidad a nivel mundial (Arroyo y col. 1999; Myers y col. 2000).

En la zona de los cordones montañosos de la Cordillera de la Costa y Planicie Litoral se destaca la presencia de especies nativas endémicas, especialmente las de baja movilidad del grupo de los

herpotozoos para fauna terrestre y peces y crustáceos en la fauna acuática, los que se encuentran protegidos conforme los diferentes procesos de clasificación de especies vigentes en territorio nacional.

En la Figura 19 se muestra que la comuna de Paredones y la parte sur y poniente de Marchigüe presentan especies potenciales de fauna terrestre en peligro crítico de extinción, lo que sugiere que los pocos ecosistemas nativos en esta zona albergan especies nativas únicas y de gran relevancia para la conservación a nivel regional y nacional.

Figura 19: Evaluación de riesgo de ecosistemas terrestres.



Fuente: IDE-SMA, 2020.

Entre las especies más conspicuas de anfibios, se encuentran las especies amenazadas y endémicas: Rana chilena (*Calyptocephalella gayi*, Vulnerable según el DS 50/2008 MMA) y el Sapo de rulo (*Rhinella arunco*, Vulnerable según el 41/2011 MMA). Además, se reconoce la presencia potencial de otras especies nativas de anfibios, tales como el Sapo arriero (*Alsodes nodosus*), Ranita de antifaz (*Batrachyla taeniata*), Sapo espinoso (*Rhinella spinulosa*) y el Sapito de 4 ojos (*Pleurodema thaul*).

En el grupo de los reptiles no se encontrarían especies potenciales amenazadas en los ecosistemas bajo estudio. Por distribución, sería posible encontrar a la Iguana chilena (*Callopistes maculatus*), el Lagarto chileno (*Liolaemus chiliensis*), la Lagartija lemniscata (*Liolaemus lemniscatus*), la Lagartija esbelta (*Liolaemus tenuis*), la Lagartija oscura (*Liolaemus fuscus*), el Lagarto nítido (*Liolaemus nitidus*), la Lagartija de los montes (*Liolaemus monticola*), además de las culebreas de cola larga (*Philodryas chamissonis*) y de cola corta (*Tachymenis chilensis*).

Por su mayor desplazamiento territorial, las aves potenciales en los ecosistemas bajo estudio son más numerosas que los anfibios y reptiles. En la zona central de Chile es posible encontrar amplia diversidad de especies biológicas para este grupo. Entre las más abundantes, se pueden encontrar las Paseriformes Cachudito (*Anairetes parulus*), Chercán (*Troglodytes aedon*), Chincol (*Zonotrichia capensis*), Diucón (*Xolmys pyrope*), Loica (*Sturnella loyca*), Tortolita cuyana (*Columbina picui*), Tordo (*Curaeus curaeus*), Diuca (*Diuca diuca*), Chirihue (*Sicalis luteola*), Fiofío (*Elaenia albiceps*), Jilguero (*Spinus barbata*), Tijeral (*Leptasthenura aegithaloides*), Tenca (*Mimus thenca*), Mirlo (*Molothrus bonariensis*), Picaflor gigante (*Patagona gigas*), Picaflor chico (*Sephanoides sephanoides*), Rara (*Phytotoma rara*), Turca (*Pterotochos megapodius*), Canastero (*Pseudasthenes humicola*), Golondrina dorso negro (*Pygochelidon cyanoleuca*), Golondrina chilena (*Tachycineta meyeri*), Queltehue (*Vanellus chilensis*) y Zorzal (*Turdus falcklandii*); además de rapaces, como el Tucúquere (*Bubo magellanicus*), Tiuque (*Milvago chimango*), Jote de cabeza colorada (*Cathartes aura*), Jote de cabeza negra (*Coragyps atratus*), Cernícalo (*Falco sparverius*), Aguilucho (*Geranoaetus polyosoma*), Chuncho (*Glaucidium chuncho*) y Peuco (*Parabuteo unicinctus*). Adicionalmente, son frecuentes individuos de la especie introducida de Codorniz (*Callipepla californica*).

En el grupo de los mamíferos es posible encontrar mamíferos de menor tamaño (micro mamíferos), de mayor tamaño (macro mamíferos) y murciélagos (quirópteros). Dentro de los micro mamíferos, se encuentran especies nativas no amenazadas como el Ratón chinchilla (*Abrocoma bennetti*), el Ratón oliváceo (*Abrothrix olivaceus*), el Ratón lanudo (*Abrothrix longipilis*), el Degu (*Octodon degus*), el Ratón colilarga (*Oligoryzomys longicaudatus*), el Ratón de Darwin (*Phyllotis darwini*), el Cururo (*Spalacopus cyanus*) y la Llaca (*Thylamys elegans*). Entre los macro mamíferos es habitual encontrar Zorro chilla (*Pseudalopex griseus*) y culpeo (*Pseudalopex culpaeus*), mientras que los murciélagos conforman un grupo más diverso, reconociéndose la presencia potencial del murciélago común (*Tadarida brasiliensis*), el de oreja de ratón (*Myotis chiloensis*), el colorado (*Lasiurus varius*), el ceniciento (*Lasiurus cinereus*), el orejudo mayor (*Histiotus macrotus*) y el orejudo menor (*Histiotus montanus*).

Por otro lado, en los cauces superficiales de las comunas bajo estudio, tanto naturales como artificiales, se pueden encontrar especies de biota acuática protegida en el territorio nacional. En el grupo de los peces, sería posible encontrar la presencia potencial de 10 especies de fauna íctica. De éstas, 5 son nativas (3 endémicas) y 5 son introducidas a territorio nacional. Entre las especies nativas amenazadas de peces, se destaca la presencia de Pejerrey (*Basilichthys australis*, Vulnerable según el DS 19/2012 MMA), Pocha (*Cheirodon pisciculus*, Vulnerable según el DS

38/2015 MMA), Bagre (*Trichomycterus areolatus*, Vulnerable según el DS 19/2012 MMA) y Carmelita (*Percilia gillissi*, En Peligro según el DS 33/2011 MMA). Por último, los crustáceos acuáticos nativos potenciales también son escasos en diversidad, aunque endémicos en su mayoría, destacándose la presencia potencial de una especie protegida, correspondiente a la Pancora (*Aegla laevis*, En Peligro según el DS 52/2014 MMA).

En la siguiente tabla se consolida la información bibliográfica sobre presencia potencial de fauna nativa:

Tabla 10: Listado de especies de fauna potencial en los ecosistemas bajo estudio.

Phyllum	Clase	Orden	Familia	Especie
Chordata	Mammalia	Rodentia	Abrocomidae	<i>Abrocoma bennetti</i>
Chordata	Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Abrothrix longipilis</i>
Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix olivaceus</i>
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Aeglidae	<i>Aegla laevis</i>
Chordata	Amphibia	Anura	Alsodidae	<i>Alsodes nodosus</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes parulus</i>
Chordata	Actinopterygii	Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Basilichthys australis</i>
Chordata	Amphibia	Anura	Batrachylidae	<i>Batrachyla taeniata</i>
Chordata	Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo magellanicus</i>
Chordata	Aves	Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>
Chordata	Reptilia	Squamata	Teiidae	<i>Callopiastes maculatus</i>
Chordata	Amphibia	Anura	Calyptocephalellidae	<i>Calyptocephalella gayi</i>
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	<i>Cheirodon pisciculus</i>
Chordata	Aves	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes pitius</i>
Chordata	Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina picui</i>
Chordata	Aves	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Curaeus curaues</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Fringillidae	<i>Diuca diuca</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>
Chordata	Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>
Chordata	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>
Chordata	Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium chuncho</i>
Chordata	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Histiotus macrotus</i>
Chordata	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Histiotus montanus</i>
Chordata	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus cinereus</i>
Chordata	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus varius</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>
Chordata	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus chiliensis</i>
Chordata	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus fuscus</i>
Chordata	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus lemniscatus</i>
Chordata	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus monticola</i>
Chordata	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus nitidus</i>
Chordata	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tenuis</i>

Phyllum	Clase	Orden	Familia	Especie
Chordata	Mammalia	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>
Chordata	Mammalia	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex griseus</i>
Chordata	Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimango</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus thenca</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Molothrus bonariensis</i>
Chordata	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis chiloensis</i>
Chordata	Mammalia	Rodentia	Octodontidae	<i>Octodon degus</i>
Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>
Chordata	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>
Chordata	Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Patagona gigas</i>
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Perciliidae	<i>Percilia gillissi</i>
Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	<i>Philodryas chamissonis</i>
Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis darwini</i>
Chordata	Amphibia	Anura	Leiuperidae	<i>Pleurodema thaul</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Pseudasthenes humicola</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Pteroptochos megapodius</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>
Chordata	Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella arunco</i>
Chordata	Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella spinulosa</i>
Chordata	Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Sephanoides sephanoides</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Sicalis luteola</i>
Chordata	Mammalia	Rodentia	Octodontidae	<i>Spalacopus cyanus</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus barbatus</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Leistes loyca</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta leucopyga</i>
Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	<i>Tachymenis chilensis</i>
Chordata	Mammalia	Chiroptera	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>
Chordata	Mammalia	Didelphiomorpha	Didelphidae	<i>Thylamys elegans</i>
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus areolatus</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Turdus falcklandii</i>
Chordata	Aves	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis pyrope</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>

Fuente: Elaboración propia.

En complemento, a continuación, se listan las categorías en conservación de la fauna potencial:

Tabla 11: Clasificación de especies de fauna potencial en los ecosistemas bajo estudio.

Nombre científico	Nombre común	Origen	Clasificación	Fuente
<i>Abrocoma bennetti</i>	Ratón chinchilla	Endémica	Preocupación Menor	DS 16/2016 MMA
<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón lanudo	Nativa	Preocupación Menor	DS 19/2012 MMA
<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratón de Hocico Amarillo	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Aegla laevis</i>	Pancora	Endémica	En Peligro	DS 52/2014 MMA
<i>Alsodes nodosus</i>	Sapo arriero	Endémica	Casi Amenazada	DS 42/2011 MMA
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Basilichthys australis</i>	Pejerrey chileno	Endémica	Vulnerable	DS 19/2012 MMA
<i>Batrachyla taeniata</i>	Ranita de antifaz	Nativa	Casi Amenazada	DS 42/2011 MMA
<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	Introducida	No aplica	-
<i>Callopistes maculatus</i>	Iguana	Endémica	Casi Amenazada	DS 16/2016 MMA
<i>Calyptocephalella gayi</i>	Rana chilena	Endémica	Vulnerable	DS 50/2008 MINSEGPRES
<i>Cheirodon pisciculus</i>	Pocha	Endémica	Vulnerable	DS 38/2015 MMA
<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Coragyps atratus</i>	Jote cabeza negra	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Elaenia albiceps</i>	Fiofío	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Glaucidium chuncho</i>	Chuncho	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Histiopus macrotus</i>	Murciélago orejudo	Nativa	Preocupación Menor	DS 79/2018 MMA
<i>Histiopus montanus</i>	Murciélago orejudo menor	Nativa	Preocupación Menor	DS 06/2017 MMA
<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago ceniciento	Nativa	Datos Insuficientes	DS 16/2016 MMA
<i>Lasiurus varius</i>	Murciélago	Nativa	Preocupación Menor	DS 16/2016 MMA
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto chileno	Nativa	Preocupación Menor	
<i>Liolaemus fuscus</i>	Lagartija oscura	Nativa	Preocupación Menor	DS 19/2012 MMA
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	Nativa	Preocupación Menor	DS 19/2012 MMA
<i>Liolaemus monticola</i>	Lagartija de los montes	Endémica	Preocupación Menor	DS 16/2016 MMA
<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagarto nítido	Endémica	Casi Amenazada	DS 19/2012 MMA
<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	Endémica	Preocupación Menor	DS 19/2012 MMA
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	Nativa	Preocupación Menor	DS 33/2012 MMA
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro chilla	Nativa	Preocupación Menor	DS 33/2012 MMA
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	Introducida	No aplica	-
<i>Myotis chiloensis</i>	Murciélago	Nativa	Preocupación Menor	DS 06/2017 MMA
<i>Octodon degus</i>	Degu	Endémica	Sin clasificación	-

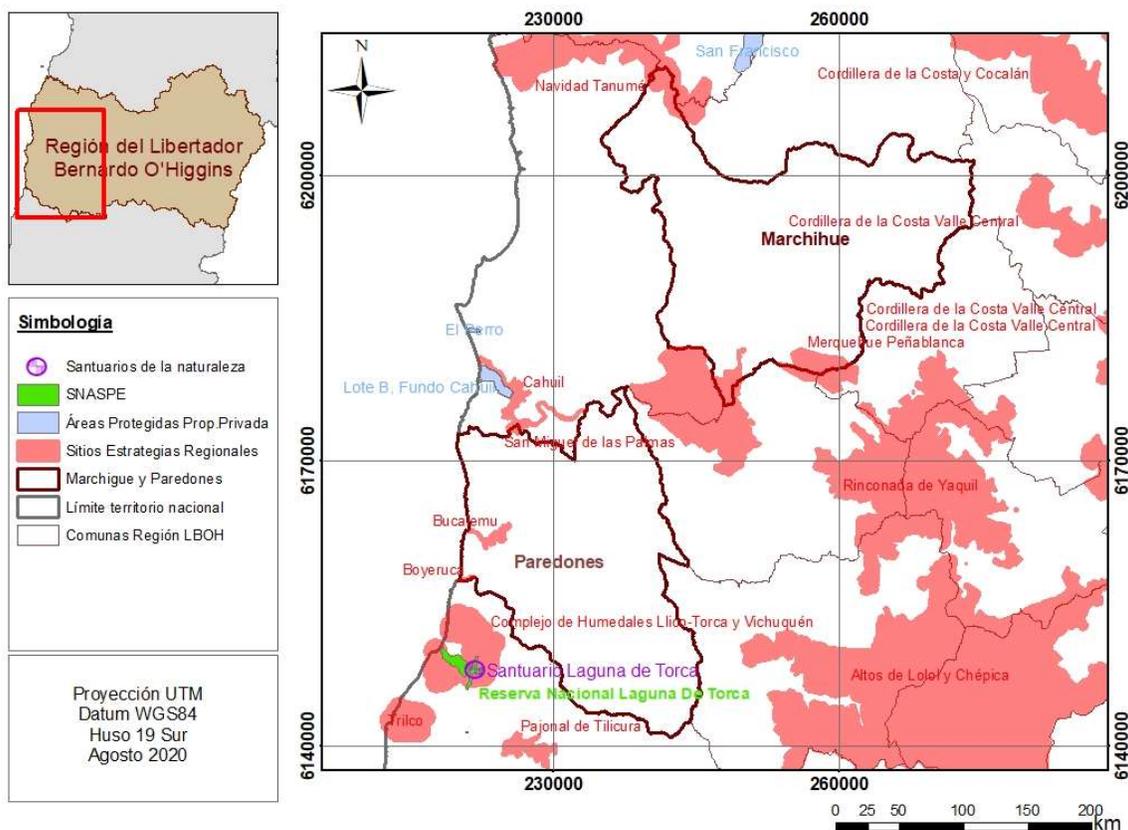
Nombre científico	Nombre común	Origen	Clasificación	Fuente
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón cola larga	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Patagona gigas</i>	Picaflor gigante	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Percilia gillissi</i>	Carmelita	Endémica	En Peligro	DS 33/2011 MMA
<i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra cola larga	Nativa	Preocupación Menor	DS 18/2016 MMA
<i>Phyllotis darwini</i>	Lauchón de Darwin	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de 4 ojos	Nativa	Casi Amenazada	DS 41/2011 MMA
<i>Pseudasthenes humicola</i>	Canastero	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Pterotochos megapodius</i>	Turca	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina dorso negro	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Rhinella arunco</i>	Sapo de rulo	Endémica	Vulnerable	DS 41/2011 MMA
<i>Rhinella spinulosa</i>	Sapo espinoso	Nativa	Preocupación Menor	DS 41/2011 MMA
<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor chico	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Spalacopus cyanus</i>	Cururo	Endémica	Preocupación Menor	DS 18/2016 MMA
<i>Spinus barbatus</i>	Jilguero	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Leistes loyca</i>	Loica	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina chilena	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra cola corta	Nativa	Preocupación Menor	DS 18/2016 MMA
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago cola libre	Nativa	Preocupación Menor	DS 06/2017 MMA
<i>Thylamys elegans</i>	Llaca	Nativa	Preocupación Menor	DS 18/2016 MMA
<i>Trichomycterus areolatus</i>	Bagre	Nativa	Vulnerable	DS 51/2008 MINSEGPRES
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	Nativa	Sin clasificación	-

Fuente: Elaboración propia

4.1.9 Áreas protegidas

En las comunas de estudio no se encuentra ninguna área declarada oficial para la protección de la biodiversidad y/o formaciones vegetacionales. Sin embargo, es posible encontrar varios Sitios Prioritarios definidos en la Estrategia Regional de Biodiversidad (ver Figura 20).

Figura 20: Áreas protegidas asociadas a las comunas de Marchigüe y Paredones.



Fuente: Elaboración propia en base a IDE.

En el siguiente acápite se describen los Sitios de las Estrategias Regionales que se encuentran en las comunas de Marchigüe y Paredones, y, que, por tanto, constituyen áreas de interés en el marco de la elaboración y ejecución del presente PdR.

4.2 Superficies de estudio PdR

4.2.1 Incendios forestales

4.2.1.1 Definición de incendios en el contexto del PdR

En base al informe elaborado por CONAF en su análisis de la afectación y severidad de los incendios forestales ocurridos en enero y febrero de 2017 entre las regiones de Coquimbo y la Araucanía

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 46	

(2017), un 93% de las 518.174 há afectadas por los incendios forestales ocurridos entre el 01 de enero y 10 de febrero de 2017, corresponde a formaciones vegetales. La región del Maule fue la más afectada con un 54% de la superficie total quemada, le siguen las regiones de Biobío y O'Higgins con 19,2 y 17,4%, respectivamente (CONAF, 2017). El subuso de suelo más afectado fue el de plantaciones forestales, representando un 54,7% de la superficie total. La región del Maule concentra la mayor superficie con 185.877,6 há, principalmente de plantaciones de pino, seguida por la región de Biobío (60.280,3 ha) y O'Higgins (34.429) (CONAF, 2017). Respecto del subuso de suelo bosque nativo, se afectaron un total de 89.347 ha, equivalente al 17,24% del total quemado. El tipo forestal más afectado por los incendios es el Esclerófilo con 72.064,1 ha, donde un 48,4% se encuentra en la región de O'Higgins. En menor proporción se encuentra el tipo Forestal Roble – Hualo que representa un total de 11.832 ha afectadas, concentrándose el 97% del total en la región del Maule. Finalmente, la totalidad de la superficie de bosque nativo afectada alcanza el 1% del total nacional (CONAF, 2017) (información obtenida de propuesta metodológica PDR).

De conformidad a lo señalado en la propuesta metodológica para elaborar el PDR, los incendios donde se enfocarán los esfuerzos de restauración o reparación son:

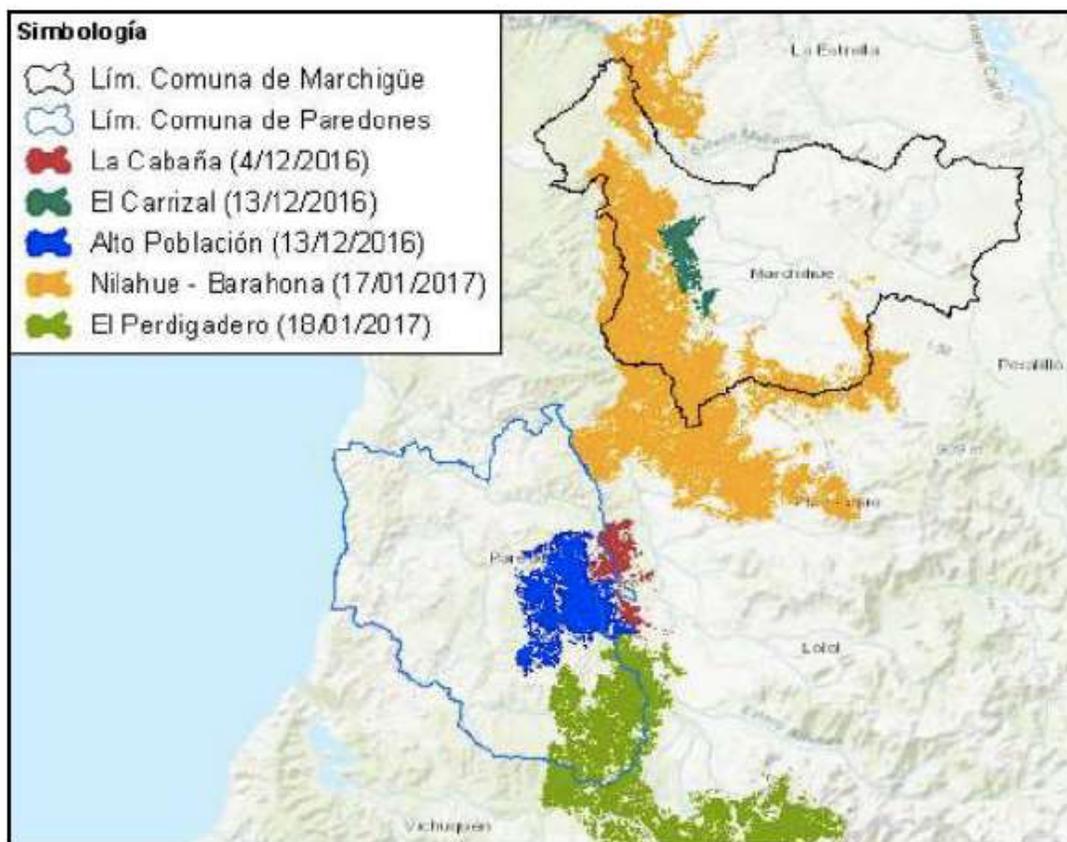
- 1) Comuna de Marchigüe
 - i. Nilahue – Barahona
 - ii. El Carrizal

- 2) Comuna de Paredones
 - iii. La Cabaña
 - iv. Alto Población
 - v. El Perdigadero

En específico, en dicha propuesta se señala que durante los años 2016-2017 las comunas de Paredones y Marchigüe se vieron afectadas por incendios devastadores. En la comuna de Paredones, estos incendios ocurrieron en las localidades de “La Cabaña” (parte) a partir del 4 de diciembre de 2016, “Alto Población”, que se inició el 13 de diciembre de 2016 y “El Perdigadero” (parte), el cual se inició el 18 de enero de 2017. La comuna de Marchigüe por su parte fue afectada por los incendios en las localidades de “Nilahue-Barahona” (parte), que se inició el 17 de enero de 2017 y “El Carrizal”, a partir del 13 de diciembre de 2016.

En conformidad con lo anteriormente expuesto, la Figura 21 muestra la localización de la superficie afectada por incendios en las comunas de interés.

Figura 21: Incendios relacionados con las Comunas de Paredones y Marchigüe.



Fuente: Propuesta metodológica para elaboración del PDR.

Cabe mencionar que, de acuerdo con lo indicado en el PdR, los incendios forestales ocurridos durante la temporada 2016 y 2017 constituyen la mayor causa de la degradación de la vegetación natural registrada al interior de los sitios que formarán parte del proceso de restauración.

4.2.1.2 Superficies afectadas por incendios 2016 - 2017

Mediante los antecedentes dispuestos por el PdR y solicitud de información oficial y actualizada a CONAF vía Ley de Transparencia (2020), se mapearon y calcularon las superficies afectadas por los incendios del verano 2016 – 2017, las que se detallan en Tabla 12 y Figura 22.

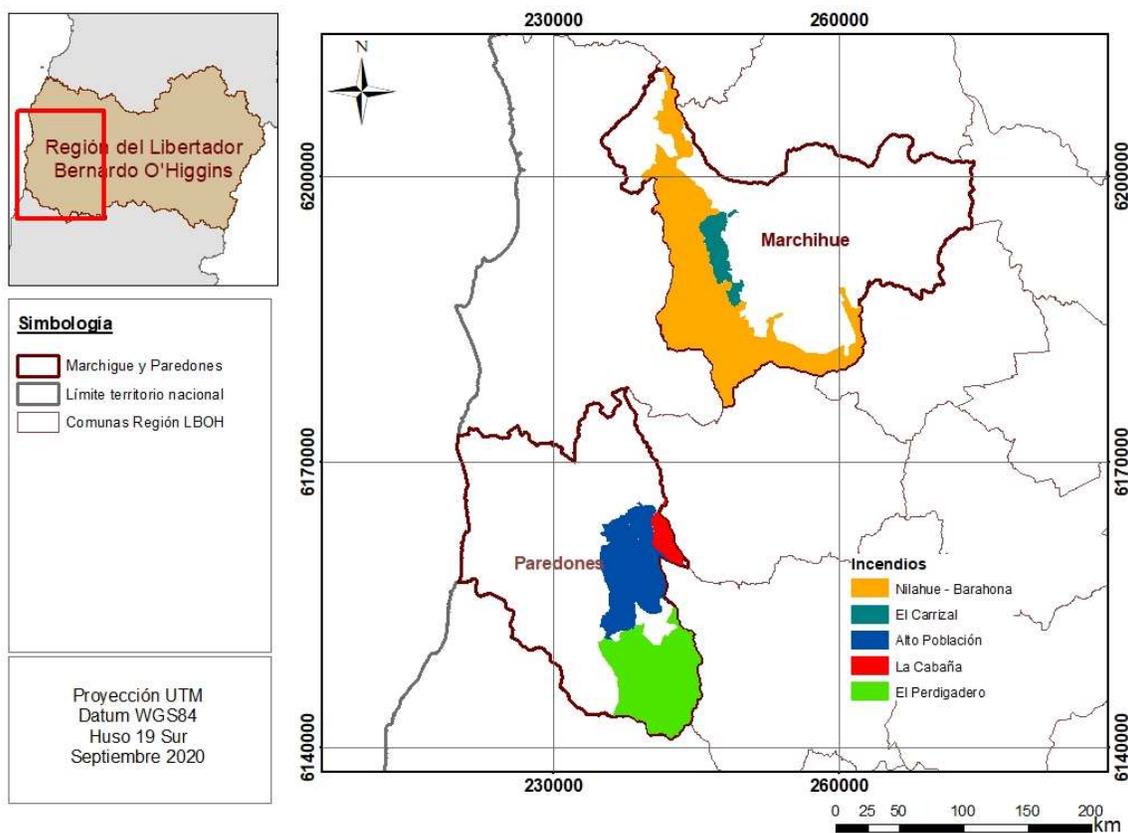
Se observa que la totalidad del área comprometida en los incendios fue de 36.603 ha, siendo el incendio de mayor extensión el denominado Nilahue – Barahona en la comuna de Marchigüe, que abarcó el 50% del total del área quemada en ambas comunas. Luego, se destaca el incendio de El Perdigadero en Paredones, que representa el 24% del total del área quemada, seguido por Alto Población en la misma comuna, con un 18%. Los incendios de menor extensión en las comunas de interés, corresponden a El Carrizal en Marchigüe, que representa el 5% del total del área estudiada, y La Cabaña en Paredones, que representa el 3%.

Tabla 12: Cálculo de superficies siniestradas por incendios por comuna.

Nombre incendio	Comuna	Área (ha)	%
Nilahue-Barahona	Marchigüe	18.298	50%
El Carrizal		1.857	5%
Alto Población	Paredones	6.724	18%
La Cabaña		966	3%
El Perdiguero		8.758	24%
Total		36.603	-

Fuente: Elaboración propia en base a información CONAF (2020).

Figura 22: Superficies siniestradas por incendios por comuna.



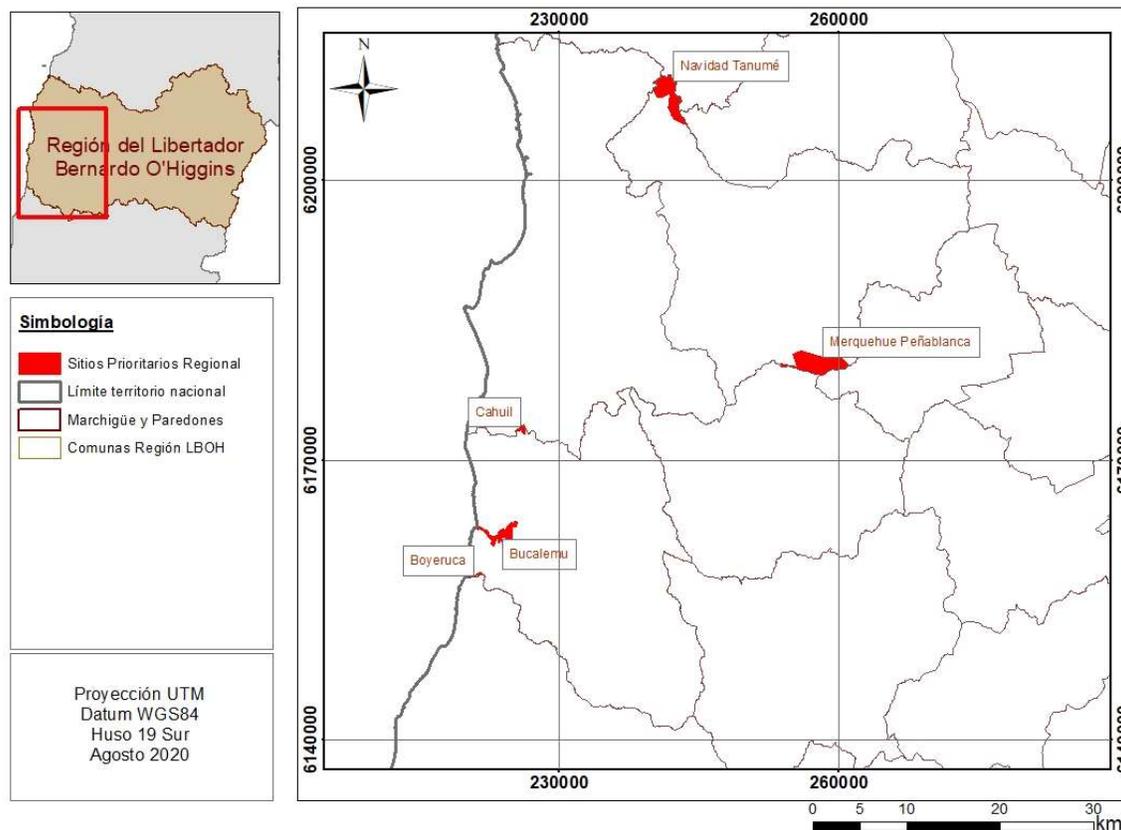
Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por CONAF (2020).

4.2.2 Sitios Prioritarios

La propuesta metodológica para elaboración del PdR, aprobada por el T.A., señala que deben incorporarse los Sitios Prioritarios definidos en la Estrategia Regional de Biodiversidad, tanto para ser considerados en la etapa de reparación, como en la etapa de selección de ecosistemas de referencia, esto último, en la medida que no se encuentren afectados.

A continuación, se muestran los Sitios Prioritarios que se localizan en las comunas de Marchigüe y Paredones de manera específica.

Figura 23: Sitios Prioritarios según Estrategia Regional de Biodiversidad.



Fuente: Elaboración propia en base a IDE.

A continuación, se recopila información secundaria sobre los Sitios antes indicados:

- **Navidad – Tanumé:** Corresponde a un Sitio Prioritario para la Estrategia Regional de Biodiversidad, el cual posee una superficie total de 20.171 ha. En la comuna de Marchigüe posee una extensión de unas 750 ha. Este sitio fue afectado por los incendios del verano del 2017 y presenta bosques esclerófilos, en particular posee formaciones de: Bosque esclerófilo mediterráneo costero de Litre (*Lithrea caustica*) y Corcolén (*Azara integrifolia*), Bosque esclerófilo mediterráneo costero de Litre (*Lithrea caustica*) y Peumo (*Cryptocarya alba*), Bosque esclerófilo mediterráneo interior de Litre (*Lithrea caustica*) y Boldo (*Peumus*

boldus), Bosque espinoso mediterráneo costero de Espino (*Acacia caven*) y Maitén (*Maytenus boaria*).

Este sitio se encuentra altamente intervenido por la actividad forestal, sin embargo, su carácter montañoso ha permitido que en las quebradas de alta pendiente se conserven fragmentos esclerófilos. Esta variedad de ambientes conlleva cambios en el microclima que a su vez se relaciona con la existencia de bosques hidrófilos en el sector de Tanumé, no obstante, las formaciones dominantes son el Bosque Esclerófilo Maulino y el Matorral Espinoso del Secano Costero. Tres sectores de interés se encuentran dentro del sitio. En el norte, cercano a Pupuya existen pequeños parches esclerófilos asociados a las laderas de exposición sur en una matriz de matorrales espinosos y monocultivos forestales y zonas agrícolas, en tanto en el centro hay grandes parches de densos renovales y matorrales arborescentes esclerófilos, mientras que en el sur, la biodiversidad se concentra en las quebradas abruptas, siendo quebrada Honda (Tanumé) especialmente significativa, conformando un sistema que en sus partes planas está constituida por monocultivos de pinos, dentro del cual existen también quebradas muy bien conservadas que pueden llegar a ser conectadas entre sí a través de corredores biológicos (ej. en el Centro Experimental Forestal Tanumé) (Serey y col., 2007).

Navidad-Tanumé, junto con constituir un centro de riqueza de plantas y anfibios, contiene un número relevante de especies amenazadas: un ave, dos anfibios, un mamífero y 39 plantas, 10 de ellas categorizada "En Peligro", de las cuales cinco son exclusivas (Serey y col., 2007).

- **Merquehue – Peñablanca:** Corresponde a un Sitio Prioritario para la Estrategia Regional de Biodiversidad, el cual posee una superficie total de 1.918 ha. En la comuna de Marchigüe posee una extensión de unas 950 ha. Este sitio fue afectado por los incendios del verano del 2017 y presenta bosques esclerófilos, en particular de la siguiente formación: Bosque esclerófilo mediterráneo costero de Litre (*Lithrea caustica*) y Corcolén (*Azara integrifolia*).

Este pequeño sitio es un gran fragmento de renoval denso y matorral arborescente esclerófilo. Fue seleccionado en la Estrategia Regional debido a su contribución a la protección del Bosque Esclerófilo Costero, escaso a nivel nacional. Es vecino sólo a los sitios de importancia secundaria "Cordón de San Miguel de las Palmas" y "Rinconada de Yáquil" (Serey y col., 2007).

- **Bucalemu:** Este terreno húmedo ha sido considerado como prioritario dado que presenta 12 especies de plantas amenazadas, de las cuales tres están En Peligro, una de ellas exclusiva, y nueve Vulnerables, de las cuales cuatro fueron detectadas sólo en esta área (Serey y col., 2007).
- **Boyeruca:** El Sitio Prioritario para la Estrategia de Biodiversidad de la región de O'Higgins denominado Boyeruca, posee una superficie de 16,21 ha y presenta bosque esclerófilo mediterráneo interior de Litre (*Lithrea caustica*) y Corcolén (*Azara integrifolia*).

Este Sitio corresponde a terrenos húmedos caracterizados como prioritarios debido a la posible presencia de siete especies de aves amenazadas, constituyendo un centro de

riqueza, ya que presenta características de hábitats ideales para este grupo biológico (Serey y col., 2007).

4.2.3 Sitios de Reparación Temprana

Además de enfocar la reparación a la vegetación nativa, el PdR indica que se deben incluir “sitios de reparación temprana” (“SRT”) para la conservación, donde se deben implementar acciones en las primeras fases del PdR.

De acuerdo con lo indicado en el PdR, los SRT deben incluir SP a nivel regional, los cuales se encuentran incluidos en la Tabla 13 siguiente.

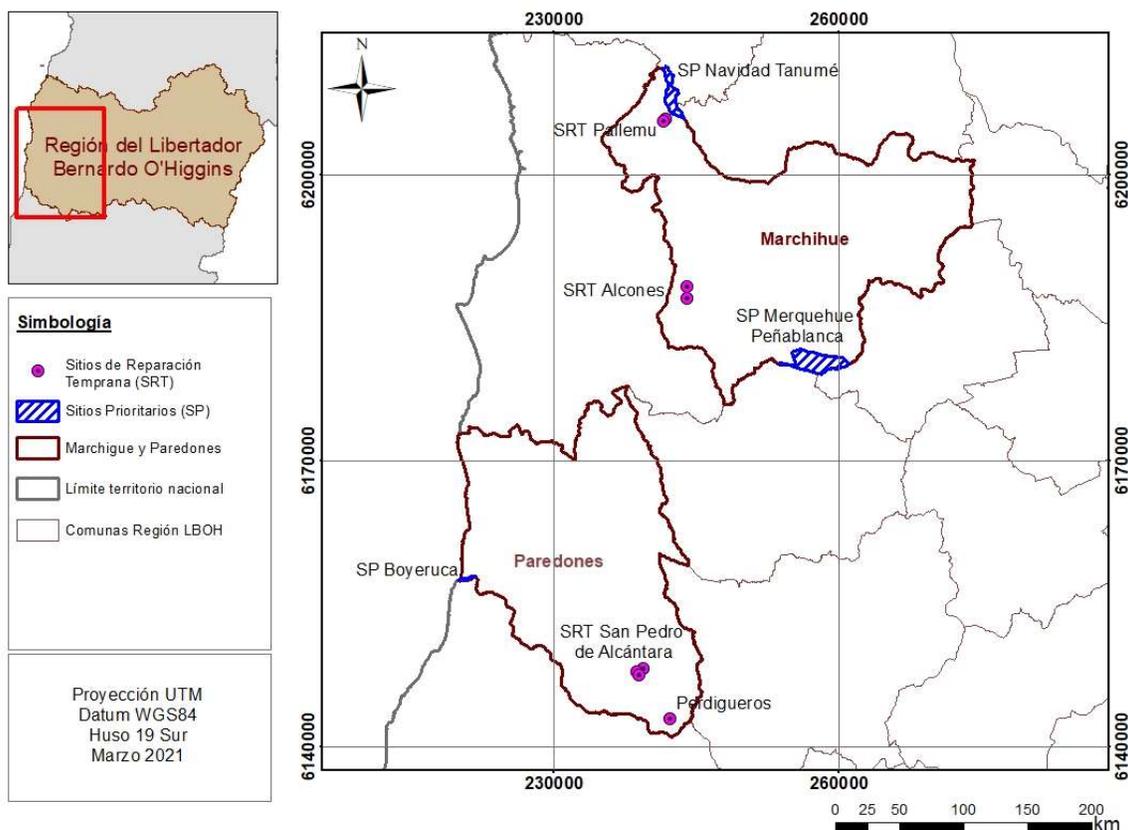
Se identifican tres de este tipo de sitios en Marchigüe y dos en Paredones. Además, el PdR indica que en Paredones se debe complementar con, al menos, un sitio adicional a los que se mencionan en la Tabla 13.

Tabla 13: Sitios de Reparación Temprana (SRT) indicadas en el PdR y sus superficies.

Sitios Marchigüe		Sup. (ha)
Alcones: Quebrada San Miguel de Palmar	Bosque nativo	11,3
	Matorral	68,0
Pailemu	Bosque nativo	4,0
	Matorral	20,7
Sitio prioritario	Navidad Tanumé	436,0
	Merquehue Peñablanca	954,0
Total Marchigüe		1.494,0
Sitios Paredones		Sup. (ha)
San Pedro de Alcántara	Bosque nativo de Petra	12,5
	Bosque esclerófilo de quebrada	7,0
	Matorral	16,0
Sitio prioritario	Boyeruca	16,0
Sitio adicional	A definir	A definir
Total Paredones		51,5

Fuente: Elaboración propia en base a PDR.

Figura 24: Localización de Sitios de Reparación Temprana (SRT) indicados en el PdR.



Fuente: Elaboración propia en base a PdR.

A continuación, se presenta una descripción resumida de estos sitios, levantados en el marco del PdR (año 2019), con el fin de verificar en terreno el estado que presentaban las cubiertas vegetales nativas que fueron afectadas por los incendios.

4.2.3.1 SRT Marchigüe

- **Alcones: Quebrada San Miguel de Palmar**

Bosque nativo

En su configuración nativa presenta dominancia de Quillay (*Quillaja saponaria*), Boldo (*Peumus boldus*), Litre (*Lithrea caustica*) Maitén (*Maytenus boaria*), Peumo (*Cryptocarya alba*), Pelú (*Sophora macrocarpa*) y Espino (*Acacia caven*), con cobertura semidensa y altura entre 5 y 10 m, ubicada en fondo de quebrada.

En terreno, se observó erosión severa del suelo, dominancia de Litre como especie colonizadora, acompañada de ejemplares de Quila e individuos quemados de Boldo y Pino.

Matorral

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 53		

Corresponde a una formación que se presenta en la parte baja de la ladera, donde sus especies principales son Litre (*Lithrea caustica*), Peumo (*Cryptocarya alba*), Bollén (*Kageneckia oblonga*) y Espino (*Acacia caven*). Entre las especies arbustivas domina la Chilca (*Baccharis linearis*). Se configura como una formación de matorral arborescente, con una cobertura abierta que limita con plantaciones de Eucaliptus (*Eucalyptus globulus*), con alturas entre 2 a 5 m.

En terreno, se observó que la formación se caracteriza por la presencia de Pino y Eucaliptus, donde las formaciones nativas están confinadas a quebradas y a terrenos planos o de baja ladera, formaciones altamente intervenidas con presencia de especies exóticas invasoras, las cuales son colonizadoras en la situación post incendio y son las de mayor regeneración y crecimiento, junto a especies nativas como Litre, Romerillo y Culén. Se observa regeneración de Acacias, Romerillo, Eucaliptus y Pino (desde semillas). Además, en todo el recorrido por la cuenca del estero San Miguel no se encontró Presencia de Palma chilena, que permitiera determinar zonas con este tipo forestal. Sólo se observó una Palma en la antigua casa patronal de "Palmas Las Casas".

- **Pailemu**

Bosque nativo

Corresponde a una unidad de quebrada, con presencia de Quillay (*Quillaja saponaria*), Molle (*Schinus latifolius*), Boldo (*Peumus boldus*), Maqui (*Aristotelia chilensis*), Litre (*Lithrea caustica*), Peumo (*Cryptocarya alba*) y especies de crecimiento tipo lianas como *Cissus striada*, *Lardizabala biternata* y *Muehlenbeckia hastulata*. La altura del estrato arbóreo se encuentre entre 10 y 15 m y cobertura de copa entre 75 y 100%. En Pailemu, constituyen bosques relictos que perduran junto a zonas de cultivos y plantaciones forestales.

En la prospección a terreno se observa el bosque nativo se encuentra en área quemada de plantaciones de *Pinus radiata* asociado a quebradas donde cumplen una función de protección y conservación de la flora costera. Se observan partes aéreas quemadas, donde post incendio prevalecen ejemplares de Zarzamora (*Rubus ulmifolius*) y Maqui (*Aristotelia chilensis*), así como regeneración natural de Quillay (*Quillaja saponaria*), Boldo (*Peumus boldus*) y Culén (*Psoralea glandulosa*).

Matorral

Corresponden a formaciones arbustivas en zonas de baja ladera de serranías plantadas con pino. Las especies principales son Chilca (*Baccharis linearis*), Boldo (*Peumus boldus*), Espino (*Acacia caven*), Tevo (*Retanilla trinervis*) y Quila (*Chusquea quila*), en una matriz de pastos anuales.

En terreno, se observa un matorral regenerado post-incendio, específicamente de Quila (*Chusquea quila*) y especies arbóreas, como Boldo (*Peumus boldus*) y Espino (*Acacia caven*). En general, en la zona predomina un paisaje de plantaciones de Pino y Eucaliptus, cultivos de secano y praderas anuales, donde se insertan asociados a quebradas los bosques nativos y matorral esclerófilo que fueron quemados, cuya regeneración se caracteriza por especies nativas pioneras como Boldo (*Peumus boldus*), Culén (*Psoralea glandulosa*) y Maqui (*Aristotelia chilensis*), con agresividad de especies exóticas invasoras como Zarzamora (*Rubus ulmifolius*) y especies nativas con alto poder invasor como la Quila (*Chusquea quila*). A diferencia de las demás zonas, existe una presencia importante de Quillay (*Quillaja saponaria*), tanto de individuos que fueron quemados, como regeneración de monte bajo, constituyendo tanto el bosque como el matorral.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 54		

- **Navidad Tanumé**

Corresponde a un Sitio Prioritario para la Estrategia Regional de Biodiversidad, el cual posee una superficie total de 20.171 ha. En la comuna de Marchigüe posee una extensión de unas 750 ha. Este sitio fue afectado por los incendios del verano del 2017 y presenta bosque esclerófilo, en particular de las siguientes formaciones:

- Bosque esclerófilo mediterráneo costero de Litre (*Lithrea caustica*) y Corcolén (*Azara integrifolia*).
- Bosque esclerófilo mediterráneo costero de Litre (*Lithrea caustica*) y Peumo (*Cryptocarya alba*).
- Bosque esclerófilo mediterráneo interior de Litre (*Lithrea caustica*) y Boldo (*Peumus boldus*).
- Bosque espinoso mediterráneo costero de Espino (*Acacia caven*) y Maitén (*Maytenus boaria*).

Este sitio se encuentra altamente intervenido por la actividad forestal; sin embargo, su carácter montañoso ha permitido que en las quebradas de alta pendiente se conserven fragmentos esclerófilos. Esta variedad de ambientes conlleva cambios en el microclima que a su vez se relaciona con la existencia de bosques hidrófilos en el sector de Tanumé, no obstante, las formaciones dominantes son el Bosque Esclerófilo Maulino y el Matorral Espinoso del Secano Costero. Tres sectores de interés se encuentran dentro del sitio. En el norte, cercano a Pupuya existen pequeños parches esclerófilos asociados a las laderas de exposición sur en una matriz de matorrales espinosos y monocultivos forestales y zonas agrícolas, en tanto en el centro hay grandes parches de densos renovales y matorrales arborescentes esclerófilos, mientras que en el sur, la biodiversidad se concentra en las quebradas abruptas, siendo quebrada Honda (Tanumé) especialmente significativa, conformando un sistema que en sus partes planas está constituida por monocultivos de pinos, dentro del cual existen también quebradas muy bien conservadas que pueden llegar a ser conectadas entre sí a través de corredores biológicos (ej. en el Centro Experimental Forestal Tanumé) (Serey y col., 2007).

- **Merquehue Peñablanca**

Corresponde a un Sitio Prioritario para la Estrategia Regional de Biodiversidad, el cual posee una superficie total de 1.918 ha. En la comuna de Marchigüe posee una extensión de unas 950 ha. Este sitio fue afectado por los incendios del verano del 2017 y presenta bosques esclerófilos, en particular de la siguiente formación:

- Bosque esclerófilo mediterráneo costero de Litre (*Lithrea caustica*) y Corcolén (*Azara integrifolia*).

Este sitio es un gran fragmento de renoval denso y matorral arborescente esclerófilo. Fue seleccionado en la Estrategia Regional debido a su contribución a la protección del Bosque Esclerófilo Costero, escaso a nivel nacional. Es vecino sólo a los sitios de importancia secundaria “Cordón de San Miguel de las Palmas” y “Rinconada de Yáquil”.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 55	

4.2.3.2 SRT Paredones

- **San Pedro de Alcántara**

Bosque nativo de Petra

Formación vegetacional originaria dominada por Petra (*Myrceugenia exsucca*), cuyos individuos alcanzan 10 a 15 m de altura y 50 y 60 cm de diámetro, con follaje siempre verde y hojas coriáceas. Corresponden a remanentes, donde dominan Petra, Canelo (*Drimys winteri*), Temú (*Blepharocalyx cruckshanksii*), Voqui (*Cissus striata*), Coile (*Lardizabala biternata*) y Quilo (*Muhlenbeckia thamnifolia*).

Este bosque es higrófilo y de fondo de quebrada (denominada “Las Papas”), de suelos húmedos, de suelos de mal drenaje y bajo valor agrícola. Posee una extensión aproximada de 2,6 km, con un ancho promedio de 100 m. Los ejemplares de Petra después de ser cortados son capaces de regenerarse a partir de tocones y formar raíces adventicias suculentas, que nacen desde ramas sumergidas en el período de anegamiento.

En terreno ejecutado se observaron algunos individuos de Petra en pie, con una cobertura de sotobosque con regeneración de Boldo, Culén y Zarzamora.

Bosque esclerófilo de quebrada

Corresponde en forma original a la vegetación esclerófila ripariana, compuesta por una cobertura arbórea y arbustiva nativa de especies como Quillay (*Quillaja saponaria*), Boldo (*Peumus boldus*), Litre (*Lithrea caustica*), Maitén (*Maytenus boaria*), Peumo (*Cryptocarya alba*), Pelú (*Sophora macrocarpa*), Chilca blanca (*Baccharis salicifolia*), Culén (*Psoralea glandulosa*) y Tevo (*Retanilla trinervis*). Acompañadas de especies invasoras de Aromo (*Acacia dealbata*) y Acacia negra (*Acacia melanoxylon*). Asimismo, se presentan especies nativas como el Espino (*Acacia caven*) y otros arbustos espinosos que se han desarrollado debido a los largos periodos de sequía y ausencia de caudales en las quebradas, entorno a las cuales se forman, llegando a tener alturas promedio de 10 a 15 m, con cobertura de copa entre 50 y 75%.

En terreno ejecutado se observó aún el cambio de color en el suelo e individuos quemados en pie de Acacias, así como la regeneración de la misma especie (2 a 3 m de altura), y Quila, Pelú, Culén y Litre.

Matorral esclerófilo

Esta formación se ubica en las zonas de baja laderas, y en su configuración original corresponde a una formación esclerófila arbustiva compuesta por especies como Litre (*Lithrea caustica*), Tevo (*Trevoa trinervis*), Boldo (*Peumus boldus*), Bollén (*Kageneckia oblonga*), Chilca (*Baccharis linearis*) y Quila (Chusquea quila). Son formaciones abiertas que limitan con plantaciones de Eucaliptus y Pinos, y cuya propagación de individuos provenientes de las plantaciones las asimila con el tiempo. Son formaciones con cobertura entre 25 y 50% y altura entre 2 a 5 m.

Conforme a la información levantada en terreno en el PdR, se observa una recuperación del matorral, especialmente de las especies más pirófilas, como el Litre, la Puya, Crucero y Quila. La zona se caracteriza por un paisaje con predominancia de plantaciones de Pino (*Pinus radiata*) y Eucaliptus (*Eucalyptus globulus*), en cuya matriz, y confinado a quebradas, se encuentran bosques y matorrales nativos, los cuales, al igual que las plantaciones, fueron en su mayor parte consumidas por los incendios. Estos bosques se encuentran en proceso de regeneración vegetativa, en el cual las

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 56		

especies invasoras, como Zarzamora (*Rubus ulmifolius*), son dominantes en las laderas de serranía. Se evidencian procesos de erosión severa, como impacto directo en el suelo y colmatación por sedimentos en las quebradas.

- **Boyeruca**

El Sitio Prioritario para la Estrategia de Biodiversidad de la región de O'Higgins denominado Boyeruca, posee una superficie de 16,21 ha y presenta bosque esclerófilo mediterráneo interior de Litre (*Lithrea caustica*) y Corcolén (*Azara integrifolia*).

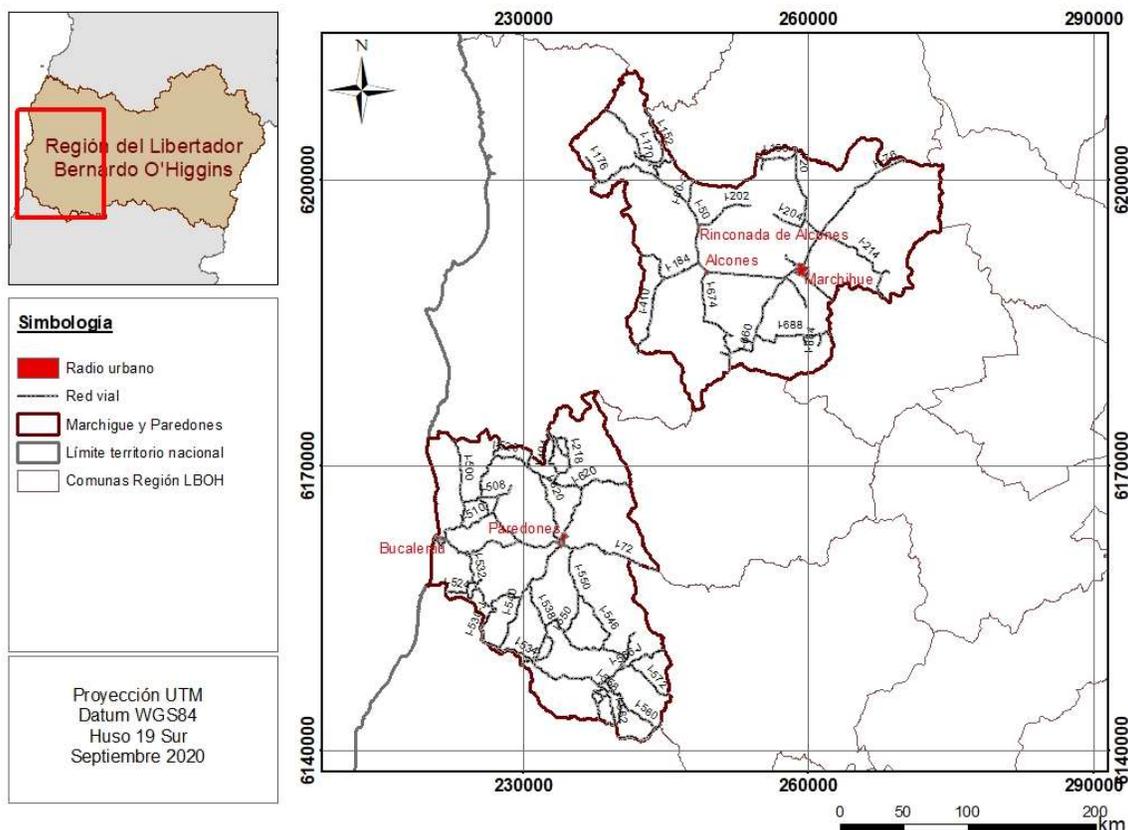
Este Sitio corresponde a terrenos húmedos caracterizados como prioritarios debido a la posible presencia de siete especies de aves amenazadas, constituyendo un centro de riqueza, ya que presenta características de hábitats ideales para este grupo biológico (Serey y col., 2007).

4.2.4 Cuencas visuales y accesibilidad

De acuerdo con lo indicado en la propuesta metodológica del PdR, y dado que se busca integrar a la comunidad local en el proceso de restauración, la selección de sitios debe procurar que éstos sean suficientemente accesibles y visibles para generar el impacto social deseado.

Primeramente, se identificaron las rutas de acceso enroladas a las áreas de interés y áreas urbanas (localidades), las que se encuentran en la Figura 25.

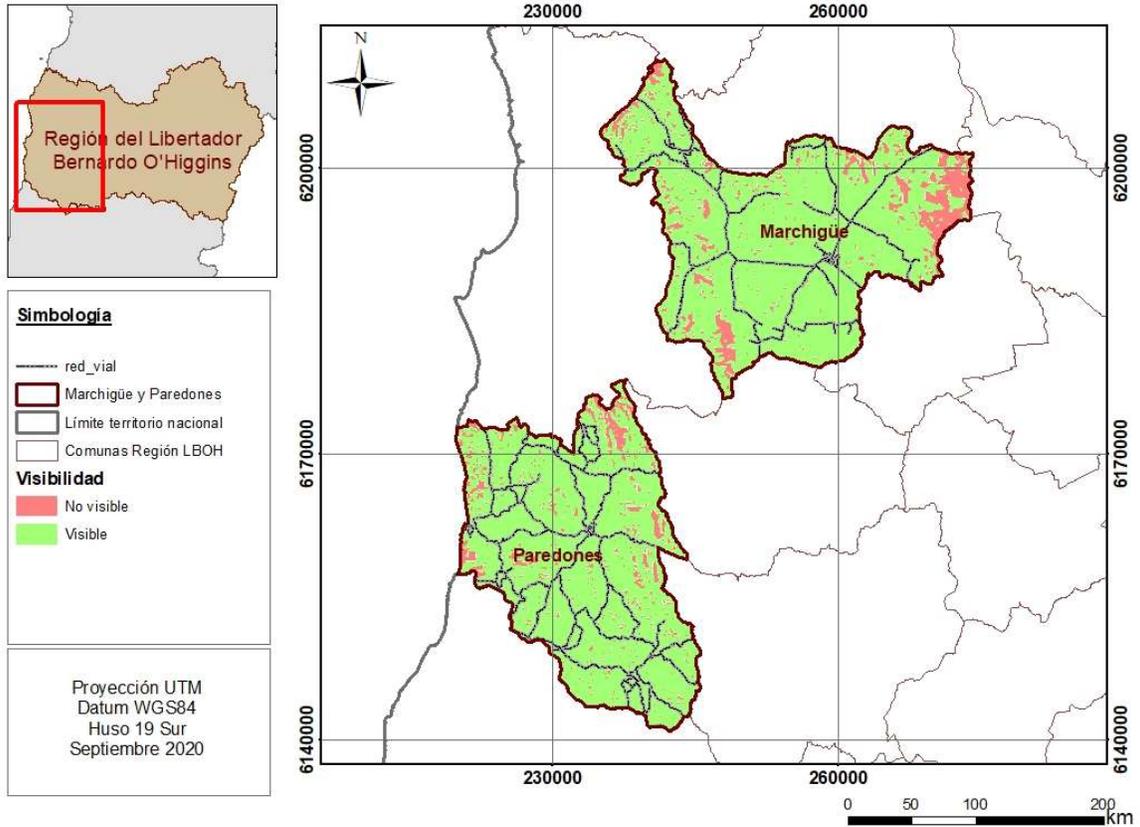
Figura 25: Rutas de acceso y localidades comunas de Marchigüe y Paredones.



Fuente: Elaboración propia en base a CEDEUS (2020), Red Vial Nacional de Chile (MOP).

Para evaluar sitios de mayor accesibilidad e impacto social, en la siguiente Figura 26 se modelaron las cuencas visuales de las principales rutas en las comunas bajo estudio. Mediante este análisis se observa que la mayoría del territorio de la comuna de Marchigüe (89%) y Paredones (93%) son visibles desde las rutas enroladas bajo estudio. Esto se debería a la relativamente baja pendiente que existe y existencia de caminos enrolados que conectan estas comunas.

Figura 26: Visibilidad del territorio bajo estudio mediante modelación de cuencas visuales.



Fuente: Elaboración propia.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 59		

4.3 Levantamiento de información en terreno

4.3.1 Diagnóstico del grado de afectación de los ecosistemas producto del fuego

Se evidenció en todo el muestreo la presencia de materia orgánica quemada como elemento de la condición del suelo. Asimismo, el bosque, que se encuentran por lo general en los fondos de las quebradas, posee individuos adultos quemados y en proceso de regeneración como patrón general de estudio. En este sentido, la gran mayoría de los registros (72% del total) dan cuenta de una condición de quema del estrato arbóreo. Además, no se detectó la presencia de cenizas, que da cuenta de eventos de incendio recientes.

La severidad del fuego de los incendios es evaluada como de severidad heterogénea a fuegos de reemplazo. En las zonas de quebradas el fuego de reemplazo generó quema o destrucción de las partes áreas de la vegetación dominante (especies del bosque esclerófilo). En el matorral se observa fuegos de severidad heterogénea, donde las especies más resistentes o xerofíticas son más resistentes y no se encuentra evidencia de quema del estrato herbáceo.

Se observa que los ecosistemas a restaurar se encuentran dispuestos de manera fragmentada en el territorio, debido principalmente a la actividad forestal que se desarrolla de manera intensiva. A excepción de la zona del Sitio Prioritario de Navidad-Tanumé, el bosque nativo se dispone únicamente en las quebradas, y presenta tasas medias - altas de regeneración, principalmente de carácter asexual (vástagos desde tronco u estructura subterránea no afectada por el fuego), especialmente cuando se encuentran asociados a cuerpos de agua. En cambio, el matorral, se distribuye por lo general en zonas aledañas a las quebradas y en sectores de cerros y laderas dispersos en el territorio, presentando evidencia de regeneración avanzada y una afectación mucho menor debido al fuego, debido probablemente a su composición, principalmente de especies más xerofíticas.

En las Tablas 14-19 se encuentran los resultados consolidados obtenidos de la ejecución de la Fase Diagnóstica en terreno. Lo anterior levantado conforme a lo descrito en el Capítulo 3 Metodología, apartados 3.4 y 3.5, de Plan de Muestreo y Levantamiento de información en terreno.

Tabla 14: Resultados descripciones de suelo, recurso hídrico y condición biológica - Paredones.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
GENERALIDADES																																				
Referencia acceso	1,3 km al poniente por Ruta I-620	2,5 km al poniente por Ruta I-620	3,5 km al poniente por Ruta I-620	6 km al poniente por Ruta I-620	100 m al sur por Ruta I-72	35 m al sur por Ruta I-72	15 m al sur por Ruta I-72	50 m al nororiente por Ruta I-72	200 m al oriente por Ruta I-550	1,3 km al oriente por Ruta I-550	1 km al sur por Ruta I-72	3,5 km al sur por Ruta I-72	50 m al oeste por Ruta I-546	Aleñafo Ruta I-546	300 m al nororiente por Ruta I-546	5,5 km al sur por Ruta I-72	Aleñafo Ruta I-550	1 km al norte por Ruta I-550	80 m al oriente de Ruta I-546	50 m al sur por Ruta I-550	250 m al nororiente por Ruta I-550	Cruce Ruta I-550 por Ruta I-546	300 m al norte por Ruta I-566-J	85 m al norte por Ruta I-560	30 m al sur por Ruta I-566-J	25 m al sur por Ruta I-566-J	1 km al nororiente por Ruta I-572	80 m al sur por Ruta I-560	800 m al sur por Ruta I-572	60 m al sur por Ruta I-572	50 m al poniente por Ruta I-554	1,3 km al sur por Ruta I-576	500 m al surporiente por Ruta I-560	50 m al norte por Ruta I-576		
Tiempo meteorológico	Nublado parcial	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado		
Uso del entorno	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal y ganadero	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal		
Zona urbana	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Poco denso	Poco denso	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Poco denso	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Poco denso	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Poco denso	Poco denso	Ausente	Ausente	Poco denso	Ausente	Ausente		
Localidad más cercana	Paredones	Paredones	Paredones	Paredones	Paredones	Paredones	Paredones	Paredones	Paredones	Paredones	Paredones	Paredones	Paredones	Paredones	Paredones	Paredones	Paredones	La Población	La Población	La Población	La Población	La Población	San Pedro de Alcántara	San Pedro de Alcántara	San Pedro de Alcántara	San Pedro de Alcántara	San Pedro de Alcántara	San Pedro de Alcántara	San Pedro de Alcántara	San Pedro de Alcántara	San Pedro de Alcántara	San Pedro de Alcántara	San Pedro de Alcántara	San Pedro de Alcántara		
Forma del terreno	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	
Exposición	Plano	Poniente	Norte	Fondo quebrada	Norte	Sur	Norte	Norte	Poniente	Plano	Fondo quebrada	Fondo quebrada	Este	Este	Este	Fondo quebrada	Fondo quebrada	Fondo quebrada	Fondo quebrada	Fondo quebrada	Fondo quebrada	Fondo quebrada	Cima cerro	Plano	Plano	Norte	Sur	Poniente	Oriente	Quebrada	Sur	Quebrada	Poniente	Quebrada		
Pendiente	5-10%	5-10%	5-10%	5-10%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	5-10%	0-5%	5-10%	5-10%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	5-10%	0-5%	0-5%	5-10%	5-10%	5-10%	5-10%	5-10%	5-10%	0-5%	
RECURSO HÍDRICO																																				
Cuerpo de agua	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Estero Membrillo	Estero la Población	Estero la Población	Quebrada de la rueda	Quebrada lo González	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Quebrada de los Pantanos	Quebrada de la Loma Alta	Ausente	Quebrada de Los Canales	Quebrada de la Loma Alta	Ausente	Estero San Pedro de Alcántara	Estero San Pedro de Alcántara	Ausente	Ausente	Quebrada La Huertilla	Quebrada Perdigueros	Quebrada S/N	Estero San Pedro de Alcántara	Ausente	Quebrada Perdigueros	Quebrada Perdigueros	Quebrada S/N		
Ancho (m)	-	-	-	-	-	-	-	2 a 3	-	-	pozas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Largo (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Superficie (ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SUELO																																				
Tipo suelo	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	
Clase de capacidad de uso	VII	VII	VII	VII	IV	VII	VII	VII	VI	VII	VII	VII	VI	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	
Serie suelo	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado		
Profundidad (cm)	<20	<20	<20	<20	20 a 40	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20		
Origen roca	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica	Metamórfica		
Erosión	Media	Media	Alta	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Alta	Media	Media	Alta	Alta	Alta	Media	Alta	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Baja	Alta	Alta	Media	Media	Media	Media	Alta	Baja	
Elementos erosivos	Zanjas	Zanjas	Zanjas y cárcavas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas y cárcavas	Zanjas	Zanjas	Cárcavas	Cárcavas	Zanjas y cárcavas	Zanjas	Zanjas y cárcavas	Zanjas y cárcavas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	-	Zanjas y cárcavas	Cárcavas	Zanjas	Zanjas	Zanjas y cárcavas	Zanjas y cárcavas	Zanjas y cárcavas		
Compactación	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	
Elementos suelo	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada		
CONDICIÓN BIOLÓGICA																																				
Tasa regeneración	Media	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Baja	Ausente	Media	Media	Ausente	Alta	-	Ausente	Media	Media	-	Ausente	Ausente	Ausente	Media	Media	Ausente	Ausente	Alta	Ausente	Alta	Alta	Media	Alta	Media	Alta	Alta	Alta	Alta		
Especies en regeneración	Matorral	-	-	-	-	Quilo, Romerillo, Espino	-	Bosque nativo quebrada	Bosque nativo quebrada	-	Bosque nativo quebrada	-	-	Bosque nativo quebrada	Bosque nativo quebrada	-	-	-	-	Bosque nativo quebrada	Maqui, Quillay	-	-	Bosque nativo	-	Bosque nativo	Bosque nativo	Culén, Maqui, Boldo, Petra	Bosque y matorral	Quillay, Litre, Chequén	Quillay, boldo	Bosque nativo	Bosque nativo	Bosque nativo		
Quema estrato arbórea	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Ausente	Presente	-	Presente	Presente	Presente	-	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente		
Germinación plántulas	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente		
% Germinación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Procesos de floración	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Presente	-	Ausente	Ausente	Ausente	-	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente		
Especies en floración	-	-	Boldo	-	-	-	-	Culén	-	Tevo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Lobelia excelsa	-	-	-	-	-	-	Lobelia excelsa	Lobelia excelsa	Espino, Litre	Litre	Litre	Litre	Tevo, Litre	Tevo, Litre	Litre	
Especies invasoras-flora	Eucaliptus, Pino	Eucaliptus, Pino	-	Zarzamora	Eucaliptus, Pino y Zarzamora	Zarzamora y Eucaliptus	Zarzamora y Pino	Zarzamora y Eucaliptus	Pino, Eucaliptus, Zarzamora	-	Zarzamora, Pino	Eucaliptus	Zarzamora, Pino, Eucaliptus	-	-	Eucaliptus, Pino	-	Pino, Eucaliptus	-	Pino	Pino, Eucaliptus	-	-	-	-	Pino	Pino, Eucaliptus, Aromo	Pino, Eucaliptus	Zarzamora	-	Aromo, Pino, Eucaliptus	Rosa mosqueta	Pino	Eucaliptus	Pino	
Especies invasoras-fauna	Caballo (fecas), cabras (fecas), ovejas (fecas)	Caballo (fecas), vaca (fecas)	Caballo (fecas)	Vaca (feca)	Caballo (fecas)	Caballo (fecas)	-	Caballo (fecas), conejo (fecas)	-	Conejo (fecas)	-	-	-	-	-	-	Conejo (fecas)	-	Caballo (fecas)	Caballo (fecas)	Caballo (fecas), vaca (fecas)	-	-	-	-	Cabra, perro, caballo (fecas)	-	-	-	-	-	-	-	-		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15: Resultados descripciones de suelo, recurso hídrico y condición biológica - Marchigüe.

	20	24	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72									
GENERALIDADES																																														
Día terreno	18-12-2020	18-12-2020	04-12-2020	04-12-2020	04-12-2020	04-12-2020	04-12-2020	04-12-2020	04-12-2020	04-12-2020	04-12-2020	18-12-2020	18-12-2020	06-11-2020	18-12-2020	06-11-2020	06-11-2020	06-11-2020	20-11-2020	06-11-2020	06-11-2020	06-11-2020	20-11-2020	06-11-2020	20-11-2020	20-11-2020	20-11-2020	18-12-2020	18-12-2020	18-12-2020	18-12-2020	18-12-2020	18-12-2020	18-12-2020	18-12-2020	18-12-2020	18-12-2020									
Referencia acceso	400 m al poniente por Ruta 90	1 km al poniente por Ruta 90	500 m al norte por Ruta 1-152	1300 m al oriente por Ruta 1-170	Hydrocente a Ruta 1-152	300 m al oriente por Ruta 1-170	550 m al oriente por Ruta 1-170	250 m al oriente por Ruta 1-170	250 m al poniente por Ruta 1-152	80 al norte por Ruta 90	500 al sur por Ruta 90	40 m al sur por Ruta 1-184	150 m al oriente por Ruta 1-184	800 m al nororiente por Ruta 1-184	500 al poniente por Ruta 90	40 m al nororiente por Ruta 1-184	80 m al sur por Ruta 1-184	350 m al poniente por Ruta 1-410	800 m hacia poniente por Ruta 1-674	2,5 km al suroriente por Ruta 1-410	70 m hacia poniente por Ruta 1-674	80 m hacia sur por Ruta 1-410	Hacia sur por Ruta 1-674	Hacia poniente por Ruta 1-674	Hacia poniente por Ruta 1-674	Hacia el sur por Ruta 1-660	1300 m al poniente por ruta 1-660	1300 m al poniente por ruta 1-632	500 m al norponiente por ruta 1-660	2000 m al sur por ruta 1-688	100 m al poniente por Ruta 1-682	700 m al oriente por Ruta 1-682	700 m al oriente por Ruta 1-682	700 m al oriente por Ruta 1-682	En Ruta 1-688	1 km al surponiente por Ruta 90	600 m al oriente por Ruta 1-680									
Tiempo meteorológico	Nublado Parcial	Nublado Parcial	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Nublado	Nublado	Despejado	Nublado	Despejado	Despejado	Despejado	Nublado parcial	Despejado	Despejado	Nublado parcial	Despejado	Nublado parcial	Nublado parcial	Nublado parcial	Nublado parcial	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado							
Uso del entorno	Forestal	Forestal	Forestal y natural	Forestal, Ganadero	Forestal	Forestal	Forestal, Ganadero	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal, Ganadero	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Agrícola y forestal	Forestal	Agrícola y forestal	Agrícola y forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal	Forestal, Agrícola	Forestal, Ganadero	Forestal, Ganadero	Forestal, Ganadero	Agrícola, Ganadero	Forestal	Forestal	Agrícola	Forestal, Agrícola							
Zona urbana	Poco denso	Ausente	Ausente	Ausente	Poco denso	Ausente	Ausente	Poco denso	Poco denso	Ausente	Poco denso	Ausente	Poco denso	Ausente	Poco denso	Poco denso	Poco denso	Poco denso	Poco denso	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Poco denso	Poco denso	Poco denso	Poco denso	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Poco denso	Poco denso	Poco denso						
Localidad más cercana	El Sauce	Alcones	Pailimo	Pailimo	Pailimo	Pailimo	Pailimo	Pailimo	Pailimo	Pailimo	Pailimo	San Antonio de Petre	Alcones	Pailimo	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones	Alcones						
Forma del terreno	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Plano	Plano	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Convevo	Plano	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado	Ondulado						
Exposición	Plano	Plano	Oriente	Oriente	Oriente	Oriente	Oriente	Oriente	Oriente	Sur	Norte	Norte	Oriente	Oriente	Oriente	Oriente	Oriente	Oriente	Oriente	Sur	Oriente	Sur	Sur	Sur	Sur	Sur	Sur	Sur	Oriente	Oriente	Oriente	Oriente	Oriente	Oriente	Oriente	Oriente	Oriente	Oriente	Oriente	Oriente	Oriente					
Pendiente	0-5%	5-10%	5-10%	0-5%	0-5%	0-5%	5-10%	5-10%	0-5%	0-5%	5-10%	5-10%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	5-10%	5-10%	0-5%	5-10%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	5-10%	10-15%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	0-5%	5-10%	5-10%					
RECURSO HÍDRICO																																														
Cuerpo de agua	Ausente	Ausente	Estero quebrado Honda	Pequeño trunque	Estero Pailimo	2 Tranques pequeños	Ausente	Embalse Pailimo	Estero Las Garzas	Embalse Pailimo	Ausente	Estero Las Garzas	Ausente	Trunque de riego	Estero La Rosa	Estero San Miguel	Ausente	Ausente	Trunque de riego	Trunque de riego, y estero San Miguel	Quebrado El Chivato	Ausente	Estero San Miguel	Trunque de riego	Trunque de riego	Ausente	Trunque de riego	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Tranques (2)	Trunque riego	Ausente	Trunque riego						
Ancho (m)	-	-	5/1	20	2 a 3	35	-	300	5/1	300	-	5/1	-	500	5/1	5/1	-	-	70	90	5/1	-	200	70	-	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	30	-	170							
Largo (m)	-	-	20	-	35	-	920	-	920	-	2400	-	-	1400	-	-	-	-	80	150	-	-	250	150	-	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	55	-	280							
Superficie (ha)	-	-	-	0,1	-	0,2	-	28	-	28	-	-	-	1,35	-	0,2	-	-	0,6	1,35	-	-	5,0	1,1	-	3,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	0,2	-	5							
SUELO																																														
Tipo suelo	Franco arcilloso	Franco arcilloso	Franco arcilloso	Franco arcilloso	Franco arcilloso	Franco arcilloso	Franco arcilloso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arenoso	Franco arenoso	Franco arenoso	Franco arenoso	Franco arcilloso arenoso	Franco arenoso					
Clase de capacidad de uso	III	VI	IV	VII	III	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII				
Serie suelo	Alto colorado	Alto colorado	Pluchén	Pluchén	Pluchén	Pluchén	Pluchén	Alto colorado	Pluchén	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado	Alto colorado			
Profundidad (cm)	40 a 70	<20	20 a 40	<20	40 a 70	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20				
Origen roca	Metamórfica	Metamórfica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica	Granítica		
Erosión	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Baja	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada			
Elementos erosivos	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas	Zanjas y cárcavas	Zanjas y cárcavas	Zanjas y cárcavas	Zanjas y cárcavas	Zanjas y cárcavas	Zanjas y cárcavas	Zanjas y cárcavas	Zanjas y cárcavas	Zanjas y cárcavas	Zanjas y cárcavas	Zanjas y cárcavas	Zanjas y cárcavas	Zanjas y cárcavas	Zanjas y cárcavas	Zanjas y cárcavas	Zanjas y cárcavas	Zanjas y cárcavas		
Compactación	Medio	Alta	Medio	Alta	Medio	Medio	Alta	Alta	Medio	Alta	Medio	Medio	Medio	Medio	Alta	Alta	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Alta	Alta	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio		
Elementos suelo	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Ausente	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada, basuras	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada	Materia orgánica quemada			
CONDICIÓN BIOLÓGICA																																														
Tasa regeneración	Medio	Ausente	Alta	Ausente	Medio	Alta	Medio	Ausente	Ausente	Ausente	Medio	Medio	Medio	Ausente	Ausente	Ausente	Medio	Medio	-	Alta	Alta	Medio-baja	-	Medio	Medio	Medio	Baja	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Baja	Baja	Baja	Baja	Ausente	Ausente	Baja					
Especies en regeneración	Boldo	-	Bosque y matorral nativo	-	Culén, Matén	Bosque y matorral nativo	Boldo, Tevo	-	-	-	Matorral	Boldo, Lire	Matorral	-	-	-	Espino	Quillay, Romero, Boldo y Espino	-	Culén, Peumo, Boldo	Bosque nativo	Boldo, Quillay	-	Boldo, Michay, Espino	Matorral espinoso	Matorral	Bosque quebrada	Bosque quebrada	Bosque quebrada	Bosque quebrada	Bosque quebrada	Quillay, Boldo, Espino, Tevo	Michay	Tevo	Tevo	-	-	-	Bosque en quebrada							
Quema estrato arbóreo	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente		
Germinación plántulas	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	
% Germinación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Proceso de floración	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Especies en floración	-	Quillay, Peumo	-	Culén, Espino	-	Quillay, Tevo, Espino, Boldo	-	-	Tevo, Lun	-	Litre	-	Espino	-	-	-	-	-	-	Culén, Espino	-	Litre, Mitique	-	Espinos	Quillay y espino	Espinos	Tevo	Litre, Boldo	Culén	Quillay	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Especies invasoras-flora	Eucaliptus, Zarcamora	-	Zarcamora, Aromo	-	-	Zarcamora, Pino	-	-	Zarcamora	Pino, Zarcamora	Eucaliptus	Zarcamora, Pino, Acacia negra, rosa mosqueta	Zarcamora, Pino	Eucaliptus	Zarcamora	Aromo	Zarcamora	Zarcamora	Eucaliptus	Zarcamora	Zarcamora	Pino y Eucaliptus	Pino	Zarcamora, Eucaliptus	Zarcamora	Zarcamora	Eucaliptus	Zarcamora	Zarcamora	Zarcamora	Zarcamora	Zarcamora	Zarcamora	Zarcamora	Zarcamora	Zarcamora	Zarcamora	Zarcamora	Zarcamora	Zarcamora	Zarcamora	Zarcamora	Zarcamora	Zarcamora	Zarcamora	Zarcamora
Especies invasoras-fauna	Ovejas, Perra (fecas), Caballo (fecas), Vaca (fecas)	Conejo (fecas)	Caballo (fecas)	-	Caballo (fecas)	Vaca (fecas)	Ovejas, Conejo (fecas), Vaca (fecas)	-	Caballo (fecas)	-	Perra, Caballo (fecas)	-	Caballo (fecas), conejo (fecas)	Conejo (fecas)	Conejo (fecas)	Conejo (fecas)	Caballo (fecas)	Vaca (fecas)	Conejo (fecas)	Vaca (fecas)	Vaca (fecas)	Vacas (fecas), caballos (fecas)	-	Camélidos	Conejo (fecas)	Vacas (fecas), conejos (fecas)	Vacas (fecas), conejos (fecas)	Caballo (fecas), Vaca (fecas)	Caballo (fecas)	Vacas (fecas), conejos (fecas), caballo (fecas)	Vacas (fecas), caballo (fecas)	Vacas (fecas), conejos (fecas)	Vacas (fecas), conejos (fecas)	Vacas (fecas), conejos (fecas)	Vacas (fecas), conejos (fecas)	Vacas (fecas), conejos (fecas)	Vacas (fecas), conejos (fecas)	Vacas (fecas), conejos (fecas)	Vacas (fecas), conejos (fecas)	Vacas (fecas), conejos (fecas)	Vacas (fecas), conejos (fecas)	Vacas (fecas), conejos (fecas)	Vacas (fecas), conejos (fecas)	Vacas (fecas), conejos (fecas)	Vacas (fecas), conejos (fecas)	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16: Resultados descripción de la vegetación - Paredones.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Generalidad	Plantación forestal con matorral y bosque nativo disperso	Plantación forestal con matorral y bosque nativo disperso	Plantación forestal con bosque nativo en quebradas	Plantación forestal con bosque nativo en quebradas	Plantación forestal de Eucaliptus. Cerros y claros con matorral nativo	Plantación forestal de Eucaliptus con matorral nativo disperso	Plantación forestal de Eucaliptus con matorral y bosque arborecente	Plantación forestal con Bosque Nativo en Quebrada.	Plantación forestal con matorral y bosque nativo disperso	Plantación forestal con bosque nativo en quebradas	Plantación forestal con Bosque Nativo en Quebrada	Plantación forestal con matorral y bosque nativo fragmentado	Plantación forestal con matorral y bosque nativo disperso	Plantación forestal y bosque nativo disperso en quebradas	Plantación forestal y bosque nativo disperso en quebradas	Plantación forestal con matorral y bosque nativo fragmentado	Plantación forestal con bosque nativo disperso en quebradas	Plantación forestal y bosque nativo disperso en quebradas	Plantación forestal	Plantación forestal y bosque nativo disperso en quebradas	Plantación forestal y bosque nativo disperso en quebradas	Plantación forestal y bosque nativo disperso en quebradas	Plantación forestal y bosque nativo muy disperso en quebradas	Plantación forestal y bosque nativo disperso en quebradas	Plantación forestal y bosque nativo disperso en quebradas	Plantación Forestal Bosque de fondo de quebrada	Plantaciones con bosque y matorral	En Plantación Forestal Bosque de fondo de quebrada	En Plantación Forestal Bosque de fondo de quebrada	Plantaciones con bosque y matorral	Bosque nativo de quebrada	Plantación forestal con bosque relicto en quebradas	Bosque y matorral en matriz forestal mediana intervención		
Formación principal	Plantación Pino y Eucaliptus	Plantación Pino y Eucaliptus	Plantación Pino y Eucaliptus	Plantación Pino y Eucaliptus	Plantación Pino y Eucaliptus	Plantación Eucaliptus	Plantación Eucaliptus	Bosque nativo quebrada	Matorral disperso	Bosque nativo	Bosque nativo quebrada	Bosque nativo quebrada	Bosque nativo quebrada (palma al norte)	Plantación	Plantación	Bosque nativo quebrada y matorral	Bosque nativo quebrada	Bosque nativo quebrada	Plantación forestal	Plantación forestal	Plantación forestal	Plantación forestal	Plantación forestal	Plantación forestal	Plantación forestal	Plantación forestal	Bosque	Bosque	Bosque	Bosque	Bosque	Bosque	Plantación de Pino	Bosque	
Especies dominantes	Pino, Eucaliptus	Pino, Eucaliptus	Pino, Eucaliptus	Pino, Eucaliptus	Eucaliptus	Eucaliptus	Eucaliptus	Culén, Litre, Boldo	Espino, Quilo, Tevo	Boldo, Litre, Quillay	Culén, Quillay, Litre, Boldo, Peumo	Quillay, Litre, Boldo, Quillay, Litre, Espino	Boldo, Quillay, Espino	Pino, Eucaliptus	Pino, Eucaliptus	Quillay, Litre	Litre, Boldo	Boldo, Litre	Pino, Eucaliptus	Pino, Eucaliptus	Pino, Eucaliptus	Pino, Eucaliptus	Pino, Eucaliptus	Pino, Eucaliptus	Pino, Eucaliptus	Pino, Eucaliptus	Boldo, Culén	Boldo, Quillay, Petra, Litre	Quillay, Litre	Quillay	Litre, Espino, Quillay, Boldo	Quillay, Litre	Pino	Quillay Litre	
Especies secundarias	-	-	-	-	Boldo, Romerillo, Espino, Quilo, Pino	Romerillo, Quilo y Espino	Litre, Boldo, Galega	Maqui, Eucaliptus	Romerillo, Michay	Espino	Espino, Maitén, Maqui, Pino	Maqui, Maitén, Romerillo	Maqui	-	-	Maqui, Maitén	-	Quillay	-	-	Aromo	Aromo	Aromo, Alamo, Sauce	-	Aromo	-	Maqui, Maitén	Culén	Maitén, Boldo, Petra	Maitén, Boldo	Maqui, Baccharis, Romerillo	Eucaliptus	-	-	
Cobertura	-	-	-	-	-	-	-	80-90%	10-20%	70-80%	70-80%	70-80%	80-90%	-	-	70-80%	60-70%	80-90%	-	-	-	-	-	-	-	-	80-90%	80-90%	60-70%	80-90%	80-90%	80-90%	-	-	80-90%
Formación	Bosque y	Bosque y	Bosque quebrada	Bosque quebrada	Pradera	Pradera	Pradera	Matorral	Bosque nativo	Matorral	Matorral	Matorral	Matorral	Bosque nativo	Bosque nativo	Matorral	Matorral	Matorral	Bosque disperso	Bosque disperso	Bosque disperso	Bosque disperso	Bosque disperso	Bosque en	Bosque disperso	Bosque disperso	Matorral	Matorral	Matorral	Matorral	Matorral	Matorral	Matorral	Matorral	
Especies dominantes	Boldo, Bollén, Litre	Boldo, Litre	Boldo, Litre, Maqui	Quillay, Boldo, Litre	Gramíneas, avena, mitrún	Gramíneas, avena, manzanilla	Gramíneas	Zarzamora, Corcolén, Quila	Quillay, Boldo	Tevo, Romerillo	Quilo, Tevo, Romerillo, Zarzamora, Baccharis	Quilo, Quila, Tevo	Romerillo	Litre, Espino	Litre, Quillay	Quilo	Tevo, Baccharis	Quila	Litre, Boldo	Litre, Boldo	Quillay, Espino, Boldo	Litre, Boldo, Quillay	Litre, Boldo	Boldo, Quillay, Litre	Litre, Boldo	Espino, Boldo, Litre	Baccharis, Zarzamora	Quila, Tevo, Bollén, Litre	Quila, Litre	Quila, Tevo, Litre	Tevo, Litre, Azara dentata	Mitíque, Azara dentata, Baccharis	Canelo, Chequén	Quila, Litre, Baccharis	
Especies secundarias	Quilo	Romerillo, Quila	Quilo, Romerillo	Quila, Quilo	Cardo, diente león,	Mitrún, Hierba cuncuna, mostacilla, cardo, poligonáceas, Calceolaria y Fumaria	Palito negro, mitrún, Alstroemeria ligtu, Calceolaria, Ribes	Mitíque, Ribes, Lupino	Espino	-	Ribes	Romerillo, Baccharis	Tevo	-	Corcolén	-	Romerillo	Zarzamora	Romerillo	Peumo, Colliguay, Romerillo, Lobelia excelsa	Maqui, Litre, Romerillo, Quilo	Peumo, Corcolén, Sauce chileno, Romerillo, Quilo	Quila	Azara, Maqui, Baccharis	Tevo, Baccharis, Lupino, Gochnatia, Cardo, Lobelia, Romerillo	Lobelia, Corcolén, Litre, upino, Tevo	Voqui	Voqui, Azara dentata	Voqui, Azara dentata	Espino, Zarzamora, Voqui, Azara dentata	Rosa mosqueta, Romerillo, Mitíque, Bollén, Voqui	Maqui, Baccharis, Quillay, Pino	-	Boldo	-
Cobertura	50-60%	50-60%	80-90%	70-80%	60-70%	30-40%	50%	40-50%	60-70%	50-60%	40-50%		30-40%	70-80%	60-70%	20-30%	30-40%	20-30%	50-60%		80-90%	70-80%	80-90%	80-90%	50-60%	80-90%	50%	30-40%	60-70%	30-40%	30-40%	50-60%	80-90%	50-60%	
Formación terciaria	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera				Pradera	Pradera	Pradera	Pradera		Pradera	Matorral	Matorral	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera
Especies dominantes	Gramíneas	Gramíneas	Gramíneas	Gramíneas				Gramíneas	Gramíneas, margarita	Gramíneas	Gramíneas, Manzanilla, Avena		Gramíneas	Tevo, Baccharis	Baccharis, Tevo	Gramíneas, Manzanilla, Avena	Gramíneas, Avena, Cicuta			Gramíneas, diente león	Gramíneas, avena, diente león, cicuta, Alfirerillo,	Gramíneas, manzanilla, menta, cardos, diente león, alstroemeria, mitrún, rábano, plantago, alfirerillo			Gramíneas, diente león, Calceolaria	Gramíneas	Gramíneas, Mintrún, Avena, Palito negro, Diente león	Gramíneas, Calceolaria, Diente león,	Gramíneas	Gramíneas	Gramíneas	Gramíneas	Gramíneas	Cissus striata, palito negro	Gramíneas
Especies secundarias	Calceolaria, Mitrún	Plantago	-	-				Alstroemeria ligtu, Calceolaria, Pajarito, Ribes	Diente león, Cardo, Mitrún	-	Alstroemeria ligtu, Mostacilla		Gramíneas, avena	Gramíneas, manzanilla	-	-	Alstroemeria, Pingoa, Dedal oro, Cicuta	-	-	-	-	-	Avena, Palito negro, Calceolaria, Diente león	-	-	Manzanilla	Cardo	Cardo	Manzanilla	Avena, Cardo, Diente león, plantago	Manzanilla	-	Manzanilla, Calceolaria		
Cobertura	40-50%	40-50%	10-20%	40-50%				30-40%	30-40%	20-30%	20-30%		50%	30-40%	50%	20-30%	30-40%	20-30%	50%		20-30%	50%	40-50%	30-40%	20-30%	50%	20-30%	20-30%	40-50%	20-30%	20-30%	-	20-30%	30-40%	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17: Resultados descripción de la vegetación - Marchigüe.

	20	24	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72		
Generalidad	Parcelas y plantaciones forestales con bosque nativo en quebradas	Plantación con especies nativas dispersas	Bosque nativo de matorral arborescente en cerros	Plantación con espinos dispersos	Plantaciones con individuos nativos dispersos	Plantación con bosque y matorral disperso	Plantaciones con individuos nativos dispersos	Plantaciones con individuos nativos dispersos, matorral espinoso	Plantación forestal	Plantación con bosque y matorral disperso	Matorral en cerros	Plantación con bosque disperso	Plantación con bosque disperso	Plantación forestal de Eucaliptus	Plantación con matorral disperso	Plantación forestal con matorral disperso	Plantación de Pino. Matorral disperso	Plantación de Pino. Especies nativas dispersas	Plantación forestal de Eucaliptus	Plantación forestal con nativo en quebradas	Bosque y matorral, con presencia de plantaciones forestales	Plantación forestal con nativo en quebradas	Plantación de Pino. Especies nativas dispersas y algunas quebradas de mayor vegetación	Matorral de Espino con algunas quebradas zonas planas, y escasa vegetación en quebradas.	Matriz forestal de Eucaliptus en parcelación con bosque en quebrada	Bosque de quebrada y matorral de espino	Plantación con bosque disperso en quebradas	Plantación con bosque disperso en quebradas	Plantación con bosque disperso en quebradas	Bosque y matorral disperso	Bosque y matorral disperso	Bosque y matorral disperso	Bosque Espinoso	Plantaciones Pino-Eucaliptus con matorral y bosque en quebradas	Plantaciones forestales con matorral y bosque en quebradas	Plantaciones forestales con matorral y bosque en quebradas			
Formación principal	Plantaciones	Plantaciones	Bosque fondo cauce	Plantaciones	Plantaciones	Plantaciones	Plantaciones	Plantaciones	Plantaciones	Plantaciones	Matorral	Plantaciones	Plantaciones	Plantación Eucaliptus	Plantaciones	Plantación Eucaliptus	Plantación Pino	Plantación Pino	Plantación Eucaliptus	Bosque fondo cauce	Bosque fondo quebrada	Bosque fondo quebrada	Plantación Pino	Matorral	Matorral	Bosque fondo quebrada	Bosque	Plantaciones	Plantaciones	Plantaciones	Bosque	Bosque	Bosque	Bosque	Bosque	Bosque	Matorral	Matorral	Matorral
Especies dominantes	Eucaliptus	Eucaliptus	Quillay y Boldo	Pino, Eucaliptus	Pino, Eucaliptus	Pino, Eucaliptus	Pino, Eucaliptus	Pino, Eucaliptus	Pino, Eucaliptus	Pino	Quila, Espino, Romerillo, Tevo	Pino, Eucaliptus	Pino	Eucaliptus	Pino, Eucaliptus	Eucaliptus y Aromo en quebrada	Pino	Pino y Aromos	Eucaliptus y Aromos	Culén, Peumo, Boldo	Litre, Boldo	Boldo, Litre, Peumo	Pino	Espino	Espino	Romerillo, Espino y Tevo	Espino y Tevo	Pino, Eucaliptus	Pino	Pino, Eucaliptus	Quillay, Espino	Espino	Espino	Espino	Espino	Espino	Espino	Espino	Espino
Especies secundarias	-	Espino, Litre, Bollén, Zaramora, Romerillo, Quila, Michay,	Aromo	-	Espino, Galega, Maitén, Quillay, Palqui, Tevo, Baccharis	-	Espino, Boldo, Maitén, Quillay, Quilo, Baccharis, Tevo, Romerillo, Michay, Quila,	Espino, Maitén, Litre, Quillay, Romerillo	Espino, Eucaliptus, Pino y Maitén	-	Boldo, Quillay	-	-	Espino, Quilo, Baccharis, Quila	Álamo	Espino, Voqui y Baccharis	Espino, Voqui, Zaramora, Romerillo, Michay	Quillay, boldo, Litre, Voqui, Romerillo.	-	Maitén	Corcolén, Maitén	Quillay	-	Eucaliptus, Michay y Boldo	Boldo, Quillay, Litre, Tevo, Romerillo	Eucaliptus, Quila, Tevo, Litre, Boldo, Maitén, Eucaliptus	-	-	-	-	Álamo, Boldo	-	-	-	Álamo, Eucaliptus, Quillay	Boldo, Quillay, Tevo	Quillay, Litre	-	
Cobertura	-	-	30-40%	-	-	-	-	-	-	-	30-40%	-	-	-	-	-	-	-	-	70-80%	70-80%	70-80%	-	10-15%	5%	70-80%	50-60%	-	-	-	50-60%	30-40%	30-40%	50%	40-50%	60-70%	10-20%		
Formación secundaria	Bosque nativo	Pradera	Matorral	Matorral	Pradera	Bosque fondo cauce	Pradera	Pradera	Bosque fondo quebrada	Bosque fondo cauce	Pradera	Bosque fondo cauce	Bosque fondo cauce	Pradera	Matorral	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Matorral	Matorral quebrada	Matorral	Bosque fondo cauce	Matorral subustivo en quebradas	Pradera	Pradera	Matorral	Bosque fondo quebrada	Bosque fondo quebrada	Bosque fondo quebrada	Matorral	Matorral	Matorral	Matorral	Matorral	Bosque quebrada	Bosque quebrada	Bosque quebrada	
Especies dominantes	Espino, Boldo	Avena, gramíneas, Diente león	Quilo, Baccharis	Espino	Cardo, Mostacilla, gramíneas, Diente León, Avena	Espino, Maitén	Gramíneas, avena, diente león, manzanilla	Manzanilla, gramíneas	Espino, Quillay, Boldo,	Quillay, Litre	Gramíneas, Manzanilla, Espino	Boldo, Litre, Espino	Litre, Boldo, Espino	Gramíneas, avena	Espino	Gramíneas, avena	Gramíneas, avena	Gramíneas, avena	Gramíneas, avena	Zaramora, Espino, Romerillo	Quila, Litre	Espino, Tevo	Quillay, Peumo	Romerillo, Espino	Gramíneas, avena	Gramíneas, avena	Espino	Litre, Boldo, Espino	Litre, Boldo, Espino	Boldo, Litre	Tevo, Quilo, Romerillo	Tevo	Baccharis, Michay	Palqui, Tevo	Litre, Boldo	Espino, Litre	Espino, Boldo		
Especies secundarias	Maitén	-	Quila	-	Alstroemeria, Mitrún, Manzanilla, Correhuela, Cicuta	Boldo, Litre, Quillay	-	Alfiverillo	Cardo, Romerillo	Boldo, Lun, Espino	Mitrún	Culén, Álamo, Quillay, Aromo	Maitén, Maqui	Manzanilla	Romerillo	Manzanilla, diente león	Manzanilla, diente león	Pajarito	Conantheras y manzanilla	Romerillo	Zaramora, Michay, Tevo, Mitiq, Romerillo, Quillay	Boldo, Romerillo, Baccharis, Quila	Maqui	Molle, Zaramora	Conanthera, manzanilla, diente león, Chaetanthera	Manzanilla	Boldo, Tevo, Quillay	Lun, Quillay, Bollén, Culén	Bollén	Culén, Lun	Quila, Puya, Baccharis	-	-	-	Quillay	Boldo, Quillay	Litre, Quillay, Tevo, Romerillo		
Cobertura	60-70%	50%	30-40%	-	-	-	-	-	60-80%	60-80%	20-30%	70-80%	70-80%	50%	50-60%	30-40%	30-40%	50-60%	50%	30-40%	50-60%	70-80%	50%	50%	30-40%	50%	60-70%	70-80%	70-80%	70-80%	30-40%	20-30%	20-30%	30-40%	50%	70-80%	80-90%		
Formación terciaria	Matorral	-	Pradera	Pradera	-	Matorral	-	-	Pradera	Matorral	-	Matorral	Matorral	Pradera	-	-	-	-	-	Pradera	Pradera	Pradera	-	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Matorral	Matorral	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera	Pradera
Especies dominantes	Tevo, Michay, Zaramora	-	Cardos, Manzanilla	Avena, gramíneas, trigo y rábano	-	Quilo	-	-	Avena, Diente León, Manzanilla	Baccharis, Tevo, Romerillo	-	Galega, Quila	Romerillo, Baccharis, Tevo	-	Gramíneas, cardo, correhuela, avena, diente león	-	-	-	-	Gramíneas	Gramíneas	Gramíneas	-	Gramíneas, avena	-	Gramíneas, avena	Gramíneas, diente león	Quila, Quilo	Romerillo, Tevo, Quilo	Gramíneas	Gramíneas	Gramíneas	Gramíneas	Gramíneas	Gramíneas	Gramíneas	Gramíneas	Gramíneas	
Especies secundarias	Gramíneas, Manzanilla, Diente León, Cardos	-	Cicuta, Diente León, Calceolaria, gramíneas	-	Zaramora	-	-	-	Mitrún, Alstroemeria, Chenopodium album	Quilo, Lupinos, Cardo, gramíneas, avena, manzanilla, 7 veras	-	Tevo, Romerillo, gramíneas	Quilo, Cardo, Manzanilla, Menta silvestre, Avena, Mitrún	-	-	-	-	-	Diente león, Avena, Huasita	Diente león, Conantheras	-	-	Conantheras (2), Cardos, Alfiverillo y manzanilla	-	Manzanilla, fumaría, cardo	-	Colliguay, Tevo, Avena, gramíneas, Cardos	Quila, Palqui, Baccharis, gramíneas, manzanilla, diente león, cardos	Manzanilla, diente león	-	-	Cardos	Cardos	-	-	-	-	-	
Cobertura	30-40%	-	50%	-	-	-	-	-	20-40%	50-60%	-	40-50%	30-40%	-	-	-	-	-	-	30-40%	30-40%	30-40%	-	50-60%	-	30-40%	50%	30-40%	50%	50%	30-40%	20-30%	40-50%	40-50%	20-30%				

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2 Características generales de la flora y fauna terrestre

Se registró la presencia de aves, reptiles, anfibios y mamíferos, cuya distribución y presencia se encuentran en la Tabla 18 y 19.

A continuación, en las Tablas 20 y 21, se muestran lo consolidados para la fauna terrestre en cuanto a registros directos y bibliográfico. Se observa una concordancia entre los registros bibliográficos y aquellos obtenidos en terreno, especialmente para el grupo de las aves, que corresponden al grupo más diverso en la zona. Las especies registradas son representativas de los ecosistemas terrestres de la zona central de Chile, con un endemismo relativamente elevado y varias de éstas con problemas de conservación.

Tabla 20: Tabla consolidada de registro de fauna terrestre (clasificación taxonómica).

Phyllum	Clase	Orden	Familia	Especie
Chordata	Mammalia	Rodentia	Abrocomidae	<i>Abrocoma bennetti</i>
Chordata	Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Abrothrix longipilis</i>
Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix olivaceus</i>
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Aeglidae	<i>Aegla laevis</i>
Chordata	Amphibia	Anura	Alsodidae	<i>Alsodes nodosus</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes parulus</i>
Chordata	Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas bahamensis</i>
Chordata	Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas georgica</i>
Chordata	Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas sibilatrix</i>
Chordata	Actinopterygii	Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Basilichthys australis</i>
Chordata	Amphibia	Anura	Batrachylidae	<i>Batrachyla taeniata</i>
Chordata	Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo magellanicus</i>
Chordata	Aves	Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>
Chordata	Reptilia	Squamata	Teiidae	<i>Callopiastes maculatus</i>
Chordata	Amphibia	Anura	Calyptocephalellidae	<i>Calyptocephalella gayi</i>
Chordata	Aves	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>
Chordata	Actinopterygii	Characiformes	Characidae	<i>Cheirodon pisciculus</i>
Chordata	Aves	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes pitius</i>
Chordata	Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina picui</i>
Chordata	Aves	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Curaeus curaeus</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Fringillidae	<i>Diuca diuca</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>
Chordata	Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>
Chordata	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>
Chordata	Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium chuncho</i>
Chordata	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Histiotus macrotus</i>
Chordata	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Histiotus montanus</i>
Chordata	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus cinereus</i>

Phyllum	Clase	Orden	Familia	Especie
Chordata	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus varius</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>
Chordata	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus chiliensis</i>
Chordata	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus fuscus</i>
Chordata	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus lemniscatus</i>
Chordata	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus monticola</i>
Chordata	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus nitidus</i>
Chordata	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tenuis</i>
Chordata	Mammalia	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>
Chordata	Mammalia	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex griseus</i>
Chordata	Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimango</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus thenca</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Molothrus bonariensis</i>
Chordata	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis chiloensis</i>
Chordata	Mammalia	Rodentia	Octodontidae	<i>Octodon degus</i>
Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>
Chordata	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>
Chordata	Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Patagona gigas</i>
Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Perciliidae	<i>Percilia gillissi</i>
Chordata	Aves	Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	<i>Philodryas chamissonis</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Fringillidae	<i>Phrygilus fruticeti</i>
Chordata	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis darwini</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Phytotomidae	<i>Phytotoma rara</i>
Chordata	Amphibia	Anura	Leiuperidae	<i>Pleurodema thaul</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Pseudasthenes humicola</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Pteroptochos megapodius</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>
Chordata	Amphibia	Anura	Bufo	<i>Rhinella arunco</i>
Chordata	Amphibia	Anura	Bufo	<i>Rhinella spinulosa</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus fuscus</i>
Chordata	Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Sephanoides sephanoides</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Sicalis luteola</i>
Chordata	Mammalia	Rodentia	Octodontidae	<i>Spalacopus cyanus</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus barbatus</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella loyca</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta leucopyga</i>
Chordata	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	<i>Tachymenis chilensis</i>
Chordata	Mammalia	Chiroptera	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>
Chordata	Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Thylamys elegans</i>

Phyllum	Clase	Orden	Familia	Especie
Chordata	Actinopterygii	Siluriformes	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus areolatus</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Turdus falcklandii</i>
Chordata	Aves	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis pyrope</i>
Chordata	Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>
Chordata	Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21: Tabla consolidada de registro de fauna terrestre (clasificación en categorías de conservación y origen).

Nombre científico	Nombre común	Origen	Clasificación	Fuente
<i>Abrocoma bennetti</i>	Ratón chinchilla	Endémica	Preocupación Menor	DS 16/2016 MMA
<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón lanudo	Nativa	Preocupación Menor	DS 19/2012 MMA
<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratón de Hocico Amarillo	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Aegla laevis</i>	Pancora	Endémica	En Peligro	DS 52/2014 MMA
<i>Alsodes nodosus</i>	Sapo arriero	Endémica	Casi Amenazada	DS 42/2011 MMA
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo	Nativa	Preocupación Menor	DS 16/2016 MMA
<i>Anas georgica</i>	Pato jergón grande	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Anas sibilatrix</i>	Pato real	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Basilichthys australis</i>	Pejerrey chileno	Endémica	Vulnerable	DS 19/2012 MMA
<i>Batrachyla taeniata</i>	Ranita de antifaz	Nativa	Casi Amenazada	DS 42/2011 MMA
<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	Introducida	No aplica	-
<i>Callopistes maculatus</i>	Iguana	Endémica	Casi Amenazada	DS 16/2016 MMA
<i>Calyptocephalella gayi</i>	Rana chilena	Endémica	Vulnerable	DS 50/2008 MINSEGPRES
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza roja	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Cheirodon pisciculus</i>	Pocha	Endémica	Vulnerable	DS 38/2015 MMA
<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Coragyps atratus</i>	Jote cabeza negra	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Curaeus curaesus</i>	Tordo	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Elaenia albiceps</i>	Fiofío	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Glaucidium chuncho</i>	Chuncho	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Histiopus macrotus</i>	Murciélago orejudo	Nativa	Preocupación Menor	DS 79/2018 MMA
<i>Histiopus montanus</i>	Murciélago orejudo menor	Nativa	Preocupación Menor	DS 06/2017 MMA
<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago ceniciento	Nativa	Datos Insuficientes	DS 16/2016 MMA

Nombre científico	Nombre común	Origen	Clasificación	Fuente
<i>Lasiurus varius</i>	Murciélago	Nativa	Preocupación Menor	DS 16/2016 MMA
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto chileno	Nativa	Preocupación Menor	
<i>Liolaemus fuscus</i>	Lagartija oscura	Nativa	Preocupación Menor	DS 19/2012 MMA
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	Nativa	Preocupación Menor	DS 19/2012 MMA
<i>Liolaemus monticola</i>	Lagartija de los montes	Endémica	Preocupación Menor	DS 16/2016 MMA
<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagarto nítido	Endémica	Casi Amenazada	DS 19/2012 MMA
<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	Endémica	Preocupación Menor	DS 19/2012 MMA
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	Nativa	Preocupación Menor	DS 33/2012 MMA
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro chilla	Nativa	Preocupación Menor	DS 33/2012 MMA
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	Introducida	No aplica	-
<i>Myotis chiloensis</i>	Murciélago	Nativa	Preocupación Menor	DS 06/2017 MMA
<i>Octodon degus</i>	Degu	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón cola larga	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	Introducida	No aplica	-
<i>Patagona gigas</i>	Picaflor gigante	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Percilia gillissi</i>	Carmelita	Endémica	En Peligro	DS 33/2011 MMA
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra cola larga	Nativa	Preocupación Menor	DS 18/2016 MMA
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Phyllotis darwini</i>	Lauchón de Darwin	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Phytotoma rara</i>	Rara	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de 4 ojos	Nativa	Casi Amenazada	DS 41/2011 MMA
<i>Pseudasthenes humicola</i>	Canastero	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Pterotochos megapodius</i>	Turca	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina dorso negro	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Rhinella arunco</i>	Sapo de rulo	Endémica	Vulnerable	DS 41/2011 MMA
<i>Rhinella spinulosa</i>	Sapo espinoso	Nativa	Preocupación Menor	DS 41/2011 MMA
<i>Scytalopus fuscus</i>	Churrín del norte	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor chico	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Spalacopus cyanus</i>	Cururo	Endémica	Preocupación Menor	DS 18/2016 MMA
<i>Spinus barbatus</i>	Jilguero	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Leistes loyca</i>	Loica	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina chilena	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra cola corta	Nativa	Preocupación Menor	DS 18/2016 MMA
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago cola libre	Nativa	Preocupación Menor	DS 06/2017 MMA
<i>Thylamys elegans</i>	Llaca	Nativa	Preocupación Menor	DS 18/2016 MMA

Nombre científico	Nombre común	Origen	Clasificación	Fuente
<i>Trichomycterus areolatus</i>	Bagre	Nativa	Vulnerable	DS 51/2008 MINSEGPRES
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	Nativa	Sin clasificación	-
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	Nativa	Sin clasificación	-

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, en la siguiente tabla se encuentra el listado de la flora terrestre registrada en el área de estudio. Se identifica la clasificación taxonómica de las especies florísticas en la Tabla 22 y su clasificación en la tabla 23. Se destaca de esta información el 56% de porcentaje de endemismo respecto de la flora detectada.

Tabla 22: Tabla consolidada de registro de flora terrestre (clasificación taxonómica).

División	Clase	Orden	Familia	Especie
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Acrisione denticulata</i>
Pteridophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Adiantum chilensis</i>
Pteridophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	<i>Adiantum sp.</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina glechonophylla</i>
Magnoliophyta	Liliopsida	Liliales	Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria ligtu</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Oxalidales	Elaeocarpaceae	<i>Aristolelia chilensis</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Violales	Flacourtiaceae	<i>Azara dentata</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Violales	Flacourtiaceae	<i>Azara integrifolia</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis linearis</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis sp.</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Ranunculales	Berberidaceae	<i>Berberis chilensis</i>
Magnoliophyta	Liliopsida	Liliales	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea salsilla</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Calceolariaceae	<i>Calceolaria sp.</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Caryophyllales	Calceolariaceae	<i>Calceolaria thyrsoiflora</i>
Magnoliophyta	Liliopsida	Liliales	Iridaceae	<i>Calydorea xiphioides</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Cestrum parqui</i>
Magnoliophyta	Liliopsida	Cyperales	Poaceae	<i>Chusquea cumingii</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rhamnales	Vitaceae	<i>Cissus striata</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Colliguaja odorifera</i>
Magnoliophyta	Liliopsida	Liliales	Tecophilaeaceae	<i>Conanthera bifolia</i>
Magnoliophyta	Liliopsida	Liliales	Tecophilaeaceae	<i>Conanthera campanulata</i>
Magnoliophyta	Liliopsida	Liliales	Tecophilaeaceae	<i>Conanthera trimaculata</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	<i>Cryptocarya alba</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Magnoliales	Winteraceae	<i>Drimys winteri</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Eryngium paniculatum</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosales	Saxifragaceae	<i>Escallonia pulverulenta</i>

División	Clase	Orden	Familia	Especie
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosales	Saxifragaceae	<i>Escallonia revoluta</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Eupatorium glechonophyllum</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Gochnatia foliolosa</i>
Magnoliophyta	Liliopsida	Arecales	Arecaceae	<i>Jubaea chilensis</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Kageneckia oblonga</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Ranunculales	Lardizabalaceae	<i>Lardizabala biternata</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Linales	Linaceae	<i>Linum macraei</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Lithraea caustica</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Campanulales	Campanulaceae	<i>Lobelia excelsa</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Mirtales	Myrtaceae	<i>Luma chequen</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Lupinus microcarpus</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Celastrales	Celastraceae	<i>Maytenus boaria</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonales	Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Mutisia subulata</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Mirtales	Myrtaceae	<i>Myrceugenia exsucca</i>
Magnoliophyta	Liliopsida	Asparagales	Alliaceae	<i>Nothoscordum gramineum</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Otholobium glandulosum</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	<i>Persea lingue</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Laurales	Monimiaceae	<i>Peumus boldus</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Podanthus mitiqui</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Proustia pyrifolia</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium viravira</i>
Magnoliophyta	Liliopsida	Bromeliales	Bromeliaceae	<i>Puya sp.</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	<i>Quillaja saponaria</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rhamnales	Rhamnaceae	<i>Retanilla trinervia</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosales	Saxifragaceae	<i>Ribes punctatum</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Salicales	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Schinus latifolius</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Sophora macrocarpa</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Tarasa reichei</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Triptilion spinosum</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Gerianales	Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum brachyceras</i>
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia caven</i>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23: Registro de flora terrestre (clasificación en categorías de conservación y origen).

Nombre científico	Nombre común	Hábito	Origen	Clasificación	Fuente
<i>Acrisione denticulata</i>	Palpalén	Arbusto	Nativo	Sin clasificación	-
<i>Adiantum chilensis</i>	Palito negro	Helecho	Nativo	Casi Amenazada	DS 19/2012 MMA
<i>Adiantum sp.</i>	Palito negro	Helecho	Nativo	-	-
<i>Ageratina glechonophylla</i>	Barba de viejo	Arbusto	Nativo	Sin clasificación	-
<i>Alstroemeria ligtu</i>	Yuto	Geófito	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Aristolelia chilensis</i>	Maqui	Árbol	Nativo	Sin clasificación	-
<i>Azara dentata</i>	Corcolén	Arbusto	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Azara integrifolia</i>	Corcolén	Arbusto	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Baccharis linearis</i>	Romerillo	Arbusto	Nativo	Sin clasificación	-
<i>Baccharis sp.</i>	Chilca	Arbusto	Nativo	-	-
<i>Berberis chilensis</i>	Michay	Arbusto	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Bomarea salsilla</i>	Zarcilla	Geófito	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Calceolaria sp.</i>	Capachito	Arbusto	Nativo	-	-
<i>Calceolaria thyrsoiflora</i>	Capachito	Arbusto	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Calydorea xiphoides</i>	Tahay	Geófito	Endémica	Vulnerable	DS 50/2008 MINSEGPRES
<i>Cestrum parqui</i>	Palqui	Arbusto	Nativo	Sin clasificación	-
<i>Chusquea cumingii</i>	Quila	Arbusto	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Cissus striata</i>	Voqui colorado	Trepadora	Nativo	Sin clasificación	-
<i>Colliguaja odorifera</i>	Colliguay	Arbusto	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Conanthera bifolia</i>	Pajarito de campo	Geófito	Endémica	Preocupación Menor	DS 13/2013 MMA
<i>Conanthera campanulata</i>	Papita del campo	Geófito	Endémica	Preocupación Menor	DS 13/2013 MMA
<i>Conanthera trimaculata</i>	Pajarito del campo	Geófito	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Cryptocarya alba</i>	Peumo	Árbol	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Drimys winteri</i>	Canelo	Árbol	Nativo	En Peligro	DS 06/2017 MMA
<i>Eringyum paniculatum</i>	Chupalla	Arbusto	Nativo	Sin clasificación	-
<i>Escallonia pulverulenta</i>	Madroño	Arbusto	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Escallonia revoluta</i>	Lun	Árbol	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Eupatorium glechonophyllum</i>	Barba de viejo	Arbusto	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Gochnatia foliolosa</i>	Mira Mira	Arbusto	Nativo	Sin clasificación	-
<i>Jubaea chilensis</i>	Palma chilena	Árbol	Endémica	En Peligro	DS 16/2020 MMA
<i>Kageneckia oblonga</i>	Bollén	Árbol	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Lardizabala biternata</i>	Coile	Trepadora	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Linum macraei</i>	Ñancolahuén	Herbácea	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Lithraea caustica</i>	Litre	Árbol	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Lobelia excelsa</i>	Tupa	Arbusto	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Luma chequen</i>	Chequén	Arbusto	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Lupinus microcarpus</i>	Lupino	Herbácea	Nativo	Sin clasificación	-
<i>Maytenus boaria</i>	Maitén	Árbol	Nativo	Sin clasificación	-
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	Quilo	Arbusto	Nativo	Sin clasificación	-
<i>Mutisia subulata</i>	Clavel del campo	Trepadora	Nativo	Sin clasificación	-

Nombre científico	Nombre común	Hábito	Origen	Clasificación	Fuente
<i>Myrceugenia exsucca</i>	Pitra	Árbol	Nativo	Sin clasificación	-
<i>Nothoscordum gramineum</i>	Huille	Geófito	Nativo	Sin clasificación	-
<i>Otholobium glandulosum</i>	Culén	Árbol	Nativo	Sin clasificación	-
<i>Persea lingue</i>	Lingue	Árbol	Nativo	Vulnerable	DS 42/2011 MMA
<i>Peumus boldus</i>	Boldo	Árbol	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Podanthus mitiqui</i>	Mitique	Arbusto	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Proustia pyrifolia</i>	Tola blanca	Trepadora	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Pseudognaphalium viravira</i>	Vira Vira	Herbácea	Nativo	Sin clasificación	-
<i>Puya sp.</i>	Puya	Suculenta	Nativo	-	-
<i>Quillaja saponaria</i>	Quillay	Árbol	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Retanilla trinervia</i>	Tevo	Arbusto	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Ribes punctatum</i>	Zarzaparrilla	Arbusto	Nativo	Sin clasificación	-
<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce chileno	Árbol	Nativo	Sin clasificación	-
<i>Schinus latifolius</i>	Molle	Árbol	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Sophora macrocarpa</i>	Mayú	Arbusto	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Tarasa reichei</i>	Tarasa	Arbusto	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Triptilion spinosum</i>	Siempreviva	Herbácea	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Tropaeolum brachyceras</i>	Pajarito	Geófito	Endémica	Sin clasificación	-
<i>Vachellia caven</i>	Espino	Árbol	Nativo	Sin clasificación	-

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3 Características generales de los ecosistemas afectados

Respecto de la fauna observada, se registra escasa fauna vertebrada nativa, donde el grupo dominante son las aves. Se obtuvieron escasos registros de anfibios y mamíferos. La presencia de fauna exótica de mamíferos es predominante en el territorio, tanto por evidencia directa como indirecta (fecas principalmente).

Se registró también presencia generalizada de plantas invasoras o introducidas (con propósito comercial), principalmente Zarzamora, Pino y Eucaliptus. Secundariamente, Rosa mosqueta y Aromos, los que se desarrollan en abundante densidad en presencia de cuerpos de agua.

Respecto de los suelos, se observan por lo general suelos delgados, de baja capacidad de infiltración (franco arcilloso-arenoso), que se desarrollan en pendientes media de terrenos ondulados de la Cordillera de la Costa. Por lo general, presentan erosión media, de baja capacidad de infiltración y baja capacidad de uso para la actividad agrícola.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 76	

4.3.4 Comuna de Marchigüe

Comuna que presenta orografía más diversa, mayor cantidad de poblados y usos de suelo, y por tanto, situaciones diversas que afectan los ecosistemas de bosque y matorral.

La vertiente oriente de la Cordillera de la Costa, donde se desarrolla, además de la actividad forestal y la actividad agrícola, se presenta como un sector bastante más seco, presentando abundante espinal, los cuales son utilizados como praderas antrópicas para ganadería.

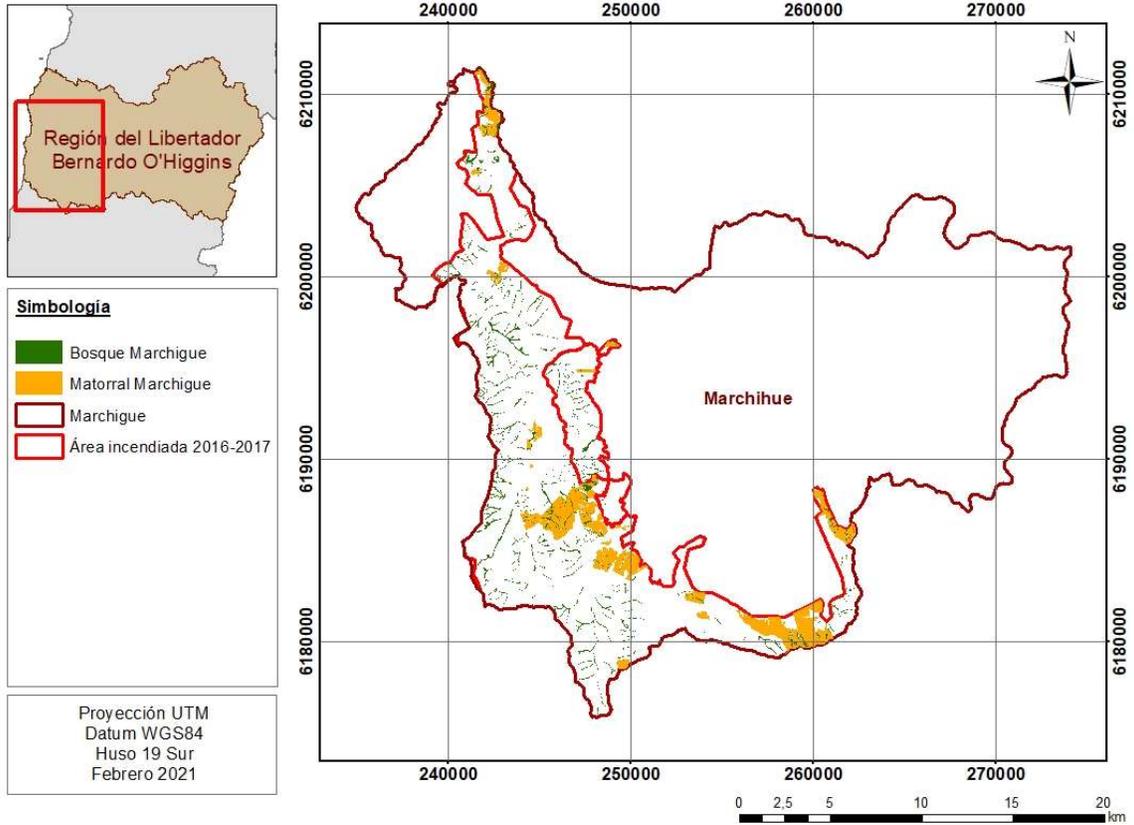
Fotografía 1: Imagen obtenida con dron, comuna de Marchigüe.



Fuente: Elaboración propia.

En términos de superficie, la presencia estimada de bosque nativo en esta comuna corresponde a 904 hectáreas (que representa el 4% del total del área afectada por los incendios 2016-2017). Este se encuentra asociado y limitado a fondos de quebradas no intervenidas, por lo que se presenta de manera muy fragmentada. Por otro lado, la superficie de matorral nativo duplica la de bosque nativo, con una estimación de 2.014 hectáreas (que representa el 10% del total de área afectada por los incendios 2016-2017). Se observa que la condición base es de elevada fragmentación de las unidades vegetacionales nativas, principalmente por el desarrollo de actividad forestal, y secundariamente agrícola y ganadera (Figura 27).

Figura 27: Bosque y matorral Nativo presente en la comuna de Marchigüe



Fuente: Elaboración propia.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 78	

4.3.5 Comuna de Paredones

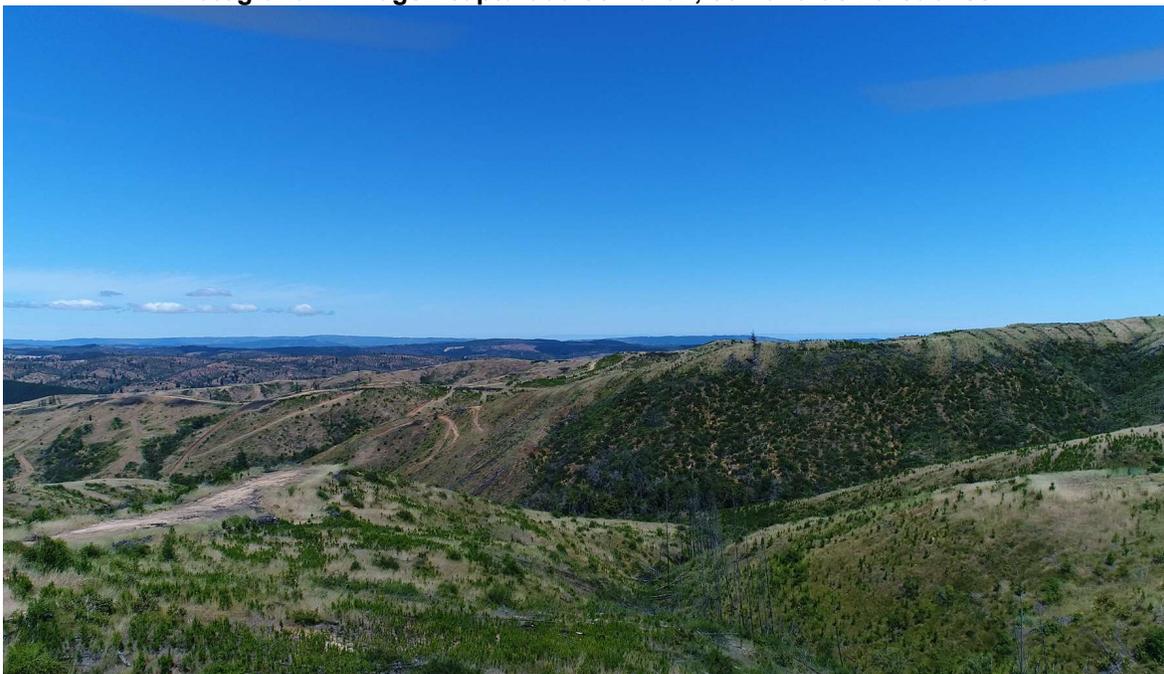
La Comuna de Paredones presenta una orografía sin grandes variaciones, menor cantidad de poblados y uso del territorio netamente forestal. Se observa la presencia de ecosistemas naturales en forma de bosque, el cual se encuentra fragmentado y restringido a zonas de quebradas en matrices forestales.

En general, la influencia marina en el territorio genera mayor disponibilidad de recurso hídrico para especies vegetales.

La zona norte de la comuna presenta un uso forestal intensivo; es donde se ubica el poblado de Paredones. El bosque nativo presente se encuentra asociado a estos predios forestales, en pequeñas quebradas o bien quebradas con grandes pendientes, en lugares donde no se plantan especies maderables. Por lo anterior, se encuentra altamente fragmentado. Respecto del matorral nativo, su presencia es muy escasa, registrándose en algunos cerros de manera dispersa.

La zona sur de la comuna de Paredones, aunque la actividad forestal es igualmente persistente, tiende a poseer mayores sectores de vegetación nativa. En esta zona es posible evidenciar bosque nativo mayormente desarrollados (en sucesiones ecológicas que dan cuenta de una menor degradación, como es el Bosque de Pitra asociado al SRT "Alcones" y Bosque de Canelo-Chequén). Se observa que los accesos en esta zona son relativamente adecuados para efectos del PdR.

Fotografía 2: Imagen capturada con dron, comuna de Paredones.



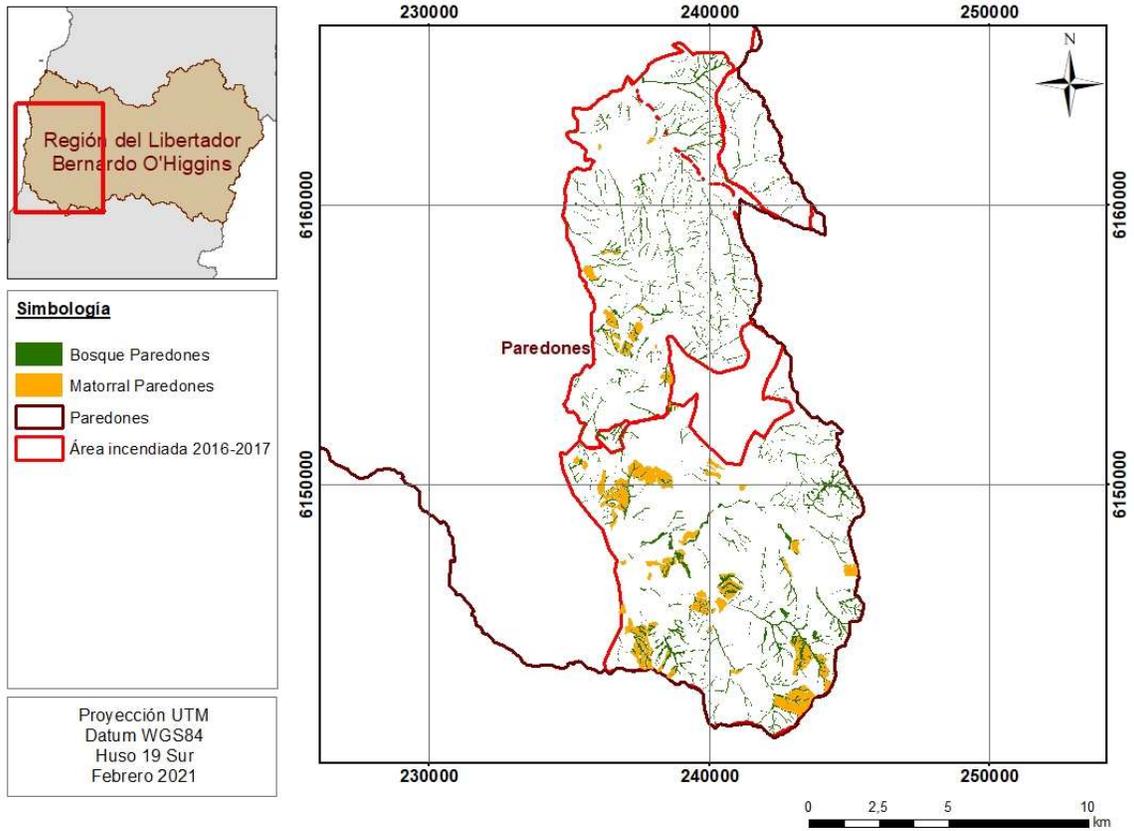
Fuente: Elaboración propia.

En términos de superficie, el bosque nativo estimado en esta comuna es de 1.041 hectáreas (que representa el 6% del total del área afectada por los incendios 2016-2017), el cual, al igual que en la

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 79		

comuna de Marchigüe, se encuentra limitado a fondos de quebradas no intervenidas, de manera muy fragmentada. Por otro lado, el matorral nativo presentaría una superficie estimada de 704 hectáreas (que representa el 5% del total de área afectada por los incendios 2016-2017). Similar a lo observado en Marchigüe, se presenta evidencia de que la condición base es de elevada fragmentación de las unidades vegetacionales nativas (Figura 28), principalmente por el desarrollo de actividad forestal, y secundariamente agrícola y ganadera.

Figura 28: Bosque y matorral de la comuna de Paredones



Fuente: Elaboración propia.

<p style="text-align: center;">CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES</p>		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 81		

4.3.6 Análisis de Unidades Territoriales

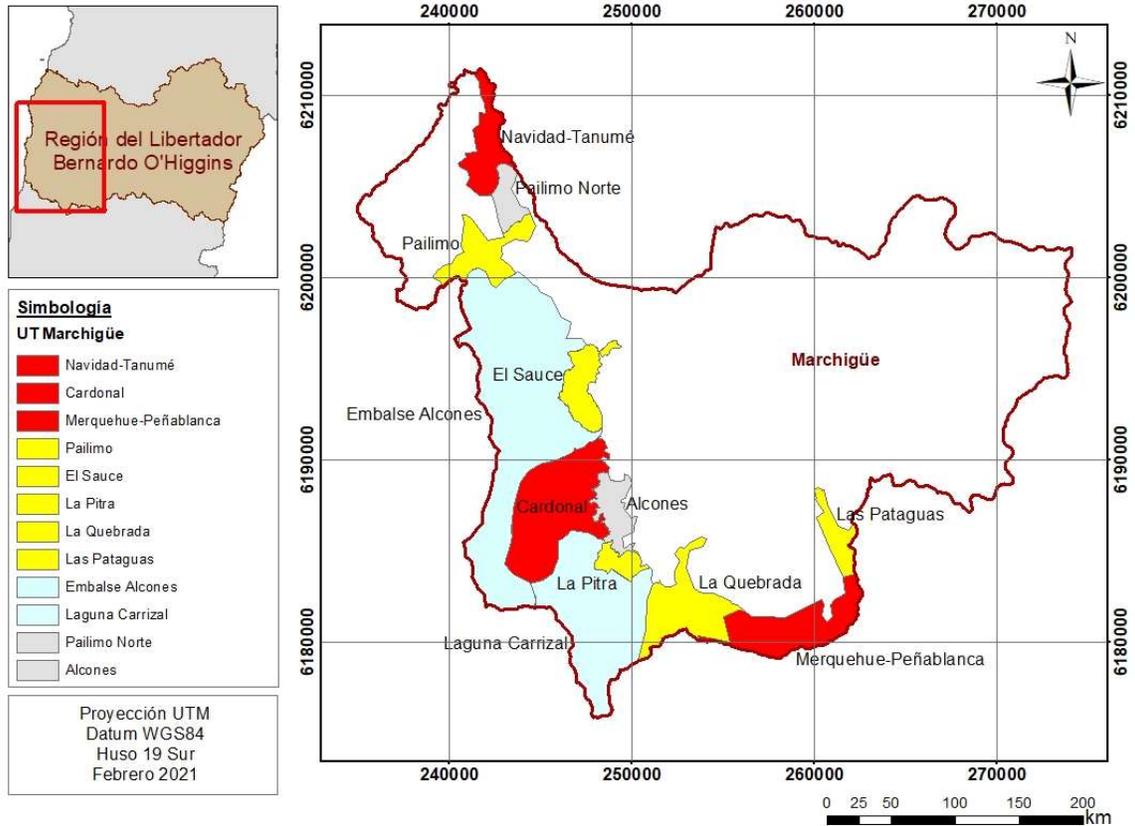
En base al procesamiento cartográfico de las unidades vegetacionales mediante vuelos de dron, y la información recabada en terreno, se definieron unidades territoriales para fines de los objetivos del presente PdR; es decir, seleccionando y evaluando condiciones territoriales relacionadas con los objetivos de medidas de restauración ambiental. Estas condiciones o atributos territoriales fueron los siguientes:

- ✓ Presencia, extensión y forma en que se presentan las unidades vegetacionales de interés, matorral y bosque nativo.
- ✓ Condición actual de afectación/regeneración del bosque y matorral nativo en consecuencia de incendios forestales.
- ✓ Cercanía y capacidad de establecimiento de corredores biológicos con Sitios de Reparación Temprana (SRT).
- ✓ Geomorfología, disposición de micro-cuencas e influencia climática (principalmente relativa a la influencia marina).
- ✓ Condición de erosión del suelo.
- ✓ Cercanía a poblados.

4.3.6.1 Unidades Territoriales (UT) – Comuna de Marchigüe

En la comuna de Marchigüe es posible agrupar doce unidades territoriales de interés, las que se muestran en la siguiente figura:

Figura 29: Unidades territoriales – Comuna de Marchigüe.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se realiza un análisis consolidado de las unidades territoriales definidas para la comuna de Marchigüe.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 83		

- **UT Navidad-Tanumé**

La UT Navidad-Tanumé (Tabla 24) se encuentra en el extremo norte de la comuna de Marchigüe, con una superficie total de 881 ha y 250 ha de bosque y matorral nativo, abarcando el 28% de la unidad.

Sus accesos vehiculares a través de vías públicas son por el oriente y poniente, no teniendo accesos por el norte. No se encuentran poblados dentro de la unidad, siendo la localidad más cercana Pailimo. En terreno, en el punto 37 (extremo norte) fue posible observar algunas edificaciones recientes en parcelas adyacentes al estero Quebrada Honda.

El terreno presenta cerros y quebradas (con pendientes medias entre 5-10%), principalmente en la zona central de la unidad, encontrándose algunos sectores más planos en las partes oriente y poniente (cordón montañoso donde las pendientes pueden llegar al 15-25%).

Se destaca en esta unidad la presencia del Sitio Prioritario (SP) para la Conservación de la Biodiversidad de la región de O'Higgins denominado "Navidad Tanumé" en el sector norte de la misma, además de su conexión hacia el sur con el Sitio Reparación Temprana (SRT) contemplado en el PdR "Pailimo".

El principal cuerpo de agua es el estero Quebrada Honda, que drena en dirección norte sur, y pertenece a la cuenca hidrográfica del estero Topocalma. Estos cuerpos hídricos presentan régimen pluvial, además de presentar aportes locales de afloramientos de acuíferos. Además, se pueden encontrar algunos tranques pequeños para riego de manera dispersa.

Presenta suelos franco – arcillosos de origen granítico, de una profundidad por lo general de menos de 20 cm, donde a capacidad del suelo es clasificada como VII, es decir, son suelos con limitaciones severas para realizar cultivos, con uso fundamental para pastoreo y explotación forestal. De manera minoritaria se encuentran suelos clase IV, los que presentan condiciones mejores para la agricultura, por poseer menor pendiente y menor riesgo de erosión. Se observa como elementos de suelo materia orgánica quemada, constituida principalmente por troncos.

Las principales amenazas antrópicas guardan relación con el avance de la actividad forestal en detrimento de los ambientes naturales, especialmente cuando se utilizan quebradas para plantar especies forestales desplazando totalmente la vegetación nativa; pérdida de ecosistemas por otros usos del territorio uso habitacional, parcelas de agrado u otros al margen de la planificación territorial; disminución del recurso hídrico (sequía persistente), presiones sobre la biota a causa del pastoreo de ganado y pérdida de formaciones vegetacionales a causa de incendios forestales.

En cuanto a los procesos de regeneración de la vegetación, es posible observar quema del estrato arbóreo, junto con una alta tasa de regeneración asexual del bosque y matorral nativo mediante la generación vegetativa por rebrotes de estructuras subterráneas no afectadas por incendios. Sin embargo, no se evidencian procesos de regeneración sexual mediante plántulas, aunque algunos individuos se encuentran con flor (principalmente Quillay y Peumo).

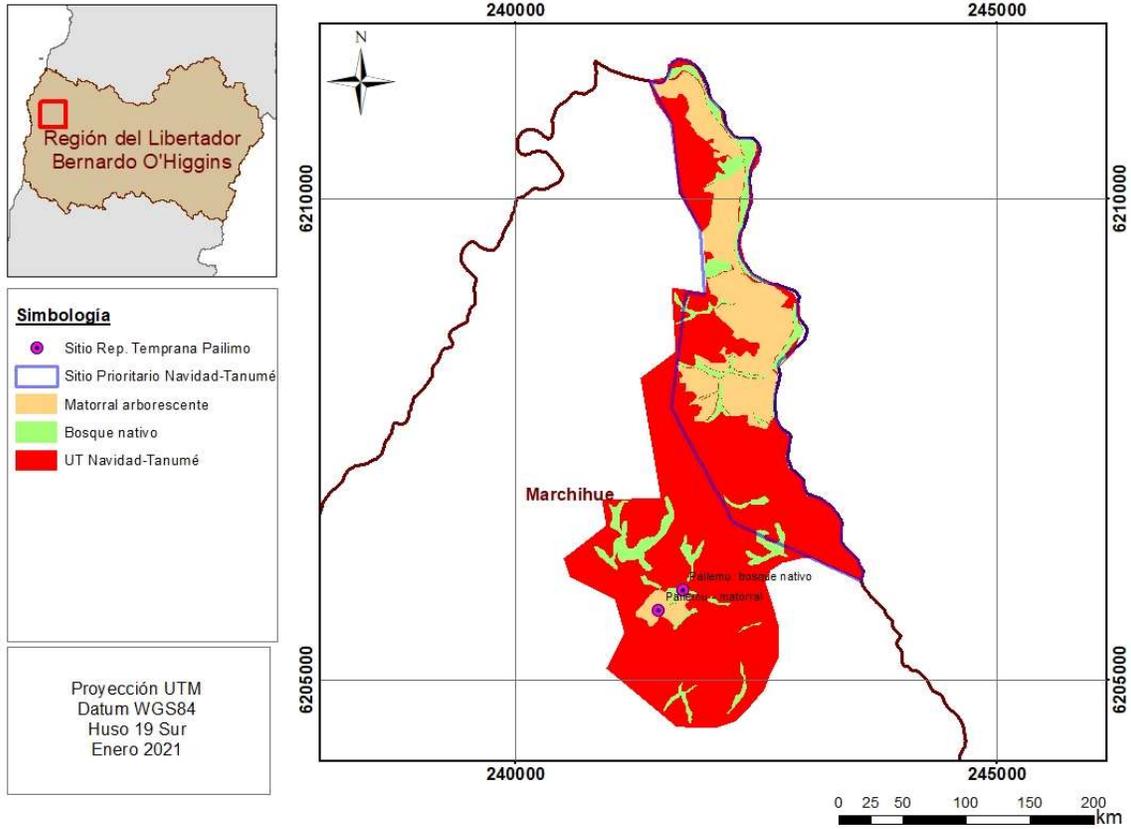
Finalmente, se registra evidencia de invasión de las formaciones nativas debido a la presencia de Zarzamora, principalmente, y Aromo, asociado generalmente a la ribera de cauces. Junto con ello, se evidencia de manera indirecta la presencia de ganado, principalmente caballos y vacas, lo que presiona aún más a los ecosistemas nativos.

Tabla 24: Ficha resumen UT Navidad-Tanumé

UT	Navidad-Tanumé
Localización	Extremo norte de la comuna de Marchigüe
Superficies	Sup. Bosque Nativo = 85 ha Sup. Matorral = 165 ha
Acceso	Rutas I-152 y I-170 Limitada conectividad por el norte de la UT
Poblados	Ausente
Localidad más cercana	Pailimo
Amenazas antrópicas	Pérdida y detrimento de suelo por actividad forestal Pérdida de ecosistemas por uso del territorio para actividad forestal Disminución del recurso hídrico para plantaciones forestales Detrimento de ecosistemas y flora/fauna por pastoreo de ganado Pérdida de bosque y matorral nativo por incendios
Sitio Prioritario Biodiversidad (SP)	SP Navidad Tanumé
Sitio Reparación Temprana (SRT)	SRT Pailimo
Forma del terreno	Ondulado-Plano
Pendientes	En general pendientes medias de 5-10% En cordón montañoso norte pueden llegar a pendientes 15-20%
Recurso hídrico	
Cauces	Estero Quebrada Honda
Tranques	Pequeños tranques de riego
Suelo	
Origen	Granítico
Tipo de suelo	Franco – Arcilloso
Profundidad	<20 cm; 20-40 cm
Clase de capacidad de uso	VII y IV
Erosión	Moderada (zanjas)
Compactación	Media-alta
Elementos suelo	Materia orgánica quemada
Regeneración/aspectos biológicos	
Quema estrato arbóreo	Presente
Regeneración asexual	Alta, bosque y matorral nativo
Regeneración sexual	Presencia de especies con flor, pero no plántulas
Especies exóticas	Zarzamora, Pino y Aromo
Fauna exótica	Ganado (caballos y vacas)

Fuente: Elaboración propia.

Figura 30: Bosque y matorral UT Navidad-Tanumé



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 3: Registro dron UT Navidad-Tanumé



Fuente: Elaboración propia.

- **Vegetación, flora y fauna**

La parte norte y sur de la presente unidad se caracteriza por presentar un matorral arborescente de elevada regeneración de mayor cobertura en las zonas de quebrada, el cual probablemente se desarrolló como un bosque esclerófilo antes de los eventos de incendio 2016-2017.

La estrata arbórea, de un 10-20% de cobertura, se encuentra conformado por especies de Quillay, Boldo, Litre y Espino, y en menor densidad especies tales como Maitén. En las quebradas las coberturas aumentan a un 70-80%. En la estrata arbustiva, de cobertura de un 30-40%, se encuentra Quila, *Baccharis*, Quilo, y Tupa en menor proporción. Se presenta además una estrata herbácea de un 50% de cobertura, con dominancia de gramíneas anuales, y presencia de especies mayormente introducidas (cardos, manzanilla, cicuta, diente de león, trigo y rábano) y nativas (*Alstroemeria ligtu* y *Calceolaria*).

Es relevante considerar que en esta unidad el matorral es de tipo arborescente, el cual muy probablemente se desarrolló como un bosque nativo previo a los incendios 2016-2017, constituyendo una unidad que se encuentra en proceso de recuperación natural.

En el sector medio de esta UT se encuentran un parche de matorral (no arborescente), de cobertura entre 50-60%, con dominancia de *Baccharis*, Tevo y Espino disperso, el cual desarrolla una cobertura de gramíneas de características similares a las antes descritas.

En relación a la fauna terrestre, el grupo más diverso corresponde a aves, con especies de amplia distribución, como Diuca y Zorzal, y algunas de distribución más acotada en relación a la presente unidad, como Yal y Tortolita cuyana. En relación a la herpetofauna, se encuentra de manera poco densa ejemplares de lagartija Lemniscata, y no se registra evidencia de mamíferos nativos mediante las metodologías aplicadas.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 87		

- **UT Pailimo Norte**

La UT Pailimo Norte (Tabla 25) corresponde a un sector de 406 ha en el norte de la comuna de Marchigüe, donde no fue posible identificar formaciones vegetacionales nativas, producto del reemplazo de éstas por actividades antrópicas, principalmente forestal.

En la zona este de la unidad se encuentra un poblado poco denso, siendo la localidad más cercana Pailimo, presentando accesos a la unidad desde dicho sector y desde el sector oeste.

El territorio presenta cerros de pendientes suaves (0-10%), y los principales cuerpos de agua son el estero Pailimo y embalse del mismo nombre. El suelo es de origen granítico, franco-arcilloso y arenoso, con capacidad de uso por lo general Clase VII, no apto para cultivos. En ciertas zonas, más planas y de mayor drenaje, la categoría de suelo es de Clase III, de moderada erosión y pedregosidad del perfil. En general, la erosión en este sector es baja a moderada, con una compactación media-alta. En superficie se encuentra materia orgánica quemada y basuras dispersas.

Sus principales amenazas guardan relación con la pérdida y detrimento de las propiedades del suelo por actividades antrópicas, reemplazo en su totalidad de los ecosistemas terrestres y uso del recurso hídrico para estas actividades, que como se mencionó anteriormente, es netamente forestal.

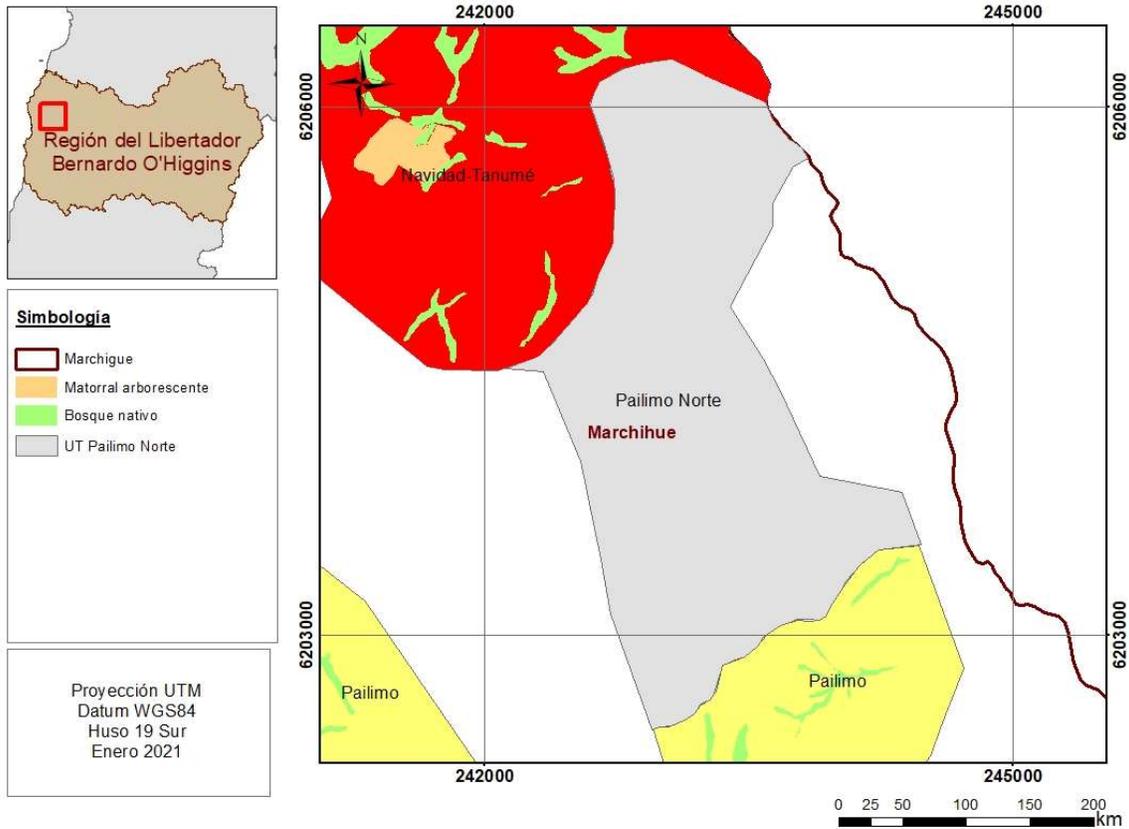
Respecto de aspectos biológicos de interés para la reparación, se destaca la presencia de vegetación con estrato arbóreo quemado de temporadas anteriores, tasa de regeneración vegetativa media, con presencia de algunos individuos de árboles y arbustos dispersos en las plantaciones. Se encuentran algunos individuos con flor, pero no se evidencia proceso de regeneración mediante plántulas.

Tabla 25: Ficha resumen UT Pailimo Norte

UT	Pailimo Norte
Localización	Sector norte de la comuna de Marchigüe
Superficies	Sup. Bosque Nativo = 0 ha Sup. Matorral = 0 ha
Acceso	Rutas I-152 y I-170
Poblados	Poco denso, al este de la UT
Localidad más cercana	Pailimo
Amenazas antrópicas	Pérdida y detrimento de suelo por actividad forestal Pérdida total de ecosistemas por uso del territorio para actividad forestal Disminución del recurso hídrico para plantaciones forestales
Sitio Prioritario Biodiversidad (SP)	No
Sitio Reparación Temprana (SRT)	No
Forma del terreno	Ondulado
Pendientes	En general pendientes suaves de 0-10%
Recurso hídrico	
Cauces	Estero Pailimo
Tranques	Embalse Pailimo
Suelo	
Origen	Granítico
Tipo de suelo	Franco – Arcilloso/Arenoso
Profundidad	<20 cm; 40-70 cm
Clase de capacidad de uso	VII; III
Erosión	Baja a Moderada (zanjas)
Compactación	Media-alta
Elementos suelo	Materia orgánica quemada y basuras
Regeneración/aspectos biológicos	
Quema estrato arbóreo	Presente
Regeneración asexual	Media, árboles y arbustos dispersos
Regeneración sexual	Presencia de especies con flor, pero no plántulas
Especies exóticas	Zarzamora, Pino y Aromo
Fauna exótica	Ganado (caballo, ovejas, vacas). Presencia de conejos.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 31: UT Pailimo Norte



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 4: Registro fotográfico mediante dron - UT Pailimo Norte



Fuente: Elaboración propia.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 90	

- **Vegetación, flora y fauna**

Esta UT no presenta desarrollo de formaciones vegetacionales agregadas. Se encuentran de manera dispersa ejemplares del bosque nativo espinoso, como Espino y Michay, así como ejemplares del bosque esclerófilo, como Quillay, Boldo y Litre. También se registraron especies del matorral, tales como Palqui, Quilo, Romerillo y Quila. En la estrata herbácea es posible encontrar especies introducidas (principalmente gramíneas) y nativas, como *Alstroemeria ligtu*.

En relación a la fauna terrestre, como ocurre en todos los muestreos realizados, el grupo de las aves fue el más diverso, con mayoritaria presencia de Tiuque, Tórtola, Diuca y Jote de cabeza negra. No se registraron individuos de herpetofauna ni mamíferos nativos.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 91		

- **UT Pailimo**

La UT Pailimo posee una superficie estimada de 930 ha y se localiza en el sector norte de la comuna de Marchigüe, pero al sur de la UT descrita anteriormente, en el sector de la localidad de Pailimo (Tabla 26).

Corresponde a una porción de territorio ondulado, con pendientes suaves (0-5%) y presencia del estero Las Garzas y Embalse Pailimo, como cuerpos de agua superficiales significativos.

Sus suelos son mayoritariamente franco-arcillosos (algo arenosos) con baja capacidad de drenaje, poco aptos para cultivos agrícolas, de origen metamórfico y granítico y de una profundidad que por lo general no supera los 20 cm. La erosión es de moderada a alta, con presencia de zanjas y compactación de media a alta. Se observan como elementos de suelo materia orgánica quemada, cenizas y basuras, domiciliarias principalmente.

Las principales amenazas antrópicas guardan relación con la pérdida y detrimento del suelo por actividad forestal, pérdida de ecosistemas por uso de territorio, disminución del recurso hídrico, presiones sobre la biota a causa del pastoreo de ganado y pérdida de formaciones vegetacionales a causa de incendios forestales.

Se observan formaciones vegetacionales nativas, con 48 ha estimadas de bosque y 55 de matorral, lo que representa al 11% de la superficie afectada por los incendios en relación a la unidad en su totalidad. La estrata arbórea y arbustiva se encuentra afectada por los incendios (quemada), presentando una regeneración vegetativa de ausente a media, asociada principalmente con el matorral. Se observan especies vegetacionales nativas del matorral con flor (Tevo y Lun) pero no se encuentran plántulas que promuevan la regeneración sexual. Estas formaciones se encuentran invadidas por especies vegetacionales exóticas, principalmente Zarzamora, Pino y Eucaliptus.

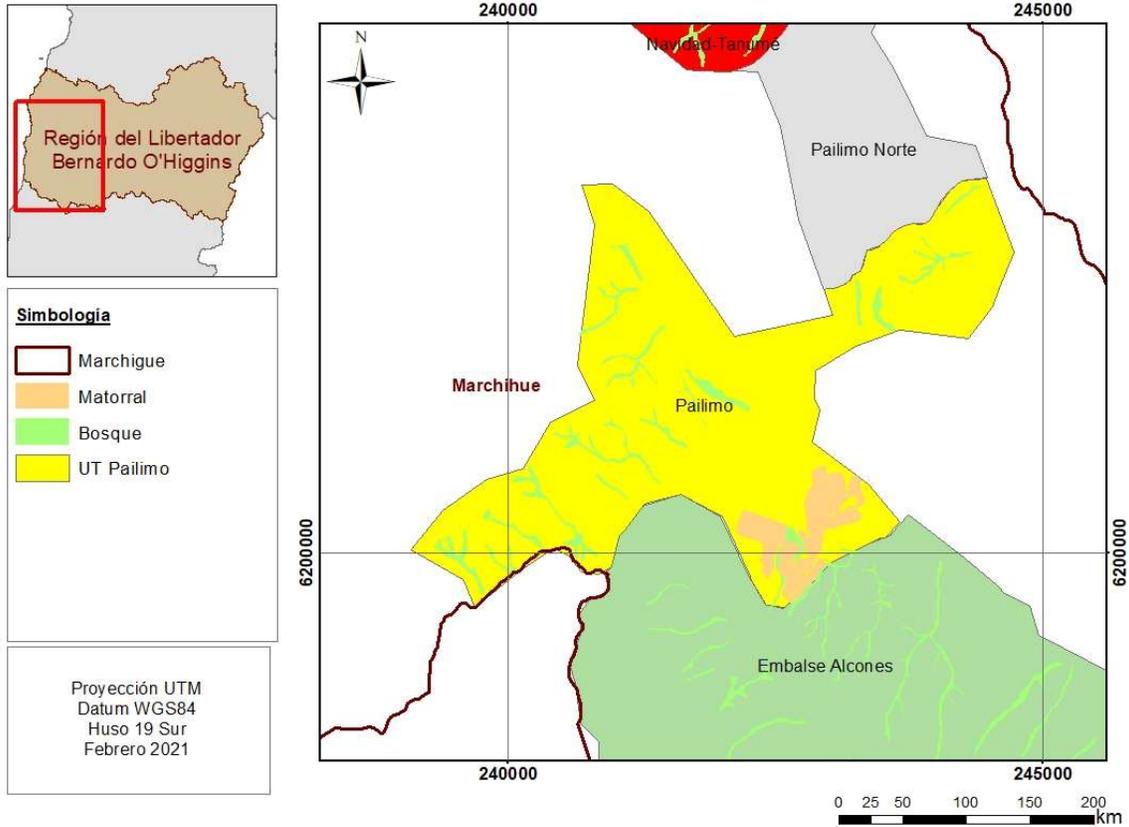
Finalmente, se encuentra evidencia de la presencia de ganado en el territorio, así como fauna exótica (Perro).

Tabla 26: Ficha resumen UT Pailimo

UT	Pailimo
Localización	Sector norte de la comuna de Marchigüe
Superficies	Sup. Bosque Nativo = 48 ha Sup. Matorral = 55 ha
Acceso	Rutas 152 y Ruta 90
Poblados	Pailimo
Localidad más cercana	Pailimo
Amenazas antrópicas	Pérdida y detrimento de suelo por actividad forestal Pérdida de ecosistemas por uso del territorio para actividad forestal Disminución del recurso hídrico para plantaciones forestales Posible contaminación difusa de recurso hídrico y suelo por poblados poco densos Detrimento de ecosistemas y flora/fauna por pastoreo de ganado Pérdida de bosque y matorral nativo por incendios
Sitio Prioritario Biodiversidad (SP)	No
Sitio Reparación Temprana (SRT)	No
Forma del terreno	Ondulado
Pendientes	En general pendientes suaves de 0-5%
Recurso hídrico	
Cauces	Estero Las Garzas
Tranques	Embalse Pailimo
Suelo	
Origen	Metamórfico-Granítico
Tipo de suelo	Franco – Arcilloso/Arenoso
Profundidad	<20 cm
Clase de capacidad de uso	VII
Erosión	Moderada a alta (zanjas)
Compactación	Media-alta
Elementos suelo	Materia orgánica quemada, cenizas y basuras
Regeneración/aspectos biológicos	
Quema estrato arbóreo	Presente
Regeneración asexual	Ausente-Media, asociada principalmente al matorral
Regeneración sexual	Presencia de especies con flor, pero no plántulas
Especies exóticas	Zarzamora, Pino y Eucaliptus
Fauna exótica	Ganado (caballo). Presencia de perros.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 32: Bosque y matorral Pailimo



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 5: Registro dron UT Pailimo



Fuente: Elaboración propia.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 94		

- **Vegetación, flora y fauna**

Por lo general, la vegetación original se encuentra reemplazada por plantaciones forestales, en las que de manera dispersa se encuentran ejemplares nativos como el Maitén. En las quebradas es posible observar desarrollo de bosque nativo de cobertura entre un 60-80%, con ejemplares de Quillay, Litre, Boldo y Espino, y secundariamente Romerillo y Lun. El bosque nativo en esta UT poseen una superficie estimada de 48 hectáreas en total.

En algunos cerros se desarrolla matorral, aledaño a fragmentos de bosque nativo en quebradas, el cual va desde una cobertura entre 20-30% hasta 50-60% bajo condiciones más favorables. En esta formación se pueden encontrar Tevo, Romerillo, *Baccharis*, Quila, Quilo, Espino, y secundariamente Boldo y Quillay. Se desarrolla también una estrata herbácea de gramíneas anuales, principalmente introducidas, con coberturas que varían entre el 20-30% aproximadamente. El matorral en esta UT posee una superficie estimada de 55 hectáreas en total.

En este tipo de ecosistemas es posible observar algunas especies nativas de aves de amplia distribución, como Tiuque, Jote de cabeza negra y Diuca, así como ejemplares introducidos, principalmente, Codornices. Para el grupo de la fauna, se destaca la presencia de la lagartija Lemniscata.

• **UT Embalse Alcones**

La UT Embalse Alcones es la unidad más extensa del área de estudio en la comuna de Marchigüe (Tabla 27), con 6.762 hectáreas y se localiza en el centro del área estudiada de la comuna. De la superficie total de esta UT, sólo el 6% se encuentra ocupada por formaciones vegetacionales, mayoritariamente bosque nativo en quebradas, con 339 hectáreas, y, secundariamente, matorral en algunas laderas de cerro, con una superficie estimada de 47 hectáreas.

En esta UT se desarrolla la actividad forestal de manera intensiva, siendo el embalse Alcones un cuerpo de agua de envergadura mayor que provee agua para el riego de las plantaciones. También se encuentran cauces (Estero Las Garzas, estero La Rosa, Estero San Miguel), cuyo escurrimiento es mayor en las zonas más planas.

El terreno tiene forma ondulada, con una serie de cordones montañosos y pocas áreas planas. En general las pendientes son suaves (alrededor de 5%) y también medias (entre el 5-10%). El suelo posee un origen metamórfico y secundariamente granítico, con sustrato franco arcilloso arenoso y una profundidad que no supera los 20 cm. Dadas las pendientes, la baja permeabilidad, erosión moderada y pedregosidad, la unidad presenta un suelo de clases VI a VII, es decir, sin capacidad para plantaciones agrícolas. Es posible observar en el suelo materia orgánica quemada y cenizas, producto de incendios forestales en la zona.

Las principales amenazas antrópicas en la UT Embalse Alcones se relacionan con pérdida de suelo y ecosistemas por actividad forestal, y disminución del recurso hídrico para uso en riego de estas plantaciones. Se encuentran además especies invasoras de las formaciones vegetacionales nativas remanentes, como Zarzamora, Rosa Mosqueta y Aromo; así como especies de fauna doméstica, principalmente de ganado (vacas y caballos), y conejos.

Las formaciones remanentes de bosque nativo presentan evidencias de quema del estrato arbóreo, el cual se encuentra en proceso de regeneración vegetativa mediante brotes de estructuras subterráneas. No se evidencia proceso de regeneración sexual mediante plántulas, aunque algunas especies nativas se encuentran en flor (Litre y Espino).

Tabla 27: Ficha resumen UT Embalse Alcones

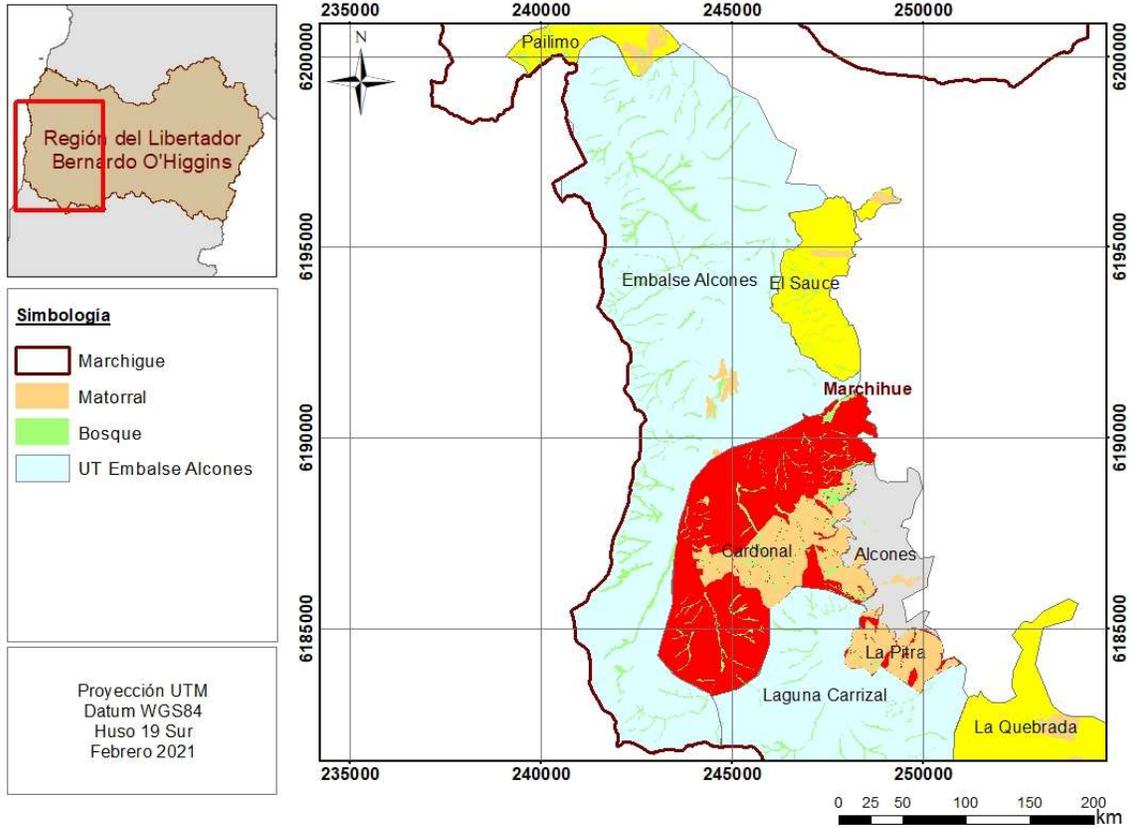
UT	Embalse Alcones
Localización	Sector central de la comuna de Marchigüe
Superficies	Sup. Bosque Nativo = 339 ha Sup. Matorral = 47 ha
Acceso	Rutas I-184, I-410 y 90
Poblados	Poco denso y disperso
Localidad más cercana	Alcones
Amenazas antrópicas	Pérdida y detrimento de suelo por actividad forestal Pérdida de ecosistemas por uso del territorio para actividad forestal Disminución del recurso hídrico para plantaciones forestales
Sitio Prioritario Biodiversidad (SP)	No
Sitio Reparación Temprana (SRT)	No
Forma del terreno	Ondulado
Pendientes	Suaves de 0-5% y medias entre 5-10%

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 96	

UT	Embalse Alcones
Recurso hídrico	
Cauces	Estero Las Garzas, estero La Rosa, Estero San Miguel
Tranques	Embalse Alcones y pequeños tranques de riego
Suelo	
Origen	Metamórfico-Granítico
Tipo de suelo	Franco – Arcilloso/Arenoso
Profundidad	<20 cm
Clase de capacidad de uso	VI - VII
Erosión	Moderada
Compactación	Media-alta
Elementos suelo	Materia orgánica quemada y cenizas
Regeneración/aspectos biológicos	
Quema estrato arbóreo	Presente
Regeneración asexual	Media, en bosque de quebrada
Regeneración sexual	Presencia de especies con flor, pero no plántulas
Especies exóticas	Zarzamora, Pino, Eucaliptus, Aromo, Acacia Negra, Rosa Mosqueta
Fauna exótica	Ganado (caballo, vacas). Presencia de conejos.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 33: Bosque y matorral Embalse Alcones



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 6: Registro dron UT Embalse Alcones



Fuente: Elaboración propia.

- **Vegetación, flora y fauna**

Las formaciones vegetacionales nativas de la UT Embalse Alcones se encuentran prácticamente en su totalidad constituida por bosque nativo de fondo de quebrada, fragmentado en una matriz forestal de plantaciones de Pino y Eucaliptus.

El bosque remanente se constituye de principalmente de Boldo, Litre, Espino y Peumo; y secundariamente de Maqui, Romerillo y Quillay. En las zonas más planas, donde se genera mayor escurrimiento de cauces, se encuentran amplias zonas invadidas de especies exóticas, principalmente Aromo, el cual se asocia a la nativa Culén en algunos sectores. En general, bosque nativo de fondo de quebrada es bastante denso, con coberturas entre 70 y 80% en promedio.

De manera muy secundaria se encuentra matorral, que se encuentra además disperso en los bordes de las plantaciones que tienen mayor pendiente. En estas formaciones domina Romerillo, Tevo, *Baccharis* y Tevo, con coberturas en torno al 50%.

También es posible observar una estrata herbácea, de una cobertura en torno al 30-40%, con dominancia de gramíneas anuales exóticas, y algunas especies nativas como *Astroemeria* y *Conanthera*.

Finalmente, se registran aves nativas de elevada movilidad, como Diuca, Tordo, Chercán, Golondrina Chilena, Queltehue, Cachudito, Pitío, Jilguero, Tórtola y Chicol, además de especies introducidas, como Codorniz. Se registra además de manera aislada a dos lagartijas chilenas, Lagartija Lemniscata y Lagartija Esbelta.

- **UT El Sauce**

La UT El Sauce se localiza en la parte centro-norte del área de estudio, en la parte este del cordón montañoso de la zona poniente de la comuna de Marchigüe. Posee una superficie de 749 hectáreas y una representación de formaciones vegetacionales nativas (bosque y matorral) de sólo el 9%.

En la zona oriente las pendientes son más suaves (0-5%), y a su vez el terreno es más seco. En este sector se encuentran zonas amplias de matorral destinado a la ganadería, además de la presencia de la localidad El Sauce y parcelaciones hacia las zonas de mayor pendiente (dirección poniente). El acceso se encuentra en esta zona, mediante la Ruta 90.

Los suelos son franco-arcillosos de una profundidad de 40 a 70 cm, de capacidad de uso III, es decir, aptos para la agricultura, principalmente hacia los sectores más planos (oriente). La erosión es moderada, principalmente por el uso del terreno en forestales (tala de bosque y uso de recurso hídrico), con compactación media y presencia de materia orgánica quemada como elemento del suelo.

Las principales amenazas para los ecosistemas naturales son la pérdida de territorio (hábitat y suelo), uso del recurso hídrico, vertimiento de contaminantes al agua debido a cercanía del poblado, detrimento de la flora y fauna debido al pastoreo de ganado y fragmentación de ambiente a causa de venta de terrenos para parcelaciones.

Se pudo observar quema del estrato arbóreo y procesos de regeneración de tasa media tipo vegetativa (rebrotos de ejemplares quemados). No se encontraron ejemplares con flor ni plántulas que den indicios de procesos de regeneración sexual.

Se encuentran además especies invasoras vegetales de los remanentes nativos, principalmente Zarzamora y Eucaliptus, así como presencia de especies exóticas, ganado (ovejas, caballos y vacas), y presencia de perros.

Tabla 28: Ficha resumen UT El Sauce

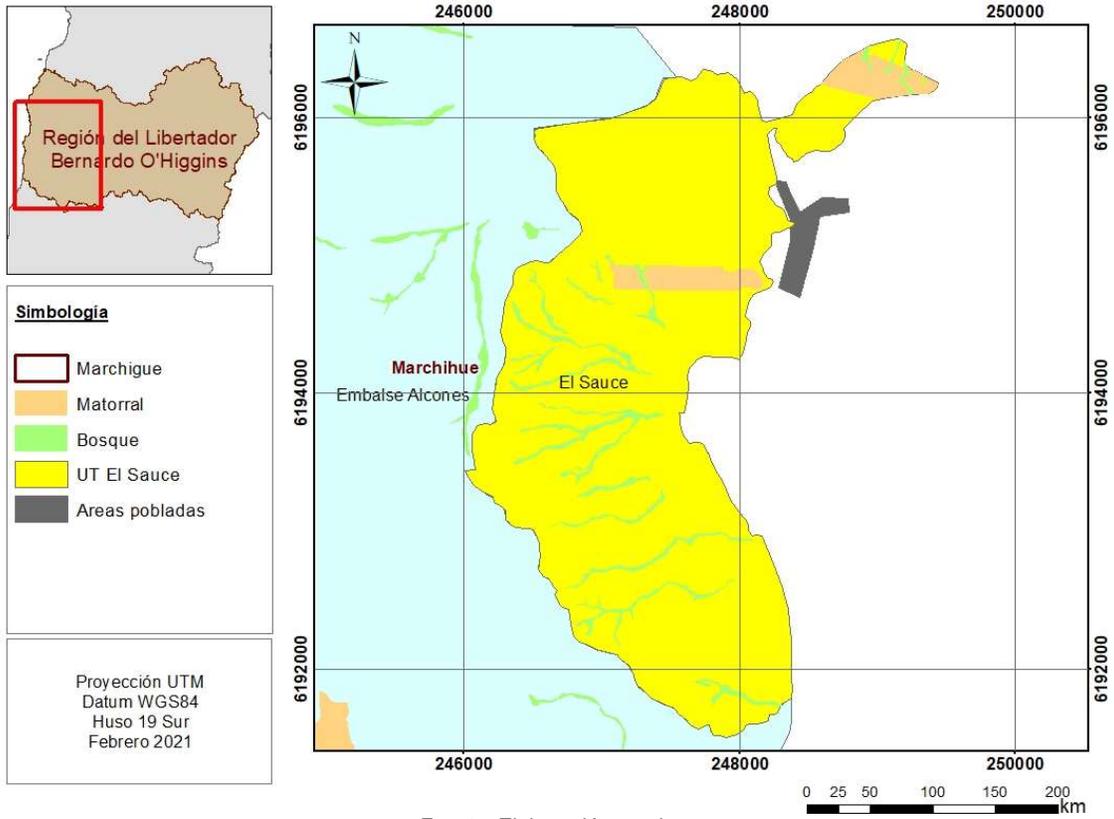
UT	El Sauce
Localización	Sector centro-norte de la comuna de Marchigüe
Superficies	Sup. Bosque Nativo = 32 ha Sup. Matorral = 33 ha
Acceso	Ruta 90
Poblados	El Sauce
Localidad más cercana	El Sauce
Amenazas antrópicas	Pérdida y detrimento de suelo por actividad forestal Pérdida de ecosistemas por uso del territorio para actividad forestal Disminución del recurso hídrico para plantaciones forestales Posible contaminación difusa de recurso hídrico y suelo por poblados poco densos Detrimento de ecosistemas y flora/fauna por pastoreo de ganado Fragmentación de hábitats debido a parcelaciones
Sitio Prioritario Biodiversidad (SP)	No
Sitio Reparación Temprana (SRT)	No
Forma del terreno	Ondulado - Plano
Pendientes	Suaves de 0-5%

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 100	

UT	El Sauce
Recurso hídrico	
Cauces	-
Tranques	-
Suelo	
Origen	Metamórfica
Tipo de suelo	Franco – Arcilloso
Profundidad	40 a 70 cm
Erosión	Moderada
Compactación	Media
Elementos suelo	Materia orgánica quemada
Regeneración/aspectos biológicos	
Quema estrato arbóreo	Presente
Regeneración asexual	Media
Regeneración sexual	Sin especies con flor ni plántulas
Especies exóticas	Zarzamora y Eucaliptus
Fauna exótica	Ganado (ovejas, caballos y vacas). Presencia de perros.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 34: Bosque y matorral El Sauce



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 7: Registro dron UT El Sauce



Fuente: Elaboración propia.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 102	

- **Vegetación, flora y fauna**

Las formaciones de bosque y matorral nativo se encuentran dispersos en el territorio, en las quebradas y algunas zonas planas de la sección oriental de la UT. La dominancia es de plantaciones de Eucaliptus y muy secundariamente bosque y matorral.

El bosque en general presenta una cobertura entre el 30 y 40%, con dominancia de Espino y Boldo, y secundariamente Maitén. En las zonas con matorral se pueden encontrar Espino, Tevo y Michay. También se desarrolla una estrata herbácea de cobertura aproximada entre el 30 y 40%, con dominancia de especies gramíneas anuales introducidas, destacándose las introducidas manzanilla, cardos y Diente de León.

En este tipo de ecosistemas es posible observar algunas especies nativas de aves de amplia distribución, como Jote de cabeza Colorada, Diuca, Tiuque, Tenca, Golondrina chilena, Zorzal y Chicol. No se encontraron evidencias de presencia de otras especies nativas de fauna terrestre.

- **UT Cardonal**

La UT Cardonal se localiza en el centro del área de estudio y posee una superficie de 2.621 ha (Tabla 29). Aproximadamente un cuarto (27%) de la superficie se encuentra ocupada por bosque y matorral nativo, lo cual puede ser considerado como muy alto en consideración de las coberturas estimadas mediante los estudios en terreno.

Esta UT no presenta poblados de relevancia, encontrándose de manera muy dispersa en el territorio. Presenta accesos desde las rutas I-184, I-674 y I-410 y el poblado más cercano corresponde a la localidad de Alcones.

Se destaca la presencia del Sitio de Reparación Temprana (SRT) en la UT Cardonal, lo cual le otorga un valor territorial desde el punto de vista de la reparación.

La UT Cardonal presenta una forma de terreno ondulada a plana en ciertos sectores, con pendientes que van de suave (0-5%) a moderadas (5-10%), y suelos francos arcillosos arenosos de origen metamórfico, y secundariamente aluviales. En este sentido, se destaca la presencia del estero San Miguel y Quebrada El Chivato, además de cuerpos de agua artificiales (tranques de riego). Se observan suelos de propiedades limitadas para el desarrollo de cultivos, sin embargo, en ciertas zonas de menor pendiente y mejor drenaje, los suelos pueden llegar a Clase IV.

En general, las mayores amenazas antrópicas en esta UT se relacionan la actividad forestal intensiva. También se encuentran presiones asociadas a la ganadería, que genera un detrimento en términos de la flora y fauna nativa, además de pérdida de bosque y matorral nativo por incendios.

La vegetación presenta evidencia de quema en su follaje, y las especies se encuentran en un proceso de regeneración con tasas medias a altas. Se evidencian procesos de floración, pero no de plántulas y se registran especies invasoras hacia las formaciones nativas, especialmente Zarzamora y Eucaliptus. También se encuentran especies exóticas de fauna, principalmente ganado (caballos, camélidos y vacas), además de presencia de conejos.

Tabla 29: Ficha resumen UT Cardonal

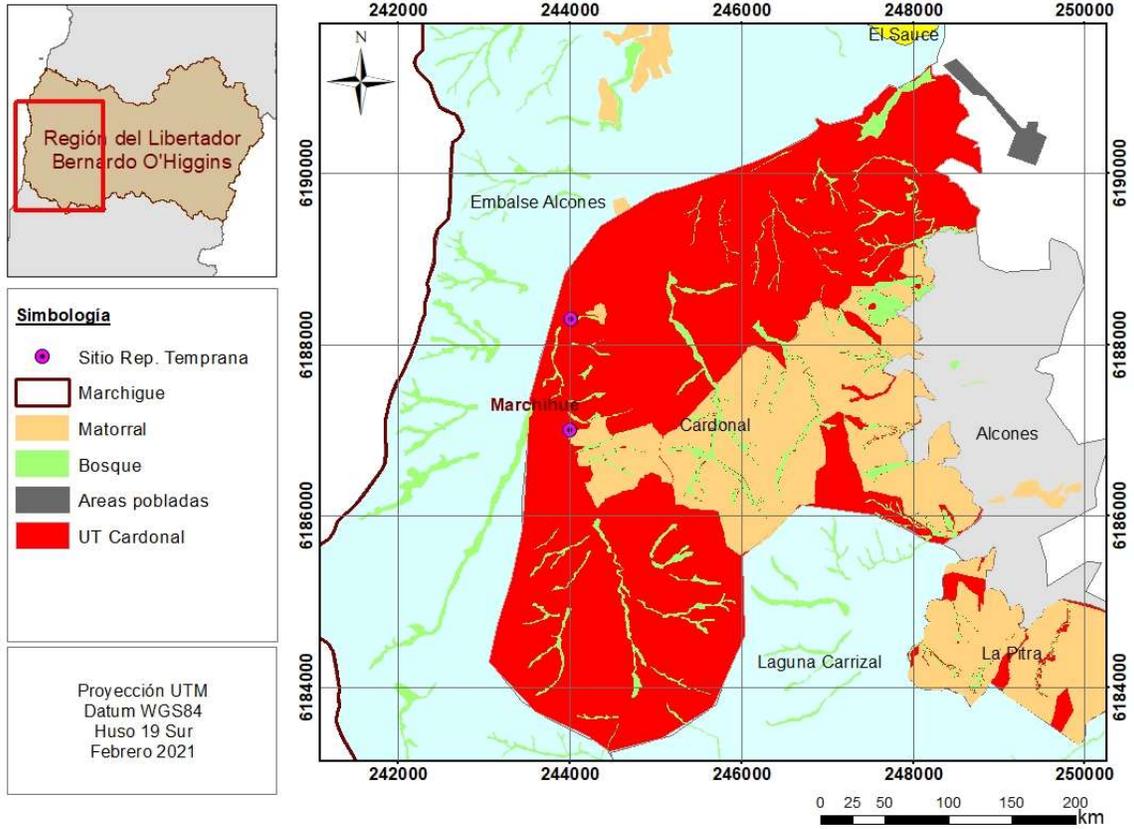
UT	Cardonal
Localización	Sector centro de la comuna de Marchigüe
Superficies	Sup. Bosque Nativo = 117 ha Sup. Matorral = 601 ha
Acceso	Rutas I-184, I-674 y I-410
Poblados	Poco denso y muy disperso
Localidad más cercana	Alcones
Amenazas antrópicas	Pérdida y detrimento de suelo por actividad forestal Pérdida de ecosistemas por uso del territorio para actividad forestal Disminución del recurso hídrico para plantaciones forestales Detrimento de ecosistemas y flora/fauna por pastoreo de ganado Pérdida de bosque y matorral nativo por incendios
Sitio Prioritario Biodiversidad (SP)	No
Sitio Reparación Temprana (SRT)	Alcones
Forma del terreno	Ondulado-Plano
Pendientes	De suaves (0-5%) a moderadas (5-10%)

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 104	

UT	Cardonal
Recurso hídrico	
Cauces	Estero San Miguel y Quebrada El Chivato
Tranques	Tranques de riego
Suelo	
Origen	Metamórfico-Aluvial
Tipo de suelo	Franco – Arcilloso/Arenoso
Profundidad	<20 cm a 20-40 cm
Clase de capacidad de uso	VI-VII y IV
Erosión	Moderada a alta (zanjas)
Compactación	Media-baja
Elementos suelo	Materia orgánica quemada
Regeneración/aspectos biológicos	
Quema estrato arbóreo	Presente
Regeneración asexual	Media-Alta
Regeneración sexual	Presencia de especies con flor, pero no plántulas
Especies exóticas	Zarzamora y Eucaliptus
Fauna exótica	Ganado (caballo, camélidos y vaca). Presencia de conejos.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 35: Bosque y matorral Cardonal



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 8: Registro Fotográfico mediante vuelo con dron, UT Cardonal



Fuente: Elaboración propia.

- **Vegetación, flora y fauna**

Similar a los patrones de la vegetación en Marchigüe, las formaciones nativas se concentran en los fondos de quebrada, donde la actividad forestal no se realiza. No obstante, se destaca en la presente unidad áreas más extensas de matorral a lo largo de cerros, con una continuidad poco habitual dentro del área de estudio.

En los bosques dominan especies de Litre, Peumo y Boldo, acompañados de Maitén y Corcolén. En fondos de quebrada con escurrimientos superficiales, se observa densidades altas de Culén. Las coberturas en estos sitios son altas, con un 70-80 %.

El matorral se encuentra en cerros y también algunos parches en fondos de quebrada, con dominancia de Quila, Litre, Espino y Romerillo. De menor densidad, se encuentran ejemplares de Michay, Tevo, Mitique y Quillay. Esta formación tiene una cobertura entre 30-40% hasta 50-60%.

Se encuentra además una estrata herbácea (pradera), dominada por gramíneas anuales, con especies dispersas nativas, como Huasita y *Conanthera*, de una cobertura estimada entre 30 y 40%.

En relación a la fauna nativa, se encuentra diversidad de especies de aves nativas, como Tordo, Jote de cabeza negra, Diuca, Fío-Fío, Tenca, Zorzal, Chercán y Chicol, además de la introducida Codorniz. En cuanto a las lagartijas, se detectó la presencia de la Lagartija Lemniscata.

- **UT Alcones**

La UT Alcones (Tabla 30) abarca una superficie de 636 hectáreas, con presencia de formaciones nativas de sólo 2% del total de superficie. Se encuentra en el sector central del área bajo estudio, específicamente al oriente de los cordones montañosos presentes en el área de estudio.

No se encuentran localidad o zonas rurales pobladas de relevancia, siendo la localidad más cercana La Pitra. Presenta acceso vial por el oriente a través de la ruta I-674.

Sus principales amenazas guardan relación con la pérdida y detrimento de las propiedades del suelo por actividades antrópica, reemplazo en su totalidad de los ecosistemas terrestres y uso del recurso hídrico para estas actividades, que son netamente forestales y agrícolas.

Presenta una forma de terreno ondulada con pendientes suaves de 0-5%, siendo más plana hacia el este de la unidad. El suelo es de origen aluvio-coluval, franco-arenoso de profundidad menor a 20 cm, con limitaciones para su uso en actividades agrícolas (clases VI y VII de suelo). La erosión y compactación observada del suelo es de nivel medio.

Respecto de aspectos biológicos de interés para la restauración, se destaca la presencia de vegetación con estrato arbóreo quemado de temporadas anteriores, tasa de regeneración vegetativa media a baja. No se evidencian procesos de regeneración sexual.

En cuanto a especies invasoras, se destaca la presencia de Pino y Eucaliptus en formaciones de bosque de quebrada, especialmente hacia las zonas con menor pendiente, además de fauna que modifica los ambientes, principalmente ganado (caballo y vaca).

Tabla 30: Ficha resumen UT Alcones

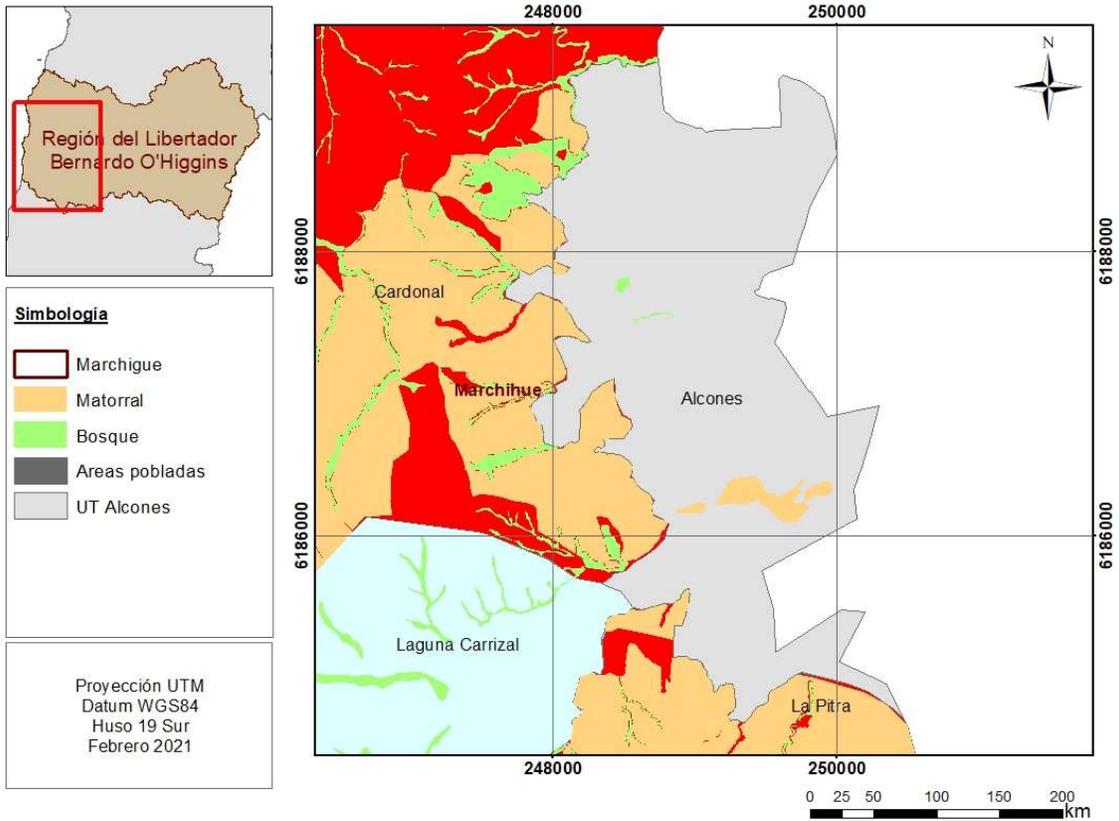
UT	Alcones
Localización	Sector centro de Marchigüe, al oriente de cordones montañosos.
Superficies	Sup. Bosque Nativo = 2 ha Sup. Matorral = 13 ha
Acceso	Rutas I-674
Poblados	-
Localidad más cercana	La Pitra
Amenazas antrópicas	Pérdida y detrimento de suelo por actividad forestal Pérdida total de ecosistemas por uso del territorio para actividad forestal Disminución del recurso hídrico para plantaciones forestales
Sitio Prioritario Biodiversidad (SP)	No
Sitio Reparación Temprana (SRT)	No
Forma del terreno	Plano-Ondulado
Pendientes	Suaves de 0-5%
Recurso hídrico	
Cauces	-
Tranques	-
Suelo	
Origen	Aluvio-coluval
Tipo de suelo	Franco – Arenoso

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 108	

UT	Alcones
Profundidad	<20 cm
Clase de capacidad de uso	VI-VII
Erosión	Moderada
Compactación	Media
Elementos suelo	Materia orgánica quemada
Regeneración/aspectos biológicos	
Quema estrato arbóreo	Presente
Regeneración asexual	Media-baja
Regeneración sexual	Ausencia de flores y plántulas
Especies exóticas	Pino y Eucaliptus
Fauna exótica	Ganado (caballo y vaca)

Fuente: Elaboración propia.

Figura 36: Bosque y matorral Alcones



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 9: Registro Fotográfico mediante sobrevuelo con dron, UT Alcones



Fuente: Elaboración propia.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 110		

- **Vegetación, flora y fauna**

La presente UT presenta baja representatividad de formaciones vegetacionales nativas, con dominancia de plantaciones forestales.

Los bosques de quebrada tienen una densidad relativamente alta, en promedio entre los 70-80% de cobertura, con dominancia de Boldo, Litre y Peumo, y secundariamente Quillay.

Luego, las formaciones de matorral se localizan en algunos cerros y quebradas con menor intervención, donde domina el Espino y el Tevo, y secundariamente Boldo, Romerillo, Baccharis y Quila, con una cobertura estimada del 50-60%.

Además, se encuentra una estrata herbácea dominada por gramíneas anuales introducidas, de una cobertura entre el 30 y 40%.

En relación a la fauna nativa, se encuentra diversidad de especies de aves nativas, como Tordo, Jote de cabeza colorada y negra, Diuca, Fío-Fío, Golondrina chilena y Chercán, además del introducido Gorrión. No se detectaron especies de otros grupos biológicos de fauna terrestre en la presente UT.

- **UT La Pitra**

La UT La Pitra se localiza en el sector sur de la comuna de Marchigüe y presenta una superficie de 326 hectáreas (Tabla 31). Proporcionalmente posee la mayor cantidad de formaciones nativas, con un 87% de la totalidad del área de la UT. La formación predominante es un matorral de espino que en zonas de menor pendiente es utilizado como parcelas de pastoreo de ganado introducido.

El acceso a esta unidad es mediante la Ruta I-674, localizada al oriente de ésta. No se encuentran localidades pobladas, siendo La Pitra el poblado más cercano.

En general, se observa que las principales amenazas sobre los ecosistemas son la pérdida de suelo y hábitat debido a actividad forestal y agrícola, utilización de recurso hídrico para plantaciones forestales y detrimento de los ecosistemas naturales producto del pastoreo de ganado introducido.

Corresponde a un terreno de pendientes suaves (0-5%), bastante plano, con suelos de origen granítico, franco-arcilloso, que no superan los 20 cm de profundidad. Son suelos de clase VI, no aptas para el desarrollo de la agricultura, debido a su baja permeabilidad y elevada erosión. Además de elevada erosión se estimó una elevada compactación del suelo, lo que se acompaña de la ausencia de cauces, siendo un sector bastante seco, con presencia de un tranque de acumulación de agua para riego.

Se observan evidencias de quema del estrato arbóreo debido al fuego, donde la regeneración es netamente vegetativa (asexual) mediante rebrotes de especies como Boldo, Michay y Espino. No se registró evidencia de regeneración sexual, aunque algunos individuos de Espino presentaban floración.

Se encuentran especies invasoras vegetales, principalmente Zarzamora, mientras que la fauna introducida detectada fue ganado de camélidos.

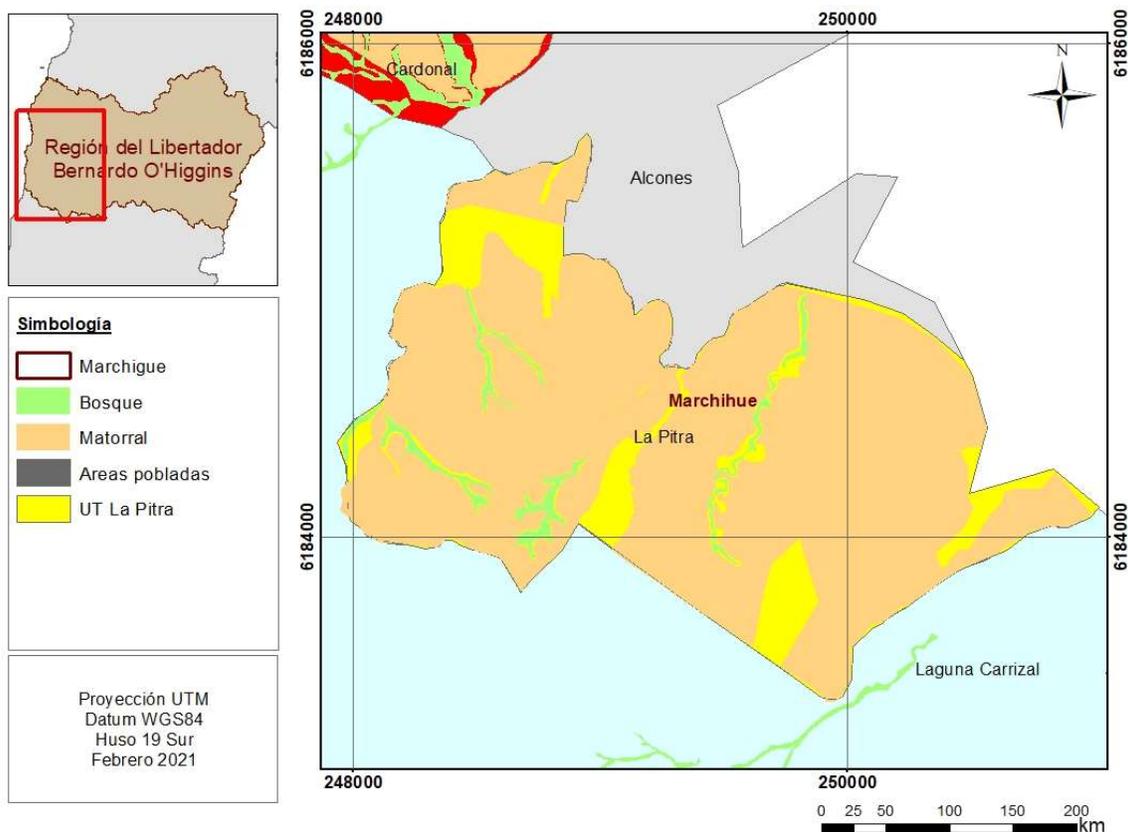
Tabla 31: Ficha resumen UT La Pitra

UT	La Pitra
Localización	Sector sur de la comuna de Marchigüe
Superficies	Sup. Bosque Nativo = 8 ha Sup. Matorral = 277 ha
Acceso	Rutas Ruta I-674
Poblados	-
Localidad más cercana	La Pitra
Amenazas antrópicas	Pérdida y detrimento de suelo por actividad forestal y ganadera Pérdida de ecosistemas por uso del territorio para actividad forestal y ganadera Disminución del recurso hídrico para plantaciones forestales Detrimento de ecosistemas y flora/fauna por pastoreo de ganado
Sitio Prioritario Biodiversidad (SP)	No
Sitio Reparación Temprana (SRT)	No
Forma del terreno	Plano
Pendientes	Suaves de 0-5%
Recurso hídrico	
Cauces	-

UT	La Pitra
Tranques	Tranque de riego
Suelo	
Origen	Granítico
Tipo de suelo	Franco – Arcilloso
Profundidad	<20 cm
Clase de capacidad de uso	VI
Erosión	Alta
Compactación	Alta
Elementos suelo	Materia orgánica quemada
Regeneración/aspectos biológicos	
Quema estrato arbóreo	Presente
Regeneración asexual	Media
Regeneración sexual	Presencia de especies con flor, pero no plántulas
Especies exóticas	Zarzamora, Eucaliptus
Fauna exótica	Ganado (camélidos)

Fuente: Elaboración propia.

Figura 37: Bosque y matorral La Pitra



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 10: Registro Fotográfico mediante sobre vuelo con dron, UT La Pitra



Fuente: Elaboración propia.

- **Vegetación, flora y fauna**

La UT La Pitra presenta escaso recurso hídrico y amplias zonas de matorral de Espino que es usualmente utilizado para el establecimiento de ganado. Este matorral se encuentra en las zonas más planas y presenta una cobertura estimada entre el 10-15%, donde, además, se establecen de manera dispersa especies nativas como Michay y Boldo, e introducidas de Eucaliptus.

Hacia las zonas con mayor pendiente se establecen plantaciones forestales de Eucaliptus y Pino.

En los fondos de quebrada se observa un matorral arbustivo, con dominancia de Romerillo y Espino, y secundariamente Molle y Zarzamora, con una cobertura estimada del 50%.

Se encuentra el desarrollo de una estrata herbácea de gramíneas anuales introducidas, con presencia dispersa de especies nativas, principalmente del género *Conanthera*.

En relación a la fauna terrestre, como ocurre en todos los muestreos realizados, el grupo de las aves fue el más diverso, con mayoritaria presencia de Jote de cabeza colorada y el de cabeza negra, Loica, Fío Fío, Aguilucho, Tiuque, Tenca, Chercán y Tórtola. No se registraron individuos de herpetofauna ni mamíferos nativos.

- **UT Laguna Carrizal**

La UT Laguna Carrizal se localiza en el sector sur del área estudiada, y presenta una superficie amplia de 3.447 hectáreas, donde sólo el 5% se encuentra ocupado por formaciones nativas, mayoritariamente de bosque nativo en quebradas. Similar a la UT Embalse Alcones, se desarrolla actividad forestal intensiva, donde los parches de bosques se encuentran altamente fragmentados, siendo remanentes en los fondos de quebrada.

No se encuentran accesos viales desde el poniente ni el sur, por el sector oriente se puede acceder de manera remota, principalmente a través de parcelaciones por Rutas I-660, I-632 y I-674. En el sector poniente se encuentran algunas parcelaciones y poblados dispersos, siendo las localidades más cercanas La Pitra, La Quebrada, Quebrada Verde y Peña Blanca.

Corresponde a un terreno principalmente ondulado, con sectores más planos hacia el oriente, con pendientes que van desde suaves (0-5%) hasta también medias (5-10%) y mayores (10-15%). Son suelos franco-arcillosos, de profundidad menor a 20 cm, de origen granítico, con erosiones de moderadas a altas, compactación de moderada a alta, con presencia de zanjas y en algunos sectores, cárcavas.

Las principales amenazas antrópicas en la UT Laguna Carrizal se relacionan con pérdida de suelo y ecosistemas por actividad forestal, y disminución del recurso hídrico para uso en riego de estas plantaciones. Se encuentran además especies invasoras de las formaciones vegetacionales nativas remanentes, como Zarzamora, y Eucaliptus; así como especies de fauna, principalmente de ganado (vacas y caballos), y conejos.

Principalmente en las zonas de matorral se registran procesos de regeneración de vegetación nativa, específicamente de tipo sexual, con ausencia de plántulas. Sin embargo, se encuentran ejemplares nativos en floración, como Quillay, Espino, Litre, Boldo y Culén.

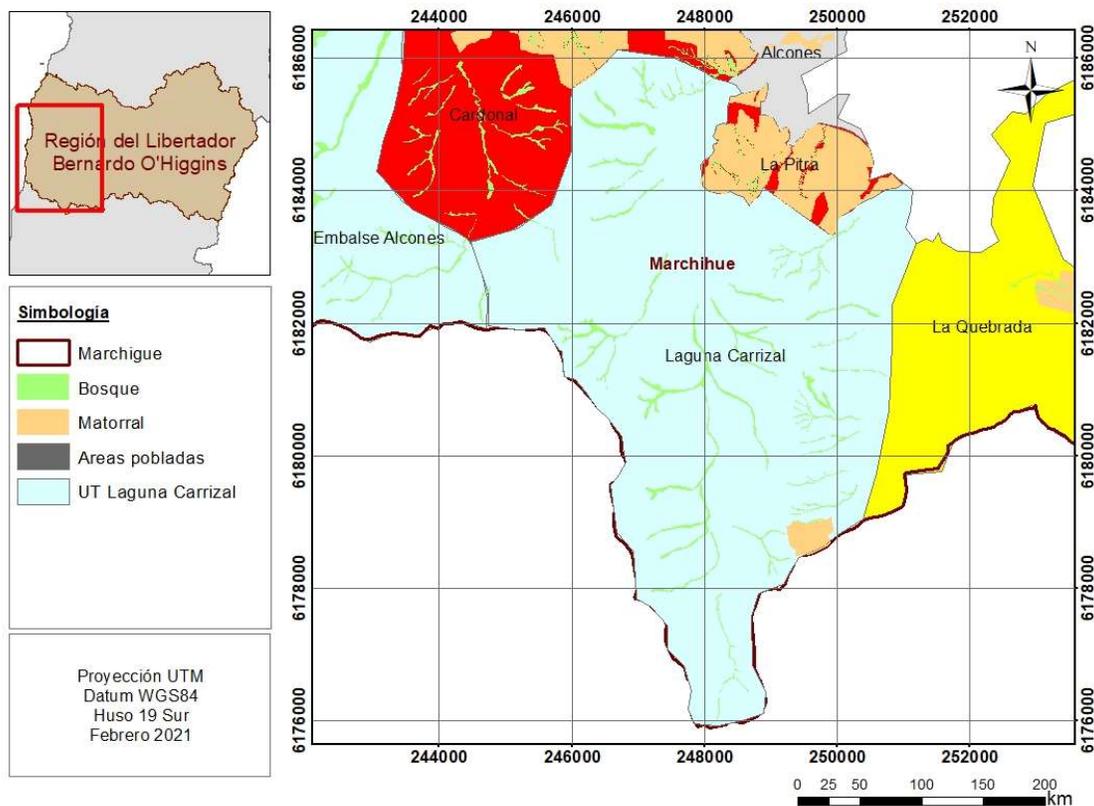
Tabla 32: Ficha resumen UT Laguna Carrizal

UT	Laguna Carrizal
Localización	Sector sur de la comuna de Marchigüe
Superficies	Sup. Bosque Nativo = 130 ha Sup. Matorral = 30 ha
Acceso	Rutas I-660, I-632 y I-674
Poblados	Poco denso, disperso, al este de la UT
Localidad más cercana	La Pitra, La Quebrada, Quebrada Verde y Peña Blanca
Amenazas antrópicas	Pérdida y detrimento de suelo por actividad forestal Pérdida de ecosistemas por uso del territorio para actividad forestal Disminución del recurso hídrico para plantaciones forestales
Sitio Prioritario Biodiversidad (SP)	No
Sitio Reparación Temprana (SRT)	No
Forma del terreno	Ondulado y en zonas menores convexo
Pendientes	En general pendientes suaves de 0-5%, y también medias (5-10%) y mayores (10-15%)
Recurso hídrico	
Cauces	-
Tranques	Tranques de riego
Suelo	

UT	Laguna Carrizal
Origen	Granítico
Tipo de suelo	Franco – Arcilloso
Profundidad	<20 cm
Clase de capacidad de uso	VI-VII
Erosión	Moderada a alta (zanjas)
Compactación	Alta-moderada
Elementos suelo	Materia orgánica quemada
Regeneración/aspectos biológicos	
Quema estrato arbóreo	Presente
Regeneración asexual	Media, asociada principalmente al matorral
Regeneración sexual	Presencia de especies con flor, pero no plántulas
Especies exóticas	Zarzamora y Eucaliptus
Fauna exótica	Ganado (caballo, vacas,). Presencia de conejos.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 38: Bosque y matorral Laguna Carrizal



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 11: Registro Fotográfico mediante sobre vuelo con dron, UT Laguna Carrizal



Fuente: Elaboración propia.

- **Vegetación, flora y fauna**

Por lo general, esta unidad se encuentra dominada por plantaciones de Eucalipto y Pino, y algunas zonas de matorral en zonas más planas al oriente de ésta. Como es habitual en el área de estudio, los bosques se encuentran como parches aislados en fondos de quebradas.

La zona de matorral de Espino, se encuentra dominado por esta especie, y de manera aislada es posible registrar Boldo, Quillay, Litre, Tevo y Romerillo, con una cobertura muy baja de 5%.

En bosque de quebrada presenta una cobertura entre el 60 y el 80% en los casos más favorables (presencia de cauces), con dominancia de Espino, Litre, Boldo y Lun, y secundariamente Quila, Bollén y Culén, en zonas con mayor disponibilidad de agua.

La estrata arbustiva se encuentra dominada por Quila, Quilo, Romerillo, donde también es posible observar Colliguay, Palqui y *Baccharis*. La cobertura se encuentra en torno al 50%.

En la UT se encuentra una estrata herbácea de gramíneas introducidas anuales, de cobertura en torno al 50%, con presencia de algunas especies nativas, como *Chaetanthera* y *Conanthera*.

En relación a la fauna terrestre, como ocurre en todos los muestreos realizados, el grupo de las aves fue el más diverso, con mayoritaria presencia de Tordo, Diuca, Loica, Cernícalo, Tenca, Yal, Rara, Chirihue, Jilguero, Golondrina chilena, Zorzal, Chercán y Chincol. Se destaca además la presencia de individuos dispersos de la lagartija Lemniscata.

- **UT La Quebrada**

La UT La Quebrada posee una extensión de 1.463 hectáreas (Tabla 33), mayormente ocupado por poblados dispersos, praderas para ganado, plantaciones agrícolas y forestales. De manera minoritaria se encuentran formaciones vegetacionales, equivalentes al 6% de la UT, con predominancia de matorrales de Espino, y secundariamente matorral y bosque degradado en las quebradas.

Posee acceso por el sector norte mediante la Ruta I-660, con poblados poco densos, siendo la localidad más cercana el poblado de Marchant.

Los terrenos son planos, con pendientes suaves de 0-5%, con baja disponibilidad hídrica, siendo los tranques de riego los cuerpos de agua más representativos. El origen del suelo es aluvio-coluvial, con tipos de suelo franco – arenosos, y erosión y compactación media. La clase de capacidad de uso es VII, limitando su uso para la actividad agrícola.

Las principales amenazas antrópicas que se visualizan son la pérdida de ecosistemas y suelo producto de las actividades antrópicas (agricultura, ganadería, forestal y poblados dispersos), además de posible contaminación difusa del agua y suelo por los poblados dispersos y disminución del recurso hídrico para uso antrópico.

Se observa una tasa baja de regeneración (vegetativa) de las formaciones nativas y algunos individuos con floración, como el Tevo. Además, las formaciones nativas se encuentran invadidas por Zarzamora y Eucaliptus, y se registra evidencia de ganado y fauna exótica (vacas y conejos).

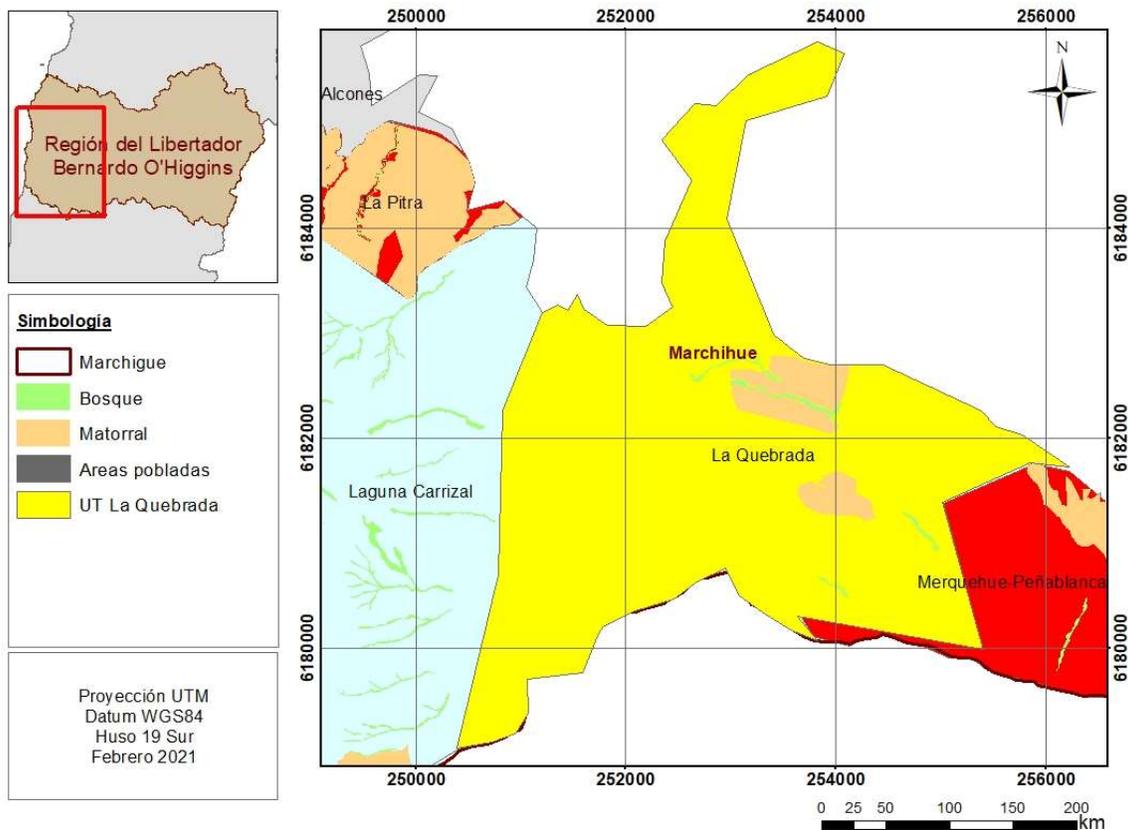
Tabla 33: Ficha resumen UT La Quebrada

UT	La Quebrada
Localización	Sector centro-sur de la comuna de Marchigüe
Superficies	Sup. Bosque Nativo = 8 ha Sup. Matorral = 74 ha
Acceso	Ruta I-660
Poblados	Poco denso
Localidad más cercana	Marchant
Amenazas antrópicas	Pérdida y detrimento de suelo por actividad forestal, agrícola y ganadera Pérdida total de ecosistemas por uso del territorio para actividad forestal, agrícola y ganadera Posible contaminación difusa de recurso hídrico y suelo por poblados poco densos Disminución del recurso hídrico para su uso en plantaciones
Sitio Prioritario Biodiversidad (SP)	No
Sitio Reparación Temprana (SRT)	No
Forma del terreno	Plano
Pendientes	En general pendientes suaves de 0-5%
Recurso hídrico	
Cauces	-
Tranques	Tranques para riego
Suelo	

UT	La Quebrada
Origen	Aluvio-coluvial
Tipo de suelo	Franco – Arenoso
Profundidad	<20 cm
Clase de capacidad de uso	VII
Erosión	Moderada
Compactación	Media
Elementos suelo	Materia orgánica quemada
Regeneración/aspectos biológicos	
Quema estrato arbóreo	Presente
Regeneración asexual	Baja
Regeneración sexual	Presencia de especies con flor, pero no plántulas
Especies exóticas	Zarzamora y Eucaliptus
Fauna exótica	Ganado (vaca). Presencia de conejos.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 39: Bosque y matorral La Quebrada



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 12: Registro dron UT La Quebrada



Fuente: Elaboración propia.

- **Vegetación, flora y fauna**

La vegetación de la UT La Quebrada se caracteriza por presentar una elevada intervención, con presencia de bosque nativo en las quebradas y matorral de Espino en los sectores planos.

El bosque se encuentra dominado por Espino y Tevo, con presencia minoritaria de Quilo, Boldo y Maitén, de cobertura estimada entre 50 y 60%. El Matorral se encuentra dominado por Espino, y secundariamente especies dispersas de Boldo, Tevo y Quillay, de una cobertura estimada del 50%. Como estrata terciaria se encuentran hierbas anuales, principalmente de origen alóctono, en una cobertura promedio entre 30 y 40%.

En relación a la fauna terrestre, como fue habitual en los muestreos realizados, el grupo de las aves fue el más diverso, con mayoritaria presencia de Tordo, Loica, Tenca, Yal y Picaflor. Se destacan además aves acuáticas que habitan en los tranques de riego, como Pato Yeco, Pato Jergón y Pato Real. Además, se encuentran Codornices, que son especies introducidas. No se registraron individuos de herpetofauna ni mamíferos nativos.

- **UT Merquehue-Peñablanca**

La UT Merquehue-Peñablanca agrupa una superficie de 1.548 hectáreas (Tabla 34), amplias zonas de matorral, las que, junto con el bosque nativo remanente en las quebradas, llegan al 40% del total de la superficie de la presente UT.

En general, presenta poblados muy poco densos y dispersos, siendo las localidades más cercanas Población y Marchant. El acceso vial es por el norte a través de la Ruta I-688.

Se destaca la presencia del SP Merquehue Peñablanca, el cual corresponde a un SRT conforme al PdR.

Se caracteriza por presentar escasez de agua, no registrándose cuerpos de agua corriente, únicamente tranques cuyas aguas son utilizadas como riego para plantaciones. La condición de reemplazo de la vegetación y disminución de su cobertura, junto con suelos secos, han generado en la presente unidad fuertes procesos erosivos, evidenciados en varias zanjas y también cárcavas.

El terreno por lo general no presenta elevadas pendientes, en torno a 0-5% de inclinación. De origen granítico, el suelo es de tipo franco-arenoso, con profundidades que van entre los menos 20 y 40 cm. Los suelos tienden a tener mejores propiedades para la agricultura, con clasificación de Clases IV y VI.

La regeneración del bosque fue evaluada como media baja, con ejemplares rebrotando de las especies Quillay, Boldo, Espino, Tevo y Michay. Algunos individuos de Quillay se encuentran en floración, aunque no se evidencia generación de plántulas por parte del bosque.

Las formaciones nativas se encuentran invadidas por ejemplares de Zarzamoras y Eucaliptus, mientras que para fauna se encuentra ganado, principalmente caballos, vacas y ovejas, además de la presencia de conejos.

Tabla 34: Ficha resumen UT Merquehue-Peñablanca

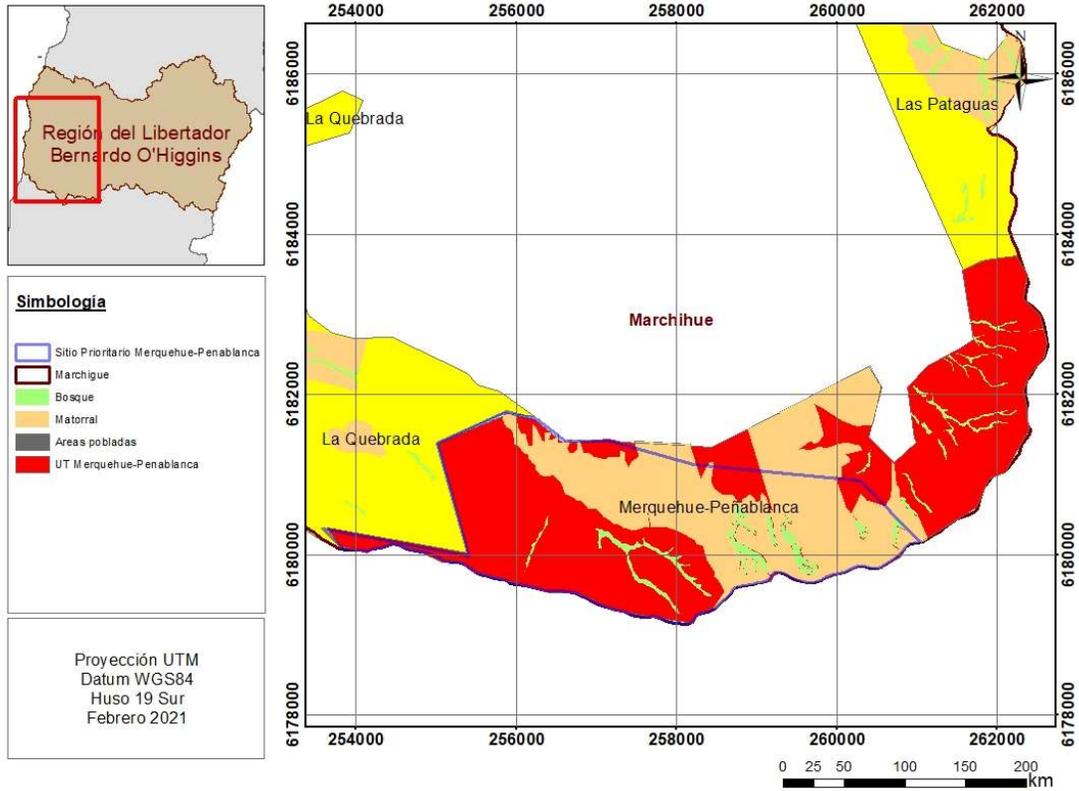
UT	Merquehue-Peñablanca
Localización	Sector centro-sur de la comuna de Marchigüe Hacia el sector oriente de la unidad se encuentran edificaciones de manera dispersa
Superficies	Sup. Bosque Nativo = 57 ha Sup. Matorral = 558 ha
Acceso	Ruta I-688
Poblados	Muy poco denso
Localidad más cercana	Población y Marchant
Amenazas antrópicas	Pérdida y detrimento de suelo por actividad forestal, agrícola y ganadera Pérdida total de ecosistemas por uso del territorio para actividad forestal, agrícola y ganadera Disminución del recurso hídrico para plantaciones Pérdida de bosque y matorral nativo por incendios
Sitio Prioritario Biodiversidad (SP)	Merquehue-Peñablanca
Sitio Reparación Temprana (SRT)	Merquehue-Peñablanca
Forma del terreno	Ondulado
Pendientes	Pendientes suaves de 0-5%

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 121	

UT	Merquehue-Peñablanca
Recurso hídrico	
Cauces	-
Tranques	Tranques riego
Suelo	
Origen	Granítico
Tipo de suelo	Franco – Arenoso
Profundidad	<20 cm; 20-40 cm
Clase de capacidad de uso	IV y VI
Erosión	Alta
Compactación	Media
Elementos suelo	Materia orgánica quemada
Regeneración/aspectos biológicos	
Quema estrato arbóreo	Presente
Regeneración asexual	Media-baja
Regeneración sexual	Presencia de especies con flor, pero no plántulas
Especies exóticas	Zarzamora y Eucaliptus
Fauna exótica	Ganado (caballos, vacas, ovejas). Presencia de conejos.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 40: Bosque y matorral Merquehue-Peñablanca



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 13: Registro fotográfico con uso de dron, UT Merquehue-Peñablanca



Fuente: Elaboración propia.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 123		

- **Vegetación, flora y fauna**

Como se comentó anteriormente, la UT Mequehue-Peñablanca presenta características más áridas, con un bosque tipo espinoso de mayor densidad en las quebradas, y matorral en laderas de cerro, el cual presenta amplias extensiones.

El bosque nativo posee una cobertura estimada entre 40 y 60%, siendo las especies dominantes Espino y Quillay, y presencia de Boldo. Luego, el matorral nativo presenta una cobertura menor, entre 20 y 40%, con dominancia de Tevo, Quilo, Romerillo, y especies de Palqui, *Baccharis*, Quila y Puya. Se desarrolla además una estrata herbácea de gramíneas anuales alóctonas con cobertura entre 20 y 50%.

En relación a la fauna terrestre, se registraron diversidad de aves nativas, como Tortolita Cuyana, Tordo, Diuca, Loica, Cernícalo, Tiuque, Tenca, Golondrina Chilena y Chicol, y la introducida Codorniz. No se registraron individuos de herpetofauna ni mamíferos nativos en la presente unidad.

- **UT Las Pataguas**

La UT Las Pataguas posee una superficie de 466 hectáreas (Tabla 35), donde el matorral y el bosque nativo equivalen al 37% de la unidad, principalmente por las extensiones de matorral que presenta fisionomía de matorral de Espino.

En el sector oriente de la UT se encuentran vastas extensiones de plantaciones agrícolas, limitando el acceso a la unidad. Por el lado poniente se localiza la Ruta I-688, con accesos remotos a las formaciones. Es posible encontrar caseríos de manera dispersa, sin presencia de un poblado propiamente tal en la unidad. Las localidades más cercanas son Población y Marchigüe.

El uso del entorno es mayoritariamente agrícola y forestal, en terrenos ondulados de pendientes de suaves (0-5%) a medias (5-10%). No se observaron cauces, pero sí tranques para embalsamiento de agua para riego.

El suelo es de origen granítico, franco arenoso y arcilloso, de menos de 20 cm de profundidad (zonas de cerros). La capacidad de uso para agricultura en estos sectores es de Clase VI-VII debido a la alta erosión y baja permeabilidad. La compactación del suelo es estimada como de mediana magnitud.

Por lo general no se observa quema del estrato arbóreo, muy probablemente porque el bosque espinoso posee una tasa de regeneración mayor que el bosque esclerófilo. Consecuentemente, no se evidencian procesos de regeneración.

Respecto de las formaciones nativas, se encuentran especies vegetacionales exóticas (Pino y Álamo), además de presencia de ganado (caballos) y conejos.

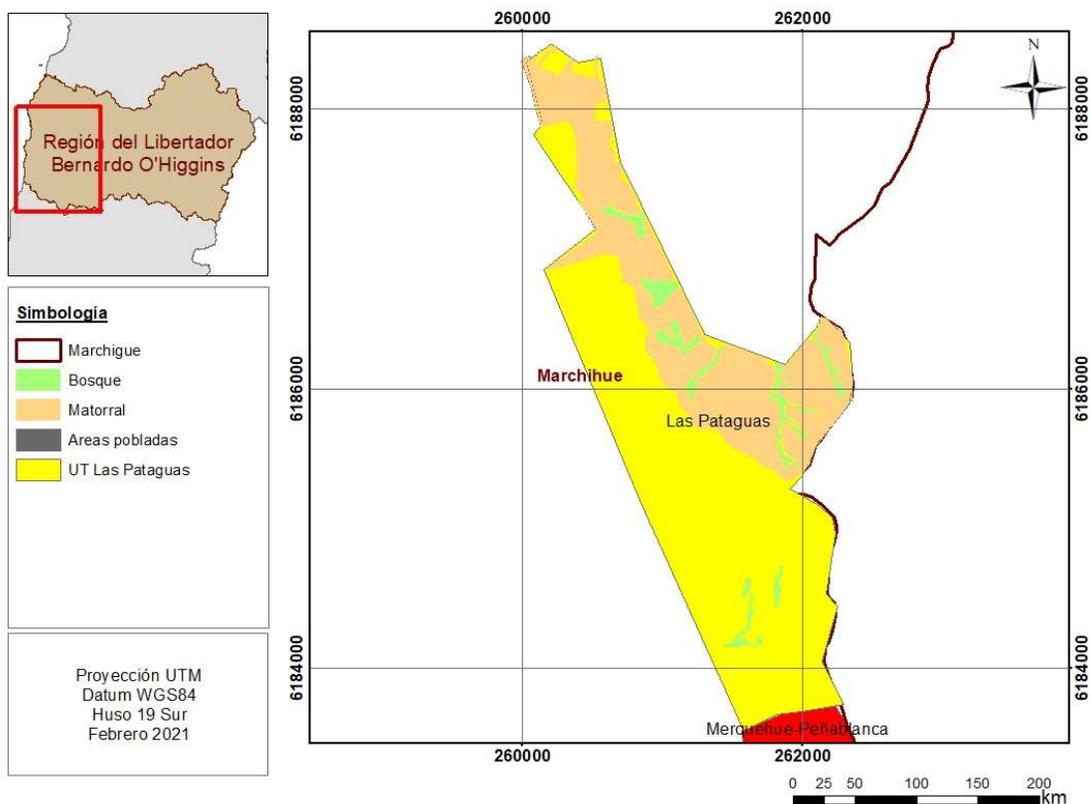
Tabla 35: Ficha resumen UT Las Pataguas

UT	Las Pataguas
Localización	Sector sur oriente de Marchigüe
Superficies	Sup. Bosque Nativo = 18 ha Sup. Matorral = 155 ha
Acceso	Rutas I-688 y Ruta 90
Poblados	Poco denso
Localidad más cercana	Población y Marchigüe
Amenazas antrópicas	Pérdida y detrimento de suelo por actividad forestal y agrícola Pérdida de ecosistemas por uso del territorio para actividad forestal y agrícola Disminución del recurso hídrico para plantaciones forestales y agrícola
Sitio Prioritario Biodiversidad (SP)	No
Sitio Reparación Temprana (SRT)	No
Forma del terreno	Ondulado
Pendientes	En general pendientes suaves de 0-5% y en cerros entre 5 y 10%
Recurso hídrico	
Cauces	-
Tranques	Tranques de riego
Suelo	

UT	Las Pataguas
Origen	Granítico
Tipo de suelo	Franco – Arenoso/Arcilloso
Profundidad	<20 cm
Clase de capacidad de uso	VI-VII
Erosión	Alta
Compactación	Media
Elementos suelo	-
Regeneración/aspectos biológicos	
Quema estrato arbóreo	Mayoritariamente ausente
Regeneración asexual	Ausente
Regeneración sexual	-
Especies exóticas	Pino y Álamo
Fauna exótica	Ganado (caballo). Presencia de conejos.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 41: Bosque y matorral Las Pataguas



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 14: Registro fotográfico mediante uso de dron UT, Las Pataguas



Fuente: Elaboración propia.

- **Vegetación, flora y fauna**

El matorral nativo presenta mayor extensión en la presente unidad, con dominancia de Espino, con una cobertura promedio en torno al 40-50%. Es posible encontrar especies acompañantes como Boldo, Quillay, Litre y Tevo.

En los fondos de quebrada se encuentra bosque nativo, aunque de menor superficie que el matorral. Este bosque es de tipo esclerófilo, con dominancia de Litre, Boldo y Espino, además de presencia de Tevo, Quillay y Romerillo. Las coberturas tienden a ser elevadas, en torno al 70-80%.

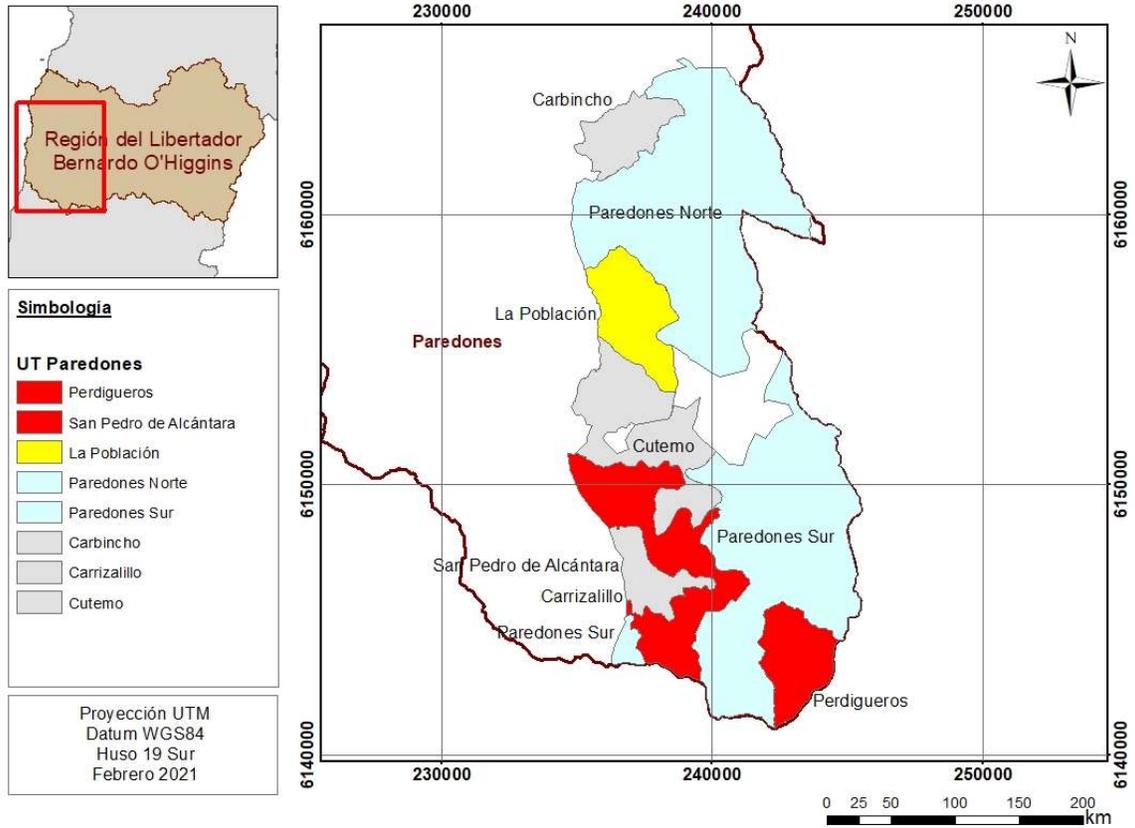
Se encuentra además una estrata herbácea de gramíneas anuales introducidas, de una cobertura en torno al 50%.

En relación a la fauna terrestre, como ocurre en todos los muestreos realizados, el grupo de las aves fue el más diverso, con mayoritaria presencia de Jote de cabeza negra, Tordo, Diuca, Tenca, Zorzal y Chincol. No se registraron individuos de herpetofauna ni mamíferos nativos.

4.3.6.2 Unidades Territoriales (UT) – Paredones

En la comuna de Paredones fue posible agrupar la superficie en ocho unidades territoriales, las que se muestran en la siguiente figura:

Figura 42: Unidades territoriales – Comuna de Paredones.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se realiza un análisis consolidado de las unidades territoriales encontradas en la comuna de Paredones.

- **UT Carbincho**

La UT Carbincho posee una extensión de 678 hectáreas, con sólo un 3% de ocupación de formaciones vegetacionales nativas de bosque o matorral (Tabla 36).

No se encuentran poblados dentro de la unidad, siendo la más cercana la localidad de Paredones. El acceso es por el sector poniente, a través de la Ruta I-620.

El terreno es ondulado, con pendientes medias (5-10%), con presencia de cordones montañosos donde se desarrolla la actividad forestal. No se evidencian cuerpos de agua superficial. El suelo es de origen metamórfico, franco arcilloso arenoso, de una profundidad inferior a 20 cm, con erosión media y alta compactación. Su clasificación como capacidad de uso para actividad agrícola es de Clase VII, debido principalmente a su elevada pendiente, presencia de erosión y baja permeabilidad.

Las principales amenazas antrópicas sobre los ecosistemas naturales se relacionan con pérdida y detrimento del suelo y ecosistemas por uso del territorio por actividad forestal, y uso del recurso hídrico para plantaciones forestales.

En general, no se evidencian procesos de quema y regeneración del bosque nativo, con individuos aislados con rebrotes (regeneración vegetativa). Las unidades se encuentran invadidas por ejemplares de Eucaliptus y Pino, y se registran además especies exóticas de fauna, tales como caballos, ovejas, cabras y vacas.

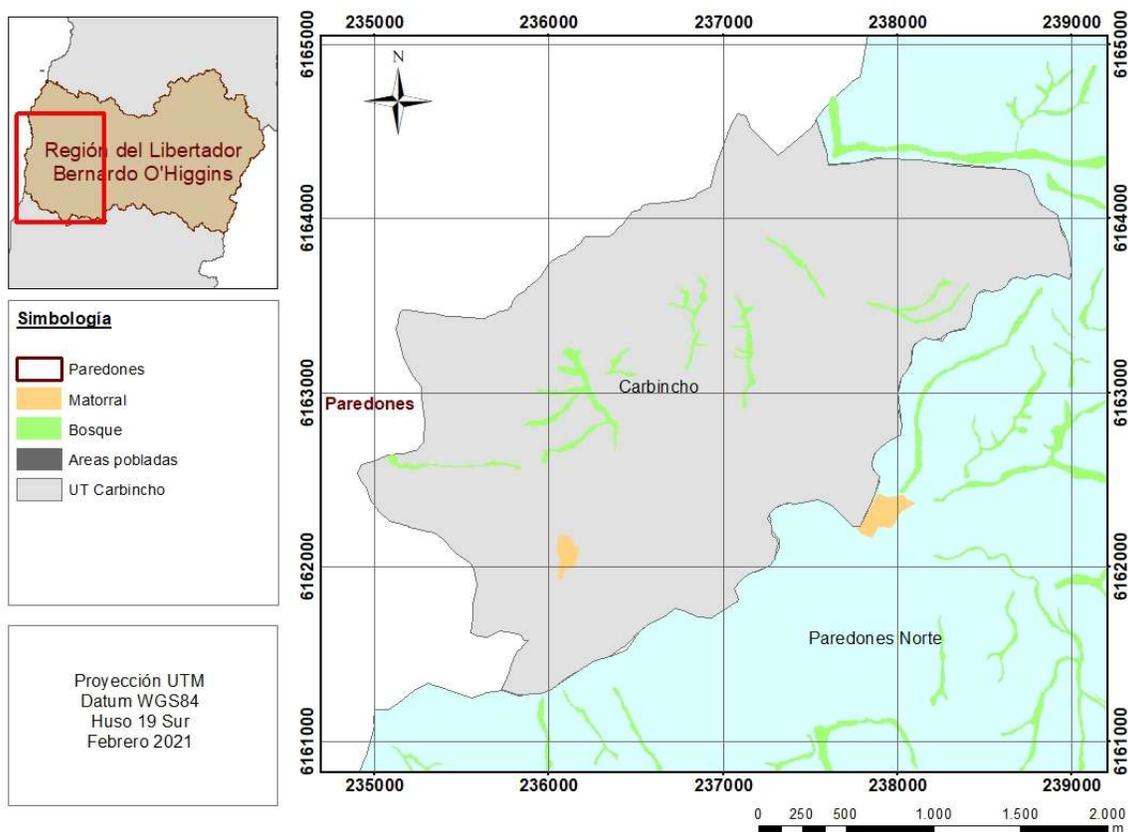
Tabla 36: Ficha resumen UT Carbincho

UT	Carbincho
Localización	Extremo norte en la comuna de Paredones
Superficies	Sup. Bosque Nativo = 15 ha Sup. Matorral = 2 ha
Acceso	Ruta I-620
Poblados	Ausente
Localidad más cercana	Paredones
Amenazas antrópicas	Pérdida y detrimento de suelo por actividad forestal Pérdida de ecosistemas por uso del territorio para actividad forestal Disminución del recurso hídrico para plantaciones forestales
Sitio Prioritario Biodiversidad (SP)	No
Sitio Reparación Temprana (SRT)	No
Forma del terreno	Ondulado
Pendientes	En general pendientes medias de 5-10%
Recurso hídrico	
Cauces	-
Tranques	-
Suelo	
Origen	Metamórfica
Tipo de suelo	Franco – Arcilloso/Arenoso
Profundidad	<20 cm
Clase de capacidad de uso	VII

UT	Carbincho
Erosión	Media
Compactación	Alta
Elementos suelo	Materia orgánica quemada
Regeneración/aspectos biológicos	
Quema estrato arbóreo	Presente
Regeneración asexual	Media-Ausente
Regeneración sexual	Ausente
Especies exóticas	Eucaliptus y Pino
Fauna exótica	Ganado (caballos, ovejas, cabras y vacas)

Fuente: Elaboración propia.

Figura 43: Bosque y matorral UT Carbincho



Fuente: Elaboración propia.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 130	

Fotografía 15: Registro fotográfico mediante uso de dron, UT Carbincho



Fuente: Elaboración propia.

- **Vegetación, flora y fauna**

La UT Carbincho presenta extensas áreas de plantaciones forestales, con muy pocos sectores con bosque y matorral disperso. En estas formaciones domina Boldo, Litre y Bollén, junto con especies en menos densidad de Quilo, Quila y Romerillo. Las coberturas en estas unidades se estiman entre el 50 y 60%.

Se observa también una estrata de gramíneas anuales introducidas, con ejemplares dispersos de la especie nativa *Calceolaria*.

Por otro lado, se encontraron aves nativas de amplia distribución, como son el Jote de cabeza colorada, Diuca, Chirihue, Golondrina Chilena y Chincol. En relación a la herpetofauna, se encuentra de manera poco densa ejemplares de lagartija Lemniscata, y no se registra evidencia de mamíferos nativos.

- **UT Paredones Norte**

La UT Paredones Norte posee una superficie amplia, de 5.182 hectáreas, con baja representatividad de formaciones vegetacionales nativas (estimada en 5%), mayoritariamente bosque nativo de fondo de quebrada, fragmentado entre las plantaciones forestales (Tabla 37).

En esta UT se desarrolla la actividad forestal de manera intensiva, sin presencia de tranque de mayor magnitud. Se encuentran cauces (Esteros Membrillo, La Población, Quebrada de la Rueda y Quebrada Lo González).

El terreno tiene forma ondulada, con una serie de cordones montañosos y pocas áreas planas. En general las pendientes son suaves (alrededor de 5%) y también medias (entre el 5-10%). El suelo posee un origen metamórfico, con sustrato franco arcilloso arenoso y una profundidad que no supera los 20 cm en la mayoría de los sectores, y llega a profundidad entre 20 y 40 cm en condiciones más favorables. Dadas las pendientes, la baja permeabilidad, erosión moderada y pedregosidad, la unidad presenta un suelo de clases tipo VI a VII, es decir, de mala capacidad para plantaciones agrícolas. También se encuentra suelo tipo IV en las zonas más planas, asociados a cajas de los cauces.

Las principales amenazas antrópicas en la UT Paredones Norte se relacionan con pérdida de suelo y ecosistemas por actividad forestal, y disminución del recurso hídrico para uso en riego de estas plantaciones. Se encuentran además especies invasoras de las formaciones vegetacionales nativas remanentes, como Zarzamora, Pino y Eucaliptus; así como especies de fauna, principalmente de ganado (vacas y caballos), y conejos.

Las formaciones remanentes de bosque nativo presentan baja evidencia de quema del estrato arbóreo, el cual se encuentra en proceso de regeneración vegetativa con tasas medias en promedio, con mayor regeneración en zonas bajas de mayor disponibilidad de agua. No se evidencia proceso de regeneración sexual mediante plántulas, aunque algunas especies nativas se encuentran en flor, especialmente en zonas más húmedas (Culén, Voqui, Baccharis, Espino, Tevo).

Tabla 37: Ficha resumen UT Paredones Norte

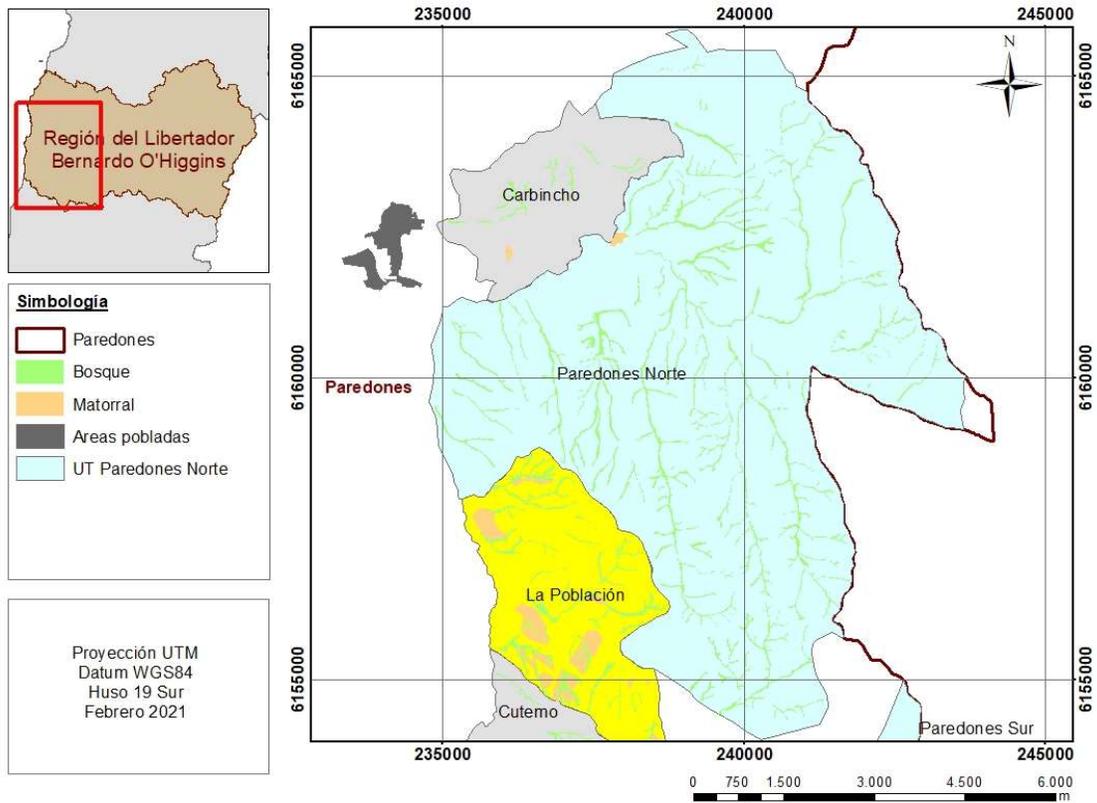
UT	Paredones Norte
Localización	Sector norte de la comuna de Paredones
Superficies	Sup. Bosque Nativo = 272 ha Sup. Matorral = 4 ha
Acceso	Rutas I-620, I-550 y I-72
Poblados	Muy poco abundante, disperso
Localidad más cercana	Paredones
Amenazas antrópicas	Pérdida y detrimento de suelo por actividad forestal Pérdida de ecosistemas por uso del territorio para actividad forestal Disminución del recurso hídrico para plantaciones forestales
Sitio Prioritario Biodiversidad (SP)	No
Sitio Reparación Temprana (SRT)	No
Forma del terreno	Ondulado
Pendientes	Desde suaves 0-5% a medias 5-10%
Recurso hídrico	

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 132	

UT	Paredones Norte
Cauces	Esteros Membrillo, La Población, Quebrada de la Rueda y Quebrada Lo González
Tranques	-
Suelo	
Origen	Metamórfica
Tipo de suelo	Franco – Arcilloso/Arenoso
Profundidad	<20 cm; 20-40 cm
Clase de capacidad de uso	VII (puntual: VI y IV)
Erosión	Moderada (zanjas)
Compactación	Media-alta
Elementos suelo	Materia orgánica quemada
Regeneración/aspectos biológicos	
Quema estrato arbóreo	Presente (zonas sin evidencias)
Regeneración asexual	Media, Bosque nativo
Regeneración sexual	Presencia de especies con flor, pero no plántulas
Especies exóticas	Zarzamora, Pino y Eucaliptus
Fauna exótica	Ganado (caballos y vacas). Presencia de conejos

Fuente: Elaboración propia.

Figura 44: Bosque y matorral UT Paredones Norte



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 16: Registro fotográfico mediante sobre vuelo con dron, UT Paredones Norte



Fuente: Elaboración propia.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 134		

- **Vegetación, flora y fauna**

Las formaciones vegetacionales nativas de la UT Paredones Norte se encuentran prácticamente en su totalidad constituida por bosque nativo de fondo de quebrada, fragmentado en una matriz forestal de plantaciones de Pino y Eucaliptus.

El bosque remanente se constituye de principalmente de Boldo, Litre, Maqui, Quillay, y secundariamente Romerillo, Quilo y Quila. En las zonas más planas, donde se genera mayor escurrimiento de cauces, se encuentran elementos esclerófilos (como Litre y Boldo) acompañados por abundancia de Culén, especie hidrófila. En general, bosque nativo de fondo de quebrada es bastante denso, con coberturas entre en torno al 70-80%.

De manera muy secundaria se encuentra matorral, que se encuentra además disperso en los bordes de las plantaciones que tienen mayor pendiente. En estas formaciones domina Espino, Quilo, Tevo, con coberturas en torno al 50%.

También es posible observar una estrata herbácea, de una cobertura estimadas promedio entre 30-40%, con dominancia de gramíneas anuales exóticas, y algunas especies nativas como *Alstroemeria* y *Calceolaria*.

Finalmente, se registran aves nativas de elevada movilidad, como Diuca, Tordo, Tenca, Loica, Chercán y Tórtola, además de especies introducidas, como Codorniz. Se registra además la presencia de dos lagartijas chilenas, Lagartija Lemniscata y Lagartija Esbelta, y del macro-mamífero Zorro Chilla.

• **UT La Población**

La UT La Población posee una superficie estimada de 1.037 hectáreas, de las cuales el 17% corresponden a formaciones nativas de matorral o bosque (Tabla 38). La mayor parte del territorio se encuentra intervenido para el desarrollo de la actividad forestal.

Prácticamente no se encuentran sectores poblados, sin embargo, al oeste de la unidad se encuentra mayor densidad de poblados, junto con rutas de acceso (I-550 e I-546). Las localidades más cercanas corresponden a Paredones y San Pedro de Alcántara.

Las amenazas antrópicas más relevantes guardan relación con el avance de la actividad forestal. Además, esta actividad utiliza el recurso hídrico de manera intensiva. La afectación por incendios forestales también incide en la pérdida de bosque y matorral nativo.

Se encuentra poca evidencia de escurrimientos superficiales, destacándose la presencia del estero La Población. El terreno es ondulado, en general, de pendientes suaves de 5-10% a moderadas (15-20%). Los suelos son de tipo franco arcilloso arenoso, de origen metamórfico, con profundidades que no superan los 20 cm. La elevada erosión, baja permeabilidad y pendientes inciden en una capacidad de uso limitada para la agricultura (Clase VII y secundariamente VI).

Se encuentra evidencia de quema en el estrato arbóreo, con tasa de regeneración media de tipo vegetativa, especialmente en el bosque nativo de fondo de quebrada. De manera puntual se encuentran ejemplares de especies nativas en floración (Tevo), no observándose evidencia de procesos de regeneración sexual mediante plántulas.

Se registraron especies invasoras de las formaciones vegetacionales, principalmente Zarzamora, Pino y Eucaliptus. También se encuentra fauna exótica de ganado (caballo), además de presencia de conejos.

Tabla 38: Ficha resumen UT La Población

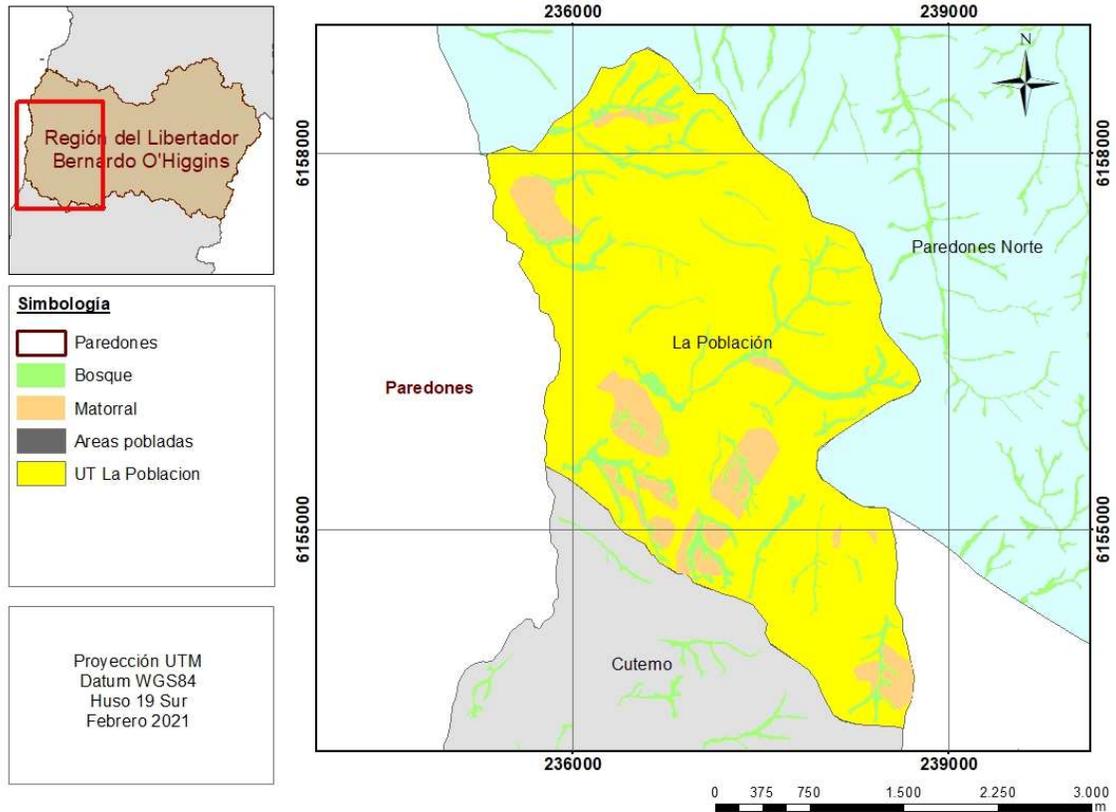
UT	La Población
Localización	Sector central de comuna de Marchigüe
Superficies	Sup. Bosque Nativo = 85 ha Sup. Matorral = 94 ha
Acceso	Rutas I-550 y I-546 Limitada conectividad por el oriente de la UT
Poblados	Muy poco denso, disperso. Al oeste poblados más densos.
Localidad más cercana	Paredones y San Pedro de Alcántara.
Amenazas antrópicas	Pérdida y detrimento de suelo por actividad forestal Pérdida de ecosistemas por uso del territorio para actividad forestal Disminución del recurso hídrico para plantaciones forestales Pérdida de bosque y matorral nativo por incendios
Sitio Prioritario Biodiversidad (SP)	No
Sitio Reparación Temprana (SRT)	No
Forma del terreno	Ondulado
Pendientes	En general pendientes suaves de 5-10% a moderadas (15-20%)
Recurso hídrico	

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 136	

UT	La Población
Cauces	Estero La Población
Tranques	-
Suelo	
Origen	Metamórfica
Tipo de suelo	Franco – Arcilloso/Arenoso
Profundidad	<20 cm
Clase de capacidad de uso	VII y VI
Erosión	Alta (zanjas y cárcavas)
Compactación	Media-alta
Elementos suelo	Materia orgánica quemada y basuras
Regeneración/aspectos biológicos	
Quema estrato arbóreo	Presente
Regeneración asexual	Media, bosque nativo
Regeneración sexual	Presencia de especies con flor, pero no plántulas
Especies exóticas	Zarzamora, Pino y Eucaliptus
Fauna exótica	Ganado (caballos). Presencia de conejos

Fuente: Elaboración propia.

Figura 45: Bosque y matorral UT La Población



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 17: Registro fotográfico mediante sobre vuelo con dron UT, La Población



Fuente: Elaboración propia.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 138		

- **Vegetación, flora y fauna**

Las formaciones vegetacionales originales han sido reemplazadas por plantaciones forestales de Pino y Eucaliptus. En las quebradas se encuentra bosque nativo fragmentado con algo de matorral adyacente, además de zonas de matorrales más extensos.

El bosque nativo presenta alta cobertura, en torno al 80%, con dominancia de especies esclerófilas, como Litre, Boldo, Quillay y Espino, además de presencia de Corcolén y Romerillo. En la estrata arbustiva se evidencia la dominancia de especies de Tevo, *Baccharis* y Romerillo, con una cobertura en torno al 50%. Finalmente, se encuentra una estrata herbácea dominada por gramíneas anuales de origen alóctono, con cobertura entre 30-40% en promedio.

En relación a la fauna terrestre, el grupo más diverso corresponde a aves, con especies de amplia distribución, como Diuca, Tenca, Golondrina Chilena y Chicol. No se registra evidencia de mamíferos nativos ni herpetofauna.

- **UT Cutemo**

La UT Cutemo (Tabla 39) abarca una superficie de 1.703 hectáreas, con formaciones nativas de sólo 3%. Se encuentra en el sector sur-oriente del área bajo estudio.

No se encuentran localidades o zonas rurales de relevancia, siendo la localidad más cercana La Población. Presenta accesos mediante las Rutas I-550 e I-546.

Sus principales amenazas guardan relación con la pérdida y detrimento de las propiedades del suelo por actividades antrópica, reemplazo de los ecosistemas terrestres y uso del recurso hídrico para actividades forestales.

Presenta una forma de terreno ondulada con pendientes suaves de 0-5%, con algunos sectores de pendientes medias (5-10%). El suelo es de origen metamórfico, franco arcilloso arenoso de profundidad menor a 20 cm, con limitaciones para su uso en actividades agrícolas (clase VII de suelo). La erosión y compactación observada del suelo es de nivel medio-alta.

Respecto de aspectos biológicos de interés para la restauración, presentan procesos de regeneración muy localizados, con tasa de regeneración vegetativa baja del bosque nativo. No se evidencian procesos de regeneración sexual.

En cuanto a especies exóticas, se destaca la presencia de Pino y Eucaliptus en formaciones de bosque de quebrada, además de fauna que modifica los ambientes, principalmente ganado (caballo y vaca), y presencia de conejos.

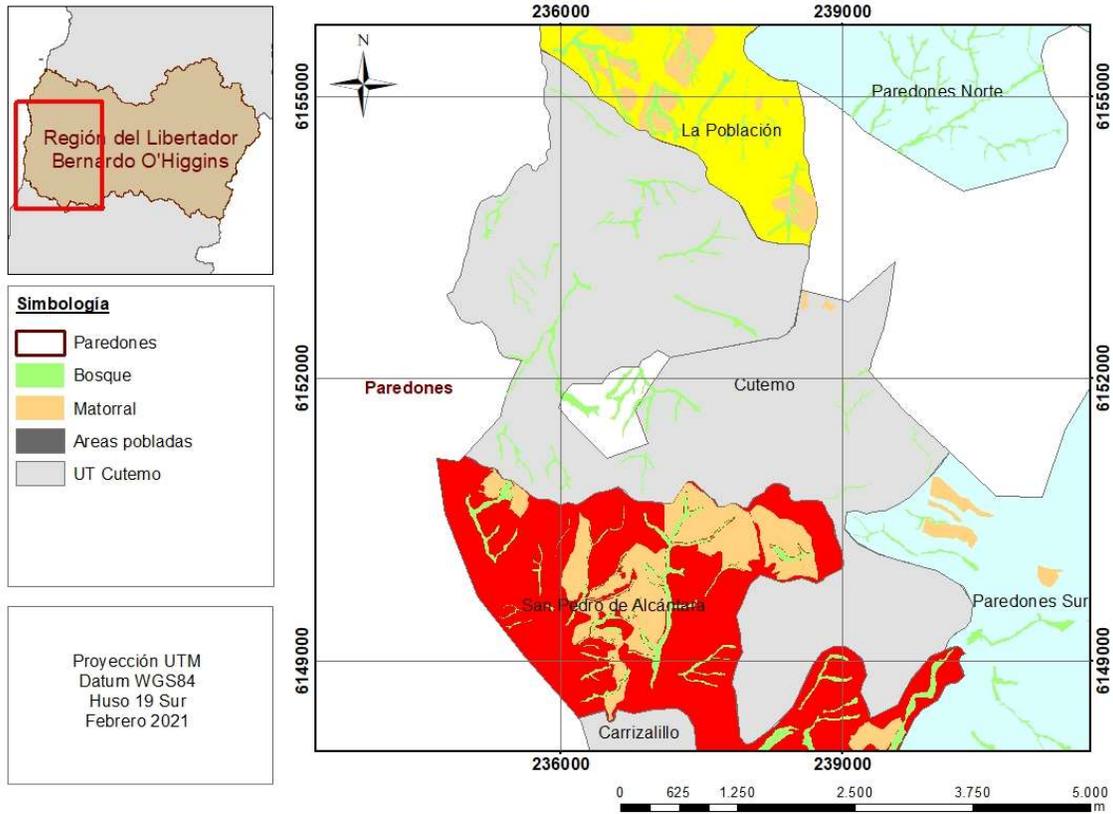
Tabla 39: Ficha resumen UT Cutemo

UT	Cutemo
Localización	Sector centro-sur de la comuna de Paredones
Superficies	Sup. Bosque Nativo = 41 ha Sup. Matorral = 2 ha
Acceso	Rutas I-550 e Ruta I-546
Poblados	Muy dispersos, poco denso
Localidad más cercana	La Población
Amenazas antrópicas	Pérdida y detrimento de suelo por actividad forestal Pérdida de ecosistemas por uso del territorio para actividad forestal Disminución del recurso hídrico para plantaciones forestales
Sitio Prioritario Biodiversidad (SP)	No
Sitio Reparación Temprana (SRT)	No
Forma del terreno	Ondulado
Pendientes	En general pendientes suaves de 0-5% y minoritariamente pendientes medias entre 5-10%
Recurso hídrico	
Cauces	Quebrada de la Loma Alta y Quebrada de los Pantanos
Tranques	-
Suelo	
Origen	Metamórfico
Tipo de suelo	Franco – Arcilloso/Arenoso
Profundidad	<20 cm

UT	Cutemo
Clase de capacidad de uso	VII
Erosión	Media-alta (zanjas y cárcavas)
Compactación	Media-alta
Elementos suelo	Materia orgánica quemada
Regeneración/aspectos biológicos	
Quema estrato arbóreo	Muy localizado
Regeneración asexual	Baja, bosque nativo
Regeneración sexual	Ausente
Especies exóticas	Pino y Eucaliptus
Fauna exótica	Ganado (caballos y vacas). Presencia de conejos

Fuente: Elaboración propia.

Figura 46: Bosque y matorral UT Cutemo



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 18: Registro fotográfico mediante sobre vuelo con dron, UT Cutemo



Fuente: Elaboración propia.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 142		

- **Vegetación, flora y fauna**

Se encuentra un reemplazo prácticamente total de las formaciones originales por plantaciones forestales, en las que de manera dispersa se encuentran ejemplares nativos. En las quebradas es posible observar desarrollo de bosque nativo de cobertura entre un 20-40% hasta un 80-90% en las zonas más favorables, con ejemplares de Quillay, Litre, Boldo y Espino, y secundariamente Romerillo y Lun. Los bosques en esta UT poseen una superficie estimada de 48 hectáreas en total.

En algunos cerros se desarrolla matorral, aledaño a fragmentos de bosque nativo en quebradas, el cual va desde una cobertura entre 20-30% hasta 50-60% bajo condiciones más favorables. En esta formación se pueden encontrar Litre, Boldo, Quillay, y secundariamente ejemplares de especies tales como Colliguay y Corcolén. Se desarrolla también una estrata herbácea de gramíneas anuales, principalmente introducidas, con coberturas que varían entre el 20-30% aproximadamente. El matorral en esta UT posee una superficie estimada de 55 hectáreas en total.

En este tipo de ecosistemas es posible observar algunas especies nativas de aves de amplia distribución, como Diuca, Chincol y Fío Fío, así como ejemplares introducidos, principalmente Codornices. Para el grupo de la fauna, se destaca la presencia de la lagartija Lemniscata, Sapito de 4 ojos y Culebra de cola larga.

• **UT San Pedro de Alcántara**

La UT San Pedro de Alcántara presenta una superficie de 614 hectáreas, con una representatividad relativamente alta de bosque y matorral nativo, equivalente al 32% de la unidad, mayoritariamente matorral (Tabla 40).

Posee buenos accesos, mediante las rutas I-550, I-546, I-560 y I-554, con ausencia de poblados, siendo las localidades más cercanas San Pedro de Alcántara y La Población. Se destaca la presencia de la SRT San Pedro de Alcántara.

La forma del terreno es de ondulado a cóncavo, con pendientes suaves (0-5%) a medias (5-10%), registrándose la presencia de cauces con escurrimientos, tales como el Estero San Pedro de Alcántara, Quebrada de Los Canales, Quebrada Perdigueros.

Los suelos son de origen metamórfico, de tipo franco arcilloso arenoso, de menos de 20 cm de profundidad y altas restricciones para la actividad agrícola (Clase VII).

Las principales amenazas antrópicas guardan relación con la pérdida y detrimento del suelo por actividad forestal, pérdida de ecosistemas por uso de territorio, disminución del recurso hídrico, presiones sobre la biota a causa del pastoreo de ganado y pérdida de formaciones vegetacionales a causa de incendios forestales.

La vegetación presenta evidencia de quema en su follaje, y las especies se encuentran en un proceso de regeneración con tasas medias a altas. Se evidencian procesos de floración en especies como Litre y Tevo, pero no de plántulas y se registran especies invasoras hacia las formaciones nativas, especialmente Pino. También se encuentran especies exóticas de fauna, principalmente ganado (vacas), además de presencia de conejos.

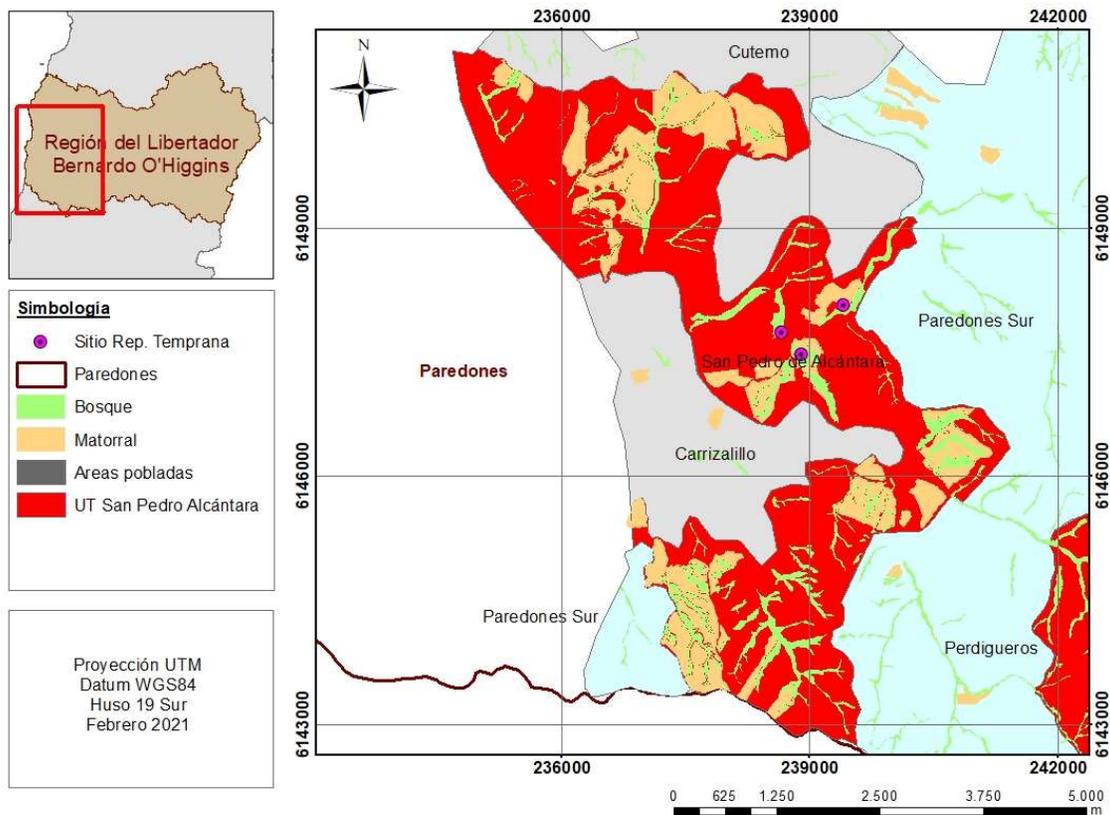
Tabla 40: Ficha resumen UT San Pedro de Alcántara

UT	San Pedro de Alcántara
Localización	Sector centro-sur de la comuna de Paredones
Superficies	Sup. Bosque Nativo = 211 ha Sup. Matorral = 403 ha
Acceso	Rutas I-550, I-546, I-560, I-554
Poblados	Muy disperso y poco denso
Localidad más cercana	San Pedro de Alcántara y La Población
Amenazas antrópicas	Pérdida y detrimento de suelo por actividad forestal Pérdida de ecosistemas por uso del territorio para actividad forestal Disminución del recurso hídrico para plantaciones forestales Detrimento de ecosistemas y flora/fauna por pastoreo de ganado Pérdida de bosque y matorral nativo por incendios
Sitio Prioritario Biodiversidad (SP)	No
Sitio Reparación Temprana (SRT)	SRT San Pedro de Alcántara
Forma del terreno	Ondulado-Cóncavo
Pendientes	De suaves de 0-5% a medias 5-10%
Recurso hídrico	
Cauces	Estero San Pedro de Alcántara, Quebrada de Los Canales, Quebrada Perdigueros

UT	San Pedro de Alcántara
Tranques	-
Suelo	
Origen	Metamórfica
Tipo de suelo	Franco arcilloso arenoso
Profundidad	<20 cm
Clase de capacidad de uso	VII
Erosión	Moderada
Compactación	Media
Elementos suelo	Materia orgánica quemada
Regeneración/aspectos biológicos	
Quema estrato arbóreo	Presente
Regeneración asexual	Media-Alta, bosque y matorral nativo
Regeneración sexual	Presencia de especies con flor, pero no plántulas
Especies exóticas	Pino
Fauna exótica	Ganado (vacas) y presencia de conejos

Fuente: Elaboración propia.

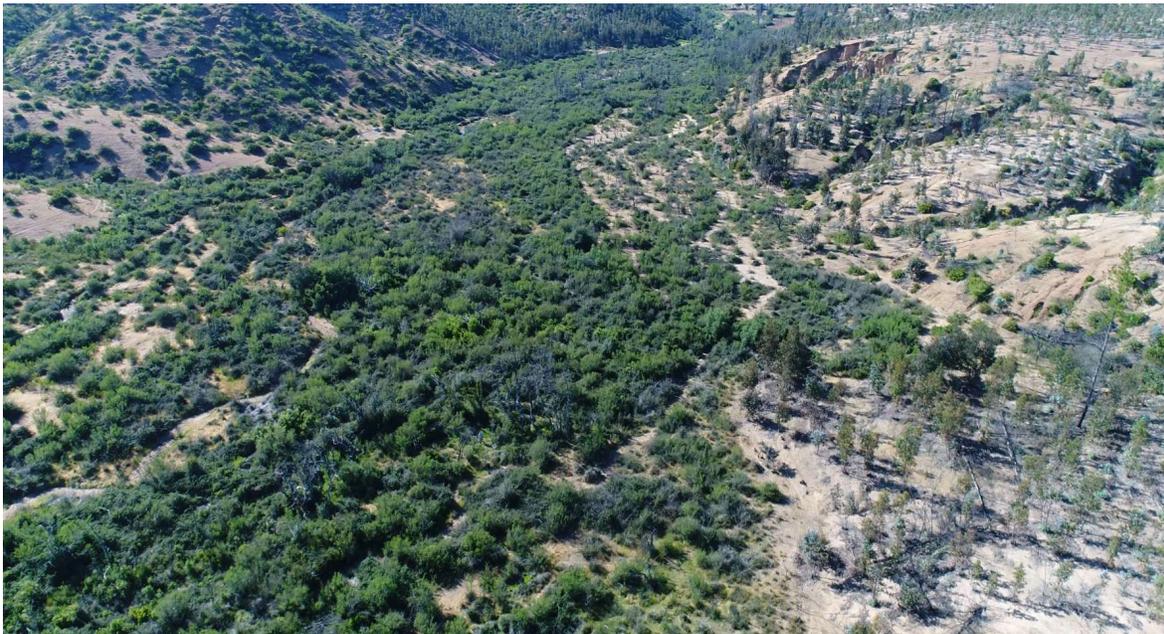
Figura 47: Bosque y matorral UT San Pedro de Alcántara



Fuente: Elaboración propia.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 145	

Fotografía 19: Registro fotográfico mediante sobre vuelo con dron, UT San Pedro de Alcántara



Fuente: Elaboración propia.

- **Vegetación, flora y fauna**

Como es habitual en las áreas bajo estudio se encuentran vastas plantaciones forestales, sin embargo, en la presente UT se encuentra bosque y matorral de mayor desarrollo, cobertura, diversidad, observándose varios cuerpos de agua superficiales.

La estrata arbórea, de un 80-90% de cobertura por lo general, se encuentra conformado por especies de Litre, Boldo, Quillay, y en menor densidad especies tales como Corcolén, Maqui y Bollén. En la estrata arbustiva, de cobertura de un 30-40%, se encuentra Quila y Tevo, y Romerillo y *Baccharis* en menor proporción. Se encuentra además una estrata herbácea de un 30% de cobertura en promedio, con dominancia de gramíneas anuales, y presencia de especies mayormente introducidas (cardos, manzanilla y diente de león) y nativas (Palito negro y *Calceolaria*).

En relación a la fauna terrestre, el grupo más diverso corresponde a aves, con especies de amplia distribución, como Jote de cabeza negra, Diuca, Tenca, Chercán y Chicol. En relación a la herpetofauna, se encuentra de manera poco densa ejemplares de lagartija Lemniscata, y no se registra evidencia de mamíferos nativos.

- **UT Carrizalillo**

La UT Carrizalillo se localiza en el sector centro-sur de la comuna de Paredones, con una superficie estimada de 534 hectáreas, de las cuales sólo el 2% se estima como de desarrollo de formaciones nativas (Tabla 41).

Posee acceso mediante la Ruta I-566-J, con poblados poco densos de manera dispersa, siendo la localidad más cercana San Pedro de Alcántara.

El terreno es ondulado, con pendientes suaves de 0-5%, con media disponibilidad hídrica (destacándose la presencia del estero San Pedro de Alcántara). El origen del suelo es metamórfico, con tipos de suelo franco – arenosos, y erosión y compactación media. La clase de capacidad de uso es VII, limitando su uso para la actividad agrícola.

Las principales amenazas antrópicas que se visualizan son la pérdida de ecosistemas y suelo producto de las actividades antrópicas (ganadera y forestal), disminución del recurso hídrico para uso antrópico y detrimento de ecosistemas y flora/fauna por pastoreo de ganado.

No se observan patrones evidentes de regeneración (vegetativa) de las formaciones nativas, ni especies vegetacionales invasoras. Se registra evidencia de fauna exótica (caballos y cabras) y conejos.

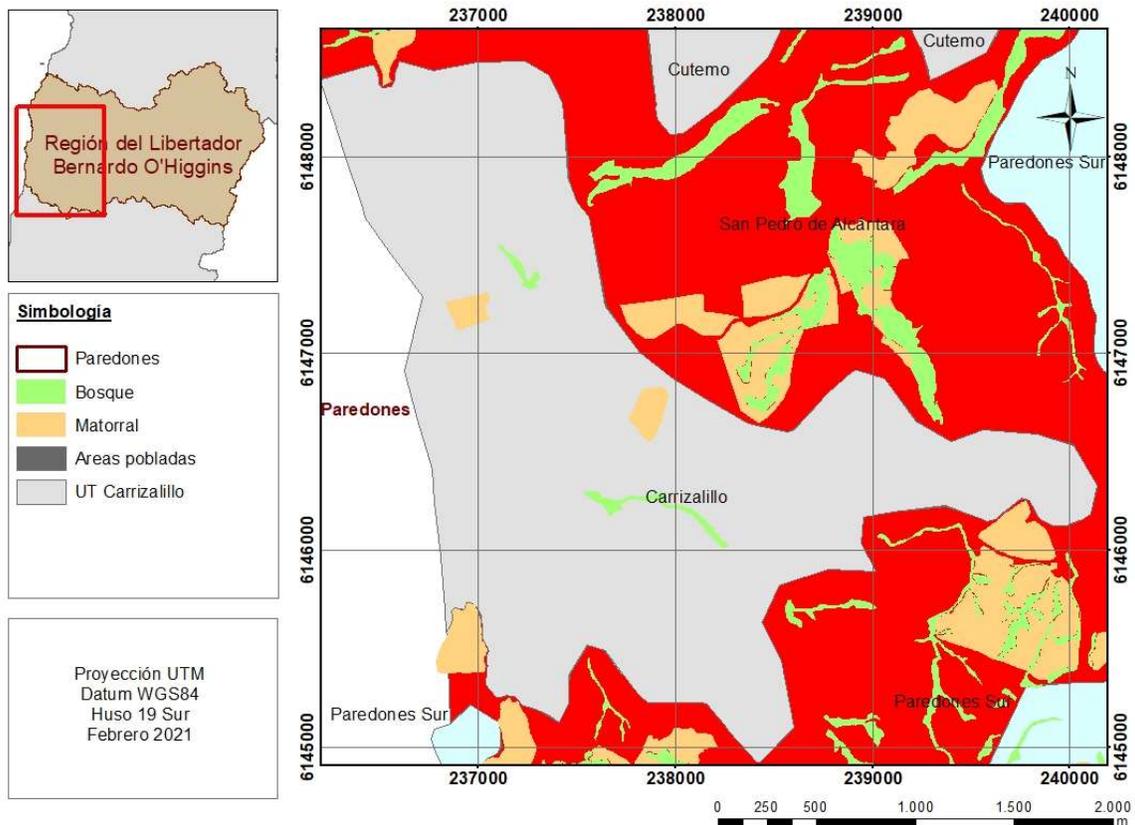
Tabla 41: Ficha resumen UT Carrizalillo

UT	Carrizalillo
Localización	Sector centro-sur de la comuna de Paredones
Superficies	Sup. Bosque Nativo = 4 ha Sup. Matorral = 6 ha
Acceso	Rutas I-566-J
Poblados	Poco denso
Localidad más cercana	San Pedro de Alcántara
Amenazas antrópicas	Pérdida y detrimento de suelo por actividad forestal y ganadero Pérdida de ecosistemas por uso del territorio para actividad forestal y ganadero Disminución del recurso hídrico para plantaciones forestales Detrimento de ecosistemas y flora/fauna por pastoreo de ganado
Sitio Prioritario Biodiversidad (SP)	No
Sitio Reparación Temprana (SRT)	No
Forma del terreno	Ondulado
Pendientes	En general pendientes suaves de 0-5%
Recurso hídrico	
Cauces	Esteros San Pedro de Alcántara
Tranques	-
Suelo	
Origen	Metamórfica
Tipo de suelo	Franco – Arcilloso/Arenoso
Profundidad	<20 cm
Clase de capacidad de uso	VII

UT	Carrizalillo
Erosión	Moderada (zanjas)
Compactación	Media
Elementos suelo	-
Regeneración/aspectos biológicos	
Quema estrato arbóreo	Ausente
Regeneración asexual	Ausente
Regeneración sexual	Ausente
Especies exóticas	-
Fauna exótica	Ganado (caballos y cabras). Presencia de perros.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 48: Bosque y matorral UT Carrizalillo



Fuente: Elaboración propia.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 148	

Fotografía 20: Registro fotográfico mediante sobre vuelo con dron, UT Carrizalillo



Fuente: Elaboración propia.

- **Vegetación, flora y fauna**

La vegetación de la UT Carrizalillo se caracteriza por presentar una elevada intervención, con presencia de bosque nativo y matorral en zonas muy acotadas.

El bosque se encuentra dominado por Litre y Quillay, con presencia minoritaria de Quila, de cobertura estimada entre 80 y 90%. Como estrata secundaria, se encuentran hierbas anuales, principalmente de origen alóctono y algunas especies nativas (*Calceolaria*), en una cobertura promedio entre 40 y 50%.

En relación a la fauna terrestre, el grupo más diverso corresponde a aves, con especies de amplia distribución, como Jote de cabeza colorada, Tordo, Tenca, Chirihue y Zorzal. No se registra evidencia de mamíferos ni herpetofauna nativos.

- **UT Paredones Sur**

La UT Paredones Sur posee una superficie amplia, de 4.564 hectáreas, con baja representatividad de formaciones vegetacionales nativas (estimada en 7%), mayoritariamente bosque nativo de fondo de quebrada, fragmentado entre las plantaciones forestales (Tabla 42).

En esta UT se desarrolla la actividad forestal de manera intensiva, sin presencia de tranque de mayor magnitud. Se encuentran cauces (Estero San Pedro de Alcántara, Quebrada La Huertilla, Quebrada Perdigueros).

El terreno tiene forma ondulada, con una serie de cordones montañosos y pocas áreas planas. En general las pendientes son suaves (alrededor de 5%) y también medias (entre el 5-10%). El suelo posee un origen metamórfico, con sustrato franco arcilloso arenoso y una profundidad que no supera los 20 cm en la mayoría de los sectores. Dadas las pendientes, la baja permeabilidad, erosión moderada y pedregosidad, la unidad presenta un suelo tipo VII (y secundariamente VI), es decir, de mala capacidad para plantaciones agrícolas.

Las principales amenazas antrópicas en la UT Paredones Sur se relacionan con pérdida de suelo y ecosistemas por actividad forestal, y disminución del recurso hídrico para uso en riego de estas plantaciones. Se encuentran además especies exóticas de las formaciones vegetacionales nativas remanentes, como Eucaliptus, Rosa mosqueta, Pino y Aromo; así como especies de fauna, principalmente de ganado (cabras, caballo y vacas), y conejos.

Las formaciones remanentes de bosque nativo presentan baja evidencia de quema del estrato arbóreo, el cual se encuentra en proceso de regeneración vegetativa con tasas medias-altas, con mayor regeneración en zonas bajas de mayor disponibilidad de agua. No se evidencia proceso de regeneración sexual mediante plántulas, aunque algunas especies nativas se encuentran en flor, especialmente en zonas más húmedas (*Lobelia excelsa*, Espino, Litre y Tevo).

Tabla 42: Ficha resumen UT Paredones Sur

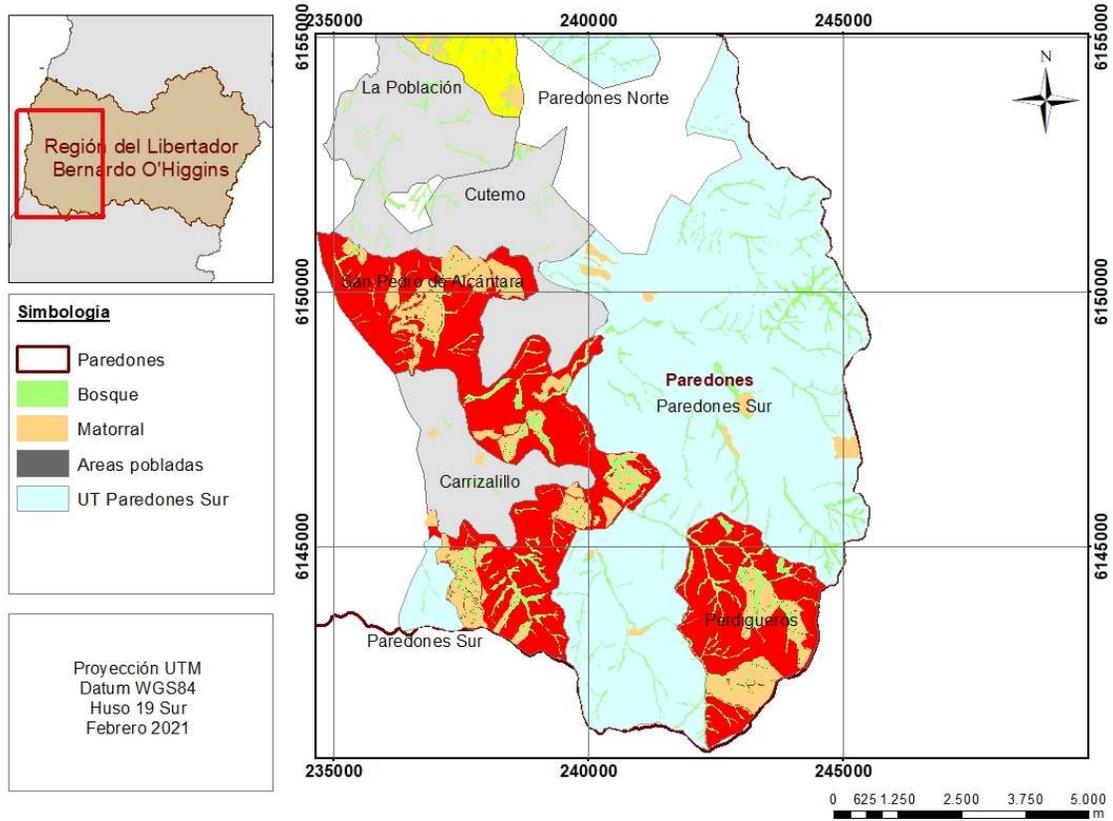
UT	Paredones Sur
Localización	Extremo sur de la comuna de Paredones
Superficies	Sup. Bosque Nativo = 238 ha Sup. Matorral = 64 ha
Acceso	Ruta I-566-J, I-572, I-576
Poblados	Muy poco denso
Localidad más cercana	San Pedro de Alcántara
Amenazas antrópicas	Pérdida y detrimento de suelo por actividad forestal Pérdida de ecosistemas por uso del territorio para actividad forestal Disminución del recurso hídrico para plantaciones forestales
Sitio Prioritario Biodiversidad (SP)	No
Sitio Reparación Temprana (SRT)	No
Forma del terreno	Ondulado
Pendientes	En general pendientes suaves de 0-5% a medias 5-10%
Recurso hídrico	
Cauces	Estero San Pedro de Alcántara, Quebrada La Huertilla, Quebrada Perdigueros
Tranques	-

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 150	

UT	Paredones Sur
Suelo	
Origen	Metamórfico
Tipo de suelo	Franco – Arcilloso/Arenoso
Profundidad	<20 cm
Clase de capacidad de uso	VII, minoritariamente VI
Erosión	Media-alta (zanjas y cárcavas)
Compactación	Media-alta
Elementos suelo	Materia orgánica quemada
Regeneración/aspectos biológicos	
Quema estrato arbóreo	Presente
Regeneración asexual	Media-Alta, bosque y matorral nativo
Regeneración sexual	Presencia de especies con flor, pero no plántulas
Especies exóticas	Eucaliptus, Rosa mosqueta, Pino y Aromo
Fauna exótica	Ganado (cabras, caballo y vacas). Presencia de conejos.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 49: Bosque y matorral UT Paredones Sur



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 21: Registro fotográfico mediante sobre vuelo con dron, UT Paredones Sur



Fuente: Elaboración propia.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 152	

- **Vegetación, flora y fauna**

En general, en la presente UT, el bosque nativo se encuentra de manera dispersa, asociado a fondos de quebradas, con dominancia de plantaciones forestales de Pino y Eucaliptus.

El bosque nativo presente es de tipo esclerófilo, con dominancia de especies tales como el Litre, Boldo y Quillay, y secundariamente Corcolén, Bollén y Voqui. En sectores de mayor humedad se encuentra Culén en densidades mayores. Este bosque se encuentra en coberturas altas, alrededor del 80%, llegando al 90% en muchos casos.

Se desarrolla también el matorral de manera muy dispersa, con coberturas en torno al 50%, y dominancia de Quila, *Baccharis* y Litre, acompañado de especies tales como Romerillo y Mitique. Junto con ello, se observó una estrata herbácea de gramíneas anuales, mayoritariamente introducidas, con coberturas en torno al 40% y presencia dispersa de especies nativas, como *Calceolaria* y Palito Negro.

En relación a la fauna terrestre, el grupo más diverso corresponde a aves, con especies de amplia distribución, como Diuca y Zorzal, y algunas de distribución más acotada en relación a la presente unidad, como Picaflor Gigante y Pitío. En relación a la herpetofauna, se encuentra de manera poco densa ejemplares de lagartija Lemniscata y de Culebra de cola larga, y no se registra evidencia de mamíferos nativos.

- **UT Perdigueros**

La UT Perdigueros se localiza en extremo sur del área de estudio y posee una superficie de 822 ha (Tabla 43). Aproximadamente un tercio (34%) de la superficie se encuentra ocupada por bosque y matorral nativo, lo cual puede ser considerado como muy alto en consideración de las coberturas estimadas mediante los estudios en terreno.

Esta UT no presenta poblados de relevancia, encontrándose de manera muy dispersa en el territorio. Presenta accesos desde las rutas I-560 e I-576y el poblado más cercano corresponde a la localidad de San Pedro de Alcántara.

La UT Perdigueros presenta una forma de terreno ondulada, con pendientes que van de suave (0-5%) a moderadas (5-10%), y suelos francos arcillosos arenosos de origen metamórfico-aluvial. En este sentido, se destaca la presencia Quebrada Perdigueros y Quebrada Sin Nombre. Se observan suelos de propiedades limitadas para el desarrollo de cultivos, con erosión moderada (zanjas y algunas cárcavas) y compactación media-alta.

En general, las mayores amenazas antrópicas en esta UT se relacionan la actividad forestal, que genera pérdida y detrimento de ecosistemas y suelo, y uso extensivo del recurso hídrico. También se encuentran presiones asociadas a eventos de incendios forestales que afectan la vegetación nativa.

En consecuencia, la vegetación presenta evidencia de quema en su follaje, y las especies se encuentran en un proceso de regeneración con elevadas altas. Se evidencian procesos de floración en el bosque nativo, y en particular en un relicto de bosque nativo con presencia de plántulas.

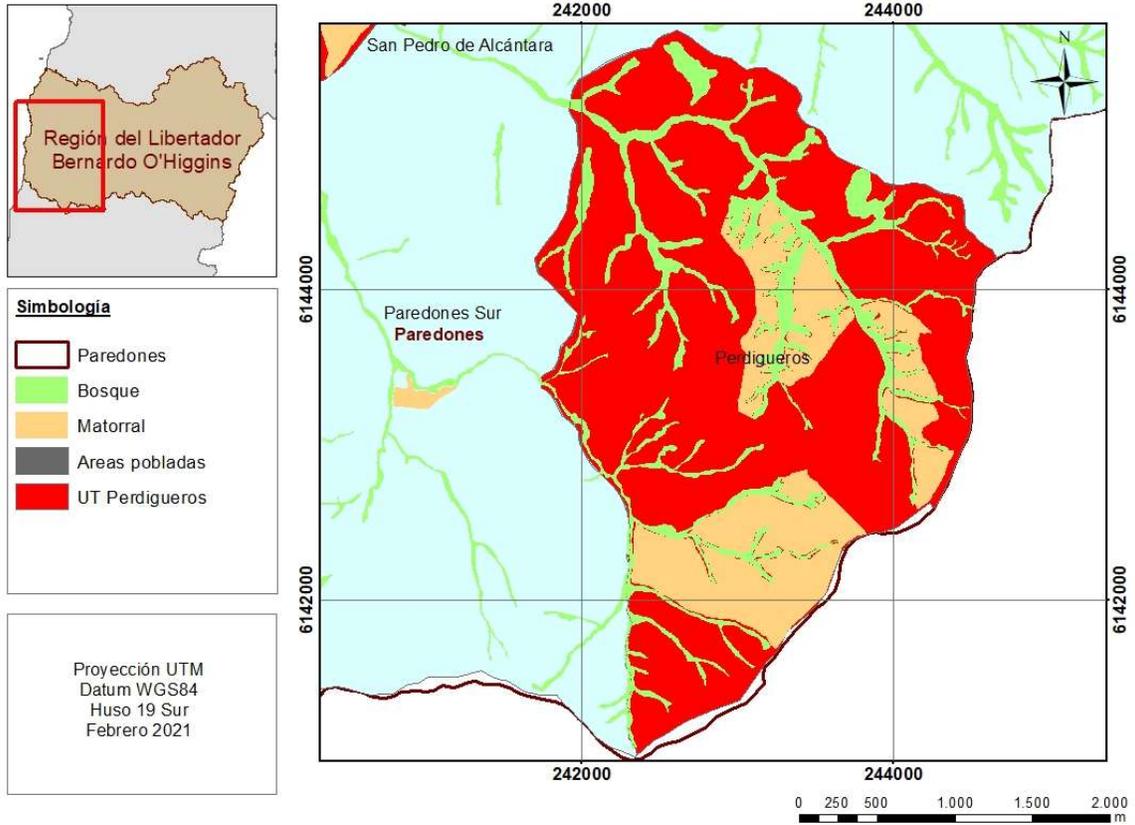
Se registran especies invasoras hacia las formaciones nativas, especialmente Pino, y no se encuentran evidencias de ganado.

Tabla 43: Ficha resumen UT Perdigueros

UT	Perdigueros
Localización	Extremo sur de la comuna de Paredones
Superficies	Sup. Bosque Nativo = 122 ha Sup. Matorral = 157 ha
Acceso	Rutas I-560 e I-576
Poblados	Ausente
Localidad más cercana	San Pedro de Alcántara
Amenazas antrópicas	Pérdida y detrimento de suelo por actividad forestal Pérdida de ecosistemas por uso del territorio para actividad forestal Disminución del recurso hídrico para plantaciones forestales Pérdida de bosque y matorral nativo por incendios
Sitio Prioritario Biodiversidad (SP)	No
Sitio Reparación Temprana (SRT)	No
Forma del terreno	Ondulado
Pendientes	Desde pendientes suaves de 0-5% a moderadas 5-10%
Recurso hídrico	
Cauces	Quebrada Perdigueros y Quebrada Sin Nombre
Tranques	-
Suelo	
Origen	Metamórfica-aluvial
Tipo de suelo	Franco – Arcilloso/Arenoso
Profundidad	<20 cm
Clase de capacidad de uso	VII
Erosión	Moderada (zanjas y algunas cárcavas)
Compactación	Media-alta
Elementos suelo	Materia orgánica quemada
Regeneración/aspectos biológicos	
Quema estrato arbóreo	Presente
Regeneración asexual	Alta, bosque y matorral nativo
Regeneración sexual	Presencia de especies con flor, pero no plántulas
Especies exóticas	Pino
Fauna exótica	-

Fuente: Elaboración propia.

Figura 50: Bosque y matorral UT Perdigueros



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 22: Registro fotográfico mediante sobre vuelo con dron, UT Perdigueros



Fuente: Elaboración propia.

- **Vegetación, flora y fauna**

Como es habitual en las áreas bajo estudio se encuentran desarrollo extensivo de plantaciones forestales, sin embargo, en la presente UT se encuentra bosque y matorral de mayor desarrollo, cobertura, diversidad, observándose varios cuerpos de agua superficiales, además de la presencia de un bosque relicto de Canelo-Chequén en la zona sur de la UT Perdigueros.

La estrata arbórea, de un 80-90% de cobertura por lo general, se encuentra conformado por especies de Quillay y Litre, y en menor densidad especies tales como Canelo y Chequén en sectores de mayor disponibilidad de recurso hídrico. En la estrata arbustiva, de cobertura de un 50-60%, se encuentra Quila, Litre y *Baccharis*. Se encuentra además una estrata herbácea de un 30% de cobertura en promedio, con dominancia de gramíneas anuales, y presencia de especies mayormente introducidas y algunas nativas (*Palito negro*, *Cissus striata* y *Calceolaria*).

En relación a la fauna terrestre, el grupo más diverso corresponde a aves, con especies de amplia distribución, como Diuca, Tenca y Chercán, y algunas de distribución más acotada como el Churrín del Norte. En relación a la herpetofauna, se encuentra de manera poco densa ejemplares de lagartija Lemniscata, y no se registra evidencia de mamíferos nativos.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 156		

4.4 Resumen

Mediante el levantamiento de información en terreno y posterior procesamiento de información en gabinete, fue posible observar que, a modo general, no existen grandes diferencias territoriales en la conformación de los ecosistemas presentes. Es decir, no existen factores forzantes o quiebres espaciales que permitan delimitar de manera discrecional el territorio.

En este sentido, la dominancia de la actividad forestal en zonas onduladas del terreno (o de cerros de cordones montañosos de la Cordillera de la Costa), que es la mayoría de la superficie, ha generado un patrón fragmentado del bosque nativo, el cual se desarrolla en los fondos de quebrada principalmente, además del matorral nativo remanente, desarrollado en laderas fragmentadas y zonas planas, cuando son utilizadas como parcelas de pastoreo.

En vista de lo anterior, y sólo para fines del presente Diagnóstico, se agruparon sectores en unidades territoriales, cuyas características permitirán, en una siguiente etapa, definir un set de medidas enfocadas al objetivo que propone el PdR; es decir, aplicar acciones de restauración ecológica relativo a incendios forestales del 2016-2017 sobre formaciones nativas en las comunas de Marchigüe y Paredones.

En definitiva, la agrupación del territorio se realiza tomando en consideración variables tales como vegetación nativa, condición de regeneración de las unidades vegetacionales, cercanía a SRT, geomorfología, disposición de micro-cuencas e influencia del clima, condición de erosión del suelo y cercanía a poblados, así como también los objetivos de restauración que se pretenden aplicar en cada una de éstas, que van desde establecer potenciales corredores biológicos, poseer conexiones con Sitios Prioritarios y/o Sitios de Reparación Temprana, hasta observaciones levantadas respecto de la factibilidad de accesos.

En resumen, y considerando los fines para los cuales estas divisiones son prácticas, en la Tabla 43 se realiza un resumen de cuáles son las características que aúnan las unidades territoriales.

Tabla 44: Resumen de principales características para determinación de Unidades Territoriales (UT).

Comuna	UT	Principales características
Marchigüe	Navidad-Tanumé	Mayor proporción de bosque y matorral nativo, en regeneración. Presencia de bosques de mayor desarrollo. Presencia recurso hídrico. Presencia de SP y SRT.
	Cardonal	
	Merquehue-Peñablanca	Baja a medio desarrollo de bosque y matorral nativo, con relativo proceso de regeneración. Escaso recurso hídrico. Cercanía a poblados. Ausencia de SP y SRT.
	Pailimo	
	El Sauce	
	La Pitra	
	La Quebrada	
	Las Pataguas	
	Embalse Alcones	
	Laguna Carrizal	Desarrollo intensivo de la actividad forestal. Prácticamente sólo presencia de bosque nativo únicamente en fondos de quebrada. Uso del recurso hídrico para actividad forestal. Baja accesibilidad y ausencia de SP y SRT.
	Pailimo Norte	No se registran formaciones vegetacionales nativas en extensión, o se encuentran muy parceladas debido a diferentes usos antrópicos.
Alcones		
Paredones	Perdigueros	Mayor proporción de bosque y matorral nativo, en regeneración. Presencia de bosques de mayor desarrollo. Presencia recurso hídrico. Presencia de SP y SRT.
	San Pedro de Alcántara	
	La Población	Baja a medio desarrollo de bosque y matorral nativo, con relativo proceso de regeneración. Escaso recurso hídrico. Cercanía a poblados. Ausencia de SP y SRT.
	Paredones Norte	Desarrollo intensivo de la actividad forestal. Prácticamente sólo presencia de bosque nativo únicamente en fondos de quebrada. Uso del recurso hídrico para actividad forestal. Baja accesibilidad y ausencia de SP y SRT.
	Paredones Sur	
	Carbincho	No se registran formaciones vegetacionales nativas en extensión, o se encuentran muy parceladas debido a diferentes usos antrópicos.
	Carrizalillo	
Cutemo		

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, es relevante mencionar que, mediante el trabajo en terreno y elaboración de cartografías en base a los levantamientos de la vegetación y trabajo con dron, fue posible verificar que las unidades cartográficas vegetacionales definidas por CONAF (2013), en un porcentaje alto, no corresponden a lo que se encuentra en la actualidad, lo cual se observa a modo de resumen en la siguiente tabla:

Tabla 45: Resumen de comparación entre superficies vegetacionales bibliográfico vs. terreno.

Comuna	Sup. (ha) vegetacionales afectas, bibliográfico		Sup. (ha) vegetacionales afectas, estudios en terreno	
	Bosque	Matorral	Bosque	Matorral
Marchigüe	5.533	2.099	904	2.014
Paredones	4.056	2.438	1.041	740
Total	9.589	4.537	1.945	2.754
	14.126		4.699	

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, de los trabajos en terreno fue posible concluir que no se encuentran sitios control que permitan realizar el seguimiento en el marco de la ejecución del PdR. Ello porque el territorio en su totalidad se encuentra principalmente estructurado en función de la actividad forestal que se desarrolla, sumado a la ausencia de un área protegida en o colindante al área de estudio o aplicación del Plan.

En atención a lo que sugiere la bibliografía para estos casos, se definió como referencia un modelo teórico de la vegetación nativa esperada, en función de los antecedentes bibliográficos disponibles.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 159		

5 CONCLUSIONES

Se desarrolló la Fase Diagnóstica del Plan de Reparación (PdR) conforme a lo acordado entre las partes, integrando información bibliográfica y de terreno. Se realizó un diagnóstico de los ecosistemas naturales afectados por los incendios de los años 2016-2017, utilizando como variable de estado a la vegetación nativa, específicamente de matorral y bosque, además de la inclusión de variables ecosistémicas relativas a condiciones orográficas, de suelo, recurso hídrico y fauna.

Cabe indicar que el trabajo realizado permitió conocer el estado de los ecosistemas presentes en el área estudiada, con el fin de, posteriormente, diseñar las medidas de reparación más idóneas, eficaces y concretas que permitirán hacerse cargo del daño causado por los incendios a los que alude el PdR.

A modo de síntesis, las conclusiones de la ejecución de la Fase Diagnóstica corresponden a:

- A nivel de las variables ambientales macro de los ecosistemas, se puede concluir que la comuna de Marchigüe presenta mayor heterogeneidad ecosistémica-territorial, presentando en su parte poniente características similares a la comuna de Paredones (presencia de cordones montañosos e influencia costera), siendo la parte central y oriental más plana o menor pendiente, que es donde se concentra la población humana y las actividades agrícolas u otras antrópicas. En este sector más llano, el suelo tiene mayor permeabilidad, lo que confiere la eventual presencia de acuíferos, además de desarrollo de matorral nativo en las zonas de menor pendiente.
- Por otro lado, respecto de los ecosistemas presentes en la comuna de Paredones, se puede concluir que se configura como un territorio relativamente homogéneo en su condición biótica (vegetación) y abiótica (clima, geología, hidrogeología, suelos, etc.), encontrándose mayoritariamente bosque esclerófilo costero, suelos bastante rocosos e impermeables, así como cordones montañosos que generan una serie de micro-cuencas costeras de muy corto desarrollo.
- Se observa que los ecosistemas bajo estudio, a la fecha se encuentran distribuidos de manera fragmentada en la superficie total afecta a los incendios de los años 2016-2017, ocupando en la actualidad una superficie estimada de 4.699 hectáreas. La principal causa del acotamiento de esta superficie respecto de la información sobre uso de suelo que dispone CONAF, sería la utilización del territorio por plantaciones forestales. Así, se logró constatar que el bosque se concentra en los fondos de quebradas, mientras que el matorral se encuentra mayoritariamente en laderas de cerros.
- Se evidenció, en todo el muestreo, la presencia de materia orgánica quemada como elemento de la condición del suelo. Asimismo, el bosque posee individuos adultos quemados y en proceso de regeneración como patrón general en las observaciones de terreno. En este sentido, la gran mayoría de los registros (72% del total) dan cuenta de una condición de quema del estrato arbóreo. Además, no se detectó la presencia de cenizas, que daría cuenta de eventos de incendio recientes.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 160		

- Los estudios en terreno dan cuenta de que los bosque y matorrales estudiados presentan escasa o nula regeneración sexual (plántulas y floraciones), lo que podría limitar su regeneración natural en el largo plazo. Sin embargo, los ecosistemas nativos afectados por los incendios de los años 2016-2017, sí presentan regeneración de individuos mediante procesos asexuales (vástagos desde tronco u estructura subterránea no afectada por el fuego), especialmente cuando se encuentran asociados a cursos o cuerpos de agua.
- Respecto de la fauna observada, tanto de manera bibliográfica como en terreno, se constata una dominancia del grupo de las aves. Se obtuvieron menores registros de anfibios y mamíferos. La presencia de fauna exótica de mamíferos es predominante en el territorio, tanto por evidencia directa como indirecta (fecas principalmente).
- Se registró también presencia generalizada de plantas invasoras o introducidas (con propósito comercial), principalmente Zarzamora, Pino y Eucaliptus. Secundariamente, Rosa mosqueta y Aromos, los que se desarrollan en abundante densidad en presencia de cursos y cuerpos de agua.
- Respecto del recurso hídrico, se observan cauces menores, especialmente en las quebradas de exposición poniente, con mayor influencia marina. Se observan tranques o embalses de riego de diversa superficie, destinados principalmente a la actividad forestal.
- Respecto de los suelos, se observan, por lo general, suelos delgados, de baja capacidad de infiltración (franco arcilloso-arenoso), que se desarrollan en pendientes media de terrenos ondulados de la Cordillera de la Costa. Por lo general, presentan erosión media, de baja capacidad de infiltración y baja capacidad de uso para la actividad agrícola.
- En general, no existen grandes cambios territoriales en la conformación de los ecosistemas desde el punto de vista del paisaje, donde domina el uso forestal y en que se disponen de manera disgregada los ecosistemas naturales. Es decir, no se evidencian quiebres espaciales que permitan delimitar de manera discrecional el territorio. Sin embargo, para fines de los objetivos del PdR, se han agrupado sectores en unidades territoriales, cuyas características permitirán, en una siguiente etapa, agrupar un conjunto de medidas enfocadas al objetivo que propone el PdR. Bajo este escenario, se determinaron 12 unidades en la comuna de Marchigüe y 9 en la comuna de Paredones.
- Finalmente, dado el uso actual del suelo y modificación de la vegetación nativa, no es posible identificar sitios o áreas control para futuros seguimientos del Plan. En atención a lo que sugiere la bibliografía para estos casos, se definió como referencia un modelo teórico de la vegetación nativa esperada, en función de los antecedentes bibliográficos disponibles.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 161		

6 BIBLIOGRAFÍA

- Araya, S. & G. Ávila. 1981. Rebrote de arbustos afectados por el fuego en el matorral chileno. *Anales Museo Historia Natural, Valparaíso*. 14; 107-113.
- Armesto, J. & S. Piquett, 1985. A mechanistic approach to the study of succession in the Chilean matorral. *Revista Chilena Historia Natural*. 58; 9-17.
- Armesto, J., León-Lobos, P., y M. Khalin. 1996. Los bosques templados del sur de Chile y Argentina: una isla biogeográfica. En *Ecología de los Bosques Nativos de Chile*, editado por J. Armesto, C. Villagrán y M. Kalin, pp. 23-28. Editorial Universitaria, Santiago.
- Arroyo, M.T.K., Cevieres, L. 1997. The Mediterranean-type climate flora of central Chile - What do we know and how can we assure its protection? *Noticiero de Biología (Chile)* 5: 48-56.
- Arroyo, M.T.K., Rozzi, R., Simonetti, J., Marquet, P., Salaberry, M. 1999. Central Chile. In: Mittermeier, R.A., Myers, N., Mittermeier, C.G. (eds.). *Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecosystems*, pp. 161-171. CEMEX, México, Distrito Federal.
- Aschmann, H., Bahre, C.J. 1977. Man's impact on the wild landscape. En: Mooney, H.A. (Ed.) *Convergent evolution in Chile and California Mediterranean climate ecosystem*, pp. 73-84. Dowden, Hutchinson & Ross, Stroudsburg, Pennsylvania, USA.
- Becerra, P., C. Smith Ramírez y A. Ogaz. Evaluación de técnicas pasivas y activas para la recuperación del Bosque Esclerófilo de Chile Central. Fondo de Investigación del Bosque Nativo de CONAF 007/2013. 92 pp.
- Beck, H.E., Zimmermann, N. E., McVicar, T. R., Vergopolan, N., Berg, A., & Wood, E. F. (2018). Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Nature Scientific Data*.
- Bustamante R. 1991. Clonal reproduction and succession: the case of *Baccharis linearis* in the Chilean matorral. *Medio Ambiente* 11:43-47.
- Brown, J. & J. Smith. Wildland fire in ecosystems: effects of fire on flora. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-42-vol. 2. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. 257 pp.
- Ciccarese L, Mattsson A, Pettenella D. 2012. Ecosystem services from forest restoration: thinking ahead. *New Forests* 43:543-560.
- Clewell A, Rieger JP. 1997. What Practitioners Need from Restoration Ecologists. *Restoration Ecology* 5:350-354.
- CONAF. 2000. Respuesta del Quillay ante la modificación en la textura y estructura de la casilla de plantación e incorporación de una cubierta de retención de humedad. Provincia de Colchagua. VI Región. Chile. 13p. CONAF, Santiago, Chile.
- Cowling, R.M., Rundel, P.W., Lamont, B.B., Arroyo, M.T.K., Arianoutsou, M. 1996. Plant diversity in mediterranean climate regions. *Trends in Ecology and Evolution* 11: 362- 366.
- Cruz M, San Martín R. 2000. Manejo forestal y uso industrial del Quillay, Facultad de Ciencias Agronómicas y Forestales de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Proyecto FONDEF-2010. Santiago. Chile. (Documento no publicado).

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
	Página 162	

- Cunill, P. 1970. Factores en la destrucción del paisaje chileno: recolección, caza y tala coloniales. Universidad de Chile, Santiago, Chile. *Informaciones Geográficas*, número especial: 235-264.
- Densmore, R., Vander Meers, M. & N. Dunkle. 2000. *Native Plant Revegetation Manual for Denali National Park and Preserve*. U.S. Geological Survey Biological Resources Division Alaska Science Center Anchorage, Alaska. 51pp.
- DGA. Dirección General de Aguas. 2015. *Investigación de los Recursos Hídricos en el Acuífero de Marchigüe, Región del Libertados Bernardo O'Higgins*. Informe Final. Realizado por Con Potencial Consultores SpA. 173 pp.
- Donoso, C. 1997. *Ecología Forestal: El bosque y su medio ambiente*. Editorial Universitaria. V Edición. Santiago. Chile. 369 pp.
- Dorner, J. y S. Brown, 2000. *A guide to restoring a native plant community*. University of Washington, 59 pp.
- Fahring, L., 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Ann. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 34; 487-515.
- Fernández, I., Morales, N., Olivares, L., Salvatierra, J., Gómez, M. & G. Montenegro. 2010. *Restauración ecológica para Ecosistemas Nativos Afectados por Incendios Forestales*. CONAF, PUC, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. 149 pp.
- Fuentes, E. & E. Hajek. 1979. Patterns of landscape modification in relation to agricultural Practice in central Chile. *Environmental Conservation*. 6; 265-271.
- Gajardo, R. 1994. *La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica*, Editorial Universitaria, Santiago. 165 pp.
- Gómez-González S, Sierra-Almeida A, Cavieres LA. 2008. Does plant-derived smoke affect seed germination in dominant woody species of the Mediterranean matorral of central Chile? *Forest Ecology and Management* 255, 1510–1515.
- González, A. C. 2018. *Análisis de causalidad de incendios forestales en la región del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile Central*. Memoria para optar al Título Profesional de Ingeniero Forestal. Universidad de Chile, Santiago. 105 pp.
- Harris, J., Hobbs, R., Higgs., E. & J. Aronson. 2006. *Ecological Restoration and Global Climate Change*. *Restoration Ecology*. 14; 170-176.
- Hobbs, R.J. & J.A. Harris. 2001. *Restoration Ecology: Repairing the Earth's Ecosystems in the New Millennium*. *Restoration Ecology* 9 (2): 239 – 246.
- Julio, G. 1992 *Dinámica de la causalidad de incendios forestales en Chile*. *Ciencia e Investigación Forestal*. Santiago. Vol. 5, N°1. p.22 – 44.
- Köppen, W. y R. Geiger. 1936. *Das geographische System der Klimate*. Verlag von Gebrüder Borntraeger, Berlin. 44 pp.
- Loewe, V., González, M., Benedetti, S., Acevedo, E. & I. Quiroz. 2017. *Successful experiences of restoration of Mediterranean forest in Chile South America*. *INFOR*. 66 pp.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 163		

- Luebert, F. y P. Pliscoff. 2004. Clasificación de pisos de vegetación y análisis de representatividad ecológica de áreas propuestas para la protección en la ecorregión. Programa ecoregión Valdiviana. Documento N° 10. WWF Chile. 178 pp.
- Luebert, F. y P. Pliscoff. 2014. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria, 316 pp. Shapes actualizados en www.ide.cl
- Martínez., E. 200. Restauración ecológica y biodiversidad. *Biodiversitas*. 28: 11-14.
- Miyawaki A (1992) Restoration of evergreen broadleaved forests in the Pacific region. In: Wali MK (ed) *Ecosystem rehabilitation, ecosystem analysis and synthesis*, vol 2. SPB Academic Publishing, The Hague, pp 233–245.
- MMA. Ministerio del Medio Ambiente. 2018. Documento marco para la Restauración Ecológica. Comité Nacional de Restauración Ecológica. 40 pp.
- Montenegro G, Ávila G & Schatte P. 1983. Presence and development of lignotubers in shrubs of the Chilean Matorral. *Candian Journal of Botany* 61:1804-18.
- Montenegro, G., Díaz F., Gómez, M. y R. Ginocchio. 2002. Regeneration potential of Chilean matorral after FIRE: an updated view. En: Veblen T., Baker W., Montenegro G. & Swetnam T. (eds) *Fire and climate change in temperate ecosystems of the western Americas*. Springer-Verlag, New York, USA. Pp. 375-403.
- Montenegro G, R Ginocchio, A Segura, JE Keely, Gómez M. 2004. Fire regimes and vegetation responses in two Mediterranean-climate regions. *Revista chilena de historia natural* 77:455-464.
- Moreira D. 2007. Reforestación con flora nativa en la zona mediterránea de Chile. Informe Revisión Proyectos de Reforestación y Restauración. 47 p.
- Muñoz MR, Fuentes E.R. 1989. Does fire induce shrub germination in the Chilean matorral? *Oikos*, 56, 177–181.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., DA Fonseca, G.A.B., Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Navarrete M. 2002. Comportamiento de la regeneración de cuatro especies del bosque esclerófilo en un área quemada. Tesis para optar al título de Ingeniero Forestal, Universidad de Talca.
- Naveh Z. 1975. The evolutionary significance of fire in the mediterranean region. *Plant Ecology* 29:199-208.
- Primack, R & F. Massardo. 2001. Restauración ecológica. Pp. 559-582 en R., Primak editores. *Fundamentos de conservación biológica: perspectivas latinoamericanas*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Schirone, B., Salis, A. y F. Vessella. Effectiveness of the Miyawaki method in Mediterranean forest restoration programs. *Landscape Ecol. Eng* 7: 81-92.
- Sepúlveda C. 2003. Efecto del mulch orgánico y enmiendas de carbón vegetal en el establecimiento artificial de quillay (*Quillaja saponaria* Mol.) en la precordillera de Vilches, Región del Maule. Memoria para optar al Título de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Talca, Chile. 43 p.

CONSOLIDADO FASE DIAGNÓSTICA INFORME FINAL PLAN DE REPARACIÓN AMBIENTAL MARCHIGÜE Y PAREDONES		
	Ver.:1	Fecha: 03-06-21
Página 164		

- SER. Society Ecological Restoration. 2019. International Principles and Standars for the PdRctice of Ecological Restoration. Second Edition. Novembre 2019. 101 pp.
- Serey., I., Ricci, M. y C. Smith-Ramirez. 2007. Libro Rojo de la Región de O'Higgins. Corporación Naiconal Forestal
- Silva, M. 2008. Decreto Alcaldicio N°667, Aprueba Ordenanza Incendios Forestales. [en línea] <<http://pichidegua.cl/ordenanzas/Ordenanza%20municipal%20de%20gestion%20ambintal%20p%20revencion%20de%20incendios%20forestales.pdf>>. [Consulta 04 diciembre 2017].
- UICN. Unión Internacional para la Conservación. 2014. Keenleyside, KA., N. Dudley, R. Cairns, C.M. Hall y S. Stolton. Restauración Ecológica para Áreas Protegidas: Principios, directrices y buenas prácticas. Gland, Suiza: UICN. X + 118 pp.
- Urzúa, N., Cáceres, F. 2011. Incendios forestales: principales consecuencias económicas y ambientales en Chile. Revista interamericana de ambiente y turismo 7(1): 18-24.
- Van Andel J, Aronson L. 2006. Restoration Ecology. Blackwell Publishing. UK. 340 p.
- Villagrán, C., Moreno, P. y R. Villa. Antecedentes palinológicos acerca de la historia cuaternaria de los bosques chilenos. En: (J.J. Armesto, C. Villagrán & M.T.K. Arroyo, eds) «Ecología de los Bosques Nativos de Chile», Editorial Universitaria, Santiago, pp. 51-69.
- Villaseñor, R. & F. Sáiz. 1990. Incendios forestales en el Parque Nacional La Campana, sector Ocoa, V Región, Chile. II. Efecto sobre el estrato arbustivo-arbóreo. Anales Museo de Historia Natural. 21; 15-26.
- Young, T., Petersen, D., & J. Clary. 2005. The ecology of restoration: historical links, emerging issues and unexplored realms. Ecology Letters. 8; 662–673.
- Wilber G. (2005). Manual del técnico alpaquero. Soluciones prácticas-ITDG. 105 pp.