

# Flora y vegetación de la porción alta de la cuenca del estero Ortiga, S.N. Los Nogales, Región Metropolitana

Miguel Escobar<sup>1\*</sup>, Diego Correa<sup>1</sup>, Gustavo Girón<sup>1</sup>, Luis Faúndez<sup>1</sup> y Patricio Saldivia<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>.Biota, Gestión y Consultorías Ambientales Ltda., José Miguel Claro 1224 Providencia, Santiago de Chile.  
\* mescoabar@biota.cl

## RESUMEN

La flora altoandina de Chile central es reconocida por su alta riqueza de especies e importantes niveles de endemismo; sin embargo, su conocimiento a escala de microcuenca es aún deficiente. En este capítulo se presenta una caracterización de la vegetación y la flora vascular de la porción superior (2.700-3.600 m s.n.m.) del estero Ortiga, en el piso andino de la cuenca del río Mapocho, Región Metropolitana de Santiago.

Durante la caracterización de la vegetación en la zona se determinó que el 58% de la superficie del estero corresponde a áreas carentes de vegetación. Además, se identificaron seis formaciones de vegetación zonal y seis de vegetación azonal hídrica, las que ocupan un 40 y un 3% del área, respectivamente. Dentro del contexto de los Andes de Chile central, los resultados del presente estudio fortalecen la idea de que esta es una zona de vegetación heterogénea.

La flora registrada alcanzó 70 especies, de las cuales 66 son autóctonas, incluyendo 11 endémicas de Chile. Las hierbas perennes representan sobre el 70% de la flora, siendo dominantes de la vegetación azonal hídrica. Por otra parte, los arbustos, con un 18,6% de cubrimiento, dominan la vegetación zonal del área estudiada. No se registraron especies con problemas de conservación, pero se destaca al género monotípico *Calopappus*, endémico de las cordilleras de Chile central. El número de especies registrado se considera bajo en comparación con otros estudios realizados en zonas similares, pero se explicaría por el acotado gradiente altitudinal estudiado, el cual se restringió a los pisos superiores de vegetación, y la baja intensidad de muestreo que no incluyó toda la estacionalidad fenológica esperable del área de estudio. Consecuentemente, el presente estudio debe considerarse como una primera aproximación al conocimiento de los sistemas vegetales del área estudiada.

Se recomienda aumentar la intensidad estacional del muestreo de flora y ampliar la zona de estudio a pisos inferiores de vegetación andina.

58%

Superficie del estero corresponde a áreas carentes de vegetación

10% hierbas anuales



71,4% hierbas perennes

18,6% de arbustos que dominan la vegetación zonal del área de estudio

4 especies introducidas



55 autóctonas compartidas principalmente con Argentina

11 especies endémicas de Chile



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA PORCIÓN ALTA DE LA CUENCA DEL ESTERO ORTIGA, S.N. LOS NOGALES, REGIÓN METROPOLITANA

## 1. INTRODUCCIÓN

Los Andes de Chile central se caracterizan por un clima de tipo mediterráneo, con precipitaciones concentradas en invierno seguidas progresivamente por períodos secos que se extienden durante el verano y otoño (Arroyo et al., 1981). Dentro del contexto biogeográfico Sudamericano, esta zona forma parte de la Provincia de los Andes Mediterráneos (Rivas-Martínez et al., 2011), la cual se extiende a ambos lados de la Cordillera de los Andes entre las latitudes 30° y 37° S aproximadamente.

Desde el punto de vista de la **flora** y la **vegetación**, es decir, del conjunto de especies vegetales presentes en un área determinada y cómo estas ocupan el espacio definiendo una estructura con formas de vida dominantes (p.e. pradera, matorral, bosque), los Andes de la zona mediterránea de Chile se caracterizan por una alta riqueza de especies (p.e. Arroyo et al., 2002) con una elevada proporción de especies endémicas (Arroyo et al., 1995; Muñoz-Schick et al., 2000) y extensas formaciones de estepas y matorrales bajos o pulvinados, los que en su conjunto Gajardo (1994) denominó como la sub-región vegetacional de los Andes Mediterráneos de Chile. Si bien estas formaciones de vegetación se asocian y obedecen a biotopos en los cuales las condiciones climáticas regionales están plenamente expresadas, es decir, son de tipo zonal (Luebert y Pliscoff, 2017), en regiones montañosas adquieren especial relevancia las comunidades hígrofilas frecuentemente asociadas a cursos de agua o afloramientos freáticos, los cuales han sido definidos como "Sistemas vegetacionales azonales hídricos terrestres (SVAHT)" por Ahumada y Faúndez (2009). El término azonal indica que este tipo de vegetación es relativamente independiente de las condiciones climáticas regionales (ver también "intrazonal" en Luebert y Pliscoff, 2017), mostrando una distribución local que responde a la influencia de algún factor, generalmente edáfico y/o hídrico. En particular, los SVAHT resaltan por su gran productividad y color verde intenso, en comparación con la matriz de vegetación zonal frecuentemente semi-árida.

Dentro de Chile central, la Región Metropolitana de Santiago alberga sobre el 40% de la población del país (ca. 7 millones de habitantes) y, en consecuencia, sus sistemas naturales se encuentran sujetos a múltiples presiones antrópicas. Sumado a lo anterior, la "mega

sequía" de la última década, la cual es considerada un fenómeno climático sin precedentes (Garraud et al., 2020), pone de manifiesto lo frágil de estos ecosistemas y la importancia de mantener un catastro acabado de los recursos naturales que permitan su valoración, manejo y monitoreo en el largo plazo. En este sentido, el presente capítulo tiene por objetivo contribuir al conocimiento de la diversidad vegetal de la cordillera andina de Santiago, a través de un estudio de caracterización de la flora vascular y la vegetación de la porción alta del estero Ortiga, que corresponde a un sistema de quebradas cordilleranas de régimen hidrológico nival que se emplaza íntegramente en el Santuario de la Naturaleza Los Nogales.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. Área de estudio y campaña de terreno

El área de estudio corresponde a la porción superior de la micro-cuenca del estero Ortiga, entre los 2.700 m s.n.m y el límite de cumbres a los 3.600 m s.n.m. aproximadamente, abarcando una superficie de 2.302,76 ha. El estero Ortiga pertenece al sistema hidrográfico del estero el Arrayán, que a su vez forma parte de la porción andina de la cuenca hidrográfica del río Mapocho. Administrativamente, el área de estudio se ubica en el extremo norte de la Región Metropolitana de Santiago, provincia de Santiago, comuna de Lo Barnechea (Figura 1). El área de estudio fue visitada los días 1 y 2 de febrero del año 2017 por los dos primeros autores.

### 2.2. Descripción y cartografía de la vegetación

Se utilizó la metodología de la "Carta de Ocupación de Tierras" (COT), la cual ha sido particularmente adaptada para las condiciones ecológicas de Chile por Etienne y Contreras (1981) y Etienne y Prado (1982). Esta metodología tiene por objetivo la representación cartográfica sintética de la vegetación de un área bajo un nivel de detalle o percepción, delimitado por la escala de trabajo y su consecuente **unidad mínima cartográfica**. Esta característica espacial, hace de la COT una herramienta valiosa para el manejo y conservación de sistemas naturales.

La primera etapa consistió en la delimitación preliminar de unidades homogéneas de vegetación,

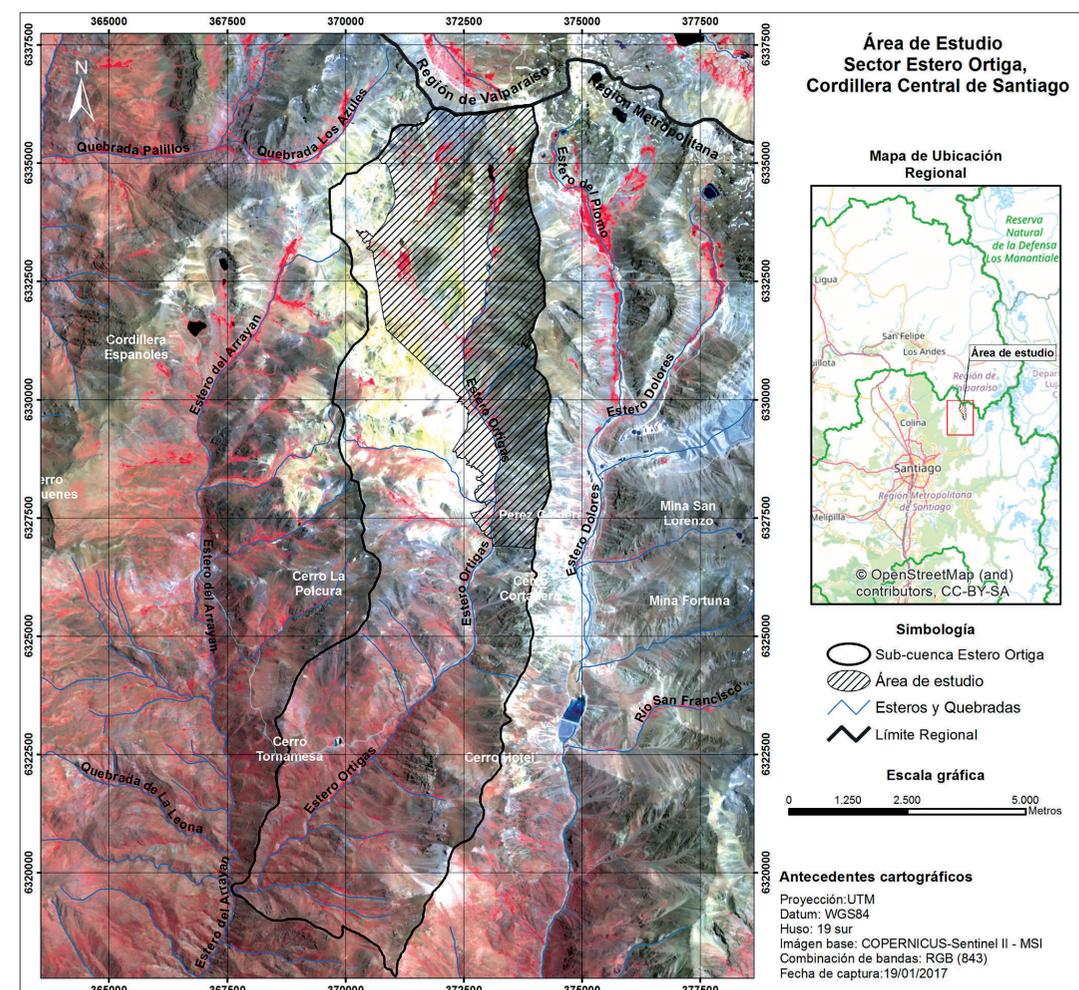


Figura 1. Área de estudio, correspondiente a la cabecera del estero Ortiga, Santuario de la Naturaleza Los Nogales, Región Metropolitana de Santiago.

la que se realizó por medio de la interpretación visual de imágenes satelitales obtenidas de la plataforma Bing Maps (<http://www.bing.com/maps/>), las que fueron previamente georreferenciadas. La definición de polígonos (unidades homogéneas) se basó en las características de color, grano y textura del set de imágenes mencionado, a una escala promedio de 1:1.500. Todos los procesos cartográficos se realizaron con el software de libre acceso QGIS versión 2.18 (QGIS, 2019). Posteriormente, dicha poligonización fue corroborada (o corregida) y la vegetación de las unidades descrita en terreno según su estructura (o formación de vegetación) y especies dominantes.

Este método permite una abstracción estructural detallada de la vegetación según la escala de trabajo ya que, sumado a su representación cartográfica, ésta se describe según su estructura vertical (rangos de altura de los estratos con cubrimiento mayor al 1% de la superficie del polígono) y horizontal (cubrimiento porcentual de cada estrato dentro del polígono). A su vez, los estratos son separados de acuerdo con cuatro tipos biológicos generales: LA (Leñoso alto), LB (Leñoso bajo), H (Herbáceo) y S (Suculento); y cada estrato se identifica según sus especies dominantes. El detalle de la nomenclatura usada para la descripción de estratos, cubrimientos y especies dominantes se presenta en las Tablas 1, 2 y 3.

Debido a problemas de accesibilidad no fue posible visitar todas las unidades de vegetación identificadas cartográficamente. Por tanto, la información de las unidades visitadas en terreno fue extrapolada a las unidades que no fueron visitadas. Dicho proceso se basó en un análisis visual de similitudes de textura, grano y color de las imágenes satelitales antes mencionadas.

Finalmente, con el objetivo de facilitar la lectura y entendimiento de las cartas de vegetación, las unidades de vegetación se agruparon según tipologías fisionómicas generales (p.e. matorral, herbazal, vega) y sub-tipologías de detalle, en las cuales cada unidad se tipificó según la o las especies dominantes de los estratos que definen la estructura general de la vegetación de cada polígono (p.e. formación de *Azorella madreporica* Clos). Adicionalmente, la diversidad de vegetación incluida en cada tipología fisionómica se describe en detalle en la sección de resultados.

**Tabla 1.** Tipos biológicos y grado de cubrimiento según metodología COT. Fuente: Modificado de Etienne y Prado (1982).

Tipo Biológico		Índice de Cubrimiento (n)		
		Índice (n)	Cubrimiento (%)	Densidad
LA n:	Leñoso alto, con cubrimiento n	1	1 - 5	Muy escaso
LB n:	Leñoso bajo, con cubrimiento n	2	5 - 10	Escaso
H n:	Herbáceo, con cubrimiento n	3	10 - 25	Muy claro
S n:	Suculento, con cubrimiento n	4	25 - 50	Claro
n =	Índice de cubrimiento	5	50 - 75	Poco denso
		6	75 - 90	Denso
		7	90 - 100	Muy denso



**Tabla 2.** Códigos de altura para tipos biológicos según metodología COT. Fuente: Modificado de Etienne y Prado (1982).

Leñoso Alto (LA)			Leñoso Bajo (LB)		
Símbolo	Altura	Estrata	Símbolo	Altura	Estrata
$\overline{LA}$	<2 m	Extremadamente baja	$\overline{LB}$	<5 cm	Extremadamente baja
LA	2 - 4 m	Muy baja	LB	5 - 25 cm	Muy baja
$\underline{LA}$	4 - 8 m	Baja	$\underline{LB}$	25 - 50 cm	Baja
$\square{LA}$	8 - 16 m	Media	$\square{LB}$	50 - 100 cm	Media
$\circ{LA}$	16 - 32 m	Alta	$\circ{LB}$	100 - 200 cm	Alta
$\triangle{LA}$	> 32 m	Muy alta	$\triangle{LB}$	> 200cm	Muy alta

Herbáceo (H)			Suculento (S)		
Símbolo	Altura	Estrata	Símbolo	Altura	Estrata
$\overline{H}$	<5 cm	Extremadamente Baja	$\overline{S}$	<5 cm	Extremadamente Baja
H	5 - 25 cm	Muy Baja	S	5 - 25 cm	Muy Baja
$\underline{H}$	25 - 50 cm	Baja	$\underline{S}$	25 - 50 cm	Baja
$\square{H}$	50 - 100 cm	Media	$\square{S}$	50 - 100 cm	Media
$\circ{H}$	100 - 200 cm	Alta	$\circ{S}$	100 - 200 cm	Alta
$\triangle{H}$	> 200cm	Muy Alta	$\triangle{S}$	> 200cm	Muy ALta

**Tabla 3.** Códigos de especies dominantes según metodología COT. Fuente: Modificado de Etienne y Prado (1982).

Tipo biológico	Código		Ejemplo	
	Género	Especie	Especie	Código
Herbáceo	minúscula	minúscula	<i>Patosia clandestina</i>	pc
Leñoso bajo	Mayúscula	minúscula	<i>Tetraglochin alatum</i>	Ta

### 2.3. Caracterización de la flora

Este estudio se circunscribió a las plantas vasculares, las que incluyen los siguientes grupos taxonómicos: licófitos (*Lycophyta*), helechos (*Monilophyta*), plantas con flor (*Angiospermae*) y gimnospermas (*Gymnospermae*) (Smith et al., 2006; APG IV, 2016; PPG I, 2016).

La flora se registró mediante parcelas circulares de 10 m de radio (314 m<sup>2</sup>) distribuidas homogéneamente en las unidades cartográficas de vegetación delimitadas, de modo de abarcar la mayor diversidad vegetal del área. En cada una de estas parcelas se registraron todas las especies presentes que fue posible observar, detallando su porcentaje de cubrimiento. Basado en la experiencia del equipo de trabajo, este tamaño de parcela asegura el registro de al menos el 80% de la flora potencial de una unidad homogénea de vegetación de acuerdo con sus variaciones estacionales. Adicionalmente, en cada unidad de

vegetación visitada se realizó un rastreo fuera de la parcela con el fin de registrar especies que no hayan sido encontradas dentro de la parcela. Todos los puntos de información florística se registraron a través de un sistema de posicionamiento satelital (GPS navegador).

En cada parcela, se recolectaron fragmentos de individuos de todas las especies registradas para su posterior **determinación taxonómica** en laboratorio utilizando literatura específica para cada género o familia (p.e. Katinas, 2012, para *Perezia* Lag.). Las muestras recolectadas fueron posteriormente depositadas en el herbario privado de Biota Ltda.

Como referencia taxonómica, se utilizó el "Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur" (Zuloaga et al., 2008), referencia constantemente actualizada y disponible en la página web del Instituto de Botánica Darwinion (<http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/BuscarEspecies.asp>).

#### LA FLORA REGISTRADA FUE CARACTERIZADA SEGÚN LOS SIGUIENTES ATRIBUTOS:

##### Origen geográfico

El cual contextualiza a cada entidad registrada bajo las siguientes categorías: taxones que fueron introducidos al territorio por causa antrópica (Alóctona, introducida o adventicia) y taxones que se desarrollan de manera natural en nuestro territorio a causa de eventos naturales de su propia historia evolutiva (Autóctona). Dentro de estos últimos, cuando un taxón es conocido exclusivamente para el territorio chileno, se denominó Endémico.

##### Tipo biológico

Según las cuatro formas principales de crecimiento, análogas a las establecidas por Etienne y Prado (1982): Arbóreo (Leñoso Alto), Arbustivo (Leñoso Bajo), Herbáceo y Suculento, y sub-clasificaciones de cada uno según Zuloaga et al. (2008) como por ejemplo, herbáceo anual.

##### Especies amenazadas

De acuerdo con los decretos supremos de los procesos finalizados de evaluación de categorías de conservación según el D.S 75/2005 mod. D.S. 29/2012, Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres según Estado de Conservación (RCE), disponibles en: <https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/>.

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Descripción y cartografía de la vegetación

El 58% del área de estudio corresponde a extensas zonas carentes de vegetación. La vegetación estudiada se puede dividir en dos grupos principales, zonal y azonal. La vegetación zonal cubre casi el 40% del área, ubicándose mayormente en las porciones medias y bajas de las laderas, y corresponde principalmente a formaciones de matorral. Por su parte, la vegetación

azonal corresponde a formaciones hídricas de fondos de quebrada que reciben aportes hídricos constantes (superficiales o provenientes de napas freáticas), las que ocupan casi un 3% del área estudiada. En la Tabla 4 se indica el detalle de superficie y número de unidades de cada formación vegetal descrita. En la Figura 2 se presenta la cartografía de la vegetación del área de estudio. La información detallada de vegetación para cada unidad reconocida en la Figura 2, se encuentra en el Anexo 1.

**Tabla 4. Detalle de tipos y subtipos de vegetación en el área de estudio.**

\*Los códigos de especie dominante corresponden a: Am: *Azorella madreporica*, Dn: *Ochetophila nana*, Ec: *Ephedra chilensis*, fk: *Festuca kurtziana*, nc: *Nassauvia cumingii*, pb: *Plantago barbata*, pc: *Patosia clandestina*, pr: *Poa acinaciphylla*, Ta: *Tetraglochin alatum* y zg: *Zameioscirus gaimardioides*.

Grupo	Tipo	Subtipo*	Nº unidades	Sup. (ha)	
Vegetación zonal	Matorral	Formación de Am	20	483,15	
		Formación de Ec	1	6,31	
		Formación de Ta	18	395,68	
	<b>Matorral Total</b>			<b>39</b>	<b>885,14</b>
	Matorral-Herbazal	Formación de Am y fk	2	8,15	
		Formación de Ta y pb	1	6,87	
	<b>Matorral-Herbazal Total</b>			<b>3</b>	<b>15,02</b>
	Herbazal	Formación de nc	7	1,10	
<b>Herbazal Total</b>			<b>7</b>	<b>1,10</b>	
<b>Vegetación zonal Total</b>			<b>49</b>	<b>901,26</b>	
Vegetación azonal	Vega en cojín	Formación de pc	35	32,38	
	<b>Vega en cojín Total</b>		<b>35</b>	<b>32,38</b>	
	Vega plana	Formación de fk	9		
		Formación de pr	3	3,55	
		Formación de zg	4	4,11	
		Formación de pb	1	0,81	
	<b>Vega plana Total</b>		<b>17</b>	<b>23,30</b>	
Matorral-Vega	Formación de Dn y zg	8	13,24		
<b>Matorral-Vega Total</b>		<b>8</b>	<b>13,24</b>		
<b>Vegetación azonal Total</b>			<b>60</b>	<b>68,92</b>	
No Vegetación	Zona sin vegetación	Afloramiento hídrico	9	6,32	
		Roquerío (coluvio)	7	160,10	
		Suelo desnudo	17	1.165,92	
	<b>Zona sin vegetación Total</b>		<b>33</b>	<b>1.332,34</b>	
	Cuerpo de agua		1	0,24	
<b>Cuerpo de agua Total</b>		<b>1</b>	<b>0,24</b>		
<b>No Vegetación Total</b>			<b>34</b>	<b>1.332,58</b>	
<b>Total general</b>			<b>143</b>	<b>2.302,76</b>	

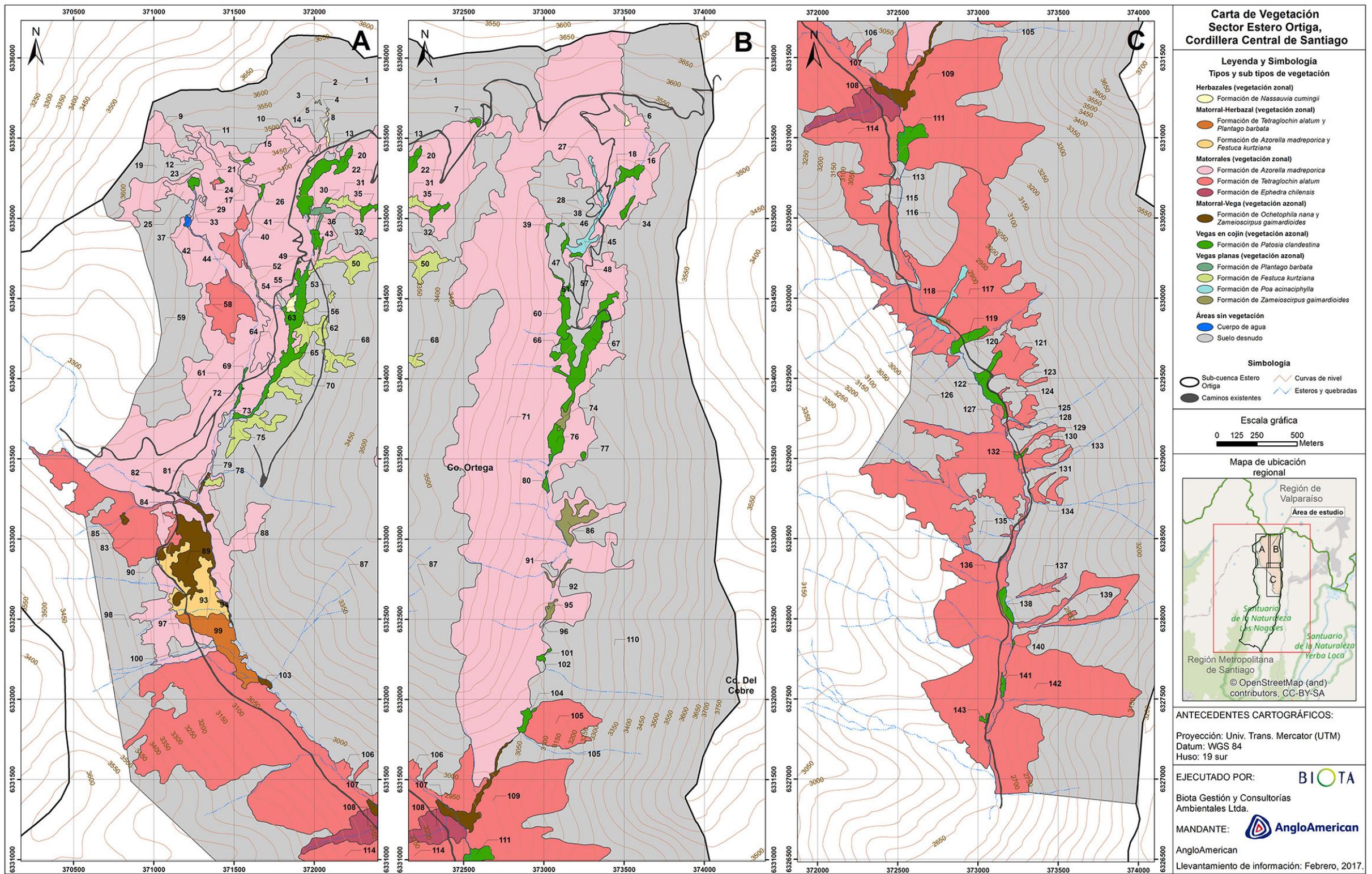


Figura 2. Carta de vegetación del área de estudio.

Las formaciones de vegetación identificadas e indicadas en la Tabla 4 se describen a continuación:

### 3.1.1. Tipo Matorral

Corresponden a formaciones arbustivas zonales que se ubican en planicies, laderas y lomajes.

La formación más extensa (483 ha) corresponde a la de *Azorella madreporica* (Figura 3), que forma una estrata leñosa pulvinada de 3 a 25 cm de altura y cubrimientos que oscilan entre un 10 y 25% de superficie. *Azorella madreporica* está acompañada por una estrata herbácea de similar altura, y cubrimientos de hasta 10% en donde destacan *Nassauvia cumingii* Hook. & Arn., *Hordeum pubiflorum* Hook.f. subsp. *halophilum* (Griseb.) Baden & Bothmer y *Perezia pilifera* (D. Don) Hook. & Arn., como las más importantes.

La formación de *Tetraglochin alatum* (Gillies ex Hook. & Arn.) Kuntze (Figura 4) es la segunda más importante de este tipo de vegetación (395,7 ha). Se presenta como un matorral de 10 a 50 cm de altura y cubrimientos que pueden alcanzar un 45%, en donde la especie dominante, *Tetraglochin alatum*, es frecuentemente acompañada por *Chuquiraga oppositifolia* D. Don. En algunos sectores, se destaca otro estrato arbustivo inferior, no mayor a 5 cm de altura, con cubrimientos de

entre 25 y 40% en el cual las especies dominantes son *Azorella ruizii* G.M. Plunkett & A.N. Nicolas y *Haplopappus anthylloides* Meyen & Walp.

Una de las unidades evaluadas corresponde a una formación de *Ephedra chilensis* C. Presl. Sin embargo, esta especie se comporta en el resto del área como acompañante con bajos niveles de cubrimiento.

### 3.1.2. Tipo Matorral-Herbazal

A diferencia de las formaciones del tipo matorral, las formaciones incluidas en este tipo son de carácter mixto, ya que presentan una estrata arbustiva dominante con especies típicas de laderas zonales y cubiertas herbáceas de componentes azonales del tipo vega. Se destacan dos formaciones de escasa representación, formación de *Azorella madreporica* y *Festuca kurtziana* St.-Yves con dos unidades y una superficie total de 8,2 ha, y la formación de *Tetraglochin alatum* y *Plantago barbata* G. Forst. con sólo una unidad de 6,9 ha.

La primera se ubica en un sector de ladera, intercalada con sectores de suelo desnudo. *Azorella madreporica* es la especie dominante formando matorrales pulvinados de hasta 25 cm de altura y cubrimientos del 25%. *Festuca kurtziana* (entregando fisionomía del tipo vega), acompañada por *Hordeum*



Fotografía: Miguel Escobar y Diego Correa

Figura 3. Formación de *Azorella madreporica*.



Fotografía: Miguel Escobar y Diego Correa

Figura 4. Formación de *Tetraglochin alatum*.

*pubiflorum* subsp. *halophilum*, dominan una estrata herbácea de hasta 50 cm de altura y cubrimientos cercanos al 25%. Además, se presenta una estrata herbácea basal de 5 cm de altura y cubrimientos cercanos al 6%, con dominancia de varias especies como *Plantago barbata* (especie común en formaciones de vega), *Perezia pilifera* y *Gnaphalium* sp. (Figura 5).

Por otro lado, la formación de *Tetraglochin alatum* y *Plantago barbata* se presenta como un matorral de 25 cm y cubrimiento del 10%. En conjunto con *Tetraglochin alatum*, *Azorella madreporica* y *Azorella ruizii* forman un estrato pulvinado basal de 5 cm de altura y 10% de cubrimiento. La estrata herbácea está dominada por *Plantago barbata*, con un tamaño inferior a los 5 cm de altura y cubrimientos cercanos al 27% (Figura 6).



Fotografía: Miguel Escobar y Diego Correa

Figura 5. Formación mixta de *Azorella madreporica* y *Festuca kurtziana*.



**Figura 6.** Formación mixta de *Tetraglochin alatum* y *Plantago barbata*.

Fotografía: Miguel Escobar y Diego Correa

### 3.1.3. Tipo Herbazal

Corresponde a siete unidades de vegetación herbácea dominada por *Nassauvia cumingii*. Generalmente se presenta con una estructura monoestratificada de 5 a 15 cm de altura y cubrimientos de hasta un 50%. Ocasionalmente se asocia a *Azorella madreporica* y *Festuca kurtziana*, aunque estas últimas con bajos niveles de participación.

### 3.1.4. Tipo Vega en cojín

Las vegas corresponden a vegetación azonal principalmente herbácea, en las que dominan especies de las familias Cyperaceae, Juncaceae y Poaceae. Su desarrollo se asocia a la disponibilidad hídrica casi permanente, estableciéndose generalmente en fondos de quebrada.



**Figura 7.** Formación de *Patosia clandestina*.

Fotografía: Miguel Escobar y Diego Correa



**Figura 8.** Formación de *Festuca kurtziana*.

Fotografía: Miguel Escobar y Diego Correa

El tipo vega en cojín o pulvinadas se encuentra representada por la formación de *Patosia clandestina* (Phil.) Buchenau (Figura 7) con una superficie de 32,4 ha. Esta formación se caracteriza por presentar una estrata herbácea en cojín de entre 2 y 15 cm de altura y cubrimientos que llegan hasta el 95%. Junto a *Patosia clandestina*, que es la especie que marca la fisionomía en cojín de la formación, se presentan otras especies importantes o co-dominantes como *Zameioscirpus gaimardioides* (E. Desv.) Dhooge & Goetgh. y *Deyeuxia velutina* Nees & Meyen var. *velutina*.

### 3.1.5. Tipo Vega plana

El segundo tipo azonal más importante en términos de superficie corresponde a las vegas planas las que, a diferencia de la vega en cojín de *Patosia clandestina*, se encuentran dominadas por especies rizomatosas que conforman una fisionomía de césped.

Destaca la formación de *Festuca kurtziana* (Figura 8) con 14,8 ha, 10 a 25 cm de altura y cubrimientos que alcanzan el 75%. Esta formación además presenta en sus márgenes una estrata arbustiva de *Azorella madreporica* con cubrimientos de 5-10%, la cual representa una situación ecotonal entre vegetación azonal y zonal.

Otras formaciones de vegas planas, aunque

con menos representación son las dominadas por *Zameioscirpus gaimardioides*, *Poa acinaciphylla* E. Desv. y *Plantago barbata*, las que generalmente presentan cubrimientos de entre 90 y 100%.

### 3.1.6. Tipo Matorral-Vega

Este tipo de vegetación está representado por la formación de *Ochetophila nana* (Clos) J. Kellerm., Medán & Aagesen y *Zameioscirpus gaimardioides* (Figura 9). El arbusto rastroso *Ochetophila nana* forma un matorral espinoso menor a 5 cm de altura y cubrimientos de hasta un 25%, junto con una estrata herbácea dominada por *Zameioscirpus gaimardioides*, *Carex macloviana* d'Urv. y *Patosia clandestina*, de igual altura y cubrimientos entre 75 y 90%.

## 3.2. Flora del área de estudio

### 3.2.1. Riqueza taxonómica

Se registraron 70 especies de flora vascular, de las cuales 45 corresponden a angiospermas eudicotiledóneas y 24 a monocotiledóneas (listado total disponible en el Anexo 2). *Ephedra chilensis*



**Figura 9.** Formación de *Ochetophila nana* y *Zameioscirpus gaimardioides*.

Fotografía: Miguel Escobar y Diego Correa

corresponde a la única gimnosperma, y se destaca la ausencia de licófitos y helechos.

La flora registrada se distribuye en 26 familias y 57 géneros. Las familias más diversas corresponden a Asteraceae y Poaceae con 17 y 11 especies respectivamente, seguidas por Juncaceae con seis especies, y Apiaceae y Montiaceae con cuatro especies cada una. A nivel genérico, destacan *Azorella* Lam., *Senecio* L. y *Chaetanthera* Ruiz & Pav. con tres especies cada uno.

### 3.2.2. Origen geográfico

Se registraron 11 especies endémicas de Chile, 55 autóctonas compartidas principalmente con Argentina y cuatro especies introducidas. Dentro de las especies endémicas se destaca el género monotípico *Calopappus* Meyen, restringido a las montañas andinas del centro de Chile.

### 3.2.3. Tipos biológicos

Las hierbas perennes alcanzaron el 71,4% de la flora registrada (50 especies), dentro las que destacan *Patosia clandestina*, *Zameioscirpus gaimardioides* y

*Deyeuxia velutina* var. *velutina* como dominantes de la mayor parte de la vegetación azonal hídrica del área de estudio. El tipo biológico arbustivo alcanza el 18,6% (13 especies) de la flora del área, y se encuentra representado por arbustos bajos como *Tetraglochin alatum*, rastreros como *Gaultheria caespitosa* Poepp. & Endl. y *Ochetophila nana* y cojines como el género *Azorella*. En tanto, se registraron siete especies de hierbas anuales.

### 3.2.4. Especies amenazadas

No se detectó la presencia en el área de estudio de especies que hayan sido o se encuentren clasificadas en alguna de las categorías de amenaza (En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable) o cercanía a la amenaza de extinción (Casi Amenazada).



FLORA Y VEGETACIÓN DE LA PORCIÓN ALTA DE LA CUENCA DEL ESTERO ORTIGA, LOS NOGALES, REGIÓN METROPOLITANA

## 4. DISCUSIÓN

### 4.1. Vegetación

En términos generales, la vegetación existente en el área de estudio coincide con lo señalado por Gajardo (1994) para la formación “Estepa Altoandina de la Cordillera de Santiago” y, en menor medida, por Luebert y Pliscoff (2017) para los pisos vegetacionales equivalentes a dicha formación: “Matorral bajo mediterráneo andino de *Chuquiraga oppositifolia* - *Nardophyllum lanatum*”, “Matorral bajo mediterráneo andino de *Laretia acaulis* [= *Azorella ruizii*] - *Berberis empetrifolia*” y “Herbazal mediterráneo andino de *Nastanthus spathulatus* - *Menonvillea spathulata*”. Gajardo (1994) señala que **dicha formación representa el nivel altitudinal superior de la vegetación, el cual toma en ciertos lugares un aspecto de desierto de altitud, predominando la fisionomía xerófita, con arbustos y hierbas pulvinadas y gramíneas en mechón**. El mismo autor menciona las comunidades zonales dominadas por *Azorella madreporica* y azonales de *Patosia clandestina*, las que concuerdan con los resultados aquí presentados. Sin embargo, los diferentes niveles de percepción entre los trabajos mencionados de escala nacional (Gajardo, 1994; Luebert y Pliscoff, 2017) y el presente estudio (escala predial), limitan un análisis de mayor detalle. Aun cuando en estos trabajos la información para las distintas unidades de vegetación proviene de estudios de escalas mucho mayores, éstos sintetizan dicha información contextualizándola para la escala de representación utilizada.

En el contexto de la cordillera de Santiago, Muñoz-Schick et al. (2000) **indican una notable heterogeneidad relativa a especies dominantes y cobertura de pisos de vegetación para la cuenca superior del río Maipo** (ca. 60 km al suroeste del área de estudio). Ciertamente, esta heterogeneidad también se sustenta al comparar pisos de vegetación altitudinalmente equivalentes entre dicho trabajo y el presente estudio. Al cotejar el cortejo de flora que marca la vegetación del piso de Estepa Altoandina (2.700–3.300 m s.n.m.) de Muñoz-Schick et al. (2000), que concuerda con la mayor parte del área de estudio, se infiere una baja similitud de las comunidades de vegetación. Por ejemplo, dichos autores señalan *Azorella ruizii* (bajo su nombre sinónimo *Laretia acaulis* (Cav.) Gillies & Hook., Plunkett y Nicolas, 2016) como una especie relevante en términos de vegetación; no obstante, esta especie resultó ser solo acompañante en algunas formaciones de vegetación del área de estudio. En el mismo contexto, *Azorella madreporica*, una de las principales especies del área de estudio, no se menciona ni siquiera en los listados florísticos de Muñoz-Schick et al. (2000), pese a que corresponde a una especie de amplia distribución andina, desde Atacama hasta la Región de Aysén (Rodríguez et al., 2018, Saldivia, P. datos no publicados). Sin embargo, para el área de Farellones-Valle Nevado ubicado entre el área del presente estudio y la zona estudiada por Muñoz-Schick et al. (2000), Cavieres et al. (2000) encontraron que *Azorella ruizii* y *Azorella madreporica* son especies dominantes en los pisos altitudinales de 2.600–2.800 y 3.200–3.500 m s.n.m. respectivamente.

En relación a la formación arbustiva de *Tetraglochin alatum* en el área de estudio, ésta se encuentra ampliamente distribuida desde su límite inferior (ca. 2.600 m s.n.m.) hasta los 3.400 m s.n.m. Sin embargo, antecedentes previos para los Andes de Santiago (Gajardo, 1994; Muñoz-Schick et al., 2000; Luebert y Plissock, 2017) mencionan que *Tetraglochin alatum* es una especie dominante en el piso de vegetación inmediatamente inferior al área de estudio (Matorral andino, 2.000–2.700 m s.n.m. *sensu* Muñoz-Schick et al., 2000); por lo tanto, los resultados de este estudio contribuyen a ampliar el conocimiento del rango altitudinal y tolerancia climática asociados al establecimiento de esta especie como dominante de la vegetación altoandina. No obstante, Luebert y Gajardo (2004) indican para la cordillera de Los Patos en la Región de Valparaíso que *Tetraglochin alatum* puede ocasionalmente ser dominante en el "Matorral bajo pulvinado de *Laretia acaulis* [= *Azorella ruizii*] y *Berberis empetrifolia*" entre los 2.500–3.100 m s.n.m.

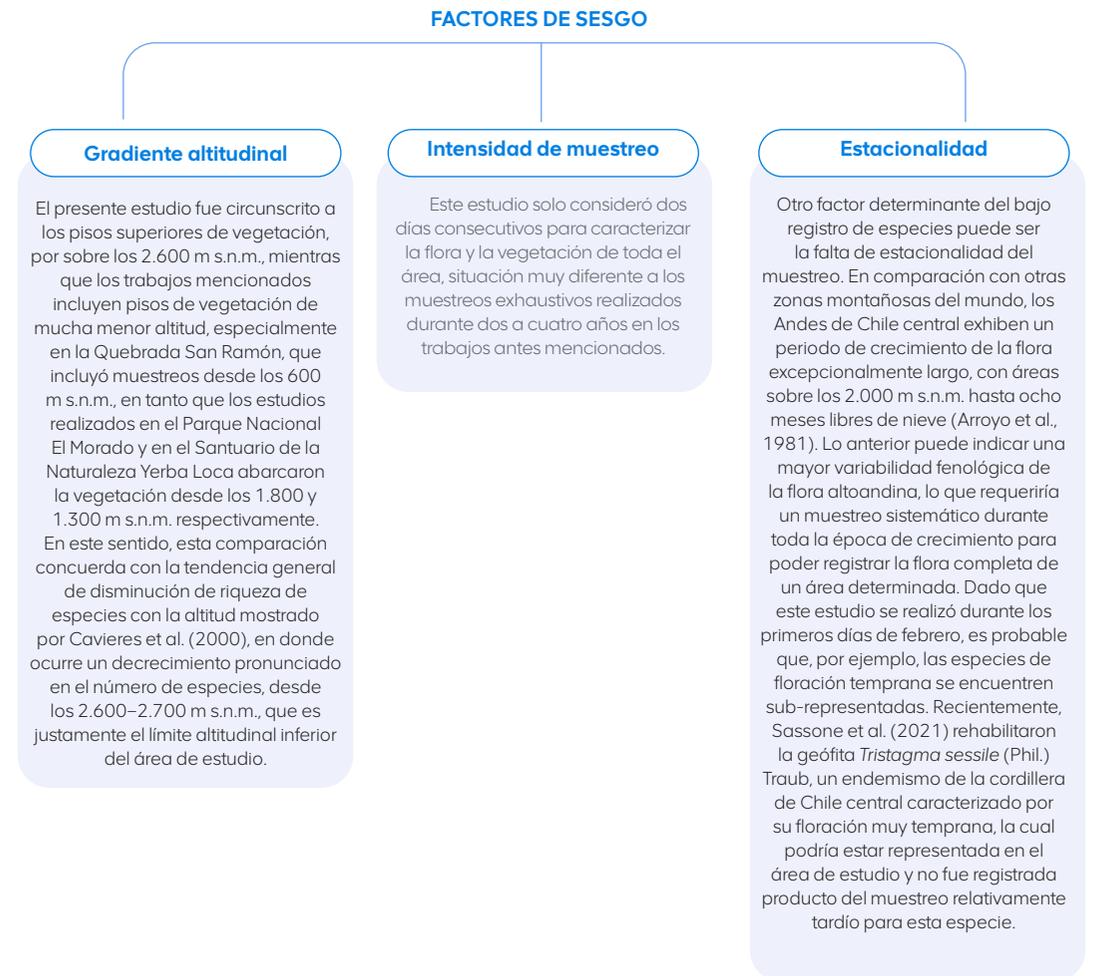
La vegetación azonal reviste cierto interés relacionado a algunas de sus especies dominantes. Villagrán et al. (1983) mencionan que: "en comparación con la vegetación zonal, es sorprendente la relativa homogeneidad florística de esta formación en todas las localidades estudiadas [flora andina de Arica, Iquique, Antofagasta, Noreste de Argentina, La Serena y Farellones]. La distribución geográfica de las especies destaca el rango distribucional relativamente más amplio de esta flora". Esta situación se grafica en el área de estudio en la dominancia de *Patosia clandestina*, la cual se distribuye en sistemas azonales andinos desde Perú (Arequipa) hasta el centro-sur de Chile y Argentina (ca. 40° lat. S), incluyendo el Altiplano de Bolivia (Balslev, 1996; Kirschner, 2002; Zuloaga et al., 2008; Ruthsatz, 2012), y por *Zameioscirpus gaimardioides*, distribuida en humedales andinos entre las regiones de Atacama y el Maule (Medina et al., 2019). No obstante, la dominancia de vegas del área de estudio por especies de distribución restringida a los Andes Mediterráneos como *Festuca kurtziana* (Ospina et al., 2015) y *Poa acinaciphylla* (Soreng y Peterson, 2012) llaman a un análisis más profundo de la "homogeneidad florística" de la vegetación azonal señalada por Villagrán et al. (1983) dentro de la provincia de los Andes mediterráneos.

Finalmente, Luebert y Plissock (2017) señalan que el estado de conservación de los tres pisos de vegetación presentes en el área de estudio es "Preocupación

Menor", con una superficie remanente superior al 99%. Sin embargo, su nivel de protección es deficiente, solo el "Matorral bajo mediterráneo andino de *Chuquiraga oppositifolia* - *Nardophyllum lanatum*" presenta un 10% de su superficie protegida, y en los dos restantes es aún menor. Esta situación indica que, pese a que el área de estudio se encuentra inmersa dentro de un ecosistema con bajos niveles de amenaza en términos globales, su vulnerabilidad radica en parte, a sus bajos niveles de protección efectiva, por lo cual, se requieren iniciativas de protección privada para asegurar su sostenibilidad en el largo plazo. En este contexto, la presencia de ganado doméstico (que trae efectos de pastoreo y compactación de suelo) en el área de estudio, junto a la cercanía de faenas mineras, se presentan como las principales amenazas a estas formaciones vegetacionales. Cabe señalar, que el análisis de estados de conservación de los pisos de vegetación propuesta por Luebert y Plissock (2017) no incluye los sistemas de vegetación azonal hídrica, los que requieren un análisis espacial de mayor escala.

#### 4.2. Flora

En comparación a otras áreas andinas de la Región Metropolitana de Santiago, las 66 especies autóctonas registradas (incluyendo especies endémicas de Chile) reflejan una baja riqueza florística del área de estudio. Trabajos realizados en la Quebrada San Ramón (Teillier y Tomé, 2004), en el Parque Nacional El Morado (Teillier et al., 1994; Teillier, 2003) y en el Santuario de la Naturaleza Yerba Loca (Arroyo et al., 2002) reportan un total de 245, 263 y 488 especies autóctonas respectivamente. Sin embargo, para comprender esta notable diferencia, se deben tener en cuenta los siguientes puntos como factores de sesgo:



En torno a la flora aquí registrada, probablemente la especie de mayor relevancia en términos biogeográficos es *Calopappus acerosus* Meyen, única especie del género endémico de los Andes de Chile central (Crisci y Freire, 1986; Urbina-Casanova et al., 2015) y linaje hermano del grupo *Nassauvia* Comm. ex Juss.-*Triptilion* Ruiz & Pav. (Jara-Arancio et al., 2018), ampliamente distribuido en las zonas áridas y andinas de Chile y Argentina (Cabrera, 1982; Katinas et al., 1992).

Cowling et al. (1996) indican que las floras mediterráneas tienden a tener niveles más altos de endemismos locales. Sin embargo, para el caso de los Andes de Chile central, dicho supuesto se cumpliría en mayor medida para las zonas de menor altitud, ya que en general, una gran proporción de la flora

andina se comparte con las laderas este de los Andes de Argentina (Arroyo et al., 2002). Lo anterior indicaría que la funcionalidad de la Cordillera de los Andes como factor gravitante de aislamiento genético sería inversamente proporcional a la altitud. Por lo tanto, el bajo nivel de endemismos chilenos registrados en este estudio (15%) resulta esperable. En este sentido, resultaría además lógico relevar la importancia de especies endémicas de la Provincia de los Andes Mediterráneos de Chile y Argentina, como *Azorella ruizii* (Fernández et al., 2016), *Festuca kurtziana* (Ospina et al., 2015), *Poa acinaciphylla* (Soreng y Peterson, 2012), *Nassauvia cumingii* (Cabrera, 1982) y *Perezia carthamoides* (D. Don) Hook. & Arn. (Katinas, 2012), entre otras.



## 5. CONCLUSIÓN

El área de estudio constituye una muestra representativa de los pisos superiores de la vegetación de los Andes mediterráneos de Chile central. Dicho ecosistema, en base a la literatura revisada, corresponde a un ensamble heterogéneo de comunidades vegetales y flora asociada, del cual su conocimiento es aún deficiente. Consecuentemente, las diferencias entre el presente estudio y otros trabajos realizados en los Andes centrales de Chile y ciertas peculiaridades del sistema vegetal aquí estudiado, fortalecen dicha aseveración.

De acuerdo a la flora registrada, es posible señalar que el área de estudio posee una alta naturalidad y un nivel de endemismo bajo, aunque esperable por la condición altoandina del área estudiada. No obstante, esta alta naturalidad, entendida aquí como un bajo número de especies introducidas, no se debe entender como un área libre de presiones e intervenciones antrópicas actuales o pasadas, como ganadería y prospecciones mineras.

Los resultados del presente estudio deben ser considerados como preliminares y de la misma manera abren posibilidades para futuros estudios que fortalezcan el entendimiento del sistema andino y su manejo conservativo en el largo plazo. En este sentido, se sugiere mantener un monitoreo de la vegetación del área enfocada a los sistemas azonales hídricos, ya que éstos, al ser dependientes del recurso hídrico funcionan como indicadores de la sanidad del ecosistema andino, especialmente en el contexto de la mega sequía de Chile central y del uso antrópico del agua. Por otro lado, el presente estudio se debe complementar con una mayor intensidad de muestreo que abarque sistemáticamente todo el periodo de crecimiento y óptimamente durante más de una temporada.

Finalmente, el ampliar el área de estudio a pisos inferiores de vegetación, permitiría obtener una muestra comparativa con otros estudios de zonas andinas similares y de esa forma, poder evaluar consistentemente su representatividad dentro del contexto de la flora andina de Chile central.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Gerencia de Carbono Neutralidad y Biodiversidad de Anglo American, por su apoyo y recursos en el desarrollo del presente estudio.

## REFERENCIAS

- Ahumada, M., y Faúndez, L. (2009). *Guía descriptiva de los Sistemas Vegetacionales Azonales Hídricos Terrestres de la Ecorregión Altiplánica (SVATH)*. Ministerio de Agricultura de Chile, Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago, Chile.
- APG IV. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering Plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181, 1-20.
- Arroyo, M. T. K., Armesto, J., y Villagrán, C. (1981). Plant phenological patterns in the high Andean cordillera in central Chile. *Journal of Ecology*, 69, 205-223.
- Arroyo, M. T. K., Cavieres, L., Marticorena, C., y Muñoz-Schick, M. (1995). Convergence in the mediterranean floras in central Chile and California: insights from comparative biogeography. En M. T. K. Arroyo, P. H. Zedler, y M. D. Fox. (Eds.), *Ecology and biogeography of mediterranean ecosystems in Chile, California and Australia* (pp. 43-88). Springer-Verlag. Berlin, Alemania.
- Arroyo, M. T. K., Marticorena, C., Matthei, O., Muñoz, M., y Pliscoff, P. (2002). Analysis of the contribution and efficiency of the Santuario de la Naturaleza Yerba Loca, 33° S in protecting the vascular plant flora (Metropolitan and Fifth regions of Chile). *Revista Chilena de Historia Natural*, 75, 767-92.
- Balslev, H. (1996). *Juncaceae, Flora Neotropica, Monograph 68*. Organization for Flora Neotropica, The New York Botanical Garden. New York, USA.
- Cabrera, A. L. (1982). Revisión del género *Nassauvia* (Compositae). *Darwiniana*, 24, 283-379.
- Cavieres, L. A., Peñaloza, A. P., y Arroyo, M. T. K. (2000). Altitudinal vegetation belts in the high Andes of central Chile (33° S). *Revista Chilena de Historia Natural*, 73, 331-344.
- Cowling, R. M., Rundel, P. W., Lamont, B. B., Arroyo, M. T. K., y Arianoutsou, M. (1996). Plant diversity in mediterranean-climate regions. *Trends in Ecology and Evolution*, 11, 362-366.
- Crisci, J. V., y Freire, S. (1986). El género *Calopappus* (Compositae, Mutisieae). *Caldasia*, 15, 57-69.

Etienne, M., y Contreras, D. (1981). *Cartografía de la vegetación y sus aplicaciones en Chile. Boletín Técnico 46*. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

Etienne, M., y Prado, C. (1982). *Descripción de la vegetación mediante la Carta de Ocupación de Tierras. Publicaciones Misceláneas 9*. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

Fernández, M., Ezcurra, C., y Calviño, C. I. (2016). Morphology, fruit anatomy and taxonomy of the South Andean Genus *Laretia* (Azorelloideae, Apiaceae). *Systematic Botany*, 41(3), 807-812.

Gajardo, R. (1994). *Vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica*. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.

Garreaud, R., Boisier, J. P., Rondanelli, R., Montecinos, A., Sepúlveda, H. H., y Veloso-Aguila, D. (2020). The central Chile mega drought (2010-2018): A climate dynamics perspective. *International Journal of Climatology*, 40(1), 421-439.

Jara-Arancio, P., Vidal, P. M., y Arroyo, M. T. K. (2018). Phylogenetic reconstruction of the genus *Triptilion* (Asteraceae, Nassauvieae) based on nuclear and chloroplast DNA sequences. *Journal of Systematics and Evolution*, 56(2), 120-128.

Katinas, L. (2012). Revisión del género *Perezia* (Compositae). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 47, 159-261.

Katinas, L., Crisci, J. V., y Freire, S. E. (1992). Revisión sistemática y análisis cladístico del género *Triptilion* Ruiz et Pavón (Asteraceae, Mutisieae). *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción*, 63, 101-132.

Kirschner, J. (Ed.). (2002). *Juncaceae 1: Rostkovia to Luzula. Species Plantarum: Flora of the World Part 6*. ABRIS. Canberra, Australia.

Luebert, F., y Gajardo, R. (2004). Antecedentes sobre la vegetación de la cordillera de los Patos, Andes de Chile central (Región de Valparaíso, V). *Chloris Chilensis*, 7(2). URL://www.chlorischile.cl

Luebert, F., y Pliscoff, P. (2017). *Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile* (2da ed.). Editorial Universitaria. Santiago, Chile.

Medina, P., Saldivia, P., y Faúndez, L. (2019). *Cyperus niger* y *C. fuscus* (Cyperaceae) nuevas citas para Chile y aportes a la distribución de *Cyperaceae* altoandinas. *Darwiniana, nueva serie*, 7(1), 152-166.

Muñoz-Schick, M., Moreira-Muñoz, A., Villagrán, C., y Luebert, F. (2000). Caracterización florística y pisos de vegetación en los Andes de Santiago, Chile central. *Boletín Museo Nacional de Historia Natural Chile*, 49, 9-50.

Ospina, J. C., Aliscioni, S. S., y Denham, S. S. (2015). A revision of *Festuca* (Loliinae, Pooideae, Poaceae) in Chile. *Phytotaxa*, 233, 1-66.

Plunkett, G. M., y Nicolas, A. N. (2016). Assessing *Azorella* (Apiaceae) and its allies: Phylogenetics and a new classification. *Brittonia*, 69, 31-61.

PPG I. (2016). A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution*, 54, 563-603.

QGIS Development Team. (2019). *QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation*. Published on the Internet: <https://www.qgis.org/es/site/>

Rivas-Martínez, S., Navarro, G., Penas, A., y Costa, M. (2011). Biogeographic map of South America. A preliminary survey. *International Journal of Geobotanical Research*, 1, 21-40.

Rodríguez, R., Marticorena, C., Alarcón, D., Baeza, C., Cavieres, L., Finot, V. L., Fuentes, N., Kiessling, A., Mihoc, M., Pauchard, A., Ruiz, E., Sanchez, P., y Marticorena, A. (2018). Catálogo de las plantas vasculares de Chile. *Gayana Botánica*, 75(1), 1-430.

Ruthsatz, B. (2012). Vegetación y ecología de los bofedales altoandinos de Bolivia. *Phytocoenologia*, 42(3-4), 133-179.

Sassone, A. B., Arroyo, M. T. K., Arroyo-Leuenberger, S. C., García, N., y Román, M. J. (2021). One species with a disjunct distribution or two with convergent evolution? Taxonomy of two South American garlics. *Taxon*, 70 (4), 842-853. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/tax.12500>

Smith, A. R., Pryer, K. M., Schuettpelz, E., Korall, P., Schneider, H., y Wolf, P. G. (2006). A classification for extant ferns. *Taxon*, 55, 705-731.

Soreng, R. J., y Peterson, P. M. (2012). Revision of *Poa* L. (Poaceae, Pooideae, Poaceae, Poinae) in México: new records, re-evaluation of *P. ruprechtii*, and two new species, *P. palmeri* and *P. wendtii*. *Phytokeys*, 15, 1-104.

Teillier, S. (2003). Flora del Monumento Natural El Morado: Addenda et corrigenda. *Gayana Botánica*, 60(2), 94-100.

Teillier, S., y A. Tomé. (2004). Contribución al conocimiento de la flora de la cuenca de la quebrada de Ramón, Región Metropolitana, Chile. *Boletín Museo Nacional de Historia Natural Chile*, 53, 17-36.

Teillier, S., Hoffmann, A. J., Saavedra, F., y Pauchard, L. (1994). Flora del Parque Nacional El Morado (Región Metropolitana, Chile). *Gayana Botánica*, 51(1), 13-47.

Urbina-Casanova, R., Saldívar, P., y Scherson, R. A. (2015). Consideraciones sobre la sistemática de las familias y los géneros de plantas vasculares endémicos de Chile. *Gayana Botánica*, 72(2), 272-295.

Villagrán, C., Arroyo, M. T. K., y Marticorena, C. (1983). Efectos de la desertización en la distribución de la flora andina de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 56, 137-157.

Zuloaga, F. O., Morrone, O., y Belgrano, M. J. (Eds.). (2008). Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay) (Vols. 1-3). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 107, 2287-3348.

## GLOSARIO

**Determinación taxonómica:** proceso en el cual se infiere la asignación de alguna jerarquía taxonómica a una muestra vegetal generalmente recolectada en terreno. Este proceso requiere, en la mayoría de los casos, del uso de una lupa estereoscópica y literatura especializada elaborada por botánicos taxónomos.

**Flora:** conjunto de plantas (entidades vegetales de nivel de especie o inferior) que ocurren en un lugar y tiempo o periodo geológico determinados.

**Pulvinado:** pon forma de cojín.

**Unidad mínima cartográfica:** corresponde al área menor que se puede considerar en terreno, de manera que su expresión en el mapa tenga un tamaño adecuado.

**Vegetación:** estructura vertical y horizontal en la cual la flora se expresa en un lugar y tiempo o periodo geológico determinados.

## ANEXOS

### Anexo 1. Información detallada de vegetación para cada unidad reconocida en la COT del área de estudio.

Am: *Azorella madreporica*, ca: *Cerastium arvense*, cm: *Carex macloviana*, Co: *Chuquiraga oppositifolia*, de: *Deyeuxia velutina* var. *velutina*, Dn: *Ochetophila nana*, dv: *Deschampsia venustula*, Ec: *Ephedra chilensis*, fk: *Festuca kurtziana*, gsp: *Gnaphalium* sp., Ha: *Haplopappus anthylloides*, hc: *Hordeum pubiflorum* subsp. *halophilum*, js: *Juncus stipulatus*, La: *Azorella ruizii*, nc: *Nassauvia cumingii*, op: *Olsynium philippii*, pa: *Phleum alpinum*, pb: *Plantago barbata*, pc: *Patosia clandestina*, pg: *Poa gayana*, pp: *Perezia pilifera*, pr: *Poa acinaciphylla*, pr: *Perezia carthamoides*, rl: *Rytidosperma lechleri*, Sc: *Senecio clarioneifolius*, Ta: *Tetraglochin alatum*, zg: *Zameioscirpus gaimardioides*.

Unidad	Tipo	Subtipo	Formación vegetal	Especies dominantes	Superficie [ha]
1	Zona sin vegetación	Suelo desnudo	ZD	-	101,07
2	Herbazal	Formación de <i>Nassauvia cumingii</i>	H <sub>4</sub>	nc	0,02
3	Herbazal	Formación de <i>Nassauvia cumingii</i>	H <sub>4</sub>	nc	0,01
4	Herbazal	Formación de <i>Nassauvia cumingii</i>	H <sub>4</sub>	nc	0,02
5	Herbazal	Formación de <i>Nassauvia cumingii</i>	H <sub>4</sub>	nc	0,04
6	Herbazal	Formación de <i>Nassauvia cumingii</i>	H <sub>4</sub>	nc	0,23
7	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	de cm pa/pc zg pb	0,22
8	Herbazal	Formación de <i>Nassauvia cumingii</i>	H <sub>4</sub>	nc	0,28
9	Matorral	Formación de <i>Azorella madreporica</i>	L <sub>B</sub> <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Am/nc hc op	4,26
10	Matorral	Formación de <i>Azorella madreporica</i>	L <sub>B</sub> <sub>3</sub> H <sub>1</sub>	Am/nc	0,71
11	Matorral	Formación de <i>Azorella madreporica</i>	L <sub>B</sub> <sub>3</sub> H <sub>1</sub>	Am/nc	0,60
12	Matorral	Formación de <i>Azorella madreporica</i>	L <sub>B</sub> <sub>3</sub> H <sub>1</sub>	Am/nc	0,96
13	Zona sin vegetación	Suelo desnudo	ZD	-	0,31
14	Matorral	Formación de <i>Azorella madreporica</i>	L <sub>B</sub> <sub>3</sub> H <sub>4</sub> H <sub>4</sub>	Am/nc hc op/ ca op	1,12
15	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	de cm pa/pc zg pb	0,11
16	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>6</sub>	pc zg	1,04
17	Matorral	Formación de <i>Azorella madreporica</i>	L <sub>B</sub> <sub>3</sub> H <sub>1</sub>	Am/nc	0,80
18	Zona sin vegetación	Afloramiento hídrico	-	-	0,20
19	Zona sin vegetación	Suelo desnudo	ZD	-	13,15
20	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	de cm pa/pc zg pb	3,72
21	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	de cm pa/pc zg pb	0,07
22	Matorral	Formación de <i>Azorella madreporica</i>	L <sub>B</sub> <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Am/nc hc op	27,22
23	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	de cm pa/pc zg pb	0,41

Unidad	Tipo	Subtipo	Formación vegetal	Especies dominantes	Superficie [ha]
24	Matorral	Formación de <i>Tetraglochin alatum</i>	LB <sub>4</sub> LB <sub>3</sub>	Ta Sc/Am Ha	0,18
25	Matorral	Formación de <i>Azorella madreporica</i>	LB <sub>3</sub> LB <sub>1</sub>	Am/nc	2,18
26	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	de cm pa/pc zg pb	0,17
27	Vega plana	Formación de <i>Poa acinaciphylla</i>	H <sub>6</sub>	pr	0,94
28	Zona sin vegetación	Suelo desnudo	ZD	-	14,25
29	Matorral	Formación de <i>Azorella madreporica</i>	LB <sub>3</sub> H <sub>4</sub> H <sub>4</sub>	Am/nc hc op/ ca op	0,05
30	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	de cm pa/pc zg pb	0,09
31	Vega plana	Formación de <i>Festuca kurtziana</i>	LB <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	Am/fk hc nc	0,87
32	Zona sin vegetación	Suelo desnudo	ZD	-	17,53
33	Matorral	Formación de <i>Azorella madreporica</i>	LB <sub>3</sub> H <sub>4</sub> H <sub>4</sub>	Am/nc hc op/ ca op	0,28
34	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>6</sub>	pc	0,42
35	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	de cm pa/pc zg pb	0,53
36	Vega plana	Formación de <i>Plantago barbata</i>	H <sub>4</sub> H <sub>4</sub>	hc fk/pb	0,81
37	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	-	-	0,24
38	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>6</sub>	pc zg	0,05
39	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>6</sub>	pc zg	0,13
40	Matorral	Formación de <i>Azorella madreporica</i>	LB <sub>3</sub> H <sub>4</sub> H <sub>4</sub>	Am/nc hc op/ ca op	0,98
41	Matorral	Formación de <i>Azorella madreporica</i>	LB <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Am/nc hc op	27,36
42	Matorral	Formación de <i>Azorella madreporica</i>	LB <sub>3</sub> H <sub>4</sub> H <sub>4</sub>	Am/nc hc op/ ca op	0,22
43	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	de cm pa/pc zg pb	0,69
44	Matorral	Formación de <i>Tetraglochin alatum</i>	LB <sub>4</sub> LB <sub>3</sub>	Ta Sc/Am Ha	2,73
45	Vega plana	Formación de <i>Poa acinaciphylla</i>	H <sub>6</sub>	pr	1,23
46	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>6</sub>	pc zg	0,26
47	Zona sin vegetación	Afloramiento hídrico	-	-	3,45
48	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>6</sub>	pc zg de	0,17
49	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	de cm pa/pc zg pb	0,02
50	Vega plana	Formación de <i>Festuca kurtziana</i>	LB <sub>1</sub> H <sub>5</sub>	Am/fk hc nc	2,8
51	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>6</sub>	pc de zg	0,32
52	Matorral-Herbazal	Formación de <i>Azorella madreporica</i> y <i>Festuca kurtziana</i>	LB <sub>3</sub> H <sub>4</sub> H <sub>2</sub>	Am Sc/fk hc/pb pp gsp	0,29
53	Vega plana	Formación de <i>Festuca kurtziana</i>	LB <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	Am/fk hc nc	0,18
54	Zona sin vegetación	Afloramiento hídrico	-	-	0,26

Unidad	Tipo	Subtipo	Formación vegetal	Especies dominantes	Superficie [ha]
55	Herbazal	Formación de <i>Nassauvia cumingii</i>	LB <sub>1</sub> H <sub>3</sub>	Am/nc fk	0,49
56	Vega plana	Formación de <i>Festuca kurtziana</i>	LB <sub>1</sub> H <sub>5</sub>	Am/fk hc nc	0,41
57	Zona sin vegetación	Suelo desnudo	ZD	-	6,22
58	Matorral	Formación de <i>Tetraglochin alatum</i>	LB <sub>4</sub> LB <sub>3</sub>	Ta Sc/Am Ha	7,57
59	Zona sin vegetación	Suelo desnudo	ZD	-	35,71
60	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>6</sub>	pc	1,39
61	Matorral	Formación de <i>Azorella madreporica</i>	LB <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Am/nc hc op	99,83
62	Vega plana	Formación de <i>Festuca kurtziana</i>	LB <sub>1</sub> H <sub>5</sub>	Am/fk hc nc	2,24
63	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	de cm pa/pc zg pb	5,62
64	Matorral	Formación de <i>Azorella madreporica</i>	LB <sub>3</sub> H <sub>2</sub> H <sub>1</sub>	Am/dv rl hc / pp pr	6,28
65	Matorral	Formación de <i>Azorella madreporica</i>	LB <sub>3</sub> H <sub>2</sub> H <sub>1</sub>	Am/dv rl hc / pp pr	0,39
66	Zona sin vegetación	Afloramiento hídrico	-	-	0,24
67	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>7</sub>	pc zg	6,36
68	Vega plana	Formación de <i>Festuca kurtziana</i>	LB <sub>1</sub> H <sub>5</sub>	Am/fk hc nc	1,42
69	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	de cm pa/pc zg pb	0,10
70	Vega plana	Formación de <i>Festuca kurtziana</i>	LB <sub>1</sub> H <sub>5</sub>	Am/fk hc nc	3,22
71	Matorral	Formación de <i>Azorella madreporica</i>	LB <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Am/nc hc op	283,91
72	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	de cm pa/pc zg pb	0,25
73	Zona sin vegetación	Afloramiento hídrico	-	-	0,37
74	Vega plana	Formación de <i>Zameioscirpus gaimardioides</i>	H <sub>6</sub>	zg cm	0,69
75	Vega plana	Formación de <i>Festuca kurtziana</i>	LB <sub>1</sub> H <sub>5</sub>	Am/fk hc nc	3,21
76	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>6</sub>	pc zg	1,53
77	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>6</sub>	pc zg	0,13
78	Vega plana	Formación de <i>Festuca kurtziana</i>	LB <sub>1</sub> H <sub>5</sub>	Am/fk hc nc	0,46
79	Matorral-Vega	Formación de <i>Ochetophila nana</i> y <i>Zameioscirpus gaimardioides</i>	LB <sub>3</sub> H <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	Dn/fk de/zg cm pc	0,23
80	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H <sub>7</sub>	pc zg	0,31
81	Zona sin vegetación	Afloramiento hídrico	-	-	0,96
82	Matorral-Vega	Formación de <i>Ochetophila nana</i> y <i>Zameioscirpus gaimardioides</i>	LB <sub>3</sub> H <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	Dn/fk de/zg cm pc	0,13
83	Matorral	Formación de <i>Tetraglochin alatum</i>	LB <sub>4</sub> LB <sub>3</sub>	Ta Sc/Am Ha	21,35
84	Matorral	Formación de <i>Azorella madreporica</i>	LB <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Am/nc hc op	3,61
85	Matorral-Vega	Formación de <i>Ochetophila nana</i> y <i>Zameioscirpus gaimardioides</i>	LB <sub>3</sub> H <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	Dn/fk de/zg cm pc	0,23

Unidad	Tipo	Subtipo	Formación vegetal	Especies dominantes	Superficie [ha]
86	Vega plana	Formación de <i>Zameioscirpus gaimardioides</i>	H7	zg pc	2,69
87	Zona sin vegetación	Suelo desnudo	ZD	-	255,65
88	Matorral	Formación de <i>Azorella madreporica</i>	LB <sub>4</sub> H <sub>1</sub>	Am Sc/fk	10,88
89	Matorral-Vega	Formación de <i>Ochetophila nana</i> y <i>Zameioscirpus gaimardioides</i>	LB <sub>3</sub> H <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	Dn/fk de/zg cm pc	8,79
90	Matorral-Vega	Formación de <i>Ochetophila nana</i> y <i>Zameioscirpus gaimardioides</i>	LB <sub>3</sub> H <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	Dn/fk de/zg cm pc	0,30
91	Zona sin vegetación	Afloramiento hídrico	-	-	0,45
92	Vega plana	Formación de <i>Zameioscirpus gaimardioides</i>	H7	zg pc	0,27
93	Matorral-Herbazal	Formación de <i>Azorella madreporica</i> y <i>Festuca kurtziana</i>	LB <sub>3</sub> H <sub>3</sub> H <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Am/fk hc/fk hc/pb	7,85
94	Matorral-Vega	Formación de <i>Ochetophila nana</i> y <i>Zameioscirpus gaimardioides</i>	LB <sub>3</sub> H <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	Dn/fk de/zg cm pc	0,21
95	Vega plana	Formación de <i>Zameioscirpus gaimardioides</i>	H7	zg pc	0,47
96	Zona sin vegetación	Afloramiento hídrico	-	-	0,09
97	Matorral	Formación de <i>Azorella madreporica</i>	LB <sub>4</sub> H <sub>1</sub>	Am Sc/fk	11,49
98	Zona sin vegetación	Roquerío (coluvio)	ZD	-	36,23
99	Matorral-Herbazal	Formación de <i>Tetraglochin alatum</i> y <i>Plantago barbata</i>	LB <sub>2</sub> LB <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	Ta/Am La Ta/pb	6,87
100	Zona sin vegetación	Roquerío (coluvio)	ZD	-	1,60
101	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H7	pc zg	0,23
102	Zona sin vegetación	Afloramiento hídrico	-	-	0,31
103	Matorral-Vega	Formación de <i>Ochetophila nana</i> y <i>Zameioscirpus gaimardioides</i>	LB <sub>3</sub> H <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	Dn/fk de/zg cm pc	0,32
104	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H7	pc	0,70
105	Matorral	Formación de <i>Tetraglochin alatum</i>	LB <sub>3</sub> LB <sub>3</sub> LB <sub>4</sub>	Ta/Ta Co/La	9,94
106	Matorral	Formación de <i>Tetraglochin alatum</i>	LB <sub>2</sub> LB <sub>3</sub> LB <sub>3</sub> H <sub>2</sub>	Ta/Ta Co/La Ha Ec/pg	90,9
107	Matorral-Vega	Formación de <i>Ochetophila nana</i> y <i>Zameioscirpus gaimardioides</i>	LB <sub>3</sub> H <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	Dn/fk de/zg cm pc	3,02
108	Matorral	Formación de <i>Ephedra chilensis</i>	LB <sub>1</sub> LB <sub>4</sub> LB <sub>1</sub>	Ec Co/Am Ec Co/Ec La Ha/pg	6,31
109	Matorral	Formación de <i>Tetraglochin alatum</i>	LB <sub>3</sub> LB <sub>3</sub> LB <sub>4</sub>	Ta/Ta Co/La	45,35
110	Zona sin vegetación	Suelo desnudo	ZD	-	684,37
111	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H7	pc zg	2,31
112	Zona sin vegetación	Roquerío (coluvio)	ZD	-	74,57
113	Zona sin vegetación	Roquerío (coluvio)	ZD	-	0,78
114	Matorral	Formación de <i>Tetraglochin alatum</i>	LB <sub>2</sub> LB <sub>3</sub> LB <sub>3</sub> H <sub>2</sub>	Ta/Ta Co/La Ha Ec/pg	23,44
115	Zona sin vegetación	Roquerío (coluvio)	ZD	-	2,79

Unidad	Tipo	Subtipo	Formación vegetal	Especies dominantes	Superficie [ha]
116	Zona sin vegetación	Suelo desnudo	ZD	-	20,15
117	Matorral	Formación de <i>Tetraglochin alatum</i>	LB <sub>2</sub> LB <sub>3</sub> LB <sub>3</sub> H <sub>2</sub>	Ta/Ta Co/La Ha Ec/pg	50,33
118	Vega plana	Formación de <i>Poa acinaciphylla</i>	H <sub>6</sub>	pr	1,38
119	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H7	pc zg	1,42
120	Zona sin vegetación	Suelo desnudo	ZD	-	4,20
121	Matorral	Formación de <i>Tetraglochin alatum</i>	LB <sub>2</sub> LB <sub>3</sub> LB <sub>3</sub> H <sub>2</sub>	Ta/Ta Co/La Ha Ec/pg	5,49
122	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H7	pc zg	1,95
123	Zona sin vegetación	Suelo desnudo	ZD	-	3,28
124	Matorral	Formación de <i>Tetraglochin alatum</i>	LB <sub>2</sub> LB <sub>3</sub> LB <sub>3</sub> H <sub>2</sub>	Ta/Ta Co/La Ha Ec/pg	0,19
125	Matorral	Formación de <i>Tetraglochin alatum</i>	LB <sub>2</sub> LB <sub>3</sub> LB <sub>3</sub> H <sub>2</sub>	Ta/Ta Co/La Ha Ec/pg	2,01
126	Zona sin vegetación	Roquerío (coluvio)	ZD	-	32,35
127	Zona sin vegetación	Suelo desnudo	ZD	-	0,29
128	Matorral	Formación de <i>Tetraglochin alatum</i>	LB <sub>2</sub> LB <sub>3</sub> LB <sub>3</sub> H <sub>2</sub>	Ta/Ta Co/La Ha Ec/pg	0,54
129	Zona sin vegetación	Suelo desnudo	ZD	-	2,14
130	Zona sin vegetación	Suelo desnudo	ZD	-	0,97
131	Matorral	Formación de <i>Tetraglochin alatum</i>	LB <sub>2</sub> LB <sub>3</sub> LB <sub>3</sub> H <sub>2</sub>	Ta/Ta Co/La Ha Ec/pg	3,97
132	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H7	pc js	0,21
133	Zona sin vegetación	Suelo desnudo	ZD	-	0,97
134	Matorral	Formación de <i>Tetraglochin alatum</i>	LB <sub>2</sub> LB <sub>3</sub> LB <sub>3</sub> H <sub>2</sub>	Ta/Ta Co/La Ha Ec/pg	1,90
135	Zona sin vegetación	Roquerío (coluvio)	ZD	-	11,77
136	Matorral	Formación de <i>Tetraglochin alatum</i>	LB <sub>2</sub> LB <sub>3</sub> LB <sub>3</sub> H <sub>2</sub>	Ta/Ta Co/La Ha Ec/pg	80,9
137	Matorral	Formación de <i>Tetraglochin alatum</i>	LB <sub>2</sub> LB <sub>3</sub> LB <sub>3</sub> H <sub>2</sub>	Ta/Ta Co/La Ha Ec/pg	1,26
138	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H7	pc	0,89
139	Zona sin vegetación	Suelo desnudo	ZD	-	5,67
140	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H7	pc	0,05
141	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H7	pc	0,34
142	Matorral	Formación de <i>Tetraglochin alatum</i>	LB <sub>2</sub> LB <sub>3</sub> LB <sub>3</sub> H <sub>2</sub>	Ta/Ta Co/La Ha Ec/pg	47,63
143	Vega en cojín	Formación de <i>Patosia clandestina</i>	H7	pc	0,17

## Anexo 2. Listado total de la flora registrada en el área de estudio.

En: Endémico de Chile, Au: Autóctono, Ad: Adventicio, Ar: Arbustivo, Ha: Herbáceo anual, Hp: Herbáceo perenne.

División	Clado o Clase	Familia	Género	Nombre científico	Origen	Tipo Biológico
Angiospermae	Monocot.	Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria</i>	<i>Alstroemeria parvula</i> Phil.	En	Hp
	Monocot.	Cyperaceae	<i>Carex</i>	<i>Carex chillanensis</i> Phil.	Au	Hp
	Monocot.	Cyperaceae	<i>Carex</i>	<i>Carex macloviana</i> d'Urv.	Au	Hp
	Monocot.	Cyperaceae	<i>Zameioscirus</i>	<i>Zameioscirus gaimardioides</i> (E. Desv.) Dhooge & Goetgh.	Au	Hp
	Monocot.	Iridaceae	<i>Olsynium</i>	<i>Olsynium philippii</i> (Klatt) Goldblatt	En	Hp
	Monocot.	Iridaceae	<i>Solenomelus</i>	<i>Solenomelus segethii</i> (Phil.) Kuntze	Au	Hp
	Monocot.	Juncaceae	<i>Juncus</i>	<i>Juncus bufonius</i> L.	Au	Ha
	Monocot.	Juncaceae	<i>Juncus</i>	<i>Juncus stipulatus</i> Nees & Meyen	Au	Hp
	Monocot.	Juncaceae	<i>Luzula</i>	<i>Luzula chilensis</i> Nees & Meyen ex Kunth	En	Hp
	Monocot.	Juncaceae	<i>Luzula</i>	<i>Luzula parvula</i> Barros	Au	Hp
	Monocot.	Juncaceae	<i>Oxychloe</i>	<i>Oxychloe bisexualis</i> Kuntze	Au	Hp
	Monocot.	Juncaceae	<i>Patosia</i>	<i>Patosia clandestina</i> (Phil.) Buchenau	Au	Hp
	Monocot.	Poaceae	<i>Bromus</i>	<i>Bromus setifolius</i> J. Presl	Au	Hp
	Monocot.	Poaceae	<i>Deschampsia</i>	<i>Deschampsia venustula</i> Parodi	Au	Hp
	Monocot.	Poaceae	<i>Deyeuxia</i>	<i>Deyeuxia velutina</i> Nees & Meyen var. <i>velutina</i>	Au	Hp
	Monocot.	Poaceae	<i>Festuca</i>	<i>Festuca kurtziana</i> St.-Yves	Au	Hp
	Monocot.	Poaceae	<i>Hordeum</i>	<i>Hordeum comosum</i> J. Presl	Au	Hp
	Monocot.	Poaceae	<i>Hordeum</i>	<i>Hordeum pubiflorum</i> Hook. f. subsp. <i>halophilum</i> (Griseb.) Baden & Bothmer	Au	Hp
	Monocot.	Poaceae	<i>Phleum</i>	<i>Phleum alpinum</i> L.	Au	Hp
	Monocot.	Poaceae	<i>Poa</i>	<i>Poa acinaciphylla</i> E. Desv.	Au	Hp
	Monocot.	Poaceae	<i>Poa</i>	<i>Poa gayana</i> E. Desv.	Au	Hp
	Monocot.	Poaceae	<i>Rytidosperma</i>	<i>Rytidosperma lechleri</i> Steud.	Au	Hp
	Monocot.	Poaceae	<i>Stipa</i>	<i>Stipa chrysophylla</i> E. Desv.	Au	Hp
	Monocot.	Potamogetonaceae	<i>Stuckenia</i>	<i>Stuckenia filiformis</i> (Pers.) Boehm.	Au	Hp
	Eudicot.	Apiaceae	<i>Azorella</i>	<i>Azorella lycopodioides</i> Gaudich.	Au	Ar
	Eudicot.	Apiaceae	<i>Azorella</i>	<i>Azorella madreporica</i> Clos	Au	Ar
	Eudicot.	Apiaceae	<i>Azorella</i>	<i>Azorella ruizii</i> G.M. Plunkett & A.N. Nicolas	Au	Ar
	Eudicot.	Apiaceae	<i>Sanicula</i>	<i>Sanicula graveolens</i> Poepp. ex DC.	Au	Hp
	Eudicot.	Asteraceae	<i>Calopappus</i>	<i>Calopappus acerosus</i> Meyen	En	Hp
	Eudicot.	Asteraceae	<i>Chaetanthera</i>	<i>Chaetanthera euphrasioides</i> (DC.) F. Meigen	Au	Ha
	Eudicot.	Asteraceae	<i>Chaetanthera</i>	<i>Chaetanthera renifolia</i> (J. Remy) Cabrera	En	Ha
	Eudicot.	Asteraceae	<i>Chaetanthera</i>	<i>Chaetanthera</i> sp.	Au	Ha
Eudicot.	Asteraceae	<i>Chuquiraga</i>	<i>Chuquiraga oppositifolia</i> D. Don	Au	Ar	

División	Clado o Clase	Familia	Género	Nombre científico	Origen	Tipo Biológico	
Angiospermae	Eudicot.	Asteraceae	<i>Erigeron</i>	<i>Erigeron gilliesii</i> (Hook. & Arn.) Cabrera	Au	Hp	
	Eudicot.	Asteraceae	<i>Gnaphalium</i>	<i>Gnaphalium</i> sp.	Au	Hp	
	Eudicot.	Asteraceae	<i>Haplopappus</i>	<i>Haplopappus anthylloides</i> Meyen & Walp.	Au	Ar	
	Eudicot.	Asteraceae	<i>Nassauvia</i>	<i>Nassauvia cumingii</i> Hook. & Arn.	Au	Hp	
	Eudicot.	Asteraceae	<i>Oriastrum</i>	<i>Oriastrum lycopodioides</i> (J. Remy) Wedd.	En	Ha	
	Eudicot.	Asteraceae	<i>Perezia</i>	<i>Perezia carthamoides</i> (D. Don) Hook. & Arn.	Au	Hp	
	Eudicot.	Asteraceae	<i>Perezia</i>	<i>Perezia pilifera</i> (D. Don) Hook. & Arn.	Au	Hp	
	Eudicot.	Asteraceae	<i>Senecio</i>	<i>Senecio clarioneifolius</i> J. Remy	Au	Ar	
	Eudicot.	Asteraceae	<i>Senecio</i>	<i>Senecio lorentziella</i> Hicken	Au	Ar	
	Eudicot.	Asteraceae	<i>Senecio</i>	<i>Senecio montianus</i> J. Remy	En	Ar	
	Eudicot.	Asteraceae	<i>Taraxacum</i>	<i>Taraxacum officinale</i> G. Weber ex F.H. Wigg.	Ad	Hp	
	Eudicot.	Asteraceae	<i>Werneria</i>	<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook. & Arn.	Au	Hp	
	Eudicot.	Brassicaceae	<i>Weberbaueria</i>	<i>Weberbaueria</i> sp.	Au	Hp	
	Eudicot.	Calceolariaceae	<i>Calceolaria</i>	<i>Calceolaria filicaulis</i> Clos	Au	Hp	
	Eudicot.	Calyceae	<i>Nastanthus</i>	<i>Nastanthus ventosus</i> (Meyen) Miers	En	Hp	
	Eudicot.	Caryophyllaceae	<i>Cerastium</i>	<i>Cerastium arvense</i> L.	Ad	Hp	
	Eudicot.	Caryophyllaceae	<i>Cerastium</i>	<i>Cerastium humifusum</i> Cambess.	Au	Hp	
	Eudicot.	Caryophyllaceae	<i>Colobanthus</i>	<i>Colobanthus quitensis</i> (Kunth) Bartl.	Au	Hp	
	Eudicot.	Ericaceae	<i>Empetrum</i>	<i>Empetrum rubrum</i> Vahl ex Willd.	Au	Ar	
	Eudicot.	Ericaceae	<i>Gaultheria</i>	<i>Gaultheria caespitosa</i> Poepp. & Endl.	Au	Ar	
	Eudicot.	Fabaceae	<i>Trifolium</i>	<i>Trifolium repens</i> L.	Ad	Hp	
	Eudicot.	Gentianaceae	<i>Gentiana</i>	<i>Gentiana prostrata</i> Haenke	Au	Ha	
	Eudicot.	Hydrophyllaceae	<i>Phacelia</i>	<i>Phacelia</i> sp.	Au	Hp	
	Eudicot.	Loasaceae	<i>Caiophora</i>	<i>Caiophora coronata</i> (Gillies ex Arn.) Hook. & Arn.	Au	Hp	
	Eudicot.	Montiaceae	<i>Calandrinia</i>	<i>Calandrinia affinis</i> Gillies ex Arn.	Au	Hp	
	Eudicot.	Montiaceae	<i>Cistanthe</i>	<i>Cistanthe picta</i> (Gillies ex Arn.) Carolin ex Hershkovitz	En	Hp	
	Eudicot.	Montiaceae	<i>Montiopsis</i>	<i>Montiopsis andicola</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) D.I. Ford	En	Hp	
	Eudicot.	Montiaceae	<i>Montiopsis</i>	<i>Montiopsis potentilloides</i> (Barnéoud) D.I. Ford	En	Hp	
	Eudicot.	Onagraceae	<i>Gayophytum</i>	<i>Gayophytum micranthum</i> Hook. & Arn.	Au	Ha	
	Eudicot.	Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	<i>Plantago barbata</i> G. Forst.	Au	Hp	
	Eudicot.	Polygonaceae	<i>Rumex</i>	<i>Rumex acetosella</i> L.	Ad	Hp	
	Eudicot.	Rhamnaceae	<i>Ochetophila</i>	<i>Ochetophila nana</i> (Clos) J. Kellerm., Medán & Aagesen	Au	Ar	
	Eudicot.	Rosaceae	<i>Acaena</i>	<i>Acaena pinnatifida</i> Ruiz & Pav.	Au	Hp	
	Eudicot.	Rosaceae	<i>Tetraglochin</i>	<i>Tetraglochin alatum</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Kuntze	Au	Ar	
	Eudicot.	Santalaceae	<i>Quinchamalium</i>	<i>Quinchamalium chilense</i> Molina	Au	Hp	
	Eudicot.	Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum</i>	<i>Tropaeolum polyphyllum</i> Cav.	Au	Hp	
	Gymnospermae	Gnetopsida	Ephedraceae	<i>Ephedra</i>	<i>Ephedra chilensis</i> C. Presl	Au	Ar