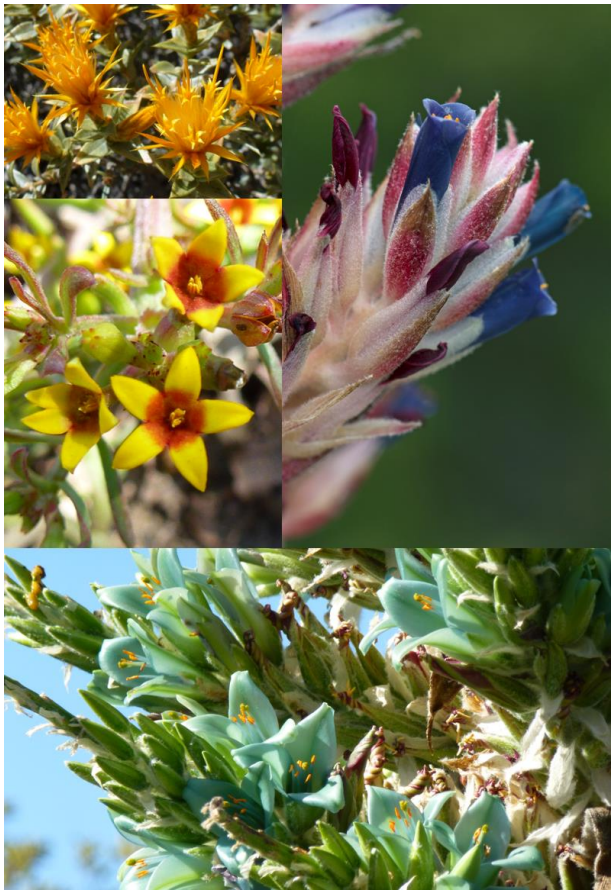


ESTUDIO FLORÍSTICO Y VEGETACIONAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO GEF CORREDORES BIOLÓGICOS DE MONTAÑA

Informe para la comuna de SANTO DOMINGO

Corredores Biológicos de Montaña
Proyecto GEF

Ministerio del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

gef

UN environment programme

ESTUDIO FLORÍSTICO Y VEGETACIONAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO GEF CORREDORES BIOLÓGICOS DE MONTAÑA.

INFORME COMUNA DE SANTO DOMINGO
2020

EQUIPO DE TRABAJO

Equipo Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña (GEFSEC ID 5135)
Dayana Vásquez

FOTOGRAFÍAS

Diego Demangel
Marianne Katunarić
Sofía Flores

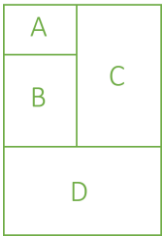
CON LA COLABORACIÓN DE

División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente
SEREMI Medio Ambiente Región Metropolitana, Área Recursos Naturales y Biodiversidad

AGRADECIMIENTOS

Ilustre Municipalidad de Santo Domingo
Propietarios de predios estudiados

Fotos de portada



A. *Chuquiraga oppositifolia*, por Marianne Katunaric.
B. *Quinchamalium chilense*, por Marianne Katunaric.
C. *Puya coerulea* var *coerulea*, por Diego Demangel.
D. *Puya alpestris* subsp *zoellneri*, por Marianne Katunaric.

DESARROLLADO Y FINANCIADO POR:

Proyecto GEFSEC ID 5135 "Protegiendo la Biodiversidad y Múltiples Servicios Ecosistémicos en Corredores Biológicos de Montaña, en el Ecosistema Mediterráneo de Chile". Ministerio del Medio Ambiente - ONU Medio Ambiente (2016-2021).

CITAR ESTE DOCUMENTO COMO:

MMA - ONU Medio Ambiente. 2020. Informe comuna de Santo Domingo. Estudio florístico y vegetacional en el área del Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña. Desarrollado y financiado por: Proyecto GEFSEC ID 5135 MMA - ONU Medio Ambiente, a partir de base de datos levantada por Geobiota Consultores, en el marco de la consultoría: Clasificación y caracterización de los ecosistemas terrestres en el área del Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña. Santiago, Chile. 20pp.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. GLOSARIO 4
2. RESUMEN EJECUTIVO 5
3. INTRODUCCIÓN 6
4. METODOLOGÍA 8
4.1. Metodología de terreno 8
4.1.1. Caracterización florística: 8
4.1.2. Caracterización vegetacional: 10
5. RESULTADOS 11
5.1. Caracterización florística, origen geográfico y estados de conservación de las especies en el área de estudio 11
5.2. Formaciones vegetacionales, tipos biológicos y especies con mayor cobertura en el área de estudio 15
6. CONCLUSIONES 18

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Códigos, localidades y características generales de las parcelas muestreadas en la comuna. 11
Cuadro 2. Listado de las especies registradas en la comuna. 11
Cuadro 3. Formaciones vegetacionales identificadas en la comuna 15
Cuadro 4. Representación de los tipos biológicos presentes en las parcelas muestreadas en la comuna 16
Cuadro 5. Especies con coberturas por sobre el 25% en las parcelas muestreadas en la comuna. 17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comunas integrantes del Proyecto GEF Montaña 6
Figura 2. Escala de cobertura Braun-Blanquet. 9
Figura 3. Esquema con ejemplo de aplicación de escala Braun-Blanquet a una parcela y sus especies. 9
Figura 4. Levantamiento de información vegetacional mediante metodología COT 10
Figura 5. Porcentaje de especies según su origen geográfico. 14

1. GLOSARIO

Clase de altura (estrato): También conocido como fase de altura. Corresponde a intervalos de altura en los cuales puede clasificarse un tipo biológico (por ejemplo, menor a 2 m, entre 16 y 20 m, etc.)[1].

Cobertura: proporción de terreno ocupada por la proyección perpendicular de las partes aéreas de las especies vegetales a evaluar, usualmente expresada en porcentaje respecto de la superficie muestreada (por ejemplo, parcela)[1].

Especie sensible: para el presente informe se considerarán como especies sensibles a aquellas que requieren proteger su ubicación (no disponerla públicamente) como resguardo a su protección, debido a que se encuentran en categoría de amenaza o porque su distribución se restringe a las regiones del área del Proyecto GEF Montaña (revisar más detalles en el Informe General del Área GEF Montaña)[2].

Hierba: son aquellas especies vegetales cuyos tejidos no están lignificados (no son leñosos), con tallos ricos en clorofila y fotosintéticos[1].

Leñoso alto: son aquellas especies de tejidos lignificados o leñosos cuyo tamaño excede los dos metros de altura (árboles)[1].

Leñoso bajo: son aquellas especies de tejidos lignificados o leñosos cuyo tamaño no pasa los dos metros de altura (arbustos)[1].

Planta vascular: corresponden a las plantas con tejidos conductores verdaderos formados por xilema y floema, que permiten el transporte de agua, nutrientes, gases y productos elaborados de la fotosíntesis. A este grupo pertenecen helechos, herbáceas, arbustos y árboles[3].

Riqueza de especies: corresponde al número de especies identificadas en un área dada[4].

Suculenta: bajo esta denominación se agrupan principalmente las especies de Cactáceas y Bromeliáceas, que presentan una fisiología muy particular (ejemplos de suculentas son los cactus o quiscos y chaguales o puyas)[1].

Tipos biológicos: hace referencia a la agrupación de especies en las categorías leñoso alto, leñoso bajo, suculenta y hierba[1].

[1]http://www.gep.uchile.cl/Publicaciones/Manual%20de%20M%C3%A9todos%20y%20Criterios%20para%20la%20Evaluaci%C3%B3n%20y%20Monitoreo%20%20de%20la%20Flora%20y%20la%20Vegetaci%C3%B3n.pdf

[2]https://gefmontana.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/05/Informe-floristico-general-gef-montana.pdf

[3]http://fundacionphilippi.cl/sites/default/files/guia_de_briofitas_corma.pdf

[4] Whittaker RH. 1972. Evolution and measurement of species diversity. Taxon 21:213-251.

2. RESUMEN EJECUTIVO

Durante los meses de octubre y noviembre de 2017, la consultora Geobiota visitó 64 localidades/predios en cinco comunas de la Región de Valparaíso y 16 comunas de la Región Metropolitana de Santiago. Todo esto con el fin de levantar la información necesaria para elaborar un estudio florístico y vegetacional en el área del Proyecto GEF Montaña. Los datos se levantaron a partir de 503 parcelas de muestreo, lo que permitió alcanzar 8.997 registros de plantas vasculares, tanto nativas como introducidas.

El presente informe sintetiza los principales resultados del estudio florístico y vegetacional para la comuna de Santo Domingo. En este municipio se visitó una localidad, instalándose un total de ocho parcelas, las cuales fluctuaron entre los 1 y 40 m.s.n.m. Como resultado del estudio se obtuvieron 103 registros de plantas vasculares, los cuales corresponden a 51 especies, distribuidas en 43 géneros y 21 familias. Del total de registros florísticos, sólo cinco (8,9%) no pudieron ser determinados a nivel de especie. Las familias con mayor representación son Asteraceae, seguidas de Poaceae y Fabaceae. Entre las especies con mayor proporción de registros, destacan especies introducidas algunas de ellas declaradas invasoras como la cebadilla (*Bromus hordeaceus*), teatina (*Avena barbata*) y *Trifolium angustifolium.* Desde el punto de vista de la distribución, el 33,3% de las especies identificadas posee un carácter nativo, mientras que el 15,7% se considera endémico a la ecorregión. El 51% restante corresponde a especies introducidas. Respecto de los estados de conservación, no se encontraron especies en categoría de conservación de acuerdo con el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) del Ministerio del Medio Ambiente.

Los datos vegetacionales permitieron la identificación de cinco formaciones en el área de estudio, las cuales presentan diferentes niveles de degradación de la vegetación nativa. El número de especies fue entre 8 y 25, con un promedio de 10 especies por parcela vegetacional. Las formaciones vegetacionales con mayor riqueza de especies fueron las de tipo pradera con árboles y arbustos densas asociadas a la hierba del chancho (*Hypochaeris radicata*) y *Trifolium angustifolium*, respectivamente. Los tipos biológicos más frecuentes correspondieron a especies herbáceas condición característica de una versión empobrecida del bosque esclerófilo original de esta zona. Además, se registraron especies declaradas invasoras, con altos impactos para la biodiversidad local.

Consideramos que para la Municipalidad de Santo Domingo y sus áreas dependientes, contar con esta información a una escala de mayor detalle facilitará una toma de decisiones coherentes con las características del territorio, el valor de su biodiversidad y la generación de instrumentos de planificación territorial.

3. INTRODUCCIÓN

El proyecto GEF "Protegiendo la Biodiversidad y Múltiples Servicios Ecosistémicos en Corredores Biológicos de Montaña, del Ecosistema Mediterráneo de Chile", denominado de modo más breve "Proyecto GEF Montaña", tiene como objetivo consolidar iniciativas público-privadas que promuevan la protección de los ecosistemas de montaña, fortaleciendo el rol de los municipios, mejorando los incentivos productivos del Estado, a quienes intervienen sustentablemente estas áreas, protegiendo su biodiversidad, y estableciendo un sistema de monitoreo permanente.

Territorialmente, el Proyecto GEF Montaña abarca 36 municipios, beneficiando a 30 comunas de la Región Metropolitana de Santiago y seis de la Región de Valparaíso (Figura 1).

Los servicios ecosistémicos son los beneficios directos e indirectos que la naturaleza brinda al bienestar humano. Estos pueden ser de soporte (formación de suelo, ciclo de nutrientes, etc.), aprovisionamiento (agua potable, alimentos, etc.), regulación (regulación climática, hídrica, etc.) y culturales (espirituales, recreativos, etc.)[5]

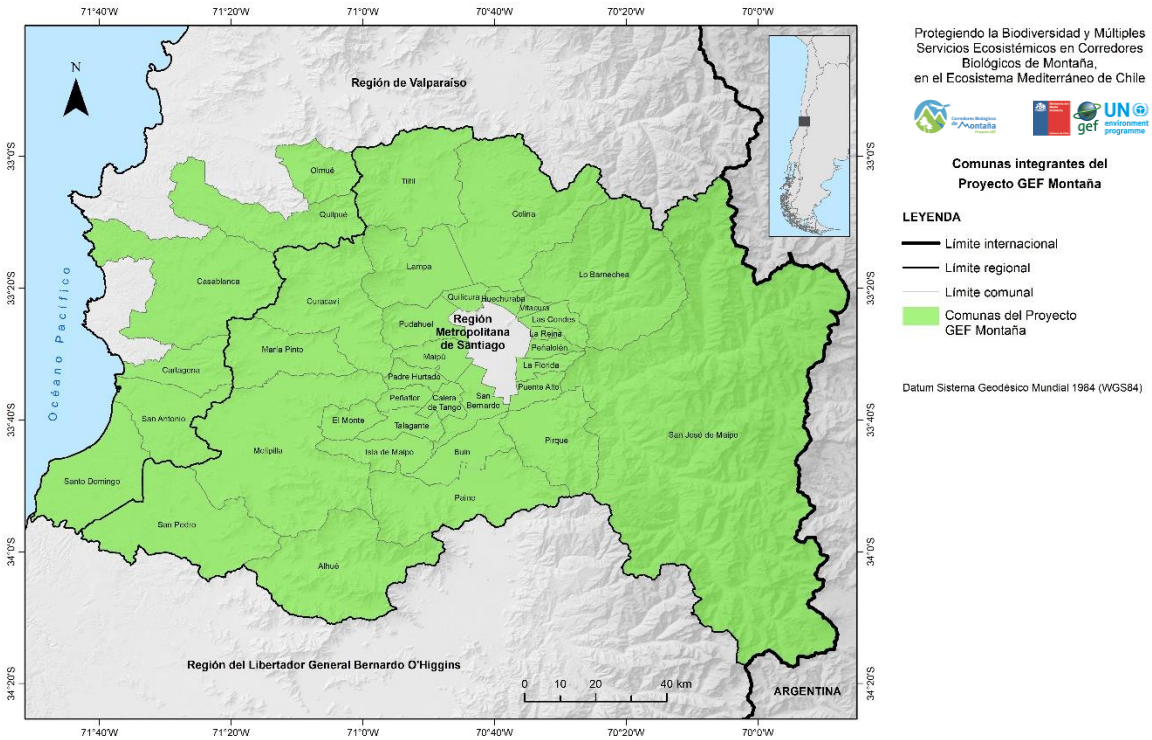


Figura 1. Comunas integrantes del Proyecto GEF Montaña.

[5] https://mma.gob.cl/servicios-ecosistemicos/

En el marco de este proyecto, se desarrolló el estudio "Clasificación y Caracterización de los Ecosistemas Terrestres", a cargo de la consultora Geobiota. Como parte de sus actividades se realizó un levantamiento de información georreferenciada de flora y vegetación, cuyos resultados para la comuna de Santo Domingo se indican en el presente informe.

El ecosistema mediterráneo de Chile central es una de las cinco zonas mediterráneas que existen en el mundo, y se caracteriza por poseer una biodiversidad única, con una alta riqueza de especies endémicas[6,7]. Al mismo tiempo, es la zona donde se concentra más de la mitad de la población de nuestro país, por lo cual está altamente amenazado por las actividades humanas. En consecuencia, es considerado un "hotspot" o "punto caliente" de biodiversidad con prioridad de conservación a nivel mundial[7].

Este levantamiento de información es un aporte a la identificación de la flora y vegetación presente en toda el área del proyecto, contribuyendo a aumentar la información disponible, pues hasta ahora se encuentra más bien a escalas regionales (1:250.000 y 1:100.000), excepto en zonas muy puntuales donde se han realizado mayores esfuerzos de toma de datos.

Esto se hace relevante considerando el actual contexto de crisis climática y de biodiversidad, ya que al disponer de información actualizada y a una escala de mayor detalle, se facilita la toma de decisiones acertadas y coherentes con las características del territorio y la contingencia climática; y relacionadas con la conservación de la biodiversidad y la generación de instrumentos de planificación. Uno de estos es la Planificación Ecológica del territorio, instrumento cuyo proceso de elaboración a escala local para el área del proyecto GEF Montaña ha finalizado. En este proceso participaron actores públicos y privados, incluidos los municipios, academia y sociedad civil[8].

La flora y vegetación previenen la erosión del suelo y el deslizamiento de terrenos. También regulan la temperatura, humedad atmosférica y capturan el material particulado del aire[9,10,11]. Además, nos brindan espacios de recreación y contemplación de la naturaleza, y son un elemento central en la educación ambiental[12].

Agradecemos la disposición y el trabajo colaborativo entre los profesionales de la municipalidad, quienes apoyaron nuestra gestión para permitir el ingreso del equipo de botánicos a las localidades muestreadas. Finalmente, esperamos que la información presentada a continuación contribuya a orientar las decisiones de gestión para la conservación de la biodiversidad de los ecosistemas de montaña de la comuna de Santo Domingo.

[6] https://chileanendemics.rbge.org.uk/

[7] Myers N, Mittermeier R, Fonseca G, Kent J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403:853–858.

[8] https://gefmontana.mma.gob.cl/gobernanza-y-gestion-ambiental-local/planificacion-ecologica/

[9] De la Maza C, Cerda C, Cruz G, Mancilla G, Fuentes J, Estades C, Medrano F, Aliste E, Piroska A, Vielma A. 2014. Manual para aplicar indicadores de sustentabilidad en Áreas Protegidas. Ámbito Biofísico. 109p.

[10] Egas C, Naulin P, Préndez M. 2018. Contaminación Urbana por Material Particulado y su efecto sobre las características morfo-anatómicas de cuatro especies arbóreas de Santiago de Chile. Información Tecnológica Vol. 29(4):111-118.

[11] http://www.gep.uchile.cl/Piedemonte_stgo/Libro/El%20Piedemonte%20de%20Santiago%20y%20sus%20Servicios%20Ecosist%C3%A9micos.pdf

[12] De la Maza C, Cerda C, Aliste E, Piroska A. 2014. Manual para aplicar indicadores de sustentabilidad en Áreas Protegidas. Ámbito Sociocultural. 48p.

La flora se refiere al número, listado o catálogo de especies de plantas que es posible identificar en un área determinada. La vegetación hace referencia a como dichas especies se asocian en el espacio disponible, tanto en su disposición horizontal (cobertura) y vertical (altura). Por lo tanto, la flora es la base de la estructura y composición de la vegetación[13].

Las parcelas de muestreo corresponden al área donde se realizan las labores de terreno y se obtienen los registros, ocurrencias u observaciones. Estos corresponden a la presencia de las especies en cada evento de muestreo, en este caso, en cada parcela muestreada. A mayor número de registros de una especie, mayor será su frecuencia.

4. METODOLOGÍA

4.1. Metodología de terreno

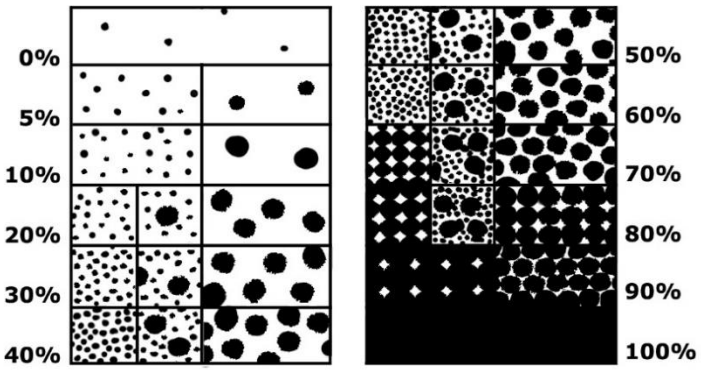
Para el presente estudio, un equipo de cuatro botánicos realizó una campañas de terreno en una localidades de la comuna de Santo Domingo. Se definieron parcelas de muestreo, las cuales variaron su superficie (entre 25 y 500 m^2) en función de asegurar la representatividad de las distintas categorías de subuso descritas en el Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Una vez definidas las parcelas se aplicaron dos metodologías de levantamiento de información.

4.1.1. Caracterización florística:

Se realizó un registro de todas las especies de plantas vasculares presentes en cada parcela, y una estimación de su abundancia de acuerdo a la escala de cobertura-abundancia de Braun-Blanquet mediante estimación visual (Figura 2).

En la Figura 3 se presenta un ejemplo de estimación de cobertura-abundancia usando escala Braun-Blanquet, donde se ve la demarcación de parcela (a), identificación de especies (b) y estimación de cobertura por especie (c-d).

[13]http://www.gep.uchile.cl/Publicaciones/Manual%20de%20M%C3%A9todos%20y%20Criterios%20para%20la%20Evaluaci%C3%B3n%20y%20Monitoreo%20%20de%20la%20Flora%20y%20la%20Vegetaci%C3%B3n.pdf



Categoría	Descripción
r	Individuo solitario, cobertura insignificante
+	Pocos individuos, cobertura insignificante
1	<5%
2	5-15%
3	15-25%
4	25-50%
5	50-75%
6	75-100%
FP	Especies halladas fuera de parcela, por tanto, sin evaluación de cobertura.

Figura 2. Escala de cobertura Braun-Blanquet.
A la izquierda, esquema referencial de cobertura. A la derecha, categorías de cobertura.
Fuente: Modificado de informes parciales del estudio realizado por Geobiota

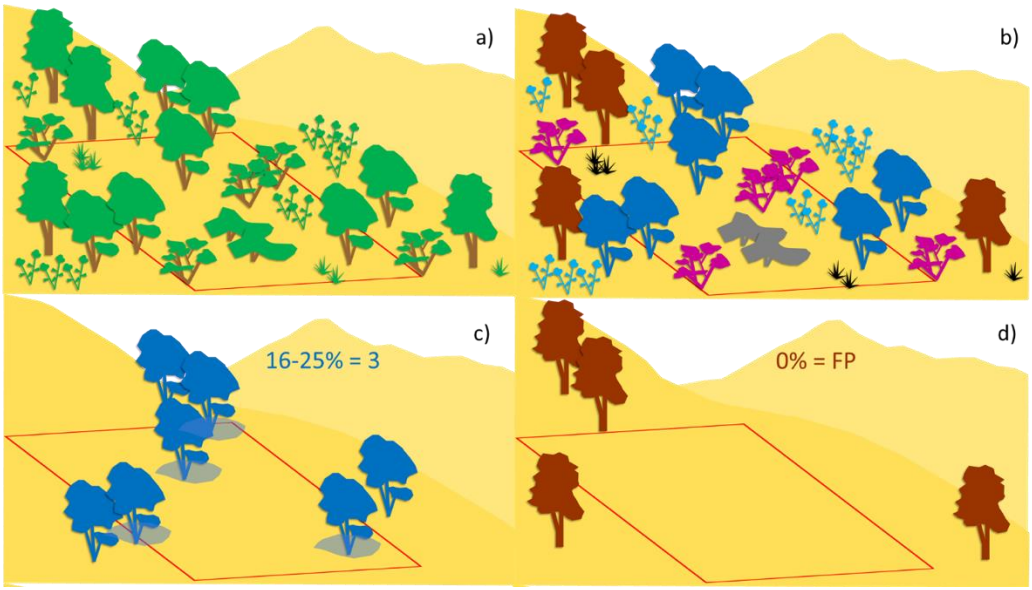


Figura 3. Esquema con ejemplo de aplicación de escala Braun-Blanquet a una parcela y sus especies.
a) Delimitación de parcela, b) Identificación de especies (en colores distintos), c-d) Identificación de proyección de cobertura al interior de la parcela para cada especie. FP= Fuera de parcela.
Fuente: Elaboración equipo GEF Montaña.

4.1.2. Caracterización vegetacional:

En base a la información anterior y utilizando la metodología de la Carta de Ocupación de Tierras (COT), se reconocieron las formaciones vegetacionales para cada parcela de muestreo (Figura 4). Éstas se componen de la formación vegetal dada por cada tipo biológico de acuerdo a la clase de altura y cobertura que presenta (por ejemplo pradera con árboles, matorral arborescente, bosque semidenso, etc.) y la especie dominante (por ejemplo *Lithraea caustica, Kageneckia oblonga*, etc.).

La metodología detallada del estudio, aplicada a toda el área GEF Montaña, puede encontrarse en el Informe General del Estudio Florístico y Vegetacional, disponible en el sitio web del proyecto[14]. Por otra parte, los datos obtenidos del levantamiento florístico están disponibles para toda el área del Proyecto GEF Montaña en la plataforma GBIF[15] (Global Biodiversity Information Facility, o Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad), de acceso abierto, pero sin señalar la ubicación exacta de las especies sensibles. Para acceder a la base de datos utilice el siguiente enlace: https://doi.org/10.15468/ezyu58, y para acceder a instructivo de descarga de datos, utilice el siguiente enlace: https://gefmontana.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/12/Indicaciones-descarga-datos-GBIF.pdf

Figura 4. Levantamiento de información vegetacional mediante metodología COT.
Fotografía: Sofía Flores.

[14]https://gefmontana.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/05/Informe-floristico-general-gef-montana.pdf

[15] https://www.gbif.org/

5. RESULTADOS

5.1. Caracterización florística, origen geográfico y estados de conservación de las especies en el área de estudio

Se muestreo un total de ocho parcelas en la comuna de Santo Domingo, las cuales fluctuaron entre los 1 y 40 m.s.n.m (Cuadro 1). De aquí, se obtuvieron 103 registros florísticos, correspondientes a 51 especies distribuidas en 43 géneros y 21 familias de plantas, y cinco especímenes no determinados a nivel de especie (Cuadro 2). Las tres familias con mayor representación corresponden a las Asteraceae, seguidas de Poaceae y Fabaceae. Entre las especies con mayor proporción de registros, destacan especies introducidas algunas de ellas declaradas invasoras como la cebadilla (*Bromus hordeaceus*), teatina (*Avena barbata*) y *Trifolium angustifolium.*

Cuadro 1. Códigos, localidades y características generales de las parcelas muestreadas en la comuna.

Código Parcela	Localidad	Topografía	Altitud (m.s.n.m)	Drenaje	Sustrato	Pedregosidad
SD001	Fundo Santa Lucia	Plano	1	Moderado	Arcilloso	Sin pedregosidad
SD002	Fundo Santa Lucia	Plano	3	Moderado	Arcilloso	Sin pedregosidad
SD003	Fundo Santa Lucia	Plano	4	Moderado	Arcilloso	Sin pedregosidad
SD004	Fundo Santa Lucia	Ladera solano	28	Moderado	Arcilloso	Sin pedregosidad
SD005	Fundo Santa Lucia	Ladera solano	26	Moderado	Arcilloso	Sin pedregosidad
SD006	Fundo Santa Lucia	Plano	1	Bueno	Arenoso	Sin pedregosidad
SD007	Fundo Santa Lucia	Ladera solano	39	Moderado	Arcilloso	Sin pedregosidad
SD008	Fundo Santa Lucia	Ladera solano	40	Moderado	Arcilloso	Sin pedregosidad

Cuadro 2. Listado de las especies registradas en la comuna.
Códigos de formaciones vegetacionales siguen al Cuadro 3. Celdas en verde: especies endémicas; Celdas en gris: especies introducidas declaradas invasoras. En negrita: especies con mayor proporción de registros.

N°	Familia	Especie	Nombre común	Origen geográfico	Forma de vida	Categoría de conservación RCE
1	Anacardiaceae	*Schinus latifolius*	Molle	Endémico	Árbol	
2	Asparagaceae	*Oziroë arida*	Cebolleta|lágrima de la Virgen	Endémico	Hierba| Perenne	
3	Asteraceae	*Baccharis linearis*	Romerillo| romero| romero de la tierra	Nativo	Arbusto	
4	Asteraceae	*Baccharis paniculata*		Endémico	Arbusto	
5	Asteraceae	*Baccharis rhomboidalis*	Gaultro	Endémico	Arbusto	
6	Asteraceae	*Cirsium vulgare*	Cardo| cardo negro	Introducido	Hierba| Anual o bienal	
7	Asteraceae	*Cotula coronopifolia*	Botón de oro	Introducido	Hierba| Perenne	

N°	Familia	Especie	Nombre común	Origen geográfico	Forma de vida	Categoría de conservación RCE
8	Asteraceae	*Cynara cardunculus*	Cardo pequeño|cardo de castilla| cardón	Introducido	Hierba| Perenne	
9	Asteraceae	*Hypochaeris glabra*	Hierba del chancho	Introducido	Hierba| Anual	
10	Asteraceae	*Hypochaeris radicata*	Hierba del chancho|pasto del chancho	Introducido	Hierba| Perenne	
11	Asteraceae	*Leucheria rosea*		Nativo	Hierba| Perenne	
12	Asteraceae	*Logfia gallica*		Introducido	Hierba| Anual	
13	Asteraceae	*Sonchus oleraceus*	Ñilhue	Introducido	Hierba| Anual	
14	Brassicaceae	*Brassica rapa*	Yuyo	Introducido	Hierba| Anual o bienal	
15	Brassicaceae	*Lepidium spicatum*		Nativo	Hierba| Perenne	
16	Caryophyllaceae	*Silene gallica*	Calabacillo	Introducido	Hierba| Anual	
17	Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis*	Correhuela| bocina| suspiro blanco	Introducido	Hierba trepadora| Perenne	
18	Convolvulaceae	*Dichondra sericea*	Pocha	Nativo	Hierba| Perenne	
19	Ephedraceae	*Ephedra chilensis*	Pingo-pingo| solupe| sulupe| transmontana	Nativo	Arbusto	
20	Fabaceae	*Adesmia tenella*		Endémico	Hierba| Anual	
21	Fabaceae	*Cytisus striatus*	Retamo	Introducido	Arbusto	
22	Fabaceae	*Lupinus arboreus*	Chocho| altramuz	Introducido	Arbusto	
23	Fabaceae	*Lupinus microcarpus*	Altramuz| hierba del traro	Nativo	Hierba| Anual	
24	Fabaceae	*Trifolium angustifolium*		Introducido	Hierba| Anual	
25	Fabaceae	*Trifolium repens*	Trébol| trébol blanco	Introducido	Hierba| Perenne	
26	Fabaceae	*Vachellia caven*	Espino	Nativo	Árbol	
27	Fabaceae	*Vicia sativa* *subsp. *sativa*		Introducido	Hierba| Anual	
28	Frankeniaceae	*Frankenia salina*	Hierba del salitre| salitre| vichilla| dichilla	Nativo	Subarbusto	
29	Geraniaceae	*Erodium cicutarium*	Alfilerillo|relojillo| tachuela	Introducido	Hierba| Anual o bienal	
30	Geraniaceae	*Erodium moschatum*	Alfilerillo	Introducido	Hierba| Anual o bienal	
31	Juncaceae	*Juncus balticus*		Nativo	Hierba| Perenne	
32	Magnoliopsida	*Sarcocornia neei*	Hierba sosa	Nativo	Arbusto	

N°	Familia	Especie	Nombre común	Origen geográfico	Forma de vida	Categoría de conservación RCE
33	Onagraceae	*Oenothera acaulis*	Colsilla| hierba de la apostema| rodalán	Endémico	Hierba| Perenne	
34	Plantaginaceae	*Plantago hispidula*	Llantén	Endémico	Hierba| Anual	
35	Poaceae	*Aira caryophyllea*		Introducido	Hierba| Anual	
36	Poaceae	*Amelichloa caudata*		Nativo	Hierba| Perenne	
37	Poaceae	*Avena barbata*	Teatina	Introducido	Hierba| Anual	
38	Poaceae	*Briza minor*	Tembladerilla| templeque| pasto de la perdiz| piojillo	Introducido	Hierba| Anual	
39	Poaceae	*Bromus hordeaceus*	Cebadilla| triguillo	Introducido	Hierba| Anual	
40	Poaceae	*Distichlis spicata*	Grama salada	Nativo	Hierba| Perenne	
41	Poaceae	*Hordeum comosum*	Cebadilla	Nativo	Hierba| Perenne	
42	Poaceae	*Hordeum murinum* *subsp. *murinum*	Flechilla| cebadilla| cadillo	Introducido	Hierba| Anual	
43	Poaceae	*Lolium multiflorum*	Ballica italiana	Introducido	Hierba| Anual o bienal	
44	Polygonaceae	*Rumex acetosella*	Vinagrillo|romacilla| acetosa| acedera	Introducido	Hierba| Perenne	
45	Polygonaceae	*Rumex maricola*	Romaza	Endémico	Hierba| Perenne	
46	Primulaceae	*Anagallis arvensis*	Pimpinela azul	Introducido	Hierba| Anual	
47	Rosaceae	*Margyricarpus pinnatus*	Perlilla| perla| sabinilla| romerillo	Nativo	Arbusto o subarbusto	
48	Rubiaceae	*Galium aparine*		Introducido	Hierba| Anual	
49	Solanaceae	*Lycium chilense*	Coralillo	Nativo	Arbusto	
50	Solanaceae	*Nicotiana acuminata*	Tabaco del campo| tabaco cimarrón	Nativo	Hierba| Perenne	
51	Verbenaceae	*Phyla nodiflora* *var. *minor*		Nativo	Hierba| Perenne	

La Figura 5 muestra el origen geográfico de las 51 especies identificadas en la comuna de Santo Domingo.

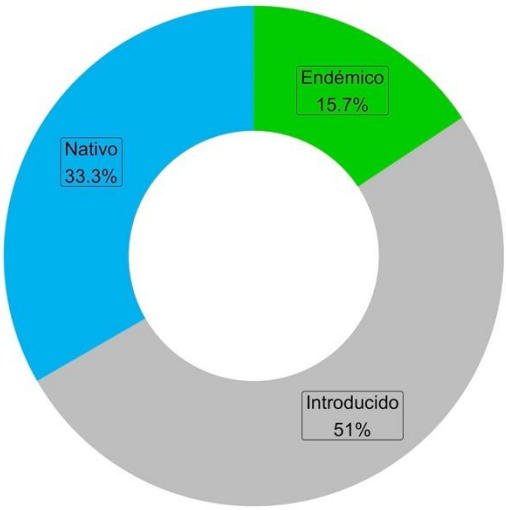


Figura 5. Porcentaje de especies según su origen geográfico.

Por otra parte, al analizar los resultados a nivel de los registros obtenidos e identificados a nivel de especie (total de 98), la abundancia relativa de las especies nativas endémicas disminuye a un 7,8%, las nativas no endémicas disminuyen a un 20,4% y las introducidas aumentan a más de la mitad de los registros obtenidos (65%).

Las especies nativas son aquellas que se han originado de forma natural en Chile, sin intervención del ser humano. Las especies endémicas se consideran un subconjunto de las nativas, y son especies que se encuentran solo dentro de un área geográfica o región determinada de nuestro país, y por lo tanto, son consideradas "únicas e irremplazables". Por esta razón, conocer los endemismos de la zona mediterránea de Chile central es uno de los criterios más importantes para establecer prioridades de conservación[16].

Las especies introducidas o exóticas son aquellas que han sido introducidas (intencional o accidentalmente) fuera de su distribución natural, como consecuencia de la actividad humana[17].

Las especies naturalizadas son especies introducidas o exóticas que se reproducen constantemente y mantienen poblaciones estables sin la intervención directa de los seres humanos.

Respecto de los estados de conservación, para la comuna de Santo Domingo no se registraron especies en categoría de conservación[18,19] de acuerdo al Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) del Ministerio del Medio Ambiente[20] (Cuadro 2).

Las categorías de amenaza son un subgrupo de las categorías de conservación y están asociadas a un alto riesgo de extinción; es decir, al menos un 10% de probabilidad de extinción en menos de 100 años. Estas corresponden a (siglas en inglés): En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU)[21].

[16] http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/especies.aspx
[17] http://www.lib.udec.cl/invasiones-biologicas/que-son-las-ib/
[18] http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/pagina.aspx?id=87
[19] https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1039460
[20] http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/
[21] https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1039460

5.2. Formaciones vegetacionales, tipos biológicos y especies con mayor cobertura en el área de estudio

Con respecto a las formaciones vegetacionales presentes en las parcelas, se identificaron un total de cinco en el área de estudio (Cuadro 3), todas ellas del tipo pradera. El número de especies por parcela fluctuó entre 8 y 25, con un promedio de 10 especies por parcela. Las tres formaciones vegetacionales con mayor número de especies fueron de tipo pradera, con árboles y arbustos, densa de *Hypochaeris radicata* (hierba del chancho) y *Trifolium angustifolium*, respectivamente. Además de pradera densa de *Cynara cardunculus* (cardo pequeño) (Cuadro 3).

La razón entre el número de registros de una especie y el total de registros de todas las especies, da cuenta de su abundancia relativa. Esta abundancia relativa también puede aplicarse a grupos de especies, en este caso, a especies nativas endémicas, nativas no endémicas e introducidas.

Por otra parte, el Cuadro 4 muestra que en el área de estudio hay representación de la mayoría de las categorías de los tipos biológicos, siendo las más abundantes las hierbas de 0-0,5 y de 0,5 a 1 m y los árboles del tipo leñoso alto de 2-4 m. Es importante destacar que no se registraron parcelas con suculentas y con árboles del tipo leñoso alto con clase de altura superior a los 4 m.

Conocer cuáles son las especies con mayor cobertura por parcela y su abundancia relativa, nos otorga una idea del grado de dominancia que esta tiene en el paisaje estudiado.

Respecto de las coberturas registradas para cada especie en las parcelas, y en el marco del estudio florístico, según la clasificación Braun-Blanquet se observa que un 28,1% de los registros presentó coberturas menores al 5% (es decir, se encontró entre las categorías "r" y "1"), mientras que solo un 20,3% presentó coberturas mayores al 25% (entre las categorías "4" y "6") (ver Figura 2 y Figura 3). No se registró la cobertura para aquellas especies observadas fuera de la parcela, pero que, por considerarse interesantes, se registraron igualmente. Estas fueron definidas como "FP" (fuera de parcela), y correspondieron al 9,7% de las especies registradas.

Cuadro 3. Formaciones vegetacionales identificadas en la comuna.
Códigos de parcela siguen al Cuadro 1. Celdas en verde: tres formaciones vegetacionales con mayor número de especies.

Código formación vegetacional	Formación vegetacional	N° de parcelas	Código parcelas	% de parcelas respecto del total	N° de registros	N° de especies	Especies/Parcela
1	Pradera con árboles densa de *Hypochaeris radicata*	1	SD001	12,5	16	16	16
2	Pradera con arbustos densa de *Trifolium angustifolium*	1	SD006	12,5	25	25	25
3	Pradera densa de *Cynara cardunculus*	4	SD004|SD005|SD007|SD008	50	39	20	5
4	Pradera densa de *Hordeum comosum*	1	SD002	12,5	8	8	8
5	Pradera densa de *Hypochaeris radicata*	1	SD003	12,5	15	15	15

Cuadro 4. Representación de los tipos biológicos presentes en las parcelas muestreadas en la comuna. Celdas en verde: tipos biológicos más abundantes.

Tipo biológico	Clase de altura o estrato (m)	Cobertura (%) Braun-Blanquet						Total de parcelas
		< 5	5-10	10-25	25-50	50-75	> 75	
		N° parcelas	N° parcelas	N° parcelas	N° parcelas	N° parcelas	N° parcelas	
Leñoso alto (árbol)	Mayor a 20							
	16-20							
	12-16							
	8-12							
	4-8							
	2-4	2	1					3
	Menor a 2	1	1					2
Leñoso bajo (arbusto, matorral)	Mayor a 2		1					1
	1-2		1					1
	0,5-1	2						2
	0-0,5	1	1					2
Suculenta	Mayor a 2							
	1-2							
	0,5-1							
	0-0,5							
Hierbas	1-2							
	0,5-1		2	2	1			5
	0-0,5					2	6	8

Finalmente, el Cuadro 5 indica a las 11 especies que presentaron coberturas superiores al 25% según la clasificación Braun-Blanquet (entre las categorías "4" y "6"). La mayoría son hierbas, dominando las especies introducidas por sobre las nativas y endémicas. Entre las especies con mayor cobertura se encuentran la cebadilla (*Hordeum comosum*), especie nativa, y entre las introducidas (en gris en Cuadro 5) destaca el cardo pequeño (*Cynara cardunculus*) y la hierba del chancho (*Hypochaeris radicata*). Ambas especies son herbáceas naturalizadas, siendo la última invasora[22], descrita con altos impactos a la biodiversidad local[23].

Algunas especies introducidas naturalizadas presentan la condición de "invasoras" cuando se reproducen en grandes cantidades, propagándose en áreas considerables, desplazando a la biodiversidad local. Actualmente, las especies invasoras son una de las cinco causas más importantes de extinción de especies en la naturaleza, junto con la alteración del hábitat, la sobreexplotación, el cambio climático y la contaminación[24].

[22] http://www.lib.udec.cl/invasiones-biologicas/que-son-las-ib/
[23]http://www.lib.udec.cl/wp-content/uploads/2017/11/plantas-invasoras.pdf

[24]https://www.ipbes.net/system/tdf/ipbes_7_10_add.1_es.pdf?file=1&type=node&id=36018&fbclid=IwAR3083ILd8G6I79nHiluwt5IM7FS80tV-qmTY2fT4RHOLJxvRXkyp9kI1wA

Cuadro 5. Especies con coberturas por sobre el 25% en las parcelas muestreadas en la comuna.
Celdas en verde: especies endémicas; Celdas en gris: especies introducidas. Cobertura: 4=25-50%, 5=50-75%, 6=75-100%.

Especie	Nombre común	Forma de vida	Origen geográfico	Cobertura Braun-Blanquet		
				4	5	6
Avena barbata	Teatina	Hierba| Anual	Introducido	3		
Bromus hordeaceus	Cebadilla| triguillo	Hierba| Anual	Introducido	2		
Galium aparine		Hierba| Anual	Introducido	1		
Trifolium angustifolium		Hierba| Anual	Introducido	1	1	
Erodium cicutarium		Hierba| Anual o bienal	Introducido	1		
Cynara cardunculus	Cardo pequeño|cardo de castilla| cardón	Hierba| Perenne	Introducido		2	2
Dichondra sericea	Pocha	Hierba| Perenne	Nativo	1		
Hordeum comosum	Cebadilla	Hierba| Perenne	Nativo		1	1
Hypochaeris radicata	Hierba del chancho|pasto del chancho	Hierba| Perenne	Introducido	1		2
Frankenia salina	Hierba del salitre| salitre| vichilla| dichilla	Subarbusto	Nativo		1	
*Trifolium sp**					1	

6. CONCLUSIONES

Para la localidad muestreada en la comuna de Santo Domingo los resultados florísticos indican una alta predominancia de especies exóticas. Estos datos corresponden a una muestra muy acotada a un predio que el año anterior sufrió importantes daños por incendio. Dado lo anterior no se puede afirmar que este estudio represente el estado de la totalidad de los ecosistemas de montaña de la comuna, no obstante sus resultados son preocupantes. Esto se relaciona principalmente por la presencia de una mayor proporción de especies de plantas introducidas (48,2%) respecto de las nativas endémicas y no endémicas.

El bosque esclerófilo (*esclero*=duro, *filo*= hoja) es la formación vegetal de mayor extensión en la zona mediterránea de Chile central[25]. Las especies dominantes son árboles siempre verdes de hoja dura adaptados a la pérdida de agua durante la estación seca. Especies típicas son el boldo (*Peumus boldus*), bollén (*Kageneckia oblonga*), litre (*Lithraea caustica*), espino (*Vachellia caven*), Quillay (*Quillaja saponaria*), peumo (*Cryptocarya alba*), entre otros[26].

Al analizar los tipos biológicos más frecuentes y sus coberturas en el área de estudio, se observa que en su mayoría corresponden a especies herbáceas (ver Cuadro 4), condición característica de una versión empobrecida del bosque esclerófilo original de esta zona[27,28]. Las cinco formaciones vegetacionales descritas a partir del levantamiento florístico indican un alto nivel de degradación de la vegetación nativa en el fundo donde se hizo el levantamiento, siendo todas de tipo pradera y la mayoría de ellas dominadas por especies introducidas naturalizadas, algunas de las cuales han sido declaradas invasoras[29], entre ellas la hierba del chancho (*Hypochaeris radicata*), descrita con altos impactos a la biodiversidad local[30]. Este tipo de formaciones son características de áreas sometidas a pastoreo donde los claros de bosque han aumentado producto de esta actividad, dando paso al establecimiento de especies en el estrato herbáceo[29,30].

Es importante señalar que en todas las formaciones vegetacionales descritas en el Fundo Santa Lucía, se registraron herbáceas introducidas y declaradas invasoras. Además, la presencia de este tipo de especies con ciclos de vida anuales (que finalizan en el verano), representan una fuente de material vegetal seco en el suelo que contribuye como combustible en incendios. Considerando que este predio estuvo sometido a fuertes incendios el año anterior, estos resultados son esperables pues después de este tipo de impacto son las especies exóticas y ruderales las primeras en colonizar. Al ser estas especies oportunistas y anuales, que generan material seco en abundancia, suelen establecer ciclos de fuego recurrentes. Es por esto que destacamos el valor de estos resultados, como indicadores de la necesidad y relevancia de generar programas de recuperación y restauración de ecosistemas locales post incendio, como una respuesta rápida al impacto. Además, es necesario evaluar el impacto de estas especies invasoras a nivel local, posibles fuentes y vías de dispersión (proyectos turísticos o cambio de uso de suelo para proyectos inmobiliarios), establecer planes de control y erradicación, e implementación de protocolos de bioseguridad que eviten que estas continúen avanzando en el piedemonte.

Finalmente, todos los antecedentes expuestos, refuerzan la idea de que es necesario, en el corto

[25] Luebert F y Pliscoff P. 2017. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Santiago, Editorial Universitaria. 381p.
[26] https://gefmontana.mma.gob.cl/arboles-del-bosque-esclerofilo/
[27] Perez-Quezada JF y Bown, HE (Eds.). 2015. Guía para la restauración de los ecosistemas andinos de Santiago. Santiago, Universidad de Chile-CONAF.115p.
[28] Teillier S. 2003. Las comunidades vegetales de Chile central. Revista Chagual, Edición Especial: 23-30.
[29] http://www.lib.udec.cl/invasiones-biologicas/que-son-las-ib/
[30] http://www.lib.udec.cl/wp-content/uploads/2017/11/plantas-invasoras.pdf

plazo, ampliar este tipo de estudios en otras áreas de la comuna, que no hayan sido afectadas por incendios, de forma de describir la vegetación nativa en buen estado de esta comuna. Por otra parte establecer iniciativas de rehabilitación y restauración de áreas como éstas, con el objetivo de recuperar la vegetación leñosa nativa (arbustos y árboles) que originalmente fue dominante en estos ecosistemas. Estos programas de restauración deben considerar desde niveles bajos de degradación, donde es necesario un control estricto de la herbivoría (conejos) y exclusión del ganado. Pasando por niveles intermedios, donde se requerirá un manejo activo de la vegetación (plantaciones), hasta llegar a los niveles más altos de degradación, donde es necesario recuperar en una primera etapa el medio físico, principalmente en lo referente al control de la erosión e incorporación de material orgánico al suelo, antes de iniciar un repoblamiento con especies vegetales típicas de la zona[31,32].

[31] Perez-Quezada JF y Bown, HE (Eds.). 2015. Guía para la restauración de los ecosistemas andinos de Santiago. Santiago, Universidad de Chile-CONAF.115p.

[32] Teillier S. 2003. Las comunidades vegetales de Chile central. Revista Chagual, Edición Especial: 23-30.

Corredores Biológicos
de Montaña
Proyecto GEF
Ministerio del
Medio
Ambiente
Gobierno de Chile
gef
UN
environment
programme