



ANEXO 7
CARACTERIZACIÓN FLORA VEGETACIÓN
DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL
SISTEMA DE TRANSPORTE DE CALIZA Y CAL

INDICE

1.0	INTRODUCCIÓN	1
2.0	OBJETIVOS	1
3.0	METODOLOGÍA Y DEFINICIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO.....	1
3.1.	ÁREA DE ESTUDIO	1
3.2.	METODOLOGÍA	2
4.0	ANTECEDENTES GENERALES	3
5.0	RESULTADOS	4
5.1.	VEGETACIÓN	4
5.1.1.	<i>Caracterización Unidades Cartográficas.....</i>	<i>4</i>
5.1.2.	<i>Caracterización Vegetación</i>	<i>9</i>
5.2.	FLORA.....	16
5.2.1.	<i>Tipo Biológico y Origen</i>	<i>19</i>
5.2.2.	<i>Estado de Conservación.</i>	<i>20</i>
5.2.3.	<i>Inventarios florísticos.....</i>	<i>22</i>
5.2.4.	<i>Desarrollo y establecimiento de la flora.....</i>	<i>22</i>
6.0	CONCLUSIONES	26
7.0	BIBLIOGRAFÍA.....	27
8.0	FIGURAS.....	28
9.0	REGISTRO FOTOGRÁFICO	29

1.0 INTRODUCCIÓN

El presente informe consiste en una descripción y caracterización de las formaciones vegetales y la flora presente en la sección superior del río Potrerillo, Comuna de Alto del Carmen, Provincia de Huasco, III Región de Atacama.

Los trabajos de prospección de vegetación y flora se realizaron sobre una faja de aproximadamente 21 km. de longitud y un ancho que varía entre 200 y 480 m, orientada en un eje este-oeste en el valle del río Potrerillo. Esta faja se inicia en su parte más baja alrededor de los 3.000 m.s.n.m., y termina en la alta cordillera, en el límite con la República Argentina, por sobre los 4.500 m.s.n.m.

2.0 OBJETIVOS

Objetivo general

El objetivo general del presente estudio es realizar una caracterización del componente flora y vegetación en el área de estudio.

Objetivos específicos

- Actualizar la caracterización de componente flora y vegetación, en referencia a los resultados de la campaña realizada en noviembre del año 2005 en el marco del proyecto “Ampliación y Mejoramiento de Línea de Transmisión Adicional Punta Colorada – Tres Quebradas”.

Para la vegetación involucrada en el área de estudio los objetivos propuestos son:

- Establecer y caracterizar el marco biogeográfico en el cual se inserta la vegetación presente en el área de estudio.
- Identificar, delimitar y caracterizar para el área de estudio, las formaciones vegetacionales que se desarrollan en la actualidad, en función de cobertura y especies dominantes.
- Delimitar y caracterizar las vegas (praderas) que se desarrollan en el área de estudio.

Para la flora involucrada en el área de estudio los objetivos propuestos son:

- Caracterizar la flora presente en la franja prospectada
- Identificar y caracterizar las especies consideradas endémicas de la región y del país, y las que presenten problemas de conservación a nivel nacional, regional o local.

3.0 METODOLOGÍA Y DEFINICIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO

3.1. Área de estudio

El área de estudio corresponde a una faja de alrededor de 21 km. de largo por un ancho que varía entre 200 y 1.200 m, orientada en un eje este-oeste por la sección superior del valle del río Potrerillo. Esta faja se inicia en su parte más baja alrededor de los 3.000 m.s.n.m., y termina en la alta cordillera, en el límite con la República Argentina, por sobre los 4.500 m.s.n.m según se aprecia en la Figura 1 (ver Anexo A adjunto). La superficie del área de estudio es de 664,2 ha.

3.2. Metodología

Para caracterizar la vegetación y flora del área de estudio, se desarrolló un trabajo dividido en tres etapas:

a) Etapas 1

Durante esta etapa se estableció y caracterizó el marco biogeográfico en la cual se inserta el área de estudio. Además, mediante interpretación de fotografías color Google Earth escala aproximada 1:10.000, se identificaron y delimitaron unidades homogéneas de vegetación.

b) Etapas 2

Durante esta etapa se realizó una campaña de terreno, cuyo objetivo fue caracterizar y describir la vegetación y flora del área de estudio, la cual se llevó a cabo en el mes abril del 2009 por los especialistas Ing. Agrónomo René Bustamante e Ing. Agrónomo, especialista en Taxonomía, Jorge Macaya.

La metodología utilizada para caracterizar la vegetación corresponde a la Carta de Ocupación de Tierras (C.O.T.) desarrollada para Chile por Etienne y Prado (1982), la cual a la fecha es la metodología más utilizada para describir la vegetación chilena, con distintos propósitos y a diferentes escalas, la cual fue adaptada para las condiciones del área. Esta metodología permite básicamente describir la vegetación a través de variables cualitativas y cuantitativas y en forma sistemática definir el estado actual de la vegetación (ver Anexo B).

Durante la campaña de terreno, se verificaron o rectificaron los límites de las unidades de vegetación identificadas mediante fotointerpretación y se caracterizó la vegetación en función de las especies dominantes, cobertura y altura, parámetros que determinan la fisonomía de cada unidad.

Para la confección del catastro florístico del área de estudio se estableció un muestreo dirigido, intentando abarcar todas las formaciones vegetales identificadas en gabinete y rectificadas en terreno. En ellas se efectuaron transectos lineales en los cuales se registraron todas las especies presentes. Junto con lo anterior, y de modo complementario, durante el recorrido se registraron aquellas especies no identificadas en los transectos.

Cuando no fue posible determinar el nombre científico en terreno, se procedió a coleccionar fragmentos para su posterior determinación taxonómica en laboratorio.

Para la definición del estado de conservación de la flora presentes en el área de estudio, se consultaron los Decretos de Clasificación de Especies en Categoría de Conservación D.S. N°151/2007, 50/2008 y 51/2008 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia y el Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama (Squeo *et al*, 2008).

c) Etapas 3

Durante esta etapa se analizaron los datos de terreno y se confeccionó la carta temática de la vegetación a escala 1:5.000 (ver Figura 1 en Anexo A). Esta información cartográfica corresponde a una imagen fiel de las comunidades vegetales a abril del 2009.

4.0 ANTECEDENTES GENERALES

Según Gajardo (1994), el área de estudio se sitúa en la Región de la Estepa Alto Andina, la cual se encuentra en la Cordillera de los Andes árida y semiárida, extendiéndose desde el extremo norte, en el límite con Perú y Bolivia, hasta las montañas andinas de la Región del Maule. Comparte muchas de las características que el cordón andino presenta a través de toda su extensión, pero al mismo tiempo demuestra peculiaridades que le son propias.

Los factores que determinan el tipo de vegetación existente son la altitud y el relieve, como complejos modificadores de todos los otros factores, siendo la aridez relativa y un corto período vegetativo, lo que determina una fisonomía particular de sus formaciones vegetales. A este respecto como forma de vida de las plantas existe una gran homogeneidad, aunque puede resumirse la existencia de tres tipos biológicos fundamentales: las plantas pulvinadas o en cojín, las gramíneas cespitosas, pastos duros o “coirones” y, los arbustos bajos de follaje reducidos (“tolas”).

Específicamente, el área estudiada se inserta en la Sub-región de los Andes Mediterráneos, la cual se caracteriza como una unidad natural por dos factores principales del ambiente físico. En primer lugar, desde el punto de vista climático corresponde a un territorio que presenta predominantemente precipitaciones de invierno, en una gradiente que aumenta de norte a sur. En segundo lugar, se caracteriza por un relieve abrupto y montañoso, con altas montañas de laderas escarpadas, en que son frecuentes los litosoles, concediendo un aspecto general de desierto de altitud.

La zonificación altitudinal de las comunidades vegetales es marcada, siendo muy importante en el patrón de su distribución factores tales como relieve y altitud. Fisonómicamente, la forma de vida dominante son las plantas bajas, herbáceas o arbustivas, de carácter pulvinado, aunque en muchos lugares predominan las gramíneas en mechón. En los pisos inferiores, penetran fuertemente los elementos esclerófilos en el norte y caducifolios en el sur.

En esta sub-región el área de estudio se localiza en la formación vegetal de la Estepa Alto-andina de Coquimbo, que corresponde a una formación meso montana de límites ambientales muy precisos. Su condiciones ecológicas permiten el desarrollo de una densa cubierta de arbustos bajos e incluso matorrales, pero existen descripciones seguras solamente de la presencia de una comunidad que, por su composición florística, pareciera ser más propia del piso altitudinal superior. La comunidad de mayor importancia corresponde a la de *Fabiana imbricata* – *Ephedra andina* (pichi – pingo pingo).

De acuerdo con Luebert y Pliscoff (2006), el área de estudio se localiza en tres pisos vegetacionales los que desde el este al oeste corresponden a:

- **Herbazal tropical andino de *Chaetanthera sphaeroidalis***, piso que corresponde a un desierto de altura muy abierto, donde sólo se encuentran algunas plantas herbáceas generalmente en rosetas, que crecen entre las rocas, donde las condiciones de humedad y temperatura son más favorables que en los sectores expuestos al efecto desecante del viento y la baja temperatura del aire. La especie más característica de este piso corresponde a *Chaetanthera sphaeroidalis*. Se distribuye en las partes altas de la Cordillera de los Andes de las Regiones de Atacama y sur de Antofagasta y norte de Coquimbo sobre los 4.500 msnm. También se presenta en las altas cordilleras de las áreas adyacentes de Argentina y Bolivia.
- **Matorral bajo tropical mediterráneo andino de *Adesmia subterranea* y *Adesmia echinus***, corresponde a un matorral bajo, abierto, xeromórfico, dominado por los subarbustos espinosos indicado anteriormente, como también las plantas en cojín *Adesmia subterranea* y

Azorella cryptantha y gramíneas como *Jarava chrysophylla*. También son importantes las hierbas rotuladas (*Cbaetanthera minuta*, *Perezia atacamensis*), pero no tienen gran representación en términos de cobertura. Piso que se distribuye en las laderas latas de la cordillera andina de las Regiones de Atacama y Coquimbo, entre los 3.500 y 4.500 msnm.

- **Matorral bajo tropical mediterráneo andino de *Adesmia hystrix* y *Ephedra breana***, el cual corresponde a un matorral espinoso xerófilo, que alcanza coberturas mayores de 40 % y está dominado por los arbustos *Adesmia hystrix* y *Ephedra breana* que llegan a más de 1 m de altura y por el subarborescente *Viviania marifolia*. En el estrato herbáceo destaca la presencia de *Stipa chrysophylla* y *crustaria andicola*. Este piso vegetal ocupa laderas medias andinas de las regiones de Atacama y Coquimbo, entre los 2.700 a 4.000 m.s.n.m.

Por otro lado, la sección más este de la franja de estudio se localiza en zonas de altas cumbres, donde la ausencia de vegetación es total.

5.0 RESULTADOS

5.1. Vegetación

5.1.1. Caracterización Unidades Cartográficas

Para el área prospectada se han definido 109 unidades cartográficas de vegetación homogénea, agrupadas en tres formaciones vegetales (matorral, praderas, matorral pradera) con un total de 22 variaciones, las cuales fueron definidas por cobertura y especies dominantes, además de una zona sin vegetación o Zona Desnuda que corresponde a aquellas unidades donde la vegetación se encuentra ausente o la cobertura general es inferior a 1% (ver Figura 1 en Anexo A).

En la Tabla 1, se presentan las unidades cartográficas definidas para el área del proyecto, indicando el número de unidad, código cartográfico, especies dominantes y nombre de la formación.

Tabla 1. Caracterización unidades vegetacionales presentes en el área de estudio. (Abril, 2009).

Unidad cartográfica	Código cartográfico	Nombre formación vegetal	Especies dominantes			
1	ZD	Zona desnuda				
2	H ₇	Pradera muy densa	dc			
3	LB ₂	Matorral escaso	As	Ju		
4	LB ₃	Matorral muy claro	As	Ae		
5	H ₄	Pradera clara	dc			
6	LB ₁ H ₁	Matorral pradera muy escaso	Ac	Ju	jc	
7	H ₄	Pradera clara	dc			
8	LB ₃ H ₁	Matorral muy claro con herbáceas	Ae	jc		
9	H ₅	Pradera poco densa	dc			
10	LB ₄	Matorral claro	Ae			
11	H ₆	Pradera densa	dc			
12	LB ₅ H ₁	Matorral poco denso con herbáceas	Ae	jc		

Unidad cartográfica	Código cartográfico	Nombre formación vegetal	Especies dominantes			
13	LB ₄ H ₂	Matorral pradera claro	Ae	jc		
14	LB ₃ H ₂	Matorral pradera muy claro	Ae	jc		
15	H ₇	Pradera muy densa	dc			
16	LB ₄ H ₂	Matorral pradera claro	Ae	Ac	jc	du
17	ZD	Zona denudada				
18	LB ₄ H ₂	Matorral pradera claro	Ae	jc		
19	H ₃ LB ₁	Pradera muy clara con arbustos	dc	Ae		
20	ZD	Zona denudada				
21	ZD	Zona denudada				
22	H ₂ LB ₁	Pradera escasa con arbustos	jc	Ae		
23	H ₃ LB ₁	Pradera muy clara con arbustos	dc	Ae		
24	ZD	Zona denudada				
25	ZD	Zona denudada				
26	ZD	Zona denudada				
27	LB ₄ H ₁	Matorral claro con herbáceas	Ae	jc		
28	H ₅	Pradera poco densa	dc			
29	LB ₃ H ₁	Matorral muy claro con herbáceas	Aa	Ae	jc	
30	H ₅	Pradera poco densa	dc			
31	LB ₄ H ₃	Matorral pradera claro	Vm	Ae	jc	
32	ZD	Zona denudada				
33	ZD	Zona denudada				
34	LB ₃ H ₁	Matorral muy claro con herbáceas	Ae	jc		
35	ZD	Zona denudada				
36	LB ₃	Matorral muy claro	Ae			
37	LB ₄	Matorral claro	Aa			
38	LB ₅ / ZD	Mosaico vegetacional	Ae	jc		
39	LB ₅ / ZD	Mosaico vegetacional	Ae	jc		
40	LB ₂ H ₁	Matorral escaso con herbáceas	Ae	jc		
41	H ₆	Pradera densa	dc			
42	LB ₃ H ₁	Matorral muy claro con herbáceas	Ae	jc		
43	LB ₄	Matorral claro	Ae	Ah		
44	ZD	Zona denudada				
45	H ₇	Pradera muy densa	dc	ea	ja	
46	ZD	Zona denudada				
47	H ₇	Pradera muy densa	pc	oa	dc	
48	LB ₅	Matorral poco denso	Ah			
49	LB ₃ H ₁	Matorral muy claro con herbáceas	Ae	Ah	jc	
50	LB ₅ H ₁	Matorral poco denso con herbáceas	Ae	jc		

Unidad cartográfica	Código cartográfico	Nombre formación vegetal	Especies dominantes			
51	ZD	Zona denudada				
52	LB ₂ H ₁	Matorral escaso con herbáceas	Ae	Ah	jc	
53	H ₄	Pradera clara	ja	dc		
54	LB ₄ / ZD	Mosaico vegetacional	Ah			
55	LB ₃	Matorral muy claro	Ah			
56	H ₆	Pradera densa	dc	oa		
57	ZD	Zona denudada				
58	H ₆	Pradera densa	dc			
59	LB ₁ H ₁	Matorral pradera muy escaso	Ah	jc		
60	H ₆	Pradera densa	dc			
61	H ₆	Pradera densa	dc			
62	ZD	Zona denudada				
63	LB ₃ H ₂	Matorral pradera muy claro	Ae	dc		
64	H ₄ LB ₁	Pradera clara con arbustos	dc	Sv		
65	H ₅	Pradera poco densa	dc			
66	LB ₂ / ZD	Mosaico vegetacional	Ah	Fi	Sv	
67	H ₆	Pradera densa	dc			
68	H ₆	Pradera densa	dc			
69	H ₅	Pradera poco densa	dc			
70	LB ₃ H ₂	Matorral pradera muy claro	Ae	dc		
71	LB ₃	Matorral muy claro	Fi	Ah	Sv	
72	LB ₂	Matorral escaso	Ae	Fi	Sv	
73	LB ₃	Matorral muy claro	Ah	Ae		
74	LB ₃ H ₁	Matorral muy claro con herbáceas	Sv	jc	dc	
75	LB ₅	Matorral poco denso	Sv	Ah		
76	H ₃	Pradera muy clara	du	ja		
77	LB ₄	Matorral claro	Fi	Ah		
78	LB ₃	Matorral muy claro	Ah			
79	LB ₁	Matorral muy escaso	Ah	Fi		
80	LB ₄	Matorral claro	Fi	Eb		
81	ZD	Zona denudada				
82	LB ₃	Matorral muy claro	Ah			
83	LB ₃	Matorral muy claro	Sv	Fi		
84	LB ₃	Matorral muy claro	Ah			
85	LB ₁	Matorral muy escaso	Sv			
86	LB ₃	Matorral muy claro	Ae	Sv		
87	ZD	Zona denudada				
88	H ₅	Pradera poco densa	dc	ja		

Unidad cartográfica	Código cartográfico	Nombre formación vegetal	Especies dominantes			
89	H ₇	Pradera muy densa	pc	ea	ja	dc
90	LB ₁	Matorral muy escaso	Ah			
91	LB ₁ H ₁	Matorral pradera muy escaso	Ae	jc		
92	H ₅	Pradera poco densa	dc	ja		
93	H ₅	Pradera poco densa	dc	ja		
94	LB ₂ H ₁	Matorral escaso con herbáceas	Ae	jc		
95	LB ₃	Matorral muy claro	Ah			
96	H ₅	Pradera poco densa	pc	ea	ja	dc
97	LB ₄	Matorral claro	Ah			
98	H ₆	Pradera densa	pc	ea	ja	dc
99	H ₁	Pradera muy escasa	jc			
100	LB ₃	Matorral muy claro	Ah			
101	ZD	Zona denudada				
102	LB ₂ H ₂	Matorral pradera escaso	Fi	ja	pc	dc
103	LB ₃	Matorral muy claro	Ah			
104	LB ₃	Matorral muy claro	Ah			
105	LB ₂ H ₁	Matorral escaso con herbáceas	Ae	jc		
106	LB ₅ / ZD	Mosaico vegetacional	Ae	jc		
107	LB ₃	Matorral muy claro	Ah	Ae		
108	LB ₁ H ₁	Matorral pradera muy escaso	Ah	jc		
109	LB ₃	Matorral muy claro	Ah			

Fuente: Elaboración propia

Simbología:

Tipo Biológico

LB = Leñoso Bajo

H = Herbáceo

Cobertura (asociada a código cartográfico)

1 = 1 – 5%

5 = 50 – 75%

2 = 5 – 10%

6 = 75 – 90%

3 = 10 – 25 %

7 = >90%

4 = 25 – 50%

En la Tabla 2, se entregan los códigos y nombres científicos de las especies dominantes, de las unidades cartográficas de vegetación.

Tabla 2. Código, nombres científico y tipo biológico de las especies dominantes.

Código cartográfico	Especie	Tipo biológico
Aa	<i>Adesmia aegicera</i>	Leñoso bajo
Ac	<i>Azorella cryptantha</i>	Leñoso bajo
Ae	<i>Adesmia echinus</i>	Leñoso bajo
Ah	<i>Adesmia hystrix</i>	Leñoso bajo
As	<i>Adesmia subterranea</i>	Leñoso bajo

Código cartográfico	Especie	Tipo biológico
Fi	<i>Fabiana imbricata</i>	Leñoso bajo
Ju	<i>Junellia uniflora</i>	Herbáceo
Sv	<i>Senecio volckmanii</i>	Leñoso bajo
Vm	<i>Viviania mariifolia</i>	Leñoso bajo
dc	<i>Deschampsia caespitosa</i>	Herbáceo
du	<i>Deyenxia curvula</i>	Herbáceo
ea	<i>Eleocharis albibracteata</i>	Herbáceo
ja	<i>Juncus articus</i>	Herbáceo
jc	<i>Jarava crysophylla</i>	Herbáceo
oa	<i>Oxychloe andina</i>	Herbáceo
pc	<i>Patosia clandestina</i>	Herbáceo

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3, se indica la superficie ocupada en el área de estudio por formación vegetal y tipo de vegetación indicando la participación porcentual de cada una de ellas respecto al total estudiado.

Tabla 3. Superficie y participación porcentual por formación vegetal y tipo de vegetación.

Formación vegetal	Vegetación	Unidad cartográfica	Superficie (ha)	Porcentaje vegetación	Porcentaje formación
Matorral	claro	10 -37 - 43 - 77 - 80 - 97	14,2	2,1	38,8
	claro con herbáceas	27	4,3	0,6	
	escaso	3 - 72	8,3	1,2	
	escaso con herbáceas	40 - 52 - 94 -105	11,7	1,8	
	muy claro	4 - 36 - 55 - 71 - 73 - 78 - 82 - 83 - 84 - 86 - 95 - 100 - 103 - 104 - 107 - 109	180,4	27,2	
	muy claro con herbáceas	8 - 29 - 34 - 42 - 49 - 74	20,4	3,1	
	muy escaso	79 - 85 - 90	15,9	2,4	
	poco denso	48 - 75	1,3	0,2	
	Poco denso con herbáceas	12 - 50	1,4	0,2	
Matorral pradera	claro	13 - 16 - 18 - 31	7,8	1,2	5,4
	escaso	102	10,9	1,6	
	muy claro	14 - 63 - 70	6,1	0,9	
	muy escaso	6 - 59 - 91 - 108	11,2	1,7	

Formación vegetal	Vegetación	Unidad cartográfica	Superficie (ha)	Porcentaje vegetación	Porcentaje formación
Pradera	clara	5 - 7 - 53	2,4	0,4	6,1
	clara con arbustos	64	0,9	0,1	
	densa	11 - 41 - 56 - 58 - 60 - 61 - 67 - 68 - 98	8,3	1,2	
	muy clara	76	0,6	0,1	
	muy clara con arbustos	19 - 23	5,8	0,9	
	muy densa	2 - 15 - 45 - 47 - 89	9,6	1,4	
	muy escasa	99	1,6	0,2	
	escasa con arbustos	22	0,7	0,1	
	poco densa	9 - 28 - 30 - 65 - 69 - 88 - 92 - 93 - 96	11,0	1,7	
Mosaico vegetal	Mosaico vegetacional	38 - 39 - 54 - 66-106	26,8	4,0	4,0
Zona denudada	Zona denudada	1 - 17 - 20 - 21 - 24 - 25 - 26 - 32 - 33 - 35 - 44 - 46 - 51 - 57 - 62 - 81 - 87 - 101	303,0	45,6	45,7
Total			664,2	100	100

Fuente: Elaboración propia

5.1.2. Caracterización Vegetación

A continuación, se efectúa una descripción de la vegetación definida para el área de estudio (ver Figura 1 en Anexo A) y en Anexo C se presenta el registro fotográfico.

a) Matorral

En el área de estudio esta formación vegetal se encuentra dominada por especies del tipo biológico leñoso bajo (arbustos) con doseles de altura inferior a 2 m y la cobertura puede alcanzar al 75%, observándose una segunda estrata conformada por especies del tipo biológico herbáceo de cobertura inferior a 5%. Este tipo de formación vegetal ocupa 257,7 ha, equivalente a un 38,8% del área total estudiada.

- Matorral poco denso

Este tipo de vegetación se encuentra representada en el área de estudio por las unidades cartográficas 48 y 75, las que se caracterizan por presentar un estrato de cobertura que varía entre 50 a 75% y conformado por especies del tipo biológico leñoso bajo (arbustivo), de altura inferior a 1 m. Como especie dominante se presenta *Adesmia hystrix* en la unidad 48 y *Senecio volckmanii* y la especie anterior en la unidad 75.

- Matorral poco denso con Herbáceas

En las unidades 12 y 50 (Foto 1) la vegetación conforma un matorral con herbáceas, donde el estrato que define la fisonomía presenta como especie dominante a *Adesmia echinus*, cuyos ejemplares son de altura inferior a 0,5 m. Además, se observan ejemplares de *Jarava crysophylla*, que en su conjunto presentan una cobertura inferior a 5%.

- Matorral claro

Este tipo de vegetación, se encuentra representado en el área de estudio por las unidades cartográficas 10, 37 (Foto 2), 43, 77, 80 y 97 (Foto 3), en las cuales la cobertura del estrato dominante varía entre 25 a 50% y altura de los ejemplares que lo conforman varía entre 0,5 a 2 m, excepto en las unidades 10 y 43 donde la primera dominante es de altura inferior a 0,5 m.

En las unidades 10 y 43, la primera dominante corresponde a *Adesmia echinus*, con *Adesmia hystrix* como acompañante (unidad 43), esta misma especie se comporta como dominante exclusiva en la unidad 97. Mientras que en las unidades 77 y 80 la primera dominante corresponde a *Fabiana imbricata* y como segunda se presenta *Adesmia hystrix* y *Ephedra breana*, respectivamente. Finalmente, en la unidad 37 la dominante exclusiva es *Adesmia aegicera*.

- Matorral claro con herbáceas

En la unidad cartográfica 27, el matorral se encuentra dominado por *Adesmia echinus*, especie que presenta una altura inferior a 0,5 m, el cual se encuentra acompañado por un estrato de cobertura inferior a 0,5 m conformado por especies del tipo biológico herbáceo, el cual presenta como dominante a *Jarava crysophylla*.

- Matorral muy claro

Vegetación que se encuentra representada en el área de estudio por las unidades cartográficas 4, 36 (Foto 2), 55, 71, 73, 78, 82, 83, 84, 95, 100 (Foto 4), 103, 104 (Foto 4), 107 y 109, cuya fisonomía está determinada por la presencia de un estrato conformado por especies del tipo biológico leñoso bajo de cobertura que varía entre 10 a 25% y altura que fluctúa entre 1 y 2 m, excepto en las unidades 4, 36 y 83, donde esta es inferior a 0,5 m.

Como dominante en estas unidades se presenta *Adesmia hystrix*, excepto en la unidad 36 (*Adesmia echinus*), 4 (*Adesmia subterranea*), 71 (*Fabiana imbricata*) y 83 (*Senecio volckmanii*). Como especies acompañantes se presentan *Adesmia echinus* (unidades 4, 73 y 107), *Fabiana imbricata* (unidad 83), *Adesmia hystrix* y *Senecio volckmanii* en la unidad 71.

- Matorral muy claro con herbáceas

En las unidades 8, 29, 34, 42 (Foto 5), 49 (Foto 1) y 74 (Foto 6), asociado al matorral se observa un estrato herbáceo de cobertura inferior a 5%, en el cual domina exclusivamente *Jarava crysophylla* y con *Deschampsia caespitosa* como acompañante en la unidad 74.

En estas últimas unidades las especies dominantes presentan una altura inferior a 0,5 m, con *Adesmia echinus* como primera dominante, excepto en la unidad 74 donde este rol le pertenece a *Senecio volckmanii* y en la 29 donde *Adesmia subterranea* es la primera dominante. Como especies acompañantes se presentan *Adesmia hystrix* y *Adesmia echinus*, en las unidades 49 y 29, respectivamente.

- Matorral escaso

Las unidades cartográficas 3 y 72 representan en el área de estudio este tipo de vegetación y la fisonomía está determinada por un estrato conformado por especies del tipo biológico leñoso bajo, de cobertura que varía 5 a 10 % y altura inferior a 0,5 m. Como primera dominante se presenta *Adesmia subterranea* (unidad 3) y *Adesmia echinus* (unidad 64), con *Junelia uniflora*, *Fabiana imbricata* y *Senecio volckmanii*, como acompañantes.

- Matorral escaso con herbáceas

En las unidades 40, 52, 94 y 105 el matorral presenta una altura inferior a 0,5 m y cobertura que fluctúa entre 5 a 10%, y se encuentra dominado por *Adesmia echinus*, con *Adesmia hystrix* como acompañante en la unidad 52. Asociado al matorral existe un estrato herbáceo de cobertura inferior a 5%, el cual se encuentra dominado por *Jarava crysophylla*.

- Matorral muy escaso

Este tipo de vegetación se encuentra representado en el área de estudio por tres unidades cartográficas (79, 85 y 90), las cuales se caracterizan por la presencia de un estrato arbustivo de altura inferior a 1 m, excepto en la unidad 77 donde esta es inferior a 0,5 m y cobertura general que varía entre 1 a 5%.

En las unidades cartográficas 72 y 90 como dominante se presenta *Adesmia hystrix*, acompañada de *Fabiana imbricata* en la unidad 72. En cambio, en la unidad 85 la dominante exclusiva corresponde a *Senecio volckmanii*, esta unidad tiene su origen en la degradación de una pradera (vega), la cual debido a la disminución progresiva de la disponibilidad hídrica permitió el ingreso de una especie arbustiva que colonizó el área.

b) Matorral pradera

En este tipo de formación vegetal ocupa 36,0 ha, es decir, un 5,4% de la superficie total estudiada y la fisonomía se encuentra definida por la presencia de los tipos biológicos leñoso bajo y herbáceo. La cobertura del tipo biológico leñosos bajo para el área de estudio bajo varía entre 1-50%, y la cobertura del tipo biológico herbáceo fluctúa entre 1-25%. Mientras que el tipo biológico leñoso alto se encuentra ausente en el área de estudio.

- Matorral pradera claro

Esta vegetación se encuentra representada en el área de estudio por las unidades cartográficas 13, 16, 18 (Foto 7) y 31, en las cuales el matorral presenta una cobertura que varía entre 25 a 50%, y la altura de los ejemplares que lo conforman es inferior a 0,5 m.

Como primera dominante del matorral se presenta *Adesmia echinus* en las unidades 13, 16 y 18, con *Azorella trifoliolata* como acompañante (unidad 16). En cambio, en la unidad 31 la especie dominante corresponde a *Viviania marifolia* acompañada de *Adesmia echinus*.

Mientras que la pradera se encuentra dominada por *Jarava crysophylla* y en la unidad 16 esta especie se encuentra acompañada de *Deyeuxia curvula*, con una cobertura general inferior a 10%.

- Matorral pradera muy claro

En el área de estudio este tipo de vegetación se encuentra representado por las unidades cartográficas 14, 63 (Foto 8) y 70, en las cuales la cobertura del matorral fluctúa entre 10 a 25%, y la altura de los ejemplares que lo conforman inferior a 0,5 m, la primera y exclusiva dominante de este estrato corresponde a *Adesmia echinus*.

En cambio la pradera presenta una cobertura que varía entre 5 a 10% y las especie dominante son *Jarava crysophylla* y *Deschampsia caespitosa*, en las unidades 14 y 63, respectivamente, esta última unidad por composición corresponde a un vega, pero debido a la disminución del contenido hídrico en el perfil de suelo, ha permitido el ingreso de especies arbustivas y asociadas a la vegetación zonal, de permanecer esta condición la pradera desaparecerá completamente.

- Matorral pradera escaso

La unidad cartográfica 102 (Foto 9, 10 y 11), representan en el área de estudio este tipo de vegetación, con una cobertura del matorral que varía entre 5 a 10%, y la altura de los ejemplares que lo conforman es inferior a 1 m., presentando a *Fabiana imbricata* como primera y exclusiva dominante.

Mientras que, en la pradera la cobertura es similar a la del matorral y se encuentra dominada por *Juncus articus*, *Patosia clandestina* y *Deschampsia caespitosa*.

Estas unidades habrían correspondido a una vega, pero debido a la disminución de la disponibilidad hídrica, la vegetación herbácea tolerante a esta condición se encuentra en retroceso, y han ingresado especies arbustivas con mayor tolerancia al contenido de humedad, y que conforman un tipo de vegetación denominada “riparia”.

- Matorral pradera muy escaso

Este tipo de vegetación está representada en el área de estudio por las unidades cartográficas 6, 59 (Foto 12), 91 (Foto 3) y 108, en las cuales tanto el matorral como la pradera presentan una cobertura inferior a 5%, y las especie que conforman el matorral presenta una altura inferior a 1 m, aún cuando en la unidad 59 se pueden observa ejemplares de mayor altura.

La dominante del matorral corresponde a *Azorella cryptantha* (unidad 6) con *Junellia uniflora* como acompañante, *Adesmia hystrix* domina en la unidad 59 y 108, y *Adesmia echinus* lo hace en la 82. Mientras que, en la pradera la dominante exclusiva corresponde a *Jarava crysophylla*.

c) Pradera

Formación vegetal, en la cual la fisonomía se encuentra determinada por un estrato conformado por especies del tipo biológico herbáceo de cobertura variable, mientras que el tipo biológico leñoso bajo puede participar en algunas situaciones con una cobertura inferior a 5% y el tipos leñoso alto se encuentran ausente.

Para el área de estudio la mayoría de unidades cartográficas pertenecientes a este tipo de formación vegetal se denomina “vega”, y corresponden a comunidades vegetales formadas por especies herbáceas de las familias botánicas Poaceae, Juncaceae y Cyperaceae, todas ellas con una alta cobertura vegetal, las cuales se disponen de una forma pulvinada, es decir, con forma de almohadillas.

En el área estudiada entre las Juncaceae se puede mencionar a los géneros: *Distichia*, *Oxychloe*, *Patosia* y *Juncus*, en las Cyperaceae destacan *Scirpus* y *Eleocharis*, finalmente, entre las Poaceae se pueden mencionar a los géneros: *Deyouxia*, *Catarrosa* y *Deschampsia*. Es importante mencionar que de acuerdo a la altitud y latitud, cambian los géneros dominantes y acompañantes. Entre los géneros de especies

acompañante destacan: *Genciana*, *Mimulus*, *Miriophyllum*, *Perezia*, *Ranunculus*, *Myosurus*, *Werneria*, *Aa*, *Sillieria*, *Cistanthe*, *Triglochin*, entre otros.

Este tipo de vegetación (vega) aparece en lugares, donde por algún motivo, las plantas disponen de una cantidad de agua dulce o salina, fuera de lo normal, comparado con la disponible según la zona, ya sea en forma temporal o permanente (Roig, F, 1998; Teillier, et al., 2008).

Sin embargo, es necesario señalar que este tipo de vegetación en el área se encuentra en un importante grado de deterioro tanto en el desarrollo como la cobertura, lo cual se puede atribuir a dos factores el primero y de mayor relevancia es ambiental y el segundo de menor importancia es de origen antrópico.

El primer factor corresponde a la disminución progresiva de la disponibilidad hídrica en el área, esto ha ocasionado que la mayoría de las vegas presenten un importante deterioro, observándose un escaso desarrollo vegetativo y reproductivo, con la mayoría de los ejemplares que se encuentran más alejados del curso de agua senescentes e incluso una gran parte de ellos muertos. Asociado al menor volumen de agua es el aumento en la salinidad lo que se refleja en el aumento de ésta en la superficie del suelo y sobre los individuos, lo cual afecta la diversidad florística de este tipo de ambientes, como también un adecuado desarrollo y crecimiento.

El segundo factor es de origen antrópico y se encuentra relacionado con el talajeo directo de las vegas por parte de ganado doméstico, principalmente, caballos y burros, siendo la fauna nativa (guanacos) muy escasa, esto determina que la vegetación no alcance un desarrollo vegetativo adecuado que le permita florecer y producir semillas y de esta manera reproducirse, siendo esto último sólo mediante estructuras reproductivas, aún cuando estas son comidas por los animales antes de alcanzar un estado reproductivo.

Considerando la definición de vega respecto a su cobertura, para el área sólo se podrían considerar como representativas aquellas de cobertura superior a 50% (pradera muy densa, densa y poco densa), las restante aún cuando conservan los componentes florísticos corresponden a este tipo de vegetación por cobertura y especies acompañante no son consideradas como vegas.

En el área prospectada esta formación vegetal ocupa una superficie de 40,8 ha, equivalente a un 6,1% del total estudiado, de las cuales se estima que sólo 28,9 ha (4,3%) corresponderían a vega, de acuerdo a la definición considerando su cobertura.

- Pradera muy densa

Para el área de estudio este tipo de vegetación se encuentra representada por las unidades 2 (Foto 13), 15 (Foto 14), 45, 47 y 89 (Foto 3, 15 y 16), con una cobertura superior a 90%, con la mayoría de los ejemplares que lo conforman presentando un escaso desarrollo vegetativo, sobretalajeadas y con afloramientos salinos escasos.

Esta vegetación se encuentra dominada por *Deschampsia caespitosa* en las unidades cartográficas 2, 15 y 45, y *Patosia clandestina* en las unidades 47 y 89, como acompañante en algunas de estas unidades se presentan *Eleocharis albibracteata*, *Juncus articus*, *Oxychloe andina*.

- Pradera densa

Este tipo de vegetación se encuentra representada en el área de estudio por las unidades cartográficas 11 (Foto 17), 41 (Foto 18), 56 (Foto 12), 58, 60, 61, 67, 68 y 98, en las cuales el estrato herbáceo presenta una cobertura que varía entre 75 a 90%, con la mayoría de los ejemplares que lo conforman con un escaso desarrollo vegetativo, sobretalajeadas y con afloramientos salinos superiores a la

formación anterior, lo que restringe el desarrollo de la vegetación y la composición florística, a excepción de la unidad localizada en la sección inferior del área de estudio.

En ocho unidades cartográficas (11, 41, 56, 58, 60, 61, 67 y 68) la especie dominante corresponde a *Deschampsia caespitosa*, siendo acompañada de *Oxychloe andina* en la unidad 56. En cambio en la unidad 98 domina *Patosia clandestina* destacando como acompañantes *Eleocharis albibracteata*, *Juncus articus* y *Deschampsia caespitosa*.

- Pradera poco densa

Las unidades cartográficas 9, 28, 30 (Foto 19), 65, 69, 88, 92 (Foto 20), 93 y 96, representan este tipo de vegetación en el área prospectada, la cobertura de la pradera varía entre 50 a 75%, con una gran parte de los ejemplares que lo conforman con un escaso desarrollo vegetativo, sobretalajeadas y aquellos lugares desprovistos de vegetación se encuentran cubiertos con sales, como también una parte importante de los individuos.

En la mayoría de las unidades cartográficas la especie dominante exclusiva corresponde a *Deschampsia caespitosa*, siendo acompañada de *Juncus articus* en las unidades 88, 92 y 93 y con *Patosia clandestina* dominando en la unidad 96 acompañada de *Eleocharis albibracteata*, *Juncus articus* y *Deschampsia caespitosa*.

- Pradera clara

Vegetación que se encuentra representada en el área por las unidades cartográficas 5, 7 (Foto 21) y 53 (Foto 12), en las cuales el estrato herbáceo presenta una cobertura que varía entre 25 a 50%, con la mayoría de los ejemplares que se caracteriza por presentar un escaso desarrollo vegetativo y reproductivo, sobretalajeadas y con abundantes afloramientos salinos tanto en el suelo descubierto como sobre ellos, lo que limita fuertemente el desarrollo de la vegetación existente y restringe fuertemente la composición de la flora, siendo esta muy pobre.

En las unidades 5 y 7 la exclusiva dominante corresponde a *Deschampsia caespitosa*, y en la unidad 53 la pradera se encuentra dominada por *Juncus articus*, acompañada de *Deschampsia caespitosa*, esta misma especie se presenta como dominante en la unidad 62, asociada a un matorral cuya dominante corresponde a *Senecio volckmanii*.

- Pradera muy clara

La unidad 76 (Foto 22) corresponde a este tipo de vegetación en la cual el estrato herbáceo es de cobertura que fluctúa entre 10 a 25%, con la totalidad de los ejemplares de un bajo desarrollo vegetativo y escaso reproductivo, observándose sobreexplotada y con abundantes afloramientos salinos tanto en el suelo descubierto como sobre los ejemplares, esto limita fuertemente el desarrollo de la vegetación existente y restringe la composición de la flora, caracterizándose por ser muy pobre. La especies dominantes de esta unidad corresponden a *Deyouxia curvula* y *Juncus articus*.

- Pradera muy clara con arbustos

En las unidades 19 y 23 la dominante de la pradera corresponde a *Deschampsia caespitosa* y con *Adesmia echinus* dominando en el matorral.

- Pradera escasa con arbustos

Jarava crysophylla especie herbácea que domina en la unidad 22 y representa este tipo de vegetación en el área de estudio con una cobertura que varía entre 5 a 105, asociada a la pradera existe un matorral muy escaso y de altura inferior a 0,5 m dominado por *Adesmia echinus*. Esta unidad representa la vegetación zonal, es decir, no corresponde a una vega.

- Pradera muy escasa

En el área de estudio la unidad 99 representa este tipo de vegetación cuya cobertura es inferior a 5%, la cual está dominada por *Jarava crysophylla* y corresponde a un área de baja estabilidad geomorfológica y corresponde a la vegetación característica del área (zonal).

d) Mosaico vegetacional

Este tipo de unidad cartográfica corresponde a situaciones en las cuales la vegetación presenta una distribución heterogénea (manchones), que por su tamaño y escala de trabajo, no es factible definir sus límites precisos y en términos generales las zonas denudadas o sin vegetación ocupan un 50% de la unidad, conformando manchones de cobertura que puede alcanzar el 75% del área involucrada. Este tipo de unidad de vegetación ocupa 26,8 ha, es decir, un 4,0% del total estudiado.

Para el área de estudio, las unidades cartográficas 38 (Foto 19), 39, 54, 66 y 106, representan este tipo de unidad, en las cuales las especies presentes corresponde a *Adesmia echinus*, *Adesmia hystrix*, *Fabiana imbricata*, *Senecio volckemanni* y *Jarava crysophylla*.

e) Zona denudada

Este tipo de zona corresponde a aquellas áreas en las cuales la vegetación se encuentra totalmente ausente o su cobertura general es inferior a 1%, con la participación de la mayoría de las especies detectadas en el área y ocupa una superficie de 303,0 ha, equivalente a un 45,7% del total.

En aquellas situaciones asociadas al curso hídrico la vegetación herbácea conforma agrupaciones densa en su entorno, pero en general la cobertura de la unidad es inferior al 1%.

En el área de estudio este tipo de zona se encuentra representada por las unidades cartográficas 1 (Fotos 23 y 24, 25), 17, 20, 21, 24, 25, 26, 32, 33 (Foto 2), 35, 44, 46, 51, 57, 62, 81, 87 y 101.

5.2. Flora

En la Tabla 4, se presenta el catálogo florístico del área de estudio, indicando división taxonómica, clase, familia, nombre científico y vernacular, así como también el origen y estado de conservación en el caso de aquellas especies que lo presentan.

Tabla 4. Catálogo florístico área de estudio (Abril, 2009)

División		Nombre vernacular	Estado de Conservación	Origen	Tipo biológico
Clase	Nombre Científico				
Familia					
Pynophytas					
Ephedraceae					
	<i>Ephedra breana</i> Phil.	Pingo-Pingo	FP	N	LB
Magnoliophyta					
Magnoliopsida					
Apiaceae					
	<i>Azorella cryptantha</i> (Clos) Reiche	Monte de burro	FP	N	LB
	<i>Lilaeopsis macloviana</i> (Gand.) A. W. Hill	S/N	FP	N	H
	<i>Mulinum spinosum</i> (Cav.) Pers.	Hierba blanca	IC(FP?)	N	LB
Asteraceae					
	<i>Chaetanthera acerosa</i> (J. Remy) B. et Hf. ex Griseb.	Rosita	FP	N	H
	<i>Gnaphalium heterotrichum</i> Phil.	Vira-Vira	IC(FP?)	E	H
	<i>Haplopappus baylahuen</i> J. Remy	Bailahuen	FP	N	LB
	<i>Leucheria salinae</i> (Remy) Hieron.	S/N	FP	N	H
	<i>Mutisia sinuata</i> Cav.	Clavel de cordillera	FP	N	LB
	<i>Perezia purpurata</i> Wedd.	Marancel	FP	N	H
	<i>Senecio volckmannii</i> Phil.	S/N	FP	N	LB
Brassicaceae					
	<i>Descurainia stricta</i> (Phil.) Prantl ex Reiche	Nabillo	FP	N	H
	<i>Lepidium spicatum</i> Desv.	S/N	IC(FP?)	N	H
	<i>Menonvillea cuneata</i> (Gillies et Hook.) Rollins	S/N	FP	N	H
	<i>Schizopetalum rupestre</i> (Barn.) Reiche	Pata de lagarto	FP	N	H
Cactaceae					
	<i>Maihueniopsis archiconoidea</i> F. Ritter	Leoncito	FP	E	S
Callitrichaceae					
	<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.	S/N	FP	N	H
Campanulaceae					
	<i>Lobelia oligophylla</i> (Wedd.) Lam.	S/N	FP	N	H
Caryophyllaceae					
	<i>Spergularia pissisii</i> (Phil.) I. M. Johnst.	S/N	FP	N	H
Goodeniaceae					
	<i>Sellieria radicans</i> Cav.	S/N	IC(FP?)	N	H
Haloragaceae					
	<i>Myriophyllum quitense</i> Kunth	Yerba del sapo	FP	N	H

División		Nombre vernacular	Estado de Conservación	Origen	Tipo biológico
Clase	Nombre Científico				
Familia					
Hidrophyllaceae		Té de burro,			
	<i>Phacelia cumingii</i> (Benth.) A. Gray	Cuncuna	FP	N	H
Loasaceae					
	<i>Caiphora coronata</i> (Gillies ex Arn.) H. et A.	Charrúa	FP	N	H
Malvaceae					
	<i>Cristaria andicola</i> Gay	Malvilla blanca	FP	N	H
	<i>Nototriche compacta</i> (A. Gray) A. W. Hill	S/N	FP	N	H
Onagraceae					
	<i>Gayophytum micranthum</i> H. Et A.	Quichamáli	FP	N	H
Oxalidaceae					
	<i>Oxalis hypsophila</i> Phil.	Vinagrillo	FP	N	H
Papilionaceae					
	<i>Adesmia aegiceras</i> Phil.	Varilla chica	FP	N	LB
	<i>Adesmia echinus</i> K. Presl.	Cuerno de cabra	FP	N	LB
	<i>Adesmia bystrix</i> Phil.	Varilla brava	FP	N	LB
	<i>Adesmia subterranea</i> Clos	Cuerno de cabra	FP	N	LB
Plantaginaceae					
	<i>Plantago barbata</i> G. Forst.	Llantencillo	FP	N	H
Polemoniaceae					
	<i>Gilia glutinosa</i> Phil.	S/N	NE	N	H
Polygonaceae					
	<i>Oxytheca dendroidea</i> Nutt.	S/N	FP	N	H
Portulacaceae					
	<i>Calandrinia compacta</i> Barn.	Rosita	FP	N	H
	<i>Leniza chamaepitys</i> Phil.	Pinito	FP	N	H
Rosaceae					
	<i>Acaena magellanica</i> (Lam.) Vahl.	Pimpinella, Amor seco	FP	N	H
Scrophulariaceae					
	<i>Calceolaria pinifolia</i> Cav.	Capachito Berro, Placa	FP	N	H
	<i>Mimulus depressus</i> Phil.	Lapue	FP	N	H
	<i>Mimulus glabratus</i> Kunth	Placa	FP	N	H
	<i>Mimulus luteus</i> L.	Placa	FP	N	H
Solanaceae					
	<i>Fabiana imbricata</i> R. et P.	Pichiromero	FP	N	LB
	<i>Nicotiana corymbosa</i> J. Remy	Tabaquillo	FP	N	H
Urticaceae					
	<i>Urtica mollis</i> Steud	Ortiga	FP	N	H
Verbenaceae					
	<i>Junellia caespitosa</i> (Gilles & Hook.) Mold.	S/N	FP	N	LB
	<i>Junellia uniflora</i> (Phil.) Mold.	S/N	FP	N	LB
Vivianaceae					
	<i>Viviania marifolia</i> Cav.	Té de burro	FP	N	H

División					
Clase	Nombre Científico	Nombre vernacular	Estado de Conservación	Origen	Tipo biológico
Liliopsida					
Cyperaceae					
	<i>Carex gayana</i> Desv.	Coquillo	FP	N	H
	<i>Carex maritima</i> Gunn.	Coquillo	FP	N	H
	<i>Carex vallis-pulchrae</i> Phil.	Coquillo	IC(FP?)	N	H
	<i>Eleocharis albibracteata</i> Nees et Meyen ex Kunth	Rime	FP	N	H
	<i>Phylloscirpus acaulis</i> (Phil.) Goetsh. et D. A. Simpson	S/N	IC(FP?)	N	H
Juncaceae					
	<i>Juncos articus</i> Willd.	Junquillo	FP	N	H
	<i>Oxychloe andina</i> Phil.	Champón	FP	N	H
	<i>Patosia clandestina</i> (Phil.) Buch.	Cojín de vega	FP	N	H
Poaceae					
	<i>Catarrosa werdermannii</i> (Pilger) Nicora et Rúgolo	S/N	IC(FP?)	N	H
	<i>Deschampsia caespitosa</i> J. Presl	Pajilla	FP	N	H
	<i>Deyenxia curvula</i> Wedd.	S/N	FP	N	H
	<i>Hordeum muticum</i> J. Presl	Cebadilla	IC(FP?)	N	H
	<i>Jarava chrysophylla</i> (E. Desv.) Peñailillo	Coirón amargo	FP	N	H
	<i>Jarava speciosa</i> (Trin. Et Rupr.) Peñailillo	Coirón	FP	N	H
	<i>Puccinellia frigida</i> (Phil.) I.M. Johnst.	Pasto alcalí	FP	N	H
	<i>Trisetum preslei</i> (Kunth) E. Desv.	S/N	FP	N	H

Origen	Tipo Biológico	Estado de Conservación (* Libro Rojo de la Flora de Atacama)
N Nativa	LB = Leñoso Bajo	IC (FP)? = Insuficientemente conocida (Fuera de Peligro?)
E Endémica	H = Herbáceo	FP = Fuera de Peligro
	S = Suculenta	NE = No evaluada

Durante la campaña efectuada en el mes de Abril del 2009, en el área de estudio se detectó un total de 63 especies de plantas vasculares, perteneciendo a dos divisiones taxonómicas Pinophyta y Magnoliophytas, ésta última con dos ordenes (Magnoliopsida y Liliopsida), estas especies pertenecen a 29 familias botánicas (Tabla 5).

Tabla 5. Número de familias y especies por división taxonómica.

División taxonómica	Familias		Especies	
	Número	Participación porcentual	Número	Participación porcentual
Pinophyta	1	3,4	1	1,6
Magnoliophyta (Magnoliopsida)	25	86,2	46	73,0
Magnoliophyta (Liliopsida)	3	10,3	16	25,4
Total	29	100	63	100

Las Magnoliophytas-magnoliopsida se encuentran representadas en el área por 25 familias, equivalente a un 86,2% del total y con 46 especies, es decir un 73,0% del total específico detectado. En cambio, las

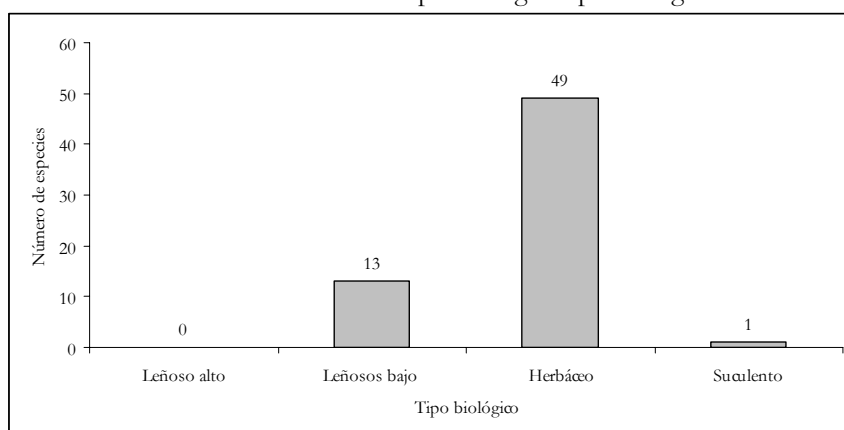
Magnoliophytas-liliopsida se encuentran representadas por tres familias botánicas, es decir, un 10,3% del total y con 16 especies, equivalente a un 25,4%.

Las Pinophytas en el área prospectada se encuentran representadas con una familia (3,4%) e igual número de especies (1,6%).

5.2.1. Tipo Biológico y Origen.

Para el área de estudio, la flora detectada durante la campaña de terreno, se encuentra conformada por 63 especies, de las cuales 49 (77,8% del total) pertenecen al tipo biológico herbáceo, 13 (20,6%) son del tipo leñoso bajo y una (1,6%) pertenece al tipo biológico suculento, no se detectó la presencia de especies del tipo biológico leñoso alto. En Gráfico 1, se grafica el número de especies según tipo biológico.

Gráfico 1. Número de especies según tipo biológico.



En la Tabla 6, se señala el número total de especies detectadas en el área de estudio, según origen geográfico agrupadas por tipo biológico.

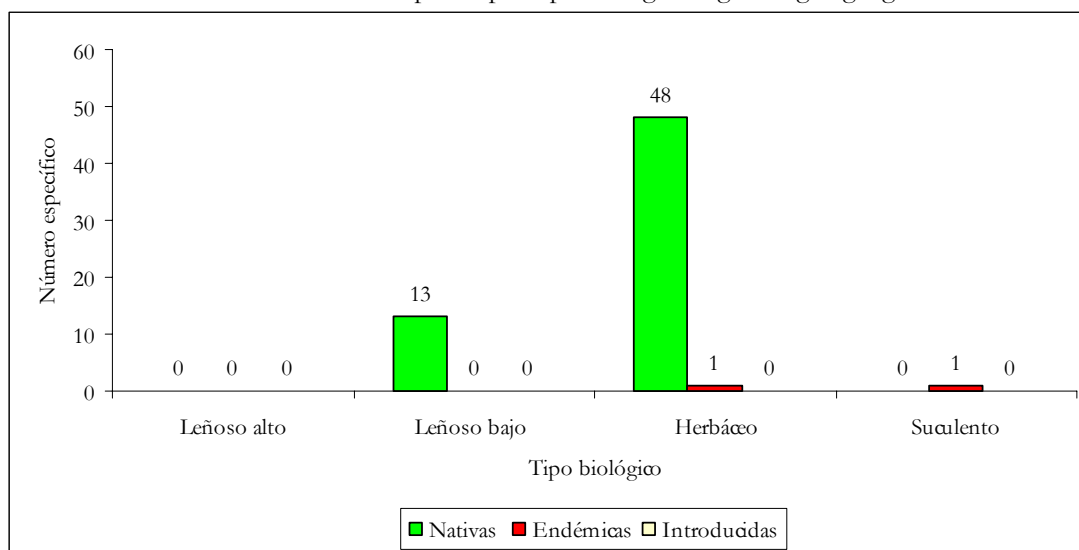
Tabla 6. Número de Especies según Origen por Tipo Biológico.

Tipo biológico	Nativas no endémica	Nativas endémicas	Total
	Número	Número	Especies
Leñosos bajo	13	0	13
Herbáceo	48	1	49
Suculento	0	1	1
Total	61	2	63

Tal como se puede observar en la Tabla 6, en el área de estudio se detectaron un total de 63 especies, siendo el 100% de origen nativo, de éstas 61 especies (96,8% del total) son nativas no endémicas y dos entidades (3,2%) son nativas endémicas. Es necesario destacar la ausencia de especies introducidas.

Del total de especies nativas no endémicas (61) y detectadas en el área de estudio, 48 es decir, un 78,7% son herbáceas y 13 (21,3%) pertenecen al tipo biológico leñoso bajo. Mientras que, las nativas endémicas se encuentran representadas en el área por dos entidades biológicas, perteneciendo una al tipo herbáceo y la otra al suculento (*Gnaphalium heterotrichum* y *Maihueniopsis archiconoidea*) (Gráfico 2).

Gráfico 2. Número de especies por tipo biológico según origen geográfico.



En el área de estudio no se detectaron tanto especies del tipo biológico leñoso alto como especies de origen introducido.

5.2.2. Estado de Conservación.

De acuerdo con los Decretos de Clasificación de Especies D.S. N° 151/2007, 50/2008 y 51/2008 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, ninguna de las especies detectadas en el área de estudio se encuentra citada con problemas de conservación.

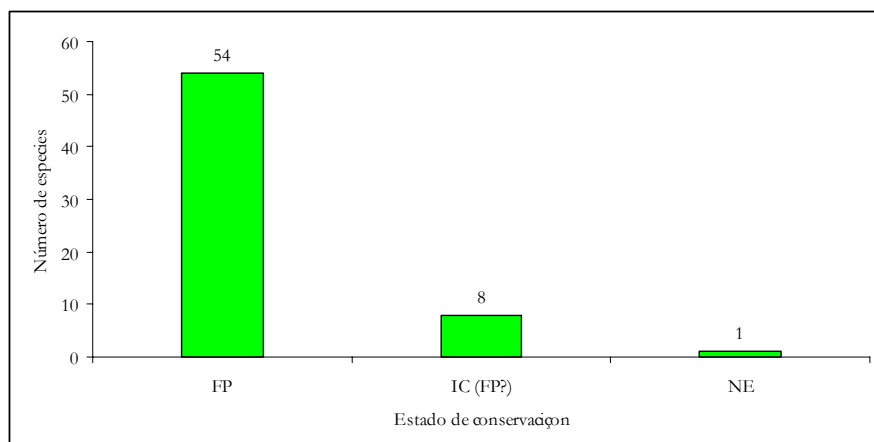
Para el área de estudio y según el Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama (Squeo, 2008), del total de la flora detectada en el área prospectada (Tabla 7), 54 especies (67,9%) se encuentra **Fuera de Peligro**, ocho entidades se citan como **Insuficientemente Conocidas, Fuera de Peligro?** y una no fue evaluada (**No Evaluada**).

Tabla 7. Número de especies y porcentaje según categoría de conservación (Libro Rojo).

Categoría de Conservación	Número de especies	Porcentaje
Fuera de Peligro (FP)	54	85.7
Insuficientemente conocida (Fuera de Peligro?) [IC (FP?)]	8	12.7
No Evaluado (NE)	1	1.6
TOTAL	63	100

En la Gráfico 3, se grafican el número de especies de flora y sus respectivas categorías de conservación para la Región de Atacama.

Gráfico 3. Estado de conservación de la flora



En la Tabla 8, se indican las especies de flora con problemas de conservación detectadas en el área de estudio y la categoría respectiva.

Tabla 8. Especies con problemas de conservación.

Espece	Categoría de conservación	Tipo Biológico
<i>Mulinum spinosum</i>	Insuficientemente Conocida (Fuera de Peligro?)	Leñoso bajo
<i>Gnaphalium heterotrichum</i>	Insuficientemente Conocida (Fuera de Peligro?)	Herbácea
<i>Lepidium spicatum</i>	Insuficientemente Conocida (Fuera de Peligro?)	Herbácea
<i>Sellieria radicans</i>	Insuficientemente Conocida (Fuera de Peligro?)	Herbácea
<i>Carex vallis-pulchrae</i>	Insuficientemente Conocida (Fuera de Peligro?)	Herbácea
<i>Phylloscirpus acaulis</i>	Insuficientemente Conocida (Fuera de Peligro?)	Herbácea
<i>Catarrosa werdermannii</i>	Insuficientemente Conocida (Fuera de Peligro?)	Herbácea
<i>Hordeum muticum</i>	Insuficientemente Conocida (Fuera de Peligro?)	Herbácea

- Localización de Especies con problemas de conservación

En la Tabla 9, se indican las unidades cartográficas donde se detectó la presencia de especies con problemas de conservación en el área de estudio.

Tabla 9. Localización de especies con problemas de conservación.

Espece	Unidades cartográficas
<i>Carex vallis-pulchrae</i>	2 - 44
<i>Catarrosa werdermannii</i>	48
<i>Gnaphalium heterotrichum</i>	68
<i>Hordeum muticum</i>	68
<i>Lepidium spicatum</i>	9
<i>Mulinum spinosum</i>	1 - 6
<i>Phylloscirpus acaulis</i>	2 - 44
<i>Sellieria radicans</i>	48

5.2.3. Inventarios florísticos

Para el área de estudio se confeccionaron un total de 23 inventarios florísticos (Tabla 10) en igual número de unidades cartográficas, equivalente a un 23,7% del total de unidades definidas para el área. De este total dos inventarios se realizaron en áreas sin vegetación (Zona desnuda), 11 en praderas, 7 en matorral y 3 en matorral pradera.

Respecto a la diversidad específica, la mayor se observó en la formación vegetal pradera con un total de 40 especies, en segundo lugar se sitúan las zonas desnudas con 31 especies, luego el matorral con 24 especies y finalmente el matorral pradera con 19. Estos resultados demuestran que a pesar del fuerte deterioro que presentan las praderas o vegas, es aquí donde la riqueza específica es mayor lo cual está directamente relacionado con la disponibilidad de agua, elemento actualmente escaso en el área.

5.2.4. Desarrollo y establecimiento de la flora.

En cuanto al alto número de especies detectado en las zonas sin vegetación, esto se podría atribuir a que este tipo de unidad incluye diversos ambientes tanto zonales como azonales, es decir, incluye áreas donde las especies de flora se asocian a matorrales, matorrales pradera e incluso sectores que en algún momento fueron vegas, y que debido al estado actual de degradación, pertenecen a este tipo de zona.

Tabla 10. Resultado de inventarios florísticos en área de estudio (abril, 2009).

Nombre científico	Formación Vegetal																						
	Zona denudada		Pradera											Matorral								Matorral pradera	
	1	44	2	5	7	9	11	19	23	41	47	76	89	3	4	8	27	48	55	78	6	16	63
<i>Carex vallis-pulchrae</i>		X	X																				
<i>Catarrosa werdermannii</i>																		X					
<i>Gnaphalium heterotrichum</i>												X											
<i>Hordeum muticum</i>												X											
<i>Lepidium spicatum</i>						X																	
<i>Mulinum spinosum</i>	X																				X		
<i>Phylloscirpus acaulis</i>		X	X																				
<i>Sellieria radicans</i>																		X					
<i>Acaena magellanica</i>		X										X											
<i>Adesmia aegiceras</i>								X	X														
<i>Adesmia echinus</i>	X	X						X	X			X			X	X	X		X		X	X	
<i>Adesmia bystrix</i>																		X	X	X			X
<i>Adesmia subterranea</i>	X													X	X								
<i>Azorella cryptantha</i>												X									X	X	
<i>Viviania marifolia</i>	X																						
<i>Caiophora coronata</i>																							X
<i>Calandrinia compacta</i>													X					X					
<i>Calceolaria pinifolia</i>	X																						
<i>Callitriche stagnalis</i>																		X					
<i>Carex gayana</i>		X	X																				
<i>Carex maritima</i>		X	X																				
<i>Chaetanthera acerosa</i>	X											X											
<i>Cristaria andicola</i>	X		X									X							X				
<i>Deschampsia caespitosa</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						X				X	
<i>Descurainia stricta</i>						X													X				
<i>Deyeuxia curvula</i>																							
<i>Eleocharis albibracteata</i>			X							X		X	X										

Nombre científico	Formación Vegetal																						
	Zona denudada		Pradera											Matorral								Matorral pradera	
	1	44	2	5	7	9	11	19	23	41	47	76	89	3	4	8	27	48	55	78	6	16	63
<i>Ephedra breana</i>	X							X	X	X											X		X
<i>Fabiana imbricata</i>	X																		X				X
<i>Gayophytum micranthum</i>						X																	
<i>Gilia glutinosa</i>											X												
<i>Haplopappus baylabuen</i>																							X
<i>Jarava chrysophylla</i>	X	X									X		X			X		X	X	X	X	X	
<i>Jarava speciosa</i>											X												
<i>Juncos articus</i>		X									X												
<i>Junellia caespitosa</i>																		X					
<i>Junellia uniflora</i>	X							X	X		X		X							X			
<i>Leniza chamaepitys</i>	X														X		X						
<i>Leucheria salinae</i>	X																					X	
<i>Lilaeopsis macloviana</i>		X									X	X											
<i>Lobelia oligophylla</i>		X										X											
<i>Maibueniopsis archiconoidea</i>												X							X				
<i>Menonvillea cuneata</i>	X									X												X	
<i>Mimulus depressus</i>																		X					
<i>Mimulus glabratus</i>																		X					
<i>Mimulus luteus</i>													X					X					
<i>Mutisia sinuata</i>	X										X												
<i>Myriophyllum quitense</i>																		X					
<i>Nicotiana corymbosa</i>			X																			X	
<i>Nototriche compacta</i>	X																						
<i>Oxalis hypsophila</i>	X																				X		
<i>Oxychloe andina</i>		X						X	X	X	X												
<i>Oxytheca dendroidea</i>												X						X					
<i>Patosia clandestina</i>		X									X	X											
<i>Perezia purpurata</i>	X																				X	X	

Nombre científico	Formación Vegetal																						
	Zona denudada		Pradera											Matorral								Matorral pradera	
	1	44	2	5	7	9	11	19	23	41	47	76	89	3	4	8	27	48	55	78	6	16	63
<i>Phacelia cumingii</i>	X							X	X			X		X					X		X		
<i>Plantago barbata</i>												X											
<i>Puccinellia frigida</i>												X											
<i>Schizopetalum rupestre</i>																	X					X	
<i>Senecio volckmannii</i>	X											X							X		X		
<i>Spergularia pissisii</i>							X	X	X														
<i>Trisetum preslei</i>										X													
<i>Urtica mollis</i>																		X					

6.0 CONCLUSIONES

Para el área de estudio se definieron cuatro formaciones vegetales principales y una zona denudada, con un total de 109 unidades cartográficas.

En cuanto a la superficie ocupada por las diferentes formaciones vegetales en el área de estudio, el primer lugar corresponde a la Zona Denudada con 303,0 ha, equivalente a 45,6% del área de estudio, en segundo lugar se sitúa el Matorral con un superficie total de 257,7 ha, es decir, un 38,8% del total. Las Praderas se sitúan en tercer lugar con una superficie de 40,8 ha, equivalente a un 6,1% del área prospectada, de las cuales se consideran vegas 28,9 ha, equivalente a un 4,3% del total, en cuarto lugar se ubica el matorral pradera con 36,0 ha, es decir, 5,4% y finalmente, las áreas definidas como Mosaicos Vegetacionales ocupan el último lugar, con una superficie de 26,8 ha, equivalente a un 4,0% del total prospectado.

El área de estudio en general se caracteriza por presentar un bajo grado de intervención antrópica, excepto en las áreas donde se desarrollan praderas, específicamente aquellas que se podrían definir como vegas, donde se puede observar un fuerte degradación producto del sobrepastoreo. Lo anterior, asociado a la falta de agua, genera una disminución en el crecimiento y desarrollo de la vegetación que conforma estas formaciones, lo que determinan un importante disminución de la cobertura y área ocupada por este tipo de vegetación, lo que ha ocasionado que en algunos sectores hayan desaparecido por completo, áreas que han sido ocupadas por vegetación adaptadas a las condiciones hídricas actuales, es decir, escasas.

Respecto a la flora, para el área se detectó un total de 63 especies de las cuales el 100% son nativas. Respecto a los tipos biológicos el 77,8% es herbáceo, un 20,6% es leñoso bajo y un 1,6% es suculento.

En el área de estudio y de acuerdo al D.S. N° 151/2007, D.S. N° 50/2008 y D.S. N° 51/2008 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, ninguna de las especies nativas detectadas presenta problemas de conservación.

Sin embargo, de acuerdo con el Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama, 8 especies se citan como Insuficientemente conocida (¿Fuera de peligro?), de las restantes una no fue evaluada y 54 se encuentran Fuera de Peligro.

Para el área se realizaron un total de 23 inventarios, de los cuales dos se confeccionaron en áreas Sin Vegetación (ZD), 11 en Praderas, siete en Matorral y tres en Matorral Pradera. Siendo la pradera la formación que presentó una mayor diversidad (40 especies), luego las áreas sin vegetación con 31 especies, en tercer lugar el Matorral con 24 especies y finalmente, el Matorral Pradera con 19 especies.

7.0 BIBLIOGRAFÍA

D.S. 50/2008. Reglamento para la clasificación de las especies. Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

D.S. 51/2008. Reglamento para la clasificación de las especies. Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

D.S. 151/2007. Reglamento para la clasificación de las especies. Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

ETIENNE y PRADO, 1982. Descripción de la vegetación mediante la Carta de Ocupación de Tierras. Publicaciones Misceláneas N° 9. Fac. de Cs. Agrarias y Forestales. Universidad de Chile.

GAJARDO, R (1994) La Vegetación Natural de Chile: clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago (Chile). 166 p.

LUEBERT, F & P. PLISCOFF. 2006. Sinopsis climática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. 316 pp.

ROIG, F. 1998. La vegetación de la Patagonia. En N. Correa, Flora Patagónica, Tomo VIII, Parte I. pp: 48-166.

SQUEO, FA, G ARANCIO & JR GUTIÉRREZ (2008) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.

TEILLIER, S; G. ALDUNATE y P. RIEDEMANN. 2008. Flora Nativa de valor ornamental, zona Cordillera de Los Andes. ED. Corp. Jara. Bot. Chagual. pp.: 19-37.

8.0 FIGURAS

9.0 REGISTRO FOTOGRÁFICO

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Foto 1. Detalle vegetación unidad 50 (inferior) y unidad 49 (derecha superior)



Foto 2. Vista general unidades 37 (izquierda superior), 36 (izquierdo inferior) y 33 (centro).



Foto 3. Vista general unidad 89 (centro izquierda), 91 (centro abajo) y 97 (izquierda superior).



Foto 4. Vista general unidad 100 (izquierda), 94 (centro) y 104 (derecha).



Foto 5. Vista general unidad 42 (centro abajo).



Foto 6. Vista general unidad 74 (centro abajo).



Foto 7. Vista general unidad 18.



Foto 8. Vista general unidad 63.



Foto 9. Vista general unidad 102.



Foto 10. Detalle unidad cartográfica 94.



Foto 11. Vista curso de agua unidad 102.



Foto 12. Vista general unidad 56 (centro) y 53 (inferior).



Foto 13. Vista general unidad 2 (centro) y zona desnuda (afloramientos salinos).



Foto 14. Vista general unidad 15.



Foto 15. Vista general unidad 89.



Foto 16. Vista general unidad 89.



Foto 17. Vista general unidad 11.



Foto 18. Vista general unidad 41.



Foto 19. Vista general unidad 30 (abajo) y unidad 38 (superior).



Foto 20. Vista general unidad 92.



Foto 21. Vista general unidad 7.



Foto 22. Vista general unidad 76.



Foto 23. Vista general unidad 1.



Foto 24. Vista general unidad 1.



Foto 25. Vista general unidad 1.