



ANEXO FV-1

Flora y Vegetación

ANEXO EA-1

**ANTECEDENTES QUE ACREDITAN QUE EL PROYECTO
CUMPLE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL VIGENTE**

ANEXO EA-1

ANTECEDENTES QUE ACREDITAN QUE EL PROYECTO CUMPLE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL VIGENTE

ÍNDICE

1. MEDIO BIOLÓGICO	2
1.1. FLORA Y VEGETACIÓN.....	2
1.1.1 <i>Introducción</i>	2
1.1.2 <i>Objetivos</i>	2
1.1.3 <i>Área de Estudio</i>	2
1.1.4 <i>Metodología</i>	4
1.1.5 <i>Resultados Campaña 2009</i>	6
1.1.6 <i>Conclusiones</i>	15
2. BIBLIOGRAFÍA	16

TABLAS

Tabla FV-1:	Coordenadas geográficas del área de estudio (Datum WGS 84)
Tabla FV-2:	Codificación de unidades cartográficas
Tabla FV-3:	Codificación de especies dominantes
Tabla FV-4:	Catálogo y Estado de Conservación de la Flora - Febrero 2009

FIGURAS

Figura FV-1:	Área de estudio
--------------	-----------------

FOTOGRAFÍAS

Fotografía FV-1:	Zona con dominancia de Chuquiraga oppositifolia
Fotografía FV-2:	Zona de vegas con plantas en cojín
Fotografía FV-3:	Ladera desnuda con rodados

ANEXO EA-1

ANTECEDENTES QUE ACREDITAN QUE EL PROYECTO CUMPLE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL VIGENTE

1. MEDIO BIOLÓGICO

1.1. Flora y Vegetación

1.1.1 Introducción

En este punto se describe la presencia y distribución de la vegetación y flora, así como sus características y representatividad en el área de estudio definida para el proyecto, en función de los requerimientos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

1.1.2 Objetivos

Objetivo General

Identificar los riesgos ambientales y elementos críticos para los sistemas bióticos, a saber, vegetación y flora, que se desarrollan actualmente en el área del Proyecto.

Objetivos Específicos

Con el objeto de cumplir el propósito general, se establecen los siguientes objetivos específicos:

Vegetación

- Establecer y caracterizar el marco biogeográfico en el cual se inserta la vegetación presente en el área de estudio.
- Identificar, delimitar y caracterizar las formaciones vegetacionales que se desarrollan en la actualidad en el área de estudio.
- Identificar, delimitar y caracterizar sitios de singularidad vegetal dentro del área de estudio, si es que existiesen.

Flora

- Caracterizar la flora del área de estudio.
- 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, como asimismo, aquellas de importancia ecológica y/o científica para los sectores involucrados en el proyecto.

1.1.3 Área de Estudio

El área de estudio está comprendida por la Quebrada Pimentón, desde el Río Colorado hasta 3,5 km hacia el interior de dicha quebrada (Figura FV-1), al sur y en las laderas poniente y oriente de esta quebrada se concentran las labores de extracción del mineral,

además se emplazan todas las instalaciones de la mina como: campamento, planta, taller, tranque de relave y botaderos, un detalle de estas instalaciones se presentan en Figura EA-2 (adjunta) y también de aquellas obras afectas a ampliación. En la Tabla FV-1 se encuentran las coordenadas que delimitan el área de estudio para este proyecto.

Figura FV-1
Área de estudio

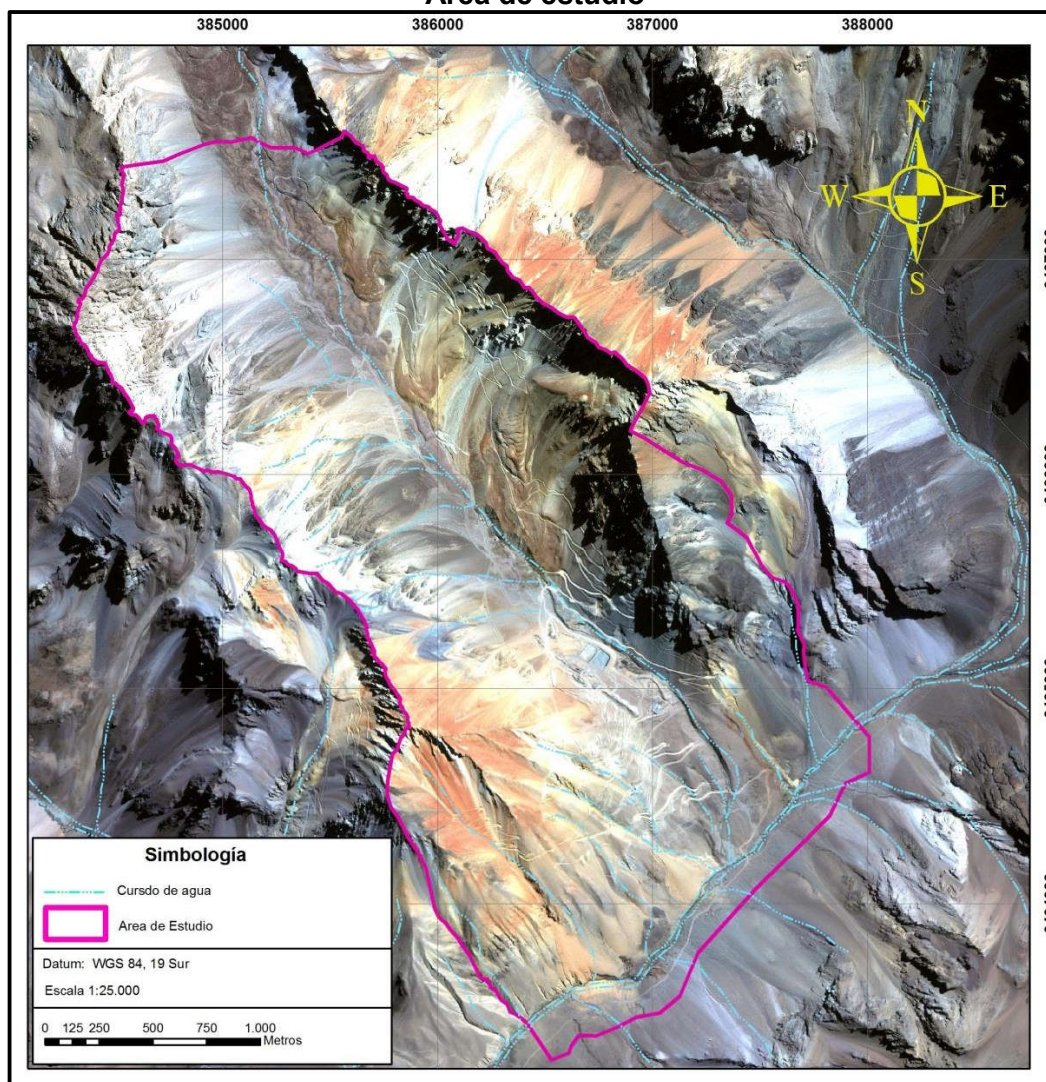


Tabla FV-1
Coordenadas geográficas del área de estudio (Datum WGS 84)

Vértice	Este	Norte
1	385.517	6.406.984
2	385.208	6.406.848
3	387.312	6.404.036
4	387.837	6.404.696
5	387.487	6.405.511

El área de estudio se caracteriza por ser un sector de paisaje cordillerano, donde predomina la vegetación arbustiva en desmedro de la vegetación arbórea que crece más abajo. Dominan fuertes vientos y bajas temperaturas. Es común apreciar sectores de vega así como grandes superficies desprovistas de vegetación.

1.1.4 Metodología

Entre los días 9 y 11 de Febrero de 2009, se realizaron las actividades relacionadas con el levantamiento de información en terreno. De acuerdo con lo planteado en los objetivos, la *vegetación* del área fue caracterizada en función de la superficie y distribución actual de las formaciones vegetales dentro del área de estudio y cubrimientos de las distintas estratas vegetales en cada formación vegetal. Por otro lado, la flora fue caracterizada mediante su riqueza de especies, estado de conservación, nivel de distribución actual dentro del área de estudio, origen biogeográfico e importancia específica por su nivel de endemismo o valor científico. La información anterior se complementó y se le dio contexto mediante la descripción de su marco biogeográfico, el cual fue determinado a partir de una revisión bibliográfica.

Por otro lado, se llevó a cabo una segunda campaña entre los días 12 y 14 de Abril del 2011. Dicha actualización buscó establecer la existencia de posibles modificaciones en los límites de la vegetación así como en la riqueza de especies presentes en el área de estudio.

1.1.4.1 Vegetación

La vegetación se evaluó mediante la definición de unidades homogéneas para el área en estudio, las cuales fueron discriminadas en función de las características estructurales y en función de las especies dominantes presentes en ellas. La delimitación de dichas unidades se estableció *a priori* mediante el uso de fotografías aéreas digitales, en las cuales se discriminaron unidades homogéneas en cuanto a textura y color. Estas unidades fueron verificadas y descritas en terreno utilizando la metodología de la "Carta de Ocupación de Tierras" (COT), desarrollada por la escuela fitoecológica Louis Emberger (CEPE/CNRS¹), Montpellier, Francia, y adaptada para las condiciones ecológicas de Chile por Etienne y Contreras (1981) y Etienne y Prado (1982), siguiendo la siguiente pauta de evaluación:

Códigos Tipos Biológicos - Cubrimiento: cada una de las unidades cartográficas se describió según los siguientes rangos de cubrimiento establecidos para cada tipo biológico:

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

¹ Centre d'Etudes Phytosociologiques et Ecologiques Louis Emberger/Centre National de la Recherche Scientifique., France.

Códigos Tipos Biológicos - Altura: cada una de las unidades cartográficas se describió según los siguientes rangos de altura establecidos para cada tipo biológico.

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

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

Además, se consideraron aquellas zonas desprovistas de vegetación, como son las áreas de suelo desnudo, roqueríos, áreas industriales, rodados y todas aquellas que representen algún grado de alteración o intervención al sistema vegetacional que se presenta en este sector.

Como resultado de esto se obtuvo la Cartografía de la Vegetación para el área de estudio, la cual es una cartografía fisonómica que refleja la imagen fiel de la vegetación al momento de su evaluación y a la escala de presentación. En ella se representan los tipos biológicos (árboles, arbustos, herbáceas y suculentas, según corresponda) y su grado de cubrimiento (%), además de las especies dominantes vegetales que regulan o controlan el aspecto de la comunidad, es decir, que participan en un 10% o más del cubrimiento de su tipo biológico.

1.1.4.2 Flora

En la realización del catastro florístico se muestrearon todas las formaciones vegetales identificadas en terreno, dentro de las cuales se registraron todas las especies presentes, su grado de cobertura (participación porcentual) y estado fenológico. Junto con lo anterior, y de modo complementario, se rastrearon ejemplares fuera de los puntos definidos para los inventarios florísticos, colectando fragmentos para su posterior determinación taxonómica en laboratorio.

Para la determinación de los estados de conservación de la flora se utilizaron las siguientes clasificaciones disponibles y relacionadas con el área y los grupos en estudio:

- Benoit, I. 1989: Corresponde al libro rojo de la flora terrestre de Chile publicado por la Corporación Nacional Forestal y donde se presenta la clasificación de las especies leñosas de la flora a nivel nacional y regional. Además, incluye propuestas de clasificación para las especies suculentas (cactáceas y bromeliáceas), helechos (Pteridophytas) y bulbosas.

- Decreto Supremo 151 del año 2007 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que oficializa la primera clasificación de especies silvestres según su estado de conservación.
- Decreto Supremo 50 del año 2008 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que aprueba y oficializa nómina para el segundo proceso de clasificación de especies silvestres según su estado de conservación.
- Decreto Supremo 51 del año 2008 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que aprueba y oficializa nómina para el tercer proceso de clasificación de especies silvestres según su estado de conservación.
- Núñez, H., R. Meléndez y V. Maldonado. 1998. Corresponde a una clasificación elaborada por CONAMA en conjunto con el Museo Nacional de Historia Natural para los grupos Pteridófitas (Baeza *et al.* 1998) y bulbosas (Ravenna *et al.* 1998).
- Decreto 68 del año 2009 del Ministerio de Agricultura que establece, aprueba y oficializa nómina de especies arbóreas y arbustivas originarias del país.
- Decreto 23 del año 2009 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que Aprueba y Oficializa Cuarta Clasificación de Especies Silvestres según su Estado de Conservación.

1.1.5 Resultados Campaña 2009

1.1.5.1 Marco Biogeográfico y Vegetacional

A nivel nacional, el proyecto se inserta en la Región de la Estepa Alto Andina, Subregión de Los Andes Mediterráneos, abarcando específicamente la Estepa Alto Andina de Santiago (Gajardo 1994²). Esta región ecológica 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 determinantes son la altitud, disponibilidad de agua, intensidad lumínica y el relieve los que modelan la vegetación existente en la zona. Por su parte la Subregión de Los Andes Mediterráneos se caracteriza por presentar dos factores principales, el primero es que dicho territorio predominan las precipitaciones de invierno, en una gradiente que aumenta de norte a sur; en segundo lugar, se caracteriza por presentar un relieve abrupto y montañoso, con altas montañas de laderas escarpadas, en que son frecuentes los litosoles, concediendo un aspecto de desierto de altitud (Gajardo 1994²).

Con respecto a las formaciones vegetacionales identificadas en el área del proyecto esta se caracteriza por poseer un matorral bajo andino, con inclusiones de vegas con cojines de plantas en los sectores de afloramientos de agua. Este matorral está dominado por subarbustos espinosos. En el sector de prospección existe una presión antrópica de pastoreo, además existen eventos de remoción en masa los cuales modelan permanentemente el terreno, limitando el establecimiento de vegetación en grandes sectores. Las condiciones severas, alta radiación solar, bajas temperaturas y fuertes vientos determinan la fisonomía de la vegetación, Esto queda demostrado por el éxito de las plantas en cojín en los sectores con afloramiento de agua, además de subarbustos espinosos (Fotografías FV-1 y FV-2).

² Gajardo, R. 1994. La vegetación natural de Chile: clasificación y distribución geográfica. Edit. Universitaria, Santiago. 166 p.

Fotografía FV-1 Zona con dominancia de <i>Chuquiraga oppositifolia</i>	Fotografía FV-2 Zona de vegas con plantas en cojín
	

1.1.5.2 Vegetación

El emplazamiento del proyecto se ubica en un sector montañoso asociado a la cuenca del Río Colorado, Quebrada Pimentón. Los límites están dados por las laderas de los cerros que comprenden la Quebrada Pimentón. El terreno se caracteriza por ser un sector de rodados (Fotografía FV-3). En dicha área prospectada se identificaron seis (6) formaciones vegetales (clasificadas en base al grado de cubrimiento superficial) y sectores desprovistos de vegetación, estas formaciones son:

- Formación de Matorral Arbustivo de *Chuquiraga oppositifolia* y *Berberis empetrifolia*
- Formación de Matorral Arbustivo de *Berberis empetrifolia* y *Chuquiraga oppositifolia*
- Vega con plantas en cojín de *Patosia clandestina* y *Discaria nana* rodeado de *Chuquiraga oppositifolia*
- Vega con plantas en cojín de *Juncus stipulatus*, *Patosia clandestina* y *Discaria nana*
- Vega con plantas en cojín de *Juncus stipulatus*, *Patosia clandestina*
- Vega con plantas en cojín de *Carex gayana*, *Discaria nana* y *Gentiana postrata*
- Sectores sin vegetación

Estas formaciones vegetales están estructuradas en trece (13) unidades cartográficas, las cuales se diferencian tanto por su composición de especies como por su estructura (Ver Fotografías FV-1, FV-2 y FV-3).

Fotografía FV-3
Ladera desnuda con rodados



El detalle de cada una de las formaciones vegetacionales (Matorrales, Vegas, Praderas) que se desarrollan en el área de estudio se presenta a continuación:

Matorrales

- Formación de Matorral Arbustivo de *Chuquiraga oppositifolia* y *Berberis empetrifolia*

Este tipo de formación se caracteriza por presentar una escasa vegetación dominada por herbáceas de baja altura (< 0,4 metros), y cobertura muy clara (10 – 25%), la cual se desarrolla principalmente en sectores de fuerte pendiente (entre 50 a 80%), rocosos y con alta presencia de coluvios, distribuyéndose desde los 3.000 a los 3.400 m.s.n.m. Asociado al estrato dominante de *Chuquiraga oppositifolia* se desarrolla el matorral *Berberis empetrifolia*, el cual alcanza una escasa cobertura (5 a 10%).

Este tipo de formación se encuentra representado por las unidades cartográficas 1, 3 y 13.

- Formación de Matorral Arbustivo de *Berberis empetrifolia* y *Chuquiraga oppositifolia*

Este tipo de formación se caracteriza por presentar una escasa vegetación dominada por herbáceas de baja altura (< 0,6 metros), donde domina *Berberis empetrifolia* y *Chuquiraga oppositifolia* con una cobertura escasa de 5 a 10%. Este matorral se desarrolla principalmente en sectores de media pendiente (entre 45 a 50%), rocosos y con alta presencia de coluvios, distribuyéndose desde los 3.000 a los 3.700 m.s.n.m. Este tipo de formación esta representado por la unidad cartográfica 2.

Vegas

- Vega con plantas en cojín de *Patosia clandestina* y *Discaria nana* rodeado de *Chuquiraga oppositifolia*

Esta unidad vegetacional se caracteriza por crecer en zonas de afloramiento de agua o laderas de cursos de agua. Su conformación corresponde a una vega con presencia de plantas en Cojín que no superan los 10 cm de altura dominada por *Patosia clandestina* y

Discaria nana con coberturas poco densas (50 – 75%). Esta unidad se encuentra rodeada de Chuquiraga oppositifolia, la cual puede alcanzar alturas de 40 cm.

Este tipo de formación se encuentra representado por las unidades cartográficas 6 y 7

- Vega con plantas en cojín de *Juncus stipulatus*, *Patosia clandestina* y *Discaria nana*.

Esta unidad vegetacional se caracteriza por crecer en zonas de afloramiento de agua o laderas de cursos de agua. Su conformación corresponde a una vega con presencia de plantas en Cojín que no superan los 10 cm de altura. Esta formación esta dominada por *Juncus stipulatus*, *Patosia clandestina* y *Discaria nana* con una cobertura poco densa (50 – 75%).

Este tipo de formación se encuentra representado por la unidad cartográfica 4 y 10.

- Vega con plantas en cojín de *Carex gayana*, *Discaria nana* y *Gentiana postrata*

Esta unidad vegetacional se caracteriza por crecer en zonas de afloramiento de agua o laderas de cursos de agua. Su conformación corresponde a una vega con presencia de plantas en Cojín que no superan los 10 cm de altura. Esta formación esta dominada por *Carex gayana*, *Discaria nana* y *Gentiana postrata* con una cobertura poco densa (50 – 75%).

Este tipo de formación se encuentra representado por la unidad cartográfica 5 y 11.

Sin vegetación

Corresponde a las unidades donde no se encontró vegetación. A esta unidad Vegetacional corresponden las unidades cartográficas 8, 9 y 12. Cabe destacar que gran parte del terreno se encuentra sin vegetación dado que el sector corresponde a zona extrema de gran altitud (Sobre 3.000 m.s.n.m.) con sectores de roqueríos y alta presencia de coluvios, además se dan condiciones ambientales de bajas temperaturas, fuertes vientos y altas radiaciones lumínicas las cuales no permiten el asentamiento masivo de vegetación en la zona.

En la Tabla FV-2 se presentan las unidades cartográficas descritas en la Carta de Ocupación de Tierras y en la Tabla FV-3 los códigos de las especies dominantes y codominantes de cada unidad homogénea de vegetación.

Tabla FV-2
Codificación de unidades cartográficas

ID Unidad	Descripción Cartográfica	Especies Dominantes	Tipología	Superficie (Ha)
1	J3	Co/Be	Matorral arbustivo de Co y Be	43,76
2	J5	Be/Co	Matorral arbustivo de Be y Co	3,74
3	J3	Co/Be	Matorral arbustivo de Co y Be	29,91
4	O5	js/pc/dn	Vega con plantas de cojin de js, pc y dn	1,04
5	O3	cg/gp	Vega con plantas en cojin de cg, dn y gp	0,7
6	J1O3	pc/Co	Vega con plantas en cojin de pc rodeado de Co	0,64
7	J1O3	pc/Co	Vega con plantas en cojin de pc rodeado de Co	1,39
8	V	Sin Vegetacion	Sin Vegetacion	57,28
9	V	Sin Vegetacion	Sin Vegetacion	331,26
10	O4	js/pc/dn	Vegas con plantas en cojin de js, pc y dn	0,38
11	O3	cg/dn/gp	Vega con plantas en cojin de cg, dn y gp	1,12
12	V	Sin Vegetacion	Sin Vegetacion	282,84
13	J3	Co/Be	Matorral arbustivo de Co y Be	6,04
14	V	Sin Vegetación	Curso de Agua y Lecho	

Tabla FV-3
Codificación de especies dominantes

CODIGO ESPECIES DOMINANTES			
LEÑOSAS BAJAS			
Co	<i>Chuquiraga oppositifolia</i>	Be	<i>Berberis empetrifolia</i>
HERBÁCEAS			
js	<i>Juncus stipulatus</i>		
cg	<i>Carex gayana</i>		
pc	<i>Patosia clandestina</i>		
gp	<i>Gentiana postrata</i>		
dn	<i>Discaria nana</i>		

1.1.5.3 Flora

Riqueza y distribución de la flora

En ambas campañas realizadas, la flora identificada en la zona de emplazamiento del proyecto fue de cuarenta y ocho (48) taxas, las cuales taxonómicamente se agrupan en veinticuatro (24) familias y treinta y nueve (39) géneros.

Respecto del origen de las especies, cuarenta y cuatro (44) corresponden a entidades nativas (91,5%), tres (3) endémicas (6,4%) y un (1) ejemplar alóctono (2,1%)

Respecto del estado de conservación de la flora local, considerando toda el área de estudio y ambas campañas de terreno, no se detectaron especies con problemas de conservación ni presentes en el DS 68/2009 (Tabla FV-4).

Tabla FV-4
Catálogo y Estado de Conservación de la Flora - Febrero 2009

División	Clase	Familia	Nombre Científico	Nombre Vulgar	Libro Rojo Nacional	Boletín 47	D.S. 151/2007	D.S. 50/2008	D.S. 51/2008	D.S. 23/2009	Origen	Tipo Biológico
Magnoliophyta	Magnoliopsidae	Apiaceae	<i>Sanicula graveolens</i> Poepp. ex DC.	Cilantro de la Cordillera	—	—	—	—	—	—	N	H
			<i>Chaetanthera pentacaenoides</i> (Phil.) Haum.	Chinita	—	—	—	—	—	—	N	H
			<i>Chusquea oppositifolia</i> D. Don	Hierba blanca	—	—	—	—	—	—	N	LB
			<i>Erigeron leptopetalus</i> Phil.	s/n	—	—	—	—	—	—	N	H
			<i>Erigeron andicola</i> DC.	s/n	—	—	—	—	—	—	N	H
			<i>Haplopappus scrobiculatus</i> (Nees) DC.	Bailahuén	—	—	—	—	—	—	N	LB
			<i>Haplopappus uncinatus</i> Phil.	Bailahuén	—	—	—	—	—	—	N	H
			<i>Leucheria rosea</i> Poepp. ex Less.	s/n	—	—	—	—	—	—	N	H
		Asteraceae	<i>Nassauvia uniflora</i> (D. Don) Hauman	s/n	—	—	—	—	—	—	N	H
			<i>Nassauvia pyramidalis</i> Meyen	s/n	—	—	—	—	—	—	N	LB
			<i>Perezia carthamoides</i> (D. Don) H. et A.	Estrella de cordillera	—	—	—	—	—	—	N	H
			<i>Senecio davillae</i> Phil.	Chachacoma	—	—	—	—	—	—	E	H
			<i>Senecio polygaloides</i> Phil.	s/n	—	—	—	—	—	—	E	H
			<i>Taraxacum officinale</i> Weber	Diente de León	—	—	—	—	—	—	I	H
			<i>Werneria pygmaea</i> Gill. ex H. et A.	s/n	—	—	—	—	—	—	N	H
		Berberidaceae	<i>Berberis empetrifolia</i> Lam.	Uva de Cordillera	—	—	—	—	—	—	N	LB
		Brassicaceae	<i>Cardamine vulgaris</i> Phil.	Berro	—	—	—	—	—	—	N	H
		Calyceraceae	<i>Nastanthus agglomeratus</i> Miers	Coliflor de Cordillera	—	—	—	—	—	—	N	H
		Caryophyllaceae	<i>Arenaria rivularis</i> Phil.	s/n	—	—	—	—	—	—	N	H
			<i>Arenaria serpens</i> H.B.K.	s/n	—	—	—	—	—	—	N	H
		Fabaceae	<i>Adesmia aegiceras</i> Phil.	Cuerno	—	—	—	—	—	—	N	LB
		Gentianaceae	<i>Gentiana postrata</i> Haenke	s/n	—	—	—	—	—	—	N	H
		Hydrophyllaceae	<i>Phacelia brachyantha</i> Benth.	Flor de Champa	—	—	—	—	—	—	N	H
		Loasaceae	<i>Caiphora coronata</i> (Gillies) Charrua	—	—	—	—	—	—	—	N	H

División	Clase	Familia	Nombre Científico ex Arn.) H. et A.	Nombre Vulgar	Libro Rojo Nacional	Boletín 47	D.S. 151/2007	D.S. 50/2008	D.S. 51/2008	D.S. 23/2009	Origen	Tipo Biológico
		Onagraceae	<i>Gayophytum micranthum</i> H. et A.	Quinchamalí	—	—	—	—	—	—	N	H
		Oxalidaceae	<i>Oxalis subacaulis</i> Gillies ex H. et A.	Cuyén de cojin	—	—	—	—	—	—	N	H
		Plantaginaceae	<i>Plantago barbata</i> G. Forst.	Llantecillo	—	—	—	—	—	—	N	H
		Polemoniaceae	<i>Microsteris gracilis</i> (Doug. ex Hook.) Greene	Rueda chica	—	—	—	—	—	—	N	H
		Portulacaceae	<i>Calandrinia caespitosa</i> Gillies ex Arn. <i>Montiopsis sericea</i> (H. et A.) D.J. Ford	Doquilla Hierba del chanco	—	—	—	—	—	—	N	H
		Rhamnaceae	<i>Discaria nana</i> (Clos) Benth. & Hook. Ex Weberb.	s/n	—	—	—	—	—	—	N	LB
		Rosaceae	<i>Acaena magellanica</i> (Lam.) Vahl.	Cadillo	—	—	—	—	—	—	N	H
		Rubiaceae	<i>Acaena pinnatifida</i> R. et P.	Abrojo	—	—	—	—	—	—	N	H
			<i>Galium eriocarpum</i> Bartl. ex DC.	Granadilla	—	—	—	—	—	—	N	H
		Scrophulariaceae	<i>Calceolaria filicaulis</i> Clos <i>Limosella australis</i> R. Br. <i>Mimulus depressus</i> Phil <i>Mimulus luteus</i> L.	Capachito s/n Berro Placa	—	—	—	—	—	—	N	H
		Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum polyphyllum</i> Cav.	Soldadillo	—	—	—	—	—	—	N	H
		Violaceae	<i>Viola atropurpurea</i> Leyb.	Escarapela	—	—	—	—	—	—	E	H
		Cyperaceae	<i>Carex gayana</i> Desv. <i>Eleocharis albibractea</i> Nees et Meyen ex Kunth	s/n Junquillo	—	—	—	—	—	—	N	H
		Juncaceae	<i>Juncus stipulatus</i> Nees et Meyen <i>Patosia clandestina</i> (Phil.) Buch.	Junquillo Cojin de vega	—	—	—	—	—	—	N	H
		Poaceae	<i>Deyeuxia chrysostachya</i> Desv. <i>Deyeuxia velutina</i> Nees et Meyen <i>Hordeum chilense</i> Roem. Et Schult.	s/n s/n Cebadilla	—	—	—	—	—	—	N	H

División	Clase	Familia	Nombre Científico	Nombre Vulgar	Libro Rojo Nacional	Boletín 47	D.S. 151/2007	D.S. 50/2008	D.S. 51/2008	D.S. 23/2009	Origen	Tipo Biológico
			<i>Hordeum comosum</i>	cebada patagónica	—	—	—	—	—	—	N	H

FP = Fuera de Peligro; **V** = Vulnerable; **EP** = En Peligro; **IC** = insuficientemente Conocida; **R** = Rara

N = Nativa; **E** = Endémica; **I** = Introducida

LA = Leñoso alto (Árbol); **LB** = Leñoso bajo (Arbusto); **H** = Herbáceo; **S** = Suculento

1.1.6 Conclusiones

Vegetación

Se puede apreciar que las unidades vegetacionales presentes en el área de estudio son relativamente homogéneas, existiendo dos tipologías principales (matorral y vegas). Dentro de los matorrales, prácticamente no existen diferencias, manteniendo una conformación uniforme. Los sectores de vega, son los sitios más sensibles a intervenciones, ya que su sobrevivencia esta condicionada a la disponibilidad de agua. Esta formación también se mantiene constante en su conformación, no variando de forma importante entre una y otra vega así como en el tiempo.

El total de la superficie estudiada corresponde a 760 ha, de las cuales la formación correspondiente a matorral arbustivo presenta una superficie de 83,45 ha (10,98%), las vegas ocupan un 0,69% de la superficie (5,27 ha) y la mayor parte de la superficie corresponde a zona denudada sin presencia de vegetación con 671,38 ha (88,33%). En esta última clasificación (zona denudada) es donde se encuentran todas las instalaciones correspondientes al proyecto por lo que no se ve afectada la vegetación presente en el área de estudio.

Flora

La flora identificada en la zona de emplazamiento del proyecto fue de cuarenta y ocho (48) taxas, las cuales taxonómicamente se agrupan en veinticuatro (24) familias y treinta y nueve (39) géneros. De las especies encontradas cuarenta y cuatro (44) corresponden a entidades nativas (91,5% de la flora total), tres (3) endémicas (6,4% de la flora total); *Senecio davilae* Phil, *Senecio polygaloides* Phil y *Viola atropurpurea* Leyb y un (1) ejemplar alóctono (2.1% de la flora total)

Dentro de la flora detectada no se encontraron plantas en estado de conservación, según:

- El Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (Benoit, 1989),
- Decreto Supremo 151 del año 2007, 51 del año 2008, y 50 del año 2008 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia,
- Según el Boletín 47 del Museo de Historia Natural.

Es importante a su vez señalar que en la campaña realizada en 2011 se encontraron menos especies que en la campaña realizada en 2009, sin embargo, esto se debe principalmente a que en dicha ocasión la visita a terreno se llevó a cabo en otoño (Abril), época en que muchas herbáceas ya no están presentes, lo que queda demostrado en que prácticamente todas las especies encontradas en la campaña de Abril correspondieron a arbustos que permanecen presentes durante todo el año.

También es importante señalar que se agregó una nueva especie al listado florístico que no fue detectada en la campaña del 2009, esta especie corresponde a *Adesmia aegiceras* la que está presente en forma de arbusto muy bajo y en una cobertura escasa en un sector fuera del área de estudio.

Legislación

Para efectos del reglamento de la Ley N° 20.283, sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, las unidades de vegetación descritas en el área de estudio en la cual se inserta el proyecto no constituyen bosque nativo según el artículo 2° numeral 2 y 3) de dicha ley. Del mismo modo, y según lo establecido en el numeral 14 del mismo artículo no se aplica la definición de formación xerofítica, esto porque las especies presentes en dichas áreas no están listadas en el DS 68/2009 que define las especies autóctonas para el país.

Desde el punto de vista vegetacional se puede concluir que el proyecto no alterará de manera significativa debido a que las obras de proyecto se emplazarán en sectores sin vegetación.

De acuerdo a lo expuesto se puede concluir que el proyecto no producirá impactos significativos sobre la flora del sector, dado que no se registraron especies en categoría de conservación en el área de estudio considerada para este componente.

2. BIBLIOGRAFÍA

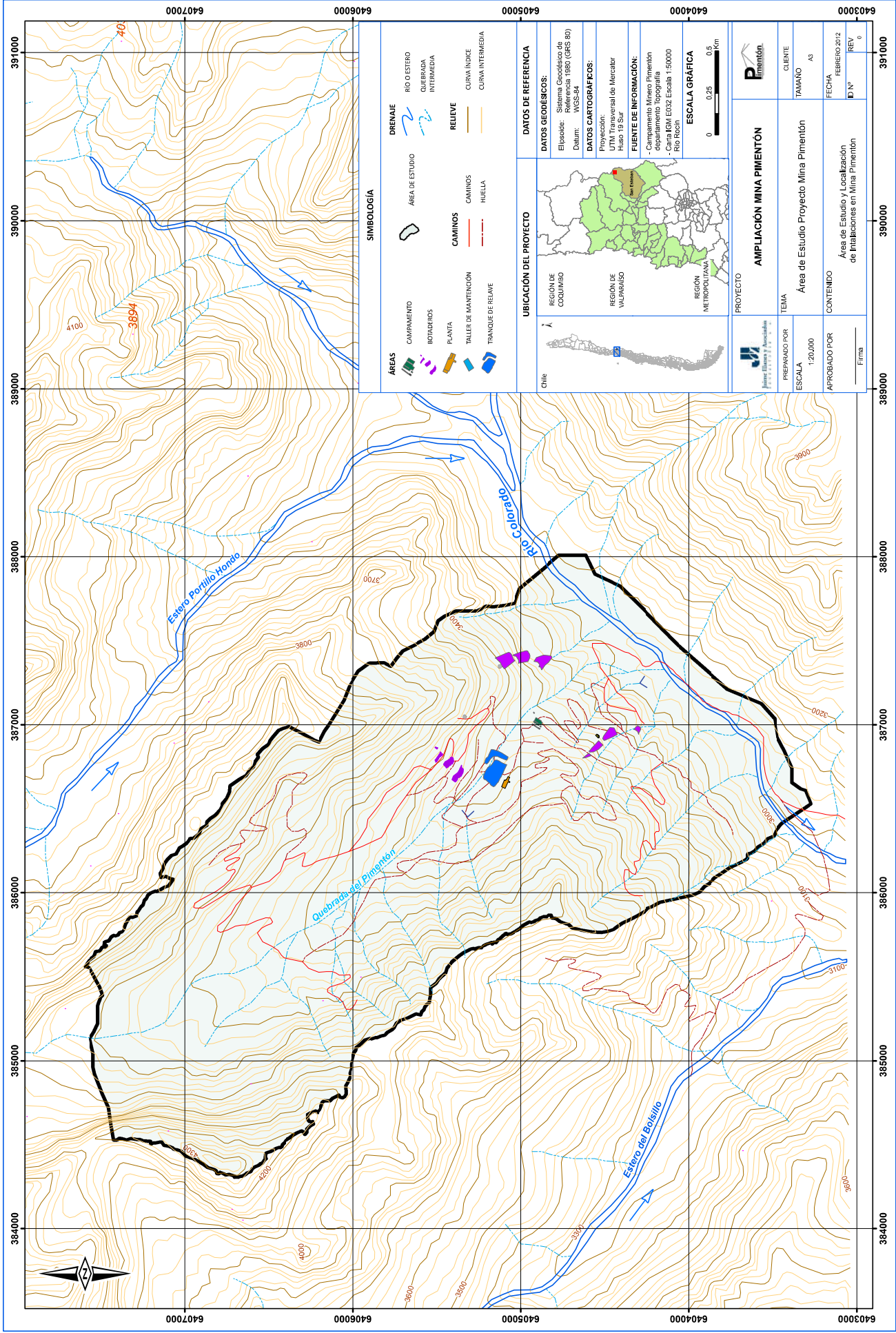
Flora y Vegetación

- Benoit, I. 1989: Corresponde al libro rojo de la flora terrestre de Chile publicado por la Corporación Nacional Forestal y donde se presenta la clasificación de las especies leñosas de la flora a nivel nacional y regional. Además, incluye propuestas de clasificación para las especies suculentas (cactáceas y bromeliáceas), helechos (Pteridophytas) y bulbosas.
- Decreto Supremo 151 del año 2007 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que oficializa la primera clasificación de especies silvestres según su estado de conservación.
- Decreto Supremo 50 del año 2008 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que aprueba y oficializa nómina para el segundo proceso de clasificación de especies silvestres según su estado de conservación.
- Decreto Supremo 51 del año 2008 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que aprueba y oficializa nómina para el tercer proceso de clasificación de especies silvestres según su estado de conservación.
- Decreto Supremo N°23 del año 2009 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Aprueba y Oficializa Cuarta Clasificación de Especies Silvestres según su Estado de Conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Comisión Nacional del Medio Ambiente.
- Decreto supremo 68 del año 2009 del Ministerio de Agricultura, Establece, aprueba y oficializa nómina de especies arbóreas y arbustivas originarias del país. Ministerio de Agricultura; Subsecretaría de Agricultura, Corporación Nacional Forestal.
- Etienne, M. y D. Contreras. 1981. Cartografía de la Vegetación y sus aplicaciones en Chile. Bol. Téc. N°46. Fac. Cs. Agrarias y Forestales, Univ. Chile. 27 pp.
- Etienne M. y C. Prado. 1982. Descripción de la vegetación mediante la Carta de Ocupación de Tierras. Publicaciones Misceláneas N° 9. Fac. Cs. Agrarias y Forestales, U. de Chile. 120 pp.
- Gajardo, R (1994) La Vegetación Natural de Chile: clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago (Chile). 166 p.

- Luebert, F & Pliscoff, P.. 2006. Sinopsis climática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. 316 pp.
- Núñez, H., R. Meléndez y V. Maldonado. 1998. Corresponde a una clasificación elaborada por CONAMA en conjunto con el Museo de Nacional de Historia Natural, para el grupo Pteridófitas (Baeza et al. 1998) y para el grupo de Plantas Bulbosas (Ravenna et al. 1999). Boletín 47.

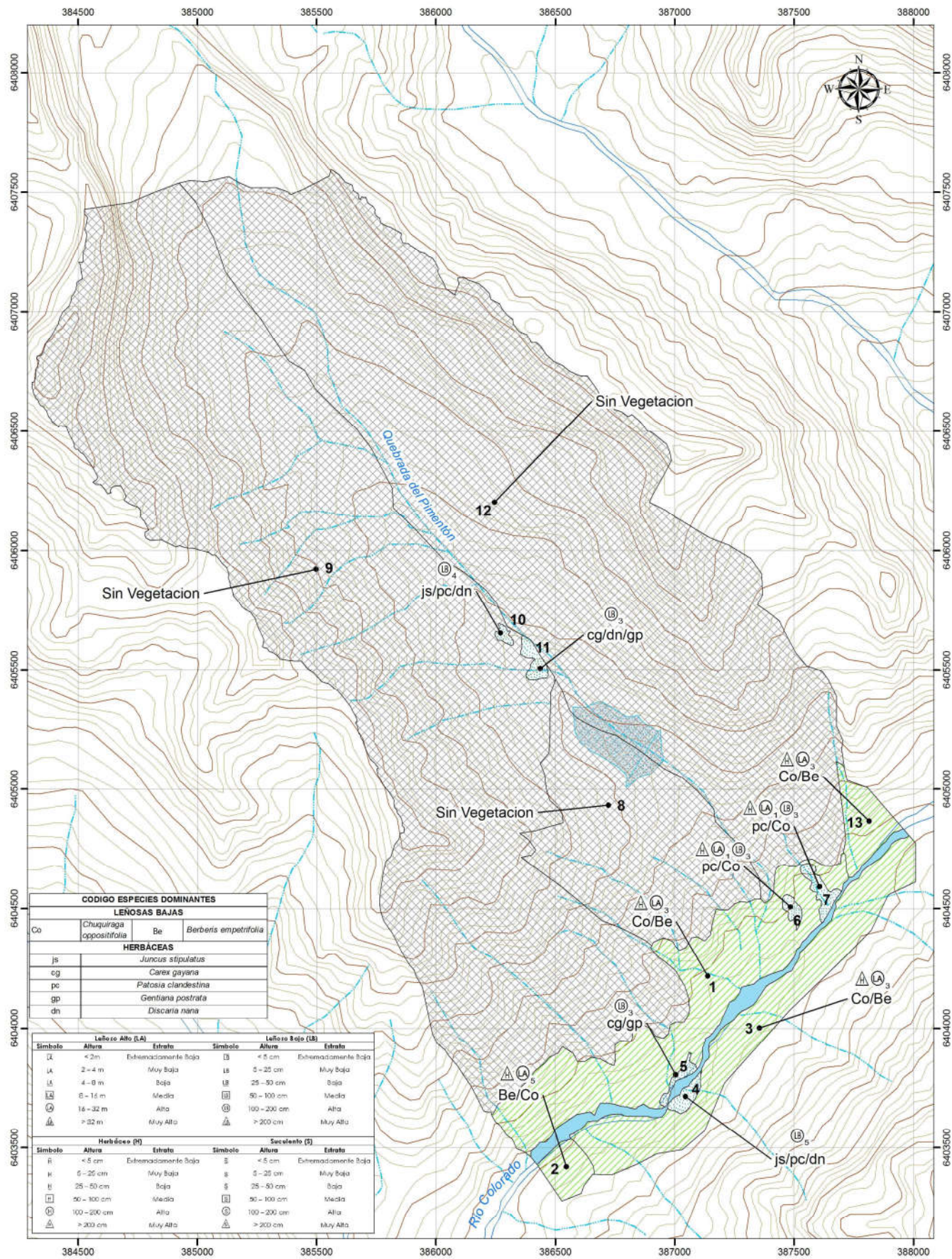


Figura EA-2





Carta de Ocupación de Tierras (COT)



CODIGO ESPECIES DOMINANTES			
LENOSAS BAJAS			
Co	Chusquea oppositifolia	Be	Berberis empetrifolia
HERBACEAS			
js	Juncus stipulatus		
cg	Carex gayana		
pc	Patosia clandestina		
gp	Gentiana postrata		
dn	Discaria nana		

Leñoso Alto (LA)			Leñoso Bajo (LB)		
Símbolo	Altura	Extrato	Símbolo	Altura	Extrato
LA	< 2 m	Extremadamente Baja	LB	< 5 cm	Extremadamente Baja
LA	2 - 4 m	Muy Baja	LB	5 - 25 cm	Muy Baja
LA	4 - 8 m	Baja	LB	25 - 50 cm	Baja
LA	8 - 16 m	Medio	LB	50 - 100 cm	Medio
LA	16 - 32 m	Alta	LB	100 - 200 cm	Alta
LA	> 32 m	Muy Alta	LB	> 200 cm	Muy Alta

Herbáceo (H)			Secuenteo (S)		
Símbolo	Altura	Extrato	Símbolo	Altura	Extrato
H	< 5 cm	Extremadamente Baja	S	< 5 cm	Extremadamente Baja
H	5 - 25 cm	Muy Baja	S	5 - 25 cm	Muy Baja
H	25 - 50 cm	Baja	S	25 - 50 cm	Baja
H	50 - 100 cm	Medio	S	50 - 100 cm	Medio
H	100 - 200 cm	Alta	S	100 - 200 cm	Alta
H	> 200 cm	Muy Alta	S	> 200 cm	Muy Alta

LEYENDA	LEYENDA PROYECTO
CURVA INTERMEDIA CURVA DE ÍNDICE RÍO O ESTERO QUEBRADA INTERMEDIA	TRANQUE DE RELIEVE MATORRAL SIN VEGETACIÓN VEGA CUERPO DE AGUA



DATOS GEODÉSICOS:		Proyecto	
Elipsoide: GRS-80		AMPLIACIÓN MINA PIMENTÓN	
Datum: WGS-84		Preparado	Contenido
DATOS CARTOGRÁFICOS:			
Proyección UTM Huso 19 Sur		Carta Ocupación de Tierras	
FUENTES DE INFORMACIÓN		Elaboración	
- Carta IGM 1:50.000 - Comuna San Esteban - Fotointerpretación - Levantamiento de datos (GPS) en H19 Sur		Jaime Illanes y Asociados S.A.	
		Diseño y Cartografía	
		Valentina Cea I. Cartógrafo	
		Escala: 1:14.500	
		Figura: COT	
		Fecha: Enero 2012	