



Anexo 6

Actualización Línea de Base Flora y Vegetación y Medidas Básicas de Manejo

DIA LTE Suministro Mina Cerro Negro Norte y Planta Desalinizadora Punta Totoralillo

Región de Atacama, Chile

Noviembre 2010

Preparado para:



Gestión Ambiental Consultores S.A
Padre Mariano 103 Of. 307
7500499, Providencia, Chile
Fono: +56 2 719 5600
Fax: +56 2 235 1100
www.gac.cl

ÍNDICE

1. INTRODUCCION.....	2
2. ÁREA DE INFLUENCIA.....	3
3. FLORA	4
4. VEGETACION.....	10
4.1. Línea de Transmisión Eléctrica Cardones-Cerro Negro Norte	10
4.2. Línea de Transmisión Eléctrica Cerro Negro Norte - Totoralillo	12
5. AREAS AFECTAS A PLANES DE TRABAJO DE FORMACIONES XEROFITICAS.....	14
5.1. Línea de Transmisión Eléctrica Cardones-Cerro Negro Norte	15
5.2. Línea de Transmisión Eléctrica Cerro Negro Norte - Totoralillo	17
6. PLAN DE TRABAJO PARA FORMACIONES XEROFÍTICAS.....	28
6.1. Plan de Repoblación de Especies Arbustivas.....	28
6.1.1 Colecta de Propágulos	29
6.1.2 Sitios de Repoblación.....	29
6.1.3 Repoblación.....	29
6.1.4 Cuidados de las Plantaciones	29
6.1.5 Seguimiento.....	30
6.2. Planes de Rescate y Relocalización para Cactáceas.....	30
6.2.1 Evaluación del Tamaño de la Población y del Estado de los Individuos (Microruteo).....	31
6.2.2 Selección de Sitios Específicos para la Relocalización	31
6.2.3 Relocalización.....	32
6.2.3.1 Extracción	32
6.2.3.2 Preparación del Sitio de Plantación.....	32
6.2.3.3 Transplante.....	33
6.2.3.4 Seguimiento.....	33

1. INTRODUCCION

La línea de Base de vegetación y flora contenida en la DIA del proyecto LTE Suministro Mina Cerro Negro Norte y Planta Desalinizadora Punta Totoralillo, proviene de información levantada durante una campaña de terreno realizada entre el 29 de marzo y el 2 de abril de 2010

Este a Este anexo constituye una actualización, a través de la complementación de información de la flora existente en el área de influencia indirecta del proyecto

No obstante, se está consciente que, sin duda, dichas fechas no constituyen las propias de una campaña del todo representativa, tal es así que en la mencionada Línea de Base se indica que “es menester indicar que colectas que se realicen en diferentes épocas (primavera y comienzos del verano) con seguridad generarían un aumento en el número de especies, en particular con la aparición de especies herbáceas de ciclo de vida anual y/o geófitas”.

Por ello, entre los días 7 y el 10 de Septiembre del 2010, se ha realizó una segunda campaña de flora, fecha escogida por ser coincidente con un momento de máxima expresión del fenómeno de Desierto Florido ocurrido este año.

Así, el presente anexo contiene una línea de base consolidada de la flora detectada en el área durante ambas campañas.

Por otro lado, y con motivo de reducir los efectos que el proyecto pudiera tener, se realizaron algunas modificaciones al trazado de la Línea de Trasmisión Eléctrica lo que genera una modificación en algunos sectores del área de influencia indirecta del proyecto. En este anexo se presenta una nueva versión de la cartografía de vegetación con las correspondientes tabalas de superficie.

Finalmente, se describen algunas acciones de manejo a ser emprendidas en sitios donde, ya sea por obligaciones que emanan de la Ley 20.2836 o porque lo amerite la presencia de algunas especies de cierta relevancia

2. ÁREA DE INFLUENCIA

Para la caracterización del componente vegetación se definió –como Área de Influencia Indirecta (All)– una franja de 100 metros a cada lado del eje del trazado de la línea de transmisión eléctrica.

Los caminos de servicio que será necesario construir –y en los casos que estos sobrepasan la faja antes descrita– fueron caracterizados en una faja de 30 metros a ambos lados del eje del camino.

De la sobreposición de ambos resulta un Área de Influencia Directa (AID) de 1.365 hectáreas para el Trazado de la TTE entre la Subestación Cardones y Cerro Negro Norte y de 1.598 ha para el trazado de la LTE entre Cerro Negro Norte y la planta Desalinizadora en Punta Totoralillo.

El área de influencia Directa está dada por el área a ocupar por las plataformas de las estructuras (Torres) y el área ocupada por los caminos de servicio a construir.

Para la caracterización de la flora se ha utilizado el mismo polígono y, adicionalmente, toda el área intermedia entre este y los camino existente que, como estructura de servicio, puede presentar influencias sobre los elementos florísticos existentes.

3. FLORA

El resultado de los estudios de terreno indica que en el área se encuentran 94 especies de flora vascular cuyos nombres, clasificación taxonómica, origen y forma de vida se presentan en la Tabla 2.

El grupo con mayor representatividad en el área de influencia, corresponde a la clase Dicotyledoneae (Magnoliopsida) con 85 especies (90,4%) agrupadas, de manera más o menos homogénea, en 61 géneros y 33 familias. El resto de la flora se distribuye en forma homogénea entre Monocotyledoneae (Liliopsida) con 8 especies (8,5%) y Gymnospermae con 1 especie (1,1%). (Tabla 1.)

Tabla 1 Flora Vascular según División y Clase Taxonómica

División	Clase	N° Familias	N° Géneros	N° Especies	(%)
Gymnospermae (Pinophyta)	Gnetopsida	1	1	1	1,1
Angiospermae (Magnoliophyta)	Dicotyledoneae (Magnoliopsida)	33	61	85	90,4
	Monocotyledoneae (Liliopsida)	6	8	8	8,5
TOTAL		40	70	94	100

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado –y como se aprecia en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.a**– del total de especies, el 82% son nativas en sentido amplio, esto es que se incluye un 51% de endemismos. Esta representación de especies endémicas, relativamente elevada, es una condición más o menos corriente en ambientes desérticos donde –además de las condiciones ambientales extremas que estimulan la generación de adaptaciones fisiológicas– se produce una suerte de aislamiento biológico que determina fenómenos de especiación y con escaso aporte de material genético de comunidades de otros sectores.

Tabla 2 Especies de Flora Vasculare presente en el Área del Proyecto

Subdivisión	Clase	Familia	Especie	Nombre Común	Origen	Forma Biológica
Gymnospermae	Gnetopsida	Ephedraceae	<i>Ephedra chilensis</i> K. Presl.	Pingo-pingo	Nativa	Arbusto
Angiospermae	Dicotyledoneae	Aizoaceae	<i>Tetragonia angustifolia</i> Barn.	Aguanosa	Endémica	Arbusto
			<i>Tetragonia maritima</i> Barneoud	Aguanosa	Endémica	Arbusto
		Amaranthaceae	<i>Althernanthera halimifolia</i> Lam.	Diamante	Nativa	Arbusto
		Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.	Pimiento	Nativa	Arbol
		Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L.	Zanahoria	Alóctona	Hierba Anual - Bional
		Apocynaceae	<i>Skytanthus acutus</i> Meyen	Cuerno de Cabra	Endémica	Arbusto
		Asteraceae (Compositae)	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz et Pav.) Pers.	Chilca	Nativa	Arbusto
			<i>Bahia ambrosioides</i> Lag.	Chamiza	Endémica	Arbusto
			<i>Centaurea melitensis</i> L.	Abrepuño	Alóctona	Hierba Anual
			<i>Chuiraga ulicina</i> (Hook. et Arn.) Hook. et Arn.	Hierba Blanca	Endémica	Arbusto
			<i>Encelia canescens</i> Lam.	Coronilla del Fraile	Nativa	Sufrútice
			<i>Flaveria bidentis</i> (L.) Kuntze	Contrahierba	Nativa	Hierba Anual
			<i>Hypochaeris scorzonerae</i> (DC.) F. Muell.	Escorzonera	Endémica	Hierba Perenne
			<i>Ophryosporus triangularis</i> Meyen	Rabo de Zorro	Endémica	Arbusto
			<i>Perityle emoryi</i> Torr.	Manzanilla Falsa	Nativa	Hierba Anual
			<i>Polyachyrus poeppigii</i> Less	Borlón de Alforja	Endémica	Sufrútice
			<i>Senecio cachinalensis</i> Phil.		Endémica	Arbusto
			<i>Senecio myriophyllus</i> Phil.		Endémica	Sufrútice
			<i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. et Arn.) DC	Brea	Nativa	Arbusto
			Bignoniaceae	<i>Argyria radiata</i> (L.) D. Don	Terciopelo	Nativa
		Boraginaceae	<i>Cryptantha chaetocalyx</i> (Phil.) I. M. Johnst.	Té de Burro	Endémica	Hierba Anual
			<i>Heliotropium floridum</i> (A.DC) Clos	Palo Negro	Endémica	Arbusto
			<i>Heliotropium myosotifolium</i> (A. DC) Reiche	Monte Negro	Endémica	Arbusto
			<i>Tiquilia litoralis</i> (Phil.) A.T. Richardson		Nativa	Sufrútice
		Brassicaceae	<i>Rapitrum rugosum</i> (L.) All.	Yuyo falso	Alóctona	Hierba Anual
			<i>Schizopetalon biserialatum</i> Phil.	Clavelillo	Endémica	Hierba Anual
		Cactaceae	<i>Copiapoa calderana</i> F. Ritter		Endémica	Suculenta
			<i>Cumulopontia sphaerica</i> (C.F. Forst.) E.F. Anderson	Chuchampe	Nativa	Suculenta
			<i>Eulychnia acida</i> Phil.	Copao	Endémica	Suculenta
			<i>Eulychnia breviflora</i> Phil.	Copao	Endémica	Suculenta
Caryophyllaceae	<i>Spergularia stenocarpa</i> (Phil.) I.M. Johnston	Taisana	Nativa	Hierba Perenne		

Tabla 2, continuación

Subdivisión	Clase	Familia	Especie	Nombre Común	Origen	Forma Biológica
Angiospermae	Dicotyledoneae	Casuarinaceae	<i>Casuarina cunninghamiana</i> Miq.	Pino Australiano	Alóctona	Arbol
		Chenopodiaceae	<i>Atriplex deserticola</i> Phil.	Cachiyuyo	Nativa	Arbusto
			<i>Chenopodium ambrasioides</i> L.	Paico	Nativa	Hierba Perenne
			<i>Suaeda foliosa</i> Moq.		Nativa	Arbusto
		Cuscutaceae	<i>Cuscuta micrantha</i> Choisy	Cabello de Angel	Endémica	Hierba Anual Parásita
		Euphorbiaceae	<i>Euphorbia copiapina</i> Phil.	Pichoga	Endémica	Hierba Perenne
			<i>Euphorbia lactiflua</i> Phil.	Lechero	Endémica	Arbusto
			<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	Alóctona	Arbusto
		Fabaceae (Papilionaceae)	<i>Adesmia argentea</i> Meyen	Varilla	Endémica	Arbusto
			<i>Adesmia eremophila</i> Phil.		Endémica	Hierba Anual - Bienal
			<i>Adesmia pungens</i> Clos		Endémica	Arbusto
			<i>Astragalus dodtii</i> Phil.	Arvejilla	Endémica	Hierba Anual
			<i>Geoffroea decorticans</i> (Gillies ex Hook. et Arn.) Burkart	Chañar	Nativa	Arbol
		Frankeniaceae	<i>Melilotus albus</i> Desr.	Meliloto	Alóctona	Hierba Anual - Bienal
			<i>Frankenia chilensis</i> K. Presl.	Salitre	Nativa	Sufrútice
		Loasaceae	<i>Loasa elongata</i> Hook. et Arn.	Ortiga Caballuna	Endémica	Hierba Anual
		Malvaceae	<i>Cristaria aff. aspera</i> Gay	Malvilla	Nativa	Hierba Perenne
			<i>Cristaria glaucophylla</i> Cav.	Malvilla	Endémica	Hierba Anual - Bienal
			<i>Cristaria gracilis</i> Gay	Malvilla	Endémica	Hierba Anual
		Mimosaceae	<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina	Espino	Nativa	Arbol
			<i>Acacia karroo</i> Hayne	Espino Blanco	Alóctona	Arbol
			<i>Acacia saligna</i> (Labill.) H.L. Wendl.	Aromo	Alóctona	Arbol
			<i>Albizia lophantha</i> (Willd.) Benth.	Peorrilla	Alóctona	Arbol
			<i>Prosopis chilensis</i> (Molina) Stuntz	Algarrobo	Nativa	Arbol
		Moraceae	<i>Ficus carica</i> L.	Higuera	Alóctona	Arbol
		Nolanaceae	<i>Nolana albescens</i> (Phil.) I.M. Johnst.	Sosa Brava	Endémica	Arbusto
			<i>Nolana divaricata</i> (Lindl.) I.M. Johnst.	Sosa Brava	Endémica	Arbusto
<i>Nolana incana</i> (Phil.) I.M. Johnst.	Sosa Brava		Endémica	Arbusto		
<i>Nolana leptophylla</i> (Miers) I.M. Johnst.	Suspiro		Endémica	Arbusto		
<i>Nolana mollis</i> (Phil.) I.M. Johnst.	Suspiro		Endémica	Sufrútice		
<i>Nolana rostrata</i> (Lindl.) Miers ex Dunal	Suspiro		Endémica	Arbusto		
<i>Nolana rupicola</i> Gaudich.	Suspiro		Endémica	Hierba Perenne		

Tabla 2, continuación

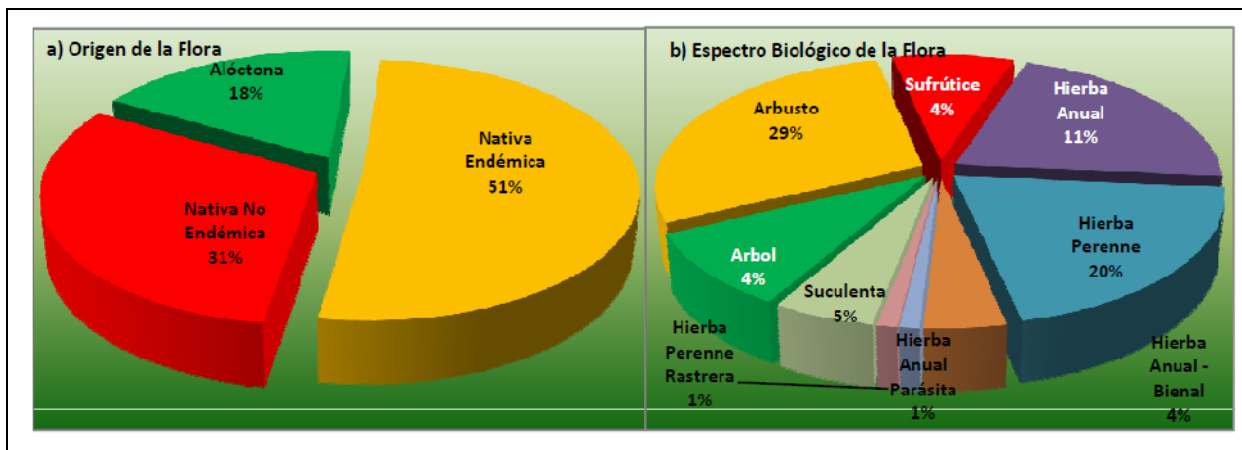
Familia	Especie	Nombre Común	Origen	Forma Biológica
Nolanaceae	<i>Nolana saisoloides</i> (Lindl.) I.M. Johnst	Sosa Brava	Endémica	Arbusto
	<i>Nolana sedifolia</i> Poepp	Sosa Brava	Endémica	Sufrútice
Onagraceae	<i>Oenothera coquimbensis</i> Gay	Don Diego de la Noche	Endémica	Hierba Añual
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Llantén	Alóctona	Hierba Perenne
Plumbaginaceae	<i>Bakerolimon plumosum</i> (Phil.) Lincz		Endémica	Hierba Perenne
Polygonaceae	<i>Chorizanthe commissuralis</i> J. Remy		Nativa	Hierba Añual
Portulacaceae	<i>Calandrinia cachinalensis</i> Phil.	Pata de Guanaco	Endémica	Hierba Añual
	<i>Calandrinia litoralis</i> Phil.	Pata de Guanaco Amarilla	Endémica	Hierba Añual
	<i>Calandrinia longiscapa</i> Barn.	Pata de Guanaco	Endémica	Hierba Añual
	<i>Calandrinia speciosa</i> Lehm	Renilla	Endémica	Hierba Perenne
	<i>Cistanthe celosioides</i> (Phil.) Carolin ex Hershk.	Renilla	Nativa	Hierba Añual
	<i>Cistanthe grandiflora</i> (Barneoud.) Carolin ex Hershk.	Pata de Guanaco	Endémica	Hierba Añual
Santalaceae	<i>Quinchamalium chilense</i> Molina	Quinchamalí	Nativa	Hierba Perenne
Scrophulariaceae	<i>Veronica</i> sp.		Alóctona	Hierba Añual
Solanaceae	<i>Datura ferox</i> L.	Chamico	Alóctona	Hierba Añual
	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Palqui Extranjero	Alóctona	Arbusto
	<i>Solanum eleagnifolium</i> Cav.	Tomatillo	Alóctona	Hierba Perenne
	<i>Solanum remyanum</i> Phil.	Hierba del Chavalongo	Endémica	Hierba Perenne
Verbenaceae	<i>Phyla canescens</i> (Kunth) Greene	Hierba de la Virgen María	Alóctona	Hierba Perenne
Violaceae	<i>Viola polypoda</i> Turcz.	Violeta del Campo	Endémica	Hierba Añual
Zygophyllaceae	<i>Bulnesia chilensis</i> Gay	Retama	Endémica	Arbusto
	<i>Fagonia chilensis</i> Hook. et Arn.	Hualputrilla	Nativa	Sufrútice
Alliaceae	<i>Leucocoryne appendiculata</i> Phil.	Cebollín	Endémica	Hierba Perenne
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria violacea</i> Phil.	Lirio del Campo	Nativa	Hierba Añual
Bromeliaceae	<i>Tillandsia landbeckii</i> Phil.	Calachunca	Nativa	Suculenta
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea fastigiata</i> Gay	Ñame	Endémica	Hierba Perenne Rastrera
Hyacinthaceae	<i>Ozyroe biflora</i> (R. et P.)	Lágrimas de la Virgen	Nativa	Hierba Perenne
Poaceae (Gramineae)	<i>Arundo donax</i> L.	Caña	Alóctona	Hierba Perenne
	<i>Cortaderia speciosa</i> (Nees et Meyen)	Cola de Zorro	Nativa	Hierba Perenne
	<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene	Gramasada	Nativa	Hierba Perenne

Asimismo, existe una alta representación relativa de especies alóctonas (18%) lo que da cuenta de un grado no menor de intervención antrópica que ha permitido el ingreso de especies de cultivo o advenas asilvestradas que se incorporan a la matriz florística local. Situación que se presenta principalmente en las cercanías del río Copiapó, coincidente con una mayor presencia de asentamientos y actividades humanas.

Tabla 3 Número de especies presentes en el área según origen y forma biológica

Origen	Forma Biológica								Total	
	Arbol	Arbusto	Sufrútice	Hierba						Suculenta
				Anual	Anual Parásita	Anual - Biental	Perenne	Perenne Rastrera		
Alóctona	5	2		4		2	4			17
Nativa Endémica		19	4	11	1	2	7	1	3	48
Nativa No Endémica	4	6	4	5			8		2	29
Total	9	27	8	20		4	19		5	94
							43			94

Figura 1: Origen y espectro biológico de la flora



Respecto del espectro biológico (0 y 0b), y principalmente a causa de la amplia germinación y floración primaveral, las hierbas son la forma biológica más común de la flora del área (43%), en su mayoría nativas.

La segunda forma de vida en importancia son los arbustos que, como un todo (arbustos y sufrútices) representan el 35% del espectro biológico y son los elementos que otorgan la fisonomía estructural a las formaciones de matorral que abundan en el área.

Las formas suculentas representan el 5% y están dadas por tres especies de cactáceas vinculados a sustratos pedregosos y una bromeliácea (*Tillandsia*) que a menudo aparece como dominante en formaciones dunarias.

Las formas arbóreas son escasas (9%), porcentaje constituido de manera importante por especies exóticas plantadas a orillas de camino y que por diversas causas se han incorporado al paisaje vegetal.

Respecto del estado de conservación, y de acuerdo a los listados legalmente oficiales de clasificación¹ – en el área de influencia indirecta del proyecto sólo se encuentra 1 especie registrada como con problemas de conservación en algún listado: esta es Algarrobo (*Prosopis chilensis*, clasificada como Vulnerable en el Libro Rojo (Benoit, 1989).

En el Área de Influencia Directa **no se encuentran** especies con problemas de conservación

¹ BENOIT, I (editor). 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. Corporación Nacional Forestal.

MINSEGPRES. 2007. DS 151/2007: Primera Clasificación de Especies según su estado de Conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago de Chile. Diario Oficial N° 38.722 del 24 de Marzo de 2007. Página 10.

MINSEGPRES. 2008a. DS 50/2008: Segunda Clasificación de Especies según su estado de Conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago de Chile. Diario Oficial N° 39.100 del 30 de Junio de 2008. Página 3.

MINSEGPRES. 2008b. DS 51/2008: Tercera Clasificación de Especies según su estado de Conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago de Chile. Diario Oficial N° 39.100 del 30 de Junio de 2008. Página 4.

MINSEGPRES. 2009. DS 23/2009: Cuarta Clasificación de Especies según su estado de Conservación. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Santiago de Chile. Diario Oficial N° 39.355 del 7 de mayo de 2009. Páginas 6 y 7.

4. VEGETACION

4.1. Línea de Transmisión Eléctrica Cardones-Cerro Negro Norte

Incluido al final de este anexo se presenta el plano de vegetación (o de uso actual del suelo) para el área de influencia del proyecto en este tramo. La Tabla 4 y en la Tabla 5 se muestra la superficie ocupada las distinta formaciones de matorral.

Tabla 4 Superficie (ha) según cobertura actual del suelo

Uso Actual del Suelo	Total
Ambientes Modificados	60,5
Industria y Minería	9,7
Casas y Galpones	5,1
Descubierto	26,0
Caminos y Huellas	19,7
Ambientes Intervenidos	9,7
Cultivos Agrícolas	8,6
Cortinas	0,5
Formaciones Mixtas	0,6
Ambientes Naturales	1.295,0
Sin Vegetación	811,5
Matorrales	483,6
Total	1.365,2

Tabla 5 Superficie de Matorral por Tipo de Asociación (ha)

Formación	Superficie (ha)
Atriplex deserticola	3,2
Atriplex deserticola - Nolana divaricata	1,2
Atriplex deserticola - Nolana incana	63,7
Atriplex deserticola - Nolana divaricata - Fagonia chilensis	5,1
Baccharis salicifolia - Arundo donax - Schinus molle	0,9
Baccharis salicifolia - Tessaria absinthioides	7,2
Baccharis salicifolia - Tessaria absinthioides - Acacia caven - Geoffroea decorticans	0,9
Encelia canescens - Frankenia chilensis - Atriplex deserticola	69,1
Encelia canescens - Frankenia chilensis - Nolana divaricata - Atriplex deserticola	6,7
Encelia canescens - Tetragonia angustifolia - Nolana incana - Fagonia chilensis	13,9
Frankenia chilensis	34,8
Frankenia chilensis - Encelia canescens	14,4
Frankenia chilensis - Nolana divaricata	1,0
Nolana divaricata - Nolana incana - Encelia canescens	2,9
Tetragonia angustifolia - Fagonia chilensis - Encelia canescens	67,5
Tetragonia angustifolia - Frankenia chilensis	13,1
Tetragonia angustifolia - Nolana divaricata - Nolana incana	19,8
Tetragonia angustifolia - Nolana incana - Encelia canescens	25,4
Tiquilia litoralis	86,7
Tiquilia litoralis - Encelia canescens - Ephedra chilensis	4,9
Tiquilia litoralis - Ephedra chilensis	16,3
Total	458,6

4.2. Línea de Transmisión Eléctrica Cerro Negro Norte - Totoralillo

Incluido al final de este anexo se presenta el plano de vegetación (o de uso actual del suelo) para el área de influencia del proyecto en este tramo. Incluido al final de este anexo se presenta el plano de vegetación (o de uso actual del suelo) para el área de influencia del proyecto en este tramo. La Tabla 6 y en la Tabla 7 se muestra la superficie ocupada las distinta formaciones de matorral.

Tabla 6 Superficie (ha) según cobertura actual del suelo

Uso Actual del Suelo	Total
Ambientes Modificados	63,5
Industria y Minería	3,8
Descubierto	46,6
Caminos y Huellas	13,2
Ambientes Naturales	1.534,4
Sin Vegetación	317,0
Matorrales	1.217,4
Total	1.597,9

Tabla 7 Superficie de Matorral por Tipo de Asociación (ha)

Formación	Superficie (ha)
Baccharis salicifolia - Tessaria absinthioides	0,2
Euphorbia lactiflua - Tetragonia maritima - Heliotropium floridum	77,3
Frankenia chilensis	11,9
Heliotropium floridum - Tetragonia maritima	143,3
Heliotropium floridum - Tetragonia maritima - Nolana albescens	29,3
Heliotropium myosotifolium - Frankenia chilensis	211,7
Skytanthus acutus - Tillandsia landbeckii	160,1
Skytanthus acutus -Ephedra chilensis	51,1
Skytanthus acutus -Frankenia chilensis	22,7
Tillandsia landbeckii - Frankenia chilensis - Tiquilia litoralis	285,9
Tiquilia litoralis	155,5
Tiquilia litoralis - Encelia canescens - Ephedra chilensis	8,4
Tiquilia litoralis - Ephedra chilensis	42,3
Tiquilia litoralis - Tillandsia landbeckii	17,6
Total	1217,4

5. AREAS AFECTAS A PLANES DE TRABAJO DE FORMACIONES XEROFITICAS

De acuerdo a lo estipulado en la Ley 20283, previo a la ejecución de las obras del proyecto –y con la debida antelación– se presentarán los correspondientes planes de trabajo para formaciones xerofíticas a los que dicha ley obliga y que, en el caso del proyecto, y de acuerdo a la línea de base de flora y a lo estipulado en el DS 68 de 2009, aplicará a aquellas formaciones que contengan alguna de las siguientes especies:

- *Acacia caven*
- *Bulnesia chilensis*
- *Eulychnia acida*
- *Euphorbia lactiflua*
- *Geoffroea decorticans*
- *Prosopis chilensis*
- *Schinus molle*
- *Skytanthus acutus*

Se ha considerado la aplicación de un plan de trabajo cuando una determinada formación contenga alguna de las mencionadas especies siendo participando esta como Dominante, Codominantes, Acompañante o Presente, excluyendo aquellas donde la presencia de la especie es Ocasional o Rara.

5.1. Línea de Transmisión Eléctrica Cardones-Cerro Negro Norte

Tabla 8 Superficie (m2) afecta a Planta de Trabajo de Xerofíticas por Caminos de Acceso

Camino Acceso	Formación											
	Atriplex deserticola	Atriplex deserticola Nolana Incana	Encelia Tetragonia N incana Fagonia	Encelia canescens Frankeria chilensis Atriplex deserticola	Frankenia chilensis Encelia canescens	Tetragonia angustifolia	Tetragonia angustifolia Frankenia chilensis	Tetragonia Fagonia Encelia	Tetragonia angustifolia Nolana divaricata Nolana incana	Tiquilia litoralis Ephedra	Tiquilia litoralis Encelia Ephedra	Total
Acceso 85		47										47
Acceso 79		536						228				764
Acceso 78								1071				1071
Acceso 77								1056				1056
Acceso 76		979						978				1957
Acceso 75		1380						1318				2698
Acceso 74		702						1634				2336
Acceso 72/73		320						6407				6727
Acceso 64		2498										2498
Acceso 63		228						192				420
Acceso 60		366										366
Acceso 59		689										689
Acceso 51/53	380											380
Acceso 40 / 41							2270					2270
Acceso 39							287					287
Acceso 38							841					841
Acceso 34					56							56
Acceso 25				383								383
Acceso 176 /177									5617	699		6316
Acceso 17				464								464
Acceso 16				147								147
Acceso 14/15				325								325
Total (m2)	380	7698	0	1319	56	0	3398	12884	0	5617	699	32051
Total (ha)	0,04	0,77	0,00	0,13	0,01	0,00	0,34	1,29	0,00	0,56	0,07	3,21

Tabla 9 Superficie (m2) afecta a Planta de Trabajo de Xerofíticas por Plataformas de Torres

Torre	Formación											Total
	Atriplex deserticola	Atriplex deserticola Nolana incana	Encelia Tetragonia N incana Fagonia	Encelia canescens Freanthenia chilensis Atriplex deserticola	Frankenia chilensis Encelia canescens	Tetragonia angustifolia	Tetragonia angustifolia Frankenia chilensis	Tetragonia Fagonia Encelia	Tetragonia angustifolia Nolana divaricata Nolana incana	Tiquilia litoralis Ephedra	Tiquilia litoralis Encelia Ephedra	
Torre TCCN-004									68			68
Torre TCCN-005									240			240
Torre TCCN-006									240			240
Torre TCCN-007				240								240
Torre TCCN-008				240								240
Torre TCCN-009				240								240
Torre TCCN-013				240								240
Torre TCCN-016				240								240
Torre TCCN-017				240								240
Torre TCCN-021				240								240
Torre TCCN-022				240								240
Torre TCCN-023				240								240
Torre TCCN-024				240								240
Torre TCCN-025				240								240
Torre TCCN-029					240							240
Torre TCCN-030					240							240
Torre TCCN-034					35							35
Torre TCCN-036						180						180
Torre TCCN-038							240					240
Torre TCCN-039							240					240
Torre TCCN-041							240					240
Torre TCCN-046	171											171
Torre TCCN-051	50											50
Torre TCCN-058		104										104
Torre TCCN-059		240										240
Torre TCCN-061								240				240
Torre TCCN-063								240				240
Torre TCCN-064		240										240
Torre TCCN-071								240				240
Torre TCCN-072		240										240
Torre TCCN-073		82						158				240
Torre TCCN-074								240				240
Torre TCCN-075								240				240
Torre TCCN-076		240										240
Torre TCCN-077								240				240
Torre TCCN-078								240				240
Torre TCCN-079								240				240
Torre TCCN-085		143										143
Torre TCCN-088		36										36
Torre TCCN-089		137										137
Torre TCCN-093		240										240
Torre TCCN-099			240									240
Torre TCCN-176										240		240
Torre TCCN-177											240	240
Total (m2)	221	1702	240	2640	515	180	720	2078	548	240	240	9324
Total (ha)	0,02	0,17	0,02	0,26	0,05	0,02	0,07	0,21	0,05	0,02	0,02	0,93

5.2. Línea de Transmisión Eléctrica Cerro Negro Norte - Totoralillo

Tabla 10 Superficie (m2) afecta a Planta de Trabajo de Xerofíticas por Caminos de Acceso

Obra	<i>Euphorbia lactiflva</i>	<i>Heliotropium floridum</i> <i>Tetragonia maritima</i>	<i>Heliotropium floridum</i> <i>Tetragonia maritima</i> <i>Nolana</i>	<i>Heliotropium myosotifolium</i> <i>Frankenia chilensis</i>	<i>Skytanthus acutus</i> <i>Ephedra chilensis</i>	<i>Skytanthus acutus</i> <i>Frankenia chilensis</i>	<i>Skytanthus acutus</i> <i>Tillandsia landbeckii</i>	<i>Tillandsia landbeckii</i> <i>Frankenia Tiquilia litoralis</i>	<i>Tiquilia litoralis</i>	<i>Tiquilia litoralis</i> <i>Tillandsia landbeckii</i>	<i>Tiquilia litoralis</i> <i>Ephedrachilensis</i>	<i>Tiquilia litoralis</i> <i>Encelia canescens</i> <i>Ephedra chilensis</i>	<i>Tiquilia litoralis</i> <i>Frankenia</i>	Total
Acceso 077							54							54
Acceso 078							219							219
Acceso 079							186							186
Acceso 080							222							222
Acceso 081							315							315
Acceso 082							143						102	245
Acceso 083								279						279
Acceso 084								280						280
Acceso 085								309						309
Acceso 086								250						250
Acceso 087								86						86
Acceso 088								136						136
Acceso 092							760							760
Acceso 093							441							441
Acceso 094							393							393
Acceso 095							215							215
Acceso 096								758						758
Acceso 097								635						635
Acceso 098								238						238
Acceso 099								161						161
Acceso 100								428						428
Acceso 101								799						799

Obra	Euphorbia lactiflua	Heliotropium floridum Tetragonia maritima	Heliotropium floridum Tetragonia maritima Nolana	Heliotropium myosotifolium Frankenia chilensis	Skytanthus acutus Ephedra chilensis	Skytanthus acutus Frankenia chilensis	Skytanthus acutus Tillandsia landbeckii	Tillandsia landbeckii Frankenia Tiquilia litoralis	Tiquilia litoralis	Tiquilia litoralis Tillandsia landbeckii	Tiquilia litoralis Ephedrachilensis	Tiquilia litoralis Encelia canescens Ephedra chilensis	Tiquilia litoralis Frankenia	Total
Acceso 102								160						160
Acceso 103								153						153
Acceso 104								864						864
Acceso 105								867						867
Acceso 106								1032						1032
Acceso 108								1040						1040
Acceso 109								192						192
Acceso 110								221						221
Acceso 111								515						515
Acceso 112								317						317
Acceso 114								197						197
Acceso 115								390						390
Acceso 116								356						356
Acceso 117								235						235
Acceso 118								149						149
Acceso 119								240						240
Acceso 120								216						216
Acceso 121								230						230
Acceso 122								240						240
Acceso 123							241							241
Acceso 124							256							256
Acceso 125							315							315
Acceso 126							329							329
Acceso 127							385							385
Acceso 128							414							414
Acceso 129							492							492
Acceso 130							604							604
Acceso 131							2548							2548

Obra	Euphorbia lactiflua	Heliotropium floridum Tetragonia maritima	Heliotropium floridum Tetragonia maritima Nolana	Heliotropium myosotifolium Frankenia chilensis	Skytanthus acutus Ephedra chilensis	Skytanthus acutus Frankenia chilensis	Skytanthus acutus Tillandsia landbeckii	Tillandsia landbeckii Frankenia Tiquilia litoralis	Tiquilia litoralis	Tiquilia litoralis Tillandsia landbeckii	Tiquilia litoralis Ephedrachilensis	Tiquilia litoralis Encelia canescens Ephedra chilensis	Tiquilia litoralis Frankenia	Total
Acceso 132							2736							2736
Acceso 133							885							885
Acceso 134							546							546
Acceso 135				545										545
Acceso 136				589										589
Acceso 137				216										216
Acceso 138				152										152
Acceso 139				155										155
Acceso 140				171										171
Acceso 141				139										139
Acceso 142				147										147
Acceso 143				143										143
Acceso 144				208										208
Acceso 145				182										182
Acceso 146				187										187
Acceso 147				135										135
Acceso 148				150										150
Acceso 149				79										79
Acceso 150				112										112
Acceso 151				93										93
Acceso 152				119										119
Acceso 153				93										93
Acceso 154				112										112
Acceso 155				145										145
Acceso 156				152										152
Acceso 157				159										159
Acceso 158				160										160
Acceso 159				192										192

Obra	Euphorbia lactiflua	Heliotropium floridum Tetragonia maritima	Heliotropium floridum Tetragonia maritima Nolana	Heliotropium myosotifolium Frankenia chilensis	Skytanthus acutus Ephedra chilensis	Skytanthus acutus Frankenia chilensis	Skytanthus acutus Tillandsia landbeckii	Tillandsia landbeckii Frankenia Tiquilia litoralis	Tiquilia litoralis	Tiquilia litoralis Tillandsia landbeckii	Tiquilia litoralis Ephedrachilensis	Tiquilia litoralis Encelia canescens Ephedra chilensis	Tiquilia litoralis Frankenia	Total
Acceso 160				180										180
Acceso 161				158										158
Acceso 162				596										596
Acceso 163						231								231
Acceso 164				180										180
Acceso 165				158										158
Acceso 166				94										94
Acceso 167				353										353
Acceso 168				196										196
Acceso 169						194								194
Acceso 170				207										207
Acceso 171				191										191
Acceso 172		188												188
Acceso 173		173												173
Acceso 174		176												176
Acceso 175		167												167
Acceso 176		221												221
Acceso 177		157												157
Acceso 178		151												151
Acceso 179	142													142
Acceso 180	196													196
Acceso 181	492													492
Acceso 182	524													524
Acceso 183		584												584
Acceso 184		815												815
Acceso 185		1420												1420
Acceso 186	2278													2278
Acceso 187	2176													2176

Obra	Euphorbia lactiflua	Heliotropium floridum Tetragonia maritima	Heliotropium floridum Tetragonia maritima Nolana	Heliotropium myosotifolium Frankenia chilensis	Skytanthus acutus Ephedra chilensis	Skytanthus acutus Frankenia chilensis	Skytanthus acutus Tillandsia landbeckii	Tillandsia landbeckii Frankenia Tiquilia litoralis	Tiquilia litoralis	Tiquilia litoralis Tillandsia landbeckii	Tiquilia litoralis Ephedrachilensis	Tiquilia litoralis Encelia canescens Ephedra chilensis	Tiquilia litoralis Frankenia	Total
Acceso 188	1642	289												1931
Acceso 189	1288	981												2269
Acceso 190	137	2695												2832
Acceso 191		373												373
Acceso 192		971												971
Acceso 193 / 196	3659	1855												5514
Acceso 197		1101												1101
Acceso 198			1249											1249
Acceso 199		901	220											1121
Acceso 200			952											952
Acceso 201			593											593
Acceso 202			1237											1237
Acceso 203			1425											1425
Total (m2)	12534	13218	5676	5469	1379	425	12699	11973	0	0	0	0	102	63475
Total (ha)	1,25	1,32	0,57	0,55	0,14	0,04	1,27	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	6,35

Tabla 11 Superficie (m2) afecta a Planta de Trabajo de Xerofíticas por Plataformas de Torres

Torre	Euphorbia lactiflva	Heliotropium floridum Tetragonia maritima	Heliotropium floridum Tetragonia maritima Nolana	Heliotropium myosotifolium Frankenia chilensis	Skytanthus acutus Ephedra chilensis	Skytanthus acutus Frankenia chilensis	Skytanthus acutus Tillandsia landbeckii	Tillandsia landbeckii Frankenia Tiquilia litoralis	Tiquilia litoralis	Tiquilia litoralis Tillandsia landbeckii	Tiquilia litoralis Ephedra chilensis	Tiquilia litoralis Encelia canescens Ephedra chilensis	Tiquilia litoralis Frankenia	Total
TCNT-002												240		240
TCNT-003												240		240
TCNT-004												240		240
TCNT-005												240		240
TCNT-006												240		240
TCNT-007												240		240
TCNT-008												240		240
TCNT-009												240		240
TCNT-010												240		240
TCNT-011												240		240
TCNT-012												240		240
TCNT-013												240		240
TCNT-014												240		240
TCNT-077							240							240
TCNT-078							240							240
TCNT-079							240							240
TCNT-080							240							240
TCNT-081							240							240
TCNT-082							240							240
TCNT-083								240						240
TCNT-084								240						240
TCNT-085								240						240
TCNT-086								240						240
TCNT-087								240						240
TCNT-088								240						240
TCNT-089								240						240

Torre	Euphorbia lactiflua	Heliotropium floridum Tetragonia maritima	Heliotropium floridum Tetragonia maritima Nolana	Heliotropium myosotifolium Frankenia chilensis	Skytanthus acutus Ephedra chilensis	Skytanthus acutus Frankenia chilensis	Skytanthus acutus Tillandsia landbeckii	Tillandsia landbeckii Frankenia Tiquilia litoralis	Tiquilia litoralis	Tiquilia litoralis Tillandsia landbeckii	Tiquilia litoralis Ephedra chilensis	Tiquilia litoralis Encelia canescens Ephedra chilensis	Tiquilia litoralis Frankenia	Total
TCNT-090							240							240
TCNT-092							240							240
TCNT-093							240							240
TCNT-094							240							240
TCNT-095							240							240
TCNT-096								240						240
TCNT-097								240						240
TCNT-098								240						240
TCNT-099								240						240
TCNT-100								240						240
TCNT-101								240						240
TCNT-102								240						240
TCNT-103								240						240
TCNT-104								240						240
TCNT-105								240						240
TCNT-106								240						240
TCNT-107								240						240
TCNT-108								120						120
TCNT-109								240						240
TCNT-110								240						240
TCNT-111								240						240
TCNT-112								240						240
TCNT-113								240						240
TCNT-114								240						240
TCNT-115								240						240
TCNT-116								240						240
TCNT-117								240						240
TCNT-118								240						240

Torre	Euphorbia lactiflua	Heliotropium floridum Tetragonia maritima	Heliotropium floridum Tetragonia maritima Nolana	Heliotropium myosotifolium Frankenia chilensis	Skytanthus acutus Ephedra chilensis	Skytanthus acutus Frankenia chilensis	Skytanthus acutus Tillandsia landbeckii	Tillandsia landbeckii Frankenia Tiquilia litoralis	Tiquilia litoralis	Tiquilia litoralis Tillandsia landbeckii	Tiquilia litoralis Ephedra chilensis	Tiquilia litoralis Encelia canescens Ephedra chilensis	Tiquilia litoralis Frankenia	Total
TCNT-119								240						240
TCNT-120								240						240
TCNT-121								240						240
TCNT-122								261						261
TCNT-123							240							240
TCNT-124							240							240
TCNT-125							240							240
TCNT-126							240							240
TCNT-127							240							240
TCNT-128							240							240
TCNT-129							240							240
TCNT-130							240							240
TCNT-131							240							240
TCNT-132							240							240
TCNT-133							240							240
TCNT-134							240							240
TCNT-135				240										240
TCNT-136				240										240
TCNT-137				240										240
TCNT-138				240										240
TCNT-139				240										240
TCNT-140				240										240
TCNT-141				240										240
TCNT-142				240										240
TCNT-143				240										240
TCNT-144				240										240
TCNT-145				240										240
TCNT-146				240										240

Torre	Euphorbia lactiflua	Heliotropium floridum Tetragonia maritima	Heliotropium floridum Tetragonia maritima Nolana	Heliotropium myosotifolium Frankenia chilensis	Skytanthus acutus Ephedra chilensis	Skytanthus acutus Frankenia chilensis	Skytanthus acutus Tillandsia landbeckii	Tillandsia landbeckii Frankenia Tiquilia litoralis	Tiquilia litoralis	Tiquilia litoralis Tillandsia landbeckii	Tiquilia litoralis Ephedra chilensis	Tiquilia litoralis Encelia canescens Ephedra chilensis	Tiquilia litoralis Frankenia	Total
TCNT-147				240										240
TCNT-148				240										240
TCNT-149				240										240
TCNT-150				240										240
TCNT-151				240										240
TCNT-152				240										240
TCNT-153				240										240
TCNT-154				240										240
TCNT-155				240										240
TCNT-156				240										240
TCNT-157				240										240
TCNT-158				240										240
TCNT-159				240										240
TCNT-160				240										240
TCNT-161				240										240
TCNT-162				88		152								240
TCNT-163						240								240
TCNT-164					240									240
TCNT-165					240									240
TCNT-166					240									240
TCNT-167					240									240
TCNT-168					149	91								240
TCNT-169						240								240
TCNT-170					240									240
TCNT-171					240									240
TCNT-172		240												240
TCNT-173		240												240
TCNT-174		240												240

Torre	Euphorbia lactiflua	Heliotropium floridum Tetragonia maritima	Heliotropium floridum Tetragonia maritima Nolana	Heliotropium myosotifolium Frankenia chilensis	Skytanthus acutus Ephedra chilensis	Skytanthus acutus Frankenia chilensis	Skytanthus acutus Tillandsia landbeckii	Tillandsia landbeckii Frankenia Tiquilia litoralis	Tiquilia litoralis	Tiquilia litoralis Tillandsia landbeckii	Tiquilia litoralis Ephedra chilensis	Tiquilia litoralis Encelia canescens Ephedra chilensis	Tiquilia litoralis Frankenia	Total
TCNT-175		240												240
TCNT-176		240												240
TCNT-177		240												240
TCNT-178		240												240
TCNT-179	240													240
TCNT-180	240													240
TCNT-181	240													240
TCNT-182	240													240
TCNT-183		240												240
TCNT-184		240												240
TCNT-185		240												240
TCNT-186	240	240												480
TCNT-187	240													240
TCNT-188	240													240
TCNT-189	240													240
TCNT-190	240													240
TCNT-191		240												240
TCNT-192		240												240
TCNT-193	240													240
TCNT-194	240													240
TCNT-195	240													240
TCNT-196		240												240
TCNT-197		240												240
TCNT-198			240											240
TCNT-199			240											240
TCNT-200			240											240
TCNT-201		47	193											240
TCNT-202			240											240

Torre	<i>Euphorbia lactiflua</i>	<i>Heliotropium floridum</i> <i>Tetragonia maritima</i>	<i>Heliotropium floridum</i> <i>Tetragonia maritima</i> <i>Nolana</i>	<i>Heliotropium myosotifolium</i> <i>Frankenia chilensis</i>	<i>Skytanthus acutus</i> <i>Ephedra chilensis</i>	<i>Skytanthus acutus</i> <i>Frankenia chilensis</i>	<i>Skytanthus acutus</i> <i>Tillandsia landbeckii</i>	<i>Tillandsia landbeckii</i> <i>Frankenia Tiquilia litoralis</i>	<i>Tiquilia litoralis</i>	<i>Tiquilia litoralis</i> <i>Tillandsia landbeckii</i>	<i>Tiquilia litoralis</i> <i>Ephedra chilensis</i>	<i>Tiquilia litoralis</i> <i>Encelia canescens</i> <i>Ephedra chilensis</i>	<i>Tiquilia litoralis</i> <i>Frankenia</i>	Total
TCNT-203			240											240
Total (m2)	2880	3647	1393	6568	1589	723	5520	8061	0	0	0	3120	0	33501
Total (ha)	0,29	0,36	0,14	0,66	0,16	0,07	0,55	0,81	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	3,35

6. PLAN DE TRABAJO PARA FORMACIONES XEROFÍTICAS

El objetivo de este plan de trabajo es propiciar la colonización de especies arbustivas a través de planes de repoblación, situación que será asistida con la plantación de estacas o plántulas de las especies arbustivas dominantes en el área de estudio. El recubrimiento con especies arbustivas dominantes del sector, se realizará en la superficie y densidad que se determine cuando se elabore el plan de trabajo.

Dada las formas de crecimiento y el hábitat que ocupan las especies típicas del área, se realizará un plan de repoblación. Este tipo de planes se aplica a aquellas especies que, ya sea por el gran tamaño de sus individuos y/o por poseer un sistema radicular muy extendido y desarrollado, carece de sentido intentar su traslado, toda vez que representa un esfuerzo de elevado costo en tiempo y recursos, con probabilidades de éxito prácticamente nulas.

Por otro lado, se procederá al rescate y relocalización, a partir de segmentos, brazos o artejos de las cactáceas registradas en el área del proyecto.

6.1. Plan de Repoblación de Especies Arbustivas

Se entiende como repoblación el proceso de elaboración (en vivero) de plántulas de una determinada especie con el objeto de, una vez en condiciones de vigor y crecimiento adecuadas, ser plantadas en un sitio determinado y acorde con las condiciones ambientales de las poblaciones originales.

Este tipo de medida se aplicará a aquellas especies identificadas en la elaboración del plan de trabajo, que se listan en el D.S. 68/2009 del MINAGRI, y que por su estado de desarrollo, incluido un complejo y extenso sistema radicular, no son susceptibles de transplante, toda vez que el riesgo de mortalidad por destrucción de raíces es muy elevado.

Así, y debido a que no es posible el traslado de los individuos, se busca conservar la base genética de las poblaciones. En ese sentido, el elemento relevante de estos planes es que las plántulas que se produzcan, provendrán de germoplasma colectado en el área en forma previa a las obras del proyecto.

6.1.1 Colecta de Propágulos

Se recorrerá el área donde se emplazarán las obras del proyecto y se procederá a la colecta de propágulos de las especies objetivo, en forma de semillas y estacas, luego serán enviados, debidamente rotulados, a los laboratorios del Centro de Semillas de la Universidad de Chile, donde se realizarán las pruebas correspondientes de germinación y enraizamiento.

Una vez conocidos (en laboratorio) los mejores métodos de propagación de la especie (tanto de semillas como de estacas), se procederá a la producción de plántulas.

Para ello, y a partir de las semillas viables y de las estacas, se producirán plantas de acuerdo a los protocolos de germinación estudiados, en un vivero cercano al área de plantación. Para este efecto, se contempla establecer algún tipo de convenio con CONAF u otra institución que cuente con las instalaciones necesarias y que la autoridad recomiende o determine.

6.1.2 Sitios de Repoblación

La relocalización será efectuada en un sector apropiado que se identificará en el plan de trabajo. En estos sectores serán relocalizados los individuos considerando una razón 1:1, esto es, un individuo plantado en los sectores de repoblación por cada individuo afectado o removido de la zona de obras.

6.1.3 Repoblación

Las especies arbustivas seleccionadas y producidas en vivero serán plantadas en contenedores individuales (bolsa), que serán llevados a terreno cuando tengan una altura (aérea) de al menos 30 cm.

La plantación se realizará en forma manual, con pala y chuzos, en casillas de 30x30x30 cm, en los sitios mencionados anteriormente. La planta será dispuesta con mucho cuidado para no dañar las raíces.

Una vez plantadas, se aplicará un riego de establecimiento de 4 litros por planta.

6.1.4 Cuidados de las Plantaciones

- Se contempla el análisis inicial de la fertilidad de los suelos de manera de conocer los requerimientos de fertilización de la especie.
- Respecto de los requerimientos hídricos, y aún cuando el proceso deberá sustentarse en las condiciones hídricas naturales del área, en los periodos de máximo estrés se contempla la aplicación de riego manual, que suministre de 3 a 4 litros por planta por mes durante los meses de Octubre a Marzo, durante los dos primeros años. Este

volumen de referencia será revisado y corregido de acuerdo a los resultados de la plantación.

- Para propiciar la colonización de especies herbáceas y arbustivas, las áreas de plantación serán excluidas al ingreso de personas extrañas al proyecto y de ganado por medio de cercos perimetrales (malla “corrumet” u otra similar). La circulación se restringirá exclusivamente a los caminos internos del proyecto.
- No se utilizarán pesticidas, propiciándose el control natural de plagas.
- Se capacitará al personal que trabajará en la obra sobre la corta ilegal y cualquier actividad no estipulada en los programas de trabajo.
- Se considera la evaluación periódica del prendimiento y desarrollo de las plantaciones, y la replantación del 100% de los individuos perdidos, en caso de mortalidad.

6.1.5 Seguimiento

Periódicamente, se realizará una evaluación del prendimiento, estado sanitario y de vigor de los individuos plantados. Se llevará un registro de las eventuales causas observadas de pérdida o daño, generando programas de protección y reposición en caso de ser necesario.

Asimismo, se realizará un análisis de causas de pérdida o daño, a partir de las cuales se propondrán medidas correctivas a ser aplicadas con la consecuente revisión del éxito de estas medidas.

Este seguimiento se contempla con una frecuencia mensual durante el primer año; semestral durante el segundo año y anual durante los años 3 al 5.

6.2. Planes de Rescate y Relocalización para Cactáceas

Se entenderá como tal, al proceso de extracción de individuos completos de un área donde crezca espontáneamente (rescate) y su movilización hacia otro sitio donde será replantado (relocalización), incluyendo todas las acciones preliminares e intermedias de investigación, técnicas de extracción, transporte y establecimiento.

Este tipo de medida es aplicable a aquellas especies de tamaño reducido, con sistemas radicales relativamente superficiales o a todas aquellas especies que han demostrado ser susceptibles de traslado.

6.2.1 Evaluación del Tamaño de la Población y del Estado de los Individuos (Microruteo)

Esta primera etapa evalúa la cuantía exacta del impacto (pérdida o daño a los individuos) y permitirá dimensionar con precisión el tamaño del esfuerzo de rescate.

Como un punto de inicio de este plan se considera el levantamiento de detalle de las especies de cactáceas con problemas de conservación, evaluándose de manera pormenorizada aspectos tales como su densidad/m² y estado fitosanitario de los individuos.

Para tal efecto, se realizará un censo de las cactáceas en los lugares específicos en que se ejecutarán las obras.

Para cada individuo que se encuentre se registraran los siguientes atributos:

- Fotografía
- Coordenadas UTM
- Posición Topográfica
- Altitud
- Pendiente
- Exposición
- Características del Sustrato Específico
- Especies Acompañantes (en un radio de 5 metros alrededor)
- Diámetro del Tapiz
- Número de brazos
- Estado, basado en su vitalidad y tipo de daño

De esta manera, se obtendrá un perfil del tamaño, estado y características generales y puntuales del medio ocupado por la población y una caracterización de la estructura de las comunidades donde la especie participa.

A partir de toda esta información se establecerá un protocolo exacto y dimensionado del esfuerzo necesario de rescate.

6.2.2 Selección de Sitios Específicos para la Relocalización

A partir de la información recogida en el punto anterior, se seleccionarán micrositios dentro del área de repoblación donde se ubicarán los individuos a ser relocalizados. Cada individuo será

relocalizado basándose en las características de topografía, sustrato y flora acompañante, buscando las características más similares al medio natural.

Una vez seleccionados los sitios, y en forma previa a cualquier otra acción, se analizarán sus similitudes y restricciones y se presentarán en consulta a CONAF y SAG.

6.2.3 Relocalización

6.2.3.1 Extracción

Previo a la extracción de cactáceas, los ejemplares serán marcados con plumón indeleble del lado de orientación norte, a objeto de plantarlos con la misma orientación que tenían en el sitio original.

Posteriormente, serán extraídos utilizando principalmente palas y eventualmente, para descalzar y facilitar la extracción, chuzos y picotas.

Una vez extraído cada individuo, será llevado de inmediato a un área de mantención y cuidados.

Esta área corresponderá a un sitio, previamente preparado, donde se construirán plataformas de madera, con patas de un metro de altura, donde se depositarán los individuos a objeto de permitir la ventilación de éstos. Estas estructuras serán cubiertas con malla tipo *raschel*, de manera de proteger a los ejemplares a relocalizar del exceso de insolación en espera del trasplante. Se considera que estas plataformas se construirán en un sector cercano a la planta desalinizadora y al área de replantación. Adicionalmente, en este sitio, y con el objetivo de evitar la infección de los individuos extraídos, se aplicará, a las raíces, un fungicida de amplio espectro.

En esta área, los individuos permanecerán alrededor de 10 días, tras los cuales serán trasladados debidamente cubiertos (para evitar la desecación) a un área de Aclimatación. Dicha área que en estructura es igual al área de mantención (mesas y mallas), se localizará aledaña al área del proyecto donde se comenzará con el proceso de ambientación. Esto es, se retirará paulatinamente la cubierta de malla *raschel*. Al final de un periodo de aclimatación de otros 10 días, y con el propósito de aumentar la posibilidad de asentamiento de los individuos una vez transplantados, se les agregará un enraizante.

6.2.3.2 Preparación del Sitio de Plantación

En las áreas de relocalización se prepararán casillas de plantación de las dimensiones correspondientes a cada individuo, esto es, 50 a 70 cm de diámetro por una profundidad equivalente a 1/3 de la altura de la parte aérea del individuo.

6.2.3.3 Transplante

En estos lugares, se procederá a la plantación, manteniendo la orientación original del individuo con respecto a la exposición norte. La casilla se rellenará con el sustrato del sitio que será debidamente apisonado, y posteriormente se procederá a aplicar riego directo.

De manera provisoria, cada individuo será afirmado con una estructura de “trípode” de manera de evitar su eventual caída mientras se produce la estabilización del sistema raíz-suelo.

Los sitios donde se efectúe la plantación serán referenciados en coordenadas UTM y marcados con una baliza. La ubicación de estos sitios será traspasada a un plano topográfico.

Se les aplicará al 50% de los individuos plantados, durante los dos primeros años, un riego semestral de 5 litros por individuo. Con ello se busca determinar si las causas de mortalidad de la población se relacionan con la modificación de los regímenes naturales de precipitación.

6.2.3.4 Seguimiento

Periódicamente se realizará una evaluación del prendimiento, estado sanitario y de vigor de los individuos relocalizados. Se llevará un registro y análisis de las causas observadas de pérdida o daño, generando programas de reposición y medidas correctivas en caso de ser necesario.

Este seguimiento se contempla con una frecuencia mensual durante el primer año; semestral durante el segundo año y anual durante los años 3 al 5.

