

**SEXTO INFORME DE MONITOREO
DE FAUNA VERTEBRADA TERRESTRE
SECTOR MINA**

**PROYECTO “LIXIVIACIÓN DE SULFUROS-SULFOLIX”
SCMEA**



ABRIL DE 2010

**INFORME DEL SEXTO MONITOREO
RESCATE DE FAUNA VERTEBRADA TERRESTRE
SECTOR MINA**

**PROYECTO “LIXIVIACIÓN DE SULFUROS-SULFOLIX”,
SCMEA**

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES GENERALES	1
2. INTRODUCCIÓN	1
3. OBJETIVO	3
4. ANTECEDENTES ÁREA DE ESTUDIO.....	3
5. ÁREA DE RELOCALIZACIÓN (LIBERACIÓN)	3
6. METODOLOGÍA	5
6.1. Reptiles.....	6
6.2. Micromamíferos	7
6.3. Evaluación del éxito de rescate y relocalización.....	9
7. ANTECEDENTES DE LAS CAMPAÑAS DE RESCATE	10
8. RESULTADOS.....	11
8.1. Reptiles.....	12
8.2. Micromamíferos	20
8.3. Evaluación del éxito de rescate y relocalización.....	23
9. CONCLUSIONES	26
10. BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA	28

TABLAS

Tabla 1:	Listado de especies translocados en el sector de relocalización y su estado de conservación
Tabla 2:	Coordenadas del área de relocalización
Tabla 3:	Resultados para reptiles en la primera campaña de rescate
Tabla 4:	Resultados para reptiles en la segunda campaña de rescate
Tabla 5:	Resultados para roedores en la 1º campaña de rescate
Tabla 6:	Resultados para roedores en la 2º campaña de rescate
Tabla 7:	Sitios de monitoreo de reptiles
Tabla 8:	Esfuerzo de muestreo abundancia de los ejemplares capturados en la sexta campaña de monitoreo de rescate de fauna.

Tabla 9:	Composición de los reptiles capturados en área de liberación
Tabla 10:	Resumen del peso de los individuos (rescatados) recapturados en el presente monitoreo.
Tabla 11:	Resumen del peso de los individuos recapturados locales.
Tabla 12:	Resumen del total de capturas y recapturas de reptiles
Tabla 13:	Sitios de monitoreo de roedores.
Tabla 14:	Composición de los micromamíferos capturados en área de relocalización
Tabla 15:	Resumen del peso, sexo y edad de micromamíferos capturados y recapturados locales.
Tabla 16:	Número de recapturas versus total de animales marcados.
Tabla 17:	Proporción de la recaptura de animales relocalizados versus recaptura de residentes.

FIGURAS

Figura 1:	Vista general del área de relocalización
Figura 2:	Resumen del número de capturas obtenidas en los monitoreos realizados en las áreas de relocalización
Figura 3:	Resumen de ejemplares nuevos, recaptura de rescatados y recaptura de locales
Figura 4:	Índice de masa corporal (IMC) de individuos rescatados y locales en la primera y última captura.

FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1:	Vista general del sector de relocalización.
Fotografía 2:	Individuo recapturado, señalando dispositivo de identificación (microchip).
Fotografía 3:	Vista de uno de los sitios de ubicación de trampas.
Fotografía 4:	Vista de una trampa Sherman protegida con piedras.
Fotografía 5:	Proceso de pesaje a ejemplar de <i>Liolaemus puritamensis</i> recapturado.
Fotografía 6:	Ejemplar de <i>Liolaemus hajeki</i> en proceso de muda de piel.
Fotografía 7:	<i>Liolaemus walkeri</i> , especie residente, en el área de relocalización.
Fotografía 8:	Procedimiento de medición de un <i>Phyllotis limatus</i> como actividad de monitoreo.
Fotografía 9:	Procedimiento de marcaje con microchip a un ejemplar de <i>Phyllotis limatus</i> .

**INFORME DEL SEXTO MONITOREO
RESCATE DE FAUNA VERTEBRADA TERRESTRE
SECTOR MINA**

**PROYECTO “LIXIVIACIÓN DE SULFUROS-SULFOLIX”,
SCMEA**

1. ANTECEDENTES GENERALES

Sociedad Contractual Minera El Abra (SCMEA) sometió al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) su proyecto “Lixiviación de Sulfuros, Sulfolix”, el cual fue aprobado mediante Resolución Exenta N° 114/08 del 25 de marzo de 2008, dentro de las exigencias contenidas en dicha resolución, y en particular la tabla correspondiente al considerando 10.1 de la misma, el titular deberá realizar un monitoreo de la fauna terrestre rescatada y relocalizada. Esta actividad se efectuó en el Área Mina según metodología presentada en el “Plan de Rescate y Relocalización de Fauna Terrestre” que la autoridad aprobó en el marco de la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto. En consecuencia, a continuación se presentan los resultados de la sexta campaña de monitoreo realizada en el área de relocalización sector ROM II, entre el 05 y 08 de abril de 2010 y que corresponde a la fauna reubicada en los Rescate 1 (30 de noviembre y 03 de diciembre de 2009) y Rescate 2 (21 y 24 de diciembre de 2009).

Cabe destacar que las actividades de rescate y relocalización fueron autorizadas por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) mediante Resolución Exenta N° 6.887 del 11 de Noviembre del 2009.

2. INTRODUCCIÓN

La aplicación de la legislación ambiental en Chile (Ley 19.300, de Bases del Medio Ambiente), ha implicado la implementación de medidas de mitigación, reparación y compensación de impactos ambientales. Dentro de éstas, surgen las translocaciones de fauna como una herramienta para resolver conflictos entre animales y humanos, relacionados con el establecimiento de iniciativas de desarrollo como construcción de edificaciones, carreteras y actividad minera (Craven *et al.*, 1998; Shine y Koenig 2001; Fisher y Lindenmayer 2000). En este contexto se plantean los rescates de animales como una medida de mitigación ambiental (Shine y Koenig 2001).

Los planes de rescate son una buena alternativa para el manejo de fauna en situaciones de pérdida irrecuperable del hábitat, y debieran ser utilizados para las especies de vertebrados de baja movilidad, como anfibios, reptiles y micromamíferos. En estos casos, los individuos capturados pueden ser marcados y monitoreados, además de ser trasladados a un ambiente predefinido. El ambiente de la liberación debe ser lo más cercano posible al sitio de captura, fuera del área de influencia del proyecto e idealmente en áreas silvestres protegidas (SAG 2004).

Durante noviembre y diciembre del 2009, se realizaron dos (2) campañas de rescate de fauna vertebrada terrestre en el área Mina, sector cerro Turquesa. Éstas se orientaron a dar cumplimiento a los compromisos adoptados por parte de SCMEA para el proyecto “Lixiviación de Sulfuros-Sulfolix”. El desarrollo de la actividad en una forma integrada, con técnicas y metodologías utilizadas al más alto nivel de estudios científicos internacionales.

Este informe contiene los resultados del sexto monitoreo de la fauna relocalizada en la primera campaña de rescate que se efectuó el 30 de noviembre y el 03 de diciembre de 2009 y la segunda campaña de rescate entre el 21 y 24 de diciembre de 2009.

Con el objetivo de evaluar el grado de establecimiento de los animales rescatados y relocalizados, se ejecutó un plan de monitoreos en las áreas de relocalización, donde la principal herramienta de evaluación dice relación con la recaptura de los ejemplares marcados durante el rescate. En este contexto, cabe señalar que la tasa de recaptura es sólo un indicador del grado de asentamiento de los animales relocalizados, pues se encuentra sujeta a algunos supuestos como:

- Todos los animales (marcados y no marcados) tienen la misma probabilidad de ser detectados;
- Las marcas no influyen en la sobrevivencia de los animales; y
- Las marcas son permanentes (no se cumple totalmente con las pinturas, las cuales son utilizadas sólo cuando el animal es pequeño).

Cabe señalar que gran parte de la fauna altoandina del área de estudio entra en sopor hacia el invierno. Por otra parte, se debe considerar que a medida que transcurre el tiempo desde que los animales son relocalizados, se va produciendo pérdida de marcas (competencia, predación, mortalidad, muda de piel).

A continuación, se presenta un listado de las especies y número de ejemplares translocados, tanto en la primera como en la segunda campaña de rescate, ver Tabla 1.

Tabla 1
Listado de especies translocados en el sector de relocalización y su estado de conservación.

Orden - Especie	Nombre Común	Nº Ejemplares translocados	Criterios de Protección			
			Decreto Supremo 05/98 MINAGRI			
			B	S	E	EC
SQUAMATA						
Familia Tropicuridae						
	<i>Liolaemus hajeki</i>	15				
	<i>Liolaemus puritamensis</i>	6				
RODENTIA						
<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejudo amarillo	5		S		

Criterios Ley de Caza 19.473

EC: Estados de Conservación

B= Especie catalogada como beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria

S= Especie catalogada con densidades poblacionales reducidas

E= Especie catalogada como beneficiosa para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales

N/L: No listado en el Reglamento de la Ley de Caza.

Para los reptiles, la especie *Liolaemus hajeki* y *Liolaemus puritamensis* no se encuentran listadas en el Reglamento de la Ley de Caza, y tampoco se encuentran en los listados de los decretos supremos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, debido a que son especies de reciente descripción.

Para el caso de los mamíferos, la especie *P. limatus* tampoco se encuentra en estado de conservación de acuerdo al Reglamento de la Ley de Caza y los decretos supremos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

3. OBJETIVO

Evaluar la presencia, condición física y sobrevivencia de la fauna vertebrada terrestre capturada en las campañas de rescate, y liberada en el área de relocalización.

4. ANTECEDENTES ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se localiza en la Región del Desierto Chileno, correspondiente a la parte más austral del desierto de la costa del Pacífico de América del sur. Dentro de esta macro clasificación, el sitio prospectado se localiza de acuerdo con Gajardo (1994), en la zona denominada “Desierto de los Aluviones”. Desde el punto de vista vegetacional, esta área se caracteriza por presentar una típica fisonomía de arbustos bajos extremadamente xerófitos, con una cobertura muy rala, encontrándose amplios sectores desprovistos de vida vegetal. Además, se encuentra influenciada por las precipitaciones provenientes de las zonas más altas de los Andes, con influencia bioclimática de tipo tropical (Di Castri, 1968).

Desde el punto de vista faunístico, la zona de estudio corresponde al límite norte para la distribución de especies de distribución más austral, siendo el elemento clave para el desarrollo de la vida, la existencia de agua (Veloso y Núñez, 1998).

En los desiertos, la fauna de vertebrados se localiza, muchas veces, en pequeños parches de vegetación donde el desarrollo de la vida es posible. Para enfrentar las rigurosidades del clima, los animales deben desarrollar mecanismos adaptativos para estos ambientes.

En general, la Región de Antofagasta ha sido señalada por diversos autores como una zona de gran relevancia para la biodiversidad, puesto que las condiciones naturales del área imponen importantes restricciones a los seres vivos, favoreciendo el desarrollo de endemismos (Jerez, 2000). A ello se debe agregar el poco conocimiento existente de los taxa presentes en la región (Veloso y Núñez, 1998).

5. ÁREA DE RELOCALIZACIÓN (Liberación)

Durante el día 7 octubre de 2009, se definió un área de liberación (Relocalización) para ser utilizada en el “Plan de Rescate y Relocalización de Fauna Terrestre” en el área Mina. El sector se denomina Cerro Turquesa y es parte del área a intervenir por el Proyecto “Lixiviación de Sulfuros-Sulfolix” de SCMEA.

Para asegurar que las condiciones de los sitios de liberación fueran apropiadas para las especies a relocalizar, se fijó un sector que reunió las siguientes características.

- Presencia de ambientes homólogos al área del rescate.
- Presencia de poblaciones de las mismas especies a liberar en el lugar.
- Grado de protección que asegure que el área será destinada a protección de recursos naturales.
- Calidad de hábitat adecuado para los propósitos del estudio.

Sobre la base de lo anterior, se identificó un sector ubicado al noreste del proyecto ROM II de SCMEA, cuya superficie es de aproximadamente 86.9 hectáreas. Este lugar se encuentra a unos 4 Km. al este del sector Turquesa (área de rescate), fuera del área de influencia directa del proyecto “Lixiviación de Sulfuros-Sulfolix”. El sector presenta ambientes homólogos al área de rescate, con parches de vegetación y refugio.

Tabla 2
Coordenadas del área de relocalización

PUNTO	ESTE	NORTE	ALTITUD
1	520.796	7.577.418	4.167
2	521.858	7.577.385	4.076
3	521.612	7.576.597	4.035
4	520.751	7.576.365	4.171

Datum WGS 84

Figura 1.
Vista general del área de relocalización.



Fotografía 1.
Vista general del sector de relocalización.



6. METODOLOGÍA

Todos los animales rescatados y relocalizados fueron marcados de manera específica, para su posterior seguimiento en los monitoreos. Además, en los sucesivos monitoreos, se marcaron los animales propios del área de relocalización (residentes), esto con el objetivo de tener un grupo control y poder aportar información biológica de las especies presentes en el área receptora de los individuos relocalizados.

Este informe corresponde al sexto monitoreo realizado entre el 05 y 08 de abril de 2010 y considera la fauna translocada en las dos (2) campañas de rescate y relocalización. Este sexto monitoreo se realizó a 17 semanas del Rescate 1 (30 de noviembre y 03 de diciembre) y a 13 semanas del Rescate 2 (21 al 24 de diciembre).

Cabe señalar que los animales relocalizados tienden a migrar dentro de las áreas donde son translocados (pudiendo sufrir predación, accidentes naturales, competencias, mortalidad).

A continuación, se presenta la metodología específica que se implementó por cada grupo de fauna.

6.1. Reptiles

Para los reptiles, se realizaron prospecciones en los sitios de liberación. El área de relocalización contempla una superficie de aprox. 86.96 ha, área compuesta por dos ambientes fundamentales para la riqueza de herpetozoos.

- *Laderas Rocosas*: Ambiente compuesto por formaciones rocosas de mediano a gran tamaño que otorgan abrigo y refugio.
- *Quebradas*: Ambientes que corresponden a sectores con quebradas, (solana, umbría y fondo de quebrada) en donde existen el predominio de arbustos y piedras fundamentales para el abrigo y obtención de alimento.

El área de prospección se concentra en arbustos, rocas y refugios existentes. (Coordenada E 521.376 – N 7.577.187, altura 4.095 m.s.n.m.).

Al igual que los ejemplares relocalizados, los residentes (del área de liberación) fueron capturados, sexados, medidos y pesados. Luego se marcaron con pintura de color azul, (un pequeño punto en la zona caudal) y luego se identificaron con un dispositivo electrónico (Microchip).

La finalidad del marcaje de los animales residentes o locales es tener un grupo control y poder aportar información biológica de las especies presentes en el área que será destinada a la protección de recursos naturales.

Fotografía 2.
Individuo recapturado, señalando dispositivo de identificación (microchip).



6.2. Micromamíferos

El monitoreo de micromamíferos se realizó mediante trampas colapsables tipo Sherman, en donde el muestreo fue de tipo dirigido, es decir, hacia los lugares con mayor probabilidad de presencia de micromamíferos (cuevas formadas en las laderas de las quebradas y en las áreas vegetadas dentro de las quebradas), de esta forma se optimiza la captura de ejemplares. Cada punto de monitoreo fue georreferenciado con el uso de un equipo de GPS.

Para realizar este sexto monitoreo, se seleccionaron principalmente cuatro (4) sectores; dos (2) corresponden a roqueríos, un (1) sector a quebrada y el otro (1) a una ladera. La idea es capturar animales relocalizados e individuos residentes que viven, entran o salen del área de prospección.

Se instalaron un total de 150 trampas Sherman en 4 líneas de trampas (transecto) durante 3 noches (esfuerzo de muestreo de 450 trampas/noche). Todas las trampas fueron cebadas con avena y esencia de vainilla y se ubicaron aproximadamente cada 4 metros de distancia cada una.

Los ejemplares residentes, que fueron capturados en el área de liberación, fueron sexados, medidos y pesados. Luego se identificaron con un dispositivo electrónico (Microchip) Los animales infantiles que no pudieron ser identificados por el sistema de dispositivo electrónico, fueron marcados con un corte de pelo o una marca de pintura específica del monitoreo.

Al igual que para los reptiles, la finalidad del marcaje de los animales residentes o locales es tener un grupo control y poder aportar información biológica de las especies presentes en el área que será destinada a la protección de recursos naturales.

En la Fotografía 3, se muestra uno de los sitios de ubicación de transectos, correspondiente a una “Quebrada”. En la Fotografía 4, se muestra una trampa tipo Sherman protegida por piedras.

Fotografía 3.
Vista de uno de los sitios de ubicación de trampas.



Fotografía 4.
Vista de una trampa Sherman protegida con piedras.



6.3. Evaluación del éxito de rescate y relocalización.

La evaluación del éxito del Plan de monitoreo del rescate y relocalización, tiene por objetivo determinar la aclimatación de los individuos relocalizados en términos de su sobrevivencia y su potencial efecto sobre los individuos residentes.

La definición del éxito del monitoreo del rescate y relocalización de fauna vertebrada terrestre será un juicio establecido sobre una serie de indicadores o antecedentes técnicos. En este sentido, a continuación se detallan los indicadores para el monitoreo.

- N° de recapturas v/s N° total de animales marcados.
- N° de recapturas de animales relocalizados v/s N° de recapturas de poblaciones residentes.
- Sobrevivencia, evaluada por el tiempo en que se recaptura un animal con relación a cuando fue marcado.
- Riqueza de especies.
- Abundancias por especie.
- Condiciones de la estructura poblacional de las especies recapturadas: proporción de ejemplares infantiles, juveniles, adultos, machos, hembras.
- Grado de desplazamiento: migración espacial.

De este modo se generará indicadores que permitan evaluar el éxito del plan aplicado.

7. ANTECEDENTES DE LAS CAMPAÑAS DE RESCATE

En el área de liberación se relocalizaron 21 ejemplares rescatados en las dos (2) campañas de rescate (11 ejemplares rescatados en la primera campaña y los 10 rescatados durante la segunda campaña). A continuación se presenta los resultados de las dos (2) campañas de rescate realizadas para reptiles, ver Tabla 3 y 4.

Tabla 3
Resultados para reptiles en la primera campaña de rescate.

Días de muestreo	4
Nº de Profesionales	4
Horas-hombre (horas efectivamente trabajadas en terreno)	49
Transectos (m)	24.300
Ancho de transectos (m)	4
Superficie prospectada (ha)	9,72
Nº indiv. capturados	
<i>L. hajeki</i>	8
<i>L. puritamensis</i>	3
Capturas totales	11
Ind/ha	1,1

Tabla 4
Resultados para reptiles en la segunda campaña de rescate.

Días de muestreo	4
Nº de Profesionales	4
Horas-hombre (horas efectivamente trabajadas en terreno)	50
Metros transecto	24.000
Ancho transecto (m)	4
Superficie prospectada (ha)	9,6
Nº indiv. capturados	
<i>L. hajeki</i>	7
<i>L. puritamensis</i>	3
Capturas totales	10
Ind/ha	1,0

Para el caso de los micromamíferos, en el área se liberaron 5 ejemplares rescatados en las dos (2) campañas. A continuación se presentan tablas resumen con los resultados de las campañas de rescate (ver Tabla 5 y 6).

Tabla 5
Resultados para roedores en la 1ª campaña de rescate.

Sector	Roqueríos A	Roqueríos B	Quebrada	Total
Inicio transecto	515.762 / 7.575.885	515.490 / 7.575.561	515.706 / 7.575.563	
Fin transecto	515.781 / 7.575.805	515.419 / 7.575.521	51.5647 / 7.575.557	
Noches	3	3	3	3
N° trampas	70	40	40	150
Trampas/noche	210	120	120	450
Especies (N° ejemplares)				
<i>Phyllotis limatus</i>	3	0	0	3
Total capturas (esp. nativas)	3	0	0	3
Ab relativa (%) (esp. nativas)	0,67	0	0	0,67

Tabla 6
Resultados para roedores en la 2ª campaña de rescate.

Sector	Quebrada A	Roqueríos A	Roqueríos B	Quebrada B	Roqueríos C	Roqueríos D	Total
Inicio transecto	515567 / 7575501	515524 / 7575715	515491 / 7575729	515473 / 7575709	515669 / 7575801	515778 / 7575801	
Fin transecto	515629 / 7575538	515572 / 7575744	515572 / 7575768	515438 / 7575758	515778 / 7575801	515741 / 7575903	
Noches	3	3	3	3	3	3	3
N° trampas	18	18	18	21	38	37	150
Trampas/noche	54	54	54	63	114	111	450
Especies (N° ejemplares)							
<i>Phyllotis limatus</i>	1	0	0	0	0	1	2
Total capturas (esp. nativas)	1	0	0	0	0	1	2
Ab relativa (%) (esp. nativas)	0,22	0	0	0	0	0,22	0,44

8. RESULTADOS

El presente monitoreo incluyó la fauna relocalizada en las dos (2) campañas de rescate realizadas entre el 30 de noviembre y el 03 de diciembre (primera campaña) y entre el 21 y 24 de diciembre (segunda campaña). Además su realización se efectuó a 17 semanas del Rescate 1 (30 de noviembre y 03 de diciembre) y 13 semanas del Rescate 2 (21 al 24 de diciembre).

Todos los puntos de captura al interior del área de relocalización fueron georreferenciados. Posteriormente a su análisis, cada individuo fue devuelto a la coordenada asociada a su captura.

A continuación se presenta los resultados obtenidos para cada grupo.

8.1. Reptiles

En las dos (2) campañas de rescate y relocalización realizadas se translocaron 21 individuos, 15 *L. hajeki* y 6 *L. puritamensis*. Corresponden a trece (13) machos y 8 (ocho) hembras.

En el monitoreo 1 (realizado entre el 24 y 27 de diciembre de 2009), se prospectaron los sitios de liberación y sus alrededores levantando algunas rocas y observando todos los arbustos y refugios posibles. En el segundo monitoreo (realizado entre el 11 y 14 de enero de 2010), el tercer monitoreo (realizado entre el 1 y 4 de febrero de 2010), el cuarto monitoreo (realizado entre el 16 y 19 de febrero de 2010) y el quinto monitoreo (realizado entre el 09 y 12 de marzo de 2010), se prospectaron los sitios de liberación, además de sectores con arbustos, rocas y refugios lejanos del punto de relocalización. Esto con el fin de capturar a los individuos que pudieron haberse desplazado desde su lugar de liberación.

En relación al quinto monitoreo, en este monitoreo disminuyó el número de ejemplares capturados (ver Tabla 7).

Tabla 7
Sitios de monitoreo de reptiles

Sitio	Este	Norte	Altura (m.s.n.m.)	Esfuerzo de muestreo (horas/hombre)	Capturas		
					<i>L. puritamensis</i>	<i>L. hajeki</i>	<i>L. walkeri</i>
Quebrada	521.367	7.577.179	4.096	20	4	3	1
Ladera A	521.212	7.577.173	4.111	15	2	4	1
Ladera B	521.187	7.577.247	4.122	10	1	1	1
TOTAL				45	7	8	3

A continuación se presentan algunas fotografías pertenecientes al sexto monitoreo. En la fotografía 5, se muestra el proceso de pesaje a ejemplar *Liolaemus puritamensis* recapturado del área de relocalización. En la fotografía 6 se puede apreciar un ejemplar de *Liolaemus hajeki* en proceso de muda de piel. En la fotografía 7 se puede apreciar un ejemplar de *Liolaemus walkeri*, especie residente del área de relocalización.

Fotografía 5
Proceso de pesaje a ejemplar de *Liolaemus puritamensis* recapturado



Fotografía 6
Ejemplar de *Liolaemus hajeki* en proceso de muda de piel



Fotografía 7

Liolaemus walkeri, especie residente, en el área de relocalización



En Tabla 8 se presenta el resultado de capturas de la sexta campaña de monitoreo, además se adjunta el resultado del resto de las campañas de monitoreos.

Tabla 8
Esfuerzo de muestreo abundancia de los ejemplares capturados en la sexta
campaña de monitoreo de rescate de fauna

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Días de muestreo	4	4	4	4	4	4
Nº de Profesionales	4	4	4	4	4	4
Horas-hombre (horas efectivamente trabajadas en terreno)	50	50	56	56	56	56
Metros transecto	24.500	24.300	24.300	24.300	24.300	24.300
Ancho transecto (m)	4	4	4	4	4	4
Superficie prospectada (ha)	9,6	9,72	9,72	9,72	9,72	9,72
Nº individuos capturados						
<i>L. hajeki</i>	5	6	5	5	11	8
<i>L. puritamensis</i>	7	6	7	1	5	7
<i>L. walkeri</i>	4	6	4	1	5	3
Capturas totales	16	18	16	7	21	18
Ind/há	1,7	1,9	1,6	0,7	2,2	1,9

Tabla 9.
Composición de los reptiles capturados en área de liberación

Especies	Total de Individuos capturados	Tipos de Capturas				
		1	2	3	4	% Captura
<i>Liolaemus hajeki</i>	8	2	4	2	0	44,44
<i>Liolaemus puritamensis</i>	7	1	1	5	0	38,89
<i>Liolaemus walkeri</i>	3	1	0	2	0	16,67
TOTAL	18	4	5	9	0	
%	100	22,2	27,8	50,0	0	100

1 Capturados por primera vez.

2 Capturas de individuos relocizados durante los rescates.

3 Recapturas de individuos marcados en un monitoreo anterior (residentes recapturados).

4 Animales muertos.

% Porcentaje Captura.

Durante la presente campaña se obtuvieron 8 capturas de *Liolaemus hajeki*, 7 de *Liolaemus puritamensis* y 3 capturas de *Liolaemus walkeri*.

De los individuos capturados, cuatro (4) son ejemplares nuevos (22,2%), es decir, residentes del área de relocización, cinco (5) son recapturas de individuos relocizados, tres (3) del primer rescate y dos (2) del segundo rescate (27,8%). Para el caso de especies residentes del área de relocización, se registraron nueve (9) recapturas locales (50%), tres (3) del primer monitoreo, dos (2) del segundo monitoreo, dos (2) del tercer monitoreo y dos (2) del quinto monitoreo.

Con respecto al porcentaje de recaptura de individuos relocizados, se obtuvo un 23,8% (5 individuos de 21 relocizados). Por su parte, con respecto a los individuos locales, se obtuvo un porcentaje de recaptura del 19,1 % (9 individuos de 47 locales capturados).

Figura 2.
Resumen del número de capturas obtenidas en los monitoreos realizados en las áreas de relocalización.

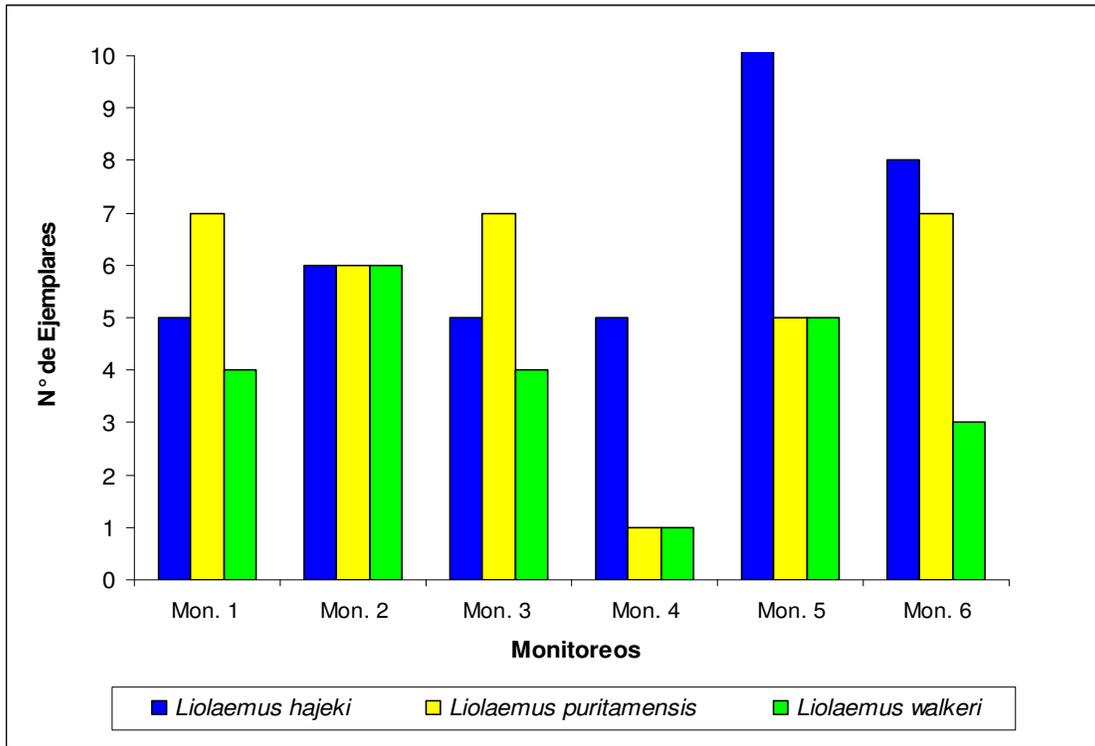
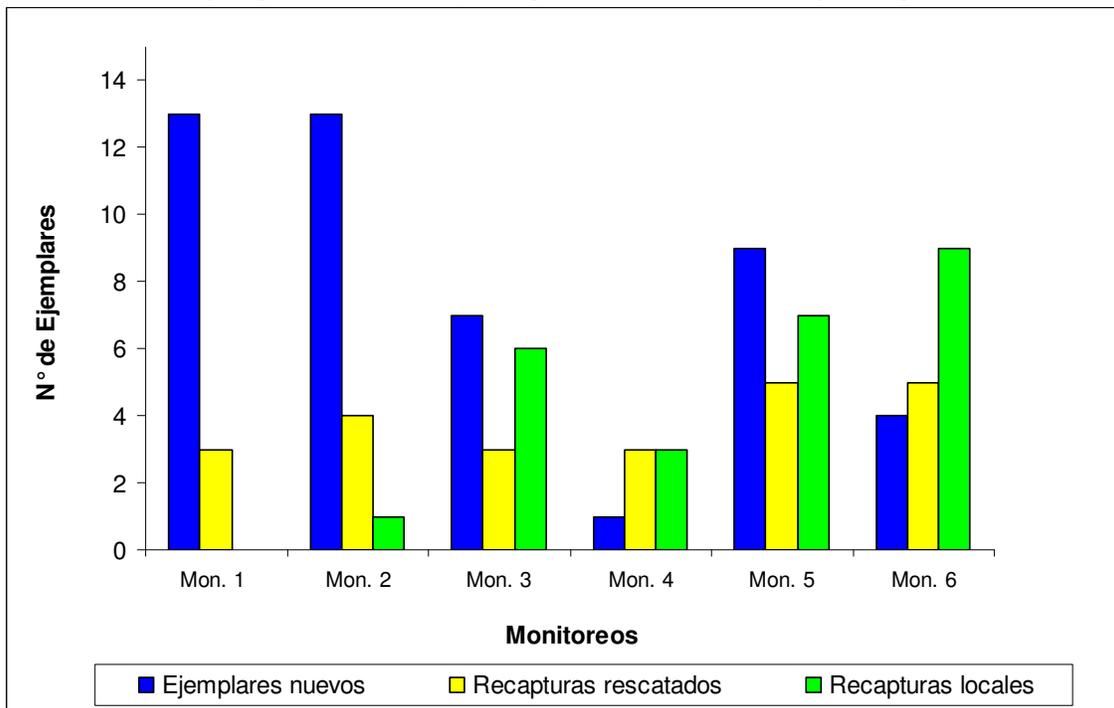


Figura 3.
Resumen de ejemplares nuevos, recaptura de rescatados y recaptura de locales



De los catorce (14) ejemplares recapturados, locales y relocalizados, seis (6) corresponden a *Liolaemus hajeki*, seis (6) a *Liolaemus puritamensis* y dos (2) corresponden a *Liolaemus walkerii*.

De los cuatro (4) ejemplares capturados por primera vez, dos (2) son *Liolaemus hajeki*, un (1) ejemplar es *Liolaemus puritamensis* y un (1) ejemplar de la especie *Liolaemus walkerii*.

Las Tablas 10 y 11 resumen la sobrevivencia de los animales relocalizados y locales respectivamente (marcados con chips), considerando como fecha de inicio el día en que fueron relocalizados y la máxima fecha posterior en que fueron recapturados (adicionalmente los datos de sobrevivencia son apoyados con el dato de peso como indicador de la condición corporal de los animales).

Tabla 10.
Resumen del peso de los individuos (rescatados) recapturados en el presente monitoreo.

INDIVIDUOS RESCATADOS								
Especie	Pesos (gr.)							Tiempo transcurrido desde rescate
	Inicial	Mon. 1	Mon. 2	Mon. 3	Mon. 4	Mon. 5	Mon. 6	
<i>L. puritamensis</i> ID 9597	9,1	8,5	8,2					Rescate 1; 42 días
<i>L. hajeki</i> ID 7366	3,4	3,5	3,6	3,4	3,4	3,6	3,6	Rescate 1; 126 días
<i>L. hajeki</i> ID 4339	6,1	6	6,2	6,3	6,3	6,7	7,1	Rescate 1; 126 días
<i>L. hajeki</i> ID 4675	6		6					Rescate 2; 22 días
<i>L. puritamensis</i> ID 6594	11,1			9,4				Rescate 1; 64 días
<i>L. hajeki</i> ID 9124	5,9				4,9			Rescate 2; 57 días
<i>L. hajeki</i> ID 1000	3,9					6,1	5,4	Rescate 2; 107 días
<i>L. puritamensis</i> ID 9138	8,4					7,2	7,7	Rescate 2; 106 días
<i>L. hajeki</i> ID 6565	5,5					Muerto		Rescate 2; 78 días
<i>L. hajeki</i> ID 3766	5,4						4,4	Rescate 1; 127 días

ID: N° de Identificación de chip electrónico.

De los nueve (9) individuos relocalizados que han sido recapturados hasta la fecha (descontando el individuo muerto), dos (2) de ellos fueron capturados en las seis campañas de monitoreo. Ambos ejemplares; (ID 7366 y ID 4339 *Liolaemus hajeki*) han demostrado un aumento de su peso a lo largo del tiempo (0,2 grs. y 1 gr., a 126 días transcurridos desde su relocalización). Un tercer individuo, de la especie *Liolaemus hajeki*, fue recapturado por primera vez, éste presenta una baja de 1 gramo, desde su relocalización en el primer rescate.

Por otra parte, dos (2) ejemplares que fueron rescatados en la segunda campaña, fueron monitoreados en los dos últimos monitoreos (106 y 107 días transcurridos). En relación con la masa corporal de cada individuo, se registró que uno de ellos, en comparación al monitoreo anterior, disminuyó en 0,7 gr. su peso, pero si consideramos su peso inicial (2º Rescate), aumentó 1,5 gr. su masa (ID 1000 *L. hajeki*), mientras que el otro individuo (ID 9138 *L. puritamensis*) presentó una disminución de 0,7 gramos.

A continuación se presenta una tabla con la evolución de los pesos de los individuos capturados en alguno de los 6 monitoreos realizados hasta la fecha, además de los días transcurridos desde su liberación y el momento de su última captura.

Tabla 11.
Resumen del peso de los individuos recapturados locales.

INDIVIDUOS LOCALES							
Especie	Pesos (gr.)						Tiempo transcurrido desde monitoreo
	Mon. 1	Mon. 2	Mon. 3	Mon. 4	Mon. 5	Mon. 6	
<i>L. walkeri</i> ID 1660	3,5		3		2,8		Primer Monitoreo; 75 días
<i>L. walkeri</i> ID 4469	3,5		3,1		3		Primer Monitoreo; 75 días
<i>L. hajeki</i> ID 2370	7,5	7,5	7,2	7			Primer Monitoreo; 53 días
<i>L. puritamensis</i> ID 2165	18,6		17,6			11,9	Primer Monitoreo; 103 días
<i>L. puritamensis</i> ID 5133	12,3		11,7				Primer Monitoreo; 40 días
<i>L. hajeki</i> ID 9278		7,4		4,4			Segundo Monitoreo; 36 días
<i>L. puritamensis</i> ID 4228			16,4		16	15,4	Tercer Monitoreo; 64 días
<i>L. puritamensis</i> ID 3794			14,7		15	14	Tercer Monitoreo; 64 días
<i>L. walkeri</i> ID 2792		2,8		3,1			Segundo Monitoreo; 34 días
<i>L. hajeki</i> ID 7984			9,3		9		Tercer Monitoreo; 36 días
<i>L. hajeki</i> ID 2824			5		5		Tercer Monitoreo; 35 días
<i>L. puritamensis</i> ID 6545		9,5	11,1			10,9	Segundo Monitoreo; 85 días
<i>L. walkeri</i> ID 2529					2,4	2,5	Quinto Monitoreo; 26 días
<i>L. hajeki</i> ID 4871	12,6					11,3	Primer Monitoreo; 103 días
<i>L. hajeki</i> ID 6184					10,8	10,6	Quinto Monitoreo; 27 días
<i>L. walkeri</i> ID 6007		3,1				3,2	Segundo Monitoreo; 84 días
<i>L. puritamensis</i> ID 8900	18,8					19	Primer Monitoreo; 103 días

ID: N° de Identificación de chip electrónico.

Para el presente monitoreo y considerando solamente los animales translocados, el porcentaje de recaptura es de un **23,8%**, es decir, cinco (5) recapturas de los 21 individuos relocados.

Por otro lado, al considerar los seis (6) monitoreos, se han recapturado nueve (9) individuos de los 21 rescatados, lo que equivale a un **42,85%**. Cabe recordar que dos (2) de los ejemplares relocados se han capturado en los seis monitoreos realizados hasta la fecha, no contabilizando el individuo relocado que fue encontrado muerto (ver Tabla 10).

Tabla 12.
Resumen del total de capturas y recapturas de reptiles.

ESPECIES	Nº total de capturas	% de capturas por especie	Nº individuos marcados rescatados desde Sector Turquesa	Nº de individuos marcados locales	Nº recapturas totales (ejemplares rescatados + locales)	Recapturas acumuladas de individuos locales		Recapturas acumuladas de individuos de áreas de rescate (rescatados)	
						Nº	%	Nº	%
<i>L. hajeki</i>	40	42,11	15	15	24 (*)	6	12,77	6 (*)	28,57
<i>L. puritamensis</i>	33	35,09	6	16	17	6	12,77	3	14,28
<i>L. walkeri</i>	23	22,81	0	16	7	5	10,64	0	0,00
TOTAL	96	100	21	47	48 (*)	17	36,17	9	42,85

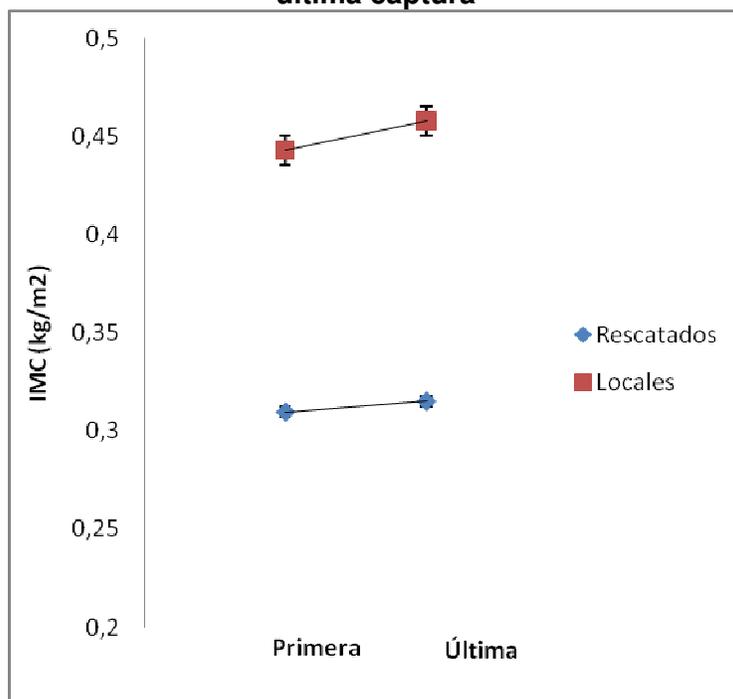
(*) No se contabilizó el individuo muerto en el monitoreo 5.

Para evaluar el efecto de la relocalización sobre la condición corporal de los animales rescatados y locales calculamos un índice de masa corporal (IMC), según la siguiente fórmula:

$$IMC = \frac{\text{masa (kg)}}{\text{Talla (m)}^2}$$

Este índice permite comparar individuos de distintos tamaños al estandarizar el peso en relación a la talla de cada individuo. En este análisis incluimos solo los individuos capturados más de una vez. Evaluamos el efecto del origen (10 rescatados y 17 locales de especies pertenecientes al género *Liolaemus*), del tiempo (primera y última captura) y de la interacción entre origen y tiempo a través de un análisis de varianza de medidas repetidas. En promedio el IMC es mayor en los individuos locales que en los individuos rescatados, sin embargo para el caso de los individuos locales no se observan diferencias significativas en el IMC entre la primera y última captura (efecto origen no significativo $P_{(1,17)} = 0,14$). Por otra parte, para el caso de los individuos rescatados tampoco se observan diferencias significativas en el IMC entre la primera y última captura ($P_{(1,10)} = 0,058$). Es decir, en general los individuos locales tienen una mejor condición corporal que los rescatados tanto para la primera y última captura. Esto probablemente podría deberse a que los individuos rescatados provienen de hábitats marginales con menor disponibilidad de recursos. Sin embargo, se puede observar que el IMC para ambos grupos ha aumentado levemente entre la primera y última captura, sin embargo esta variación no es significativa, por eso se podría decir que la introducción de estos individuos rescatados al área en estudio no ha afectado a los individuos locales de la zona, por otro lado los individuos rescatados, cuyo IMC es inferior a lo locales han logrado sobrevivir en este nuevo hábitat y han mantenido muy similar su IMC entre la primera y la última captura, tal como se puede observar en el presente gráfico.

Gráfico 4
Índice de masa corporal (IMC) de individuos rescatados y locales en la primera y última captura



8.2. Micromamíferos

En las dos (2) campañas de rescate y relocalización realizadas se translocaron 5 individuos correspondientes a la especie *Phyllotis limatus*, dos (2) hembras y tres (3) machos.

Del presente monitoreo se puede indicar que se obtuvo una (1) recaptura del monitoreo anterior, que corresponde a un ejemplar de *Abrothrix andinus* y seis (6) nuevas capturas; todas corresponden a la especie *Phyllotis limatus*. El ejemplar de *A. andinus* corresponde a una hembra sub adulto; y de los seis (6) individuos de la especie *Phyllotis limatus*, cuatro (4) son hembras (una (1) es adulta y tres (3) subadultos), mientras que los restantes dos (2) ejemplares corresponden a machos adultos. Todos los ejemplares fueron marcados con microchip (PIT TAGS).

Se utilizaron 150 trampas tipo Sherman durante 3 noches (esfuerzo de muestreo de 450 trampas noche), éstas se ubicaron aproximadamente cada cuatro (4) metros en cuatro (4) transectos definidos, cada uno con un número distinto de trampas según los metros de cada sitio.

Tabla 13.
Sitios de monitoreo de roedores.

Sitio	Este	Norte	Altura	Nº Trampas noche x 4 noches	Capturas
			(m.s.n.m.)		
Roqueríos A2 inicio	521.075	7.577.212	4.128	150	0
Roqueríos A2 fin	521.247	7.577.222	4.112		
Roqueríos B2 inicio	521.338	7.577.208	4.099	135	1
Roqueríos B2 fin	521.612	7.577.317	4.074		
Quebrada C2 inicio	521.045	7.577.184	4.120	75	0
Quebrada C2 fin	521.248	7.577.169	4.108		
Ladera A inicio	521.120	7.577.119	4.125	90	6
Ladera A fin	521.349	7.577.146	4.104		
TOTAL				450	7

Tabla 14.
Composición de los micromamíferos capturados en área de relocalización.

Especies	Total de Individuos capturados	Tipos de Capturas				% Captura
		1	2	3	4	
<i>Phyllotis limatus</i>	6	6	0	0	0	85,71
<i>Abrothrix andinus</i>	1	0	0	1	0	14,29
TOTAL	7	6	0	1	0	100,00
%	100	85,71	0	14,29	0	

1 Capturados por primera vez.

2 Capturas de individuos relocalizados durante el rescate.

3 Recapturas de individuos marcados en un monitoreo anterior.

4 Animales muertos.

% Porcentaje Captura.

Fotografía 8.
Procedimiento de medición de un *Phyllotis limatus* como actividad de monitoreo.



Fotografía 9.
Procedimiento de marcaje con microchip a un ejemplar de *Phyllotis limatus*.



Tabla 15.
Resumen del peso, sexo y edad de micromamíferos capturados y recapturados locales.

Especie	Peso (gr.)						Sexo	Edad
	Mon. 1	Mon. 2	Mon. 3	Mon. 4	Mon. 5	Mon. 6		
<i>Abrothrix andinus</i> ID: (*) marca en base de cola)	10,2						Macho	Infantil
<i>Phyllotis limatus</i> ID: (marca en base de cabeza)	10						Macho	Infantil
<i>Phyllotis limatus</i> ID: 0059		30,3					Macho	Adulto
<i>Phyllotis limatus</i> ID: (corte de pelo)		8					Macho	Infantil
<i>Phyllotis limatus</i> ID: 3197			33				Macho	Adulto
<i>Phyllotis limatus</i> ID: 4839			32,3				Hembra	Adulto
<i>Phyllotis limatus</i> ID: 4997			15,8				Hembra	Sub Adulto
<i>Phyllotis limatus</i> ID: 7328			16				Hembra	Sub Adulto
<i>Phyllotis limatus</i> ID: 2854			36,8	42	42		Hembra	Adulto
<i>Phyllotis limatus</i> ID: 7769				50,5	50,5		Macho	Adulto
<i>Phyllotis limatus</i> ID: 0708				38	38,7		Macho	Sub adulto
<i>Phyllotis limatus</i> ID: 8026				23,6			Hembra	Juvenil
<i>Abrothrix andinus</i> ID: (marca en base de cola)				14,3			Macho	Juvenil
<i>Abrothrix andinus</i> ID: 5953					13	12,4	Hembra	Sub Adulto
<i>Abrothrix andinus</i> ID: no se registró					Muerto		Hembra	Infantil
<i>Phyllotis limatus</i> ID: 3937						25,7	Hembra	Sub Adulto
<i>Phyllotis limatus</i> ID: 4216						32,7	Hembra	Sub Adulto
<i>Phyllotis limatus</i> ID: 8244						39,5	Macho	Adulto
<i>Phyllotis limatus</i> ID: 6136						21,5	Macho	Adulto
<i>Phyllotis limatus</i> ID: 0626						20,6	Hembra	Sub Adulto
<i>Phyllotis limatus</i> ID: 1064						37,8	Hembra	Adulto

El ejemplar de *Abrothrix andinus* (ID: 5953) residente del área de liberación (capturado por segunda vez), ha registrado una disminución en su peso de 0,6 gr.

En esta campaña no se recapturó ningún ejemplar relocalizado.

8.3. Evaluación del éxito de rescate y relocalización.

La evaluación del éxito del Plan de monitoreo del rescate y relocalización, tiene por objetivo determinar el grado de asentamiento de los individuos relocalizados en términos de su sobrevivencia. A continuación se entrega el resultado de los indicadores mencionados.

Reptiles

a) **Número de recapturas versus total de animales marcados**

La siguiente tabla resume la evolución de las recapturas en relación a los 21 individuos que fueron relocalizados.

Tabla 16.
Número de recapturas versus total de animales marcados.

Evento de monitoreo	Recapturas relocalizados	% de recaptura en relación a total de relocalizados
Campaña 1 (*)	3	27,27
Campaña 2(**)	4	19,04
Campaña 3 (**)	3	14,28
Campaña 4 (**)	3	14,28
Campaña 5 (**)	4	19,05
Campaña 6 (**)	5	23,81

(*) En esta campaña había 11 individuos relocalizados del sector Turquesa.

(**) En esta campaña había 21 individuos relocalizados del sector Turquesa.

b) **Proporción de la recaptura de animales relocalizados versus recaptura de residentes**

La Tabla 17 muestra una comparación porcentual entre las recapturas de animales relocalizados (en relación al total de 21 animales relocalizados) y el porcentaje de recaptura de los animales residentes (calculado sobre el total acumulado de animales residentes marcados previamente al momento de ejecutada cada campaña y que son el máximo de recapturas posibles para ese evento). Destaca el alto éxito de recaptura de animales relocalizados (calculado como la proporción entre el porcentaje de recaptura de relocalizados/por el porcentaje de recaptura de residentes multiplicado por 100; ver columna proporción (porcentaje) de la recaptura de animales relocalizados en relación con la tasa de recaptura de animales residentes).

Tabla 17.
Proporción de la recaptura de animales relocalizados versus recaptura de residentes.

Evento de monitoreo	Animales relocalizados (21 individuos)		Animales residentes			Proporción (%) de la recaptura de animales relocalizados en relación a la tasa de recaptura de animales residentes
	Recapturas	%	Capturas acumuladas al inicio de cada campaña***	Recapturas	%	
1	3	27,27 (*)	0	0	0	ND
2	4	19,04	13	1	7,69	247,6
3	3	14,28	26	6	23,08	61,87
4	3	14,28	39	3	7,69	185,69
5	4	19,04	43	7	16,28	116,95
6	5	23,81	59	9	15,25	156,13

(*) Se consideran sólo los individuos rescatados y relocalizados en el primer rescate.

*** Total de animales residentes con marcas previo al inicio de cada campaña; no considera los repetidos

ND: no se puede determinar

c) Condiciones de la estructura poblacional de las especies recapturadas: proporción de ejemplares infantiles, juveniles, adultos, machos, hembras.

Con respecto a la proporción de ejemplares machos y hembras, de los 21 ejemplares relocalizados, 8 corresponden a hembras y 13 a machos. En los seis monitoreos efectuados hasta la fecha, se han recapturado 10 de los 21 individuos relocalizados (contabilizando el individuo relocalizado que se encontró muerto), de ellos 8 corresponden a machos (61,53% de 13 relocalizados) y 2 a hembras (25% de 8 relocalizadas).

d) Estimación de sobrevivencia individual

Con los datos obtenidos en el presente monitoreo, se puede afirmar que los 5 individuos recapturados han sobrevivido por más de 100 días en el área de relocalización, siendo 127 días el ejemplar más longevo hasta la fecha.

Micromamíferos

a) Número de recapturas versus total de animales marcados

Hasta la fecha no ha habido roedores recapturados (de los 5 *Phyllotis limatus* relocalizados). Un problema importante en la interpretación de los datos es el bajo número de roedores en el área de estudio. Por otro lado, de acuerdo con datos obtenidos en un rescate realizado en primavera de 2008 en el sector Planta del proyecto minero de SCMEA, estos individuos tienen un alto grado de desplazamiento que se pudo registrar en un individuo que recorrió 2,4 kilómetros desde el punto donde se relocalizó, lo que es un claro ejemplo que la dispersión de los individuos es un obstáculo al momento de evaluar la efectividad de la medida.

b) Proporción de la recaptura de animales relocalizados versus recaptura de residentes

No aplica ya que no se han realizado recapturas de individuos rescatados.

c) Condiciones de la estructura poblacional de las especies recapturadas: proporción de ejemplares infantiles, juveniles, adultos, machos, hembras.

No se pudo analizar debido al bajo número de ejemplares y recapturas.

d) Estimación de sobrevivencia individual

No se pudo analizar ya que aún no se ha logrado la recaptura de ningún ejemplar rescatado.

9. CONCLUSIONES

En los meses noviembre y diciembre del 2009, se realizaron dos (2) campañas de rescate de fauna vertebrada terrestre en el área Mina, sector Cerro Turquesa. Estas campañas se centraron en el sector Cerro Turquesa del Proyecto “Lixiviación de Sulfuros-Sulfolix” de SCMEA.

Por otro lado, se realizó un primer monitoreo a las 2 semanas de efectuada la primera campaña de rescate y relocalización (del 24 al 27 de diciembre del 2009). El segundo monitoreo se realizó a los 45 días de efectuada la primera campaña de rescate (del 11 al 14 de enero de 2010) y a 15 días de realizada la segunda campaña de rescate. El tercer monitoreo se efectuó a dos meses de finalizado el primer rescate y a cinco (5) semanas de finalizado el segundo rescate complementario. El cuarto monitoreo se realizó del 16 al 19 de febrero de 2010, a dos meses y medio (2,5) de finalizado el primer rescate y a siete (7) semanas de finalizado el segundo rescate. El quinto monitoreo se realizó a 14 semanas del Rescate 1 (30 de noviembre y 03 de diciembre) y 10 semanas del Rescate 2 (21 al 24 de diciembre). El presente monitoreo se realizó entre el 05 y el 08 de abril de 2010 a 17 semanas del Rescate 1 (30 de noviembre y 03 de diciembre) y a 13 semanas del Rescate 2 (21 al 24 de diciembre).

En el primer monitoreo, se pudo determinar la existencia de dos (2) nuevas especies residentes del sitio de relocalización, correspondientes a *Liolaemus walkeri* y *Abrothrix andinus*.

En las campañas de rescate (sector Turquesa), se rescató un total de 21 reptiles, 15 de la especie *L. hajeki* y 6 *L. puritamensis* y 5 roedores de la especie *Phyllotis limatus*. Con respecto a los reptiles, en el monitoreo 1 realizado en diciembre 2009, se capturaron 16 individuos; 5 de la especies *L. hajeki*, 7 de *L. puritamensis* y 4 de *L. walkeri*. De ellos, 1 *L. puritamensis* y 2 *L. hajeki* son recapturas del primer rescate, lo que equivale a **14,3%** (3 de 21 individuos).

En la segunda campaña de monitoreo se capturó 18 individuos; 6 de *Liolaemus hajeki*, 6 de *Liolaemus puritamensis* y 6 capturas de *Liolaemus walkeri*. De ellos, 1 *L. puritamensis* y 3 *L. hajeki* son recapturas de ambos rescates, lo que equivale a **19,04%** (4 de 21 individuos).

En la tercera campaña de monitoreo, se obtuvo un total de 16 capturas de reptiles, de ellos se obtuvo 5 capturas de *Liolaemus hajeki*, 7 de *Liolaemus puritamensis* y 4 capturas de *Liolaemus walkeri* (especie nueva y residente del área de relocalización). De los individuos capturados, 7 son ejemplares nuevos (43,75%), es decir, residentes del área de relocalización, 9 son recaptura: 3 de la primera campaña de rescate (18,75%), 5 de la primera campaña de monitoreo y 1 corresponde a un individuo capturado en la segunda campaña de monitoreo (37,5%). Al considerar solamente los animales translocados (21 ejemplares de las dos campañas de rescate), el porcentaje de recaptura es de un **14,3%**, es decir, 3 recapturas de los 21 individuos rescatados y relocalizados.

En la cuarta campaña de monitoreo, se obtuvo un total de 7 capturas de reptiles, de ellos 5 capturas correspondieron a la especie *Liolaemus hajeki*, 1 de *Liolaemus puritamensis* y 1 captura de *Liolaemus walkeri* (especie nueva y residente del área de relocalización). De los individuos capturados, 1 es un ejemplar nuevo (14,29%), es decir, residente del área de relocalización, 6 son recaptura: 1 de la primera campaña de rescate (14,29%), 2 de la

segunda campaña de rescate (28,57%), 1 de la primera campaña de monitoreo (14,29%) y 2 corresponden a individuos capturados en la segunda campaña de monitoreo (28,57%). Al considerar solamente los animales translocados (21 ejemplares de las dos campañas de rescate), el porcentaje de recaptura es de un **14,3** es decir, 3 recapturas de los 21 individuos rescatados y relocados.

En la quinta campaña de monitoreo, se obtuvo un total de 21 capturas de reptiles, de ellas 11 capturas correspondieron a la especie de *Liolaemus hajeki*, 5 de *Liolaemus puritamensis* y 5 capturas de *Liolaemus walkeri*. De los individuos capturados, 9 son ejemplares nuevos (42,86%), es decir, residente del área de relocalización, cuatro (4) son recaptura de individuos relocados que se dividen en dos (2) del primer rescate y dos (2) del segundo rescate. Para el caso de especies residentes del área de relocalización se registraron siete (7) recapturas locales (33,33%) que se desglosan en seis (6) del tercer monitoreo y uno (1) del cuarto monitoreo. Además se registró la muerte de una (1) especie relocada del segundo rescate de fauna, probablemente por causas naturales o bien, a que el individuo no pudo adaptarse en el área de relocalización, ya sea, por falta de alimento o competición con otros individuos. Al considerar solamente los animales translocados (21 ejemplares de las dos campañas de rescate), el porcentaje de recaptura es de un **19,04%**, es decir, 4 recapturas de los 21 individuos rescatados y relocados.

En el presente monitoreo (sexto) se obtuvo un total de 18 capturas de reptiles, de ellas 8 capturas correspondieron a la especie de *Liolaemus hajeki*, 7 de *Liolaemus puritamensis* y 3 capturas de *Liolaemus walkeri*. De los individuos capturados, 4 son ejemplares nuevos (22,22%), es decir, residente del área de relocalización, cinco (5) son recaptura de individuos relocados que se dividen en tres (3) del primer rescate y dos (2) del segundo rescate. Para el caso de especies residentes del área de relocalización se registraron nueve (9) recapturas locales (50%); tres (3) del primer monitoreo, dos (2) del segundo monitoreo, dos (2) del tercer monitoreo y dos (2) del quinto monitoreo. Al considerar solamente los animales translocados (21 ejemplares de las dos campañas de rescate), el porcentaje de recaptura es de un **23,8%**, es decir, 5 recapturas de los 21 individuos rescatados y relocados.

En los seis (6) monitoreos efectuados hasta la fecha se han realizado 9 recapturas de los 21 ejemplares rescatados, lo que equivale a un **42,85%** (sin considerar el individuo muerto del monitoreo 5). Cabe recordar que dos (2) ejemplares relocados se ha capturado en los seis monitoreos realizados hasta la fecha.

En términos de resultados es importante, pues nos indica que un alto porcentaje de los individuos rescatados, han permanecido en el sitio de liberación, uno de ellos por 127 días. Se debe tener en cuenta que la recaptura de animales marcados, representa sólo a una parte de la población marcada y en este caso, son un indicador de la permanencia de los animales en el sitio.

En relación con los micromamíferos, en el monitoreo 1 se capturó ejemplar de la especie *Phyllotis limatus* y un (1) *Abrothrix andinus* y en el monitoreo 2 se capturaron dos (2) *Phyllotis limatus*, sumando cuatro (4) ejemplares. En el monitoreo 3, se obtuvo cinco (5) capturas de *Phyllotis limatus*, sumando nueve (9) ejemplares. En el monitoreo 4, se obtuvo cinco (5) capturas, cuatro (4) corresponde a la especie *Phyllotis limatus* y uno (1) a la especie *Abrothrix andinus*. En el quinto monitoreo se capturaron cinco (5) ejemplares (uno de ellos muerto), de ellos tres (3) correspondieron a la especie *Phyllotis limatus* y dos (2) a la especie *Abrothrix andinus*.

En el sexto monitoreo se capturaron siete (7) ejemplares, uno (1) recaptura del monitoreo anterior, que corresponde a un ejemplar de *Abrothrix andinus* y seis (6) nuevas capturas; todas corresponden a la especie *Phyllotis limatus*. El ejemplar de *A. andinus* corresponde a una hembra sub adulto; y de los seis (6) individuos de la especie *Phyllotis limatus*, cuatro (4) son hembras, uno (1) es adulto y tres (3) subadultos, mientras que los restantes dos (2) ejemplares corresponden a machos adultos. Hasta la fecha se obtiene la suma de 21 ejemplares residentes monitoreados. No se registraron recapturas de individuos relocalizados.

10. BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

Craven, S., T. Barnes, and G. Kania. 1998. Toward a professional position on the translocation of problem wildlife. *Wildlife Society Bulletin* 26:171–177.

Di Castri, F. 1968. Equisse écologique du Chili. *Biologie de l'Amérique australe*. En: Deboutville Cl & Rapaport (eds) Editions du centre national de la Recherche Scientifique. Paris, IV: 7-52.

Fisher, J. y Lindermyer, D. B. 2000. An assessment of the published results of animal relocations. *Biological Conservation* 96: 1-11.

Gajardo, R. 1994. *La Vegetación Natural de Chile: clasificación y distribución geográfica*. Editorial Universitaria, Santiago.

Jerez, V. 2000. Diversidad y patrones de distribución geográfica de insectos coleópteros en ecosistemas desérticos de la región de Antofagasta, Chile. *Rev. chil. hist. nat.*, 73(1): 79-92.

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). 2004. *Medidas de Mitigación de Impactos Ambientales en Fauna Silvestre*. División de Protección de los Recursos naturales Renovables. Ministerio de Agricultura, Santiago de Chile. 180 p.

Shine, R., and J. Koenig. 2001. Snakes in the garden: an analysis of reptiles “rescued” by communitybased wildlife carers. *Biological Conservation* 102: 271–283.

Veloso, A. & Núñez, H. 1998. Inventario de especies de fauna de la Región de Antofagasta (Chile) y recursos metodológicos para almacenar y analizar información de biodiversidad. *Revista Chilena de Historia Natural* 71: 555-569.