

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

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



MARZO DE 2010

**INFORME DEL QUINTO 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.....	11
8.2. Micromamíferos	21
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 quinta 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 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.
Tabla 18:	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 los ejemplares recapturados v/s locales en áreas de relocalización
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 capturado, señalando la marca de identificación del presente monitoreo
Fotografía 3:	Vista de uno de los sitios de ubicación de trampas, correspondiente a una "Ladera Rocosa".
Fotografía 4:	Vista de una trampa Sherman protegida por rocas para prevenir que sea removida por otras especies presentes en el área de relocalización
Fotografía 5:	Proceso de marcaje a través de un dispositivo electrónico (Microchip)
Fotografía 6:	Procedimiento de medición de un Individuo capturado (<i>L. puritamensis</i>)
Fotografía 7:	Test o procedimiento de lectura del dispositivo electrónico (Microchip) de un individuo residente (<i>Liolaemus walkeri</i>) del área de relocalización
Fotografía 8:	Ejemplar <i>Liolaemus hajeki</i> (ID 6565) encontrado totalmente deshidratado

Fotografía 9: El mismo ejemplar *Liolaemus hajeki* (ID 6565) visto desde otro punto

Fotografía 10: Procedimiento de medición de un *Phyllotis limatus* (anestesiado) como actividad de monitoreo.

Fotografía 11: Ejemplar de *Phyllotis limatus* capturado en un trampa tipo Sherman.

**INFORME DEL QUINTO 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 quinta campaña de monitoreo realizada en el área de relocalización sector ROM II, entre el 09 y 12 de marzo 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 quinto monitoreo de la fauna relocada 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 relocados, se ejecutó un monitoreo 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 relocados, 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 relocados, 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 translocadas en el sector de relocalización y su estado de conservación.

Orden - Especie	Nombre Común	Nº Ejemplares translocados	Estado de Conservación			
			Decreto Supremo 05/98 MINAGRI			
			B	S	E	EC
SQUAMATA						
Familia Tropiduridae						
	<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

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, estado de condición y éxito de recaptura de los individuos de fauna vertebrada terrestre relocalizados en las campañas de rescate, desde las futuras áreas de intervención del proyecto, hacia el o los sitios destinados para 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, sector Cerro Turquesa del 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 86.9 hectáreas para la relocalización de los ejemplares capturados. 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, se marcaron los animales propios del área de relocalización (residentes), 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 quinto monitoreo realizado entre el 09 y 12 de marzo de 2010 y considera la fauna translocada en las dos (2) campañas de rescate y relocalización. Este 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).

Cabe señalar que los animales relocalizados tienden a migrar dentro de las áreas donde son translocados (pudiendo sufrir predación, accidentes naturales, competencias, mortalidad), por ello es importante la comparación con más de una campaña de monitoreo según la metodología presentada en el “Plan de Rescate y Relocalización de Fauna Terrestre”.

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 utilizados en ambas campañas.

El área de relocalización contempla una superficie de 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 que son capturados fueron 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 capturado, señalando la marca de identificación del presente monitoreo



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 el quinto 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.

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.

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.

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 una roca, el objetivo de ello, es protegerla, para que otras especies no incluidas en el monitoreo (*Lagidium viscacia*), puedan perjudicar la obtención de datos biológicos.

Fotografía 3.

Vista de uno de los sitios de ubicación de trampas, correspondiente a una “Ladera Rocosa”.



Fotografía 4.

Vista de una trampa Sherman protegida por rocas para prevenir que sea removida por otras especies presentes en el área de relocalización.



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 relocizaron 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
Nº trampas	70	40	40	150
Trampas/noche	210	120	120	450
Especies (Nº ejemplares)				
<i>Phyllotis limatus</i>	3	0	0	3

Sector	Roqueríos A	Roqueríos B	Quebrada	Total
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 monitoreo N°5 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 14 semanas (15) del Rescate 1 (30 de noviembre y 03 de diciembre) y 10 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. Esto con el fin determinar el desplazamiento de cada individuo en monitoreos posteriores.

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. hayeki* y 6 *L. putitamensis*. 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 utilizados por los herpetozoos. 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) y cuarto monitoreo (realizado entre el 16 y 19 de febrero de 2010), se prospectaron los sitios de liberación, además de y sectores de arbustos, rocas y refugios

lejanos del punto de relocalización de ejemplares rescatados. Esto con el fin de capturar a los individuos que se hallan movilizado.

En relación al cuarto monitoreo, se pudo constatar un mayor número de ejemplares capturados (Ver Tabla 7), esta aumento de individuos probablemente de debe a las condiciones climáticas presentadas en este monitoreo.

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	25	4	6	4
Ladera A	521.212	7.577.173	4.111	12	1	4	1
Ladera B	521.187	7.577.247	4.122	8	0	1	0
TOTAL				45	5	11	5

A continuación se presentan las siguientes fotografías del quinto monitoreo. En la fotografía 5, se muestra el proceso de marcaje con dispositivo electrónico (Microchip) en un nuevo ejemplar residente (*Liolaemus hajeki*) del área de relocalización. En la fotografía 6 se puede apreciar la medición (hocico-cloaca) de un individuo (*Liolaemus puritamensis*) recapturado del área de liberación. Mientras en la fotografía 7 se puede apreciar el procedimiento de lectura del dispositivo electrónico a una recaptura de un monitoreo anterior.

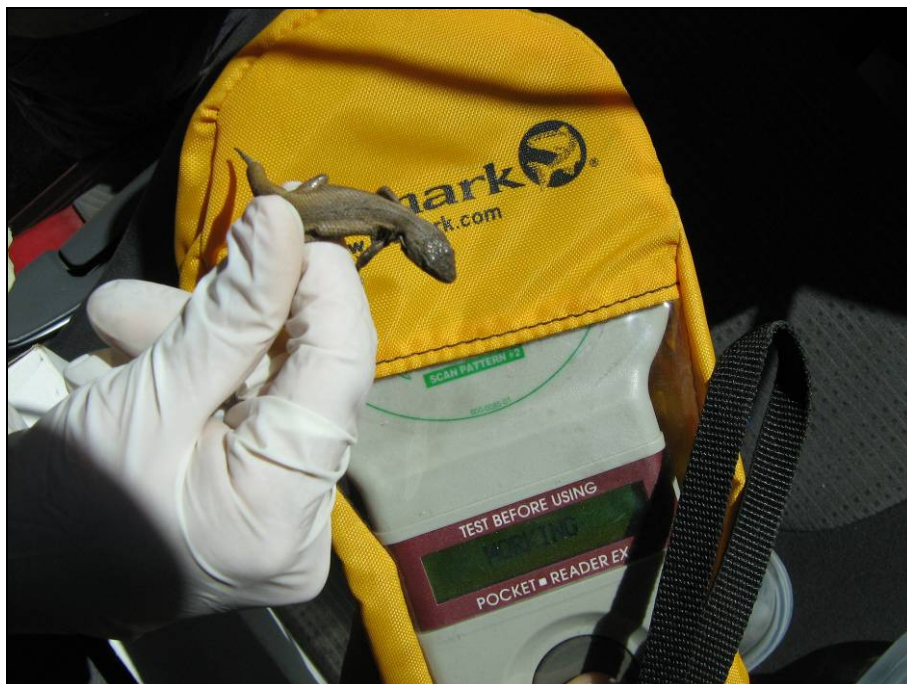
Fotografía 5
Proceso de marcaje a través de un dispositivo electrónico (Microchip)



Fotografía 6.
Procedimiento de medición de un Individuo capturado
(*L. puritamensis*)



Fotografía 7.
Test o procedimiento de lectura del dispositivo electrónico (Microchip) de un
individuo residente (*Liolaemus walkeri*) del área de relocalización.



En Tabla 8 se presenta el resultado de capturas de la quinta 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 quinta campaña de monitoreo de rescate de fauna.

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

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>	11	5	3	2	1	52,38
<i>Liolaemus puritamensis</i>	5	1	1	3	0	23,81
<i>Liolaemus walkeri</i>	5	3	0	2	0	23,81
TOTAL	21	9	4	7	1	
%	100	42,86	19,05	33,33	4,76	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 11 capturas de *Liolaemus hajeki*, 5 de *Liolaemus puritamensis* y 5 capturas de *Liolaemus walkeri*. La especie *Liolaemus walkeri* es el único reptil con estado de conservación.

De los individuos capturados, nueve (9) son ejemplares nuevos (42,86%), es decir, residentes del área de relocización, cuatro (4) son recaptura de individuos relocizados, dos (2) del primer rescate y dos (2) del segundo rescate. Para el caso de especies residentes del área de relocización se registraron siete (7) recapturas locales (33,33%), seis (6) del tercer monitoreo y uno (1) del cuarto monitoreo. Además se registró la muerte de un (1) ejemplar relocizado en el segundo rescate de fauna. Las causas de la muerte de este ejemplar pueden ser naturales o bien, a que el individuo no pudo adaptarse en el área de relocización, ya sea, por falta de alimento o competición con otros individuos.

Es importante indicar que es la primera vez que se registra un individuo relocado en todos los monitoreos que El Abra ha realizado desde el año 2008 en quebrada El potrero.

Con respecto al porcentaje de recaptura de individuos relocados, se obtuvo un 19,04% (4 individuos de 21 relocados).

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

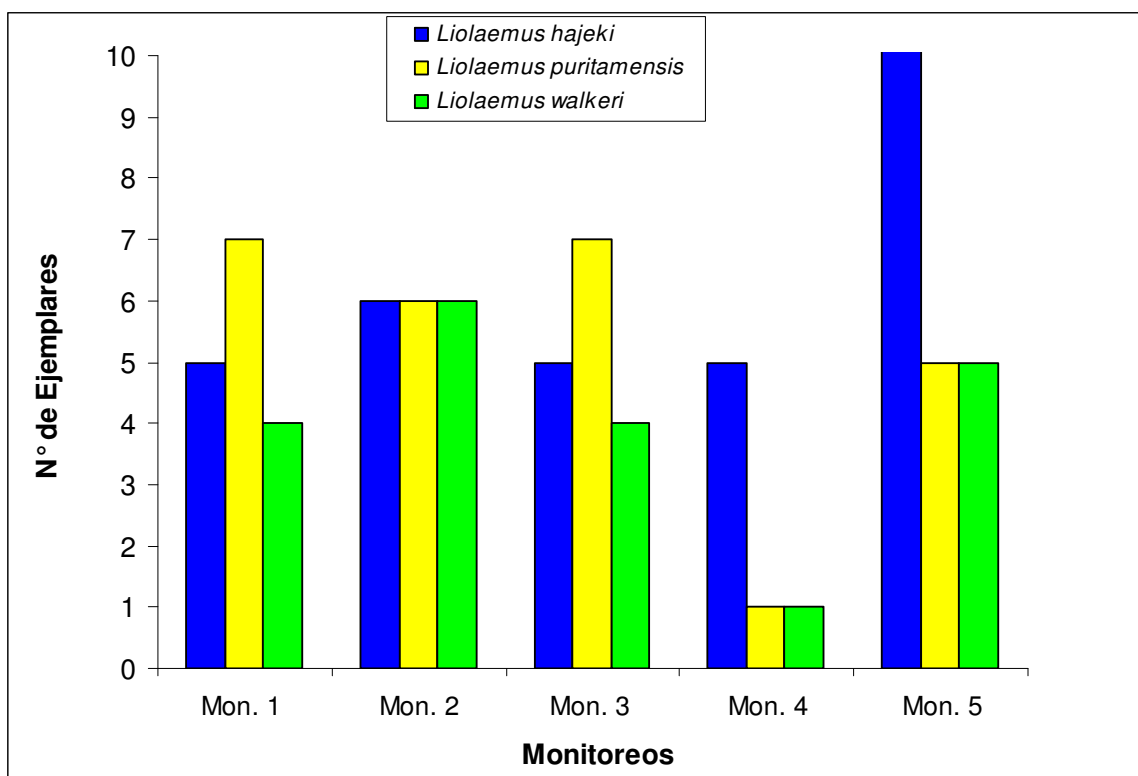
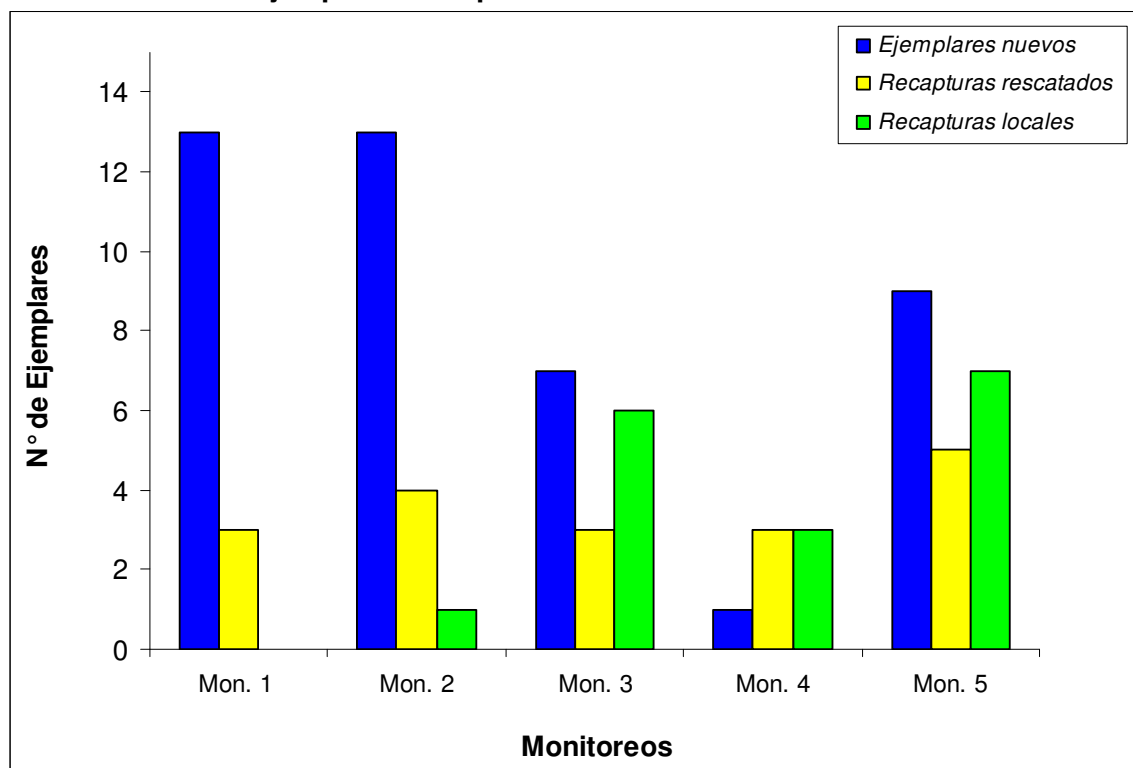


Figura 3.
Resumen de los ejemplares recapturados v/s locales en áreas de relocalización.



De los doce (12) ejemplares recapturados (locales y relocalizados, considerando el individuo muerto), seis (6) corresponden a *Liolaemus hajeki*, cuatro (4) a *Liolaemus puritamensis* y dos (2) corresponden a *Liolaemus walkeri*.

De los nueve (9) ejemplares capturados por primera vez, cinco (5) son *Liolaemus hajeki*, tres (3) son *Liolaemus walkeri* y un (1) ejemplar de la especie *Liolaemus puritamensis*.

Las Tablas 10 y 11 resumen la sobrevivencia de los animales relocalizados y locales respectivamente (y 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 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	
<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	Rescate 1; 99 días
<i>L. hajeki</i> ID 4339	6,1	6	6,2	6,3	6,3	6,7	Rescate 1; 99 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	Rescate 2; 78 días
<i>L. puritamensis</i> ID 9138	10,3					7,2	Rescate 2; 78 días
<i>L. hajeki</i> ID 6565	5,5					Muerto	Rescate 2; 78 días

ID: N° de Identificación de chip electrónico

De los ocho (8) individuos relocados que han sido recapturados hasta la fecha (descontando el individuo muerto), dos (2) de ellos fueron capturados en las cinco campañas de monitoreo. Ambos ejemplares; (ID 7366 y ID 4339 *Liolaemus hajeki*) han demostrado un aumento de su peso corporal a lo largo del tiempo (0,2 grs y 0,6 grs) (99 días transcurrido desde su relocalización). Además, se indica que el individuo (*L. hajeki* ID 7366) se ha movilizó en total 208,92 metros tomados en línea recta (punto rojo), su promedio de distancia entre monitoreos es de 41,78 metros. Este ejemplar ha permanecido 99 días en el área de relocalización.

Por otra parte, dos (2) ejemplares que fueron rescatados en el segunda campaña, fueron monitoreados en el presente monitoreo (78 días transcurrido), en relación con la masa corporal de cada individuo, se registró que uno de ellos aumentó considerable su masa en 2,2 gramos (ID 1000 *L. hajeki*), mientras que el otro individuo (ID 9138 *L. puritamensis*) presentó una disminución de 3,1 gramos (ID 9138 *L. puritamensis*). En relación con su desplazamiento entre su liberación hasta el presente monitoreo se puede apreciar que el individuo (*L. hajeki* ID 1000) se ha desplazado 67,75 metros.

El único ejemplar muerto, que se ha podido determinar corresponde a un (1) ejemplar (ID 6565 *Liolaemus hajeki*) relocado en la segunda campaña de rescate (78 días transcurrido de su relocalización), cabe mencionar que este individuo se encontró totalmente deshidratado, además, al momento de ser rescatado del sector mina, presentaba condiciones deficientes de salud, lo que produjo que no se adecuara a su nuevo hábitat (Ver fotografías 8 y 9).

Al comparar los datos de los cuatro (4) ejemplares rescatados recapturados vivos de este monitoreo (ver Tabla 10), con las 6 recapturas locales (ver Tabla 11), se observa que estos últimos han disminuido su peso. De hecho, un individuo de la especie *L. walkeri*, ha sufrido una baja de peso de 0,7 gramos (ver Tabla 11, ID 1660) entre el primer monitoreo y el recientemente realizado.

Según información obtenida de otros monitoreos efectuados en quebrada El Potrero, individuos rescatados del sector Planta tanto en 2008 como en 2009, han disminuido su peso luego de ser relocalizados en dicha quebrada. La baja en el peso es natural de los individuos relocalizados y que se están aclimatando a su nuevo hábitat. Para el caso de los individuos relocalizados en el año 2008, a partir del cuarto o quinto monitoreo en adelante se observó una subida en el peso de estos.

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	
<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			Primer Monitoreo; 41 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	Tercer Monitoreo; 37 días
<i>L. puritamensis</i> ID 3794			14,7		15	Tercer Monitoreo; 36 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			Segundo Monitoreo; 20 días

ID: N° de Identificación de chip electrónico

Fotografía 8
Ejemplar *Liolaemus hajeki* (ID 6565) encontrado totalmente deshidratado



Fotografía 9
El mismo ejemplar *Liolaemus hajeki* (ID 6565) visto desde otro punto



Para el presente monitoreo y considerando solamente los animales translocados (21 ejemplares), el porcentaje de recaptura es de un **19,05%**, es decir, 4 recapturas de los 21 individuos relocalizados.

Por otro lado, al considerar los cinco (5) monitoreos, se han recapturado ocho (8) individuos de los 21 rescatados, lo que equivale a un **38,09%**. Cabe recordar que dos (2) ejemplares relocalizados se han capturado en los cinco monitoreos realizados hasta la fecha y no se ha contabilizado el individuo relocalizado 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>	32	41,03	15	13	18	4	9,30	7	33,33
<i>L. puritamensis</i>	26	33,33	6	15	11	6	13,95	3	14,29
<i>L. walkeri</i>	20	25,64	0	15	5	5	11,63	0	0,00
TOTAL	78	100	21	43	34 (*)	14	34,88	10	47,62

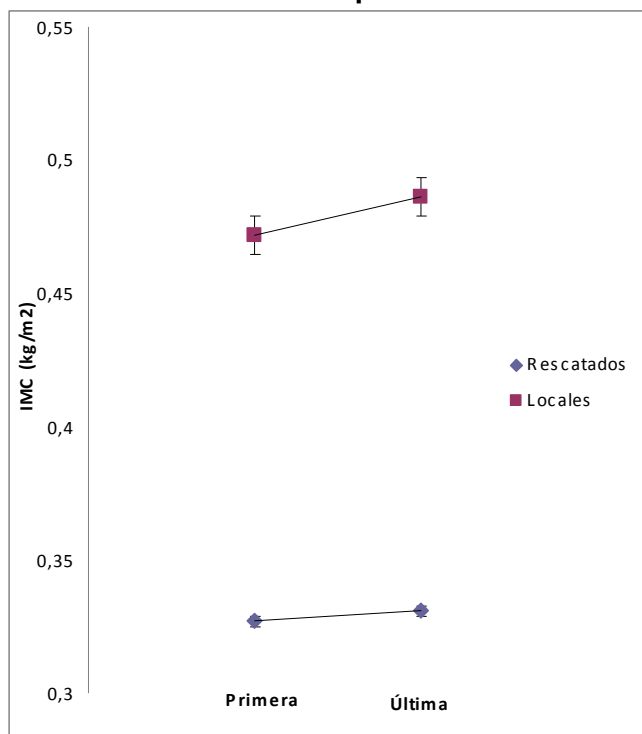
(*) No se contabilizó el individuo muerto.

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

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

Este índice permite comparar individuos de distintos tamaños, al estandarizar el peso en relación con la talla de cada individuo. En este análisis se incluye sólo los individuos capturados más de una vez. Se evalúa el efecto del origen (10 rescatados o 14 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 (Efecto origen significativo $p_{(1,20)} = 0,031$), y es similar entre capturas para los individuos rescatados (efecto no significativo $p > 0,05$). Es decir, en general los individuos locales tienen una mejor condición corporal que los rescatados en la primera y última captura. Esto probablemente podría deberse a que los individuos rescatados provienen de hábitats marginales con menor disponibilidad de recursos. En todo caso, en los animales relocalizados se ha registrado un paulatino aumento en el IMC (efecto no significativo $p > 0,05$) y se puede deber a que ellos están utilizando recursos que anteriormente tenían de manera limitada. En promedio del IMC para los individuos locales aumentó entre la primera y última captura, pese a que esto no fue estadísticamente significativo ($P > 0,05$). Con las sucesivas campañas de monitoreo sería importante establecer si los individuos logran alcanzar condiciones de peso y altura semejantes a los individuos locales.

Figura 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 quinto monitoreo se puede indicar que se obtuvo tres (3) recapturas del monitoreo anterior y dos (2) nuevas capturas ((individuo que resultó muerto por el alto nivel de estrés de ser manipulado); tres (3) de las capturas corresponden a la especie *Phyllotis limatus* y dos (2) a la especie *Abrothrix andinus*. De los tres (3) individuos de la especie *Phyllotis limatus*, dos (2) son machos, uno es adulto y el otro subadultos, mientras el otro ejemplar corresponde a una (1) hembra adulta; y en tanto los dos (2) ejemplares de *Abrothrix andinus* corresponden a un macho subadulto y una hembra infantil (individuo que resultó muerto por el alto nivel de estrés de ser manipulado). 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 (m.s.n.m.)	Nº Trampas noche x 4 noches	Capturas
Roqueríos A2 inicio	521.210	7.577.272	4.125	150	1
Roqueríos A2 fin	521.500	7.577.280	4.088		
Roqueríos B2 inicio	521.386	7.577.260	4.096	135	1
Roqueríos B2 fin	521.549	7.577.263	4.077		
Quebrada C2 inicio	521.022	7.577.168	4.130	75	0
Quebrada C2 fin	521.319	7.577.171	4.101		
Ladera A inicio	521.120	7.577.119	4.125	90	3
Ladera A fin	521.349	7.577.146	4.104		
TOTAL				450	5

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

Especies	Total de Individuos capturados	Tipos de Capturas				
		1	2	3	4	% Captura
<i>Phyllotis limatus</i>	3	0	0	3	0	60
<i>Abrothrix andinus</i>	2	1	0	0	1	40
TOTAL	5	1	0	3	1	100
%	100	20	0	60	20	

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 10.
Procedimiento de medición de un *Phyllotis limatus* (anestesiado) como actividad de monitoreo.



Fotografía 11.
Ejemplar de *Phyllotis limatus* capturado en un trampa tipo Sherman.



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		
<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	Hembra	Sub Adulto
<i>Abrothrix andinus</i> ID:					Muerto	Hembra	Infantil

Cabe indicar que el individuo (ID: 2854 *Phyllotis limatus*) residente del área de liberación (recapturado tres veces), ha registrado un aumento en su peso de 5,2 gr. (36 días transcurridos), mientras otro individuo *Phyllotis limatus* macho adulto registró un aumento de 0,7 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

(*) 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	0,00	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

(*) 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 5 monitoreos efectuados hasta la fecha, se han realizado recapturado 9 de los 21 individuos relocalizados (contabilizando el individuo relocalizado que se encontró muerto), de ellos 7 corresponden a machos (53,8% de 13 relocalizados) y a 2 hembras (25% de 8 relocalizadas).

d) Estimación de sobrevivencia individual

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

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

La Tabla 18 muestra una comparación entre el porcentaje de recaptura de animales relocalizados (en relación con los 5 animales relocalizados) y los residentes (en relación al total acumulado de animales residentes marcados al momento de ejecutada cada campaña y que representa el máximo de capturas posibles para ese evento). Nuevamente destaca que el bajo número de individuos en el análisis dificulta una interpretación más certera, aunque la tabla es clara en mostrar que las poblaciones de roedores en el área de estudio presentan densidades muy bajas que se correlacionan con las características ambientales del sitio.

Tabla 18.
Proporción de la recaptura de animales relocalizados versus recaptura de residentes.

Evento de monitoreo	Animales relocalizados		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	%	
Campaña 1	0	0	0	0	-	ND
Campaña 2	0	0	2	0		ND
Campaña 3	0	0	4	0		ND
Campaña 4	0	0	9	0		ND
Campaña 5	0	0	14	3	21,42	ND

ND: no se puede determinar.

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 debido al bajo número de ejemplares y recapturas.

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. Este 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).

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

En las campañas de rescate del área 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.

El presente monitoreo (quinto) realizado entre el 09 y 12 de marzo de 2010, 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 registra 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 competencia 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 los cinco (5) monitoreos efectuados hasta la fecha se han realizado 9 recapturas de los 21 ejemplares rescatados, lo que equivale a un **42,9%** Cabe recordar que dos (2) ejemplares relocados se ha capturado en los cinco 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, dos de ellos por 99 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 imatus*, 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*, un *Phyllotis limatus* fue recapturado del tercer monitoreo lo cual suma 15 ejemplares.

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*. Todos los *Phyllotis limatus* (3 individuos) son recaptura del cuarto monitoreo y los dos (2) individuos de *Abrothrix andinus* corresponden a ejemplares nuevos residentes, en tanto, hasta la fecha se obtiene la suma de 15 ejemplares residentes monitoreados. No se registraron recapturas de individuos relocados.

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 Lindermayer, 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.