

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ (PRESIDENTE DR. NÉSTOR C. KIRCHNER Y GOBERNADOR JORGE CEPERNIC), PROVINCIA DE SANTA CRUZ

ACTUALIZACIÓN

CAPÍTULO 3 – LÍNEA DE BASE AMBIENTAL Y ESTUDIOS ESPECIALES

PUNTO 7 – ESTUDIO MASTOFAUNA

7	ESTUDIO MASTOFAUNA	2
7.1	INTRODUCCIÓN	2
7.2	METODOLOGÍA	3
7.2.1	Mamíferos Medianos y Grandes	3
7.2.2	Micromamíferos Terrestres	3
7.2.3	Análisis de Datos	12
7.3	RESULTADOS	13
7.3.1	Mamíferos Medianos y Grandes: Índice Kilométrico de Abundancia – IKA	13
7.3.2	Mamíferos Medianos y Grandes: Transectas de Faja Fija	16
7.3.3	Micromamíferos: Trampas Sherman	22
7.4	CONCLUSIONES	31
7.5	BIBLIOGRAFÍA	37

7 ESTUDIO MASTOFAUNA

7.1 INTRODUCCIÓN

Como parte del EIA de los Aprovechamientos Hidroeléctricos del río Santa Cruz (Serman & asociados s.a., 2015 para Represas Patagonia), durante el otoño de 2015 se llevó a cabo un relevamiento de la mastofauna presente en el área de influencia de las obras, cuyos resultados se presentaron como parte del Punto 13 del Capítulo 4 (Línea de Base Ambiental) del citado informe.

Se realizaron registros de observaciones directas y Relevamientos de Ruta. Esta última metodología consiste en recorrer con vehículo caminos y huellas dentro del área de estudio, a baja velocidad, contabilizando la totalidad de los mamíferos interceptados durante la marcha. Así, se relaciona la cantidad de individuos observados con la longitud recorrida, obteniendo una idea de abundancia relativa de las especies (cuán abundante es una especie en función de la abundancia total de individuos observados). Se calcula para ello el Índice Kilométrico de Abundancia ($IKA = n / L$; donde n es el número de individuos observados por especie y L es la distancia recorrida).

En esa oportunidad, se recorrió un total de 260 km en el área de influencia directa del proyecto (polígonos de expropiación asociados a las obras de cierre de las presas), en los cuales se observaron 7 especies de mamíferos: Guanaco (*Lama guanicoe*), Oveja (*Ovis spp.*), Liebre europea (*Lepus europaeus*), Zorrino patagónico (*Conepatus humboldtii*), Piche patagónico (*Zaedyus pichiy*), Caballo (*Equus caballus*) y Cuis chico (*Microcavia australis*). La Diversidad de especies (H) resultó ser 0,13 y la Equitatividad (E), 0,07.

Entre las especies catalogadas bajo algún grado de peligro de extinción, se registró durante los Relevamientos de Ruta al Piche patagónico (*Zaedyus pichiy*), catalogado como “casi amenazado” (NT) por la IUCN (2014). Por otro lado, el Zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*), también catalogado como “casi amenazado” (NT) por la IUCN (2014), se observó en el área del estuario del río Santa Cruz.

El guanaco resultó ser la especie más abundante entre las especies registradas en el relevamiento ($IKA = 3,0527$), en tanto la oveja resultó ser la especie doméstica más abundante ($IKA = 0,0231$).

Cabe destacarse que muchas de las especies, como los roedores, no resultan fáciles de registrar por simple observación desde la ruta, y menos aún si se considera que para la época de relevamiento muchas especies podrían hallarse en sus refugios.

En este contexto, en el marco del EIA surgió como recomendación la necesidad de realizar un nuevo relevamiento de mastofauna en los meses de mayor actividad (primavera-verano) para complementar los resultados obtenidos del relevamiento de campo realizado en el marco de la LBA (Punto 2.1.10: “Relevamiento Mastofauna” del Capítulo 7 del EIA).

Asimismo, en el Dictamen Técnico emitido por la comisión evaluadora del EIA, se estableció la necesidad de realizar al menos dos relevamientos más para la Mastofauna, para determinar la diversidad de especies en forma más ajustada, poniendo esfuerzos en aquellos que tienen menos capacidad de movilidad (micromamíferos), como son los roedores. Asimismo, solicita analizar si amerita el rescate de fauna o si es conveniente, desde el punto de vista de la sustentabilidad, suplirlo o complementarlo con medidas de mitigación. Dicho requerimiento fue a su vez ratificado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación e incorporado en la Adenda IV.

De este modo y con el fin de completar la Línea de Base de Mastofauna presentada en el EIA, la UTE ha contratado al Dr. Andrés Gabriel Palmerio y la Lic. María Gabriela Corral.

El objetivo del trabajo aquí presentado fue complementar la caracterización de las comunidades de mamíferos terrestres grandes y medianos, y adicionar micromamíferos, para el área de las obras de cierre de las presas Néstor Kirchner (NK) y Jorge Cepernic (JC) presentada en la LBA del EIA (Serman & asociados s.a., 2015 para Represas Patagonia), y complementar la caracterización de las comunidades de mamíferos terrestres grandes, medianos y adicionar micromamíferos para el área del estuario del Río Santa Cruz, para su posterior seguimiento en el tiempo.

Los relevamientos se centraron en los polígonos de expropiación de las obras de cierre de las presas, y hábitats y ecosistemas ribereños importantes (mallines, humedales, zonas inundables) existentes en las áreas cercanas a los cierres (ver Figura 7-33 y Figura 7-34), y en el curso bajo del río Santa Cruz próximo a su desembocadura en el estuario (ver Figura 7-35), dado que por dificultades logísticas no se pudo acceder al estuario, propiamente dicho. Los mismos se llevaron a cabo entre el 11 y el 27 de noviembre de 2016.

7.2 METODOLOGÍA

Los sitios de muestreo se distribuyeron de manera equitativa y aleatoria en los distintos ambientes presentes en las tres áreas de estudio consideradas (obras de cierre de las presas y en el curso bajo del río Santa Cruz próximo a su desembocadura en el estuario), seleccionados previamente de acuerdo a los ambientes identificados en el mapa de Unidades Fisiónomas Florísticas presentado en el EIA (Serman & asociados s.a., 2015 para Represas Patagonia) y mediante imágenes satelitales, que luego fueron confirmados en el campo. En el estuario no se pudo tener en cuenta áreas con mayor y menor influencia marina dado que no se pudo acceder a la zona del estuario, propiamente dicho.

7.2.1 Mamíferos Medianos y Grandes

Para el relevamiento de los grandes y medianos mamíferos en las áreas de estudio se utilizaron las siguientes metodologías:

- a) Relevamientos de ruta: Determinación de Índice Kilométrico de Abundancia – IKA (Ferry y Frochot, 1958; Tellería, 1986)

El método de relevamiento de ruta consiste en recorrer con vehículo caminos y huellas dentro del área de estudio, a baja velocidad (siempre menor a 60 km/h), contabilizando la totalidad de los mamíferos interceptados durante la marcha a ambos lados del vehículo. Cada tramo de ruta o camino fue relevado una vez a fin de reducir los riesgos de contabilizar múltiples veces un mismo individuo. Se relacionó la cantidad de individuos observados con la longitud recorrida, obteniendo un valor de abundancia relativa por especies observada.

- b) Transectas de Faja Fija

Se realizaron transectas de faja fija para la determinación de índices de abundancia relativa, frecuencia, importancia relativa y densidad. Las transectas fueron recorridas a pie por 2 personas por una línea recta de al menos 500 m y un ancho aproximado de 100 m a una velocidad constante de aproximadamente 2 km/h en un tiempo promedio de 15 minutos cada una (Rabinowitz, 2003).

7.2.2 Micromamíferos Terrestres

Se utilizaron trampas de captura viva tipo Sherman, para la posterior liberación con vida de los animales capturados. Las trampas fueron colocadas en los distintos ambientes representativos de cada área de estudio. La colocación de las trampas se realizó a lo largo de 10 transectas de 200 m cada una, con una separación de 20 m entre trampas, resultando un total de 10 trampas por transecta (100 trampas en total por área de estudio) (Mills y col, 2006).

El cebo utilizado fue una mezcla de avena y pasta de maní. Además, se colocó algodón dentro de las trampas para que los animales no sufran las bajas temperaturas de la noche. Las trampas se mantuvieron abiertas durante 4 noches consecutivas para las áreas correspondientes a las obras de cierre, y sólo 3 noches para el área correspondiente al curso bajo del río Santa Cruz por dificultades logísticas. Las trampas fueron revisadas todos los días por la mañana. A cada animal capturado se le realizaron medidas morfológicas para la posterior identificación específica y se le hizo un corte de pelo en su lomo para su marcado individual, para poder registrar capturas sucesivas del mismo individuo en días posteriores. Para la identificación específica se siguió la taxonomía discutida por Pardiñas y col. (2003) y Patton y col. (2015).

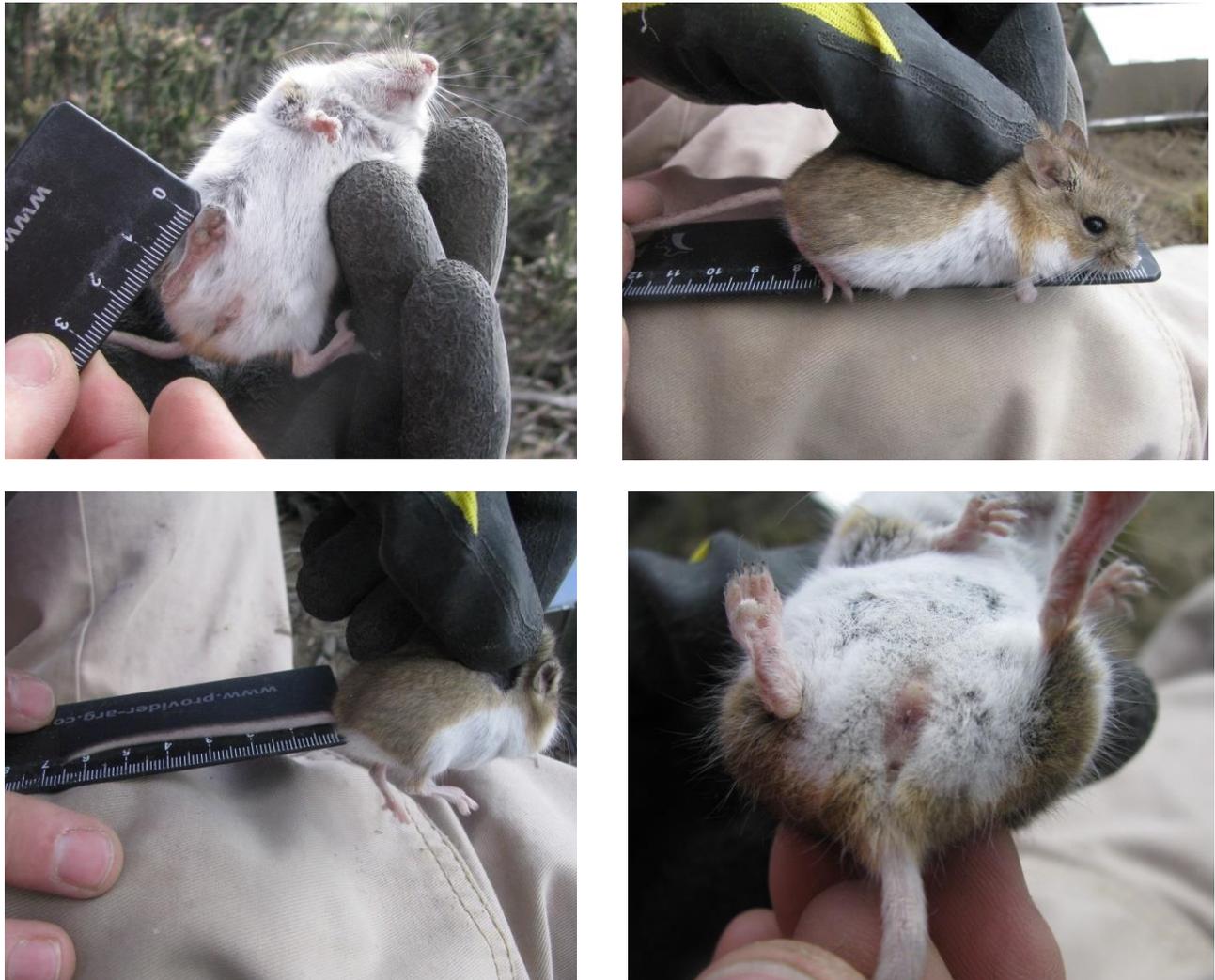


Figura 7-1. Mediciones y marcado de micromamíferos. Arriba izquierda: largo de pata. Arriba derecha: largo de cuerpo. Abajo izquierda: largo de cola. Abajo derecha: identificación de sexo.

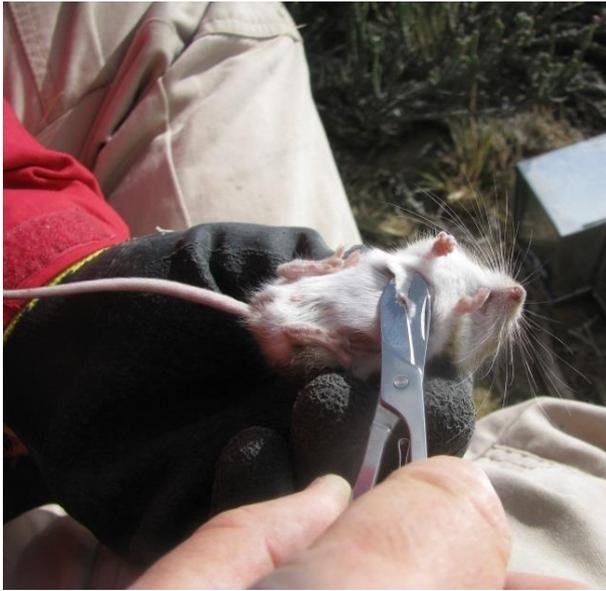


Figura 7-2. Mediciones y marcado de micromamíferos. Arriba: marcado de individuos por corte de pelo. Abajo izquierda: peso. Abajo derecha: liberación.

En el área de influencia de la obra de cierre de la presa NK se dispusieron 10 transectas, 5 en cada margen del río. Los sitios de muestreo fueron seleccionados de manera de representar los diferentes ambientes presentes dentro del polígono de expropiación de la obra y, por fuera del mismo, se tuvo en cuenta el mallín asociado a la villa. A continuación, se describen los sitios donde fueron ubicadas las transectas. La localización exacta de cada trampa, con sus coordenadas geográficas, se presenta en el Anexo I.

En la margen sur del río Santa Cruz las transectas se colocaron en los ambientes de: Estepa subarbusitiva graminosa en valle (Figura 7-3), Estepa graminosa en meseta (Figura 7-4), Estepa arbustiva en meseta (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.), Mallín lindero a la Villa (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.) y en Estepa arbustiva graminosa en valle (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.). En la margen norte del río Santa Cruz las transectas se colocaron en los ambientes de: Estepa arbustiva graminosa en meseta (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.), Estepa graminosa arbustiva en meseta (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.), Estepa subarbusitiva graminosa en valle (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.), Estepa arbustiva en valle (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.) y en Médano vegetado (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).



Figura 7-3. Estepa subarbusitiva graminosa en valle – Margen sur.



Figura 7-4. Estepa graminosa en meseta – Margen Sur.



Figura 7-5. Estepa arbustiva en meseta – Margen Sur.



Figura 7-6. Mallín lindero a la Villa - Margen Sur.



Figura 7-7. Estepa arbustiva graminosa en valle – Margen Sur.



Figura 7-8. Estepa arbustiva graminosa en meseta – Margen Norte.



Figura 7-9. Estepa graminosa arbustiva en meseta – Meseta Norte.



Figura 7-10. Estepa subarbustiva graminosa en valle – Margen Norte.



Figura 7-11. Estepa arbustiva en valle – Margen Norte.



Figura 7-12. Médano vegetado – Margen Norte.

En el área de influencia de la obra de cierre de la presa JC se dispusieron 10 transectas, sólo 2 en la margen norte del río, dadas las dificultades de movilidad surgidas durante el relevamiento, y 8 en la margen sur del río. Los sitios de muestreo fueron seleccionados de manera de representar los diferentes ambientes presentes en el polígono de expropiación de la obra y, por fuera del mismo, se tuvieron en cuenta áreas de mallines y de estepa arbustiva que no se encontraban representados en el polígono. A continuación, se describen los sitios donde fueron ubicadas las transectas. La localización exacta de cada trampa, con sus coordenadas geográficas, se presenta en el Anexo I.

En la margen sur del río Santa Cruz las transectas se colocaron en los ambientes de: Mallín lindero a Villa (Figura 7-13), Mallín sobre acceso en valle (Figura 7-14), Estepa arbustiva en meseta (Figura 7-15), Médano vegetado Este (Figura 7-16), Médano vegetado Oeste (Figura 7-17), Estepa subarbustiva gramínea (Figura 7-18), Estepa gramínea (Figura 7-19) y Mallín sobre acceso en meseta (Figura 7-20). En la margen norte del río Santa Cruz las transectas se colocaron en los ambientes de: Estepa arbustiva gramínea (Figura 7-21) y Médano vegetado (Figura 7-22).



Figura 7-13. Mallín lindero a Villa – Margen Sur.



Figura 7-14. Mallín sobre acceso en valle – Margen Sur.



Figura 7-15. Estepa arbustiva en meseta – Margen Sur.



Figura 7-16. Médano vegetado Este – Margen Sur.



Figura 7-17. Médano vegetado Oeste – Margen Sur.



Figura 7-18. Estepa subarborescente gramínea – Margen Sur.



Figura 7-19. Estepa gramínea – Margen Sur.



Figura 7-20. Matorral sobre acceso en meseta – Margen Sur.



Figura 7-21. Estepa arbustiva gramínea – Margen Norte.



Figura 7-22. Médano vegetado – Margen Norte.

Respecto al área de estudio correspondiente al estuario del río Santa Cruz, se tuvieron dificultades para acceder a las áreas costeras del río por la falta de permisos por parte de los propietarios de los campos. Por lo tanto, se colocaron las trampas en un área bastante restringida en el curso bajo del río Santa Cruz próximo a su desembocadura en el estuario.

Se dispusieron 10 transectas: 3 en la margen norte, 4 en la Isla Pavón y 3 en la margen sur. Los sitios de muestreo fueron seleccionados de manera de representar los diferentes ambientes presentes en el área a la que se tuvo acceso. A continuación, se describen los sitios donde fue ubicada cada transecta. La localización exacta de cada trampa, con sus coordenadas geográficas, se presenta en el Anexo I.

En la isla Pavón las transectas se colocaron en los ambientes de: Médano vegetado (Figura 7-23), Matorral Oeste (Figura 7-24), Bosque y Pastizal (Figura 7-25) y Matorral Este (Figura 7-26). En la margen sur del río Santa Cruz las transectas se colocaron en los ambientes de: Médano vegetado con *Chuquiraga aurea* (Figura 7-27), Médano arbustivo gramíneo (Figura 7-28) y Médano vegetado con *Lepidophyllum cupressiforme* (Figura 7-29). En la margen norte del río Santa Cruz las transectas se colocaron en los ambientes de: Estepa arbustiva (Figura 7-30), Médano vegetado (Figura 7-31) y Estepa gramínea arbustiva (Figura 7-32).



Figura 7-23. Médano vegetado – Isla Pavón.



Figura 7-24. Matorral Oeste – Isla Pavón.



Figura 7-25. Bosque y pastizal – Isla Pavón.



Figura 7-26. Matorral Este – Isla Pavón.



Figura 7-27. Médano vegetado con *Chuquiraga aurea* – Margen Sur.



Figura 7-28. Médano arbustivo graminoso – Margen Sur.



Figura 7-29. Médano vegetado con *Lepidophyllum cupressiforme* – Margen Sur.



Figura 7-30. Estepa arbustiva – Margen Norte.



Figura 7-31. Médano vegetado – Margen Norte.



Figura 7-32. Estepa graminosa arbustiva – Margen Norte.

7.2.3 Análisis de Datos

Se calculó el Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) para cada especie de mamífero mediano y grande para cada uno de los sitios relevados y total.

Se utilizó la ecuación del Índice Kilométrico de Abundancia (Ferry y Frochot, 1958; Tellería, 1986):

$$IKA = n / L$$

Dónde, n es el número de individuos observados por especie y L es la distancia recorrida.

Mediante los muestreos realizados con las Transectas de Faja Fija se estimó para cada uno de los sitios relevados y total:

- Abundancia: cantidad de individuos por km² para cada especie
- Abundancia Relativa: cantidad de individuos de una especie determinada por cantidad total de individuos observados
- Índice de Diversidad de Shannon-Weaver
- Equitatividad

Mediante la utilización de trampas de captura viva se realizó una lista de especies capturadas por ambiente descripto. Se reporta la cantidad de capturas realizadas y de individuos distintos por especie. Se estimó:

- Abundancia Relativa: cantidad de individuos capturados de una especie determinada por cantidad total de individuos capturados
- Índice de Diversidad de Shannon-Weaver
- Equitatividad

El Índice de Diversidad de Shannon-Weaver se calculó a partir de la siguiente ecuación:

$$H = -\sum_{i=1}^s p_i \cdot \log_2(p_i)$$

Dónde, H es el contenido de información de la muestra (diversidad), S es la riqueza específica, la cual se mide como el número de especies presentes en una comunidad, y pi es el porcentaje de cobertura de una especie (i) en relación al porcentaje de cobertura de todas las especies registradas. Este parámetro varía entre un valor mínimo de 0 (cero) y un máximo que depende de la riqueza específica.

El índice de Equitatividad (E) permite conocer el grado de regularidad con que los individuos están distribuidos entre las especies. De este modo, la máxima equitatividad posible para un número dado de especies ocurre cuando todas las especies están presentes en números iguales (de individuos). La Equitatividad (E) se puede medir de muchas formas. Una de las más frecuentes es a partir del Índice de Shannon-Weaver. En este sentido, el valor máximo de diversidad varía con el número de especies presentes, así usando el índice para un S (riqueza) dado, el H será máximo cuando los individuos se distribuyan equitativamente entre las especies, es decir, cuando todos los pi sean iguales entre sí e iguales a 1/S. De este modo, reemplazando en la fórmula de diversidad se llega a la siguiente ecuación.

$$H_{\max} = -\sum_{i=1}^s (1/S) \log_2(1/S) = -S(1/S)(\log_2(1/S)) = \log_2 S$$

$$E = H/H_{\max} = H/\log_2 S$$

Este índice varía entre 0 y 1, siendo este último valor el que corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

7.3 RESULTADOS

7.3.1 Mamíferos Medianos y Grandes: Índice Kilométrico de Abundancia – IKA

En todo el estudio se recorrieron en total 1.270 km en camioneta en las tres áreas de estudio consideradas (obras de cierre de las presas y en el curso bajo del río Santa Cruz próximo a su desembocadura en el estuario), a través de rutas y caminos preexistentes, contabilizando 4.635 individuos de 10 especies distintas de mamíferos medianos y grandes (Tabla 7-1) y obteniendo un índice IKA de 3,65 mamíferos por km recorrido. Los recorridos en camioneta arrojan un Índice de Diversidad Shannon-Weaver H = 1,31 y índice de Equitatividad E = 0,39. La especie silvestre nativa más contabilizada fue el guanaco (IKA = 2,35; n = 2.985) y la especie silvestre exótica más contabilizada fue la liebre (IKA = 0,04; n = 52), mientras que la especie doméstica más contabilizada fue la oveja (IKA = 1,06; n = 1.341). El 34,26 % (n = 1.588) de los individuos registrados corresponde a mamíferos domésticos y el 65,43 % (n = 3.047) a mamíferos silvestres, de los cuales el 1,72 % (n = 52) corresponde a especies silvestres exóticas (liebre).

Tabla 7-1. Contabilización de mamíferos medianos y grandes en los recorridos en camioneta en todo el estudio, por sitio y por especie, con sus respectivos IKA.

Sitio	Km	Total	Mamíferos Medianos y Grandes									
			Guanacos	Liebres	Zorro Gris	Ovejas	Caballo	Perro	Peludo	Vacas	Zorrino	Piche
			<i>Lama guanicoe</i>	<i>Lepus europaeus</i>	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	<i>Ovis aries</i>	<i>Equus caballus</i>	<i>Canis familiaris</i>	<i>Chaetophractus villosus</i>	<i>Bos Taurus</i>	<i>Conepatus humboldtii</i>	<i>Zaedyus pichiy</i>
Presa NK	258,5	1315	936	32	1	315	20	10	0	0	1	0
IKA NK	-	5,09	3,62	0,12	0,004	1,22	0,08	0,04	0	0	0,004	0
Presa JC	333	1741	1326	14	0	397	1	0	2	0	1	0
IKA JC	-	5,23	3,98	0,042	0	1,19	0,003	0	0,006	0	0,003	0
Curso bajo río Santa Cruz	289,3	921	360	5	0	430	40	5	3	78	0	0
IKA Curso bajo río Santa Cruz	-	3,18	1,24	0,017	0	1,49	0,14	0,017	0,01	0,27	0	0
Ruta 288	389	658	363	1	0	199	93	0	1	0	0	1
IKA 288	-	1,69	0,93	0,003	0	0,51	0,24	0	0,003	0	0	0,003
Total	1270	4635	2985	52	1	1341	154	15	6	78	2	1
IKA Total	-	3,65	2,35	0,041	0,0008	1,06	0,1213	0,012	0,005	0,061	0,002	8E-04

➤ Presa NK

Para el área de cierre de la presa NK se recorrieron en total 258,5 km, del 12 al 16 de noviembre de 2016, a través de rutas y caminos preexistentes, registrándose 1.315 individuos de 7 especies distintas de mamíferos medianos y grandes, obteniendo un IKA = 5,09. Los recorridos en camioneta arrojan un Índice de Diversidad Shannon-Weaver $H = 1,13$ y un índice de Equitatividad $E = 0,40$. La especie silvestre nativa más contabilizada fue el guanaco (IKA = 3,62; $n = 936$) y la especie silvestre exótica más contabilizada fue la liebre (IKA = 0,12; $n = 32$), mientras que la especie doméstica exótica más contabilizada fue la oveja (IKA = 1,22; $n = 315$). El 26,24 % ($n = 345$) de los individuos registrados corresponde a mamíferos domésticos y el 73,76 % ($n = 970$) a silvestres, de los cuales el 3,30 % corresponde a especies silvestres exóticas (liebre).

➤ Presa JC

Para el área de cierre de la presa JC se recorrieron en total 333 km, del 17 al 21 de noviembre de 2016, a través de rutas y caminos preexistentes, registrándose 1.741 individuos de 6 especies distintas de mamíferos medianos y grandes, obteniendo un IKA = 5,23. Los recorridos en camioneta arrojan un Índice de Diversidad Shannon-Weaver $H = 0,87$ y índice de Equitatividad $E = 0,33$. La especie silvestre nativa más contabilizada fue el guanaco (IKA = 3,98; $n = 1326$) y la especie silvestre exótica más contabilizada fue la liebre (IKA = 0,04; $n = 14$), mientras que la especie doméstica exótica más contabilizada fue la oveja (IKA = 1,19; $n = 397$). El 22,86 % ($n = 398$) de los individuos registrados corresponde a mamíferos domésticos y el 77,14 % ($n = 1343$) a silvestres, de los cuales el 1,04 % ($n = 14$) corresponde a especies exóticas (liebre).

➤ Curso Bajo del Río Santa Cruz

Para el curso bajo del río Santa Cruz se recorrieron en total 289,3 km, del 24 al 26 de noviembre de 2016, a través de rutas y caminos preexistentes, registrándose 921 individuos de 7 especies distintas de mamíferos medianos y grandes, obteniendo un IKA = 3,18. Los recorridos en camioneta arrojan un Índice de Diversidad Shannon-Weaver $H = 1,65$ y índice de Equitatividad $E = 0,59$. La especie silvestre nativa más contabilizada fue el guanaco (IKA = 1,24; $n = 360$) y la especie silvestre exótica más contabilizada fue la liebre (IKA = 0,02; $n = 5$), mientras que la especie doméstica exótica más contabilizada fue la oveja (IKA = 1,49; $n = 430$). El 60,04 % ($n = 553$) de los individuos registrados corresponde a mamíferos domésticos y el 39,96 % ($n = 368$) a silvestres, de los cuales el 1,36 % corresponde a especies silvestres exóticas (liebre).

➤ Ruta 288

Se recorrieron 389 km por la Ruta 288, el día 27 de noviembre de 2016, ruta que corre al norte de las tres áreas de estudio, para el posterior seguimiento, a modo de control. El seguimiento de este recorrido permitirá evaluar el efecto de las actividades en las áreas de los cierres, comparando con la dinámica de áreas sin efecto de las obras. Se registraron 658 individuos de 6 especies distintas de mamíferos medianos y grandes, obteniendo un IKA = 1,69. Los recorridos en camioneta arrojan un Índice de Diversidad Shannon-Weaver $H = 1,44$ y índice de Equitatividad $E = 0,56$. La especie silvestre nativa más contabilizada fue el guanaco (IKA = 0,93; $n = 363$) y la especie silvestre exótica más contabilizada fue la liebre (IKA = 0,003; $n = 1$), mientras que la especie doméstica exótica más contabilizada fue la oveja (IKA = 0,51; $n = 199$). El 44,38 % ($n = 292$) de los individuos registrados corresponde a mamíferos domésticos y el 55,62 % ($n = 366$) a silvestres, de los cuales el 0,27 % corresponde a especies silvestres exóticas (liebre).

7.3.2 Mamíferos Medianos y Grandes: Transectas de Faja Fija

En todo el estudio se realizaron a pie 69 transectas de 500 m cada una, con un ancho aproximado de 100 m, relevando un área total de 3,45 km² para las tres áreas de estudio consideradas (obras de cierre de las presas y en el curso bajo del río Santa Cruz próximo a su desembocadura en el estuario). Se registró un total de 318 individuos pertenecientes a 9 diferentes especies de mamíferos medianos y grandes (Tabla 7-2).

Tabla 7-2. Individuos contabilizados en las Transectas de Faja Fija a pie en todo el estudio.

Parámetros	Total	Mamíferos Medianos y Grandes								
		Guanaco	Liebre	Oveja	Cuis	Piche	Peludo	Zorro Gris	Zorrino	Caballo
# individuos observado	318	259	35	6	2	1	3	1	1	10
Abundancia (ind/km ²)	92,17	75,07	10,14	1,74	0,58	0,29	0,87	0,29	0,29	2,90
Abundancia Relativa (# ind Sp x / # ind)	-	0,81	0,11	0,02	0,01	0,003	0,01	0,003	0,003	0,03
Riqueza	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diversidad S-W	1,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equitatividad	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-

➤ Presa NK

Para el área de cierre de la presa NK se realizaron a pie 25 transectas del 12 al 16 de noviembre de 2016 (ver Figura 7-33) de 500 m cada una y un ancho aproximado de 100 m, relevando un área total de 1,25 km² y registrando un total de 123 individuos pertenecientes a 5 diferentes especies de mamíferos medianos y grandes (Tabla 7-3).

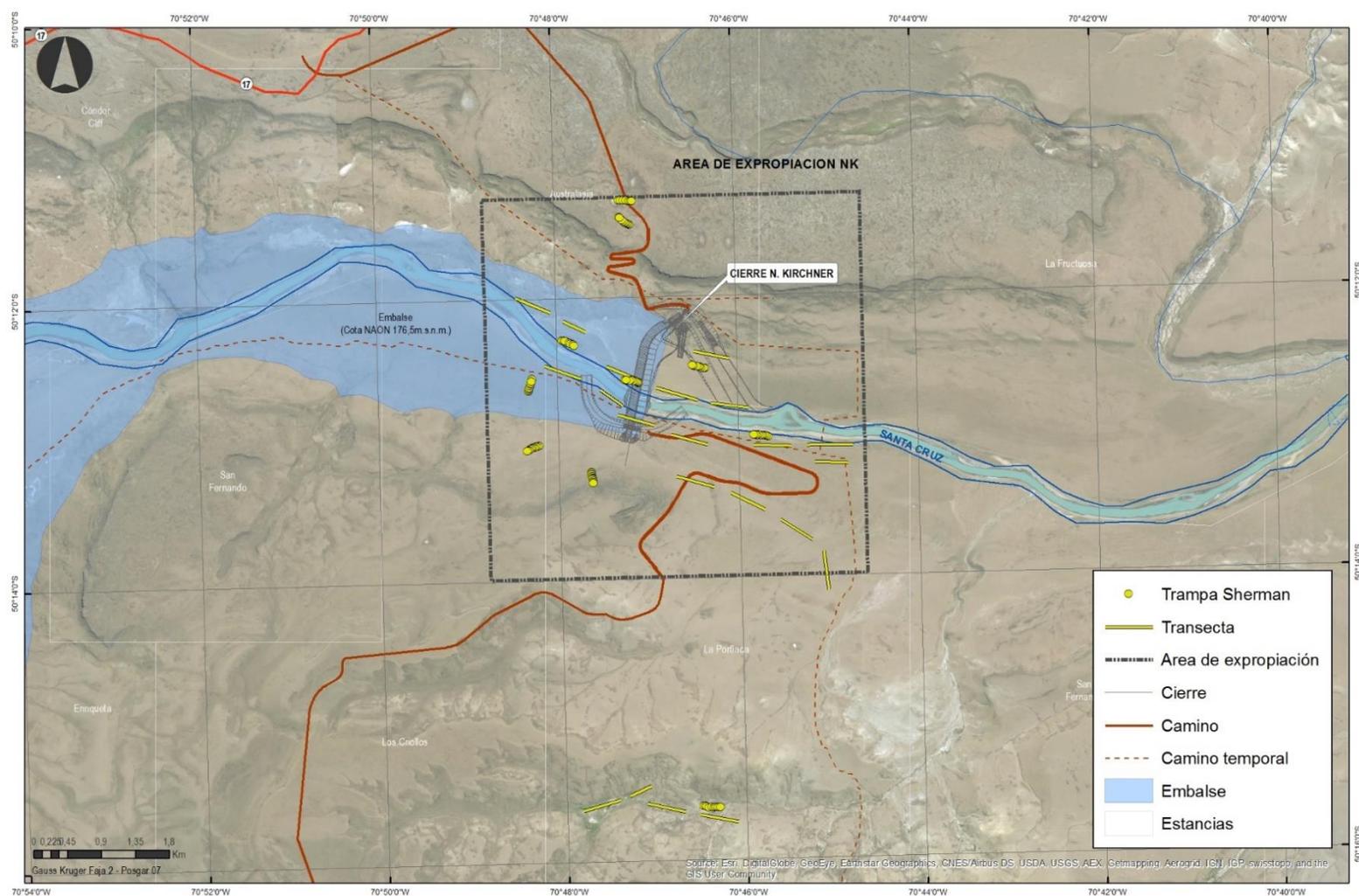


Figura 7-33. Ubicación de las Transectas de Faja Fija (líneas en amarillo) y las Trampas Sherman (círculos amarillos) en el Cierre de la Presa NK y áreas de interés cercana. El polígono negro indica el área de expropiación de obra de cierre. Las transectas y trampas fuera del polígono de obra corresponden a mallines.

Tabla 7-3. Individuos contabilizados en las Transectas de Faja Fija en el área de cierre de la presa NK.

Parámetros	Total	Mamíferos Medianos y Grandes				
		Guanaco	Liebre	Oveja	Cuis	Caballo
# individuos observado	123	90	20	6	2	5
Abundancia (ind/km ²)	98,40	72,00	16,00	4,80	1,60	4,00
Abundancia Relativa (# ind Sp x / # ind)	-	0,73	0,16	0,05	0,02	0,04
Riqueza	5,00	-	-	-	-	-
Diversidad S-W	1,25	-	-	-	-	-
Equitatividad	0,54	-	-	-	-	-

➤ Presa JC

Para el área de cierre de la presa JC se realizaron a pie 21 transectas del 17 al 21 de noviembre de 2016 (ver Figura 7-34) de 500 m cada una y un ancho aproximado de 100 m, relevando un área total de 1,05 km² y registrando un total de 183 individuos pertenecientes a 7 diferentes especies de mamíferos medianos y grandes (Tabla 7-4).

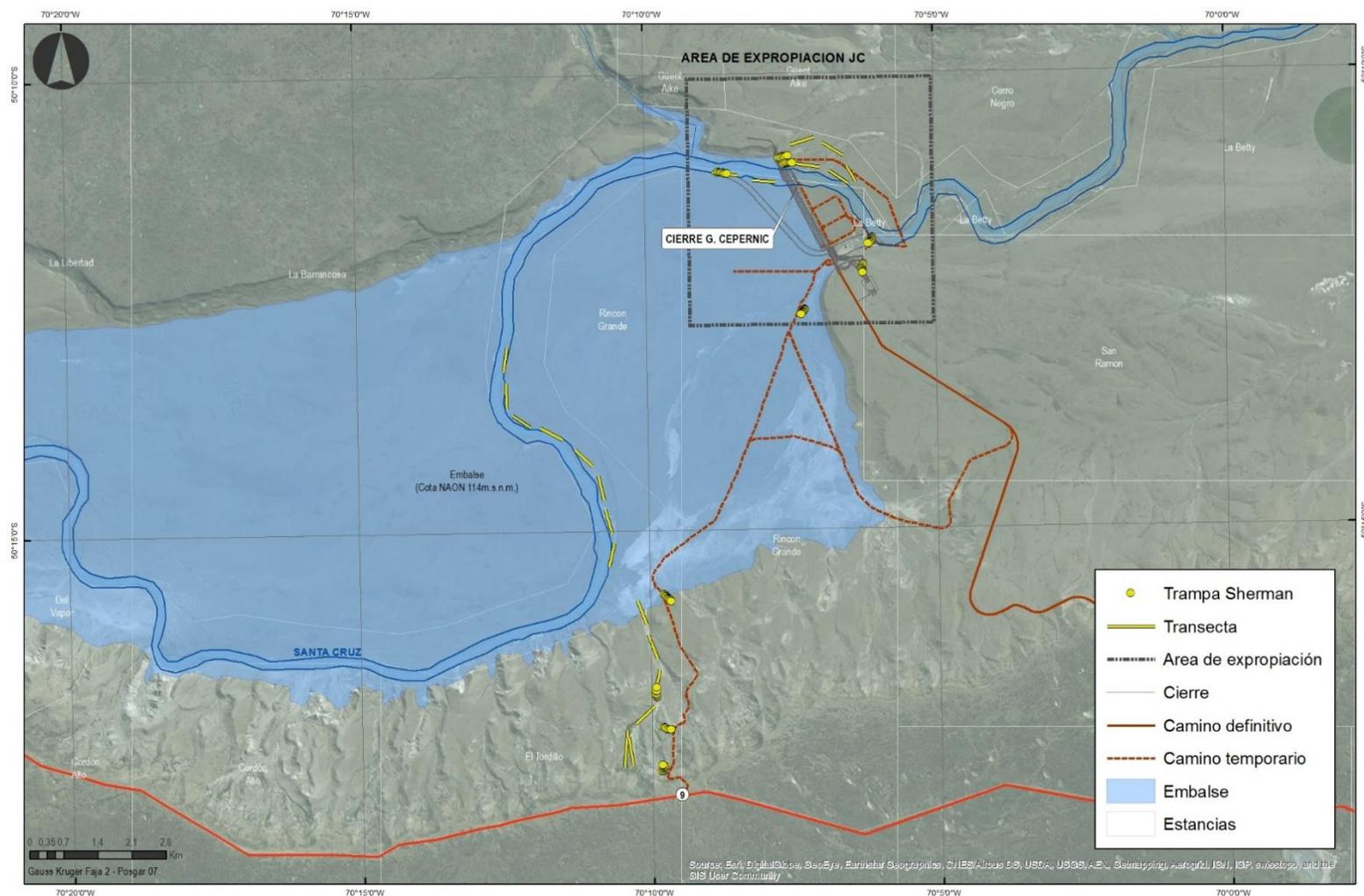


Figura 7-34. Ubicación de las Transectas de Faja Fija (líneas en amarillo) y las Trampas Sherman (círculos amarillos) en el Cierre de la Presa JC y áreas de interés cercana. El polígono negro indica el área de expropiación de obra de cierre.

Tabla 7-4. Individuos contabilizados en las Transectas de Faja Fija en el área de cierre de la presa JC.

Parámetros	Total	Mamíferos Medianos y Grandes						
		Guanaco	Liebre	Piche	Peludo	Zorro Gris	Zorrino	Caballo
# individuos observado	183	163	10	1	2	1	1	5
Abundancia (ind/km ²)	174,29	155,24	9,52	174,29	0,95	1,90	0,95	0,95
Abundancia Relativa (# ind Sp x / # ind)	-	0,89	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
Riqueza	7	-	-	-	-	-	-	-
Diversidad S-W	0,71	-	-	-	-	-	-	-
Equitatividad	0,25	-	-	-	-	-	-	-

➤ **Curso Bajo del Río Santa Cruz**

En el curso bajo del río Santa Cruz se realizaron a pie 23 transectas del 24 al 26 de noviembre de 2016 (ver Figura 7-35) de 500 m cada una y un ancho aproximado de 100 m, relevando un área total de 1,15 km² y registrando un total de 12 individuos pertenecientes a 3 diferentes especies de mamíferos medianos y grandes (Tabla 7-5).

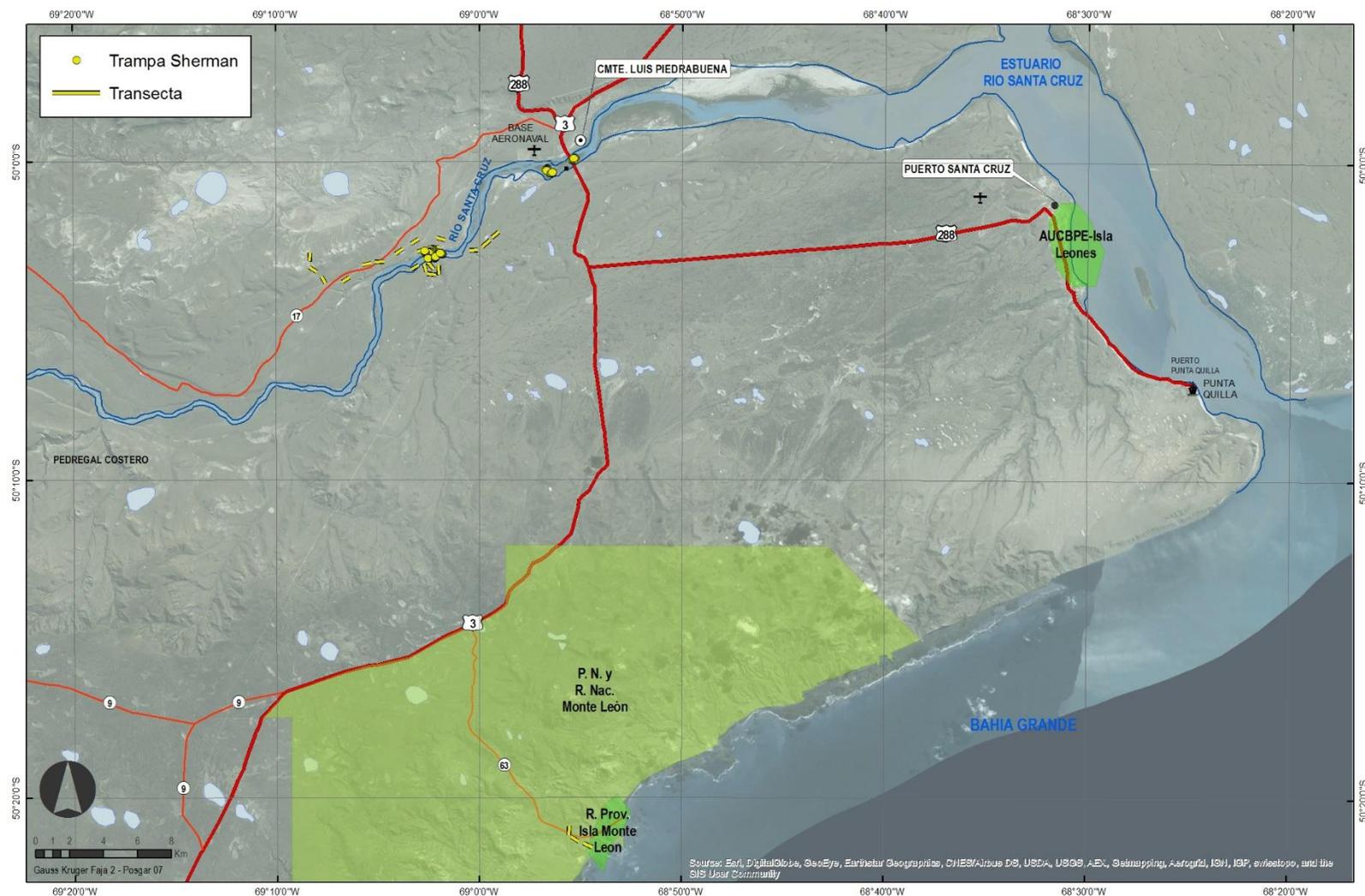


Figura 7-35. Ubicación de las Transectas de Faja Fija (líneas en amarillo) y las Trampas Sherman (círculos amarillos) en el Curso Bajo del Río Santa Cruz y áreas de interés cercana.

(3-07) ACT EIA PRESAS SC - Cap. 03 LBA - P07 Mastofauna - Rev2

Tabla 7-5. Individuos contabilizados en las Transectas de Faja Fija en el curso bajo del río Santa Cruz.

Parámetros	Total	Mamíferos Medianos y Grandes		
		Guanaco	Liebre	Peludo
# individuos observado	12	6	5	1
Abundancia (ind/km ²)	10,43	5,22	4,35	0,87
Abundancia Relativa (# ind Sp x / # ind)	-	0,50	0,42	0,08
Riqueza	3	-	-	-
Diversidad S-W	1,33	-	-	-
Equitatividad	0,84	-	-	-

Cabe señalar que en una de las transectas se registró la presencia de heces de puma.

7.3.3 Micromamíferos: Trampas Sherman

Durante todo el estudio se trabajó con 100 trampas Sherman y se realizó un esfuerzo de 1.100 noches/trampa durante 11 noches para las tres áreas de estudio consideradas (obras de cierre de las presas y en el curso bajo del río Santa Cruz próximo a su desembocadura en el estuario). Se realizaron 157 capturas de 86 individuos pertenecientes a 5 especies distintas (*Abrothrix oliváceo*, *Abrothrix hirta*, *Eligmodontia sp.*, *Reithrodon auritus* y *Phyllotis xanthopygus*) de 3 tribus (Tribu Abrotrichini, Tribu Phyllotini y Tribu Reithrodontini) de la familia Cricetidae (Tabla 7-6).

Tabla 7-6. Número de capturas de micromamíferos e individuos por especie en trampas Sherman, para todo el estudio. Se reportan Abundancia Relativa, Riqueza, Índice de Diversidad de Shannon-Weaver y Equitatividad.

Micromamíferos	Capturas	Individuos	Abundancia Relativa	Riqueza (S)	Diversidad de S-W (H)	Equitatividad (E)
<i>Abrothrix olivaceo</i>	86	46	0,53	5	1,61	0,69
<i>Abrothrix hirta</i>	14	5	0,06			
<i>Eligmodontia sp.</i>	43	28	0,33			
<i>Reithrodon auritus</i>	11	5	0,06			
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	3	2	0,02			
Total	157	86	-	-	-	-

Se obtuvo una Riqueza de 5 especies con un índice de Diversidad de Shannon-Weaver H = 1,61 y un índice de Equitatividad E = 0,69. La especie más capturada fue *Abrothrix oliváceo* (n = 86) y la menos capturada fue *Phyllotis xanthopygus* (n = 3).



Figura 7-36. Especies de micromamíferos registradas en el muestreo con trampas Sherman: *Eligmodontia* sp.



Figura 7-37. Especies de micromamíferos registradas en el muestreo con trampas Sherman: *Abrothrix oliváceo*.



Figura 7-38. Especies de micromamíferos registradas en el muestreo con trampas Sherman: *Abrothrix hirta*.



Figura 7-39. Especies de micromamíferos registradas en el muestreo con trampas Sherman: *Reithrodon auritus*.



Figura 7-40. Especies de micromamíferos registradas en el muestreo con trampas Sherman: *Phyllotis xanthopygus*.

➤ Presa NK

Para el área de cierre de la presa NK se realizó un esfuerzo de 400 noches/trampa del 12 al 16 de noviembre de 2016. Se colocaron 10 transectas de 10 trampas Sherman cada una, separadas 20 m una de la otra (ver Figura 7-33). Se realizaron 21 capturas de 13 individuos pertenecientes a 3 especies distintas (*Abrothrix oliváceo*, *Abrothrix hirta* y *Eligmodontia sp.*), de 2 tribus (Tribu Abrotrichini y Tribu Phyllotini) de la familia Cricetidae (Tabla 7-7). Las 21 capturas se realizaron en 5 de las 10 transectas colocadas en el área.

Tabla 7-7. Número de capturas de micromamíferos e individuos por especie en trampas Sherman, para el área de cierre de la presa NK. Se reportan Abundancia Relativa, Riqueza, Índice de Diversidad de Shannon-Weaver y Equitatividad.

Margen	Transecta	Micromamíferos							
		<i>Abrothrix olivaceo</i>		<i>Abrothrix hirta</i>		<i>Eligmodontia sp.</i>		Total	
		Capturas	Individuos	Capturas	Individuos	Capturas	Individuos	Capturas	Individuos
Norte	Estepa arbustiva en valle	1	1	-	-	4	2	5	3
Norte	Estepa arbustiva graminosa en meseta	-	-	-	-	1	1	1	1
Norte	Médano vegetado	-	-	-	-	2	2	2	2
Sur	Estepa arbustiva graminosa en valle	-	-	-	-	5	3	5	3
Sur	Mallín lindero a la Villa	1	1	7	3	-	-	8	4
Total		2	2	7	3	12	8	21	13
Abundancia relativa		0,15		0,62		0,23		-	
Riqueza		-		-		-		3	
Diversidad S-W		-		-		-		1,33	
Equitatividad		-		-		-		0,84	

En el área de cierre de la presa NK se obtuvo una Riqueza de 3 especies con un índice de Diversidad de Shannon-Weaver $H = 1,33$ y un índice de Equitatividad $E = 0,84$. La especie de roedor más capturada en el área fue *Eligmodontia sp.* ($n = 12$), correspondiente a 8 individuos distintos, y la menos capturada fue *Abrothrix oliváceo* ($n = 2$) correspondiente a 2 individuos distintos. La transecta que más capturas obtuvo fue la que se encontraba en el ambiente de Mallín lindero a la villa, en la margen sur, en la que se realizaron 8 capturas de 4 individuos de dos especies distintas.

➤ Presa JC

Para el área de cierre de la presa JC se realizó un esfuerzo de 400 noches/trampa del 17 al 21 de noviembre de 2016. Se colocaron 10 transectas de 10 trampas Sherman cada una, separadas 20 m una de la otra (ver Figura 7-34). Se realizaron 63 capturas de 32 individuos pertenecientes a 5 especies distintas (*Abrothrix oliváceo*, *Abrothrix hirta*, *Eligmodontia sp.*, *Reithrodon auritus* y *Phyllotis xanthopygus*) de 3 tribus (Tribu Abrotrichini, Tribu Phyllotini y Tribu Reithrodontini) de la familia Cricetidae (Tabla 7-8). Las 63 capturas se realizaron en 8 de las 10 transectas colocadas en el área.

Tabla 7-8. Número de capturas de micromamíferos e individuos por especie en trampas Sherman, para el área de cierre de la presa JC. Se reportan Abundancia Relativa, Riqueza, Índice de Diversidad de Shannon-Weaver y Equitatividad.

Margen	Transecta	Micromamíferos											
		<i>Abrothrix olivaceo</i>		<i>Abrothrix hirta</i>		<i>Eligmodontia sp.</i>		<i>Reithrodon auritus</i>		<i>Phyllotis xanthopygus</i>		Total	
		Capturas	Individuos	Capturas	Individuos	Capturas	Individuos	Capturas	Individuos	Capturas	Individuos	Capturas	Individuos
Norte	Estepa arbustiva gramínea	4	1	-	-	1	1	-	-	-	-	4	2
Norte	Médano vegetado	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	2	2
Sur	Estepa gramínea	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1
Sur	Mallín sobre acceso en valle	12	7	-	-	-	-	4	1	-	-	16	8
Sur	Mallín lindero a Villa	10	4	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4
Sur	Médano vegetado Este	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	2	2
Sur	Médano vegetado Oeste	2	1	-	-	2	2	-	-	-	-	4	3
Sur	Mallín sobre acceso en meseta	8	4	7	2	-	-	5	2	3	2	23	10
Total		36	17	7	2	8	8	9	3	3	2	63	32
Abundancia relativa		0,53		0,06		0,25		0,09		0,06		-	
Riqueza		-		-		-		-		-		5	
Diversidad S-W		-		-		-		-		-		1,80	
Equitatividad		-		-		-		-		-		0,78	

En el área de cierre de la presa JC se obtuvo una Riqueza de 5 especies con un índice de Diversidad de Shannon-Weaver $H = 1,80$ y un índice de Equitatividad $E = 0,78$. La especie de roedor más capturada en el área fue *Abrothrix olivaceo* ($n = 36$), correspondiente a 17 individuos distintos, y la menos capturada fue *Phyllotis xanthopygus* ($n = 3$) correspondiente a 2 individuos distintos. La transecta que más capturas obtuvo fue la que se encontraba en el ambiente de Mallín sobre el acceso en meseta, en la margen sur, donde se realizaron 23 capturas de 10 individuos de 4 especies distintas.

➤ Curso Bajo del Río Santa Cruz

En el curso bajo del río Santa Cruz se realizó un esfuerzo de 300 noches/trampa del 24 al 26 de noviembre de 2016. Se colocaron 10 transectas de 10 trampas Sherman cada una, separadas 20 m una de la otra (Figura 7-41). Se realizaron 73 capturas de 41 individuos pertenecientes a 3 especies distintas (*Abrothrix oliváceo*, *Eligmodontia sp.* y *Reithrodon auritus*) de 3 tribus (Tribu Abrotrichini, Tribu Phyllotini y Tribu Reithrodontini) de la familia Cricetidae (Tabla 7-9). Las 73 capturas se realizaron en 10 de las 10 transectas colocadas en el área.

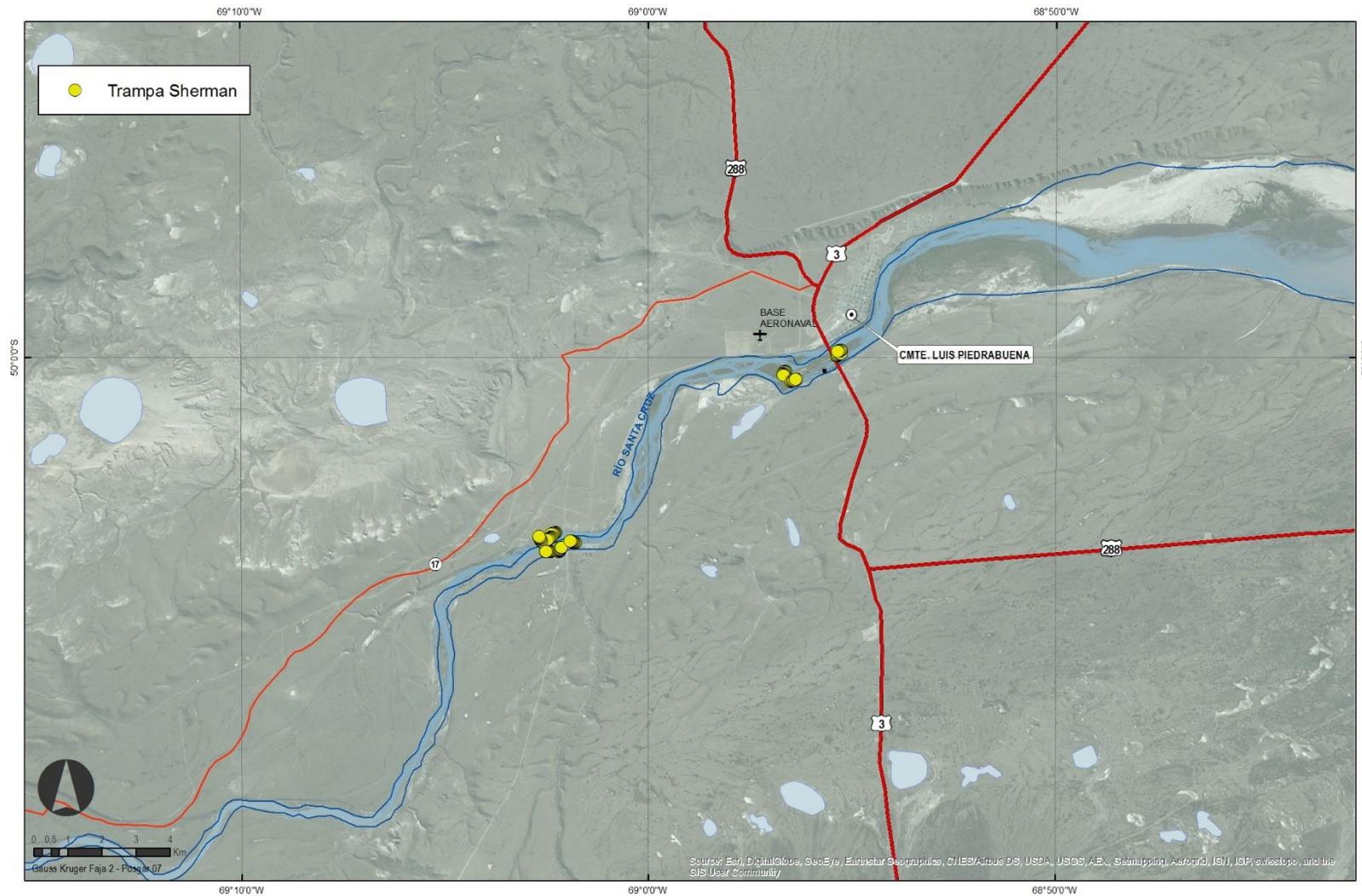


Figura 7-41. Ubicación las Trampas Sherman (círculos amarillos) en el Curso Bajo del Río Santa Cruz y áreas de interés cercana.

Tabla 7-9. Número de capturas e individuos por especie y transecta en el curso bajo del río Santa Cruz. Se reportan Abundancia Relativa, Riqueza, Índice de Diversidad de Shannon-Weaver y Equitatividad.

Margen	Transecta	Micromamíferos							
		<i>Abrothrix olivaceo</i>		<i>Eligmodontia sp.</i>		<i>Reithrodon auritus</i>		Total	
		Capturas	Individuos	Capturas	Individuos	Capturas	Individuos	Capturas	Individuos
Sur	Médano arbustivo gramíneo	-	-	3	1	-	-	3	1
Sur	Médano vegetado con <i>Chuquiraga aurea</i>	-	-	2	2	-	-	2	2
Sur	Médano vegetado con <i>Lepidophyllum cupressiforme</i>	4	2	1	1	-	-	5	3
Norte	Estepa arbustiva	2	1	7	3	1	1	10	5
Norte	Estepa gramínea arbustiva	1	1	-	-	-	-	1	1
Norte	Médano vegetado	2	1	2	2	1	1	5	4
Isla	Bosque	8	3	-	-	-	-	8	3
Isla	Matorral este	9	5	-	-	-	-	9	5
Isla	Matorral oeste	14	10	-	-	-	-	14	10
Isla	Médano vegetado	8	4	8	3	-	-	16	7
Total		48	27	23	12	2	2	73	41
Abundancia relativa		0,66		0,29		0,05		-	
Riqueza		-		-		-		3	
Diversidad S-W		-		-		-		1,13	
Equitatividad		-		-		-		0,71	

En el curso bajo del río Santa Cruz se obtuvo una Riqueza de 3 especies con un índice de Diversidad de Shannon-Weaver $H = 1,13$ y un índice de Equitatividad $E = 0,71$. La especie de roedor más capturada en el área fue *Abrothrix olivaceo* ($n = 48$), correspondiente a 27 individuos distintos, y la menos capturada fue *Reithrodon auritus* ($n = 2$) correspondiente a 2 individuos distintos. La transecta que más capturas se realizaron fue la que se encontraba en el ambiente de Médano vegetado, en la Isla Pavón, en el que se realizaron 16 capturas de 7 individuos de 2 especies distintas.

7.4 CONCLUSIONES

Entre el 11 y el 27 de noviembre de 2016 se llevaron adelante 17 días de muestreo intensivo de mamíferos grandes, medianos y micromamíferos terrestres en los polígonos de expropiación de las obras de cierre de las presas, y hábitats y ecosistemas ribereños importantes (mallines, humedales, zonas inundables) existentes en las áreas cercanas a los cierres, y en el curso bajo del río Santa Cruz próximo a su desembocadura en el estuario, dado que por dificultades logísticas no se pudo acceder al estuario, propiamente dicho.

Se recorrieron 1.270 km en camioneta avistando mamíferos grandes y medianos para el cálculo del Índice Kilométrico de Abundancia (IKA). Se recorrieron 34,5 km a pie en 69 Transectas de Faja Fija identificando mamíferos grandes y medianos para la determinación de abundancias relativas, riqueza e índices de diversidad y equitatividad. Y se relevaron 1.100 noches/trampa de captura utilizando trampas Sherman para la determinación de abundancias relativas, riqueza e índices de diversidad y equitatividad de micromamíferos terrestres en los distintos ambientes de las áreas de estudio.

Se contabilizaron un total de 5.110 individuos durante todo el relevamiento: 16 especies de mamíferos grandes, medianos y micromamíferos terrestres silvestres y domésticos (Tabla 7-10).

Tabla 7-10. Lista de especies de mamíferos grandes, medianos y micromamíferos terrestres silvestres y domésticos contabilizados durante todo el estudio. Se reporta su estado de conservación (EC) según IUCN.

Orden		Familia		Nombre Científico	Nombre Común	EC	
Especies Silvestres							
Cingulata	Dasypodidae			<i>Chaetophractus villosus</i>	Peludo	LC	
				<i>Zaedyus pichiy</i>	Piche patagónico	NT	
Carnívora	Canidae			<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Zorro gris	LC	
	Mephitidae			<i>Conepatus humboldtii</i>	Zorrino patagónico	LC	
Artiodactyla	Camelidae			<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	LC	
Rodentia	Suborden Myomorpha	Cricetidae	Tribu Abrotrichini		<i>Abrothrix hirta</i>	Ratón peludo	-
					<i>Abrothrix olivácea</i>	Ratón oliváceo	LC
			Tribu Phyllotini		<i>Eligmodontia sp</i>		LC
					<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Pericote orejudo	LC
	Suborden Caviomorpha		Caviidae			<i>Microcavia australis</i>	Cuis chico
Especies Domésticas							
Artiodactyla	Bovidae			<i>Bos Taurus</i>	Vaca	-	
				<i>Ovis aries</i>	Oveja	-	
Carnivora	Canidae			<i>Canis familiaris</i>	Perro doméstico	-	
Perissodactyla	Equidae			<i>Equus caballus</i>	Caballo	-	
Lagomorpha	Leporidae			<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	-	



Figura 7-42. Mamíferos silvestres observados en el estudio: cría de guanaco (*Lama guanicoe*).



Figura 7-43. Mamíferos silvestres observados en el estudio: zorro gris (*Lycalopex gymnocercus*).



Figura 7-44. Mamíferos silvestres observados en el estudio: piche patagónico (*Zaedyus pichi*).



Figura 7-45. Mamíferos silvestres observados en el estudio: peludo (*Chaetophractus villosus*).



Figura 7-46. Mamíferos silvestres observados en el estudio: cuis chico (*Microcavia australis*).



Figura 7-47. Mamíferos silvestres observados en el estudio: zorrino patagónico (*Conepatus humboldtii*).

Cabe señalar que en este estudio se confirmó la presencia del pericote orejudo (*Phyllotis xanthopygus*) y la rata conejo (*Reithrodon auritus*), resultando una riqueza de especies mayor a la reportada hasta el momento por Cueto y col. (2008).

Por otro lado, la presencia del puma (*Puma concolor*) solo pudo ser registrada mediante indicios indirectos (heces, ver Figura 7-48).



Figura 7-48. Heces de puma. Izquierda: vista general. Derecha: detalle donde se pueden ver huesos.

➤ Mamíferos Medianos y Grandes: IKA

De acuerdo a este estudio, la especie silvestre de mamíferos medianos y grandes más abundante en las áreas de estudio fue el guanaco, con mayores índices IKA en las áreas de influencia de los cierres de las presas (presa NK: IKA = 3,62 / presa JC: IKA = 3,98) que en el curso bajo del río Santa Cruz y la Ruta 288 (curso bajo del río Santa Cruz: IKA = 1,24 / Ruta 288: IKA = 0,93). La especie doméstica más abundante fue la oveja, presentando índices similares (siempre menores) a los del guanaco. Cabe destacar que, muy posiblemente en invierno, los valores de IKA para la oveja sean mayores, dado que, en el período de relevamiento (primavera) el ganado ovino aún se hallaba en sus áreas de veranada, y no había sido trasladado a las inmediaciones del río Santa Cruz, donde pasan el invierno. Según comunicación personal de puesteros de estancias de la zona, la cantidad de ganado ovino puede llegar a miles por estancia, números que no fueron registrados en este estudio.

En presente estudio (primavera 2016) se recorrieron 5 veces más km que en el estudio realizado para la LBA del EIA (otoño 2015): 1.270 km y 260 km, respectivamente; y se identificaron 3 especies más de mamíferos medianos y grandes: 10 y 7 especies, respectivamente. Los índices de Diversidad de Shannon-Weaver y Equitatividad calculados en función de los relevamientos fueron sustancialmente mayores a los reportados en la LBA del EIA: Diversidad S-W = 1,31 y 0,13, respectivamente; y Equitatividad = 0,39 y 0,07, respectivamente. Estas diferencias podrían deberse al mayor esfuerzo de muestreo realizado en este estudio y/o a diferencias de actividad, distribución y abundancia de estos animales en función de las distintas épocas del año. Los índices IKA para el guanaco presentaron valores dentro del mismo orden de magnitud en ambos estudios (IKA guanaco = 2,35 en primavera y 3,05 en otoño) a diferencia de los índices IKA para la oveja que resultaron marcadamente diferentes (IKA oveja = 1,06 en primavera y 0,02 en otoño).

Salvo para el caso del guanaco, las especies domésticas (oveja, caballo, perro y vaca) presentan índices muy superiores a las especies silvestres del área, lo que refleja la alta presencia de animales domésticos.

➤ Mamíferos Medianos y Grandes: Transectas de Faja Fija

En el presente estudio (primavera 2016) se recorrieron a pie 69 Transectas de Faja Fija, relevando un área total de 3,45 km² para las tres áreas de estudio consideradas (obras de cierre de las presas y en el curso bajo del río Santa Cruz próximo a su desembocadura en el estuario). Se registró un total de 318 individuos pertenecientes a 9 diferentes especies de mamíferos medianos y grandes. De acuerdo a esta metodología, los mamíferos medianos y grandes presentan para las áreas de estudio un Índice de Diversidad Shannon-Weaver $H = 1,04$ y un bajo índice de Equitatividad $E = 0,33$. La especie silvestre más abundante fue el guanaco con una abundancia de 75,07 por km². Sin embargo, existen grandes diferencias en la abundancia de esta especie entre áreas de estudio, siendo el valor del área correspondiente al cierre de la presa JC el doble que el registrado para el área correspondiente al cierre de la presa NK y casi 15 veces mayor al registrado en el curso bajo del río Santa Cruz.

Si bien el área de influencia de la obra de cierre de la presa JC fue la que presentó mayor riqueza de especies, los mayores valores de diversidad y equitatividad se encontraron en el curso bajo del río Santa Cruz ($H = 1,61$ y $E = 0,81$).

Con la metodología de Transectas de Faja Fija si bien registró una especie menos que las registradas a través de los relevamientos de rutas, permitió el registro de una mayor cantidad de especies silvestres.

➤ Micromamíferos: Trampas Sherman

En el presente estudio (primavera 2016) se realizó un esfuerzo de 1.100 noches/trampa para el relevamiento de micromamíferos para las tres áreas de estudio consideradas (obras de cierre de las presas y en el curso bajo del río Santa Cruz próximo a su desembocadura en el estuario). Se realizaron 157 capturas de 86 individuos pertenecientes a 5 especies distintas.

Las transectas de trampas Sherman con mayor cantidad de capturas y mayor riqueza estuvieron asociadas al ambiente de Mallín, lo cual refuerza la importancia de este ambiente, y la necesidad de tomar acciones para su protección.

Las 10 transectas de trampas colocadas en el curso bajo del río Santa Cruz presentaron capturas de micromamíferos, mientras que, en las transectas de trampas colocadas en las áreas de influencia de las obras de cierre de las presas, solo se capturaron individuos en 5 (para la presa NK) y 8 (para la presa JC) de las 10 transectas ubicadas en cada área. El área de influencia de la obra de cierre de la presa JC fue el sitio que presentó mayores valores de riqueza, diversidad y equitatividad, a pesar de no ser el de mayor número de capturas.

Cabe destacar el gran número de recapturas registradas, en algunos casos del orden del 50% de las capturas totales. Esto podría indicar una gran fidelidad de sitio de estas especies, pero no se puede concluir con solo un estudio ya que habría que tener en cuenta la disponibilidad de alimento, la temporada reproductiva, una respuesta diferencial al cebo utilizado, entre otros.

Ninguna de las especies capturadas presenta un grado de amenaza a su conservación relevante (LC). El ratón peludo (*Abrothrix hirta*) no se encuentra categorizado por la IUCN y SAREM, posiblemente debido a su reciente diferenciación de *Abrothrix longipilis* (Teta y Pardiñas, 2014).

Según la información antecedente, algunos de los mamíferos grandes y medianos presentes en la Estepa Patagónica, y particularmente en el área de estudio, son: el hurón patagónico (*Lyncodon patagonicus*); el cuis (*Microcavia australis*), el tuco-tuco magallánico (*Ctenomys magellanicus*), el piche (*Zaedyus pichiy*), el guanaco (*Lama guanicoe*), el puma (*Puma concolor*), el zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*), el zorro gris (*Lycalopex gymnocercus*), el gato del pajonal (*Leopardus colocolo*), el peludo (*Chaetophractus villosus*), entre otros. La mayoría de estas especies fueron registradas durante los relevamientos de mastofauna, tanto en los recorridos en camioneta como en las transectas a pie. Sin embargo, los mamíferos de hábitos nocturnos, como por ejemplo los felinos, no pudieron ser observados de manera directa con las metodologías utilizadas, por lo que se recomienda utilizar en el futuro una metodología específica para determinar la presencia de este grupo.

En cuanto a los micromamíferos, posiblemente se registraron menos especies de las que verdaderamente estén presentes en el área, dado que fueron registradas 6 especies de las 14 especies de roedores descriptas para el área. Un muestreo estacional ofrecería un mejor panorama de la riqueza y abundancia. Por otro lado, la ausencia de capturas en algunos ambientes sugiere la necesidad de utilizar otras técnicas de detección de micromamíferos o un mayor esfuerzo de captura en ambientes abiertos. La presencia del ratón peludo (*Abrothrix hirta*) y la falta de determinación de su estado de conservación, indica la necesidad de prestar particular atención a esta especie, aumentando la información sobre su biología antes de que los sitios en los que se lo encuentra se vean afectados por la obra. Finalmente, dado que las transectas con mayor cantidad de capturas y mayor riqueza de micromamíferos estuvieron asociadas al ambiente de mallín y que estos ambientes se encuentran muy afectados por las obras, es muy importante se tenga en cuenta alguna medida de protección de los mismos.

Por otro lado, comunicaciones personales de pobladores locales han reportado una alta tasa de caza de zorros y pumas consecuencia de la percepción de un aumento en la abundancia de estas especies en el área. Asimismo, personal de la UTE alertó sobre la práctica de los ganaderos locales de eliminar predadores silvestres de sus establecimientos utilizando trampas para estas especies, inclusive dentro del polígono de obra del cierre de la presa JC. Se comunicó que los ganaderos llevan cazados 40 zorros y 7 pumas en el año. En el caso de que estos números sean reales, resultan preocupantes y merecen la realización de un seguimiento y estudio de los valores reales de caza.

Llamó particularmente la atención la cantidad de animales atropellados (aves, mamíferos y reptiles) (N = 20) a lo largo de la Ruta 9 y dentro de los polígonos de obra de los cierres de las presas, áreas de acceso restringido solo a personal de la obra. En particular se registró el atropellamiento de una cría de guanaco y un piche patagónico en el camino de acceso a la obra de cierre de la presa JC (Figura 7-49 y Figura 7-50). Cabe resaltar que el piche patagónico se encuentra categorizado como cercano a la amenaza (NT) por la IUCN. Por lo tanto, se sugiere un mayor control de las velocidades dentro de las zonas de obras y en la Ruta 9 mediante la colocación de tacógrafos en todo tipo de transporte asociado a la obra.

Asimismo, se sugiere la creación de un plan de acción frente a atropellamientos que se puedan producir, la generación de alguna colaboración con centros de rescate de fauna silvestre que permita la rehabilitación de los animales heridos por atropellamiento y la vinculación con algún centro de investigación o universidad para poder depositar los animales que perezcan frente a atropellamientos para su aprovechamiento para investigación o la incorporación a colecciones de referencia de la zona. Cabe aclarar que los registros aquí informados fueron observados de manera ocasional, sin realizar un muestreo específico para cuantificar esta problemática. Se sugiere llevar el registro de los animales atropellados durante las obras.



Figura 7-49. Mamíferos atropellados dentro áreas de obra: piche patagónico (*Zaedyus pichiy*).



Figura 7-50. Mamíferos atropellados dentro áreas de obra: cría de guanaco (*Lama guanicoe*).

Si bien el esfuerzo de muestreo realizado para el presente estudio fue alto, cabe aclarar que se había planificado un esfuerzo mayor que no pudo ser alcanzado ya que surgieron complicaciones logísticas que es importante tener en cuenta para futuros relevamientos. No se dispuso de un mapa de caminos, huellas y sendas existentes en el área del proyecto; esta información es muy relevante para poder programar y extender la cantidad de recorridos. La logística para acceder a la margen norte del río en ambas obras de cierre está sujeta a las condiciones climáticas ya que el cruce se realiza en embarcación y, por cuestiones de seguridad, el cruce no se permite superada una cierta velocidad del viento. Esto representó una complicación, sobre todo para revisar las trampas Sherman y liberar los animales capturados, los cuales corrieron riesgo de vida pasadas muchas horas de captura.

En el caso de la obra de cierre de la presa JC no existe manera de acceder a la margen norte por tierra, lo cual resultó en la falta de movilidad en dicha zona que limitó el área abarcada por el estudio e impidió replicar el diseño de muestreo en ambas obras de cierre.

Por último, no se pudieron realizar relevamientos en el estuario del río Santa Cruz (como se había planeado) debido a la falta de permisos para acceder a campos privados. Esto derivó en el relevamiento de un área muy limitada cercana al estuario del río (curso bajo del río Santa Cruz). Es necesario que para próximos estudios los permisos para acceder a las áreas estén gestionados con anticipación.

Finalmente, resulta fundamental repetir relevamientos estacionalmente de manera de poder tener información de base que sea representativa del estado de la diversidad de la comunidad de mamíferos del área durante todo el año; y a partir de esta información, tener la capacidad de detectar problemáticas emergentes asociadas a los impactos de las obras proyectadas.

Por otro lado, estos relevamientos se encuentran circunscriptos a los polígonos de obra de cierre y sus áreas de influencia directa, por lo tanto, los resultados no pueden ser extrapolados a las superficies inundables. Además, las áreas relevadas ya presentaban, al momento de la realización del estudio, un cierto grado de transformación debido a que las obras ya estaban iniciadas. En consecuencia, las áreas correspondientes a los futuros embalses ameritan relevamientos más extensos abarcando zonas que aún no han sido afectadas por las obras, con estaciones de muestreo estacionales en áreas que se van a inundar y áreas donde no.

Así, el presente Estudio de Mastofauna constituye un primer relevamiento que viene a complementar la caracterización de las comunidades de mamíferos terrestres para el área de las obras de cierre de las presas Néstor Kirchner (NK) y Jorge Cepernic (JC) presentada en la LBA del EIA (Serman & asociados s.a., 2015 para Represas Patagonia). Constituye, además, un primer esfuerzo de relevamiento específico de micromamíferos, requerimiento señalado en Dictamen Técnico emitido por la comisión evaluadora del EIA, y la incorporación de áreas adyacentes a las obras dentro del relevamiento.

De este estudio, surgen ciertas recomendaciones a implementarse en estudios posteriores:

- La realización de nuevos relevamientos en distintas épocas del año para garantizar la captura de las diferencias de distribución y abundancia de los mamíferos en función de las distintas épocas del año.
- Ampliación del área de relevamiento, incluyendo las superficies de los futuros embalses, con estaciones de muestreo estacionales en áreas que se van a inundar y áreas donde no.
- La implementación de una metodología específica para determinar la presencia de mamíferos de hábitos nocturnos (como, por ejemplo, los felinos) en época estival.
- La implementación de nuevas técnicas de detección de micromamíferos, o un mayor esfuerzo de captura, en ambientes abiertos.
- Mayor control de las velocidades dentro de las zonas de obras y en la Ruta 9 mediante la colocación de tacógrafos en todo tipo de transporte asociado a la obra.
- Creación de un plan de acción frente a atropellamientos que puedan producirse.

7.5 BIBLIOGRAFÍA

- BARQUEZ, R.M., DÍAZ, M.M. y R.A. OJEDA (Eds). 2006. Mamíferos de Argentina, Sistemática y Distribución. Sociedad Argentina para el estudio de los Mamíferos (SAREM), Argentina. 360 pag.
- BONINO, N. 2005. Guía de mamíferos de la Patagonia argentina. Ediciones INTA, Buenos Aires. 112 p.
- CORBALÁN, V., TOGNETTI, M.F., SCOLARO, J.A. y S.A. ROIG-JUÑENT. 2011. Lizards as conservation targets in Argentinean Patagonia. *Journal for Nature Conservation* 19 (2011): 60-67.
- CUETO, G. y G. CLIFTON. 2005. Mamíferos. En: Estudio de Prefactibilidad Ambiental de la construcción de las Represas La Barrancosa y Condor Cliff. II Parte. Pág. 428-446. Ministerio de Economía y Obras Públicas, gobierno de la provincia de Santa Cruz- Universidad de la Patagonia Austral. Unidad Académica Río Gallegos
- CUETO, G.R., TETA, P. y P. DE CARLI. 2008. Rodents from southern Patagonian semi-arid steppes (Santa Cruz Province, Argentina). *Journal of Arid Environments* 72: 56–61.
- CHÉBEZ, J.C., PARDIÑAS, U.F.J. y P. TETA. 2014. Mamíferos terrestres Patagonia sur de Argentina y Chile. Ed. Vázquez-Mazzini. Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- FERRY, C. y P. FROCHOT. 1958. Une method pour denommer les oiseaux nicheurs. *Terre et Vie*, 2:85-102.
- FLORES, D.A., DÍAZ, M.M. y R.M. BARQUEZ. 2007. Systematics and Distribution of Marsupials in Argentina: A Review. *Univ. Calif. Publ. Zool.* 134: 579–669.
- IUCN. 2016. The IUCN Red List of threatened species. <http://www.iucnredlist.org/search>.
- JAYAT, J.P., ORTIZ, P.E., TETA, P., PARDIÑAS, U.F.J. y G. D' ELÍA. 2006. Nuevas localidades argentinas para algunos roedores sigmodontinos (Rodentia: Cricetidae). *Mastozoología Neotropical*, 13(1): 51-67.
- MILLS, J.N., CHILDS, J.E. KSIAZEK, T.G., PETERS, C.J. y W.M. VELLECA. 1998. Métodos para trampeo y muestreo de pequeños mamíferos para estudios virológicos. Organización Panamericana de la Salud, Washington, District of Columbia, USA.

- MUÑOZ-PEDREROS, A. 1992. Ecología del ensamble de Micromamíferos en un agroecosistema forestal de Chile central: una comparación latitudinal. *Revista chilena de historia natural*. 65:417-428.
- OJEDA, R. A., CHILLO, V. y G.B. DÍA ISENATH (Eds.). 2012. Libro Rojo de Mamíferos Amenazados de la Argentina. SAREM. 257 pp.
- OLDON, M.D. y E. DINERSTEIN. 2002. The global 200: priority ecoregions for global conservation. *Annual Missouri Botanic Garden*. 89: 199-224.
- PARDIÑAS, U.F.J., TETA, P., CIRIGNOLI, S. y D.H. PODESTÁ. 2003. *Micromamíferos (Didelphimorphia y Rodentia) de Norpatagonia Extra Andina, Argentina: taxonomía alfa y biogeografía*. *Mastozoología Neotropical*. 10:69–113.
- PARDIÑAS, U.F.J., TETA, P., CHEBEZ, J.C., MARTÍNEZ, F.D., OCAMPO, S. y D.O. NAVAS. 2010. Mammalia, Rodentia, Sigmodontinae, Euneomys chinchilloides (Waterhouse, 1839): Range extension. *Check List*. 6(1): 167-169.
- PARDIÑAS, U.F.J., UDRIZAR SAUTHIER, D. y P. TETA. 2009. Roedores del extremo sudoriental continental de argentina. *Mastozoología Neotropical*. 16(2):471-473.
- PARDIÑAS, U.F.J., UDRIZAR SAUTHIER, D., TETA, P. y G. D'ELÍA. 2008. New data on the endemic Patagonian long-clawed mouse *Notiomys edwardsii* (Rodentia: Cricetidae). *Mammalia*. 72 (4): 273–285.
- PARERA, A. 2002. Los Mamíferos de la Argentina y la Región Austral de Sudamérica. 1° edición El Ateneo, Buenos Aires. 452 pp.
- PASMA (2001). Proyecto de Asistencia para el Sector Minero Argentino. <http://www.mineria.gov.ar/ambiente/estudios/inicio.asp?titpag=Estudios%20Ambientales%20de%20B%20ase>.
- PATTON, J.L., PARDIÑAS, U.F.J. y G. D'ELÍA (Eds.). 2015. *Mammals of South America, Volume 2. Rodents*. The University of Chicago Press. Chicago and London. 1363 pp.
- PEARSON, O.P. 1995. Annotated keys for identifying small mammals living in or near Nahuel Huapi National Park or Lanin National Park, southern argentina. *Mastozoología Neotropical*. 2(2):99-148.
- RABINOWITZ, A.R. 2003. Manual de capacitación para la investigación de campo y la conservación de la vida silvestre. Wildlife Conservation Society, USA. Editorial FAN, Bolivia. 327 pp.
- REDFORD, K.H. y J.F. EISENBERG. 1992. *Mammals of the Neotropics. The Southern Cone*. The University Chicago Press, Chicago, Illinois, USA. 430 pp.
- SERMAN & ASOCIADOS S.A. 2015. Estudio de Impacto Ambiental Aprovechamiento Hidroeléctricos del Río Santa Cruz (Presidente Dr. Néstor C. Kirchner y Gobernador Jorge Cepernic), Provincia de Santa Cruz. Represas Patagonia. ELING CGGC HCSA UTE.
- Tellería, J.L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Raices, Madrid.
- TETA, P. y U.F.J. PARDIÑAS. 2014. Variación morfológica cualitativa y cuantitativa en *Abrothrix longipilis* (Cricetidae, Sigmodontinae). *Mastozoología Neotropical*, 21(2):291-309.
- VAZQUEZ, A. 2012. Erupción del volcán Hudson y crisis ganadera en la Meseta Central Santacruceña, Patagonia Argentina. Observatorio de la Economía Latinoamericana, 168.
- WILLIAMS, M. 2015. Las perspectivas futuras del trabajo agrario en la provincia de Santa Cruz. Crisis productiva estructural y nuevos perfiles laborales en la actividad ganadera ovina. En: 12 Congreso nacional de estudios del trabajo - El trabajo en su laberinto, viejos y nuevos desafíos. Asociación argentina de especialistas en estudio del trabajo. Buenos aires.
- WILLIAMS, M., CLIFTON, M., MANERO, A., PENA, S., OLIVA, G., CESA, A. y M. O'BYRNE (Comisión redactora). 2014. Plan de Manejo del Guanaco de la provincia de Santa Cruz.