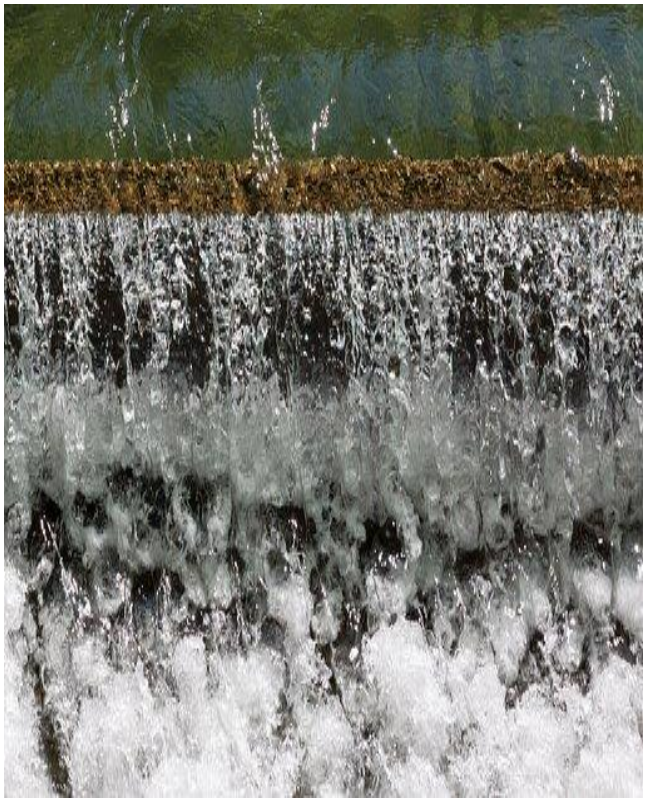


ANEXO III: ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

MONITOREO PRE-CONSTRUCTIVO ESTACIONAL PROYECTO PORTEZUELO DEL VIENTO

INFORME DE INTEGRACIÓN FINAL

CAPÍTULO 1 – INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

1	**CONTEXTUALIAZCIÓN DELTRABAJO REALIZADO**	**2**
2	**RESUMEN DE ACTIVIDADES REALIZADAS**	**4**
3	**PROFESIONALES INTERVINIENTES**	**8**
4	**ORGANIZACIÓN DEL INFORME**	**9**
5	**AGRADECIMIENTOS**	**9**

1 CONTEXTUALIAZCIÓN DELTRABAJO REALIZADO

El impacto que un proyecto puede tener en el ambiente depende tanto del conjunto de actividades y acciones involucradas en el mismo, como del conjunto de elementos y procesos que conforman el sistema ambiental en el cual este se insertará.

Por estas razones, como parte de la Manifestación General de Impacto Ambiental (MGIA) del proyecto **Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento (AMPdV)** se llevó adelante la caracterización del ambiente donde se desarrollará el mismo, mediante la descripción de los aspectos generales (rasgos físicos, biológicos, culturales, socioeconómicos). Esto es lo que se conoce como Línea de Base Ambiental (LBA) y sus resultados fueron presentados en el Capítulo V de la MGIA (UNCuyo, 2017[1]).

En base al análisis realizado, considerando la complejidad del proyecto y en vistas de complementar la información presentada en la mencionada LBA, como parte del propio estudio se estableció la necesidad de llevar adelante una serie de estudios complementarios orientados a brindar mayor claridad respecto de las incidencias que el proyecto podría tener sobre el ambiente y entonces definir de manera más acabada y efectiva las medidas que deberán trazarse para evitar, minimizar o compensar dichos impactos.

Esta necesidad de ampliar la línea de base ha sido ratificada en la Resolución Nº161/18 de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial (SAyOT) de la Prov. de Mendoza, quien otorgó la correspondiente factibilidad ambiental para la construcción de las obras comprendidas en el proyecto AMPdV, condicionada al cumplimiento y observancia de las instrucciones de carácter obligatorio que se enumeran en la citada resolución.

En este marco la Provincia de Mendoza, a través de la Empresa Mendocina de Energía (EMESA), ha contratado a Serman y asociados, s.a. la realización del Monitoreo Pre-constructivo Estacional del AMPdV, para **complementar la información obtenida a la fecha, posibilitando una mejor comprensión del funcionamiento del ecosistema locales y así definir de manera más acabada y efectiva las medidas que deberán trazarse para evitar, minimizar o compensar los impactos identificados**.

Dado que la MGIA estuvo limita a la Prov. de Mendoza (al igual que el presente estudio), de manera paralela al trabajo encomendado, COIRCO contrató la realización de un Estudio de Impacto Regional para toda la Cuenca del Río Colorado basado en exigencias de Actas 71 y 72. Dicho estudio fue realizado en UTE por la UNLP y la UNL, y fue presentado en Diciembre del 2018 y aprobado por Comité Ejecutivo mediante Acta 857 de Marzo del 2019, todo en acuerdo al Laudo Presidencial.

De igual modo, y tomando como base la MGIA (UNCuyo, 2017) y el EIAR (UNLP – UNL, 2018), EMESA ha contratado a la firma consultora THYA, Toso Hermanos y Asociados s.a., para la confección del Plan de Manejo Ambiental y Social del proyecto. Dicho Plan ha sido presentado en Julio del 2019.

En la siguiente tabla se resumen los principales hitos relacionados con la evaluación de la factibilidad ambiental del proyecto bajo análisis.

[1] UNCuyo, 2017. MGIA Proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento, Malargüe, Mendoza.

Tabla 1. Principales hitos relacionados con la evaluación de la factibilidad ambiental del proyecto.

2017	**Marzo**	**Relevamientos Biológicos** *(Knight Piésold Argentina Consultores S.A.)*
	Julio	**Diagnóstico del Medio Biótico** (Knight Piésold Argentina Consultores S.A.) - *En base al Relevamientos Biológicos (Knight Piésold Argentina Consultores S.A.)*
	Agosto	**MGIA Proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento, Malargüe, Mendoza** (UnCUYO) - *Incluye el Diagnóstico del Medio Biótico (Knight Piésold Argentina Consultores S.A.)*
	Octubre	**Dictamen Técnico** *(UTN)*
		Dictamen Técnicos Sectoriales
2018	**Abril**	**Audiencia Pública**
	Mayo	**Declaración de Impacto Ambiental** *(SAyOT)*
	Septiembre	**Comienzo relevamiento estacional biológico en el marco del Monitoreo Pre-Constructivo Estacional** *(Serman & asociados s.a*)
	Diciembre	**Estudio de Impacto Ambiental Regional: Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento**. Informe Final (*UNLP – UNL*)
2019	**Julio**	**Plan de Manejo Ambiental y Social** (*THYA, Toso Hermanos y Asociados s.a. Consultores*)
	Agosto	**Taller Interdisciplinario** (*Serman & asociados s.a*)
	Septiembre	**Informe de Integración Final Monitoreo Pre-Constructivo Estacional** (Serman & asociados s.a)

Todos estos documentos han sido considerados para el desarrollo del presente trabajo.

2 RESUMEN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

La primera meta del trabajo encomendado fue complementar la información del medio biótico del área de influencia del proyecto AMPdV obtenida a la fecha, posibilitando una mejor comprensión del funcionamiento del ecosistema locales.

En este sentido, se diagramaron 4 campañas de relevamiento de campo distribuidas durante 12 meses para abarcar el periodo de primavera (octubre-noviembre 2018), verano (enero-febrero 2019), otoño (abril-mayo 2019) e invierno (junio-agosto 2019)[2], focalizando el trabajo en la cuenca del río Chico y del río Grande hasta la altura del cruce del río con la RN40, aunque también se incluyó el tramo del río Grande que se extiende entre Bardas Blancas y la confluencia con el río Barrancas.

Las tareas incluyeron estudios de calidad de agua y sobre limnología, ictiofauna, vegetación, avifauna, herpetofauna y mastofauna, siendo necesaria la implementación de un amplio abanico de metodologías, dependiendo del grupo analizado[3].

Figura 1. Campaña Limnológica – Primavera 2018

[2] En el caso particular de herpetofauna, en lugar de realizar cuatro muestreos anuales establecidos por criterios estacionales (otoño, invierno, primavera y verano) se definieron cuatro muestreos durante el periodo de actividad de los anfibios y reptiles que se encuentra restringido usualmente a dos estaciones, primavera y verano, en cuanto a meses, desde fines de Octubre a principios de Abril por ser la región de muestreo una zona montañosa.

[3] Todas las campañas de campo han sido autorizadas por la Dirección de Recursos Naturales Renovables de Mendoza. Resolución 391/18, 389/18, 393/18, 394/18 y 354/18.

Figura 2. Pesca deportiva y experimental - Invierno - 2019.

Figura 3. Relevamiento de Vegetación – Primavera 2018 (izquierda) y Relevamiento Herpetofauna – Verano 2019 (derecha).

Figura 4. Relevamiento de mamíferos – Otoño 2019.

Si bien el trabajo originalmente fue concebido bajo el concepto de un monitoreo, el enfoque adoptado buscó proporcionar una base de información contra la cual monitorear y evaluar el progreso del proyecto AMPdV a futuro. En este sentido, el esquema de trabajo implementado consistió en generar los datos necesarios para construir una línea de base estacional contra la cual poder medir el grado y la calidad del cambio generado durante la implementación del proyecto.

Producto de cada campaña se presentaron informes estacionales:

- Primer Informe Estacional - Primavera 2018 (Diciembre 2018)
- Segundo Informe Estacional - Verano 2019 (Abril 2019)
- Tercer Informe Estacional - Otoño 2019 (Junio 2019)
- Cuarto Informe Estacional - Invierno 2019 (Agosto 2019)

Una vez concluida la instancia de trabajo de campo, y habiendo sido presentados los respectivos informes estacionales, el día 13 de Agosto se llevo adelante un taller interdisciplinario en donde participaron especialistas integrantes de cada uno de los grupos de trabajo (ver Punto 3), profesionales de Serman & asociados involucrados en el presente estudio y la Inspección de EMESA.

Como parte del taller cada profesional realizó una exposición de los principales hallazgos obtenidos producto de las campañas estacionales, haciendo énfasis en la re-evaluación de los impactos oportunamente evaluados como parte de la MGIA. Luego, y en base a los resultados obtenidos, se trabajo sobre el Plan de Manejo Ambiental y Sociales, con el propósito de definir de manera más acabada y efectiva las medidas propuestas.

Figura 5. Desarrollo del taller interdisciplinario.

Finalmente se elaboró el presente informe de integración en el que se incluye toda la información obtenida a lo largo de las 4 estaciones relevadas, la re-evaluación de los impactos identificados en la MGIA (y eventualmente en el EIAR) y el análisis de los programas con injerencia en el medio biológico contenidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social.

3 PROFESIONALES INTERVINIENTES

Cada uno de los trabajos encarados estuvo a cargo de profesionales con basta experiencia en la temática y en el área de estudio, estos se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 2. Profesionales intervinientes

Temática	Profesional
Coordinación General	Lic. María Sol García Cabrera
Limnología	Dr. Juan José Neiff
	Bioquím. Silvia Gricelda Raffín
	Tec. Roberto Teodoro Casimiro
Ictiofauna	Dr. Claudio Baigun
	Lic. Florencia Brancolini
	Guía de Pesca Adrián Lucero
Vegetación	Dra. Cynthia Gonzalez.
	A.P.U. Alicia Lorena Gonzalez
	Téc. Alicia Alarcón
	Srita. Aylén Campos
Herpetofauna	Dr. Luciano Ávila
	Dra. Mariana Morando
Avifauna	Dr. Néstor Marcelo Bertellotti
	Dra. Verónica Laura D'Amico
Mastofauna	Dr. Ulyses Pardiñas
	Dr. Mauro Tammone
	Dra. Erika Cuéllar Soto
	Dr. Damián Voglino
Asistencia Técnica Coordinación	Dra. Silvina Bisceglia
Inspección de EMESA	Lic. Sergio Bugarín

4 ORGANIZACIÓN DEL INFORME

El presente informe ha sido organizado en 4 capítulos bien diferenciados, a partir de los cuales se buscó garantizar el orden y la cohesión necesaria de modo de permitir una mayor facilidad al momento de abordar la lectura y compresión del mismo.

En este sentido, el presente texto forma parte del **Capítulo 1** del estudio, siendo la **Introducción** al mismo. En esta sección se establece el propósito y los objetivos del trabajo encomendado.

El **Capítulo 2** corresponde a la **Descripción Sintética del Proyecto AMPdV**, en donde se lleva a cabo una sucinta explicación del proyecto bajo análisis en donde se describen los aspectos claves que fueron tenidos en cuenta para la realización de las campañas de campo y para la re-evaluación de los impactos ambientales y de los programas del PMAS.

Por su parte, en el **Capítulo 3** se presenta la **Línea de Base Biológica Anual** desarrollada en el área de influencia y de afectación directa e indirecta del proyecto.

La **Re-evaluación de los Principales Impactos y PMAS** del proyecto se presenta en el **Capítulo 4**. Al respecto, en base a toda la información presentada en los capítulos anteriores y de los resultados del taller, cada profesional analizó los principales impactos ambientales asociados al proyecto definidos en la MGIA. A parir de dicho análisis cada equipo de profesionales analizó los programas contenidos en el PMAS.

5 AGRADECIMIENTOS

Es importante mencionar que para la realización del trabajo se contó con apoyo de muchas personas ajenas al equipo principal, quienes hicieron posible las labores en el terreno. Si bien estas son mencionadas en los diversos apartados del informe, resulta importante manifestar el agradecimiento al personal de Gendarmería Nacional, en especial al anterior Comandante Principal Daniel Alberto Martínez y al actual Comandante Principal Daniel Alberto Martínez Jefe Escuadrón 29 “Malargüe”. También al Delegado Municipal de Las Loicas, Ramón Guajardo, al personal de la oficina de Recursos Naturales Renovables (RNR) de Mendoza, Adrián Gorrindo y Martín Villanueva y al personal de RNR Delegación Malargüe. Todos ellos brindaron apoyo a lo largo de toda la campaña de primavera, permitiendo que la misma pueda ser desarrollada de manera exitosa.

MONITOREO PRE-CONSTRUCTIVO ESTACIONAL PROYECTO PORTEZUELO DEL VIENTO

INFORME DE INTEGRACIÓN FINAL

CAPÍTULO 2 – DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DEL PROYECTO AMPDV

ÍNDICE

1 NTRODUCCIÓN 2

2 PRINCIPALES COMPONENTES DEL PROYECTO 4

2.1 PRESA Y EMBALSE 4

2.2 VERTEDERO 4

2.3 OBRA DE TOMA, CENTRAL HIDROELÉCTRICA Y CANAL DE RESTITUCIÓN 5

2.4 DESCARGADOR DE FONDO Y SISTEMA DE DESCARGAS MÍNIMAS 5

2.5 OBRAS TEMPORARIAS 6

2.6 OBRAS COMPLEMENTARIAS 6

3 PRINCIPALES FASES DEL PROYECTO 9

3.1 DESVÍO DEL RÍO (CONSTRUCCIÓN PRESA) 9

3.2 PRIMER LLENADO DEL EMBALSE 12

3.3 OPERACIÓN DEL EMBALSE 14

1 NTRODUCCIÓN

Como parte del presente Capítulo del informe se incluye un resumen del Proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento (AMPdV). Dicha síntesis ha sido elaborada en base a los siguientes documentos:

- **Acta N°812** del Comité Ejecutivo del COIRCO del día 02 de marzo de 2017 (Anexo IV - Primer Llenado del Embalse Portezuelo del Viento).

- **Acta N°814** del Comité Ejecutivo del COIRCO del día 04 de abril de 2017 (Anexo IVb - Normas de Manejo del Embalse Portezuelo del Viento)

- **Acta N°816** del Comité Ejecutivo del COIRCO de 2017 (Anexo IVb - Normas de Manejo del Embalse Portezuelo del Viento)

- **MGIA Proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento, Malargüe, Mendoza** (UnCUYO) - Tomo I - Punto IV.

- **Estudio de Impacto Ambiental Regional: Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento**. Informe Final (UNLP – UNL) – Punto 3.

El proyecto AMPdV se ubicará en el departamento de Malargüe, provincia de Mendoza, sobre el río Grande hacia el oeste de Bardas Blancas, a la altura del km 20 de la Ruta Nacional N° 145, que vincula la República Argentina con Chile a través del paso Pehuenche (Figura 1).

El proyecto tiene como objetivo principal la utilización del recurso hídrico superficial mediante la regulación de los caudales que escurren por el cauce del río Grande, y sistemas hídricos asociados, enfocado a: (i) provisión de agua a las poblaciones; (ii) el riego; (iii) la atenuación de crecidas; y (iv) la generación hidroeléctrica.

Para cumplimentar estos objetivos, el proyecto comprende la construcción de una presa que permitirá la formación de un embalse para satisfacer los propósitos múltiples mencionados y una central a pie de presa para el aprovechamiento de generación hidroeléctrica. Las obras asociadas con la presa y central comprenden la infraestructura y equipamiento de seguridad hidrológica del aprovechamiento, la playa de transformación y la línea de transporte para la energía producida.

Se ha proyectado una presa de gravedad maciza de Hormigón Compactado a Rodillo (HCR), en la que los niveles adoptados como Máximo (1.630 msnm) y Mínimo Normal (1.577,45 msnm) del embalse permiten optimizar el manejo operativo del aprovechamiento multipropósito, para cumplir los objetivos fijados en la utilización del recurso hídrico. Así es que la presa de hormigón proyectada contará con una altura máxima medida en la zona central de la obra de 178,00 m. Esta presa generará una potencia de 887 GWh anuales.

A su vez, en torno a la Obra Principal se darán una serie de obras destinadas a dar apoyo a las tareas constructivas; principalmente, los obradores.

El proyecto contempla también la reposición de las rutas RP226 y RN145 y la relocalización de las infraestructuras privadas afectadas y los equipamientos comunitarios de Las Loicas.

Todas estas instalaciones se darán dentro del polígono de afectación y pueden observarse en la siguiente Figura.

Figura 1. Principales componentes del proyecto AMPdV.

2 PRINCIPALES COMPONENTES DEL PROYECTO

2.1 PRESA Y EMBALSE

Como fuera mencionado, se ha proyectado una presa de gravedad maciza de Hormigón Compactado a Rodillo (HCR) con una altura máxima medida en la zona central de la obra de 178,00 m.

En la siguiente tabla se resumen las principales características de la Presa y el Embalse.

Tabla 1. Principales Características de la Presa y Embalse

	Característica	Valor
Embalse	Nivel de Embalse Extraordinario	1.631 ms.n.m.
	Nivel Máximo Normal	1.630 ms.n.m.
	Nivel Mínimo Normal	1.577,54 ms.n.m.
	Nivel Máximo Extraordinario	1.631 ms.n.m.
	Volumen útil del embalse (entre cotas 1630-1577,54)	1.461 hm^3
	Volumen total del embalse (para cota 1630)	1.941 hm^3
	Área del embalse (para cota 1630)	3.788 ha
Presa	Cota de coronamiento	1633 ms.n.m.
	Cota de fundación mínima	1455 ms.n.m.
	Altura máxima desde la fundación	178 m
	Longitud de coronamiento	515 m
	Ancho de coronamiento	10,30 m
	Talud aguas arriba	Vertical
	Talud aguas abajo	1V:0,8H
	Volumen de presa y vertedero	2.544.649,14 m^3
	Volumen de excavación	806.605 m^3

2.2 VERTEDERO

Para la descarga de las avenidas se considera el diseño de un vertedero tipo superficial ubicado en la parte central del cuerpo de la presa, e incorporado a la estructura de la misma. El vertedero poseerá tres vanos de 9,5 m de ancho cada uno y dos pilas intermedias de 2,7 m de espesor con perfil hidrodinámico, lo que resulta una longitud total de 33,90 m y una longitud neta de vertido de 28,50 m, con una capacidad máxima de descarga de 2.100 m^3/s. Este último caudal corresponde al pico atenuado de la crecida máxima probable, con un Nivel de Embalse Máximo Extraordinario, a cota 1.631,00 ms.n.m. Se considera realizar como disipador de energía, un trampolín de lanzamiento y cuenco de amortiguación. Esto tiene como finalidad que los caudales descargados no impacten directamente sobre el cauce del río aguas abajo, como también minimizar los efectos de erosión de ribera.

2.3 OBRA DE TOMA, CENTRAL HIDROELÉCTRICA Y CANAL DE RESTITUCIÓN

Sobre la margen izquierda se emplazará el canal de aducción, la obra de toma en el embalse, el pozo de compuertas parcialmente excavado en roca, el túnel con pendiente uniforme del 17%, la central hidroeléctrica y el canal de restitución.

La Central Hidroeléctrica será de tipo cerrada y se ubicará a pie de presa, excavada en roca a cielo abierto. En la misma se instalarán tres turbinas Francis de eje vertical cuya potencia nominal unitaria será de 72,2 MW.

La conducción del agua desde el embalse hasta estas unidades generadoras se realizará por medio del túnel de presión con una capacidad de conducción de 200 m^3/s. El agua será devuelta al río a travez de un canal de restitución que tendrá un ancho de 39 m y una extensión de 225 m.

2.4 DESCARGADOR DE FONDO Y SISTEMA DE DESCARGAS MÍNIMAS

El objetivo del descargador de fondo es el vaciado del embalse, hasta ciertos niveles determinados y, en tiempos acotados, ante la posibilidad de producirse situaciones de emergencia en la presa, en las laderas, en las obras de la conducción y la central hidroeléctrica, ya sea durante el proceso de llenado del embalse o durante la explotación del aprovechamiento.

Es importante mencionar que el descargador considerado en el proyecto no tiene la flexibilidad de funcionamiento necesaria, para proveer los caudales mínimos necesarios cuando no funcione la central hidroeléctrica, por lo que se ha considerado la realización de un sistema general que comprende tanto el descargador de fondo com un sistema de descargas mínimas.

El **Descargador de Fondo** tendrá una capacidad de descarga que variará entre 152 m^3/s para un nivel de embalse 1.520 ms.n.m. y 400 m^3/s para el nivel máximo normal de operación 1.630 ms.n.m. El mismo estará constituido de las siguientes partes:

1. Una obra de toma, ubicada aguas arriba de la presa en la margen derecha del río.
2. Una conducción en túnel a continuación de la obra de toma, de eje longitudinal horizontal, hasta emerger aguas abajo de la presa, próximo a la margen del río.
3. Una cámara de compuertas a continuación de la conducción en túnel, que se prevé construir a cielo abierto.
4. Un corto canal de salida a continuación de la cámara de compuertas que finaliza en un trampolín de lanzamiento ubicado al borde del río.

El **Sistema de Descargas Mínimas** tiene como objetivo suministrar al río el caudal mínimo que se deberá erogar cuando no funcione la central hidroeléctrica. Este caudal es el mínimo caudal que permite la operación de una turbina cuando el nivel del embalse se encuentra en el Nivel Mínimo de Operación Normal (Q Base = 25 m^3/s), tal como lo estipulan las Normas de Manejo del Embalse Portezuelo del Viento en el Acta 814 de COIRCO del día 04 de abril de 2017.

Tabla 2-2. Capacidad de descarga del Sistema de Descargas Mínimas

Capacidad de descarga (m^3/s)	Nivel del embalse (ms.n.m.)
36,00	1520,00
73,00	1577,00
95,00	1630,00

El sistema general que comprende al descargador de fondo y al sistema de descargas mínimas, tendrá un enclavamiento que no permita el funcionamiento simultáneo de ambos sistemas para evitar la producción de fenómenos de cavitación. Por su parte, el Descargador de Fondo podrá funcionar simultáneamente con la central hidroeléctrica y con el vertedero; ya sea, individualmente con cada uno de ellos o, con la simultaneidad de los mismos.

Equipamiento Hidromecánico

El equipamiento hidroelectromecánico principal de la Central Hidroeléctrica de Portezuelo del Viento, que generará energía mayormente **de punta**, con potencia instalada de 210 MW, estará instalado en la Casa de Máquinas y su Playa de Transformación exterior, adyacente a la misma, y en una Playa de Estación de Seccionamiento y Maniobra del tipo GIS ubicada en una zona cercana a la central aguas arriba de la misma.

2.5 OBRAS TEMPORARIAS

Campamento y Obrador

Se han propuesto tres sitios diferentes para la ubicación del campamento y del obrador, siendo la alternativa más viable el lugar más cercano al eje de la presa (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Contarán con viviendas para obreros, servicio de apoyo, comedor, gimnasio, proveeduría, oficinas y sala de primeros auxilios.

La organización general del campamento y obrador está estructurada mediante un eje orientado S-N, que recibe la circulación proveniente por la actual RN145 y dispone a lo largo del mismo los espacios de circulaciones y estacionamientos vehiculares.

La estimación de superficie cubierta que se requeriría para el establecimiento del campamento y obrador es de 2 ha y la superficie total necesaria es de 4 ha aproximadamente.

Villa Temporaria

La villa temporaria albergará al personal de la inspección de obra y su familia, teniendo en cuenta que estas instalaciones pueden quedar en el futuro como equipamiento turístico y sirvan también como residencia permanente del personal que operará la central. Se consideraron distintas alternativas para la ubicación de la villa temporaria (cuidad de Malargüe y en zona cercana a la obra).

2.6 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Nuevas Trazas de la RN145 y RP226

Con motivo de la ejecución del Proyecto Aprovechamiento Hídrico Multipropósito Portezuelo del Viento en la Provincia de Mendoza, se prevé el reemplazo de un tramo de la Ruta Nacional Nº 145 y de un tramo de la Ruta Provincial Nº 226 que quedarán bajo la cota del embalse.

El nuevo tramo de la RN 145 se iniciará a la altura del destacamento Poti-Malal de Gendarmería Nacional en las inmediaciones de la desembocadura del río Poti-Malal en el río Grande, a una cota aproximada de 1.475 m, para superar la cota del embalse y convertirse en una suerte de camino de perilago, hasta el cruce del arroyo Pehuenche, a una cota aproximada de 1.720 m (Figura 1).

El nuevo tramo de la Ruta Nacional Nº 145 discurre principalmente a media ladera, haciendo faldeos hasta lograr algunos sectores de planicie. El diseño geométrico corresponde a un camino de Categoría III: topografía montañosa, de la Clasificación de la Dirección Nacional de Vialidad. Tiene una extensión aproximada de 42 km, con calzadas de 3,35 m y banquinas de 1,50 m (en 2 sentidos); y contempla dos alternativas de pavimento: pavimento y base de concreto asfáltico en caliente (pavimento flexible) o bien, pavimento de hormigón (pavimento rígido), estabilizado granular hasta 1.700 msnm y base anticongelante en alturas superiores.

El proyecto contempla la construcción de 2 puentes: uno sobre el arroyo Barditas, con una luz total de 90 m, y otro sobre el arroyo Leones, con una luz total de 235 m. Se incorporarán también terceros carriles ascendentes para mantener el nivel de servicio adecuado considerando que se trata de un Paso Internacional. Además, el proyecto contempla la construcción de obras de arte menores como muros de contención, alcantarillas, lechos de frenado, rampas de escape, estructuras de paso ganado, señalización horizontal y vertical.

La actual Ruta Provincial Nº 226 se desarrolla desde la localidad de Las Loicas, donde se vincula con la Ruta Nacional Nº 145, hasta el Paso Internacional Vergara. Debido a que la actual vinculación entre la Ruta Provincial N° 226 y la Ruta Nacional N° 145, en la localidad de Las Loicas, quedará bajo la cota 1.630 m (cota de inundación prevista del embalse), se diseñó un nuevo empalme entre ambas rutas a una distancia de aproximadamente 4 km aguas arriba de la ubicación actual. La traza del nuevo tramo de la Ruta Provincial Nº 226 se proyecta cercana al futuro espejo de agua y próxima al nivel de cota máxima del embalse, desarrollándose mayormente a media ladera.

El objeto de esta obra es resolver la afectación de un tramo de aproximadamente 23 km de la ruta actual al encontrarse bajo la cota de inundación, con un nuevo trazado que ofrece una nueva vinculación con la Ruta Nacional N° 145, proyectada acompañando de forma segura al futuro perilago para otorgarle valor turístico al área. El nuevo tramo tendrá una extensión de 26,22 kilómetros.

En ambos casos, el nuevo tramo deberá estar habilitado antes del llenado total del embalse a los efectos de no interrumpir el tránsito local ni el Paso Internacional, ya que no existen vías alternativas.

Relocalización de la localidad Las Loicas y su equipamiento comunitario

Uno de los principales impactos previstos por el Proyecto Aprovechamiento Hídrico Multipropósito Portezuelo del Viento, es la afectación del asentamiento Villa Las Loicas por quedar bajo la cota del embalse, por lo que se ha definido su relocalización.

En el marco del Plan de Reasentamiento Involuntario, bajo la dirección de la Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial (APOT) y EMESA, se ha seleccionado un sitio para el emplazamiento de la Nueva Villa Las Loicas.

El sitio ha sido seleccionado tras el desarrollo de un proceso organizado y dinámico de evaluación de alternativas en las que participaron equipos técnicos especializados analizando la factibilidad técnica y económica del proyecto contemplando los requerimientos y necesidades de la población involucrada y consensuado por la misma en instancias participativas desarrolladas a tal fin[1].

[1] Respecto a la selección del sitio, resultó la alternativa óptima entre las 6 posibles ubicaciones, a partir de un análisis multicriterio en cuanto a factores ambientales considerados como amenazas y factibilidad de construcción de infraestructura básica; y posteriormente un análisis preliminar económico.

La Nueva Villa Las Loicas se emplazará dentro del polígono de expropiación de la Ley Nº 9.011 y el predio queda delimitado al Norte por el futuro embalse de la Presa Portezuelo del Viento y al Este por el arroyo Las Barditas. Además se encuentra a unos 0,5 km de la nueva traza de la RN 145 en su progresiva 15 aproximadamente (Figura 1).

El predio se encuentra entre las cotas de 1635 y 1680 m.s.n.m. para superar la cota del futuro embalse.

La propuesta urbanística considera un perfil rural que busca potenciar las actividades que promuevan el desarrollo económico de la villa-turismo, esperando que se generen otro tipo de actividades económicas a través de servicios turísticos o comerciales, como alojamiento (camping y hoteles) y servicio de cabalgatas.

Línea de Alta Tensión de 220 kV

Como obra complementaria al AMPdV se previsto realizar la Interconexión de la Central Hidroeléctrica Portezuelo del Viento con el Sistema Argentino de Interconexión (SADI), para la distribución de la energía generada en la central hidroeléctrica (210 MW). El Proyecto de Interconexión comprende una Línea de Alta Tensión de 220 kV desde la nueva Estación Transformadora Portezuello del Viento y la existente Estación Transformadora Río Diamante y un conjunto de interconexiones intermedias.

La Línea de Alta Tensión tiene una longitud total de 249 km y se proyecta por los departamentos de Malargüe y San Rafael de la Provincia de Mendoza, aproximándonse a las localidades de Bardas Blancas, Malargüe, El Sosneado, El Nihuil y San Rafael.

En el análisis multicriterio, se aplicó un primer filtro considerando seguridad hidrológica teniendo en cuenta las cotas de coronamiento de las presas proyectadas de Portezuelo del Viento y Bardas Blancas, condiciones climáticas particularmente níveas y orientación con mayor incidencia solar; y la topografía (pendientes menores al 15%).

Luego un segundo filtro aplicando variables restrictivas como conectividad o accesibilidad, acceso a los servicios básicos de infraestructura, acceso a la tierra y a la vivienda, acceso a equipamientos sociales y proximidad al espejo y cursos de agua. A través de estas se estimaron superficies mínimas necesarias para la nueva Villa Las Loicas.

La selección del sitio en base a los análisis técnico-económicos fue informada a la población involucrada, sobre la que se realizaron aportes en talleres participativos sobre la propuesta urbanística, equipamientos comunitarios, configuración urbana, etc. Es decir, que la selección del sitio fue consensuada con la población.

3 PRINCIPALES FASES DEL PROYECTO

3.1 DESVÍO DEL RÍO (CONSTRUCCIÓN PRESA)

La construcción de una presa en el cauce de un río comienza con los trabajos de excavación, relleno y, de corresponder, hormigonado de los cimientos de la misma, debiendo establecerse una zona "seca". Para ello se debe proceder al desvío del río, protegiendo la zona de trabajo contra la entrada del agua con presas llamadas "ataguías". Estas ataguías pueden ser provisorias, en cuyo caso deben ser removidas una vez alcanzada su finalidad, o pueden incorporarse al cuerpo de la presa, de acuerdo con el proyectista.

Debe coordinarse el proyecto de desvío y la construcción de las obras, de forma que las estructuras para manejar las crecidas estén terminadas antes de la estación en que éstas se producen, o que la construcción de la presa esté adelantada hasta un punto tal que su inundación y sumergencia no le produzcan daños.

Las principales consideraciones cuando se proyecta una ataguía son que tenga suficiente altura de manera de brindar la seguridad de que durante el tiempo en que serán usadas no sean sobrepasadas por las aguas y que luego de cumplida su función, sean fáciles de remover.

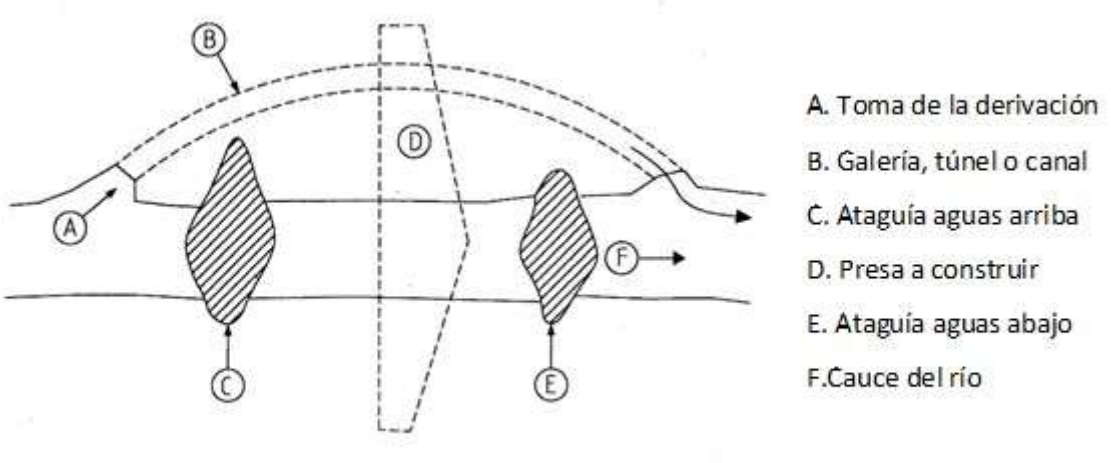


Figura 2. Esquema del desvío de un río. Fuente: UNLP, 2012.

Para elegir el sistema de desvío del río durante la construcción de una presa, se debe tener en cuenta:

a) Características del curso de agua. El cauce puede ser estrecho y profundo, o ancho y poco profundo, o una combinación de ambos.

b) Selección de la crecida de diseño para las obras de desvío. Implica estudiar el riesgo posible que se podría producir con el sistema de desvío que se pretende utilizar.

c) Método de desvío. Depende de factores como la magnitud de la crecida a desviar, las características físicas del emplazamiento, tipo de obra a construir, naturaleza de las obras auxiliares como vertedero, conductos forzados, obra de toma, descargador de fondo, etc.

d) Requisitos a estipular en las especificaciones. En general el método de desvío, así como la recurrencia del caudal elegido, es responsabilidad del contratista de las obras. Independientemente el proyectista propone un método y un caudal de recurrencia.

Para el caso del proyecto AMPdV, el desvío del río se desarrollará sobre la margen derecha del mismo. Las obras que lo componen son las siguientes:

1. Un túnel de conducción con una longitud de 418,30 m. Se prevé su excavación por voladura con explosivos.
2. Una ataguía de aguas arriba de la presa
3. Una ataguía de aguas abajo de la presa
4. Una preataguía para la primera desviación del río.

El desvío se realizará siguiendo el siguiente esquema:

- Etapa 1 - Se realizarán todos los trabajos inherentes al túnel de Desvío[2]: excavación total del Túnel, fortalecimientos, excavación del canal de entrada, embocadura, canal de salida, consolidación e impermeabilización de la roca circundante al túnel en correspondencia de la ubicación del Tapón del Túnel.

- Etapa 2 - Se procederá a la construcción de la preataguía. Se trata de un tapón para forzar el ingreso del río al túnel de desvío. Se hace topando y volcando material excavado sobre el cauce del rio. Se localizará aguas arriba de la ataguía principal y, aguas abajo del canal de entrada al túnel de Desvío. Una vez realizado esta preataguía se puede comenzar con la construcción de las ataguías.

- Etapa 3 - Concluida la tarea de desviación se procederá a la construcción de los muros colados y con posterioridad la de las ataguías principales.

- Etapa 4 – Construcción de la presa con una altura mínima de 1.585 ms.n.m., y su Descargador de Fondo y el Sistema de Descargas Mínimas.

- Etapa 5 – Cierre del Desvío. Una vez construida la presa, se podrá proceder al cierre del Desvío del río y al comienzo del llenado del embalse. Para el cierre definitivo del túnel de desvío se construirá un tapón de hormigón en el interior del túnel para soportar la carga del embalse a nivel 1.631,00 ms.n.m. Se procederá primero, a rebajar la Ataguía de Aguas Arriba de modo que el caudal que trasporte el río pueda fluir libremente hacia el Descargador de Fondo. Asimismo se procederá a eliminar la Ataguía de Aguas Abajo, hasta el nivel del cauce del río, de modo de que el caudal evacuado por el Descargador de Fondo o el Sistema de Descargas Mínimas puede fluir libremente en el cauce del río aguas abajo de la Presa. Al llegar al nivel 1.515,00 ms.n.m. el caudal aportado por el río comienza a derivarse por el Descargador de Fondo, el que operará con sus compuertas totalmente abiertas, hasta tanto se completa la construcción del Tapón de cierre definitivo, en el interior del túnel de Desvío.

[2] El túnel ha sido diseñado para evacuar un caudal de 966 m3/s, correspondiente al caudal medio diario máximo para un tiempo de recurrencia de 50 años, para un nivel de embalse provocado por la Ataguía de Aguas Arriba de 1.516,00 ms.n.m. dejando una revancha de 2,00 m respecto al nivel de coronamiento de la referida Ataguía que es 1.518,00 ms.n.m. Asimismo el túnel diseñado prevé evacuar el caudal instantáneo máximo de 1.037 m3/s, correspondiente a un tiempo de recurrencia de 50 años, con una revancha mínima respecto del nivel 1.518,00 ms.n.m. de la ataguía. También el túnel diseñado prevé evacuar los caudales que corresponden al aporte de un hidrograma diario, conformado con los caudales medio diario máximo de 796,50 m3/s e instantáneo máximo de 1.120,50 m3/s de los registros de las series históricas, considerando la atenuación del embalse provocado por la ataguía, con una revancha mínima respecto del nivel 1.518,00 ms.n.m. de la ataguía. El nivel o cota de la base del túnel en correspondencia del inicio del túnel a continuación de la estructura de la embocadura es 1.495,00 ms.n.m. y el nivel o cota de la base del túnel en correspondencia de la salida del mismo es de 1.493,00 ms.n.m.

Completado el tapón en su longitud total de 19,50 m se estaría en condiciones de proceder al llenado del embalse, evacuando por el Descargador de Fondo o el Sistema de Descargas Mínimas, los caudales necesarios, de acuerdo a un programa establecido.

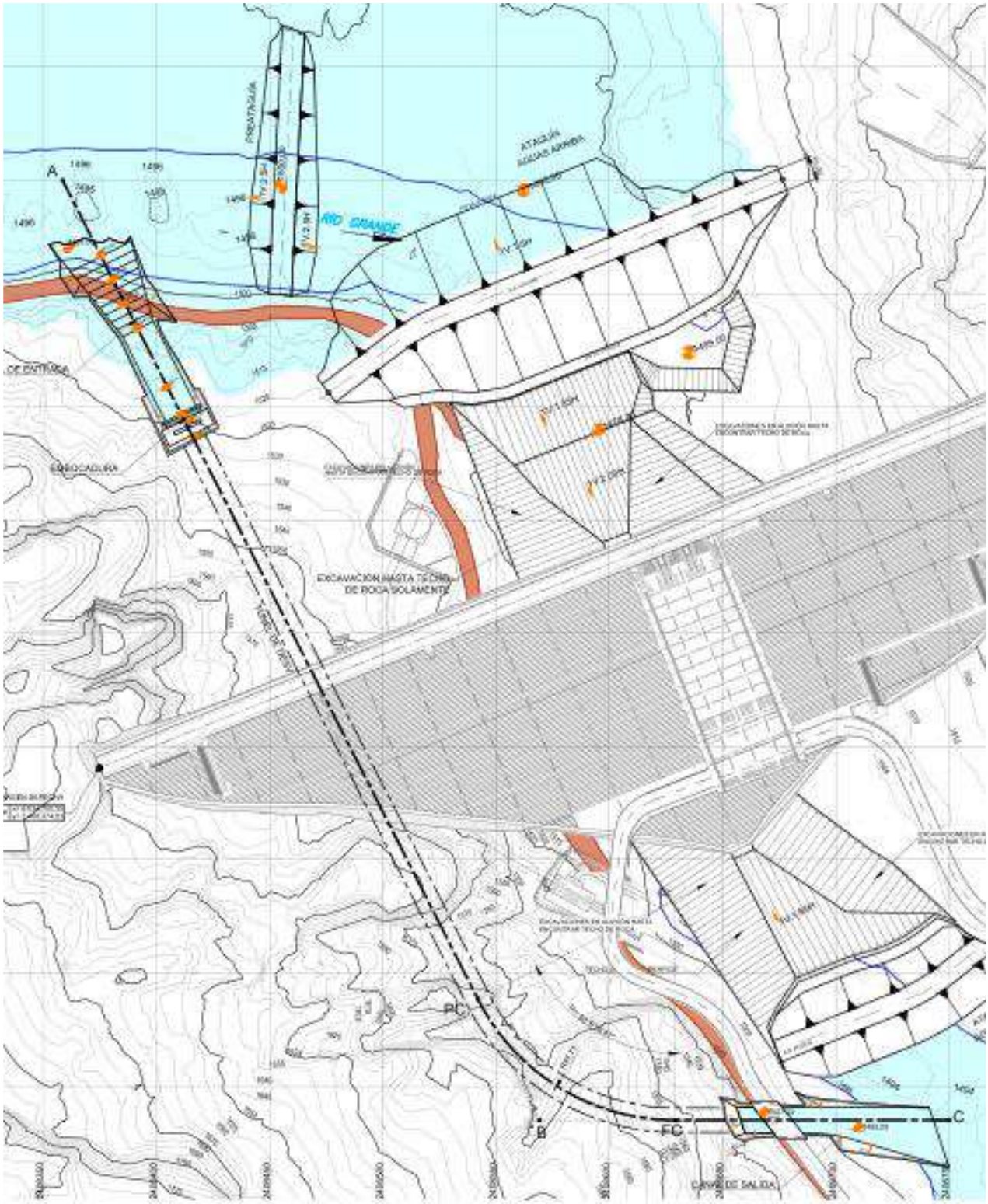


Figura 3. Desvío del río

3.2 PRIMER LLENADO DEL EMBALSE

El procedimiento para el Primer Llenado surge del Acta N°812 del Comité Ejecutivo del COIRCO del día 02 de marzo de 2017 (Anexo IV).

Se considera que el embalse se encuentra lleno cuando se llega a su cota operativa normal, la cual se establece en 1630 msnm, siendo el volumen del mismo de 1800 hm3.

El procedimiento de llenado mencionado contempla los **requerimientos de las Jurisdicciones Provinciales**, considerando los siguientes aspectos:

- El **pronóstico de derrame nival** para la Estación **Buta Ranquil**.
- Las **series hidrológicas** publicadas por la Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica.
- El **volumen anual actual necesario** en **Buta Ranquil**. Este se definió en 3000 hm3, necesarios para satisfacer las demandas actuales de los usuarios aguas abajo (humano, riego e industrial), pérdidas en el cauce y evaporación en Casa de Piedra y caudal hasta la desembocadura. El derrame de 3000 hm3 será "actualizado" al momento del posible inicio del llenado, en función del mayor desarrollo de la cuenca y/o eventuales reducciones que se puedan obtener de las jurisdicciones según el desarrollo o condiciones climáticas en las áreas de riego.
- El **caudal mínimo** extraordinario necesario durante la veda de riego (del 1/5 al 1/8) aguas abajo de **Casa de Piedra**, el cual es del orden de 15 a 25 m3/s. Según sea la condición hidrológica del año de llenado, se asume que la Central Casa de Piedra deberá resignar la generación en período de veda, al menos ante años con condiciones hidrológicas de escasez. La Central Salto Andersen verá condicionada su generación al período de veda de riego.

Mediante el Acta 812 también se define los **criterios para modelar la alternativa de llenado**:

- Se considera como **inicio de llenado** al 1 de octubre, fecha para la cual ya se tendría conocimiento del Pronóstico de Derrame Nival para la estación Buta Ranquil.
- El llenado se va a programar considerando:
  - El "excedente" del "derrame anual pronosticado" respecto del "volumen anual necesario", con una distribución mensual proporcional al hidrograma de base.
  - El nivel del Embalse Casa de Piedra al 1° de octubre.
- El excedente del pronóstico de derrame anual en Buta Ranquil por encima de la demanda anual de 3000 hm3 se usará según el siguiente esquema, tomando como referencia la fecha 1° de octubre:
  - Si la cota Casa de Piedra es superior a 278,00 ms.n.m.:
    a) 100% del excedente sobre 3000 hm3 estará destinado al Embalse Portezuelo del Viento.
    b) 0% para Casa de Piedra.

- Si la cota Casa de Piedra es inferior a 278,00 ms.n.m.:

a) 60% del excedente sobre 3000 hm3 estará destinado al Embalse Portezuelo del Viento.

b) 40% del excedente sobre 3000 hm3 será para Casa de Piedra. Este régimen se sostendrá hasta alcanzar la cota de 278,00 ms.n.m. Una vez alcanzado este "volumen equivalente", se destinará el 100% excedente sobre 3000 hm3 estará destinado al Embalse Portezuelo del Viento.

Siguiendo lo establecido en el acta COIRCO 812 (Anexo IV), el marco del EIAR Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento (UNLP – UNL, 2018) se modeló el llenado del embalse AMPdV. Se consideró como inicio de llenado en el mes de octubre de varios años representando caudales ingresantes al embalse equivalentes a los ocurridos los últimos años y otras alternativas posibles.

La metodología de análisis se plantea con la utilización de un modelo de simulación de embalses MOE. El programa de cálculo simula en una primera etapa, el desvío del río, donde el caudal aportado pasa en su totalidad por la estructura diseñada para cumplir dicha función. En una segunda etapa, simula el llenado del embalse, donde la erogación de caudales es a través de las estructuras hidráulicas que se disponen, como los descargadores de fondo y las turbinas.

Se consideró un cierre instantáneo del desvío para luego conocer el nivel aguas arriba del mismo al momento del inicio del llenado.

Para la erogación de los caudales se consideró:

- **Descargador de Fondo**. Si bien el Descargador de fondo se diseñó con el objetivo de desaguar el embalse hasta ciertos niveles en tiempos acotados, también se tuvo en cuenta su utilización durante el llenado. En el modelo planteado, este sistema general (Descargador + Sistema de Descargas Mínimas) se consideró como la única estructura de erogación de caudales disponible desde el inicio del llenado

- **Turbinas.** En el modelo planteado se consideró la posibilidad de incorporar la erogación de caudal por las turbinas con el objetivo de incorporar mayor volumen de agua al hidrograma de salida de ser necesario y, a su vez, adelantaría la generación energética.

- **Vertedero.** En el modelo planteado se consideró el vertedero en caso de ser necesario un aporte de volumen de agua para llegar a los objetivos previstos.

Finalmente se consideró que el hidrograma erogado aguas abajo debe intentar mantener una distribución mensual proporcional al hidrograma de base.

Los resultados obtenidos permitieron concluir que es posible seguir el criterio definido por COIRCO y en la mayoría de los casos se logró erogar aguas abajo de Casa de Piedra el caudal histórico o reduciendo éste en el período de riego, a costa de disminuir la cota del embalse CdP.

En todos los casos se observa que no se pudo erogar el mínimo caudal al inicio del llenado en el embalse PdV debido a que los descargadores no poseen carga suficiente para hacerlo.

Por otro lado, se observa también que en todos los casos solo se utiliza el sistema de caudal ecológico para erogar caudales, y cuando éste no es suficiente, si es posible, se eroga caudal a través de las turbinas; esto se debe a que el descargador de fondo no tiene flexibilidad para erogar caudales y por lo tanto al funcionar con una compuerta completamente abierta o cerrada no resulta de utilidad desde el punto de vista del llenado.

Aún así, se cumple aguas abajo en Buta Ranquil con el volumen anual establecido de 3000 hm^3 para los casos mencionados.

Como resultado del llenado se obtiene que, de un muestreo de alrededor de 26 años, en el 12% de los casos, demanda en llegar a la cota de 1630msnm un tiempo menor a un año (5 a 8 meses), el 19% entre 13 a 16 meses, el 19% de 22 a 26 meses, el 12% de los casos puede iniciarse el llenado pero hasta llegar a cota parcial (NmN o mayor) en un tiempo menor a 6 meses, por tener años consecutivos hidrológicamente secos. El 38% de los casos no puede iniciarse el llenado por ser años de escases hídrica.

3.3 OPERACIÓN DEL EMBALSE

En base a las Normas de Manejo de Aguas de Portezuelo del Viento (Actas Nº 814 y 816 de COIRCO) y de los documentos del Proyecto Ejecutivo (UTE INGETEC-INCONAS-LANDE, 2012) como parte del presente punto se resumen las consignas operativas del AMPdV, las cuales son un conjunto de condiciones de operación que alcanza a los niveles de embalse, definición de franjas operativas, demandas de aprovechamiento hídrico y sus prioridades, caudales mínimos a erogar aguas abajo, esquema de despacho de potencias, etc.

Como fuera mencionado, el AMPdV tiene como objetivos la demanda de caudales para usos consuntivos (para las poblaciones, para riego y otros usos), el control de crecidas, la generación hidroeléctrica y el turismo, con ese orden de prioridad. A continuación se presenta el detalle de operación para estas demandas (a excepción del turismo).

Usos consuntivos: caudales mínimos a erogar aguas abajo de Portezuelo del Viento

En el Anexo IV del Acta 814 se establece que para cada mes el valor mínimo del caudal medio diario aguas abajo del embalse deberá ser el necesario para atender los Usos Consuntivos del Agua en el tramo que media entre Portezuelo del Viento y la desembocadura al Mar Argentino. Este Caudal Mínimo de Erogación debe contemplar además las pérdidas en el cauce del mencionado tramo, la evaporación de la Presa – Embalse Casa de Piedra, como así también un caudal mínimo de mantenimiento de cauce, aguas abajo de la última derivación. Debe considerar también el pronóstico de derrame anual elaborado por el Departamento General de Irrigación de la Provincia de Mendoza para el río Grande, el pronóstico de derrame anual elaborado por Subsecretaria de Recursos Hídricos para el río Colorado y la operación conjunta de los embalses disponibles de la cuenca.

Será COIRCO quien fijará cada año los Caudales Mínimos de Erogación mensual sobre la base de los requerimientos de las Jurisdicciones, respetando las pautas establecidas por el Programa Único de Distribución de Caudales y Habilitación de Áreas de Riego. De no suministrar el COIRCO esta información dentro de los plazos indicados en el Acta 814, el Operador y el Departamento General de Irrigación deberán considerar que se mantienen vigentes los valores de Caudal Mínimo de Erogación correspondientes al ciclo inmediato anterior.

Al respecto, en la Acta Nº816 COIRCO presenta una serie de caudales mínimos a erogar para el ciclo 2016/2017, la cual se corresponde a un periodo hidrológico seco.

MES	***CAUDAL*** [m³/seg]
Julio	21
Agosto	44
Septiembre	66
Octubre	82
Noviembre	94
Diciembre	100
Enero	106
Febrero	92
Marzo	66
Abril	61
Mayo	22
Junio	21

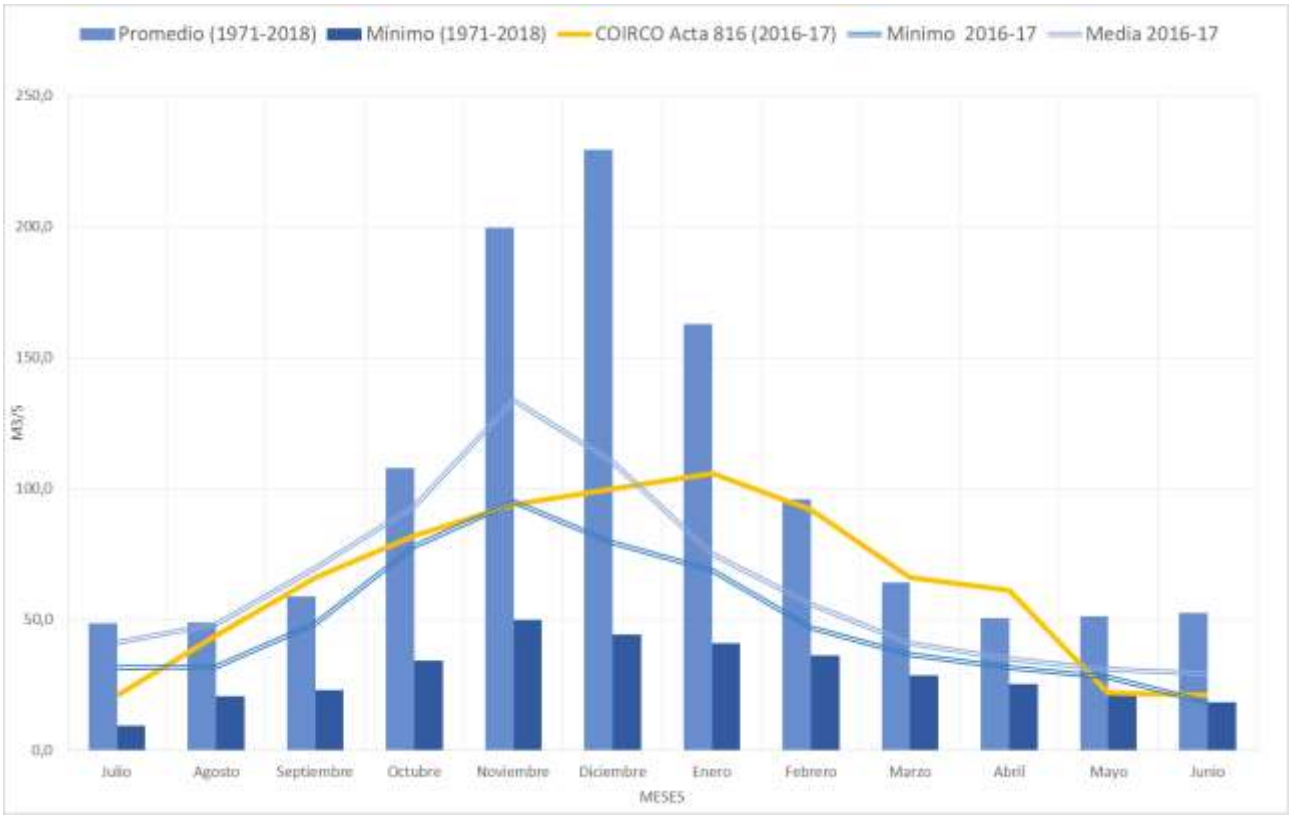


Figura 4. Comparaciones de caudales para el ciclo 2016-2017. Fuente: Elaboración propia en base a datos medios diarios publicados por la Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica. Los datos faltantes se completaron con los datos del EIAR (2018).

Como puede observarse en la Figura 4, el caudal definido por COIRCO para el ciclo 2016-2017 fue mayor al mínimo mensual medio (período 1971-2018) y mayor al valor mínimo registrado cada mes salvo para los meses de julio, mayo y junio. Estos valores mínimos mensuales a erogar son menores a la media del período 1971-2018, pero en el orden de los valores medios registrados ese año en particular (lo cual se explica por ser este un año seco).

Control de Crecidas

En cuanto a atender las demandas de control de crecida, según se presenta en las mismas normas citadas precedentemente, existe la Franja de Atenuación de Crecidas (FAC) que se define como la franja que esta entre el Nivel de Alerta y el Nivel máximo extraordinario y en la cual se erogará un caudal mayor al máximo turbinable (200 m³/s).

Cuando el nivel en el embalse se encuentre en la FAC se determinará el caudal mínimo de atenuación de crecidas (que variará entre 200 m3/s y 600 m3/s) interpolando linealmente el día del mes y el nivel del embalse según la clasificación hidrológica estacional. Esta clasificación hidrológica estacional se realiza para cada año hidrológico.

Generación Eléctrica

Siempre que las características técnicas de las turbinas y las especificaciones manifiestas en las Norma de Manejo de Aguas de Portezuelo lo permitan, **todo caudal que sea erogado aguas abajo para atender demandas prioritarias se turbinará**.

En la siguiente Figura se presenta a modo de ejemplo un esquema de distribución de caudales turbinados.

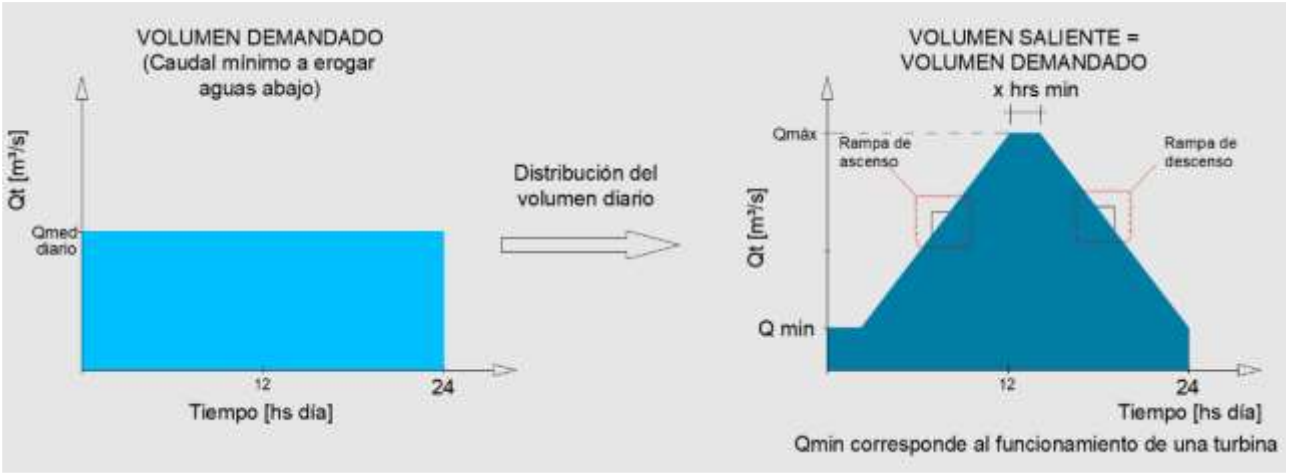


Figura 5. Distribución de caudales salientes (Turbinados). Fuente: EIAR (2018)

El caudal mínimo demandado aguas abajo es, para cada mes, el valor mínimo del caudal medio diario aguas abajo[3] del Embalse, necesario para atender los Usos Consuntivos del Agua en el tramo que media entre Portezuelo del Viento y la desembocadura al Mar Argentino.

El caudal medio diario será distribuido a lo largo del día de manera que a central opere "semi-empuntada".

[3] Se define como "Caudal Medio Aguas Abajo" al caudal medio diario erogado por el Embalse Portezuelo del Viento, entre las 00:00 hs. y las 24:00 hs.

Se erogará un caudal mínimo que permita la operación de una turbina cuando el nivel del embalse se encuentra en el Nivel Mínimo de Operación Normal (Q Base = 25 m3/s), luego se producirá un aumento horario de caudales erogados de ascenso y descenso el cual podrá variar entre 10-20%, hasta alcanzar el máximo turbinable (200 m3/s).

El caudal saliente medio dependerá del nivel de embalse, del mes y del pronóstico de derrames. El mes y el pronóstico de derrames define el caudal medio diario a erogar aguas abajo, a la vez que definen el nivel de alerta del embalse, lo que puede obligar a erogar más caudal con el objeto de bajar el nivel del embalse para cumplir con el objetivo de Control de Crecidas.

Modelación

En este punto se presentan los principales resultados obtenidos del modelo de simulación de embalse durante el periodo de operación normal del embalse Portezuelo del Viento realizado en el marco del EIAR (2018). Este modelo se basó principalmente en las Normas de Manejo de Aguas de Portezuelo del Viento (Actas Nº 814 y Nº 816 de COIRCO, 2017) y el Proyecto Ejecutivo (UTE INGETEC-INCONAS-LANDE, 2012) y se desarrolló con la herramienta de cálculo Microsoft Excel® y su complemento Visual Basic.

El modelo simuló la operación de los embalses en serie Portezuelo del Viento (PdV) y Casa de Piedra (CdP), situado aguas abajo sobre el río Colorado, de acuerdo con las Normas de Manejo de aguas de ambos embalses y parámetros operativos disponibles en los antecedentes y/o aportados por COIRCO.

La información básica utilizada en el modelo fue:

- Hidrología: series de caudales medios diarios en PdV[4], La Gotera, Puesto Gendarmería (Poti Malal), Barrancas y Buta Ranquil. Las series de La Gotera, Puesto Gendarmería y Portezuelo del viento tienen (al momento de realizada la modelación) una longitud de 46 años con un periodo de registro que va de 1971 a 2017, mientras que las series de Buta Ranquil y Barrancas tienen una longitud de 27 años siendo el periodo entre los años 1990 y 2017, por lo que se utilizaron las series de caudales de cada una de las estaciones con una longitud de 28 años y en el periodo que va desde 1990 a 2017.

- Características del embalse. Las características del vaso del embalse se consideraron a través de las leyes Nivel-Volumen y Nivel-Área definidas en el Proyecto Ejecutivo de Portezuelo del Viento y por COIRCO para Casa de Piedra.

- Ley del canal de restitución para PdV definida en el Proyecto Ejecutivo y para CdP por COIRCO.

- Pérdidas de carga hidráulica en la conducción desde la toma hasta la central y la energía cinética a la salida del tubo de aspiración según se expone en documentos del Proyecto Ejecutivo.

- Balance hídrico. Se consideraron, según los estudios de factibilidad y Proyecto Ejecutivo, los valores medios mensuales de los registros de evaporación de la estación meteorológica Los Mallines, los registros diarios de evaporación de esta misma estación, y las precipitaciones diarias de la estación Bardas Blancas.

[4] Diferencia entre estación La Gotera y estación Puesto Gendarmería (Poti Malal)

El modelo simuló las distintas consignas operativas respetando las demandas y sus prioridades, a la vez que fue ajustado de manera de minimizar la operación en la Franja de Magra y minimizar los tiempos en operación en Falla (o con nivel igual al mínimo extraordinario), minimizar la operación en la Franja de Atenuación de Crecidas (FAC), adelantando erogación por las turbinas hasta un caudal de 200 m³/s y por último, y en última instancia, maximizar la generación de energía.

Con el fin de evaluar los impactos de la operación del AMPdV aguas abajo se definieron los siguientes escenarios, siendo el **Escenario A** el que considera los **Usos consuntivos Actuales para la serie histórica de caudales (1990-2017)**. Para la determinación de estos caudales mínimos a aplicar en las modelaciones se definieron dos series de Caudales mínimos a erogar aguas abajo de Portezuelo del Viento, una de mínimas y otra de máximas, estas series se corresponden a dos valores de derrame estacional (1/09 al 31/01) en PdV.

Para la determinación de estas dos series de máxima y de mínima se recurrió a toda la información utilizada para la definición de los caudales mínimos suministrados por COIRCO y otros datos adicionales de entrega de caudales en función de los pronósticos de derrames en Buta Ranquil y detalles de la experiencia, operación del embalse CdP y usos del recurso en la cuenca.

El valor de caudales varía para la porción asignada a la pcia de Buenos Aires, la que recibe un mínimo de 1500 Hm³ y un máximo de 1800 Hm³ anuales, para pronósticos de 2800 Hm³ y 4400 Hm³ anuales en Buta Ranquil, respectivamente. Para pronósticos entre a 2800 Hm³ y 4400 Hm³ recibirá un volumen intermedio vinculado al derrame anual esperado. Para pronósticos de derrames anuales en Bura Ranquil de 2800 Hm³ y 4400 Hm³, los volúmenes anuales en PdV serán aproximadamente de 2000 Hm³ y 3000 Hm³ y los volúmenes estacionales de 1200 Hm³ y 2000 Hm³, respectivamente.

Por lo que estas dos series de caudales mínimos a erogar aguas abajo de Portezuelo del Viento, quedaron definidas como la de mínima para un derrame estacional (DE) en PdV igual o menos a 1200 Hm³ y la de máxima para un derrame mayor o igual a 2000 Hm³.

MES	Qmin DE PdV ≤ 1200 Hm³	Qmin DE PdV ≥ 2000 Hm³
	[m³/s]	[m³/s]
Enero	**103**	**113**
Febrero	**88**	**105**
Marzo	**64**	**87**
Abril	**66**	**74**
Mayo	**26**	**44**
Junio	**30**	**48**
Julio	**31**	**40**
Agosto	**70**	**88**
Septiembre	**74**	**89**
Octubre	**87**	**94**
Noviembre	**98**	**104**
Diciembre	**98**	**116**

En la siguiente figura se puede apreciar la relación entre los caudales definidos por COIRCO para el año 2016-2017 y los caudales de mínima y máxima considerados en la modelación.

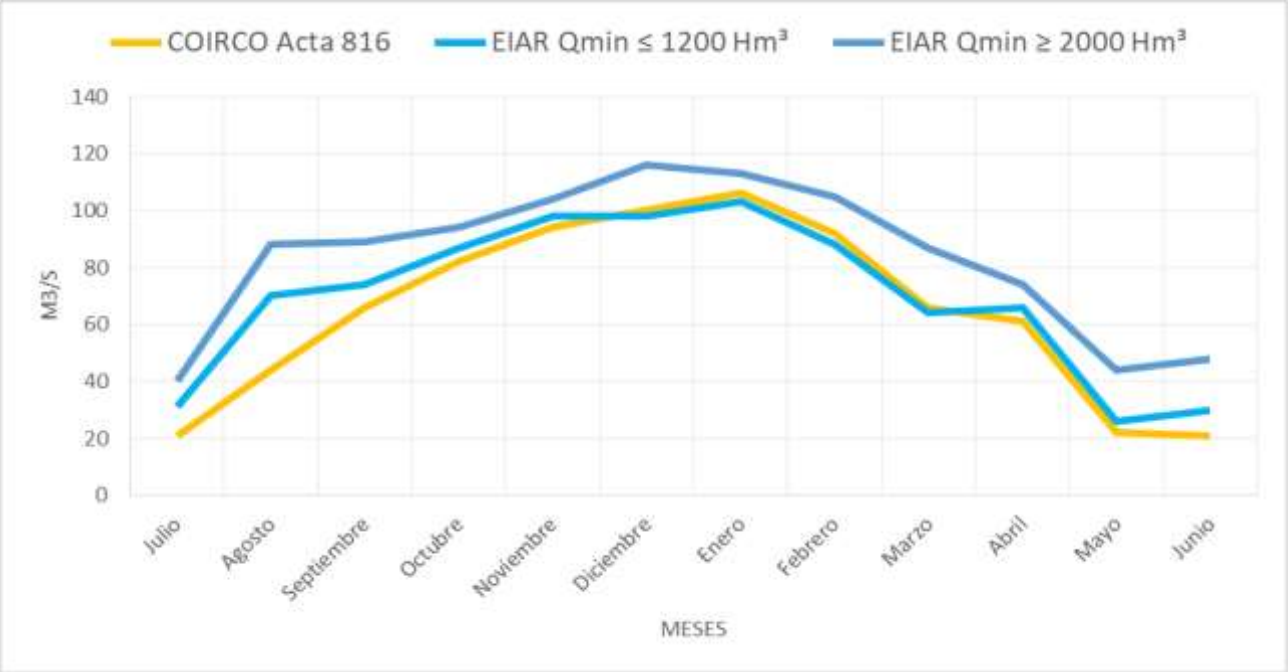


Figura 6. Caudales mínimos modelados en el EIAR (2018) y definidos por COIRCO para el período 2016-2017

En la siguiente figura se presentan los caudales cronológicamente (1990-2017) sin obra y modificados por la operación de PdV (Con obra) de las secciones, PdV y Buta Ranquil, respectivamente.

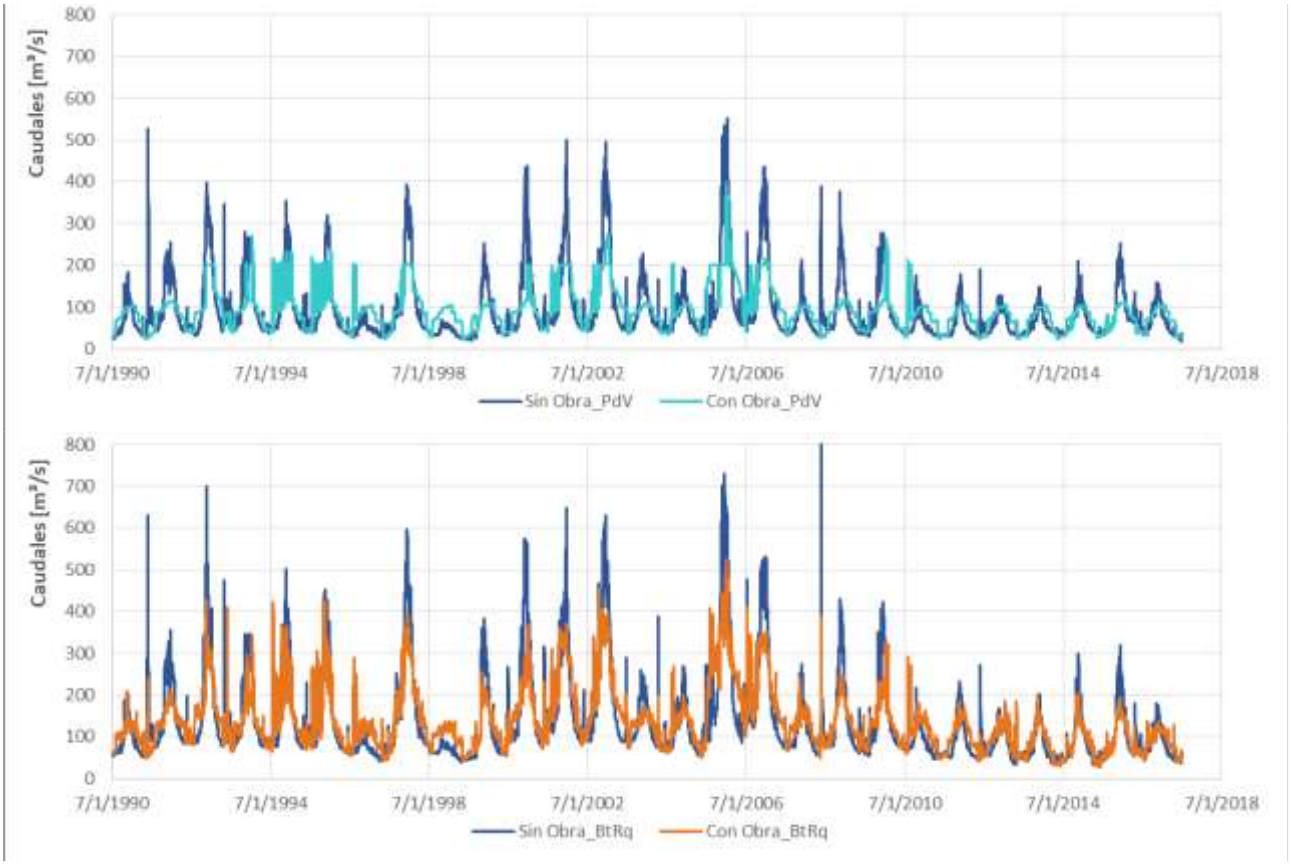


Figura 7. Escenario A: Caudales Con y sin Obra (1990-2017) en Portezuelo del viento (imagen superior) y Buta Ranquil (imagen inferior). Fuente: EIAR (2018)

Para poder visualizar esto mejor y con el objeto de evaluar la regulación de los caudales aguas abajo se presentan a continuación las Figuras con las curvas de duración de caudales con y sin obra para las mismas secciones. Se puede observar que en todos los casos existe una regulación de los caudales naturales.

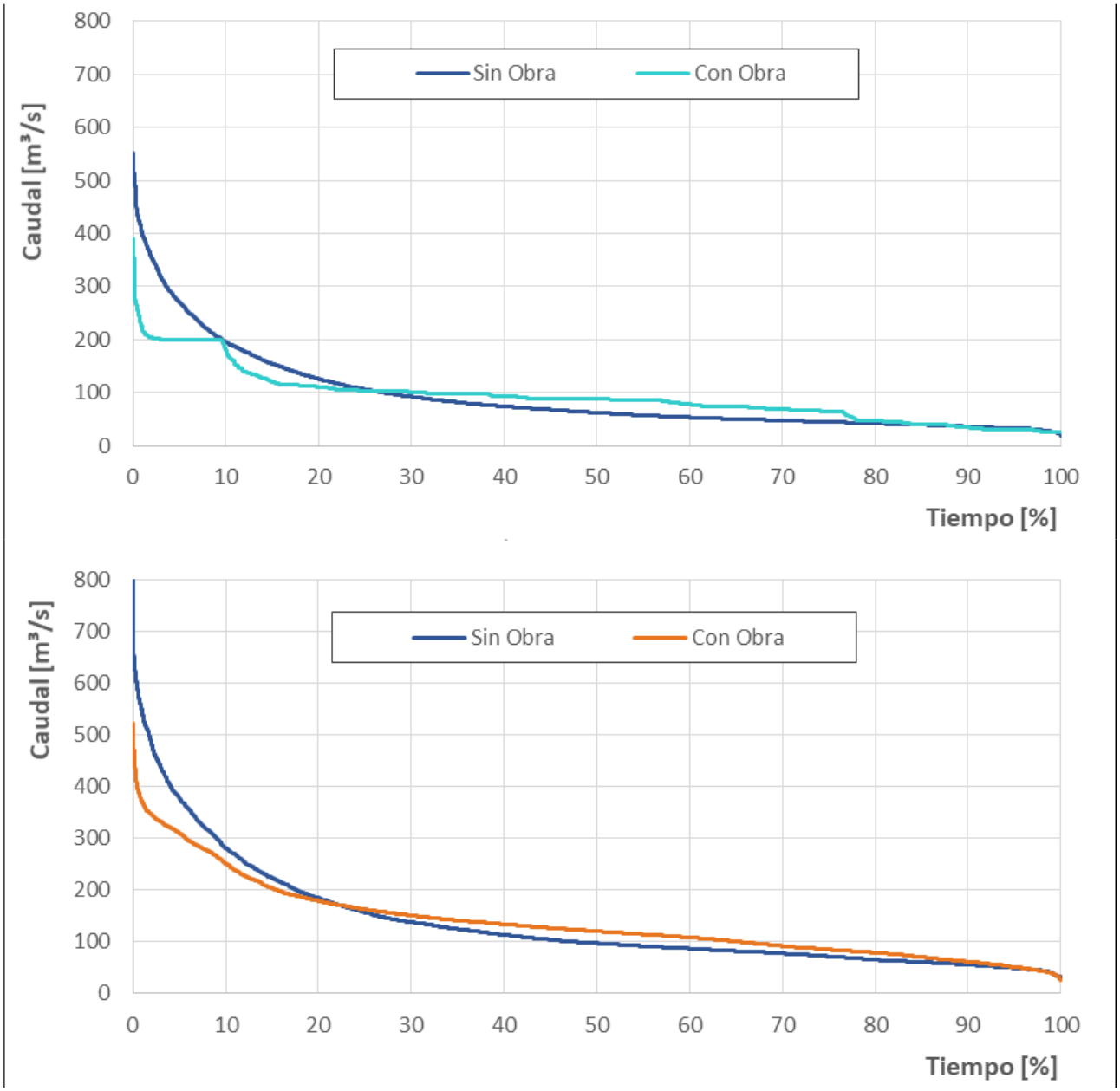


Figura 8. Escenario A: Duración de caudales Con y sin Obra (1990-2017) en Portezuelo del viento (imagen superior) y en Buta Ranquil (imagen inferior). Fuente: EIAR (2018)

Otros escenarios modelados fueron:

- **ESCENARIO B: Un aumento del 15% de los usos consuntivos (Excepto para la provincia de Buenos Aires) para la serie histórica de caudales (1990-2017).** Al ser la misma serie de caudales, la clasificación hidrológica es la misma, por lo que los niveles máximos de alerta son iguales a los correspondientes del escenario A. Respecto de los usos consuntivos, se definieron para este escenario los nuevos usos con un aumento del 15 % para todos los usos excepto para los correspondientes a la provincia de Buenos Aires.

- **ESCENARIO C: Series hidrológicas considerando cambio climático.** Se consideraron 3 escenarios con caudales ingresantes afectados por cambio climático, considerándose para el escenario C1 la serie de caudales adelantada 1 mes, el escenario C2 la serie adelantada 1 mes y con una reducción del 15% y el escenario C3 la serie adelantada 1 mes y con una reducción del 30%. Con estas nuevas consideraciones se obtuvieron los nuevos derrames estacionales y anuales y las nuevas clasificaciones hidrológicas estacionales. Las series de caudales de demanda mínima aguas abajo son dependientes de los derrames estacionales.

- **ESCENARIO D: Usos consuntivos Actuales para la serie histórica de caudales (1971-2017)**.

MONITOREO PRE-CONSTRUCTIVO ESTACIONAL PROYECTO PORTEZUELO DEL VIENTO

INFORME DE INTEGRACIÓN FINAL

CAPÍTULO 3 – LINEA DE BASE BIOLÓGICA ANUAL

ÍNDICE

1 ÁREA DE ESTUDIO 6
1.1 BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA 27
2 LIMNOLOGÍA 28
2.1 INTRODUCCIÓN 29
2.2 OBJETIVOS 30
2.3 METODOLOGÍA APLICADA 30
2.3.1 Diagrama de Muestreo 30
2.3.2 Mediciones y Muestreos de Campo 36
2.4 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE CALIDAD DEL AGUA 44
2.4.1 Análisis Global 44
2.4.2 Relación de Adsorción de Sodio 53
2.4.3 Nutrientes 53
2.4.4 Concentración de Materia Orgánica 55
2.4.5 Composición Iónica Relativa 55
2.5 ANÁLISIS DE COLECTIVIDADES ACUÁTICAS 58
2.5.1 Fitoplancton 61
2.5.2 Zooplancton 67

2.5.3 Colectividad del Bentos 77

2.5.4 Fitobentos 94

2.6 BIBLIOGRAFÍA 98

ANEXO 2-I. RESULTADOS CALIDAD DE AGUA 105

ANEXO 2-II. RESULTADOS FITOPLANCTON 113

ANEXO 2-III. RESULTADOS ZOOPLANCTON 119

ANEXO 2-IV. RESULTADOS BENTOS 124

ANEXO 2-V. PLANILLAS DE ANÁLISIS QUÍMICOS 128

3 ICTIOFAUNA 174

3.1 OBJETIVOS 174

3.2 METODOLOGÍA APLICADA 174

3.2.1 Zonificación de la cuenca 174

3.2.2 Selección de sitios de muestreo 174

3.2.3 Muestreos de macrohabitats 177

3.2.4 Información limnológica 180

3.2.5 Muestreos pesqueros 180

3.2.6 Muestreos biológicos 186

3.2.7 Análisis de dieta 187

3.2.8 Análisis de encuestas 189

3.3 RESULTADOS 190

3.3.1 Características de los sitios muestreados 190

3.3.2 Limnología 238

3.3.3 Ictiofauna 239

3.4 CONCLUSIONES 277

3.5 BIBLIOGRAFÍA 278

ANEXO 3-I. ENCUESTAS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS PESQUERÍAS 283

4 VEGETACIÓN 287

4.1 INTRODUCCIÓN 288

4.2 OBJETIVOS 288

4.3 RELEVAMIENTO BIBLIOGRÁFICO DE LA INFORMACIÓN PREEXISTENTE 289

4.4 METODOLOGÍA APLICADA 289

4.5 RESULTADOS 296

4.5.1 Análisis General 296

4.5.2 Estado de conservación de las especies 297

4.5.3 Fisonomía de las Áreas de Estudio 300

4.5.4 Comparaciones entre Estaciones de Primavera, Verano, Otoño e Invierno 304

4.6 CONSIDERACIONES FINALES 316

4.7 BIBLIOGRAFÍA 328

ANEXO 4-I. RESULTADO OBTENIDOS PRIMAVERA 2018 331

ANEXO 4-II. RESULTADO OBTENIDOS VERANO 2019 393

ANEXO 4-III. RESULTADO OBTENIDOS OTOÑO 2019 465

ANEXO 4-IV. RESULTADO OBTENIDOS INVIERNO 2019 530

ANEXO 4-V. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO 600

ANEXO 4-VI. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LOS DIFERENTES AMBIENTES RELEVADOS. 632

ANEXO 4-VII. COORDENADAS 648

ANEXO 4-VIII. ÍNDICES DE CALIDAD ESPECÍFICA DESARROLLADOS POR INTA 652

ANEXO 4-IX. FENOLOGÍA DE LAS ESPECIES BOTÁNICAS IDENTIFICADAS 656

5 HERPETOFAUNA 669

5.1 INTRODUCCION 670

5.2 OBJETIVOS 670

5.3 METODOLOGÍA APLICADA 671

5.3.1 Caracterización de la Herpetofauna 671

5.3.2 Confección de listado de especies 673

5.4 RESULTADO 673

5.4.1 Lista sistemática general de las especies encontradas 674

5.4.2 Descripción de Especies Encontradas 682

5.4.3 Estado de conservación de las especies. 702

5.4.4 Especies de interés especial 704

5.5 CONSIDERACIONES FINALES 706

5.6 BIBLIOGRAFIA CITADA Y CONSULTADA 708

ANEXO 5-1. LISTA SISTEMÁTICA GENERAL DE LAS ESPECIES CITADAS PARA EL DEPARTAMENTO MALARGÜE Y LA REGIÓN DONDE SE UBICARÁN LAS OBRAS PREVISTAS: COMPOSICIÓN TAXONÓMICA: DIVERSIDAD DE ESPECIES Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA 714

6 AVIFAUNA 725

6.1 INTRODUCCIÓN 728

6.2 OBJETIVOS 730

6.3 METODOLOGÍA APLICADA 731

6.3.1 Trabajo de campo 731

6.3.2 Esfuerzo de Muestreo 732

6.4 RESULTADOS 741

6.4.1 Comparación de los relevamientos dentro y fuera del área del polígono y los métodos de muestreo 741

6.4.2 Comparación de la abundancia y riqueza de aves entre las diferentes estaciones del año 748

6.5 CONCLUSIONES 750

6.6 BIBLIOGRAFÍA 753

ANEXO 6-I RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE PRIMAVERA DE 2018 754

ANEXO 6-II RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE VERANO 2019 791

ANEXO 6- III RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE OTOÑO 2019 834

ANEXO 6- IV RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE INVIERNO 2019 867

7 MASTOFAUNA 890

7.1 INTRODUCCIÓN 890

7.2 OBJETIVOS 891

7.3 METODOLOGÍA 891

7.3.1 Sector Geográfico 891

7.3.2 Metodología aplicada en el campo 893

7.3.3 Cálculo de índices y cuantificación 897

7.4 RESULTADOS 899

7.4.1 Lista de especies 899

7.4.2 Trampeo de micromamíferos 995

7.4.3 Transectas en vehículo 999

7.4.4 Trampas cámara 1001

7.4.5 Estado de conservación de las especies registradas 1004

7.5 BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA 1005

CAPÍTULO 3 – LINEA DE BASE BIOLÓGICA ANUAL

1 ÁREA DE ESTUDIO

Una de las etapas fundamentales de cualquier estudio en general y de los estudios ambientales en particular, es la definición del área sobre la cual será realizado el análisis. Para poder desarrollar satisfactoriamente este aspecto es elemental definir correctamente la escala a la cual se pretende desarrollar el diagnóstico. En este sentido, Turner et al (2001) ha definido el significado de escala especial para estudios ecológicos, concepto que, no obstante, puede ser tomado como base y reformulado para ser aplicado a la delimitación de las escalas de análisis en cualquier estudio que involucre diversos componentes del ambiente. Así, el concepto de escala espacial puede ser definido como la dimensión física de un objeto o proceso en el espacio.

De este modo, cuando se desea realizar una evaluación ambiental de un proyecto la delimitación del área de influencia (o escala de análisis) queda supeditada al espacio físico afectado por las diferentes acciones de este.

Al respecto, como fuera expuesto en el capítulo anterior, el proyecto AMPdV se ubicará en el departamento de Malargüe, provincia de Mendoza, sobre el río Grande hacia el oeste de Bardas Blancas, a la altura del km 20 de la Ruta Nacional N° 145, que vincula la República Argentina con Chile a través del paso Pehuenche. El mismo comprende la construcción de una presa que permitirá la formación de un embalse para satisfacer múltiplés propósitos y una central a pie de presa para el aprovechamiento de generación hidroeléctrica. Las obras asociadas con la presa y central comprenden la infraestructura y equipamiento de seguridad hidrológica del aprovechamiento, la playa de transformación y la línea de transporte para la energía producida. A su vez, en torno a la Obra Principal se darán una serie de obras destinadas a dar apoyo a las tareas constructivas; principalmente, los obradores. El proyecto contempla también la reposición de las rutas RP226 y RN145 y la relocalización de las infraestructuras privadas afectadas y los equipamientos comunitarios de Las Loicas.

Todas estas instalaciones se darán dentro del polígono de afectación, por lo que el pliego del monitoreo definió que los trabajos se concentraran denteo de esta área, la cual engloba todas las obras definidas para el proyecto (cierre, embalse y obras complementarias). Desde el punto de vista geográfico, esta zona se trata de la confluencia de los ríos Grande y Chico y terrenos colindantes con límites aproximados (norte) el arroyo Los Ángeles (aguas arriba por el río Grande), (oeste) la confluencia del arroyo Pehuenche y río Chico, y (este) cercanías de la confluencia del río Potimalal.

No obstante, el trabajo se ha extendido hacia aguas abajo del cierre de la presa, considerando el efecto de la regulación del caudal del río durante la fase de llenado y operación del proyecto. Es importante mencionar que para algunos componentes del ambiente esta zona representará un área donde la influencia del proyecto será indirecta. En cambio, otros componentes del ambiente, como por ejemplo la flora y fauna que habita el río, podrían verse directamente afectados por los cambios generados aguas abajo de la presa.

Tomando como base la sectorización de la Cuenca del Río Colorado (CRC) realizada en el marco del EIAR Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento (UNLP – UNL, 2018), el área de estudio del presente trabajo puede dividirse en segmentos tomando como base las características morfodinámicas del río (Figura 1-1).

Figura 1-1. Segmentos del río. Fuente: Elaboración propia en base a la EIAR (UNLP – UNL. 2018).

Así, el río Grande puede dividirse en los siguientes segmentos (Figura 1-2):

- **Segmento 1**. Entre cierre de la presa y Barcas Blancas. El río Grande es un cauce recto confinado entre las paredes rocosas del valle fluvial.

- **Segmento 2**. Bardas Blancas a La Pasarela. El rio cambia su patrón a uno de cauce múltiple (anabranching), desarrollando una planicie aluvial hasta los Basaltos de La Pasarela.

- **Segmento 3.** La Pasarela hasta Aguas Arriba Confluencia. El río queda confinado entre afloramientos rocosos de basalto, principalmente, y rocas sedimentarias).

- **Segmento 4**. Aguas Arriba Confluencia hasta la Confluencia. Se diferencia por el patrón entrelazado, con una planicie aluvial discontinua que alcanza a tener una anchura de 4 o 5 veces el ancho del cauce.

Esta compartimentación se basó en propiedades hidrológico-geomorfológicas y de control litológico sobre el cauce del río Grande. La misma sugiere que la respuesta y extensión de los cambios que pueda introducir en la región el proyecto AMPdV será diferencial, atendiendo a esta distribución natural de segmentos, por un lado, y a la respuesta del sistema fluvial a los cambios que impondrá la obra: modificación del régimen natural de caudales líquidos (incluyendo la atenuación regular de crecidas), interrupción de los aportes sedimentarios provenientes de aguas arriba del embalse, etc.

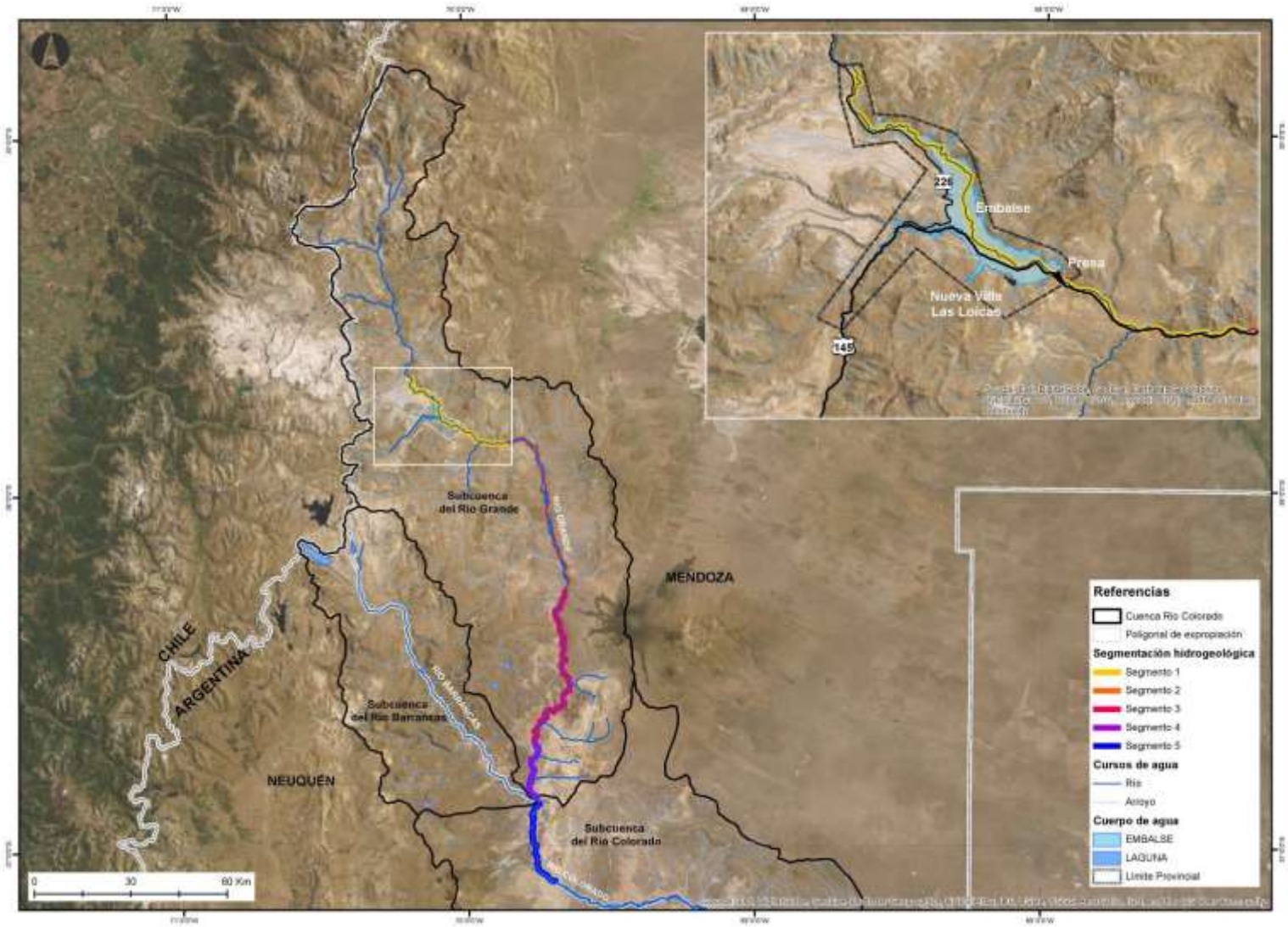


Figura 1-2. Segmentos del río Grande (1, 2, 3 y 4) y primer segmento río Colorado (5).

De esta manera, en el marco del EIA Regional la compartimentación en segmentos geomorfológicos fue reorganizada en tramos, incluyendo el área de estudio del presente trabajo los siguientes:

- **Tramo 1.** Corresponde al área que será ocupada por el lago del embalse, que se ubicará aguas abajo de la localidad de Las Loicas hasta el cierre de la Presa. El río Grande, en esta zona presenta en la actualidad un cauce recto confinado entre las paredes rocosas del valle fluvial.

- **Tramo 2.** Considera el segmento de río ubicado entre el cierre de la Presa y los basaltos de La Pasarela, donde el río Grande cambia su patrón a uno de cauce múltiple (anabranching) y fluye por una amplia planicie aluvial de ancho creciente en la dirección del escurrimiento, que supera los 3 km de anchura en su extremo inferior. Hacia este sector del tramo la planicie está en contacto con unidades aluviales que se extienden hacia el este, que geomorfológicamente se corresponden con un nivel de terraza fluvial, más otros de abanicos aluviales coalescentes (bajada) que alcanzan al río Grande desde ese lateral.

- **Tramo 3.** Se extiende entre los basaltos de La Pasarela y la confluencia con el río Barrancas. Aquí el río Grande está confinado entre rocas y depósitos de abanicos aluviales de tributarios, careciendo, prácticamente, de planicie aluvial. Antes de la confluencia con el río Barrancas el río cambia a un patrón entrelazado, con una planicie aluvial discontinua que alcanza a tener una anchura de 4 o 5 veces el ancho del cauce. La confluencia del río Barrancas, con sus aportes de caudal líquido, determina el inicio del río Colorado.

Al respecto, en el Tramo 1 es donde se registrarán los efectos asociados con el remplazo de un ambiente lotico por una léntico, con todos los cambios asociados que esto implica. En cambio los Tramo 2 y 3 se verán afectados producto de la regulación del caudal del río durante la fase de llenado y operación de la central.

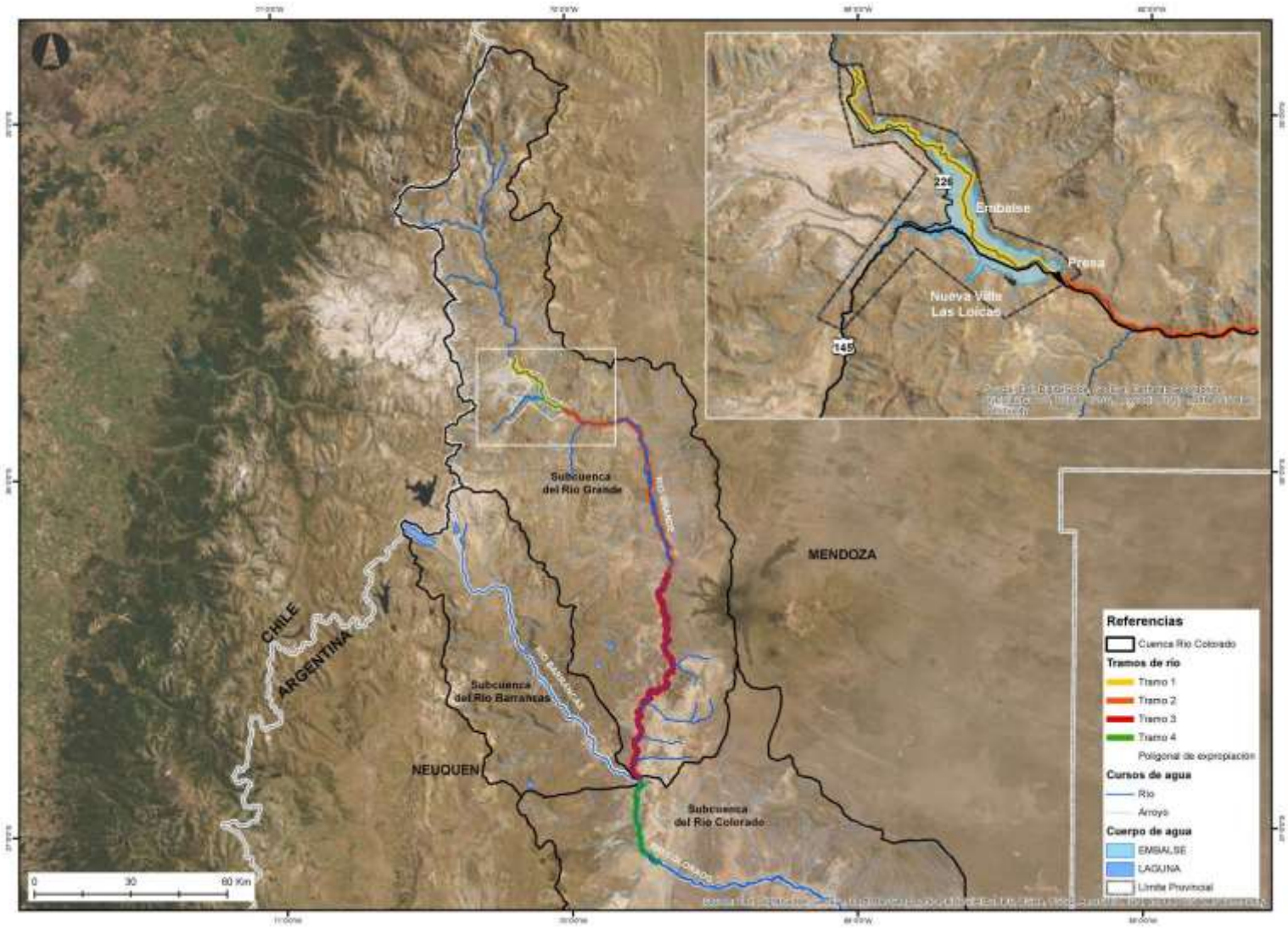


Figura 1-3. Tramos del río Grande (1, 2 y 3) y primer Tramo río Colorado (4).

En los ríos "típicos" la cuenca tiene forma de un árbol (Strahler, 1984) en el que "las raíces" constituirían los tributarios de la alta cuenca (llamada Ritron), el curso como tal sería el "tronco" del árbol, zona de descarga, con pocos tributarios de importancia (denominada Potamon) y el tramo final de un río, con su Delta, que los Limnólogos conocen como Crenon. El río Grande posee tributarios en la cuenca alta, en las montañas de los Andes que se juntan varias veces, determinando que el Grande sea un río de 5to. o de 6to. orden en el esquema clasificatorio de Strahler. Sin embargo, difiere de los ríos “típicos” por la carencia de un delta, lo cual se debe a que la carga de sedimentos desde el Ritron hasta la desembocadura es muy baja, en razón de escurrir sobre áreas rocosas.

Como se comentará al presentar los resultados (ver Punto 2), a pesar de la presencia de varios tributarios y de una cuenca relativamente extensa, las características de las aguas poco varían en todo el trayecto, debido a la homogeneidad de la cuenca que desagua.

La primera característica importante de la Cuenca es que se trata de un río de montaña, con marcada vectorialidad. El río Grande nace en el cerro Moño a unos 3500 m.s.n.m,, pero tiene curso definido a partir de la confluencia de los arroyos Tordillo y Valenzuela. De allí hasta su confluencia con el río Barrancas, tiene 213 Km. Es decir que, en sólo 213 Km de distancia desde el arroyo Valenzuela y el Tordillo, hasta la desembocadura (870 m.s.n.m.), el río desciende 1485 m. Esto significa una inclinación media de 6,97 m/Km de recorrido (Figura 1-4).

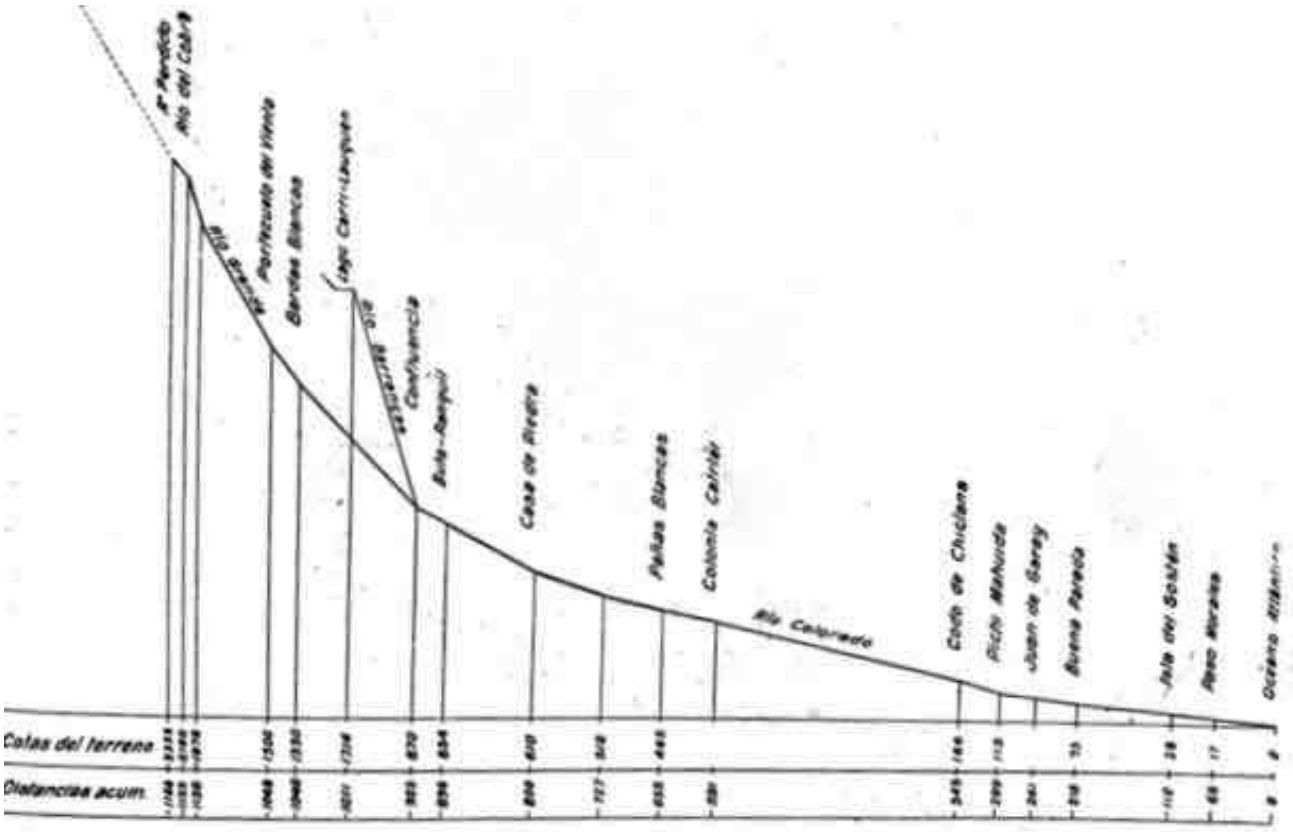


Fig. 112. — Perfil longitudinal del río Colorado.

Figura 1-4. Perfil longitudinal del río Colorado. Tomado de Soldano (1947)

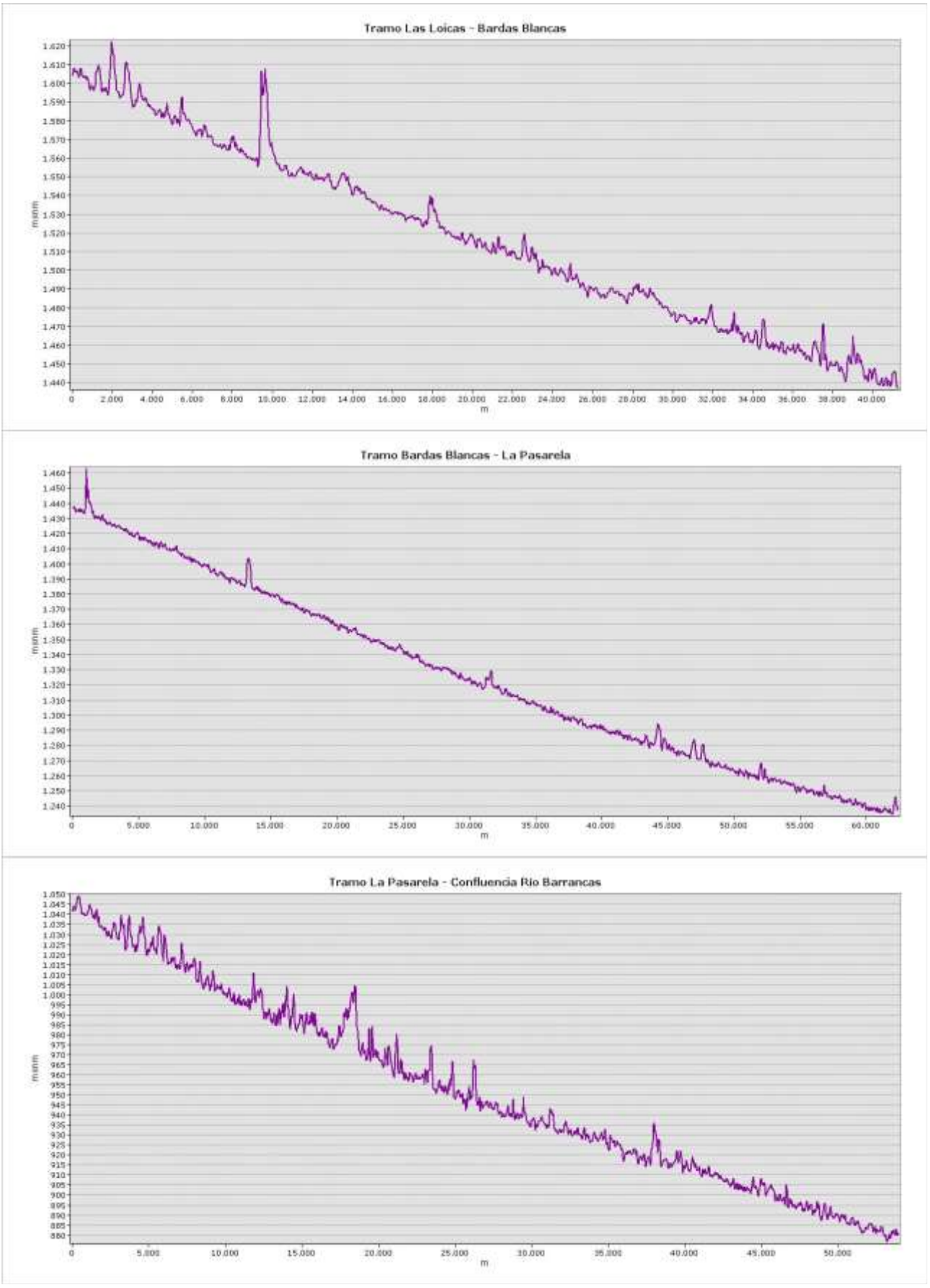


Figura 1-5. Perfil longitudinal del río Grande. Fuente: EIAR (UNLP – UNL. 2018).

Esta característica que, seguramente se mantiene en, al menos los últimos 10 mil años, determina varios atributos del río:

- tiempo de concentración muy corto en toda la cuenca
- flujo rápido con características erosivas

El río tiene dirección predominantemente meridiana N-S, hasta los 35*45´donde el río tuerce su dirección hacia el Este hasta la localidad de Bardas Blancas, formando un codo pronunciado hacia el sur, hasta los 37º de latitud Sur, lugar en que se une con el río Barrancas para formar el río Colorado, en la progresiva 923 de este río (desde el océano Atlántico).

El principal afluente del río Grande, el río Barrancas, nace de dos arroyos que se forman en el borde sudoriental de la Laguna Negra, en plena cordillera, recibiendo luego varios afluentes (como el De la Parva, el Panculeo y el Domuyo). Atraviesa luego el hoy pequeño lago de Carri Lauquen, del que el río Barrancas corre encajonado entre barrancas en dirección al SE, en terrenos con dominancia de areniscas consolidadas, uniéndose al río Grande luego de recorrer 80 Km.

Poco después de la confluencia Grande-Barrancas, el río Colorado recibe al arroyo Butacó, luego del cual, el Colorado no recibe cursos de importante caudal hasta su desembocadura.

Esta característica señala que la calidad de agua del río Colorado está fuertemente influenciada por las alteraciones que se produzcan en la cuenca del Grande-Barrancas.

La cuenca tributaria del río Colorado tiene 69.000Km^2 de la que 19.000Km^2 se encuentran en la zona montañosa. De esta superficie, 12,500 Km^2 forman la cuenca activa de aporte hídrico con la siguiente distribución:

- Río Grande 8.470 Km^2
- Rio Barrancas 3.170 Km^2
- Arroyo Butacó 320 Km^2

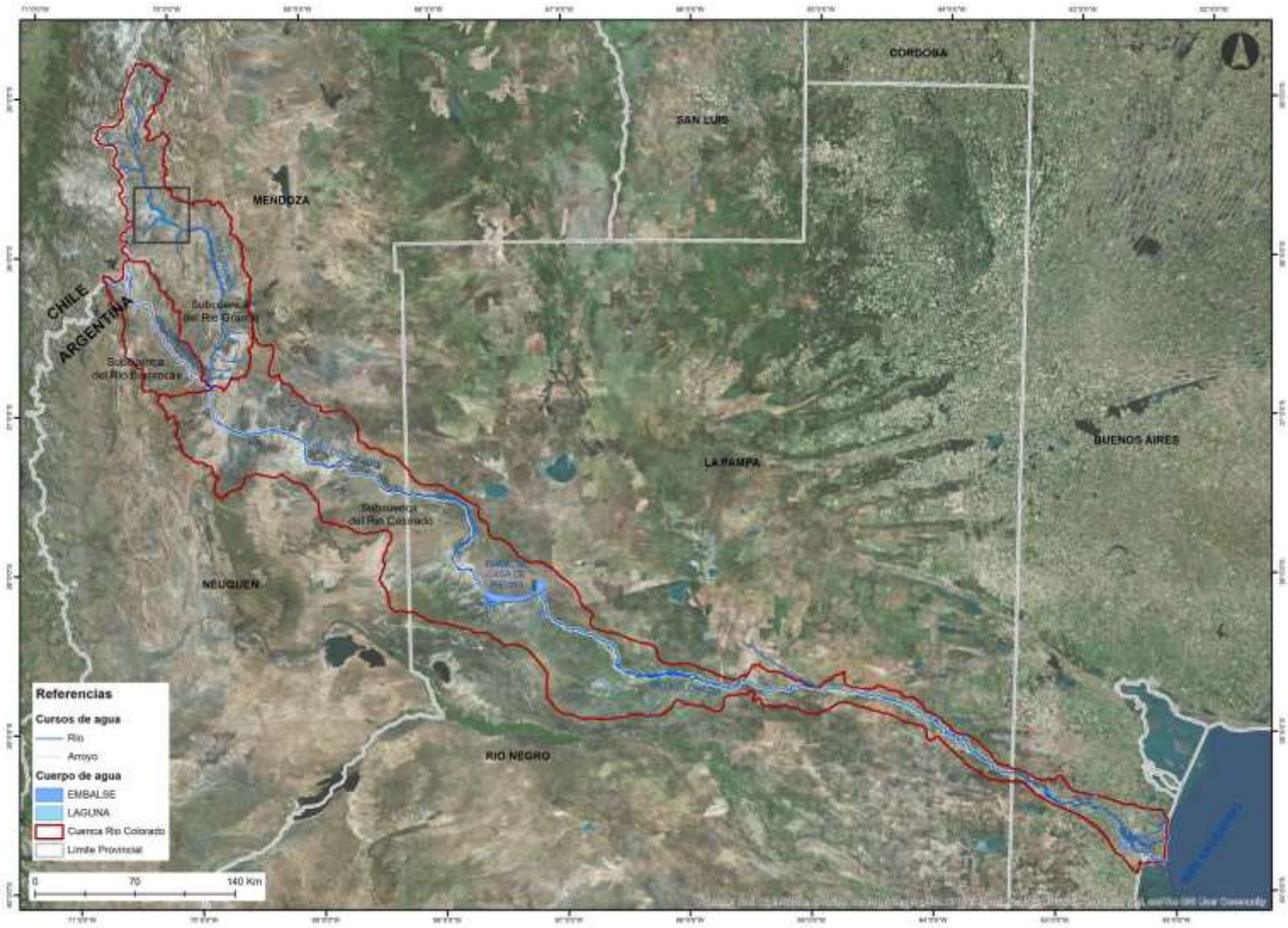


Figura 1-6. Subcuencas que integran la Cuenca del Río Colorado.

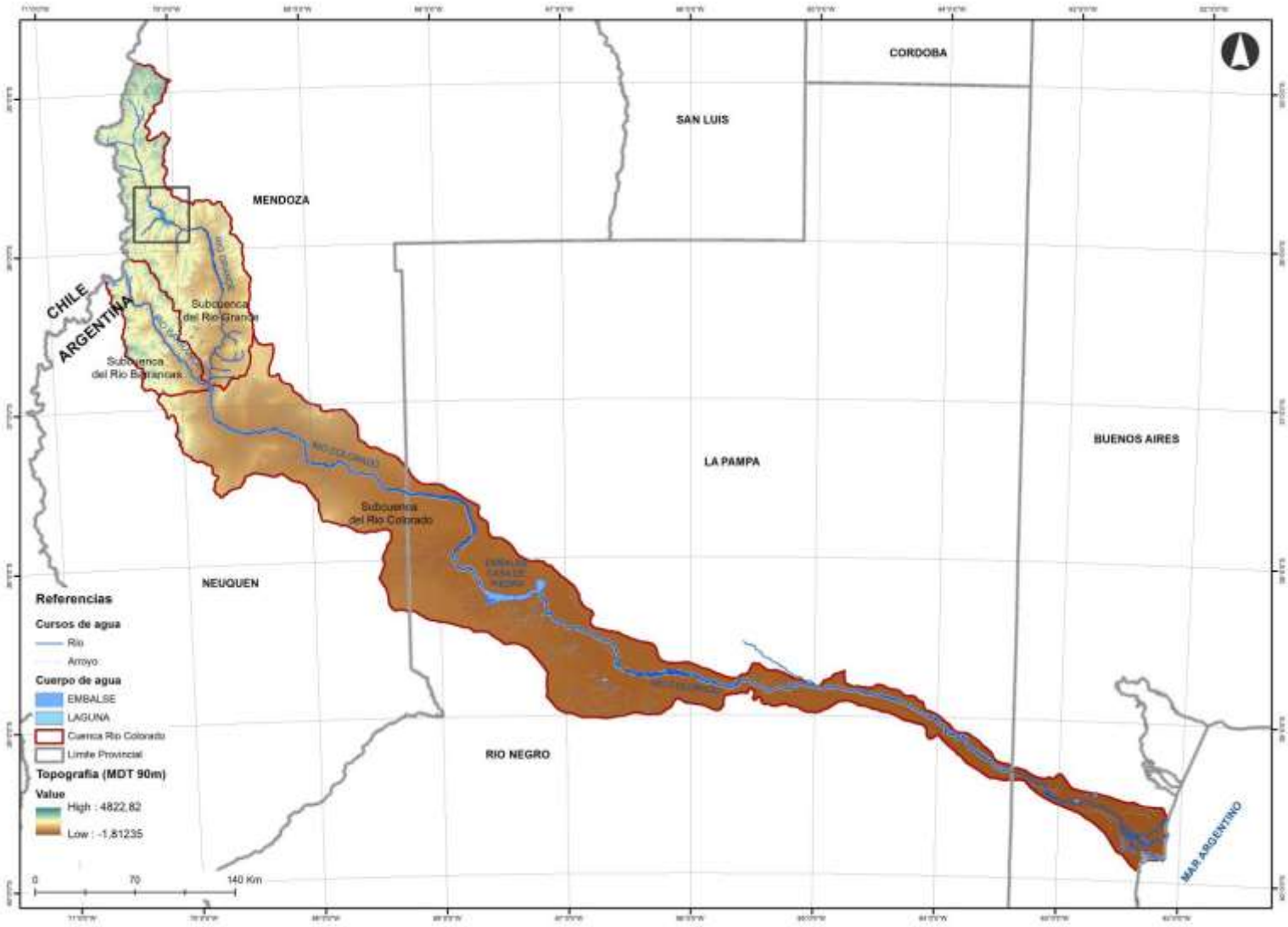


Figura 1-7. Modelo Digital del Terreno Cuenca del Río Colorado

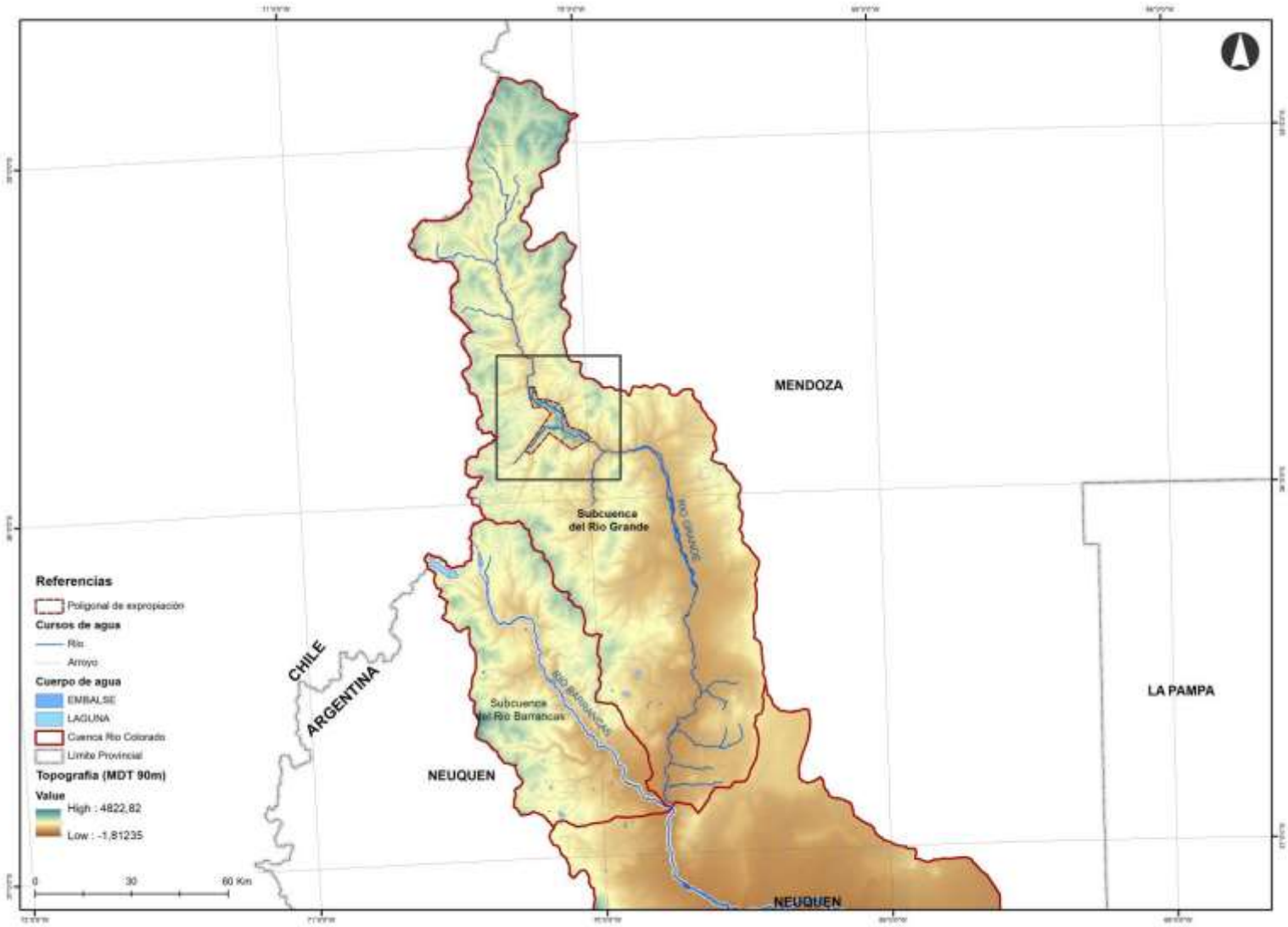


Figura 1-8. Modelo Digital del Terreno Subcuenca del río Grande.

El río Grande aporta el 68% de la cuenca del río Colorado, con un frente de 150 Km en la alta Cordillera a unos 2500-3000 metros de altitud, donde se produce gran acumulación de nieve anualmente. El río Barrancas sólo recibe el desagüe de 25 Km de la cordillera alta y unos 50 Km están en la precordillera.

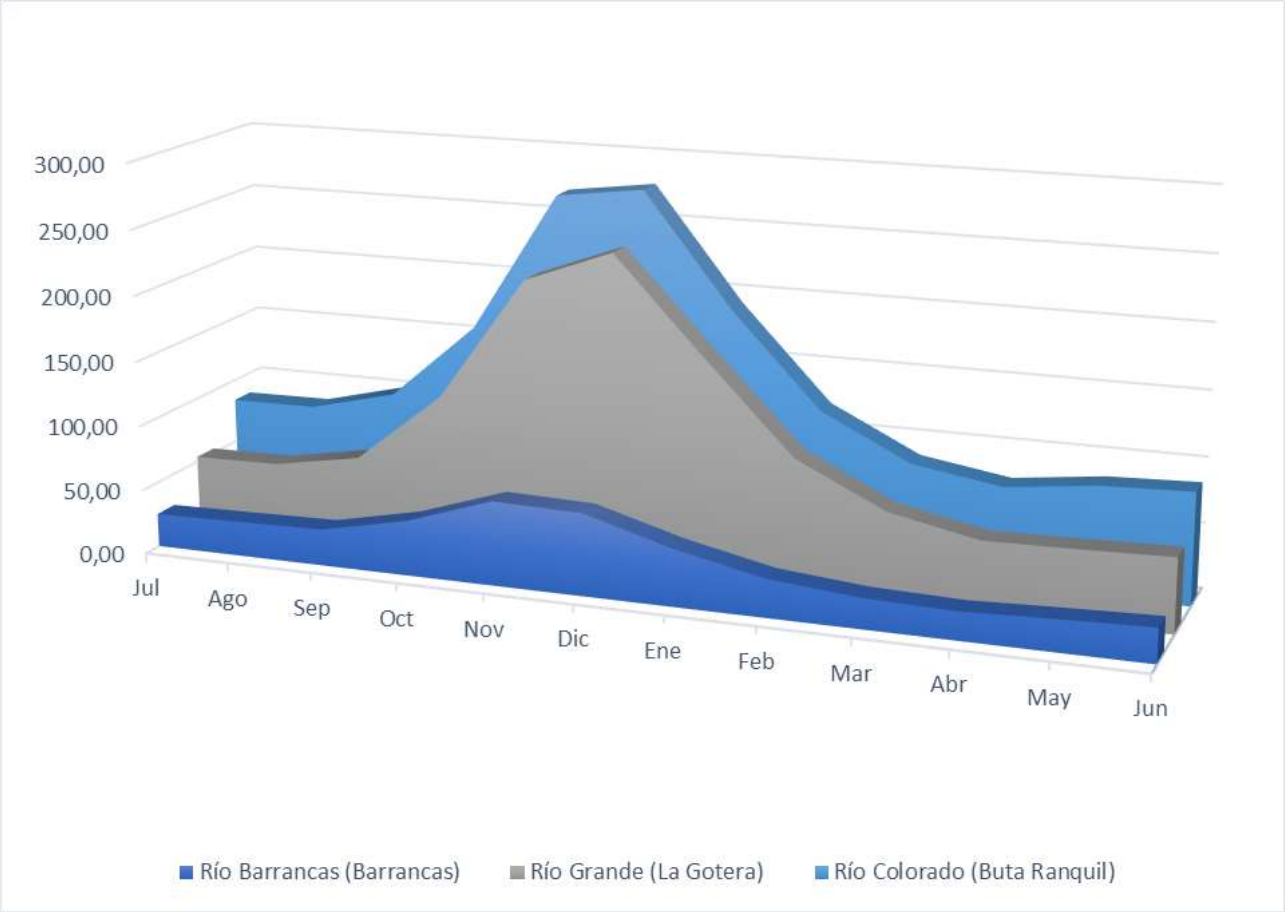


Figura 1-9. Comparación de la distribución anual del caudal medio mensual el río Grande (La Gotera / Serie 1971-2018), el río Barrancas (Barrancas / Serie 1990-2018) y el río Colorado (Buta Ranquil / Serie 1990-2018).

El caudal del río Grande en su gran mayoría se debe a las precipitaciones nivales, que pueden ser del orden de 700mm de lluvia anual (Soldano, 1947). El derretimiento de la nieve determina el contacto con la superficie rocosa de Los Andes y la carga de electrolitos. Una parte del agua penetra en la matriz mineral y por efecto de la evaporación lleva a superficie sales que serán cedidas al agua en el próximo período de fusión de las nieves. De tal manera, las aguas se mineralizan por el doble efecto: meteorización fina y migración a superficie de las rocas.

El río Grande tiene curva hidrométrica de tipo unimodal, con aguas altas generalmente desde noviembre a febrero, encontrándose el resto del tiempo en aguas bajas, con una relación de 3:1 en la altura que alcanzan en ambas fases.

Figura 1-10. Distribución anual del caudal medio mensual del río Grande en la estación de aforo La Gotera.

El curso del río es continuo, monocanalizado en todo su recorrido, excepto en dos sitios: inmediatamente aguas abajo de Las Loicas donde tiene diseño anastomosado en un paisaje de cortaderal y, aguas abajo de Bardas Blancas donde también repite este diseño en un tramo de pocos kilómetros.

Figura 1-11. Río Grande, aguas abajo de Bardas Blancas. Se aprecia el diseño anastomosado.

El curso del río es continuo, monocanalizado en todo su recorrido, con pequeños bancos de rodados y aun de rocas mayores de 5 Kg, aflorantes en algunos sitios (Figura 1-12).

Figura 1-12. Rabiones en el río Grande, aguas arriba de la confluencia con el río Chico.

El río tuvo poca profundidad en todos los sitios visitados (generalmente menor de 1m) excepto en el cruce de la ruta nacional 40, en que se midió 1,45 m. Sin embargo, Soldano (op cit.) menciona profundidad máxima del río Grande de 4,30 m en Portezuelo del Viento (Figura 1-13). En esa sección, en el muestreo el ancho de la sección de escurrimiento era de 30 metros, en tanto que en la Figura 1-13, la sección de escurrimiento tendría una solera de 57 metros en máxima creciente, lo que da cuenta de la variabilidad del caudal. Sin embargo, durante el ciclo octubre de 2018 a junio de 2019, la profundidad tuvo variación de sólo 30-40cm en la mayoría de los sitios de muestreo considerados.

En concordancia con la declividad del terreno en el perfil vertical de la cuenca (Figura 1-4) el curso tiene escurrimiento rápido en las distintas estaciones de muestreo.

Tabla 1-1 Velocidad del escurrimiento.

Código	Curso	primavera	verano	otoño	invierno
1	Rio Chico	0,75-1,20	0,70-1,10	0,50-0,70	0,50
2	Rio Chico	1,50-1,80	1,00-1,10	0,6-0,8	0,6-0,9
3	Río Grande	0,80-1,40	1,00-1,50	1,50-1,80	1,00-1,80
5	Río Grande	--	1,3	0,7-0,9	0,5-0,7
6	Río Grande (R. 40)	1,0-1,50	0,80-1,30	0,6-0,8	0,5-0,8
7	Río Barrancas	0,80-1,10	0,90-1,20	1,0-1,20	0,8-1,0
9	Rio Grande Norte	1,20-1,40	1,10-1,40	1,5-1,7	1,5-1,7
10	Río Grande Norte	1,20-1,50	1,20	1,40-1,60	0,9-1,1
11	Rio Colorado	---	0,70-0,90	0,70-0,80	0,60-0,80

Los valores mencionados son sólo indicativos, dado que fueron tomados en la zona litoral donde el curso tenía sólo 0,50 metros de profundidad. Indudablemente, en la zona central de la sección la velocidad del escurrimiento será aún mayor. Estas mediciones se realizaron en los sitios de muestreo para caracterizar el hábitat de la vida acuática y las limitaciones que impone el escurrimiento a la instalación y permanencia de los organismos.

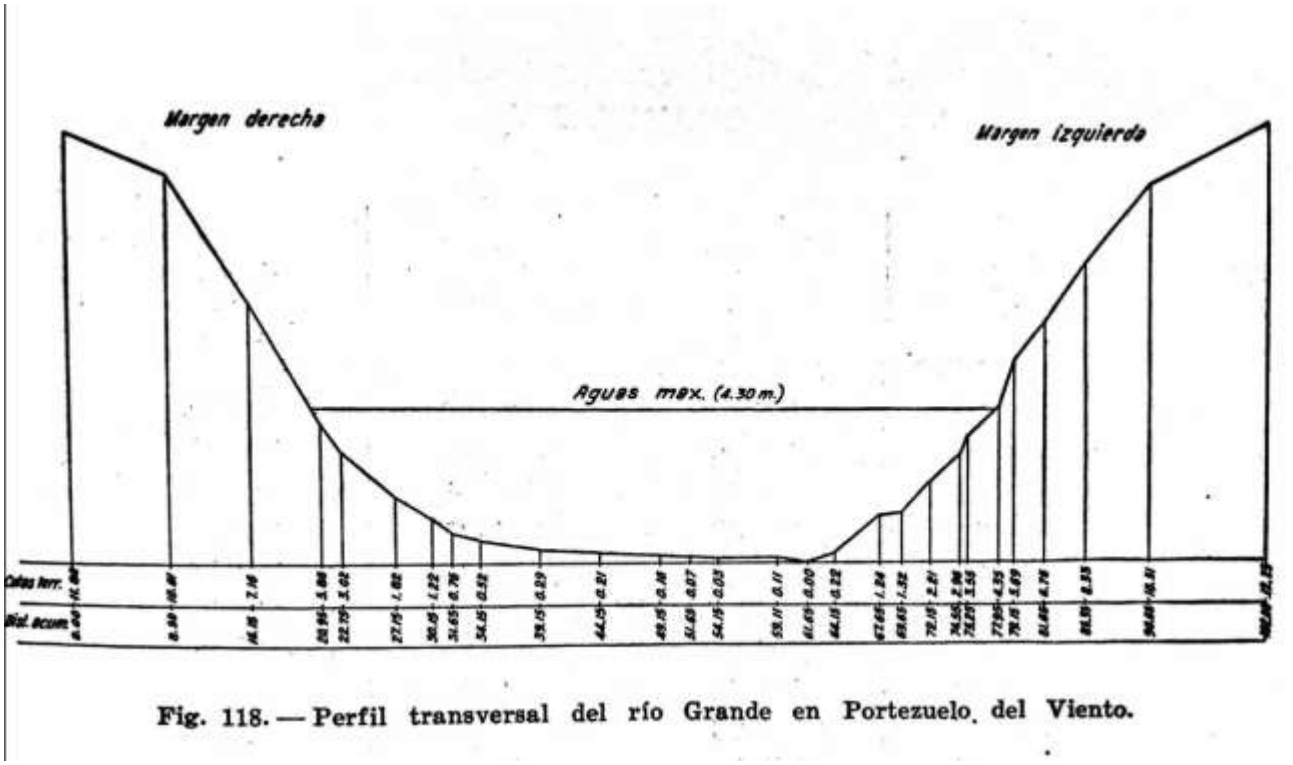


Fig. 118. — Perfil transversal del río Grande en Portezuelo del Viento.

Figura 1-13. Sección transversal del río Grande, en Portezuelo del Viento. Tomado de Soldano (1947)

Paisajísticamente, el área de trabajo corresponde a un ambiente cordillerano de altitud baja a moderada. Mientras que el valle fluvial del río Grande, por donde discurre la principal vía vehicular (las rutas 145 y 226), oscila con alturas entre los 1500 a 1700 msnm, los contrafuertes que la enmarcan no superan, mayoritariamente, los 2300 msnm. Por ejemplo, la Meseta del Pueblo tiene un punto acotado en 2064 m en su tope. Aun así, algunos cordones cercanos pueden alcanzar cerca o poco más de tres mil metros. Tal es el caso del Cordón las Ventanas, directamente al sur de Villa Las Loicas, con una altura máxima de 2934 m, o el complejo del Cerro Negro (apenas al sur), c. 3300 m.

Superficialmente, buena parte de la región conserva imponentes depósitos de la ceniza o tefra volcánica producto de la erupción del Descabezado del Maule o Quizapú. Este evento, de abril de 1932, es aún recordado por los pobladores. Si a casi un siglo es tal la evidencia cinerítica, que en determinados sectores supera los varios metros de espesor, e incluso llega a complicar el tránsito vehicular (por ejemplo, en el paraje denominado Las Tapaderas), no puede menos que conjeturarse que fue catastrófico para residentes y fauna en general.

Fitogeográficamente, la región se inscribe mayoritariamente en lo que corresponde a la Provincia Fitogeográfica Altoandina, con leve influencia de la Provincia Fitogeográfica Patagónica que empieza a tener influencia abajo de la confluencia de los ríos Chico y Grande y se torna más representativa hacia el sector de Bardas Blancas (Cabrera, 1976).

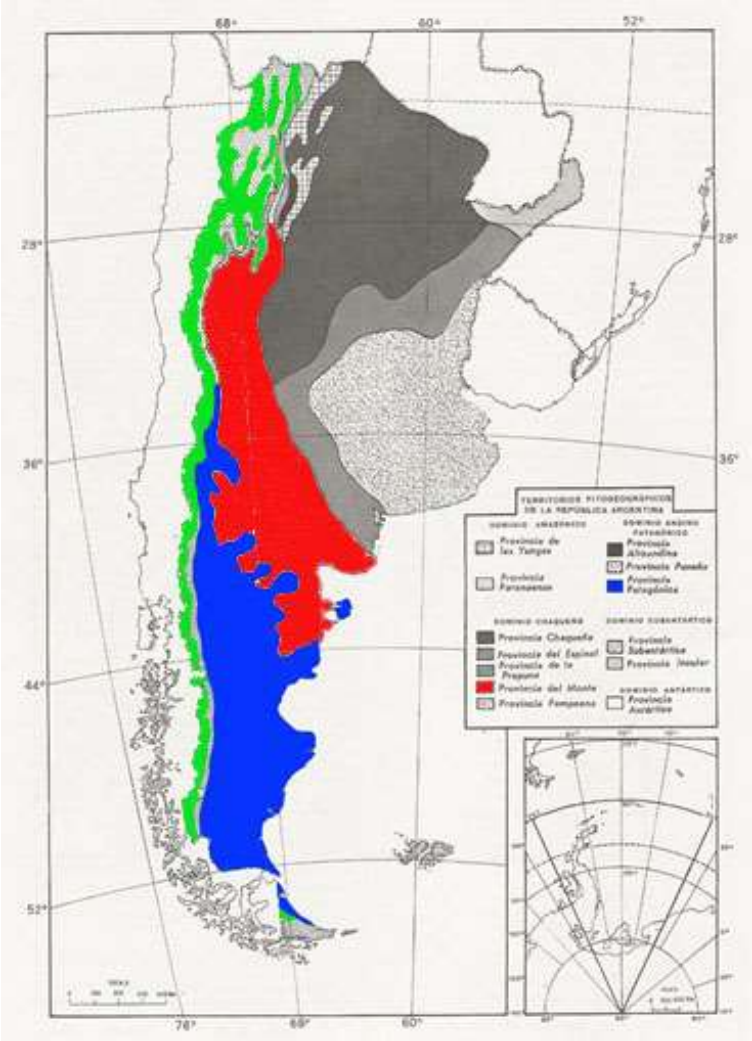


Figura 1-14. Territorios fitogeográficos de la República Argentina. En azul, la provincia fitogeográfica Patagónica, en rojo provincia del Monte, y en verde provincia Altoandina. Fuente: Tomado de Cabrera, 1971.

Estudios más modernos, utilizando imágenes satelitales, lograron ubicar límites más exactos de las diferentes áreas ecológicas de la provincia (Roig, Martínez Carretero y Méndez, 1988) y permitieron publicar un mapa florístico de la provincia de Mendoza (Figura 1-15). Según el esquema zoogeográfico de Ringuelet (1961), el área de trabajo corresponde al Dominio Andino de la Subregión Andino-Patagónica.

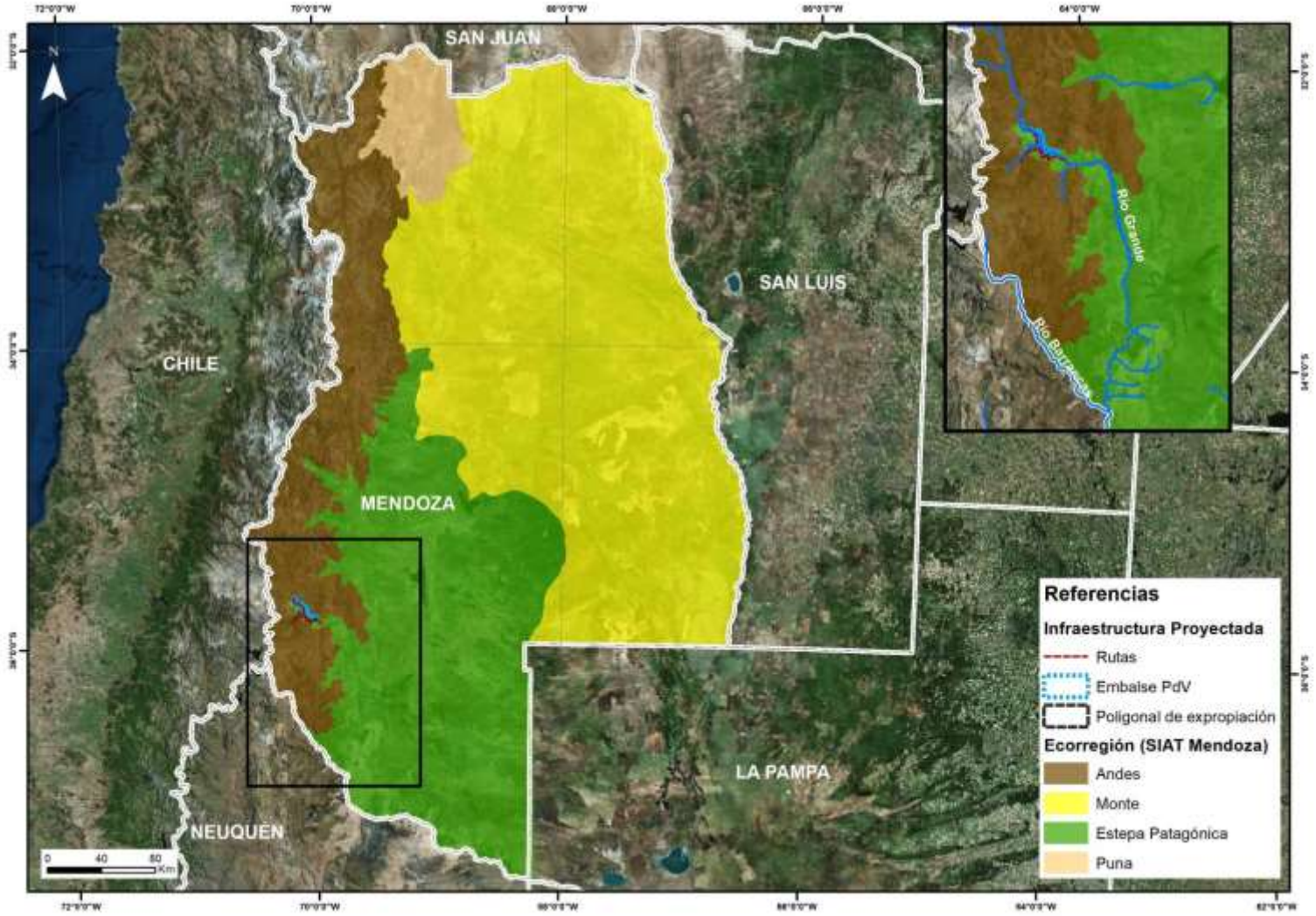


Figura 1-15. Áreas ecológicas de la provincia de Mendoza. Fuente: elaboración propia en base a LADyOT – IADIZA – CONICET. Autores: F. A. Roig, E. Martínez Carretero y E. Méndez. Unidad Botánica y Fitosociología. IADIZA-CRICYT. Responsables: D. Cobos, L. E. Lenzano y R. Bottero.

El área ecológica andina (Cabrera, 1971; Figura 1-14); se caracteriza por presentar estepas graminosas, estepas de caméfitas, estepas arbustivas, vegas y semidesiertos de líquenes. El clima es frío y seco, de alta montaña. Las precipitaciones se presentan en forma de nieve o granizo durante todo el año, con vientos fuertes a lo largo del todo el año. El relieve es de alta montaña, con laderas suaves o escarpadas, o pueden presentar mesetas. En este ambiente predominan las gramíneas xerófilas de los géneros *Poa, Pappostipa, Festuca, Deyeuxia.* Los suelos son permeables y se encuentran formados por arena volcánica, lo que resulta en condiciones de aridez para la vegetación. La vegetación típica es una mezcla de estepa graminosa con baja cobertura de *Sporobolus rigens, Panicum urvilleanum o Pappostipa speciosa* y matorral de *Ephedra ochreata, Azorella prolifera, Stillingia patagonica, Anarthrophyllum rigidum, Neosparton aphyllum y Grindelia chiloensis* (Cabrera, 1976; Candia *et al.,* 1993; Oyarzabal *et al*., 2018). Esta área ecológica muestra un alto número de especies endémicas (Oyarzabal et al., 2018).

Por otro lado, el área patagónica (Cabrera, 1971) se caracteriza por presentar una amplia variedad de ambientes, desde estepas arbustivas áridas, estepas de caméfitos, estepas de herbáceas, estepas halófilas o estepas sammófilas. El clima es seco y frío, con nieve en invierno, heladas todo el año con vientos fuertes. Las precipitaciones son 100 a 200 mm anuales. El suelo es pedregoso o arenoso muy pobre en materia orgánica. El relieve puede ser mesetiforme, montañas no muy elevadas o llanuras. En general, las especies vegetales presentan adaptaciones a la sequía y a la herbivoría, como arbustos áfilos o con hojas pequeñas (*Ephedra ochreata*), espinosos, gramíneas cespitosas (*Pappostipa* spp.) y arbustos semiesféricos laxos (*Azorella prolifera*) o en cojines compactos *(Brachyclados caespitosum*), Cabrera 1976; León et al. 1998; Oyarzabal *et al* 2018.

Los resultados obtenidos como parte de los relevamientos realizados han permitido identificar que el área aguas abajo de Bardas Blancas presenta una ingresión, siguiendo el río Grande, perteneciente al área ecológica de Monte, coincidiendo con lo identificado por Oyarzabal et al. (2018) (Figura 1-16).

El monte se caracteriza por presentar una vegetación con características xerofíticas (plantas con hojas pequeñas, reducidas a espinas o ausentes, tallos fotosintetizantes, cobertura foliar y caulinar cerosa o resinosa, cutículas engrosadas, ciclo anual breve y órganos aéreos y subterráneos suculentos) (Oyarzabal *et al* 2018). El clima es cálido y seco, con gran variedad térmica diaria y entre estaciones, aunque es notable la isotermia a lo largo del gradiente latitudinal (Cabrera, 1976). Las precipitaciones muestran un marcado gradiente este-oeste y son muy variables: entre 80 mm y alrededor de 300 mm anuales (con algunos registros excepcionales), aunque en pocos lugares superan los 200 mm. La estación seca dura hasta un máximo de nueve meses y las lluvias están restringidas al verano, excepto en el sur, donde tienden a distribuirse más regularmente a lo largo del año (Lopez de Casenave, 2001)

Oyarzabal et al. (2018) definen a la unidad de vegetación que ingresa a lo largo del río Grande como una Estepa de Zigofiláceas de baja cobertura (Monte Austral o Típico). La comunidad zonal es la estepa arbustiva de *Larrea divaricata, L. cuneifolia, Parkinsonia aculeata, L. ameghinoi* (con mayor presencia hacia el sur de la unidad) y *L. nitida* (con mayor presencia en la parte norte, siendo la especie registrada junto a *L. divaricata* durante los relevamientos), que se presenta con varios estratos, muy poca cobertura, y particularmente con escasez de Cactáceas. Además de Larrea, las especies más frecuentes corresponden a los *géneros Lycium, Chuquiraga, Prosopis, Ephedra, Gutierrezia, Verbena* y *Baccharis*. Desde el centro de Mendoza hacia el sur desaparecen los bosques de *Prosopis* pero las especies arbustivas del género son aún frecuentes.

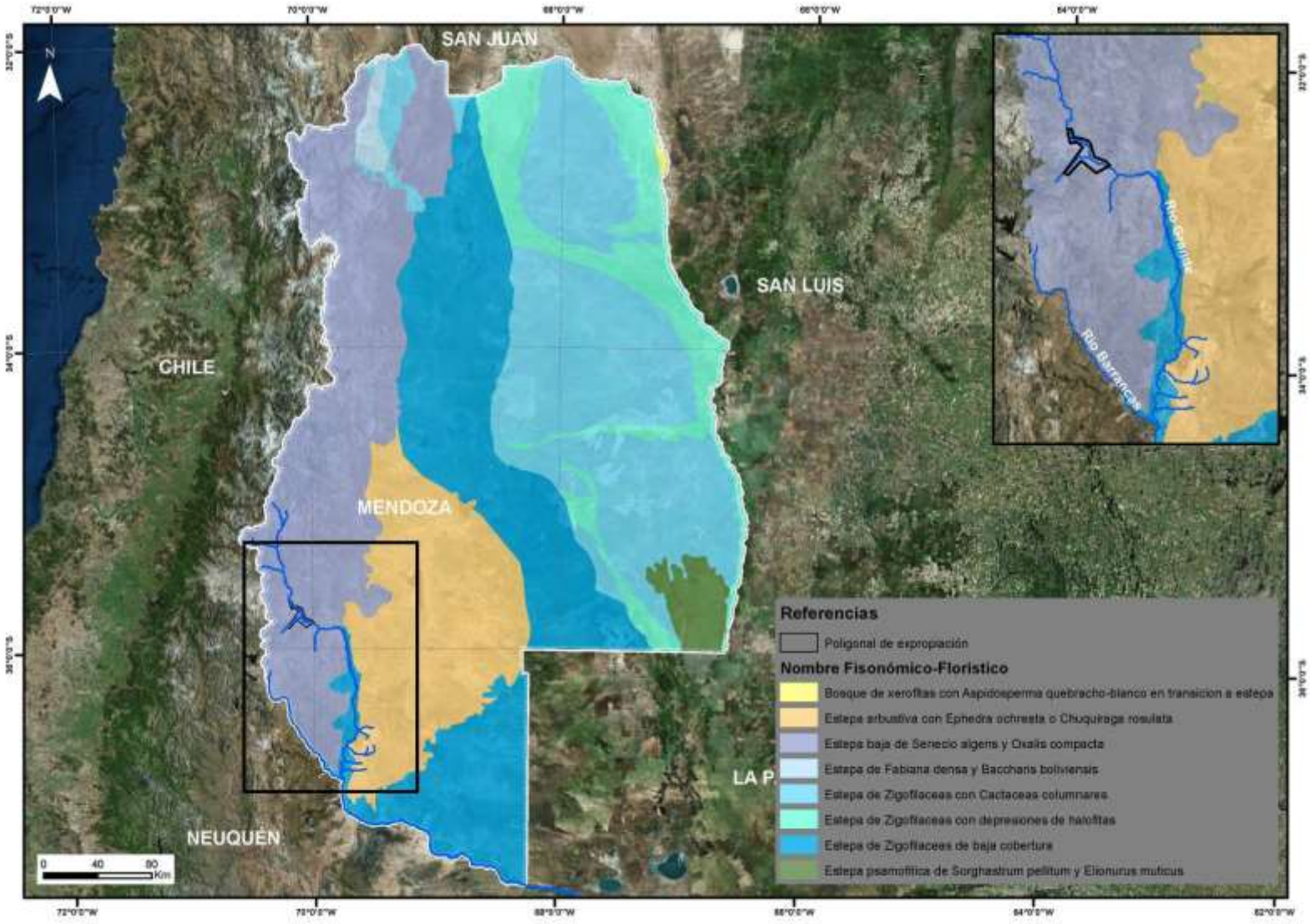


Figura 1-16. Unidades de Vegetación de la Provincia de Mendoza. Fuente: elaboración propia en base a Oyarzabal et al. (2018).

Según estos autores (Oyarzabal et al., 2018), la transición entre las provincias Patagónica y del Monte se produce de una manera gradual, en especial en aquellas áreas en donde no existen discontinuidades geomorfológicas que determinen cambios altitudinales importantes. La zona de transición corresponde al límite austral de influencia del Océano Atlántico, donde ocurre un cambio climático gradual (mayor amplitud térmica y menor concentración invernal de las precipitaciones), cuyo límite fluctúa de año a año. Esto contribuiría a generar áreas ecotonales, en cuanto a estructura y composición florística, en las que coexisten elementos típicos de ambas provincias.

Particularmente para el área analizada, Méndez (2014) estableció una relación florística-ecológica con el gradiente altitud, definiendo 3 pisos de vegetación:

- **Piso andino bajo Patagónico**. Se desarrolla ente los 1420 a1600 msnm. Prevalece la presencia de matorrales de *Neosparton ephedroides*, *Larrea nítida* (jarilla crespa), *Colliguaja integérrima* (colliguay-duraznillo) y *Fabiana imbricata* (cola piche).

- **Piso andino medio Andino-Patagónico.** Se desarrolla entre los 1500 a 2600 msnm. Se caracteriza por la presencia de matorrales de *Adesmia volckmannii* (mamuel choique), *Chuquiraga oppositifolia* (Hierba blanca), *Adesmia pinifolia* (acerillos) y *Adesmia obovata*.

- **Piso andino alto Andino-Altoandino.** Se desarrolla entre los 2500 a 2800 msnm. Predominan las estepas de *Azorella monantha*, *Nassauvia revoluta*, *Empetrum rubrum* y *Ochetophila nana*.

En cada caso las comunidades vegetales en su ascenso altitudinal ingresan a los pisos superiores pero restringiéndose a áreas con condiciones ecológicas análogas a las de su propio piso. Entre los pisos vegetales existen áreas de ecotonos, zonas de transición entre dos unidades vecinas, que son cada vez más estrechas a medida que se asciende altitudinalmente hasta tener definidos sus límites.

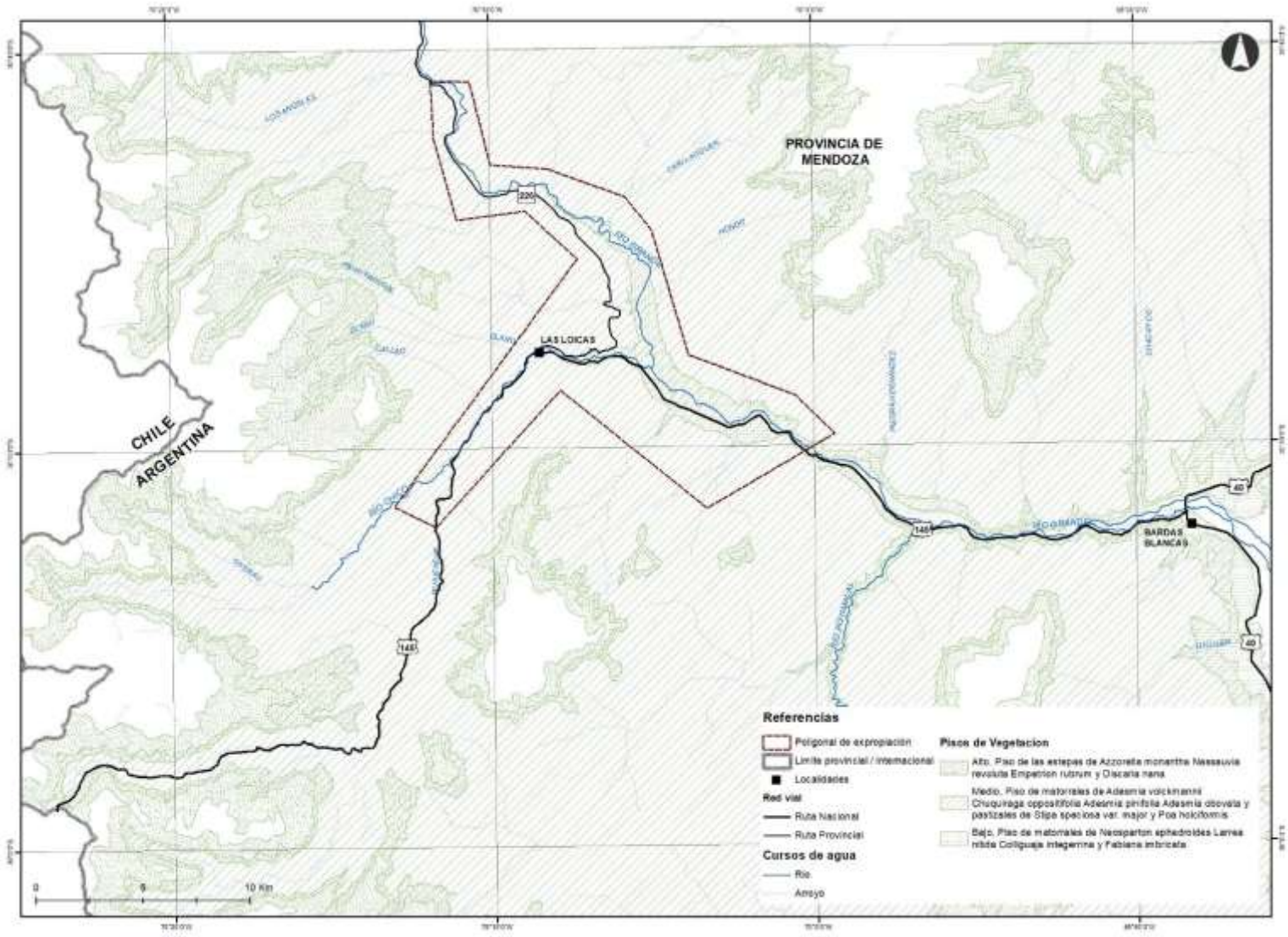


Figura 1-17. Pisos de Vegetación definido por Méndez (2014)

1.1 BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA

CABRERA, A.L.; 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Bol. Soc. Arg. Bot., 14 (1-2), 1-42.

CABRERA, A.L.; 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería (2da. ed). Tomo II, Fase 1 ACME, Bs. As. 85 pp.

CANDIA, R., S. PUIG, A. DALMASSO, F. VIDELA, AND E. MARTÍNEZ CARRETERO. 1993. Diseño del plan de manejo para la reserva provincial La Payunia (Malargüe, Mendoza). Multequina 2:5-87.

INGETEC-INCONAS-LANDE UTE. 2008. Aprovechamiento Integral del Rio Grande Presa y Central Hidroeléctrica Portezuelo del Viento. Contratación de Servicios de Consultoría para el Estudio de Factibilidad Técnico-Económico, Estudios Básicos, Proyecto Ejecutivo y Documentación Licitatoria de las Obras. Item 3.13 Estudios Hidrológicos. Informe Parcial 1. Revisión Final. Documento Nº PV-IT-006.

LEÓN R.J.C., D. BRAN, M. COLLANTES, J. M. PARUELO & A. SORIANO. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia. Consorcio DHV-Swedforest. Desertificación en la Patagonia.

LOPEZ DE CASENAVE J. 2001. Estructura gremial y organización de un ensamble de aves del desierto del Monte. Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

MÉNDEZ, E. 2014. La Vegetación de los Altos Andes Centrales: Bardas Blancas - Paso Pehuenche (Malargüe, Mendoza, Argentina). Bol. Soc. Argent. Bot. 49 (2): 257-281

OYARZABAL, M., J. CLAVIJO, L. OAKLEY, F. BIGANZOLI, P. TOGNETTI, I. BRARBERIS, H. M. MATURO, R. ARAGÓN, P. I. CAMPANELLO, D. PRADO, M. OESTERHELD & R. J.C. LEÓN. 2018. Unidades de vegetación de la Argentina. Ecología austral 28: 40-63.

RINGUELET, R. 1961. Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. Physis 22 (63): 151-170.

ROIG F.A., E. MARTINEZ CARRETERO Y E. MENDEZ, 1988. LADyOT – IADIZA – CONICET.

ROIG F.A., E. MARTINEZ CARRETERO Y E. MENDEZ, 1988. LADyOT – IADIZA – CONICET.

SOLDANO, F. 1947. Régimen y aprovechamiento de la red fluvial argentina. Parte II: Ríos de la región árida y de la meseta patagónica. Ed. CIMERA, Bs. As. 264p.

STRAHLER, A. 1984. Geografía Física. Omega, 1-767.

UNLP – UNL. 2018. Estudio de Impacto Ambiental Regional: Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento. Informe Final.

2 LIMNOLOGÍA

El presente punto del informe contiene el análisis de los resultados de calidad de agua y limnología. Se realizaron cuatro operaciones de campo, de cinco días efectivos de trabajo cada una, en primavera (3 al 10 de octubre de 2018); verano (5 al 13 de febrero); otoño (15 al 22 de abril) e invierno (22 al 29 de junio de 2019).

Este apartado del informe, al igual que la campaña de campo, estuvo a cargo del Dr. Juan José Neiff, quien realizó el trabajo junto con la Bioquím. Silvia Gricelda Raffín (primavera) y con el Técnico Roberto Teodoro Casimiro (verano, otoño e invierno).

Se tomaron muestras de agua sobre el río Chico, el río Grande, el rio Barrancas y en el río Colorado bajo protocolo y cadena de custodia, de acuerdo a los requerimientos de envasado y conservación asociados al tipo de parámetro a ser evaluado y la técnica analítica empleada. Las muestras fueron analizadas en el CECOAL, laboratorio que está certificado por el Instituto Correntino del Agua y del Ambiente. Los análisis de pesticidas (primavera) se realizaron en el laboratorio de la Administración Provincial del Agua de la Provincia del Chaco. Este laboratorio está certificado con normas ISO 9001. CECOAL participa del proceso de certificación GEMS Water y publica sus resultados en artículos de revistas internacionales con revisión de pares.

Para el análisis del fitoplancton se muestreo agua de la capa de 20-50cm de profundidad, con red cónica de 25µ de apertura de malla y muestras directas, para análisis taxonómico y de concentración celular. Luego de homogeinizada la muestra, se tomaron submuestras que se colocaron en cámaras de ütermholl. Luego las muestras fueron observadas bajo microscopio invertido par el conteo de las algas presentes en las muestras. Para la determinación de zooplancton se procedió al filtrado con red de 63µ de apertura de malla para análisis cuantitativo en cámaras de Sedwick Rafter bajo microscopio estereoscópico convencional. En cuanto a los materiales del fondo (bentos), se realizó identificación por observación directa. Se procedió a la toma de muestras de sedimentos manualmente para análisis cualitativo en materiales con sedimentos medianos a finos. Se utilizó además, una red de tipo Surber. Se exploró visualmente la presencia de macrófitos litorales, y se tomaron muestras de 20cm de lado para el análisis del fitobentos. Las muestras fueron fijadas con alcohol 70%.

Los resultados obtenidos permiten clasificar el agua de los ríos analizados como apta para la vida acuática, para el consumo del ganado, para riego y para el uso industrial, según los protocolos de la Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica, organismo de aplicación para los recursos hídricos superficiales. Las aguas de la cuenca pueden ser usadas para consumo humano, con tratamiento convencional. Los valores de RAS (Relación de Adsorción de Sodio), estimados como indicador de la calidad de agua para riego, tuvieron valores que asignan a estas aguas excelente calidad para riego.

En relación a la configuración biótica, se obtevó:

- Baja a moderada diversidad específica
- Predominancia numérica de individuos de pequeño tamaño
- Abundancia de estadíos inmaduros, tanto en Bentos como en Plancton
- Presencia de organismos de crecimiento rápido, con poca biomasa individual.

Al explicar la integración biótica de los cursos de agua debe tenerse presente también que la temperatura del agua puede tener fluctuación entre 1 y 11 grados Celcius, espectro que resulta limitante para muchas bioformas, como se discute luego.

La transparencia del agua es otra limitante, especialmente para las algas planctónicas. Tiene relación negativa con el caudal del río. En todo el sistema, se registraron valores menores de 20 cm (medida de Secchi) en primavera lo que, en sí misma es una determinante de baja densidad de algas. A esto se agrega el escurrimiento turbulento, con mucho contacto con el fondo del curso de agua.

Toda la cuenca del río Grande se encuentra en un área geográficamente homogénea en cuanto a la alimentación hídrica y al aporte de materiales sólidos en suspensión y en disolución, por lo que las diferencias en la integración biótica pueden relacionarse directamente con la posición de determinada muestra en la cuenca antes que con diferencias ecológicas zonales.

La información de este monitoreo reafirma la significación de la estacionalidad de las cuencas analizadas y la necesidad de considerar sucesos eventuales como las tormentas en la dinámica de los cursos de agua. Como se discute al tartar los distintos temas, es necesario analizar la biodiversidad de la Cuenca en el contexto evolutivo, que permite explicar la tolerancia de los organismos a situaciones extremas (temperaturas, variación de caudales, eventos climáticos) que operaron en los últimos cinco mil años.

2.1 INTRODUCCIÓN

Este monitoreo estacional de la cuenca se originó por considerar que se necesita conocer la dinámica estacional del río para interpretar apropiadamente las diferencias espaciales y la variabilidad de los principales parámetros indicadores de calidad del agua. El análisis de la calidad de las aguas requiere una visión integrada del funcionamiento de la cuenca, de la variabilidad de los factores condicionantes de su estabilidad y también de los procesos y presiones que imponen las actividades humanas.

Además de los servicios de agua para el consumo humano, de los animales domésticos, el riego los cursos de agua son receptores de los desechos que generan los núcleos urbanos, la agricultura, la ganadería y la actividad minera e industrial. En el área de este estudio no existe actividad minera de volumen, ni actividades agrícolas que no sean las de subsistencia. La cría de ganado no reviste carácter de ganadería como tal, sino mas bien se trata de actividad pastoril itinerante entre lomas de montaña y mallines de valles. Tanto en el área a embalsar como en el área próxima aguas abajo del futuro embalse no hay desarrollo urbano que pueda comprometer la calidad del agua por el volumen y calidad de sus desechos. A pesar de esto, en la operación de campo realizada en primavera se realizaron análisis de productos fitosanitarios en las aguas de la cuenca, que dieron resultados negativos para un screening de las sustancias que indican disturbios debidos a la actividad agropecuaria.

Es obvio que las actividades humanas requieren disponer de energía que, en gran porcentaje se obtiene por obras hidroeléctricas. Estas obras, si bien no producen contaminantes, alteran el flujo de los cursos de agua, su capacidad de transporte, de "lavado" aguas abajo y generan patrones diferentes de dispersión de sustancias disueltas y suspendidas en el agua. La retención de agua por los embalses construidos en el curso de un río determina cambios en los flujos y acumulación de algunas sustancias (sedimentos minerales, metales pesados, fósforo) que pueden generar efectos adversos para la estabilidad de los ecosistemas y también para el uso del agua.

Los cambios que impone un embalse por la regulación del flujo modifican no sólo la configuración física y química del agua, sino que producen alguna alteración en la distribución y abundancia de los organismos (plancton, bentos, peces).

Las tareas realizadas en en la cuenca del río Grande están destinadas conocer la variabilidad de la calidad del agua a nivel del sistema, como parte de la línea de base ambiental para alertar sobre posibles riesgos ambientales que podrían devenir de la regulación del curso por el embalse Portezuelo del Viento, prestando atención a las posibles consecuencias que podrían darse aguas abajo, sobre el río Colorado por ejemplo, y también aguas arriba, como se recomienda internacionalmente (Petts y Gummel 2005 , Tundisi y Matsumura Tundisi, 2008).

En importante entonces, conocer el estado actual del sistema, su variabilidad espacial y temporal, en la medida de lo posible, para asistir a la gestión en las precauciones necesarias, y proveer una situación de base, previa a la obra, para luego poder realizar un monitoreo de los efectos de la misma.

2.2 OBJETIVOS

El objetivo del trabajo es realizar la caracterización estacional de la comunidad limnológica (calidad de agua, riqueza, abundancia y diversidad de zoo y fito plancton, y macroinvertebrados acuáticos) del río Chico y del río Grande.

2.3 METODOLOGÍA APLICADA

2.3.1 Diagrama de Muestreo

En la campaña de primavera de 2018 se consideraron dos sitios en el río Chico, siete sitios en el río Grande y uno en el río Barrancas, según el siguiente esquema.

Tabla 2-1. Sitios de muestreo en primavera de 2018

Código	Lugar	Posición Geográfica
1	Rio Chico Primer Puente Aguas Arriba de Las Loicas	35°51´6" S 70°11´21"O
2	Rio Chico Aguas arriba de Las Loicas	35°47´47"S 70°08´52"O
3	Rio Grande Aguas arriba de la Presa	35°49´34"S 70°01´15"O
4	Río Grande Aguas abajo de la Presa	35°4956,7"S 70°0´35"O
5	Río Grande. Próximo a Potimalal	35°52´3"S 69°55´50"O
6	Río Grande Cruce Ruta Nacional 40	35°51´32"S 69°48´28"O
7	Río Barrancas Cruce Ruta Nacional 40	36°48´40"S 69°52´28"O
8	Rio Grande Desembocadura (4 Km aguas arriba)	36°516,7"S 69°46´48,3"O

Código	Lugar	Posición Geográfica
9	Rio Grande Zona 1 (al NE)	35°37´23,8”S 70°10´44,2”O
10	Río Grande Zona 1 Abajo de invernada del Viejo.	45°43´37”S 70°9´31”O

Desde el muestreo de verano, de común acuerdo con los Técnicos de EMESA, se amplió el programa de muestreo agregando una estación entre Bardas Blancas y la Pasarela, que lleva el código “6-B” en las planillas de campo y de laboratorio y, otro sitio de muestreo en el río Colorado en las inmediaciones de Buta Ranquil, que se incorpora al programa de muestreo con el código “6-B”.

Tabla 2-2. Sitios de muestreo: programa ampliado a partir del muestreo de verano 2018.

Código	Lugar	Posición Geográfica
1	Rio Chico Primer Puente Aguas Arriba de Las Loicas	35°51´6” S 70°11´21”O
2	Rio Chico Aguas arriba de Las Loicas	35°47´47”S 70°08´52”O
3	Rio Grande Aguas arriba de la Presa	35°49´34”S 70°01´15”O
4	Río Grande Aguas abajo de la Presa	35°4956,7”S 70°0´35”O
5	Río Grande. Próximo a Potimalal	35°52´3”S 69°55´50”O
6	Río Grande Cruce Ruta Nacional 40	35°51´32”S 69°48´28”O
6-B	Río Grande Entre Bardas Blancas y Pasarela	35°54´52”S 69°43´14”O
7	Río Barrancas Cruce Ruta Nacional 40	36°48´40”S 69°52´28”O
8	Rio Grande Desembocadura (4 Km aguas arriba)	36°516,7”S 69°46´48,3”O
9	Rio Grande Zona 1 (al NE)	35°37´23,8”S 70°10´44,2”O

Código	Lugar	Posición Geográfica
10	Río Grande Zona 1 Abajo de invernada del Viejo.	45°43´37”S 70°9´31”O
11	Río Colorado Buta Ranquil	37°4´00”S 69°45´26”O

La inclusión del sitio 6-B se permite documentar la calidad del agua en el tramo del río Grande en que el curso se anastomosa formando una planicie inundable con cursos menores, áreas de bañados con pajonales y pequeños juncales, que dan mayor complejidad al patrón de paisaje, generando hábitat para la fauna acuática y anfibia.

Figura 2-1. Sitio de muestreo 6-B. El río curso del río se ensancha, superando 70 metros de ancho en algunos sitios, en un modelo anastomosado de escurrimiento, que deja pequeñas islas con bañados y pajonales de cortadera.

Figura 2-2. Paisaje en el Sitio de muestreo 6-B. La foto central muestra el cauce anastomosado del río Grande. En la imagen inferior izauierda se ve un brazo secundario del río, con un extenso mallín que combina pajonales y vegas de ciperáceas. En la imagen inferior derecha, se aprecia un pajonal de cortadera rodeando una laguna temporaria en la planicie inundable del Grande.

La estación de muestreo ubicada en Buta Ranquil permite caracterizar las aguas del río Colorado, unos 30 Km aguas abajo de la confluencia de los ríos Grande y Barrancas, en el área de mezcla de ambos cursos, aguas abajo del ingreso del arroyo Butacó. En el lugar de muestreo el rio tiene fondo de arenas gruesas a finas sobre las que sobresalen piedras de 4-20 cm que forman pequeñas barras sobresaliendo en la zona costera.

En el programa de muestreo se debió mover la estación de muestreo que se encontraba a 4 Km aguas arriba de la confluencia Grande-Barrancas, debido a que el sendero de acceso se encontraba cortado por una cárcava que impedía llegar al punto de muestreo. En cuenta que este inconveniente podía mantenerse en futuros muestreos, se decidió mover la posición a la intersección de la ruta Nac. 40 con el río Grande (Figura 2-3).

El río, con aguas someras, tiene escurrimiento rápido y, debido a la irregularidad del lecho cubierto por lajas de rocas en distinta inclinación, se forman rabiones que permiten el desarrollo de hábitat con diferente velocidad de corriente, con acumulación de arenas gruesas a medias en los sitios de menor competencia del flujo. No hay plantas acuáticas y los organismos del Bentos encuentran mejores condiciones de habitabilidad en las arenas, al reparodel flujo. Sin embargo, algunos organismos prefieren las condiciones de escurrimiento rápido que se dan en los rabiones, entre las piedras, como se explica al analizar la colectividad del Bentos.

Figura 2-3. Sitio de muestreo (código 8), aguas abajo de la pasarela, en la intersección de la ruta Nac. 40 con el río Grande (segundo puente). En la imagen de la izquierda se parecía el régimen turbulento con formación de rabiones.

En la imagen satelital de la siguiente figura se presenta la ubicación de los sitios de muestreo de este estudio y los considerados por Knight-Piesold, siendo este el único antecedente disponible

En las planillas de reconocimiento de campo (Anexo 2-V) y en las tablas con información de campo y de laboratorio (Anexo 2-I) se ha utilizado la codificación que se menciona en las tablas anteriores.

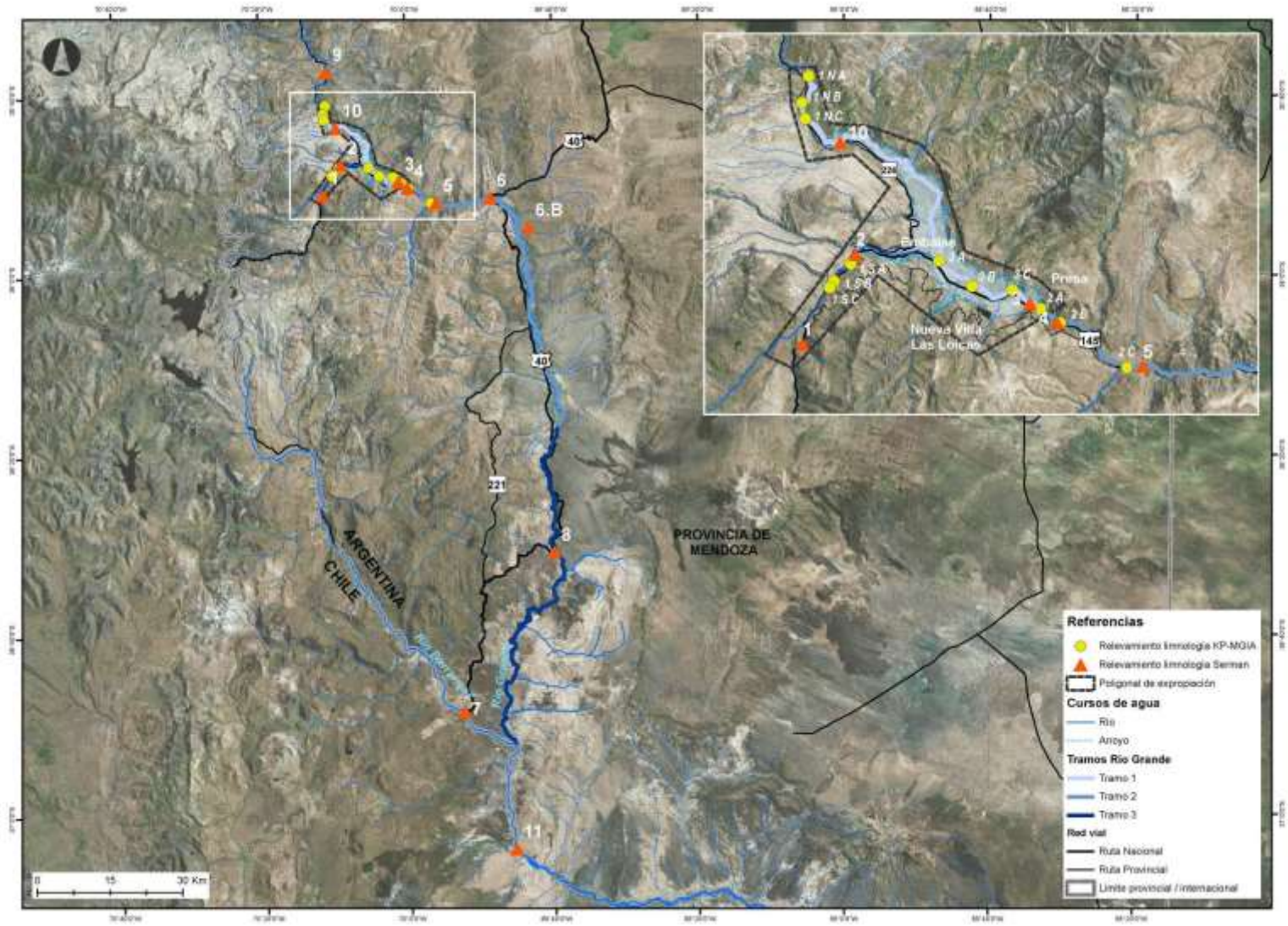


Figura 2-4. Ubicación sitios de muestreo.

2.3.2 Mediciones y Muestreos de Campo

La localización de los sitios de muestreo se realizó mediante GPS.

Para medir la temperatura del aire y del agua se utilizó un termómetro electrónico de precisión Marca HANNA. Precisión: ± 0,1 ºC. La temperatura del aire se tomó a 1,5m sobre el suelo resguardando el sensor de la luz solar.

El pH se midió con peachímetro electrónico Hanna H98128.

La conductividad eléctrica con conductímetro Hanna 908311 y Hanna 98304.

La transparencia del agua se midió con disco de Secchi en sitio resguardado de la corriente.

La velocidad del escurrimiento fue valorada utilizando un micromolinete con lector digital marca Global-Water en la zona litoral del curso sumergiendo el micromolinete a 30cm de profundidad.

Figura 2-5. Medición de transparencia mediante apreciación visual de disco de Secchi.

El ancho del curso fue estimado en forma aproximada para la superficie mojada de la sección de escurrimiento al igual que la profundidad de la sección de escurrimiento.

La velocidad del viento se estimó usando un anemómetro manual Klauss 23145.

El oxígeno disuelto en el agua se midió con oxímetro Hanna HI 9146, expresado como porcentaje de saturación y en mg/L.

Para el análisis del fitoplancton se muestreo 100 L de agua de la capa de 20-50cm de profundidad, con red cónica de 25µ de apertura de malla y muestras directas, para análisis taxonómico y de concentración celular. Luego de homogeinizada la muestra, se tomaron submuestras que se colocaron en cámaras de ütermholl. Luego las muestras fueron observadas bajo microscopio invertido par el conteo de las algas presentes en las muestras.

Figura 2-6. Muestreo de Zooplancton en red cónica de 63 micras.

Para la determinación de zooplancton se procedió al filtrado con red de 63µ de apertura de malla para análisis cuantitativo en cámaras de Sedwick Rafter bajo microscopio estereoscópico convencional.

En cuanto a los materiales del fondo (bentos), se analizaron en campo en forma directa por remoción de piedras en busca de organismos visibles a simple vista, como cangrejos. Complementariamente se procedió a la toma de muestras de sedimentos manualmente para análisis cualitativo en materiales con sedimentos medianos a finos.

Los invertebrados se muestrearon con red Surber, red de mano cuya boca es de 30 × 30 cm y de la cual está sujeta una malla de 60 cm de longitud, construida con tela de 250 µm de apertura de malla (Figura 2-7). La red se coloca contra-corriente y con la mano se limpia y remueve todo el sustrato comprendido en el área determinada por la Surber, hasta una profundidad de 10-30 cm, asegurando que los animales y el sedimento fino liberados ingresen dentro de la red (Rodriguez Capítulo et al. 2009).

Las muestras fueron fijadas en campo con etanol 70% y, en el laboratorio, se procedió a separar a los invertebrados del sustrato, filtrando cuidadosamente las muestras a través de tamices de 1000µ y 500µ de apertura de malla. Posteriormente se procedió al recuento de los invertebrados en una microscopioestereoscópico estimándose la abundancia relativa de cada taxa como porcentaje de la muestra total. Las familias y géneros de invertebrados fueron identificados de acuerdo a Lopretto y Tell (1995) y Domínguez y Fernández (2009).

Durante el muestreo realizado en junio la escasa profundidad de los ríos y la baja temperatura en el rio Chico (entre 1,4 y 1,6°C) y en la cuenca alta del rio Grande (< 2,2°C) condicionaron el muestreo del bentos. En algunos sectores como en el Sitio 5, el muestreo se realizó rompiendo previamente la capa de hielo que cubría el fondo. En esas condiciones el bentos, correspondiente a una superficie semejante a la delimitada por la red Surber, fue extraído manualmente con ayuda de una cuchara que permitió colectar el barro de los 4cm superficiales del cuadrado de 30 x 30cm

Figura 2-7. Muestreo de Bentos con red Surber.

Figura 2-8. Red tipo Surber apropiada para ríos de poca profundidad y fondo con gravas.

En laboratorio se procedió a separar a los invertebrados del sustrato filtrando la muestra a través de tamices de 1mm y 250 µ (Figura 2-9).

Figura 2-9. Material del fondo del Río Chico retenido en el tamiz de 1mm (a la izquierda) y de 250 µ a la derecha.

Posteriormente se procedió al recuento de los invertebrados estimándose la abundancia relativa de cada taxa (%) y la abundancia de individuos por m^2.

Las familias y géneros de invertebrados fueron identificados de acuerdo a Lopretto y Tell (1995) y Domínguez y Fernández (2009).

La tasa de cambio de la riqueza de especies entre hábitat (Beta diversidad) fue obtenida como un integrador de la heterogeneidad espacial usando el índice de Whittaker con la modificación introducida por Harrison (Magurran 2004):

$\beta_w = \{(S/\alpha) - 1\}/(N-1) . 100$

donde: S= número total de especies registradas, α= media de la riqueza específica de cada muestra, y N= número de sitios. La medida varía entre 0 (sin turnover) y 100 (cada muestra tiene un único conjunto de

Figura 2-10. Gravas y restos vegetales en el sitio 2 del rio Chico a la izquierda. Microscopio estereoscópico utilizado para el recuento de los invertebrados a la derecha.

El índice de Shannon-Wiener (H') fue utilizado para comparar la diversidad de invertebrados entre los diferentes sitios de muestreo con la siguiente formula

$$H' = -\sum(pi \times \ln pi) \quad \text{donde}$$

Pi= es la abundancia relativa de la especie 1 o sea es el número de individuos de cada especie dividido por el numero toral de individuos de la comunidad.

H' = 0 cuando la muestra contenga solo una especie y, H' será máxima cuando todas las especies estén representadas por el mismo número de individuos, es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancia perfectamente equitativa.

Como índice biótico se utilizó el Biotic Monitoring Patagonian Streams (BMPS) que es una adaptación para la región andino-patagónica (Miserendino y Pizzolón, 1999) del índice BMWP, basada en el grado de sensibilidad o tolerancia determinado a nivel de familia según la información ecológica de las especies autóctonas y, cuando la información regional no estuvo disponible, los autores adoptaron la de otras regiones del mundo (Prat et al., 2009). Presenta la ventaja respecto de otros índices similares que contiene los puntajes para las familias típicas de los ríos de Patagonia y ha sido utilizado recientemente para el diagnóstico de la calidad del agua del rio Río Chico en la provincia de Santa Cruz (Torres et al., 2017). La puntuación asignada a cada familia de macroinverbrados en el presente estudio figura en la Tabla 2-4. A las familias Leptohyphidae, Staphylinidae y Dolichopodidae registradas en el presente estudio , se les asignó el punttaje del Andean Biotic Index (ABI) citado en Prat et al (2009) porque no figuran en Miserendino y Pizzolón (1999).

Se tomaron muestras de agua para analizar:

- pH. Se determinó en laboratorio con peachímetro electrónico de mesa, marca YSI 486, precisión 0,01, usando calibración con buffers a pH 4, 7 y 10. El peachímetro electrónico de campo (marca Hanna) se calibró de la misma manera.

- La turbidez se midió con turbidímetro Orion, en unidades NTU.

- Los sólidos suspendidos se evaluaron por gravimetría, utilizando filtros pre-pesados, de membrana de acetato de celulosa, de 0,45µ de poro, por filtrado de 0,25 L en un equipo de filtrado Millipore, conectado a bomba de vacío.

- Color aparente. Sobre filtros de acetato de celulosa, luego de filtrar 500 mL de muestra. Se utilizó la comparación visual de colores con la tabla triaxiál de Münsell (Figura 2-11).

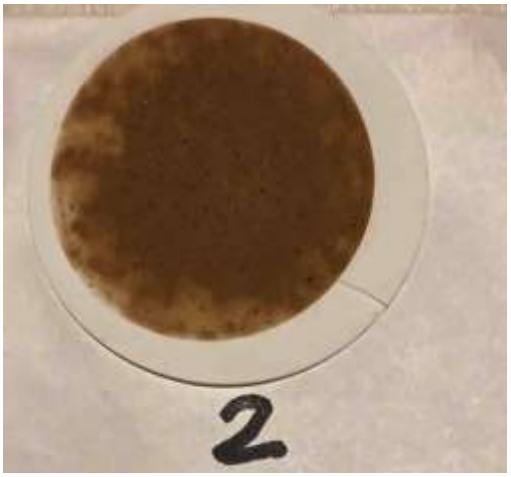


Figura 2-11. Filtrado de una muestra del rio Chico, para determinación de color aparente.

- Conductividad eléctrica
  Método: La conductividad de una solución es una medida de su capacidad para conducir la corriente eléctrica. Está relacionada con la naturaleza y concentración de las sustancias iónicas en la solución y la temperatura de la misma. En campo se utilizó un conductímetro electrónico Hanna. Ambos conductímetros se calibraron con la misma solución de calibración, de 1413uS/cm.
  Equipos: Conductímetro electrónico E 518 Metrohm

- Concentración de clorofila.
  Método: Fluorométrico (APHA, 1995)
  1 mL, fijada en campo con solución de CO^3Mg 0,3 molar.
  Equipos: Fluorómetro Aminco – Equipo de filtración al vacío Millipore.
  Se concentra la muestra por filtración. Los pigmentos se extraen del concentrado con metanol. Se mide la absorbancia antes y después de acidificar a 750 y 665 nm.
  Límite de detección: 5ug/L.

- Amonio
  Método: Sal de fenol (SM[1] 4500 D)
  Equipo: Uv Vis Spectrophotometer Metrolab 1700. El nitrógeno amoniacal reacciona con el fenol y el hipoclorito dando azul de indofenol, la reacción transcurre a temperatura ambiente. El color desarrollado se mide con espectrofotómetro a 630 nm de longitud de onda.
  Límite de detección: 5 ug/L

- Cloruros
  Método: Nitrato mercúrico (SM 4500 C)
  El cloruro es titulado con nitrato mercúrico a pH ácido con formación de cloruro mercúrico. En el punto final, el exceso de Hg^{2+} produce color violeta. La mezcla indicadora está formada por difenilcarbazona y azul de bromofenol.
  Límite de detección: 3 mg/L

- Demanda química de oxígeno
  Método: Reflujo Abierto (SM 5220 B)
  Se utiliza como una medida del contenido de materia orgánica de una muestra susceptible de oxidación por un oxidante químico fuerte. La oxidación de la mayoría de los compuestos orgánicos es del 95 al 100 % del valor teórico.
  Se somete a reflujo una muestra en una solución ácida fuerte con un exceso conocido de dicromato de potasio. Después de la digestión, el dicromato de potasio no reducido que quede se determina con sulfato ferroso amónico para determinar la cantidad consumida y calcular la materia orgánica oxidable en términos de mg Oxígeno/L. Se utiliza ferroína como indicador.
  Límite de detección: 5 mg/O.L

- Dureza
  Método: Titulométrico con EDTA (SM 2340 C)
  Una solución de iones Calcio y Magnesio a un pH 10 ± 1 con indicador Negro de Eriocromo T, forma con el EDTA un complejo de quelato soluble. Cuando todos los iones calcio y magnesio están incluidos en el complejo, la solución virará del rojo vinoso al azul.
  Límite de detección: mg $CaCO_3$/L

[1] SM, abreviatura de Standard Method, APHA, 20th Ed.

- Fósforo total y soluble (ortofosfatos)
  Método: Ácido Ascórbico (SM 4500 - P - E)
  Equipo: espectrofotómetro Uv Vis Metrolab 1700
  Las muestras se digieren previamente con persulfato de amonio. En medio ácido, los fosfatos reaccionan con el molibdato amónico y el tartrato antimonílico potásico formando heteropoliácido fosfomolíbdico que en presencia de un reductor, como el ácido ascórbico, da un compuesto de color azul cuya concentración se mide a 880 nm.
  Límite de detección: 0,5ug/L

- Magnesio
  Método: Cálculo (SM 3500 E)
  El calcio se determina directamente con EDTA, cuando el pH de la solución es lo suficientemente elevado para que precipite el Magnesio como Hidróxido. Se utiliza como indicador Purpurado de Amonio (Murexide)
  Límite de detección: 0,0005 mg/L

- Nitrato (N-NO3)
  Método: Reducción de cadmio (SM 4500 E)
  Equipo: espectrofotómetro Uv Vis Metrolab 1700
  La muestra acondicionada con una solución buffer de pH 8, debe pasar por una columna rellena con limaduras de cadmio tratadas con sulfato de cobre, produciéndose de esta manera una reducción cuantitativa de los nitratos a nitritos. Estos son cuantificados con la técnica descripta anteriormente. La medición incluye la suma de los nitratos más nitritos presentes en la muestra.
  Límite de detección: 0,2 ug/L

- Nitrito (N-NO2)
  Método: Colorimétrico (SM 4500 B)
  Equipo: espectrofotómetro Uv Vis Metrolab 1700
  En medio ácido, los nitritos presentes pasan a ácido nitroso. Este, por el agregado de sulfanilamida (diazotación), forma una sal que se combina con una segunda amina aromática dihidroclorhidrato de N – 1- naftiletilendiamina (acoplamiento), dando un colorante azo de un color rosa fuerte cuya concentración se mide en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 543 nm.
  Límite de detección: 0,3 ug/L

- Sodio y Potasio
  Método: Espectrofotometría de absorción atómica (SM 3110)
  Equipo: Arolab mk IV
  La muestra es aspirada por el equipo y nebulizada dentro de una llama con determinadas características (oxidante o reductora). Los átomos del elemento analizado absorben parte de la radiación proveniente de una lámpara de cátodo hueco específica. La absorción de esa señal, total o parcial es proporcional a la concentración del analito, respondiendo a las leyes de Lambert y Beer.
  Límite de detección: Na: 0,002mg/L; K: 0,005mg/L

- Sulfatos
  Método: Turbidimétrico (SM 4500 E)
  Equipo: espectrofotómetro Uv Vis Metrolab 1700
  El sulfato presente en las muestras es precipitado con cloruro de bario en medio ácido, se forman cristales de sulfato de bario de tamaño uniforme, los que se mantienen en suspensión agregando una mezcla estabilizadora. Se mide la absorbancia luminosa de la suspensión de sulfato de bario con espectrofotómetro a 420 nm y se determina la concentración de sulfato por comparación de la lectura con una curva patrón.
  Límite de detección: 1 mg/L

- Calcio
  Método: Titulométrico con EDTA (SM 3500 D)
  El calcio se determina directamente con EDTA, cuando el pH de la solución es lo suficientemente elevado para que precipite el Magnesio como Hidróxido. Se utiliza como indicador Purpurado de Amonio (Murexida).

- Bicarbonatos
  Método: SM 2320 B
  La alcalinidad de una muestra se determina mediante el volumen de un ácido estándar requerido para titular una porción a un pH seleccionado. La titulación se efectúa a temperatura ambiente con un pH metro o un titulador automático calibrados, o mediante indicadores coloreados. En este último caso, se debe preparar y titular un blanco del indicador. La construcción de una curva de titulación permite la identificación de puntos de inflexión y capacidad tampón, si existe, y permite determinar la alcalinidad con respecto a cualquier pH de interés El valor mg CaCO3-/L se obtendrá determinando el punto final de titulación a partir de la inflexión de una curva de titulación, graficando la variación de pH contra incrementos reducidos de ácido. El volumen final de titulación se retroextrapola para el punto de equivalencia. Debido a que la alcalinidad de muchas aguas superficiales es primariamente una función del contenido de carbonato, bicarbonato e hidróxido, se toma como un indicador de la concentración de estos constituyentes. La alcalinidad está expresada como alcalinidad a la fenolftaleina (P), o como alcalinidad total (T). La primera corresponde al contenido total de hidróxido y carbonato presentes en la muestra, y la segunda, además de los anteriores, incluye el contenido de bicarbonato.

- Carbonatos
  Método: SM 2320
  Se usa el mismo método de titulación, SM 2320 y los valores se expresan en mg/Ca/L. El pH del agua es indicador indirecto del contenido de bicarbonatos o de carbonatos en la alcalinidad de la muestra.

- Solidos sedimentables
  Se determina colocando la muestra en cono de Imhoff, para medir por gravimetrica la cantidad de sedimentos acumulados en el vértice del cono. Para ello se extrae el agua sobrenadante por sifonamiento y luego se extrae los sedimentos del vértice del cono, colocando la suspensión (agua+sedimentos) a secar en estufa a 105ºC para evaporar el agua. Finalmente se pesan los sedimentos contenidos en la cápsula y se expresa en mg/L.

- Índice RAS
  RAS: relación de Adsorción de sodio. Caracteriza el riesgo de salinización por sodio de los suelos, por el riego. Depende de la salinidad total, de la concentración de calcio y de magnesio en relación al sodio. La relación de absorción de sodio (RAS o SAR) refleja la posible influencia del ion sodio sobre las propiedades del suelo, porque tiene efectos dispersantes sobre los coloides del suelo y afecta a la permeabilidad. El RAS se calcula por la relación:

$$\frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca+Mg}{2}}}$$

  Las concentraciones de sodio, calcio y magnesio se ingresan en la fórmula por su concentración expresada en miliequivalentes por litro.

- Pesticidas
  Método: Extracción líquido – líquido con cromatografía de gases (EPA 508)
  Se extraen los pesticidas con un disolvente mixto, ya sea dietil éter – hexano o cloruro de metileno – hexano. El extracto se concentra por evaporación y, si es necesario, se limpia mediante una cromatografía adsorción en columna. Los pesticidas individuales se determinan, por lo tanto, mediante cromatografía de gases. Al pasar cada componente a través del detector, se mide un cambio cuantitativamente proporcional en señal eléctrica sobre un gráfico registrador. Cada componente se observa como un pico en el gráfico de registro. El tiempo de retención constituye un indicio de cada pesticida particular y la relación altura del pico/ área del pico es proporcional a su concentración.
  Límite de detección: trazas.

Todas las determinaciones de laboratorio se realizaron de acuerdo a APHA, Stantard Methods 1995, pudiendo utilizarse las mejoras presentadas en la 20th Ed. (APHA, 1999).

El muestreo, transporte y la supervisión de laboratorios de CECOAL estuvo a cargo del Dr. Juan José Neiff en todas las etapas.

El laboratorio está certificado por el Instituto Correntino del Agua y del Ambiente. Los análisis de pesticidas se realizaron en el laboratorio de la Administración Provincial del Agua de la Provincia del Chaco. Este laboratorio está certificado con normas ISO 9001. CECOAL participa del proceso de certificación GEMS Water y publica sus resultados en artículos de revistas internacionales con revisión de pares.

2.4 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE CALIDAD DEL AGUA

2.4.1 Análisis Global

2.4.1.1 Temperatura

La cuenca tiene un gradiente térmico espacial que, a su vez, se manifiesta como gradiente térmico estacional. Es así que la temperatura del agua en invierno se encuentra en un grado en el río Chico (sitio 1) y cerca de seis grados en el río Colorado (sitio 11, Buta Ranquil). En el verano la amplitud térmica entre ambos puntos es aún mayor, 11 grados en río Chico y 20 grados en el río Colorado.

La variabilidad estacional ocurre de igual forma en los sitios considerados y se puede notar que el tramo bajo del río Grande (sitio 8), el tramo final del Barrancas y el río Colorado en el sitio 11 tienen amplitud térmica anual próxima a los 14 grados entre temperaturas extremas en tanto que los sitios de la alta cuenca (río Chico) la amplitud es de nueve grados.

En invierno fue mucho más notorio el gradiente espacial. En la mayoría de los sitios la temperatura se encontraba por debajo de dos grados (cuenca alta y media) en tanto que, en los sitios de la cuenca baja (7, 8 y 11) no habían recibido aún la influencia de las nevadas acaecidas en la cuenca alta. La diferencia térmica entre el muestreo de otoño y el del invierno fue del orden de 5 grados en la cuenca alta y del orden de 10 grados Celcius en el resto de la cuenca.

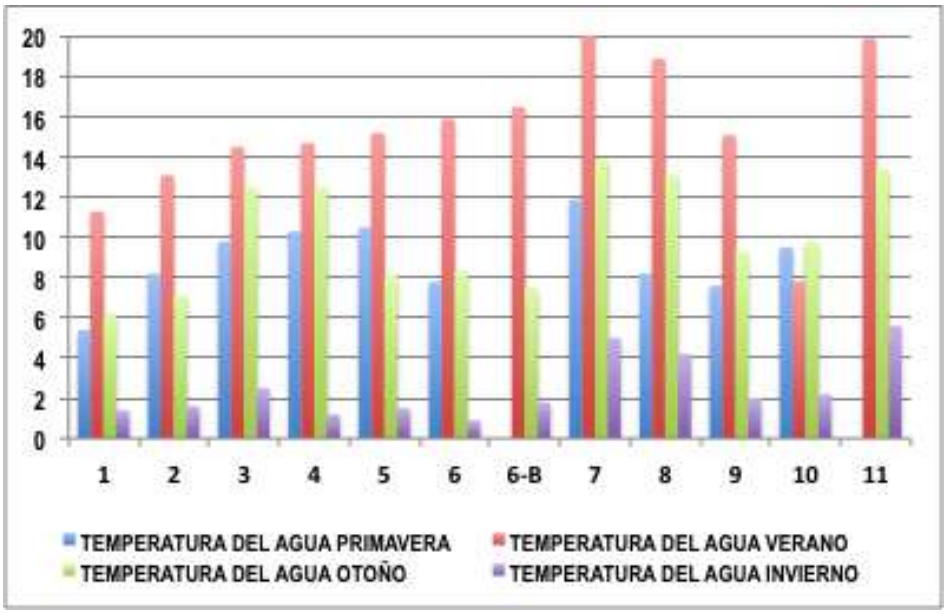


Figura 2-12. Diferencias estacionales de la temperatura del agua en los sitios de muestreo.

La geometría de las secciones de escurrimiento y la pendiente del curso determinaban también, diferencias térmicas entre el área central del cauce y la zona litoral debido a la distinta velocidad del escurrimiento. En la proximidad de la costa, en la cuenca alta y media del Grande, el agua llegaba a congelarse formando una costra superficial de 2 cm de hielo (Figura 2-13)

Figura 2-13. Río Grande, sitio 6, Intersección de ruta Nac. 40. Congelamiento del hábitat litoral.

La estructura de las colectividades fue sensible a las bajas temperaturas, lo cual se acusó en la proporcionalidad en la que los taxa del Plancton y del Bentos participaban en estas comunidades en el invierno. También influyó en la abundancia de los organismos, si bien muchos de ellos se mantuvieron aun en temperatura próxima al congelamiento, como se explicará luego.

También la temperatura de verano y otoño fue un regulador poblacional. Fue en esta época cuando las comunidades analizadas tuvieron la mayor riqueza de especies, diversidad y abundancia. Algunos cambios cualitativos producidos por el aumento térmico fueron visibles a ojo desnudo (Figura 2-14).

Figura 2-14. Ensamble de organismos ligado a las piedras del liitoral del río Grande (estación 5). Abundante cantidad de algas filamentosas que se desprenden y pasan a integrar el Plancton.

La temperatura de verano, de 14 a 20 grados, favoreció el desarrollo de una pradera de algas filamentosas en el área litoral con generación de microhábitat (disminución de la velocidad de escurrimiento, sustrato para la fijación de organismos, generación de residuos orgánicos).

A pesar de los cambios comentados, no se constató la desaparición o fuerte reducción de las poblaciones vegetales y animales del Plancton y del Bentos de estos ríos, que se han adaptado al régimen de fuerte estacionalidad térmica a lo largo de miles de años.

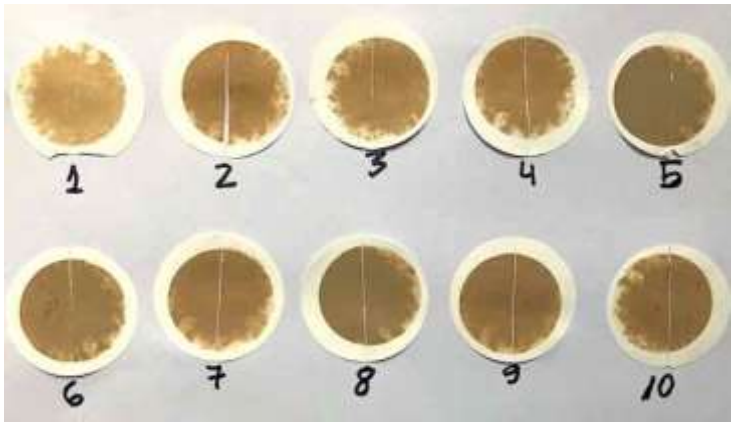
2.4.1.2 Color

El color aparente del agua de un río o lago es aquel que percibe el ojo humano en condiciones de campo. Está influenciado por factores tales como el reflejo de las laderas, la cantidad y calidad de la luz solar, entre otros.

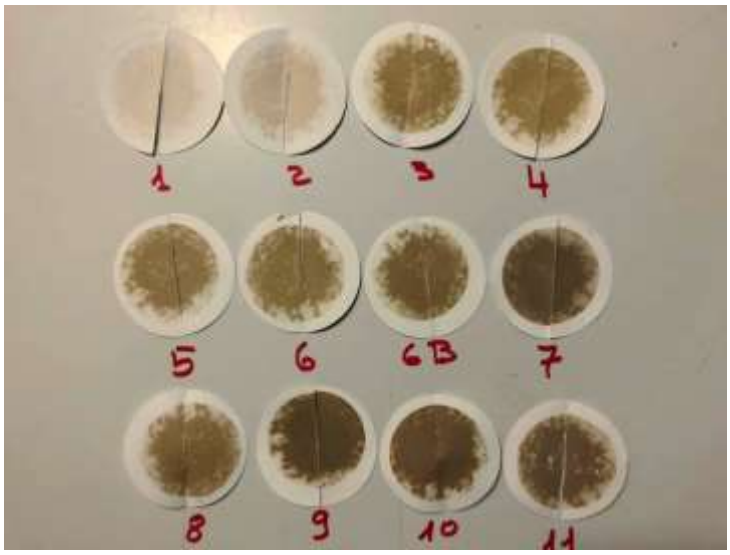
El color real le es conferido por las sustancias suspendidas y/o disueltas en el agua, y es un indicador importante de las diferencias mineralógicas en distintos tramos de la cuenca y/o de la calidad de los compuestos orgánicos que transporta el agua.

En esta cuenca, el color está dado por los elementos minerales transportados. La comparación entre los monitoreos realizados estacionalmente tratan de conocer la variabilidad de los materiales incorporados por desmineralización de los terrenos altos de la cuenca realizando la comparación visual mediante la tabla de color de Munsell.

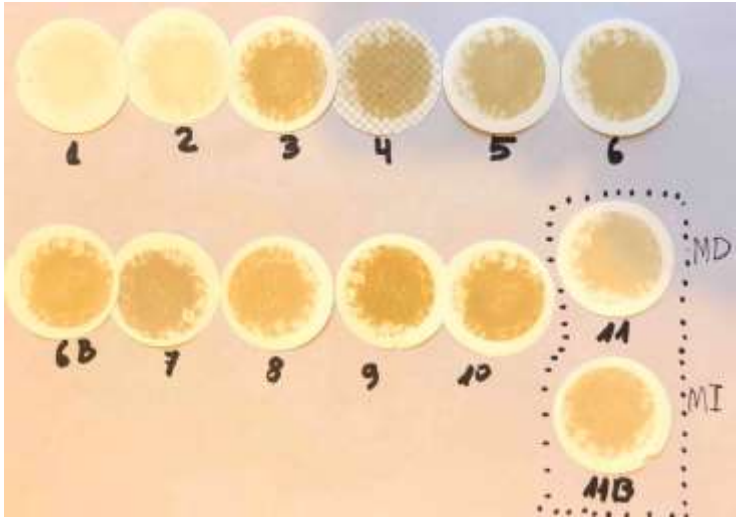
En la siguiente Figura se presentan las imágenes correspondientes al filtrado del agua en distintas localizaciones y fechas de muestreo.



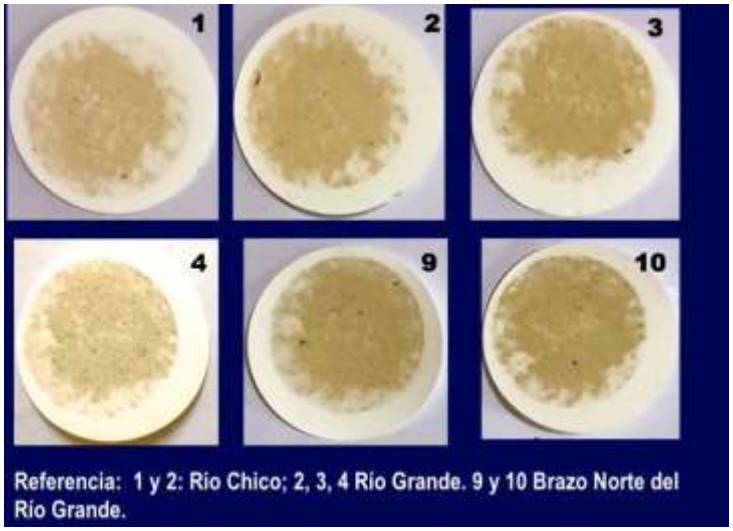
PRIMAVERA



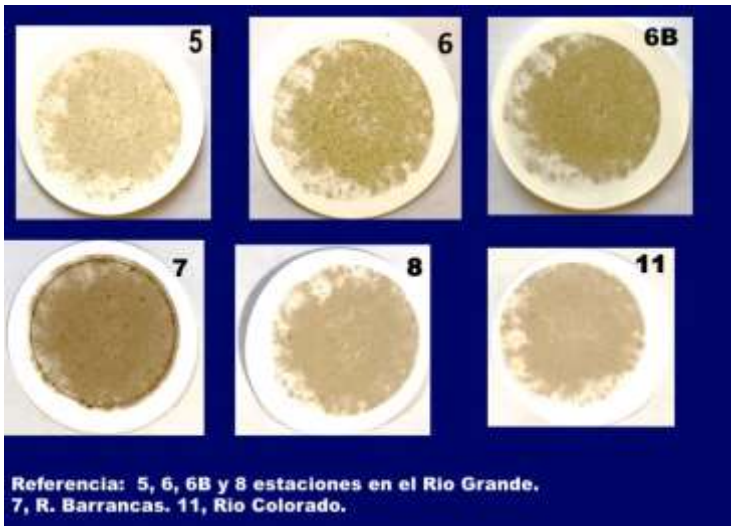
VERANO



OTOÑO



INVIERNO



INVIERNO

Figura 2-15. Color aparente de las aguas del sistema Portezuelo del Viento. Los números corresponden a las estaciones de muestreo de la Cuenca. Las imágenes de los cuatro monitoreos estacionales tienen similar gama tonal, si bien se advierte que la saturación de color (dada por la concentración de sedimentos) es más variable en el muestreo de invierno. Esta información cualitativa, es coherente con los valores de turbidez y con la variabilidad de la concentración de sólidos suspendidos en los distintos sitios.

Los muestreos estacionales informan que las aguas de la cuenca se caracterizan por estar en la croma del “castaño”. En el monitoreo de primavera 2018 (parte superior de la figura) las muestras respondían a la tipología “castaño-claro. En el río Chico, sitio uno, con la croma 10YR8/4. En el sitio 4 del río Grande era 10YR6/4, en tanto que los sitios 5 a 10 (incluyendo el sitio 7 “rio Barrancas”) la tipología era YR5/6. Todas, variantes del grupo “castaño-claro”.

En el muestreo de verano hay una clara segregación cromática entre los sitios 1 y 2 (río Chico) que responden al tipo “castaño muy pálido” 10YR8/4, los sitios 3 a 6 del río Grande que tenían la tipología “castaño oscuro” (10YR6/3,5) y los sitios 7 (R. Barrancas) y 11 (R. Colorado) que pertenecían al tipo 10YR4/6, todos dentro de la misma familia cromática.

En otoño el río Chico mantiene las características tonales 10YR8/4 en los sitios 1 y 2, con neta diferencia respecto de los demás sitios de la cuenca que pertenecían al grupo YR8/3 a YR8/4.

En invierno, los sitios 1, 2, 3, 4, 9 y 10 pertenecían al grupo 7,5YR8/2,5 Los sitios 5, 6, 6B tenían las características de la croma 10YR8/2,5 en tanto aque los sitios 8, 10 y 11 estaban en el grupo 10YR8/3, correspondiente a “castaño muy pálido”.

La pertenencia a la misma clasificación tonal, si bien con diferencia de matices, es una evidencia más de la homogeneidad mineralógica de los terrenos superficiales en el área analizada.

2.4.1.3 Sólidos Suspendidos

Toda la cuenca del río Grande se encuentra en un área geográficamente y geológicamente homogénea en cuanto a la alimentación hídrica y al aporte de materiales sólidos en suspensión y en disolución. Como se aprecia en la figura 1 el río escurre en terrenos de fuerte declividad por lo que el flujo tiene suficiente competencia para trasladar una carga sólida mucho mayor de la que transporta. Dicho en otros términos, la concentración medida en este monitoreo es muy baja para la declividad y el caudal que transporta. Esto se debe a que el cauce es rocoso en toda su extensión con materiales gruesos a muy gruesos. La carga de lavado está formada por materiales silíceos con baja proporción de partículas coloidales, por lo que son sedimentables en corto tiempo.

Como es conocido la carga sólida en una serie de tiempo tiene implicancias directas en lo referido a los cambios en la geometría del curso, en los procesos de colmatación y por tanto, en la vida útil de los embalses, pero también en las posibilidades de vida de los organismos planctónicos, en la variabilidad de las comunidades del Bentos (plantas y animales) y también en la calidad química del agua ya que algunos analitos van adheridos a las sustancias coloidales.

En la siguiente Figura se aprecia que la concentración de sólidos suspendidos tiene dinámica semejante en toda la cuenca, con valores mayores en primavera y verano y concentración de 10% o menor durante durante otoño e invierno. En su gran mayoría, la concentración proviene de la cuenca de aporte dado que los terrenos del curso son poco erodables.

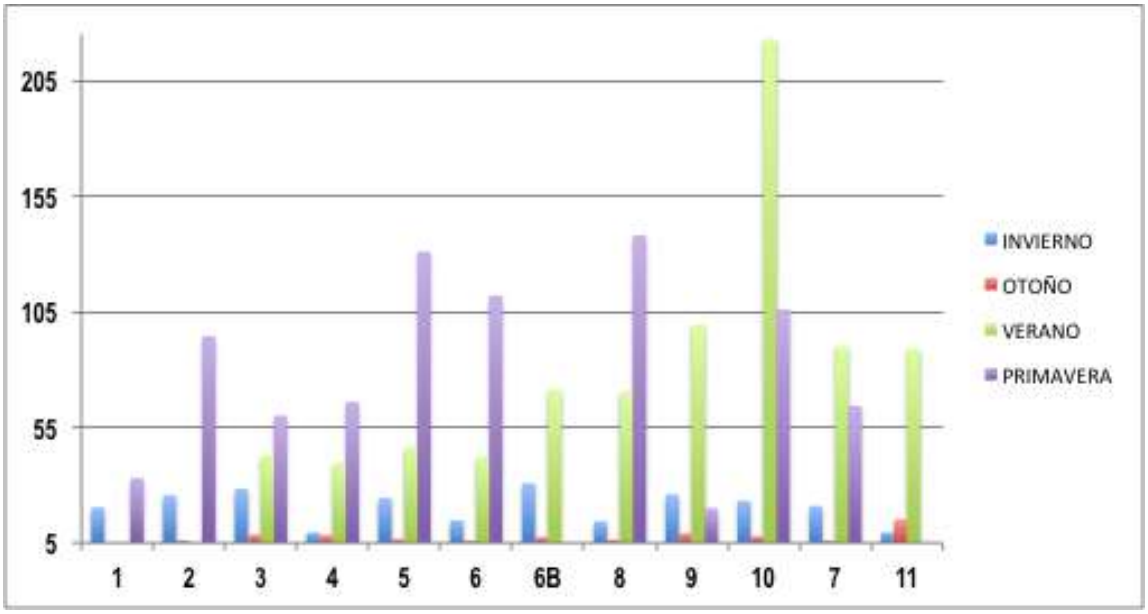


Figura 2-16. Fluctuaciones en la concentración de sólidos suspendidos en los ríos Chico (1 y 2), Grande (3 a 10), Barrancas (7), y río Colorado (11). En la ordenada: concentración en mg/L

En el monitoreo de primavera la mayor parte de los sitios tuvo valores de 50 a 120 mg/L en tanto en el verano, de 40 a 100 mg/L, con un valor extremo en el brazo norte del río Grande superior a 210 mg/L.

Las tormentas con suspension de sedimentos gruesos se repitieron en tres días durante el monitoreo de invierno, con vientos con duración de tres y cinco horas, con ráfagas de 30-44 Km/hora, que impusieron cambios importantes en la carga de sólidos suspendidos en algunos tramos de la Cuenca, modificando circunstancialmente, la linearidad esperable de la carga sólida desde la alta a la baja Cuenca.

En invierno la mayoría de las muestras analizadas acusaban valores próximos a 20mg/m^3 como ocurrió en el sitio 1 del río Chico, donde el valor obtenido fue diez veces mayor al valor estimado en otoño. Al considerar las diferencias espaciales, se advierte mayor irregularidad entre los sitios considerados, lo que podría relacionarse con la repetición de tormentas con transporte de sedimentos, aun de arenas de grano medio a grueso.

2.4.1.4 pH

La información tomada en campo, permite apreciar que esta variable tuvo una dinámica similar en toda la cuenca, cuando se comparan los datos estacionales recogidos. En primavera las aguas eran levemente ácidas, a excepción del sitio 1 del río Chico, del sitio 9 del Brazo Norte del Grande y del río Barrancas. En el muestreo de verano casi toda la cuenca tuvo valores levemente alcalinos. Y, a partir de otoño las aguas tenían condiciones definidamente alcalinas.

En invierno estuvo en el rango de 7,30 a 8,12. El valor más bajo se registró en la estación 2 del río Chico con 7,30 unidades. La mayoría de las muestras se encontraba en el rango alcalino 7,7 a 8,1 unidades. Como se aprecia en la (figura 19), el pH fue levemente superior en las de terminaciones de invierno respecto de los valores registrados en otoño, excepto en los sitios ubicados en las altas cuencas del río Chico. En el monitoreo realizado por Knight Piesóld en los ríos Chico y Grande, los resultados obtenidos indicaban una situación similar, con aguas de tendencia alcalina en todos los sitios.

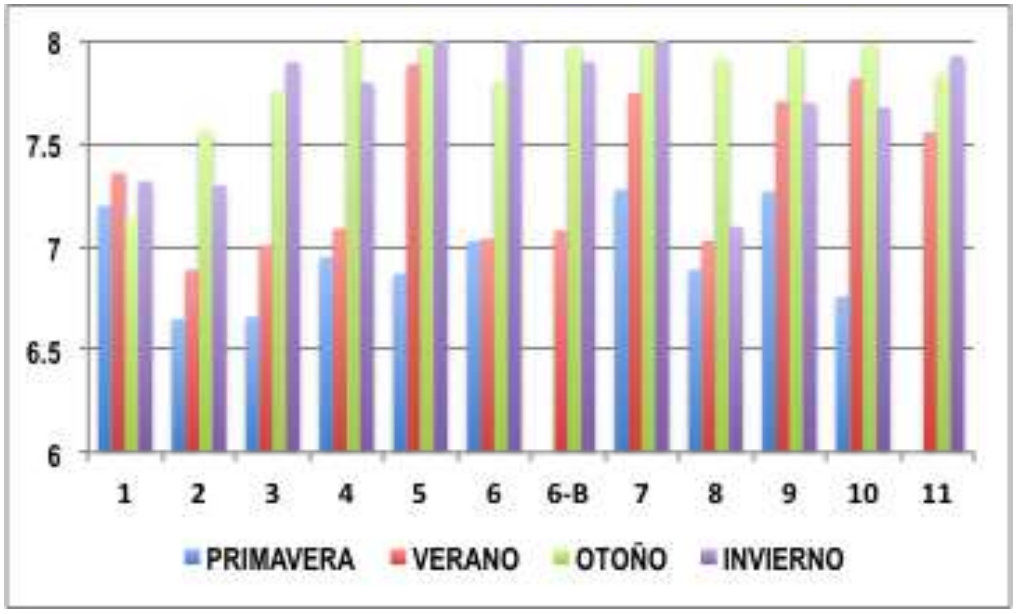


Figura 2-17. Diferencias de pH entre los muestreos estacionales

La tendencia a la alcalinización del agua se corresponde con la reducción gradual del caudal y posiblemente tenga alguna relación con la incorporación de agua de manantiales próximos a los cursos en los que se pudo verificar ph 8,2-8,6 (Invernada del Viejo, en Brazo Norte; arroyo Poti Malal, próximo al sitio 5 del río Grande)

2.4.1.5 Turbidez

La turbidez es un indicador sintético del clima ópitico de un curso de agua y es una de las variables que condicionan la producción de los organismos fotosintéticos del plancton al generar un efecto de filtro de la radiación. La turbidez puede estar asociada a variados componentes (producción del Plancton, materia orgánica particulada) pero, en este sistema se relaciona con la concentración de partículas sólidas minerales, que son aportadas por la erosión hídrica o eólica.

Figura 2-18 Tormenta de arena sobre el río Grande, en la intersección con la R.N 40 (Sitio 6)

Como se aprecia en la sigueinte Figura la turbidez del agua tuvo relación directa con la concentración de sólidos suspendidos. Hubo un contraste marcado entre los valores de turbidez registrados.

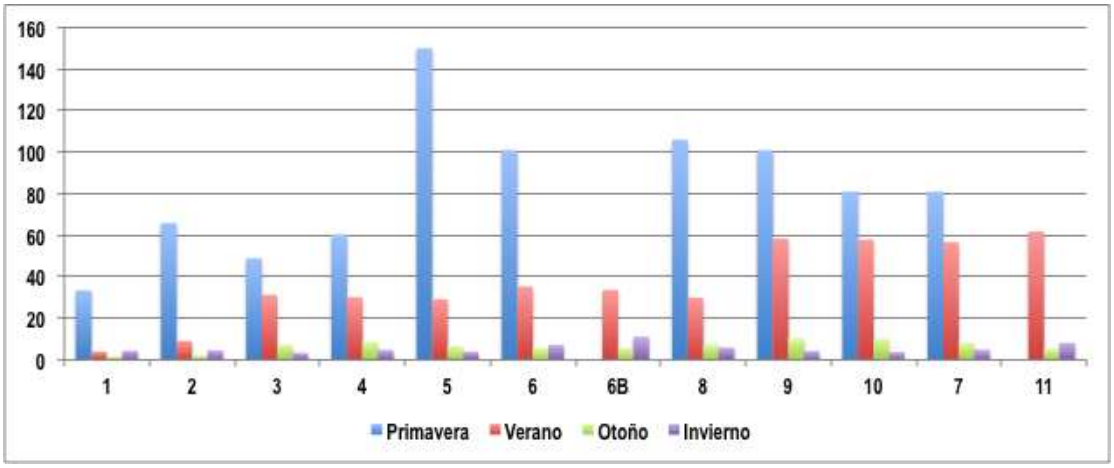


Figura 2-19 Valores de turbidez (NTU) en la ordenada del gráfico.

En primavera y verano, respecto de los resultados obtenidos en otoño e invierno, lo cual se relaciona con la dinámica hidrológica de la cuenca. En otoño ya la turbidez del agua se relacionaba con la erosión que produce el escurrimiento en el cauce mismo de los ríos. Nótese que, en aguas bajas, no hay diferencias significativas entre todos los sitios analizados.

2.4.1.6 Conductividad Eléctrica del Agua

La conductividad eléctrica, como indicador de la salinidad, permite visualizar que los cursos (o tramo de ellos), tuvieron valores más altos en otoño e invierno que los registrados en los monitoreos anteriores, posiblemente en parte, como consecuencia de la disminución progresiva del caudal.

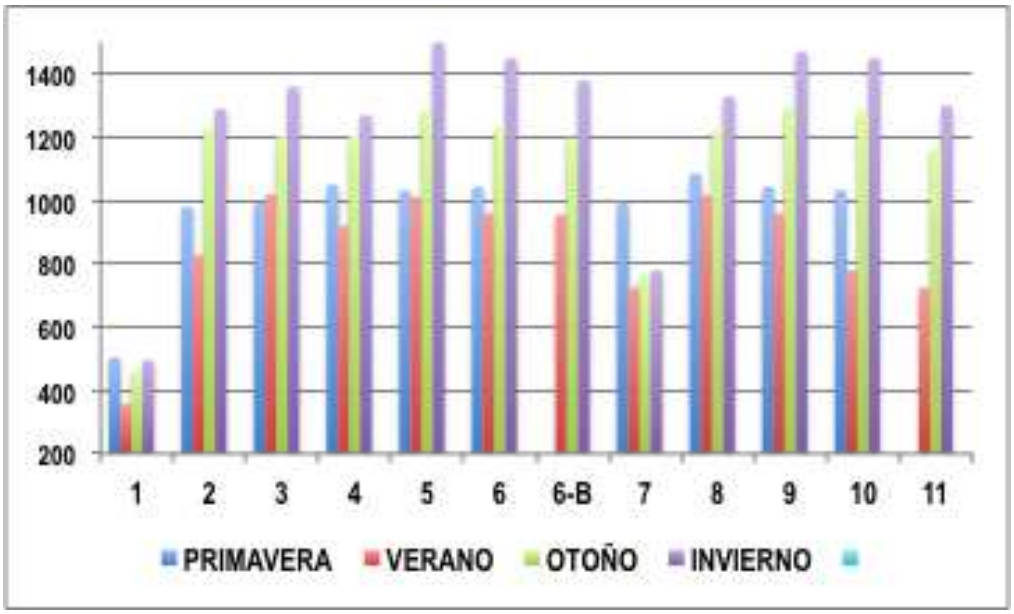


Figura 2-20. Diferencias de conductividad eléctrica (µS/cm) en los sitios de la Cuenca considerados (abcisa)

Solamente en el Sitio 1 del río Chico la conductividad eléctrica fue de 495 µS/cm. En la desembocadura del río Barrancas llegaba a 780 µS/cm en invierno. En los demás sitios considerados, la conductividad superaba los 1000µS/cm, registrándose loa valores más altos en el los sitios 5, 6, 9 y 10, estos dos últimos localizados en el brazo norte del río Grande, en tanto los sitios 5 y 6 representan al tramo medio del río Grande. En estos cuatro tramos se superó los 1400 µS/cm de C.E en invierno. En todos los muestreos realizados el río Barrancas tuvo conductividad mucho menor que el Grande, generalmente próximos a la mitad de los registros del río Grande, lo cual es muy importante por el efecto de dilución que produce en las aguas del río Colorado.

En otoño se pudo establecer que la zona de mezcla de ambas corrientes (Barrancas y Grande) ocurría antes de Buta Ranquil, a pesar de las diferencias de salinidad y de temperatura. La mezcla de ambos ríos puede ocurrir más lejos o más cerca de la confluencia en relación con los caudales parciales de ambos y con la magnitud de las diferencias que tengan en la densidad de sus aguas.

2.4.2 Relación de Adsorción de Sodio

Como se dijera, la RAS caracteriza el riesgo de salinización por sodio de los suelos, en caso que el aua sea utilizada para riego. Depende de la salinidad total, de la concentración de calcio y de magnesio en relación a la concentración de sodio en el agua. Según la FAO, la concentración de sodio en una muestra y su relación con el calcio y con el magnesio puede determinar algún grado de riesgo de sodificación de los suelos a partir del agua que se utiliza para riego (Ayers y Westcot, 1987).

La relación de absorción de sodio (RAS ó SAR) refleja la posible influencia del ion sodio sobre las propiedades del suelo, porque este catión tiene efectos dispersantes sobre los coloides del suelo, determinando cambios en la distribución de los bloques y afectando a la permeabilidad y la aereación de las raíces de las plantas.

En la siguiente Figura se aprecia que la mayor parte de los registros se encuentran por debajo de seis, valor indicado como de muy buena calidad del agua para riego, si bien en el muestreo de verano se anotaron valoresmás altos, aunque sin superar las nueve unidades. Según Ayers y Westcot (op cit.) valores de RAS entre 6 y 12 indican que el agua es de buena calidad, aunque pueden presentar algún riesgo de sodificación. En el muestreo de verano la mayoría de los sitios tuvo RAS menor de ocho.

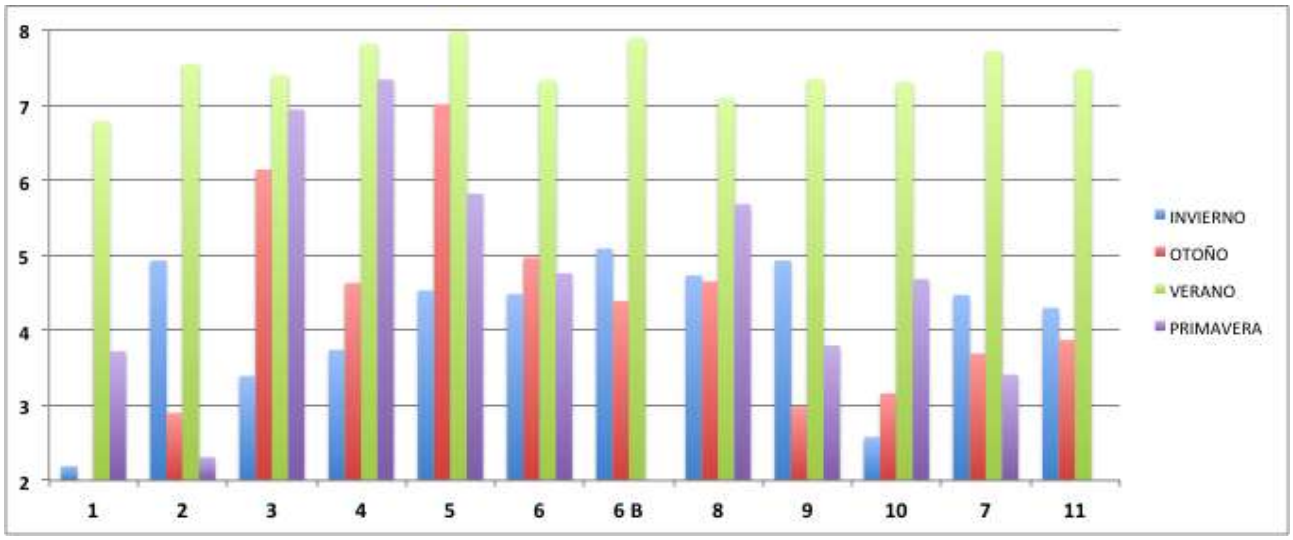


Figura 2-21. Relación de adsorción de sodio (RAS) en los sitios considerados.

2.4.3 Nutrientes

La concentración de nutrientes en la cuenca fue moderada a baja. El fósforo total tuvo los valores más altos en primavera con valores entre 50 y 70 µg /L, aunque la mayor parte del año la cuenca tuvo valores próximos a los 30 µg /L, lo cual representa condiciones poco favorables para la bioproductividad (Tundisi y Matsumura Tundisi, 2008).

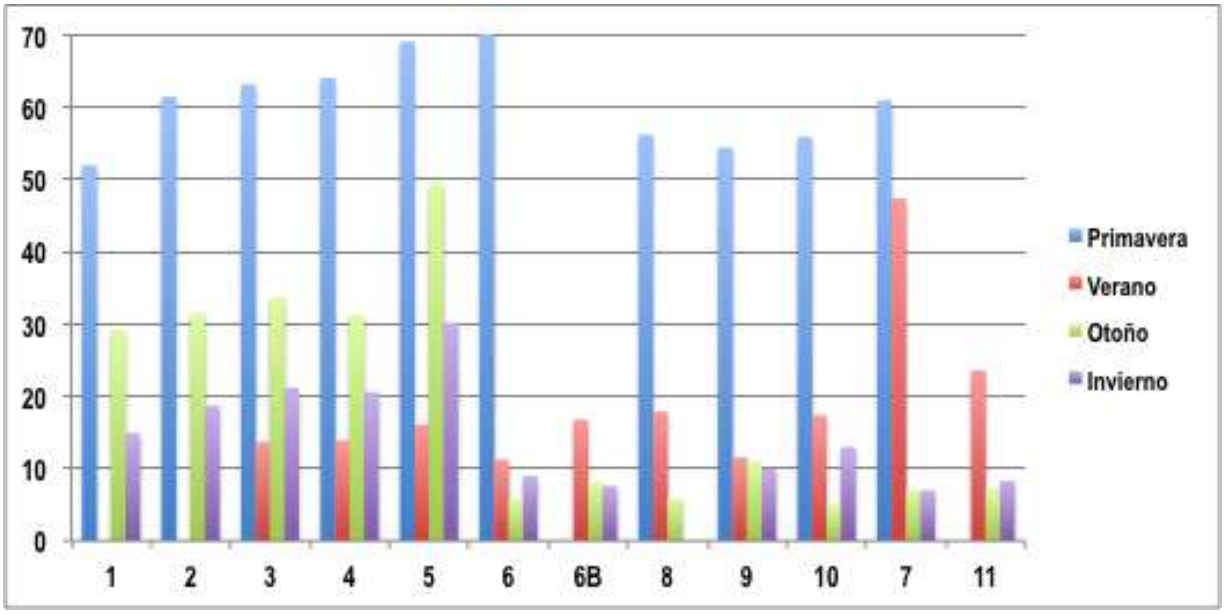


Figura 2-22. Concentración de fósforo total (disuelto + particulado) en los ríos Chico (1 y 2), Grande (3 a 10), Barrancas (7) y Colorado (11). En la ordenada: P total (µg /L).

El fósforo disuelto (ortofosfatos) representaba 40-60% del fósforo total, lo que señala que la eutrofización en condiciones naturales es poco probable en estas aguas.

El nitrógeno fue registrado como nitratos en la Cuenca. No así como amonio, que no fue detectable en la mayoría de los sitios, dado que prevalecieron las condiciones oxidantes, con valores de saturación de oxígeno en toda la cuenca (tablas 4 a 7, en anexo).

La concentración de nitratos fue muy baja, especialmente en los muestreos de otoño e invierno, con concentración menor a 10 µg/L, en tanto que en primavera la concentración estuvo en el rango de 60 a 120 µg/L (Figura 2-23). En verano la concentración estuvo entre 35 y 80 µg/L, y también, los valores más altos se dieron en la cuenca media del Grande (Figura 2-23 y Tabla 2-9).

En el río Colorado, la concentración de nitrógeno fue menor a 40 µg/L en todo el período de muestreo.

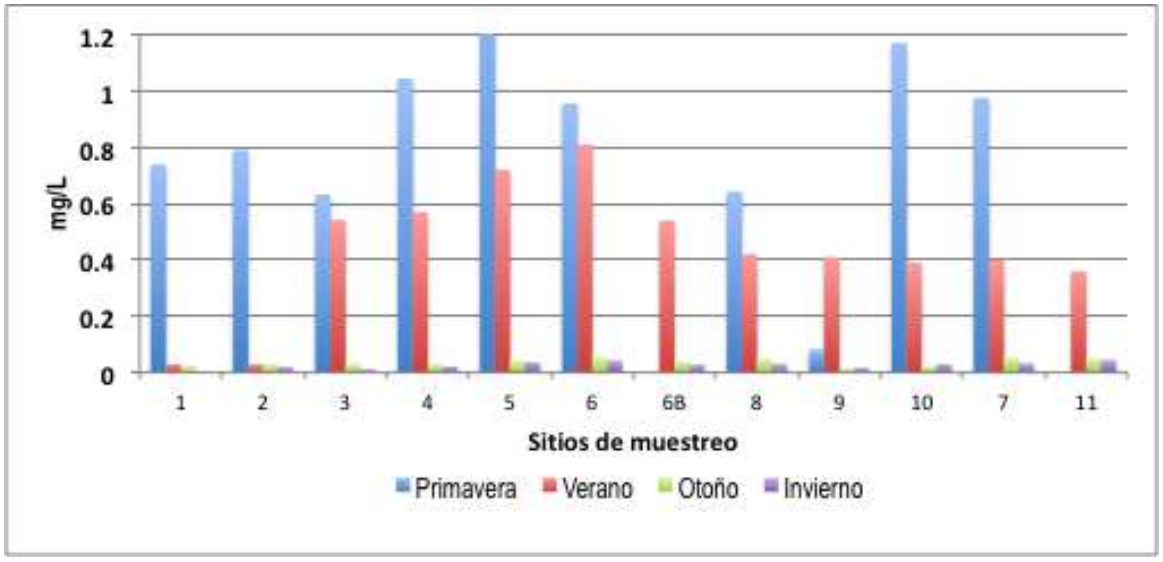


Figura 2-23. Variaciones de la concentración de nitrógeno (nitratos + nitritos) en los ambientes considerados (mg/L)

2.4.4 Concentración de Materia Orgánica

La carga de materia orgánica fue muy baja en toda la cuenca, en parte porque la producción a nivel de las comunidades acuáticas (Plancton, Bentos, Perifiton) es muy baja. En los cursos de agua no hay plantas acuáticas (macrófitas) y, el aporte desde la parte alta de la cuenca también es exiguo. El aporte orgánico proviene de mallines situados en las laderas del curso o en la planicie lateral, conectados por corto tiempo con el curso de los ríos. En todo caso, estos mallines aportan hacia el curso con el derretimiento de las nieves o, en menor grado por las lluvias que mantienen pequeños manantiales.

Figura 2-24. Mallín en el río Chico (Sitio: 2) en posición de media loma. Se aprecia una pradera continua, de pastos bajos, con buena capacidad de carga de ganado. La utilización para pastaje es puntual en la zona.

La carga orgánica transportada estuvo en el ímite de detección en los tres ríos considerados. La DQO de muestra entera y DQO disuelta, no fue detectable en el río Chico, estación 1 y la DQO disuelta no fue detectable en la mitad de los sitios considerados. Generalmente los valores estuvieron entre 5 y 7 mg/L en la cuenca alta del río Grande.

En invierno, la concentración más alta se registró en el sitio 10 (brazo norte del río Grande), con 7,0 mg/L para muestra sin filtrar y 5 mg/L en la fracción disuelta. Esto indica la muy baja actividad biológica en la cuenca y la falta de materia orgánica como carga detrítica.

2.4.5 Composición Iónica Relativa

El balance iónico relativo, da cuenta de gran homogeneidad mineralógica en las fuentes de aporte a la zona de estudio, lo que da como consecuencia aguas de similar tipología iónica con característica variables en la cuenca, con mayor importancia de los sulfatos, el sodio y el calcio, con menor participación de cloruros, del potasio y del magnesio.

Para mostrar las diferencias entre los sitios de muestreo, se presentan los diagramas de Maucha (Siberbauer y King, 1991) en la Figura 2-25.

El diagrama de Maucha facilita la comparación de las características químicas al resumir las concentraciones de los principales iones expresadas en meq/L. (carbonatos, bicarbonatos, cloruros, sulfatos, magnesio, calcio, sodio y potasio).

El círculo que se puede observar aquí abajo, representaría un agua perfectamente balanceada, en la cual cada ión se encontraría en la misma concentración.

En este informe se utiliza el Diagrama de Maucha modificado por Silberbauer y King (1991), en el cual los carbonatos y bicarbonatos se representan como alcalinidad total.

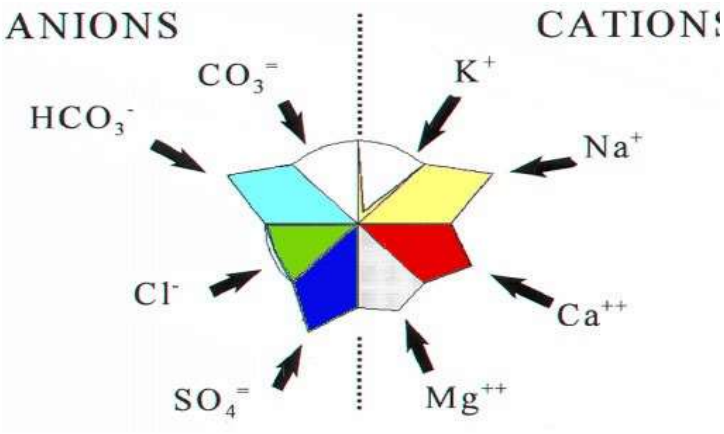


Figura 2-25. Esquema de Maucha para agua equilibrada

La comparación del balance iónico en los sitios considerados en la cuenca, muestra balance iónico equilibrado, aunque con ciertas peculiaridades en la importancia relativa de los iones mayores (Figura 2-26).

Las diferencias espaciales en el balance iónico de las aguas se manifiestan principalmente por la proporcionalidad ocupada por el calcio, el magnesio, los cloruros y los sulfatos. En cada sitio las modificaciones en estos iones se dan dentro de una configuración equilibrada, como muestran los diagramas de Maucha presentados para cada estación del período de muestreos.

En el mismo sentido, los aspectos comunes a todos los sitios al considerar el balance iónico se dan por la escasa participación del potasio, de los bicarbonatos (con alguna excepción, como el río Chico en primavera), y la falta de carbonatos en los sitios analizados.

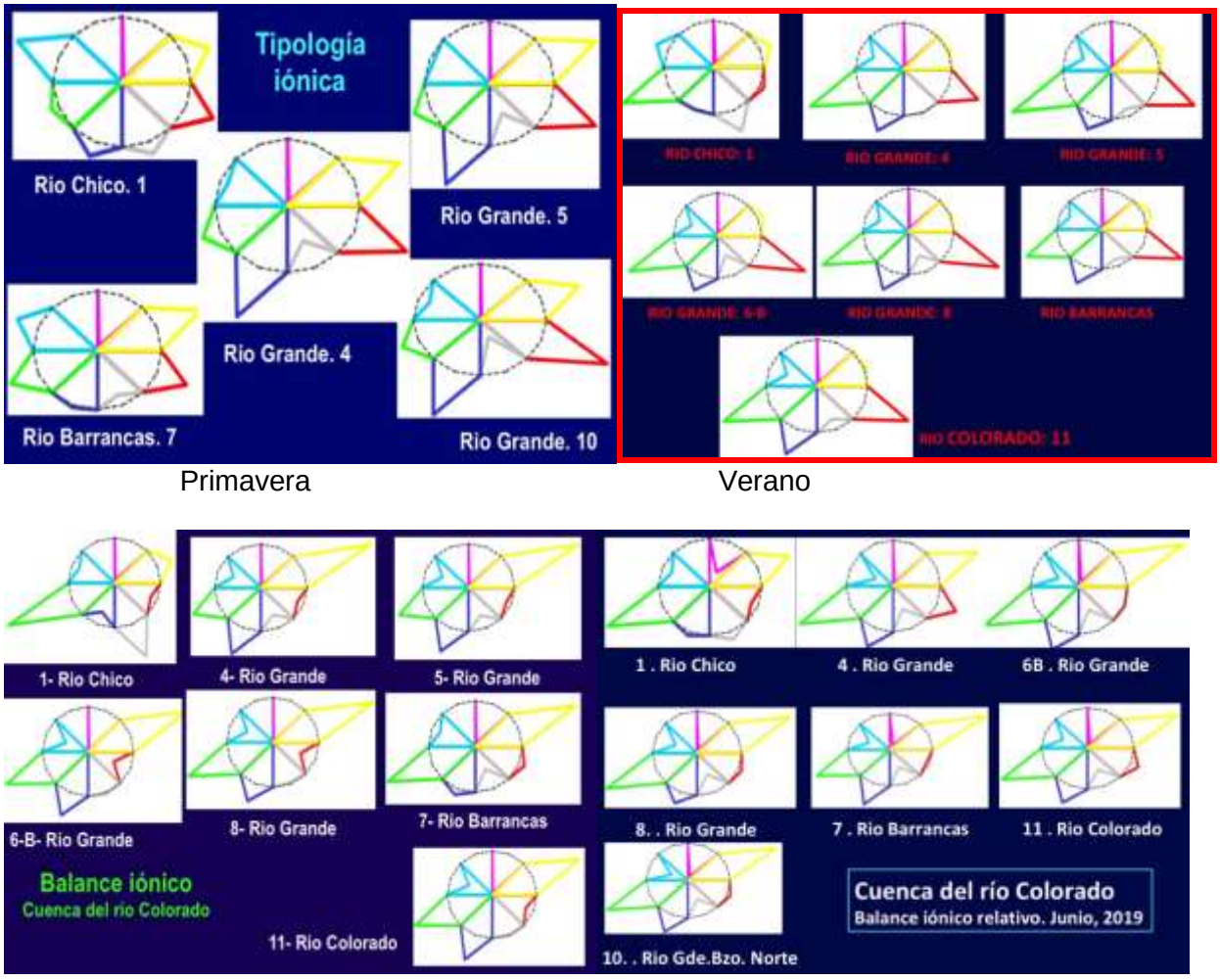


Figura 2-26. Diagramas del balance iónico en los muestreos realizados durante el monitoreo anual

A manera de ejemplo, en el río Chico los cambios se dieron en una secuencia con preponderancia de cloruros y protagonismo alternante del magnesio y del sodio.:

Primavera:

$HCO_3^{-1} > Na^{+1} > Ca^{+2} > SO_4^{-2} > Mg^{+2} > Cl^{-1} > K^{+1} > CO_3^{-2}$

Verano:

$Cl^{-1} > Mg^{+2} > Na^{+1} > HCO_3^{-1} > Ca^{+2} > SO_4^{-2} > K^{+1} > CO_3^{-2}$

Otoño:

$Cl^{-1} > Mg^{+2} > Na^{+1} > HCO_3^{-1} > SO_4^{-2} > Ca^{+2} > K^{+1} > CO_3^{-2}$

Invierno:

$Cl^{-1} > Na^{+1} > Mg^{+2} > SO_4^{-2} > Ca^{+2} > HCO_3^{-1} > K^{+1} > CO_3^{-2}$

En el sitio cuatro del río Grande (aguas abajo de la future represa):

Primavera:

$SO_4^{-2} > Ca^{+2} > Na^{+1} > Cl^{-1} > HCO_3^{-1} > Mg^{+2} > CO_3^{-2} > K^{+1}$

Verano:

$Cl^{-1} > Ca^{+2} > SO_4^{-2} > Na^{+1} > HCO_3^{-1} > Mg^{+2} > K^{+1} > CO_3^{-2}$

Otoño:

$Na^{+1} > SO_4^{-2} > Cl^{-1} > Ca^{+2} > Mg^{+2} > HCO_3^{-1} > K^{+1} > CO_3^{-2}$

Invierno:

$Cl^{-1} > Na^{+1} > Ca^{+2} > SO_4^{-2} > Mg^{+2} > HCO_3^{-1} > K^{+1} > CO_3^{-2}$

La dinámica iónica del río Grande presenta alternancia de sulfatos y de cloruros entre los aniones preponderantes y del calico o sodio entre los cationes. Según lo expresado, el balance iónico es dinámico y, a su vez presenta diferencias espaciales en la Cuenca. Biasotti et al. (2013) calificaron a las aguas del río Colorado, en las proximidades de Casa de Piedra, como “sulfatadas-cálcicas” con escasa concentración de potasio, lo cual concuerda parcialmente con estos resultados.

Indudablemente, los cambios en la tipología iónica en cada sitio y época del año se relacionan directamente con la desmineralización de los terrenos de la Cuenca y la movilización de sales en distintos estados hídricos de las cuencas.

Los embalses son sistemas acumuladores de algunos analitos que intervienen en los procesos productivos. El fósforo, la materia orgánica y algunos iones asociados al escurrimiento en la Cuenca de aporte en fase disuelta o adheridos a los sedimentos transportados.

2.5 ANÁLISIS DE COLECTIVIDADES ACUÁTICAS

Las características biológicas de los cursos de agua permiten conocer la receptividad de los hábitats naturales para distintas formas de vida. Por otra parte, ante la realización de obras que produzcan cambios importantes en el ambiente, permiten realizar el seguimiento (monitoreo) de las transformaciones (impactos) que originan los disturbios que producen las obras.

El uso de los macroinvertebrados acuáticos (y, muy especialmente de insectos) como indicadores de la calidad bilógica y del estado ecológico en los ecosistemas está generalizándose en todo el mundo (Prat et al 2009).

La calidad biológica indica los cambios estructurales medidos mediante la comunidad de organismos (en este caso macroinvertebrados) y el estado ecológico (término que proviene de la Directiva Marco del Agua europea) tiene un sentido más amplio porque además de la calidad biológica integra otros cambios a nivel del ecosistema como la hidrología, la hidromorfología, la fisicoquímica, o en la vegetación de ribera. De allí la importancia de contar con el conocimiento previo a las obras a ejecutar, por la potencialidad de utilizar este análisis en los futuros monitoreos, luego de la construcción de los embalses.

En ese sentido el monitoreo trasciende de la colección de muestras y del reconocimiento de las especies presentes, para indagar en los indicadores funcionales que surgen de la presencia (o ausencia) de los organismos en un conjunto de muestras.

Los organismos suspendidos en el agua (Plancton) y los que viven ligados al fondo de ríos y arroyos, suelen ser la base trófica que termina en los peces, por lo que merecen atención, antes, durante y luego de la construcción del embalse.

Se toma como antecedente directo el monitoreo encomendado por EMESA a la empresa Knight Piésold, realizado en marzo de 2017, no encontrándose otros antecedentes para el área de este proyecto. Sin embargo, resulta de mucho interés la información de los estudios realizados en la cuenca alta del Río Colorado para el Fitoplancton (Luque y Martinez de Fabricius, 2003; Martinez de Fabricius et al, 2005; Galea et al. 2012; Biasotti et al. 2013 y 2014) y para el Zooplancton (Alcalde et al., 2006; Vignatti y Echaniz, 2008).

En las tablas del Anexo 2-II se resume los resultados obtenidos para el Fitoplancton y en las tablas del Anexo 2-III, los resultados logrados en el análisis del Zooplancton. Ambos Anexos se presentan para doce estaciones consideradas en la Cuenca (1, 2: río Chico. 3 a 6, 8, 9 y 10: río Grande; 7: río Barrancas, 11: río Colorado).

Los organismos y sus poblaciones, son indicadores de la receptividad de los hábitat de la cuenca, de las características del flujo, de la calidad física y química del agua y, lo que es muy importante: de la historia del ambiente de la cuenca en escalas de tiempo actual y evolutivo. La presencia, ó ausencia de determinadas formas de vida, puede generar hipótesis para investigar situaciones de contaminación orgánica e inorgánica, cambios en la salinidad, situaciones de estrés ambiental por perturbaciones como secas prolongadas o inundaciones de diferente intensidad que configuran situaciones críticas o agudas, pero también pueden informar sobre modificaciones graduales, que operan como procesos crónicos sobre el ambiente, tal como la sustitución de especies producidas como consecuencia de obras de canalización o de embalse, por el incremento de la pesca u otros procesos que determinan cambios cualitativos y cuantitativos en el hábitat.

Hay distintos tipos de indicadores (Neiff, 1986; 1996) en función de su tiempo de vida. Los pláncteres cumplen una generación en término de días; los cangrejos en lapso estacional o anual; los peces acumulan en su cuerpo[2] información de más largo término dado que muchos viven varios años.

Algunos organismos se encuentran en un rango estrecho de condiciones del ambiente (estenoicos), en tanto otros son ubicuos (eurioicos), y ambos pueden tener diferente influencia ante la creación de un disturbio de magnitud como es un embalse.

En los últimos años, por razones no bien conocidas aún, se han generado invasiones de especies a nivel continental, tal el caso de las percas, del mejillón dorado, y –muy preocupante en el proyecto que se analiza- la invasión del alga moco de roca, que ingresó al país por la Patagonia y ha ocupado nuevas áreas en la última década.

El conocimiento de la presencia, abundancia, diversidad y distribución de los organismos es de fundamental importancia no sólo para definir la “salud” del hábitat que se analiza, sino para diagnosticar la magnitud e importancia de los riesgos e impactos que pueden derivar de los cambios de estado de los ecosistemas como consecuencia de las obras.

No siempre estos cambios son negativos y sólo pueden valorarse si se conocen las causas de la distribución y abundancia de los organismos en la cuenca. Con este sentido se analizan algunas colectividades de los cursos de agua, tratando de cubrir un ciclo estacional completo, la dinámica hidrológica y la variabilidad climática anual.

[2] Las escamas de los peces, su ADN y los otolitos, tienen información sobre crecimiento, situaciones de estrés, o lugar de procedencia (Avigliano et al. 2016)

El Plancton involucra un conjunto de organismos efímeros. Sin embargo, desde el comienzo de la Ecología y aún hoy, no hay consenso respecto de lo que involucra el Plancton. Hensen (1897) llamó Plancton a todas las partículas orgánicas que flotan libre e involuntariamente en el agua en el área limnética o pelágica, independientemente del fondo y de las riberas. Esta definicion ha sido criticada porque no todos los organismos del Plancton flotan, porque la mayoría son más densos que el agua, y por eso han desarrollado estructuras y estrategias que les permiten habitar el seno del agua.

Reynolds (1984) se refiere al Plancton como lacomunidad de plantas y animales adaptados a la suspensión prolongada en aguas marinas o continentales, sometida a movimientos pasivos por el viento o las corrientes. Harris (1986) señala la dificultad para definir al Plancton porque muchos organismos viven en varios hábitat y, en la cuenca del río Grande esto ocurre con las algas filamentosas. Las algas del género *Spyrogira* pueden encontrarse en el Perifiton, en el Plancton y aun en el Bentos (Figura 2-27) según las condiciones de flujo en cada sitio (Martinez de Fabricius et al. 2005 y 2013; Biasotti et al. 2013 y 2014)

Figura 2-27. Ensamble de organismos ligado a las piedras del litoral del río Grande (Sitio 5). Abundante cantidad de algas filamentosas que se desprenden y pasan a integrar el Plancton Debido al flujo turbulento.

Se ha discutido también el carácter ecológico que se le asigne al Fitoplancton y al Zooplancton, debido a que muchos autores consideran que ambos conjuntos constituyen sub-comunidades de una única comunidad que es el Plancton.

Dadas las dificultades para delimitar el hábitat del Plancton, algunos autores (Margalef, 1983) prefieren referirse a la misma como “colectividad de organismos…” dado que el término comunidad fue acuñado para sistemas en los que puede definirse correctamente las dimensiones espaciales del hábitat. Perez Roldan (2008) y otros autores, denominan al Plancton como “ensamble de organismos…” lo cual es válido para el caso de la cuenca del río Colorado, donde tanto estos organismos vegetales como animales pueden integrar distintos hábitat del limnobios.

Desde los comienzos de la Limnología el Plancton ha sido una de las colectividades más estudiadas (quizás por la facilidad para el muestreo, tal vez porque han sido los Biólogos los protagonistas y están acostumbrados al análisis en escala microscópica, quizás por la tentación de encontrar indicadores de la calidad del agua debido a la íntima relación de estos organismos con el agua, u otros motivos), pero aún hoy, la cantidad de estudios dedicados al Plancton duplican o tripican a los referidos al Bentos, a los peces del Necton o a las plantas acuáticas.

Muchas teorías sobre el funcionamiento de los ríos (Vanote et al. 1981; Margalef, 1983) han usado el Plancton como elemento central de la discusión. Sin embargo, todas las generalizaciones se debilitan cuando se analiza a nivel de cada cuenca y a nivel de los distintos sectores de una cuenca. Los resultados informados por Knight-Piesold 2017) y los que se presentan en este estudio son coherentes con los presentados en otro contexto, en la cuenca alta del río Colorado, en lo referente a los valores de riqueza de especies y el entorno de variabilidad de la abundancia de los organismos.

Según la Teoría de la Información, sería esperable que la mayor diversidad del Plancton y del Bentos se encontrara en el tramo final del curso de un río debido al flujo direccional del mismo. Lo cual es parcialmente cierto en la Cuenca que nos ocupa. El valor más alto de diversidad en, se encontró en la cuenca media, aguas abajo de la futura represa, lo cual es explicable en relación a la geometría del curso: todo el flujo se encajona en una sección más estrecha, lo que determina que la posibilidad de capturar la diversidad del río, sea mayor.

Sin embargo, esto no puede constituir una generalización, porque también se encontró alta diversidad en la estación 6-B, en la cuenca media, aguas abajo de un tramo en que el río tiene diseño anastomosado, y combina hábitat muy variados de acuerdo a las condiciones locales de escurrimiento y al tipo de sedimentos. Lo expresado no implica desconocer que en el río Colorado y en el Barrancas la riqueza de especies fue alta debido a la vectorialidad del flujo, que acumula *información* desde la cuenca alta.

Es decir que no es posible escoger algún punto de la cuenca como indicador del funcionamiento de la cuenca, debido a las diferencias funcionales que ocurren según los estados hidrológicos de la misma. Como se comenta más adelante las temperaturas extremas, especialmente en invierno, generan distinta configuración biótica según su intensidad en el gradiente altitudinal.

2.5.1 Fitoplancton

La colectividad de algas del Plancton estuvo integrada por cuatro grandes grupos taxonómicos (Figura 2-28), de los cuales, las crisofitas fueron el taxa dominante en todos los muestreos realizados, ocupando más del sesenta y cinco por ciento de la comunidad, con fluctuaciones menores en la participación de los grupos taxonómicos a lo largo del año, lo que se relaciona con un complejo biótico co-adaptado a la variabilidad del medio físico-químico de alta fluctuación estacional dado por las diferencias de caudal y por los extremos térmicos. Obviamente, este patrón de varibilidad biótica también representa un sistema prístino fuertemente resiliente a las fluctuaciones estacionales del medio físico.

Al comparar la integración del Fitoplancton sobresale la baja riqueza taxonómica de las cianobacterias, que están controladas por la temperatura y por el flujo rápido. Cianobacterias y clorofitas se afianzan en el monitoreo de verano y de otoño cuando además, la transparencia del agua es mayor. No obstante, la estructura de la colectividad no tuvo una fuerte reducción durante el invierno, como sería esperable en razón del descenso térmico, como se comenta luego. Al igual que en la cuenca alta del río Colorado, la mayor riqueza de especies, diversidad y abundancia se dio en el otoño y los valores más bajos en primavera (Martinez de Fabricius, et al. 2005 y 2013)

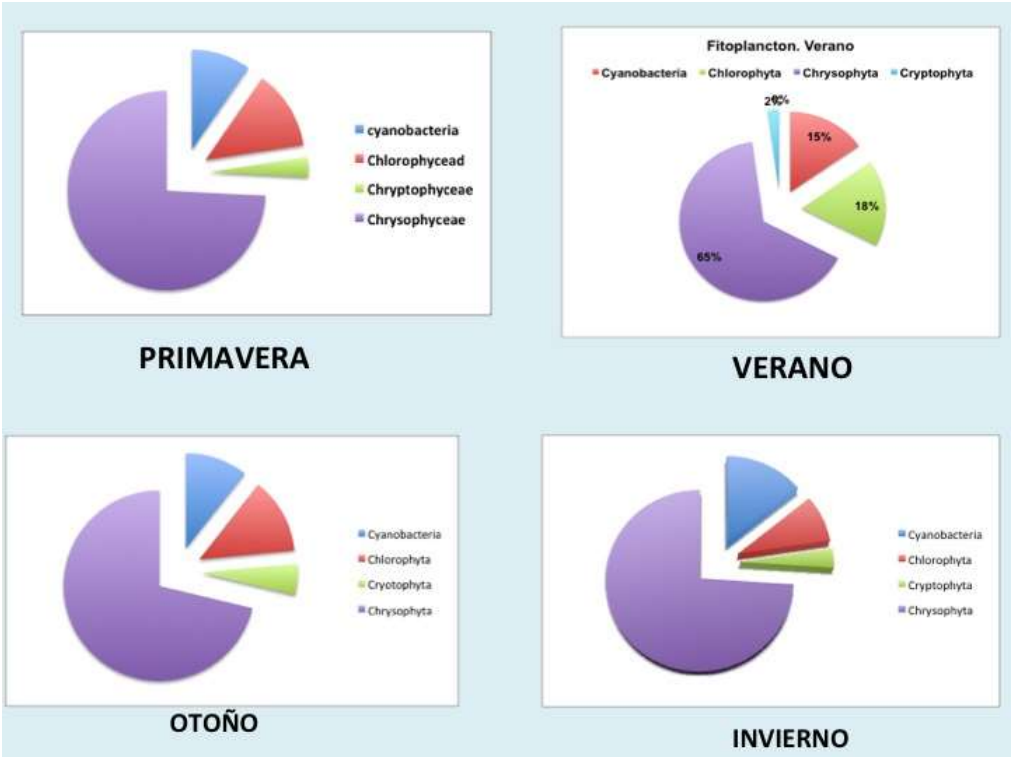


Figura 2-28. Grupos taxonómicos del Fitoplancton en la secuencia estacional

El cambio más notorio hacia el invierno fue la reducción significativa de las algas perifíticas de la zona litoral que, en verano y otoño, ocupaban extensos sectores del río Grande (Figura 2-29)

Figura 2-29. Sitio 3, río Grande, aguas arriba de la represa. Izquierda: imagen tomada en otoño, se aprecia la franja litoral (tono verde oscuro) poblada por Spyrogira sp. Derecha: cobertura imperceptible del Perifiton.

Las algas del Perifion se encontraban en toda la cuenca durante el muestreo de otoño. Sin embargo, en ningún sitio se encontró el alga “moco de roca” (*Didymosphenia geminata*).

Figura 2-30. Rio Colorado, en Buta Ranquil. La imagen muestra una franja poblada por algas filamentosas de color verde, detrás del operador.

Figura 2-31. Formación densa de algas filamentosas del género Spirogyra cubriendo el fondo de la zona litoral del río Colorado (Sitio 11)

En todos los muestreos la biomasa del Fitoplancton fue baja, a juzgar por la concentración de clorofila, que siempre estuvo próxima a 5-7 ug/L en toda la cuenca. En la Figura 2-32 se aprecia que hubo marcada disminución de la abundancia en toda la Cuenca coincidiendo con el descenso térmico en el agua. Sin embargo, no es posible realizar una relación inequívoca con la temperatura, dado que la reducción de la abundancia no guarda proporcionalidad con el descenso térmico. En la baja cuenca del Grande y en el río Colorado la reducción de la abundancia fue proporcionalmente mayor que en la alta cuenca, (río Chico y brazo Norte del Grande) donde la temperatura del agua estuvo mas próxima al punto de congelación (Figura 2-12). Es difícil separar los efectos de la disminución de la temperatura, del efecto que puede tener el acortamiento del fotopoeríodo a lo largo del año.

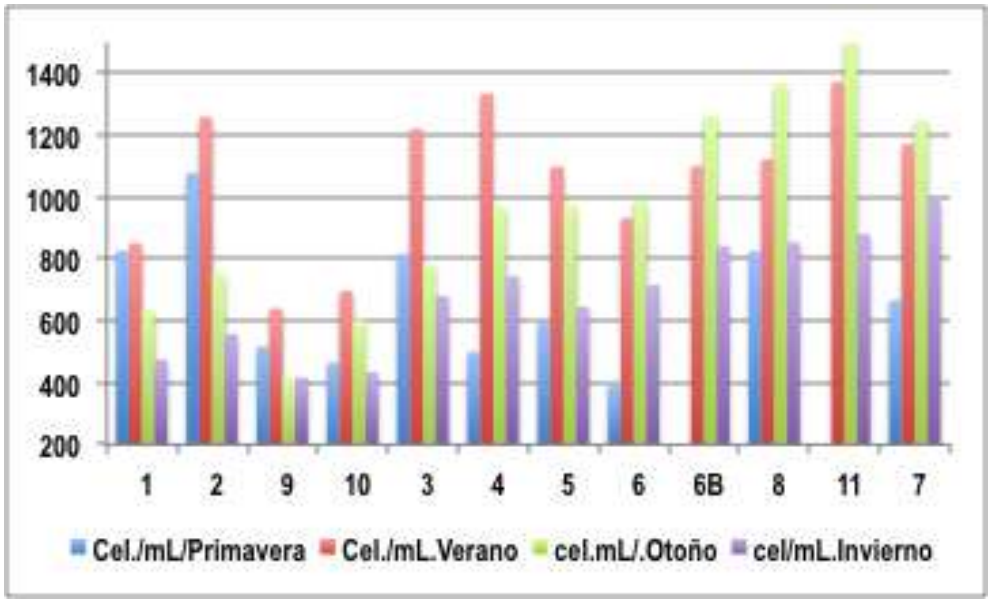


Figura 2-32. Comparación de la abundancia del Fitoplancton en el monitoreo estacional.

La abundancia de algas pudo valorarse a través de los conteos y estuvo dada por la variación de la densidad celular, no así por la diferencia de biomasa, en razón que los valores de clorofila, fueron siempre bajos y, en algunos sitios, como ocurrió en el río Chico, no fue detectable, a pesar del filtado de 500 mL.

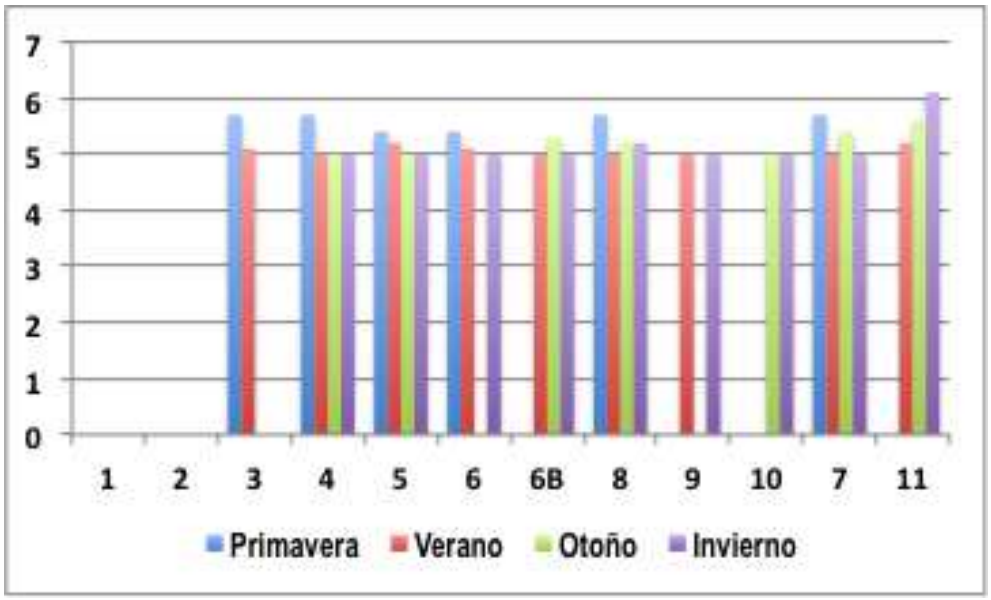


Figura 2-33. Concentración de clorofila en los sitios considerados. En la ordenada, la concentración exlpresada en ug/L. Los valores se encuentran en el límite de detección de la tácnica empleada.

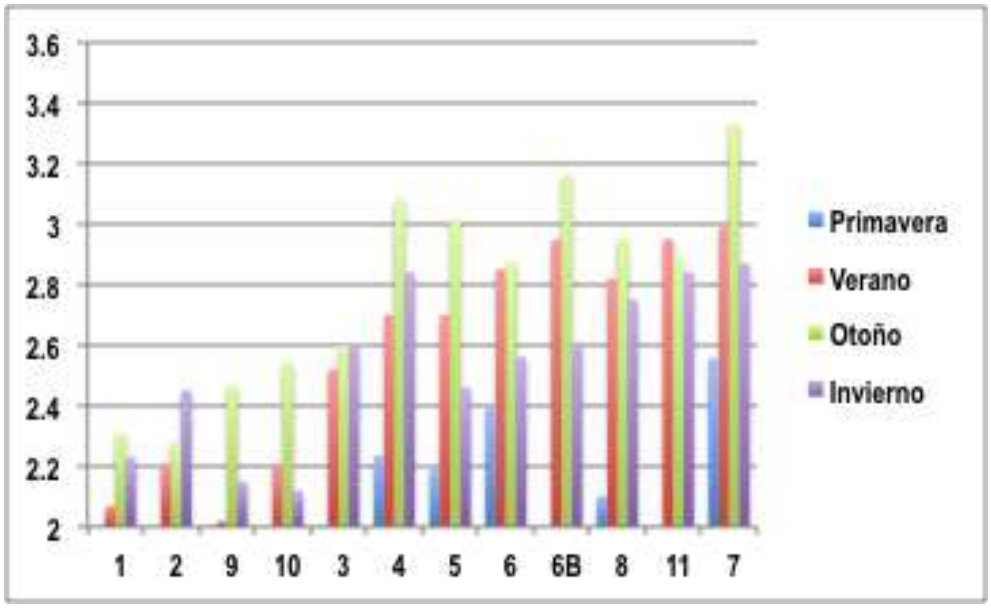


Figura 2-34. Variación de la diversidad específica en la Cuenca.

En la Figura 2-34 se aprecia el crecimiento de la diversidad específica (índice de Shanon) desde primavera hasta el otoño y la disminución hacia el invierno en toda la Cuenca, excepto en el sitio 2 del Río Chico donde se registró un aumento en el número de especies. Esta situación no tiene una explicación lógica ya que se aparta del comportamiento general en el resto de la cuenca. Podría deberse a diferencias en el sitio de toma de la muestra, dado que existen zonas en el litoral de los ríos, donde el aquietamiento del agua favorece la creación de micro hábitat.

La diversidad específica, en el Río Chico (sitios 1 y 2); y en el brazo Norte del río Grande (sitios 9 y 10), ambas en cuenca alta, los valores de diversidad fueron los más bajos de la cuenca. La diversidad específica más alta se registró en otoño en el tramo medio de la Cuenca: sitio 4 (aguas abajo de futura represa): 3,08 y Sitio 5 (Poti Malal): 3,01. En el tramo bajo de las cuencas de los ríos Grande (sitio 8 =2,95), del río Barrancas (sitio 7= 3,35) y, del río Colorado (sitio 11= 2,89) la diversidad específica se mantuvo en los valores registrados en el muestreo de verano.

En la Figura 2-35 se puede apreciar que la mayor parte de los taxa (68%) tuvieron amplia distribución en la cuenca, fueron encontrados en el 50% o más de los sitios de muestreo.

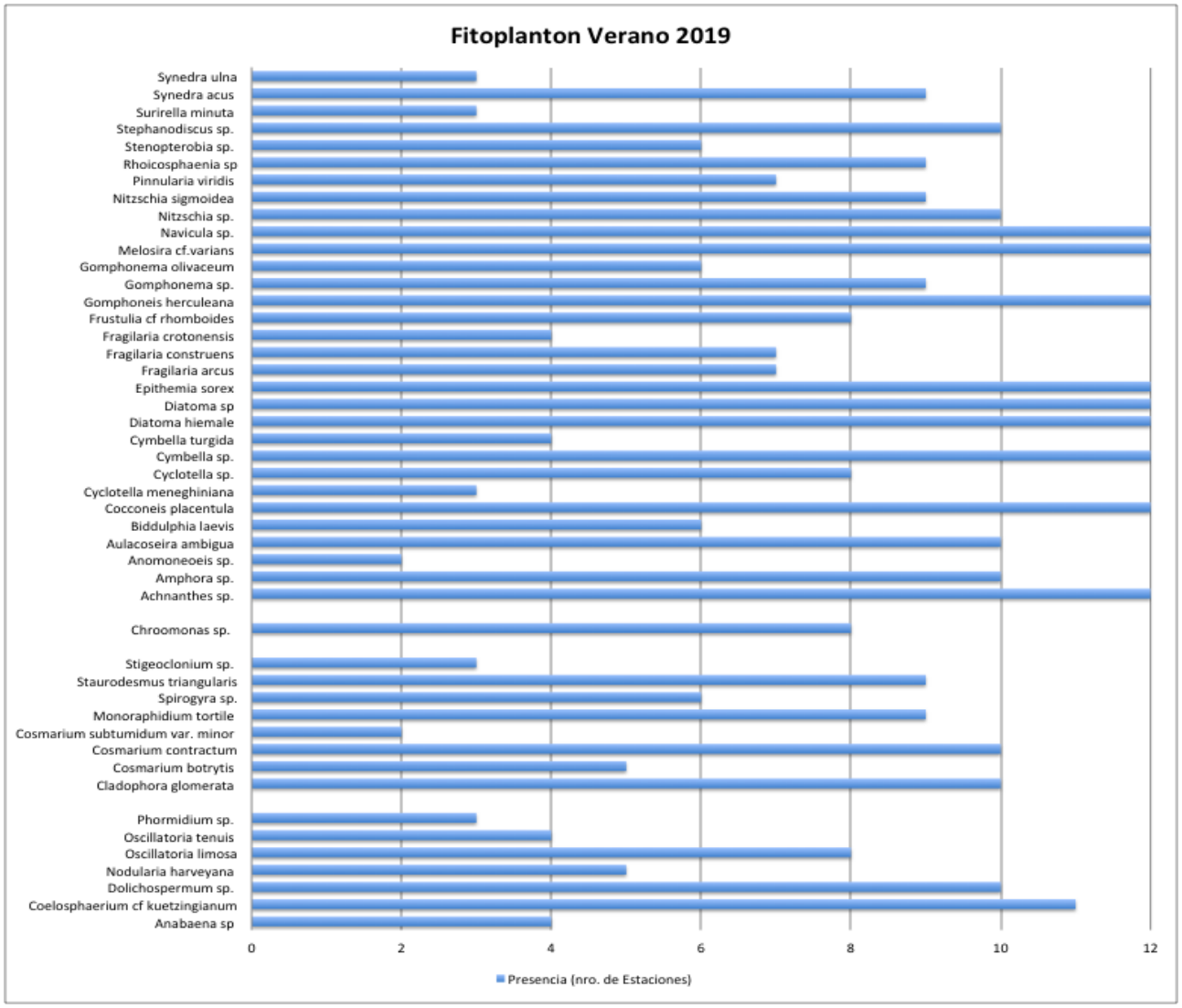


Figura 2-35. Riqueza de especies del Fitoplancton en las estaciones 1 a 11

En otoño Chrysophyta continuó siendo el grupo con mayor número de especies, llegando a 34, con la inclusión de *Bacillaria paradoxa,* y *Campylodiscus clypei, Eunotia pectinalis* (Chrysophyta). En las Chlorophyta se registraron tres especies que no estuvieron en los monitoreos de primavera y de verano: una del género *Scenedesmus,* otra de *Oocystis* y también *Monoraphidium contortum*.

Durante el invierno la diversidad específica más alta se registró en el tramo medio y bajo de la Cuenca: sitio 4 (aguas abajo de futura represa): 2,84 y Sitio 6B: 2,61. En el tramo bajo de las cuencas de los ríos Grande (sitio 8 =2,75), del río Barrancas (sitio 7= 2,87) y, del río Colorado (sitio 11= 2,84) la diversidad específica si bien fue menor que en otoño tuvo valores altos respecto del resto de la cuenca. (Tabla 2-17; Figura 2-34).

Chrysophyta fue el grupo con mayor número de especies, que alcanzó su máximo en otoño de 2019, aunque sufrió unba disminución de 29% en invierno respecto del muestreo de otoño. Entre las especies de mayor frecuencia se encuentran: *Epithemia sorex, Frustulia cf. rhomboides* y *Gomponeis herculeana.*

De los cinco taxa registrados en clorofíceas, *Cladophora glomerata* fue la de mayor frecuencia espacial en invierno, encontrada en 11 de los 12 sitios considerados con la mayor abundancia dentro del grupo taxonómico y *Cosmarium contractum* que también estuvo presente en la mayoría de los sitios considerados.

Las algas conjugadas, especialmente *Chladophora* y *Spyrogyra* que cubrían extensos sectores del área litoral desde la línea de costa hasta los 25-30 cm de profundidad en verano y otoño, disminuyeron drásticamente su frecuencia y abundancia respecto del muestreo de otoño.

De las cuatro especies de cianobacterias registradas en invierno, *Coelosphaerium* cf *kuetzingianum* fue encontrada en 10 de los 12 sitios analizados.

El análisis de ß-diversidad de Whittaker tuvo el valor más bajo en invierno (ß= 2,62) en tanto que en otoño la diferencia espacial entre sitios era mayor (ß=5,46). Estos valores son bajos debido a que la mayoría de las especies están adaptadas a un amplio rango de condiciones ambientales, a lo que debe agregarse que el escurrimiento turbulento contribuye a la homogeinización del fjujo en sitios apartados en la cuenca.

En todos los muestreos, la mayoría de las algas registradas en el Plancton fueron encontradas también en los sedimentos del fondo integrando el Bentos, lo que señala una interfase dinámica entre ambas comunidades, condicionadas por la remoción/deposición que produce el flujo en los hábitat litorales.

Al igual que en el monitoreo previo, realizado por Knight Piesold, *Diatoma* cf. *vulgare* fue muy frecuente en toda la cuenca, con menor participación de *Diatoma hiemale*, *Cocconeis placentula*, *Epithemia sorex*, *Fragilaria construens.* La mayoría de las especies que integran el Fitoplancton de la Cuenca son microalgas crisofitas de la clase Bacillariophyceae que tienen pared cellular silicea. El sílice es propio de la mineralogía de toda la Cuenca desde tiempos pretéritos, lo que quizás explique el éxito evolutivo de este grupo. La mayoría de las algas registradas en el Fitoplancton pueden ser encontradas adheridas a las piedras del cauce y se desprenden por efecto del flujo.

Otra característica que resume los monitoreos estacionales es que no se encontraron endémicas de esta Cuenca y los taxa no pertenecen a algún tramo, por el contrario son de amplia distribución y pueden se encontrados en distintas condiciones hidrológicas y épocas del año.

2.5.2 Zooplancton

Tal como ocurre en ríos de montaña de mediano porte, la colectividad del Zooplancton tuvo como protagonistas principales a micro-invertebrados muy pequeños con ciclo de vida corto, tal como los rotíferos. En el mismo sentido –como parece ser una tendencia general para estos ríos- (Rzoska, 1978) los cladóceros y copépodos no fueron frecuentes en las muestras.

En primavera 2018 estuvo integrado por 20 taxa, distribuidos en cuatro grandes grupos (tabla 16, en anexo). Los rotíferos constituyeron el grupo más diverso, con nueve especies y en el de Amoebozoa se segistraron ocho especies. Cuando se compara la información producida en este monitoreo con la proporcionada anteriormente por Inight Piésold se encuentra que hay un patrón espacial de aumento en la riqueza específica desde la cuenca alta a la desembocadura. En el río Chico (estación 1) se registraron en primavera 4 spp., en tanto en el río Grande Zona Norte (estaciones 9 y 10) se anotaron 3 y 4 especies respectivamente. En el tramo final de la Cuenca: río Grande (estaciónes 6 y 8) y río Barrancas (estción 7) el número de especies fue de 10 y 12 respectivamente., lo que indica acumulación de *información* hacia la cuenca baja a favor del escurrimiento.

También la diversidad específica, calculada con el índice de Sannon Weaver, fue muy baja. En la alta cuenca se estimo en 1,09 (Rio Grande, zona norte, estación 9) y 1,4 en el Río Chico en el monitoreo de primavera. Los valores más altos se dieron en el tramo bajo del río Grande: 2,16 en la estación 6, y 2,22 en la estación 8 (desembocadura). En el río Barrancas, a 200m de su desembocadura, el índice de diversidad específica dio 2,26 bits.

Al parecer, también ocurre un aumento en la abundancia de pláncteres desde la cuenca alta a la desembocadura, según la información que proporciona la Tabla 2-18 (ver Anexo). De todas formas, lo que resulta claro es que la densidad del Zooplancton es también baja, con valores de 5 a 22 individuos por litro.

A la par de la abundancia de rotíferos se da una escasés de cladóceros y de copépodos, quizás por el flujo rápido en estos ambientes, pero podría darse también, una fuerte predación por peces. En verano de 2018 se registraron en el Zooplancton 23 especies: ocho Protista, dos Ciliophora, diez especies de Rotifera, cuatro Arthropoda (Branchiopoda y tres Maxillopoda) (Tabla 2-19 en anexo). La mayoría son típicos del zooplancton, y otros organismos son ticoplanctónicos que en forma esporádica se hallan en la columna de agua y que provienen de zonas litorales y del sedimento debido a la velocidad del flujo, escasa profundidad de los cursos de agua y a la presencia de fondos con alta rugosidad debida a piedras, lo que deriva en flujo turbulento. La riqueza de especies se incrementó al igual que la diversidad específica, aumentando hacia la cuenca baja, al igual que la abundancia del Zooplancton.

Las especies registradas son cosmopolitas o con amplia distribución. El rotífero *Notholca labis* es estenotermo de frío, desarrollándose en ambientes con temperaturas menores a los 15 °C, sin embargo fue encontrado en el muestreo de verano, aunque en ambientes de la alta cuenca, donde las temperaturas son más bajas. Los demás organismos viven en un amplio rango de condiciones ambientales en las aguas continentales de Sudamérica.

En ríos y arroyos de pendiente pronunciada el zooplancton habitualmente es poco diverso y abundante cuando se lo compara con la comunidad que se desarrolla en grandes ríos (Roland et al. 2005; Esteves, 1988; Tundisi y Matsumura Tundisi, 2008). Así un total de 23 especies para este sistema en verano 2018 debe considerarse como más de lo esperable para esta cuenca. En las doce estaciones de muestreo el número de taxa estuvo entre 7 y 17, correspondiendo la menor riqueza de especies a los ambientes de cuenca alta en Río Grande Zona Norte (códigos 9 y 10) y a los del Río Chico (códigos 1 y 2). Al igual que fuera señalado para el Fitoplancton, la mayor riqueza de especies se registró en la cuenca baja de los ríos Grande y Colorado. En el Grande (sitio 6 B) y en el Colorado (sitio 11, en Buta Ranquil), se encontró la mayor riqueza: 17 especies en ambos casos, relacionándose con la mayor complejidad de hábitat en cada una de estas secciones. (Tabla 2-19)

La diversidad específica en verano fue algo mayor que en el muestreo de primavera, entre 1,79 y 2,73 con la misma tendencia encontrada en el Fitoplancton: menor en los ambientes de cabecera y con aumento hacia el tramo bajo (Tabla 2-19). En el río Barrancas, próximo a su desembocadura, se registró 2,50 al igual que en el tramo medio del río Grande (Estación código 6).

La ß-diversidad de Whittaker fue mayor que para el Fitoplancton con un valor de 8,33. A pesar de ello, es bajo y da cuenta que la mayoría de las especies pueden encontrarse en todas las condiciones ambientales de la Cuenca. Dicho en otros términos, son especies anfitolerantes que están evolutivamente adaptadas a la variabilidad del sistema.

Cuando se analiza la participación de los grupos taxonómicos en el muestreo de verano, se encuentra que los Rotifera ocuparon 45,5% de la frecuencia manteniendo la dominancia numérica (Figura 2-36) aunque con características de una comunidad balanceada, lo que se ratifica en los valores de frecuencia relativa de las especies, comprendida entre 2,09% y 7,69%.

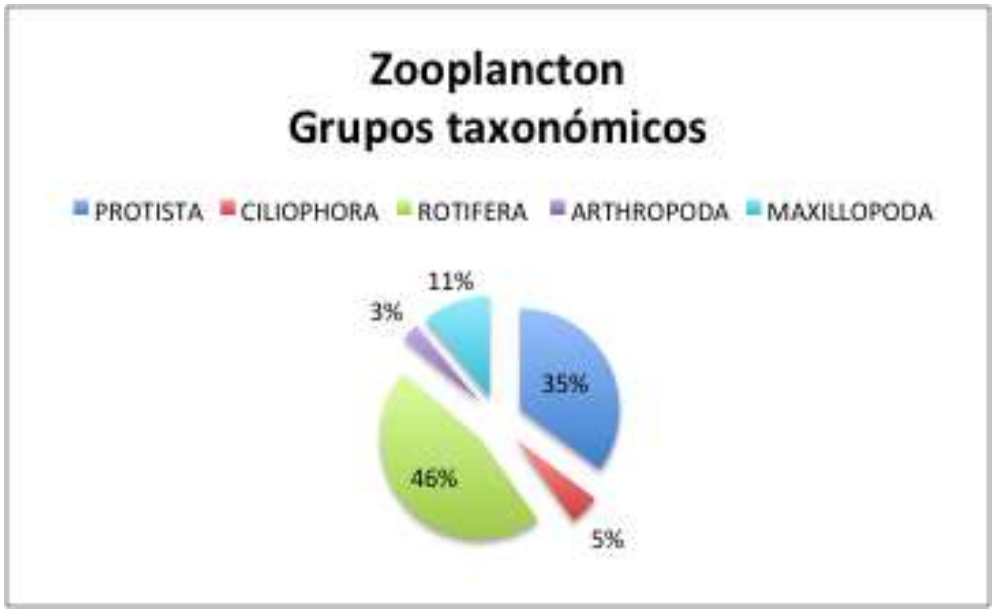


Figura 2-36. Integración taxonómica del Zooplancton en verano 2019 (tabla de especies: en anexo)

En otoño el Zooplancton tuvo integración semejante a lo comentado para el muestreo de verano, a nivel de grandes grupos taxonómicos, a no ser por un porcentaje mayor del grupo de los crustáceos y de los rotíferos en otoño. El espectro biologico estaba formado por 29 especies en total, de las cuales: ocho Protista, dos Ciliophora, doce especies de Rotifera, siete de Arthropoda (tres de Branchiopoda y cuatro Maxillopoda) (Tabla 2-20 y Figura 2-37.

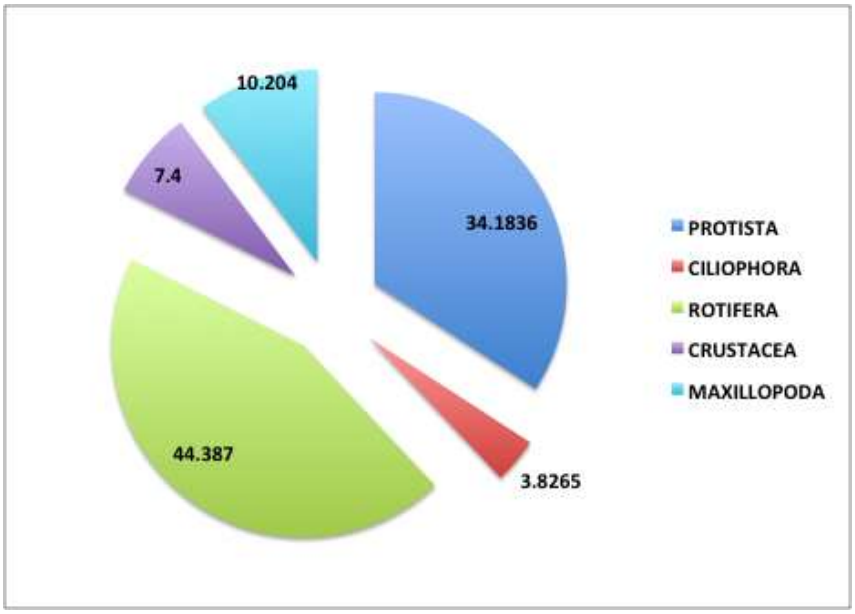


Figura 2-37. Grupos taxonómicos que integraban el Zooplancton en el muestreo de otoño

La mayoría de los taxa son típicos del zooplancton, y otros son encontrados en forma esporádica en la columna de agua, viviendo entre sustratos fijos de zonas litorales. La riqueza de especies se incrementó al igual que la diversidad específica, aumentando hacia la cuenca baja, al igual que la abundancia del Zooplancton.

Las especies encontradas son cosmopolitas o con amplia distribución. El rotífero *Notholca labis* es estenotermo del frío, desarrollándose en ambientes con temperaturas menores a los 15 °C, sin embargo fue encontrado en este muestreo en la mayoría de los sitios de muestreo y en diferentes condiciones de escurrimiento, lo que permite suponer –por el contrario- que se trata de una entidad euritípica. Los demás organismos viven en un amplio rango de condiciones ambientales en las aguas continentales de Sudamérica.

Otro rotífero, *Pompholix sulcata,* fue registrado en el sitio 1 del Río Chico ,el tramo final del Grande (Sitio 8), en el río Barrancas y en el Colorado, si bien con baja frecuencia a nivel de la Cuenca y con baja abundancia relativa, también. Aun así, (pocos sitios, muy separados, baja abundancia) señalan que se trata de una especie de distribución amplia. Esta característica es común en muchas especies del zooplancton de la Cuenca, como señalan Vignatti et al (2008), quienes encontraron esta especie, también en el embalse de Casa de Piedra, en la cuenca del Colorado.

El cladócero *Bosmina longirostris* fue hallado en el muestreo de otoño en el sitio 8 (tramo final del Grande), en el río Barrancas y en el río Colorado, siempreen bajo número en las muestras. Esta especie también fue encontrada en el embalse Casa de Piedra por Vignatti y Echaniz (2008), al igual que *Ceriodaphnia dubia* que, en otoño fue encontrada en seis de los doce sitios de muestreo de esta Cuenca.

En ríos y arroyos de pendiente pronunciada el zooplancton habitualmente es poco diverso y abundante cuando se lo compara con la comunidad que se desarrolla en grandes ríos (Roland et al. 2005; Esteves, 1988; Tundisi y Matsumura Tundisi, 2008). En las doce estaciones de muestreo el número de taxa estuvo entre 9 y 24 del total de 29 taxa., correspondiendo la menor riqueza de especies a los ambientes del brazo norte Río Grande Zona Norte (códigos 9 y 10) y a los del Río Chico (códigos 1 y 2).

Otro aspecto de interés en la distribución del Zooplancton es que las especies que lo integran, fueron encontradas en varios sitios de la cuenca, con rango de presencia entre 5 y 11 de los 12 sitios de muestreo considerados. Y, al considerar la presencia por zonas de la Cuenca, siempre los sitios de las bajas cuencas de los ríos tuvieron valores más altos especialmente en los ríos Grande (24 especies) y en el Colorado (23 especies). Al igual que los monitoreos anteriores, el Barrancas también se caracterizó por el alto número de entidades taxonómicas (22 spp), en razón que el sitio de muestreo se encuentra en la confluencia con el Grande.

La diversidad específica fue algo mayor que en los muestreos anteriores, entre 2,09 y 3,03 bit con la misma tendencia encontrada en el Fitoplancton: menor en los ambientes de cabecera y con aumento hacia el tramo bajo. En el río Barrancas, próximo a su desembocadura, fue de 2,97 bit y de 3,03 bit en el sitio 8 del río Grande.

El índice de ß-diversidad de Whittaker fue mayor que para el Fitoplancton con un valor de 6,91.

La abundancia estuvo entre 13 y 60 individuos por litro, encontrándose las concentraciones más altas en el río Barrancas, en el río Colorado, y en el tramo bajo del río Grande (sitio 8).

En la figura 40 se informa respecto presencia de las especies en la cuenca del río Colorado.

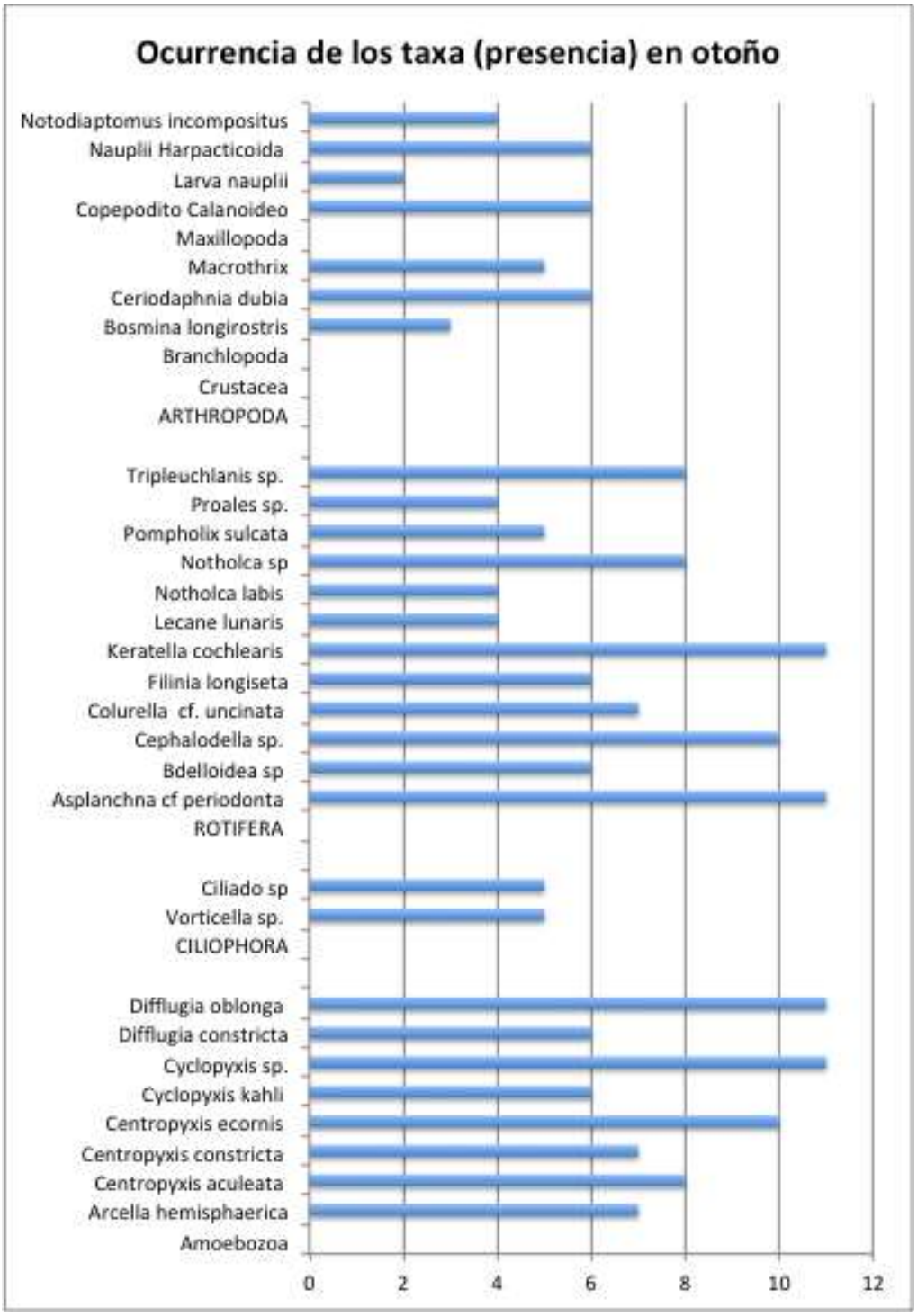


Figura 2-38. Registro de presencia de las entidades taxonómicas en las 12 estaciones de la Cuenca. La abscisa indica el número de sitios en quefue encontrada cada especie en el monitoreo de otoño.

Se aprecia que la mayoría de los taxones tienen distribución generalizada en la cuenca. Todas las especies fueron encontradas en más de cinco sitios y la mayoría tuvo presencia en el rango de 4-6 sitios. Sin embargo, un número bajo, menor que en el Fitoplancton, fue encontrado en más de ocho sitios, lo cual se relaciona con las características propias del Zooplancton, que representa un ensamble siempre menor y generalmente más concentrado que el Fitoplancton en los ríos (Rzoska, 1978; Frutos et al., 2009).

En la Figura 2-38 se representa la frecuencia relativa para el ensamble del Zooplancton en la Cuenca, Se aprecia una tendencia similar en el modelo de distribución respecto de los valores de presencia que se presentaron en la Figura 2-39.

No hay especies “características”, o “típicas”, o “más representativas” de alguna localización de la cuenca.

La frecuencia relativa permite comparar los datos de presencias en cada muestra con el total de las frecuencias obtenidas para el universo muestreal (Zooplancton). La frecuencia relativa nos va a permitir hacer comparaciones entre muestras de tamaños distintos. Esta se puede expresar como un valor decimal o como porcentaje.

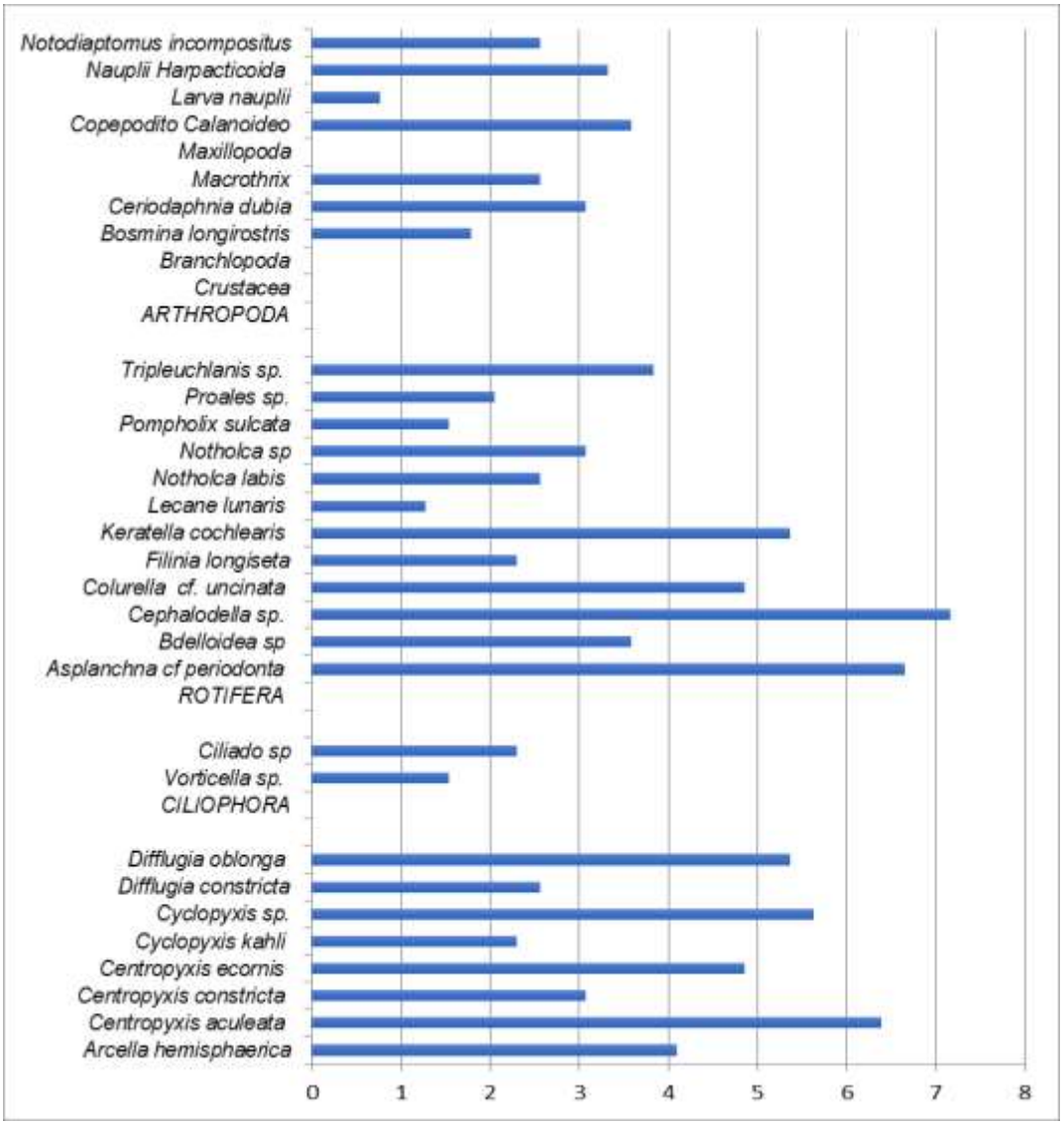


Figura 2-39. Frecuencia relativa de las especies del Zooplancton en otoño.

En invierno de 2019 el Zooplancton de la Cuenca estuvo integrado por 26 especies (tres menos que en el muestreo de otoño): ocho Protista, un Ciliophora, diez especies de Rotifera, siete de Arthropoda (tres de Branchiopoda y cuatro Maxillopoda) (Figura 2-40), con pocos cambios en la composición de la colectividad, respecto de los muestreos de verano y de otoño.

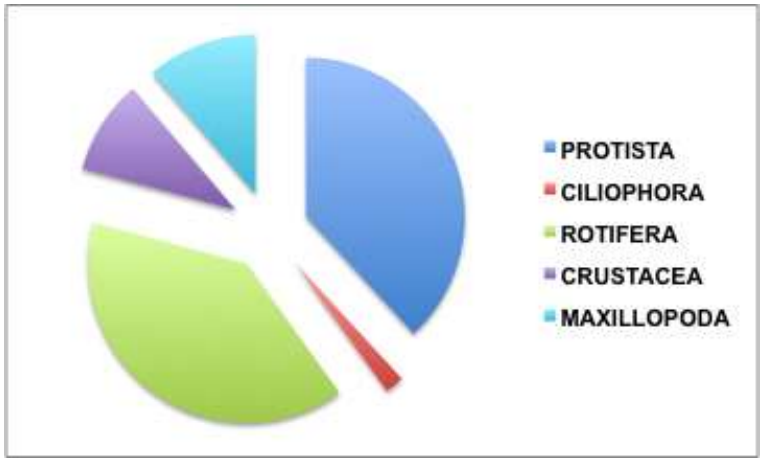


Figura 2-40. Grupos taxonómicos que integraban el Zooplancton en el muestreo de invierno

La riqueza de especies y la diversidad específica, aumentaron en la cuenca baja, al igual que la abundancia del Zooplancton, donde todavía la temperatura no había experimentado el descenso provocado por las nevadas ocurridas en la montaña.

Otro rotífero, *Pompholix sulcata,* fue registrado en ocho sitios, incluyendo el Río Chico ,el tramo final del Grande (Sitio 8), en el río Barrancas y en el Colorado, si bien con baja frecuencia a nivel de la Cuenca y con baja abundancia relativa, también. Aun así, (pocos sitios, muy separados, baja abundancia) señalan que se trata de una especie de distribución amplia. Esta característica es común en muchas especies del zooplancton de la Cuenca, como señalan Vignatti et al (2008)[3], quienes encontraron esta especie, también en el embalse de Casa de Piedra, en la cuenca del Colorado.

El cladócero *Bosmina longirostris* fue hallado en el muestreo de invierno en ocho de los 12 sitios considerados, en los ríos Grande, Barrancas y Colorado, siempre en bajo número en las muestras. Esta especie también fue encontrada en el embalse Casa de Piedra por Vignatti y Echaniz (2008), al igual que *Ceriodaphnia dubia* que, en otoño fue registrada en siete de los doce sitios de muestreo de esta Cuenca (Figura 2-41).

[3] Vignatti, A.M.; y S.A. Echaniz. 2008. El Zooplancton del embalse Casa de Piedra (La Pampa, Argentina), distribución horizontal de abundancia ty biomasa. BioScriba, 1 (2): 46-59.

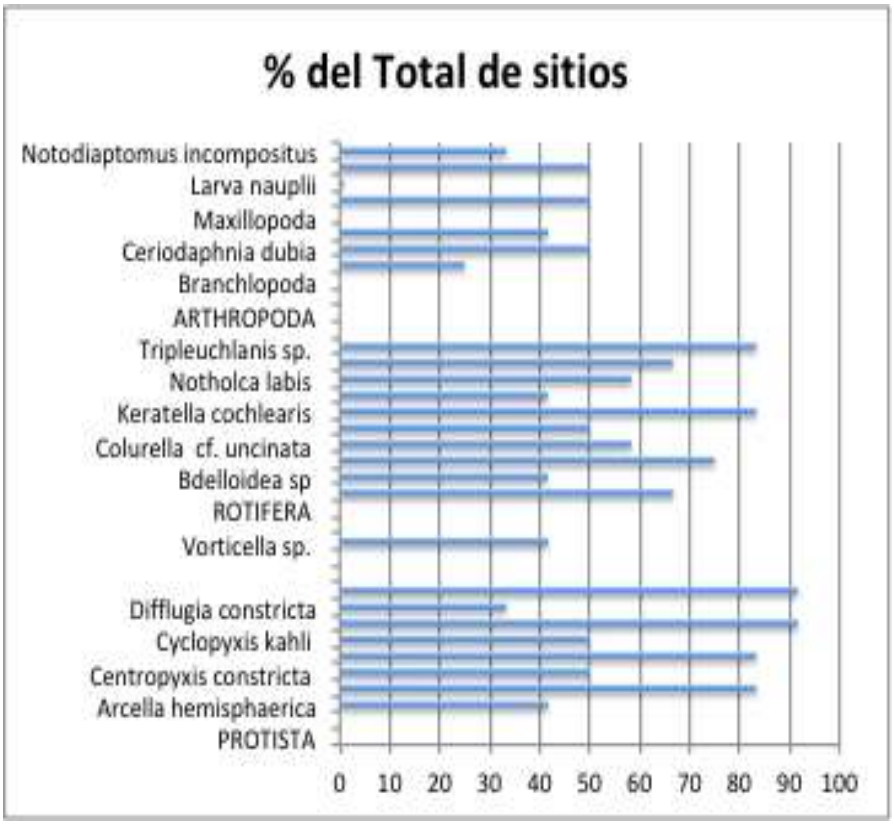


Figura 2-41. Ocurrencia de los taxa del Zooplancton, expresada como porcentaje del total en la Cuenca en invierno de 2019

Al valorar la presencia por zonas de la Cuenca, siempre los sitios de las bajas cuencas de los ríos tuvieron valores más altos especialmente en invierno, en los ríos Grande (24 especies) y en el Colorado (22 especies) y Barrancas (20 especies).

La diversidad específica no tuvo una drástica reducción, como era esperable por las bajas temperaturas invernales (Figura 2-42). Si bien se registraron valores levemente menores en el sitio 1 (Río Chico), en los sitios 3, 5 y 6 del río Grande, en el río Barrancas y en el sitio 11 (río Colorado), también hubo registros algo más elevados que los de otoño en los sitios 9 y 10 (Brazo norte del Grande) y en el sitio 8 (tramo final del río Grande).

Estos cambios ocurridos en el invierno no tienen una direccionalidad que permita relacionarla con la temperatura u otra variable ambiental de calidad de aguas. Posiblemente se enmarcan en un régimen fluctuante en que las poblaciones se adecúan a cambios cíclicos, recurrentes, que se operan en secuencias de largo término quizás, de milenios. Es evidente que las poblaciones del Zooplancton de la Cuenca tienen mecanismos adaptativos que les permiten mantener sus ensambles poblacionales en un espectro de baja variabilidad.

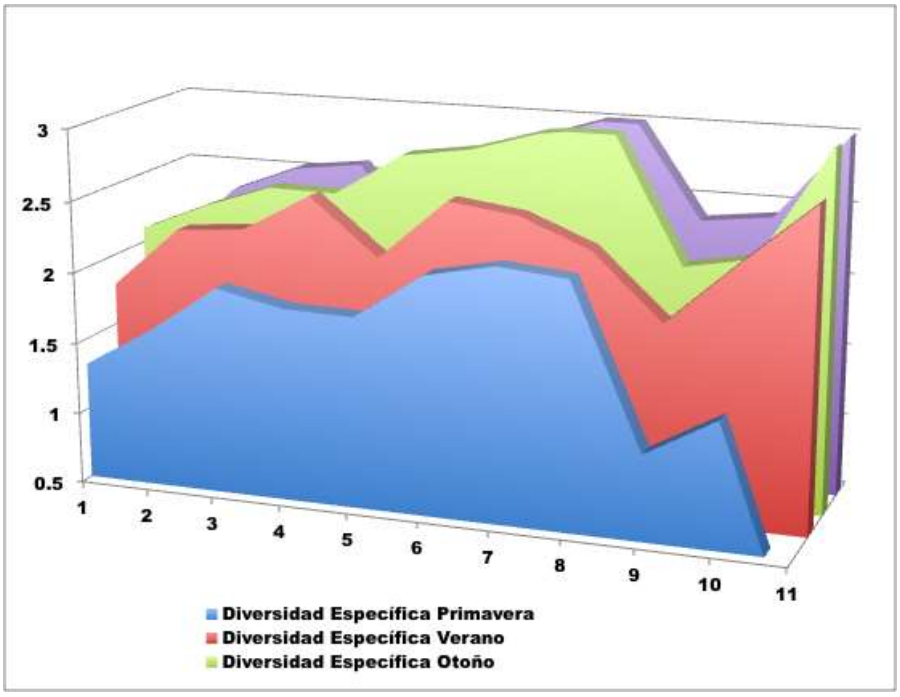


Figura 2-42. Diversidad específica del Zooplancton en la Cuenca.Valores del índice de Shannon-Wiener en la ordenada.

La ß-diversidad de Whittaker fue mayor que para el Fitoplancton con un valor de 6,76 y algo más bajo del calculado en el muestreo de otoño (6,91), obviamente, menor que el estimado para la colectividad del Bentos. El Zooplancton de la Cuenca está integrado especies anfitolerantes evolutivamente adaptadas a la variabilidad del sistema.

Coherente con lo expresado, la abundancia se encontró entre 9 y 53 individuos por litro, con concentraciones más altas en el río Barrancas, en el río Colorado, y en el tramo bajo del río Grande (sitio 8). En la Figura 2-43 se presenta la abundancia de los distintos taxa como porcentaje del valor total de abundancia para toda la cuenca.

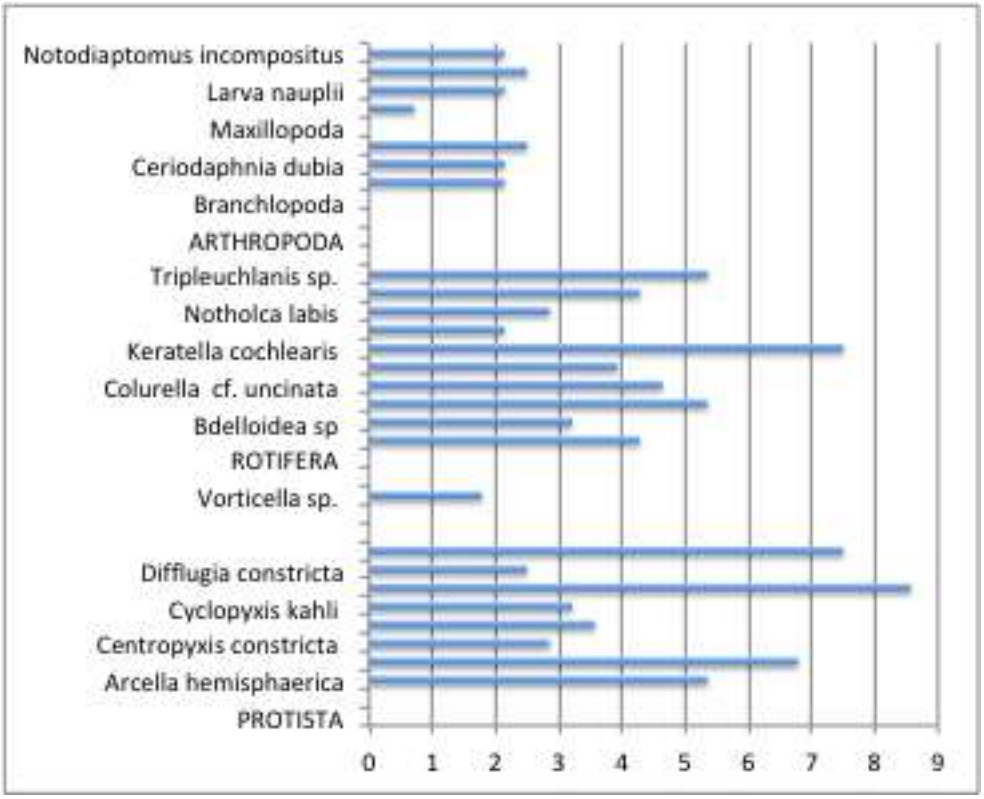


Figura 2-43. Porcentaje de la abundancia total de individuos para la cuenca, que le corresponde a cada taxa

A manera de síntesis, la riqueza específica fue progresivamente mayor desde primavera de 2018 hasta el muestreo de otoño de 2019 (Figura 2-44), con mayor número de taxa en la cuenca media y algo menor en la cuenca baja y en el río Colorado. La riqueza de esplecies en la cuenca alta (río Chico y brazo Norde del Grande) generalmente fue menor, hecho que ya fuera señalado en el estudio precedente (Knight-Piesold).

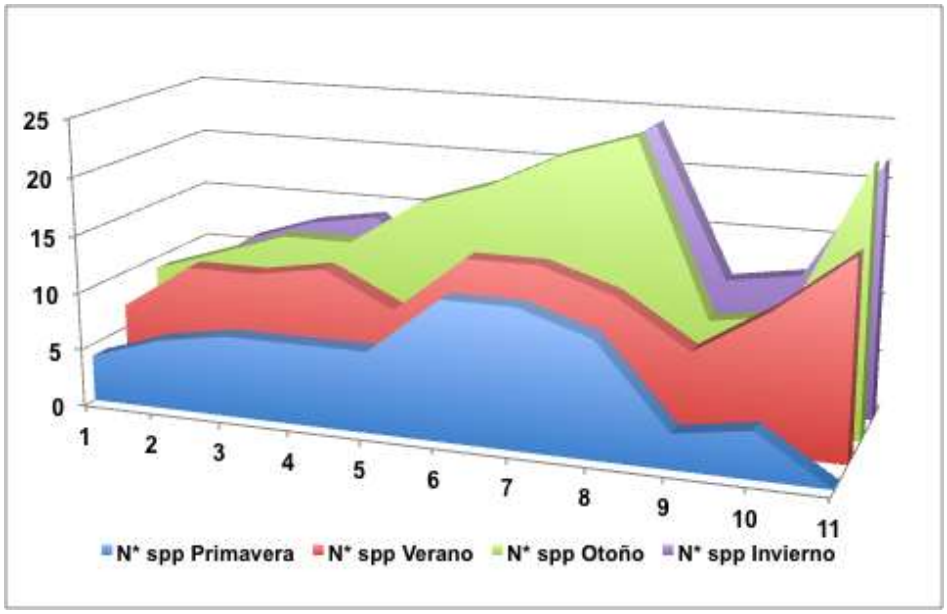


Figura 2-44. Riqueza específica del Zooplancton. Variación estacional. Sitios 1 y 2: río Chico, 3,4,5,6,8 y 9 rio Grande. 7: río Barrancas; 11: río colorado (sin datos para primavera).

2.5.3 Colectividad del Bentos

2.5.3.1 Utilidad del Bentos como Bioindicador

La colectividad de organismos que viven en el fondo de los cursos de agua han recibido mucha atención desde el comienzo de los estudios de los ríos, porque los organismos que allí se localizan representan muy bien las diferencias espaciales y temporales del escurrimiento.

Para la mayoría de los invertebrados que viven en el fondo de los ríos las variables que tienen un mayor efecto son la profundidad y velocidad del escurrimiento, la temperatura, el tamaño y la distribución espacial de las partículas de sedimento, presencia cobertura y tipo de macrófitas, las formas del canal (barras, charcos profundos, islas) y, la calidad del agua según parámetros tales como pH, conductividad, concentración de nutrientes, y sólidos en suspensión (Allan y Castillo. 2007).

La manifiesta heterogeneidad de los materiales del fondo (desde arenas finas hasta rocas de más de un metro de espesor, la diferencias espaciales del flujo y la desigual mobilidad del fondo en el área litoral y en el canal de escurrimiento, son también variables que influyen en la organización de la colectividad del Bentos.

Los sustratos físicamente complejos tales como hojas, gravas, o guijarros, macrófitos, musgos y restos de troncos generalmente soportan más invertebrados que los sustratos estructuralmente simples (Sabater et al., 2002). En los ríos de zonas templadas del hemisferio norte los bosques riparios proveen estacionalmente los subsidios de nutrientes (Sabater et al., 2011) que sustentan mallas tróficas cortas y tienen una colectividad de invertebrados adaptada a procesar la materia orgánica aportada principalmente por las hojas de los bosques.

Los ríos de flujo rápido desarrollan en sus márgenes colectividades de invertebrados con adaptaciones a la corriente mediante estructuras de fijación, formas aerodinámicas o cuerpo aplanado que le permiten refugiarse debajo de diferentes sustratos (Hynes, 1970).

La variabilidad hidrológica a lo largo del año presenta efectos y consecuencias distintas en las márgenes y en el canal de escurrimiento que configuran un vector de selección para muchos organismos en tanto puedan desplazarse activamente o no, adecuándose a los cambios de nivel del agua.

En los fondos arenosos la diversidad es baja y la abundancia poblacional también. Durante las bajantes los invertebrados del bentos aumentan la diversidad y la abundancia respecto del periodo de crecidas en relación a cambios en la velocidad de flujo, (Meza, 2010 y Molineri, 2010).

La temperatura tiene un amplio rango de variabilidad en estos ríos tanto en el ciclo anual como durante el día. Cada especie está restringida a un rango de temperatura que limita su distribución geográfica a determinada latitud y elevación. La temperatura tiene un efecto marcado en la zonación longitudinal de los invertebrados. Esto ocurre también en los ríos alpinos, las larvas de dípteros dominan en las cabeceras donde la temperatura es baja (Allam y Castillo, 2007) y aguas abajo con temperatura superior a 4 °C la diversidad aumenta con la incorporación de efémeras y plecópteros. En los cursos de montaña de zonas templadas los invertebrados de agua dulce deben resolver anualmente la congelación de los hábitat poco profundos.

La mayoría de los invertebrados no posee capacidad de sobrevivir en agua con temperatura bajo cero. Existen diferentes estrategias de los invertebrados durante los meses mas fríos del año como por ejemplo la migración a hábitat terrestres o, a hábitat acuáticos menos severos o a diferentes partes del mismo hábitat. La construcción de refugios como por ejemplo capullos y la posibilidad de enterrarse en el sedimento del fondo ayudan a sobrevivir en tales condiciones. Muchas especies entran en diapausa que es un estado dinámico de baja actividad metabólica regido por neurohormonas donde hay aumento de resistencia a los extremos ambientales y reducción o alteración de las actividades. Los huevos de las efémeras pueden entrar en diapausa (Clifford, 1982) y las ninfas de plecóptera, también (Gutíerrez Fonseca, 2010).

Un inconveniente que deben sortear las especies que viven en climas fríos es la reducción del alimento para las larvas durante el invierno (Danks, 2007). Las especies más exitosas son aquellas que pueden alimentarse en distintos niveles de las mallas tróficas (omnívoros).

La escases de vegetación de ribera y de algas sobre las piedras (perifiton) lleva a la utilización del detrito disponible en el fondo del arroyo, del carbono orgánico disuelto o la materia orgánica particulada fina en lugar de la materia orgánica particulada gruesa (< de 1 mm).

Las adaptaciones generales para hacer frente a estas limitaciones, dependiendo de las especies y el hábitat, incluyen:

- el uso de otros alimentos ampliamente disponibles,
- mayor duración del período de desarrollo (pudiendo durar más de un año por generación),
- ciclos de vida programados con diapausa
- otras respuestas a señales ambientales (a menudo univoltinismo estricto) y desarrollo escalonado (Danks, 2007).

En los ríos de la vertiente andina, las diferencias que se observan entre sitios y fechas de muestreo están generadas por factores abióticos como la velocidad de la corriente, tamaño del sustrato, la salinidad del agua y la abundancia de plantas acuáticas. (Misserendino, 2001).

Los sitios considerados en este estudio son de flujo rápido, (0,7 a 1,2 $m.s^{-1}$) aunque con importantes variaciones de meso y micro hábitat que se modifican según las fluctuaciones de caudal. Estos cursos someros imponen a los organismos una fuerte variabilidad térmica diaria y estacional, condicionada por el régimen de alimentación nival.

Los ríos Andinos tienen fondo rocoso y flujo rápido. Existen pocos antecedentes referidos a los invertebrados que habitan el fondo de estos ríos (Bentos), aunque se les ha reconocido una importante función en las mallas tróficas porque son componentes de la dieta de los peces nativos e introducidos como las truchas (Pascual et al., 2007).

Los antecedentes bibliográficos señalan un vacío de información para la cuenca de los ríos Chico, Grande, Barrancas y Colorado. Los macroinvertebrados (mayores a 500 µ) que habitan el fondo de los cursos de agua de las regiones áridas han sido estudiados con mayor intensidad en la Patagonia aguas abajo del río Colorado (Miserendino, 2001; Miserendino y Brand, 2007; Pessaq y Miserendino, 2008). El único antecedente directo es el informe realizado por Knight Piésold (2017). Existen valiosos antecedentes para la región cuyana donde se abordan las variaciones estacionales de los macroinvertebrados bentónicos (Medina et al., 1997; Scheibler y Debandi, 2008; Scheibler et al., 2014).

En los arroyos del Noroeste de Argentina localizados en las provincias de Catamarca y La Rioja la riqueza de invertebrados varió entre 1 y 29 dependiendo de la velocidad de la corriente y del tipo de lecho de los ríos (Hackel et al., 2018).

Los insectos acuáticos (Trichoptera, Plecoptera y Ephemeroptera) son a menudo usados para evaluar la calidad del agua por ser indicadores del estrés ambiental en los cursos de agua, especialmente para valorar el régimen de disturbio que podría darse en condiciones como las que podrían ocurrir a partir de la construcción del embalse Portezuelo del Viento. Dado que De tal manera, las variaciones en la abundancia de estos taxa permitirá señalar qué especies pueden/deben ser tenidas en cuenta para caracterizar la salud de los ecosistemas, cuáles especies cumplirán la función de *especies-índice* a los efectos de los monitoreos que se realicen con posterioridad a la regulación del río Grande.

Diferentes índices bióticos basados en invertebrados han sido usados con para evaluar la calidad del agua de los ríos. En la región pampeana (Rodrigues Capítulo et al., 2001), en la región patagónica (Miserendino y Pizzolón, 1999) y en el nordeste de Argentina (Damborsky y Poi, 2015). También han sido utilizados para conocer la integridad biótica de los humedales urbanos afectados por contamination (Gallardo et al., 2019). Estas experiencias auguran la posibilidad de utilizar las modificaciones que ocurran en la configuración del Bentos como indicador biológico de los efectos de la regulación que produzca el embalse.

2.5.3.2 Características del sustrato del fondo

En los dos sitios de muestro del río Chico el sedimento del fondo estuvo compuesto por gravas pequeñas, arenas finas a medias y abundante materia orgánica con presencia de restos de musgos y semillas (Figura 2-45). Las muestras del río Grande en los sitios 3, 4 y 8 contenían gravas pequeñas y escasa materia orgánica. En los sitios 5 y 6 el fondo estuvo compuesto por gravas pequeñas, abundantes algas y restos de detritos vegetales (Figura 2-46). En el sedimento del río Barrancas (sitio 7) se encontraron arenas finas, gravas muy pequeñas restos de algas filamentosas y escasos detritos vegetales.

Figura 2-45. Material del fondo del Río Chico en primavera (a la izquierda), A la derecha se observa la materia orgánica particulada gruesa y las semillas sub-redondeadas de color marrón entremezcladas con los oligoquetos y larvas de quironómidos en invierno.

Sitio 5 del río Grande

Río Grande Sitio 6

Río Grande Sitio 8

Sitio 9 del Río Grande

Río Barrancas

Río Colorado

Figura 2-46. Composición de los sedimentos retenidos en el tamiz mayor de 1 mm en diferentes sitios del río Grande y en los ríos Barrancas y Colorado

2.5.3.3 Abundancia y Diversidad de los Macroinvertebrados del Bentos

La abundancia, riqueza y proporción de grupos dominantes de macroinvertebrados bentónicos fue muy variable en la cuenca, tanto espacialmente como en el período de monitoreo (ver Anexo 2-IV).

Se registraron 27 familias, 13 en primavera, 16 en verano, 23 en otoño y 21 en invierno. La tasa de cambio de la riqueza de familias más baja (β=10,83) se registró en el verano lo que indica una menor variación entre sitos de muestreos en esa fecha (Tabla 2-23). Valores intermedios fueron estimados para primavera y otoño (β=12,5 y 14,33, respectivamente) y el más alto (β=19,1) correspondió al invierno. Dado que el índice utilizado varía entre 0 y 100, los resultados obtenidos indican una baja tasa de cambio en esta cuenca. La diversidad medida con el índice de Shannon Wiener fue baja, aunque esperable en este tipo de cursos: 0,49 y 1,90.

En el río Chico la abundancia total varió entre 1240 y 6080 individuos por metro cuadrado (Figura 2-47) con los valores más bajos para cada sitio se registraron en primavera y verano y los más altos en otoño e invierno. Se registraron durante el periodo de estudio 14 familias (Anexo 2-IV) con clara dominancia en número de individuos de una de ellas por lo cual la diversidad fue baja durante todo el año (Figura 2-47) si se compara con la obtenida en los otros ríos de la cuenca.

En primavera se registró la mayor riqueza de familias de invertebrados (Anexo 2-IV) y la mayor diversidad medida con el índice de Shannon Wiener (Figura 2-47) pero, las cifras también fueron altas en invierno. Esto se debió a la distribución más equitativa de las abundancias de cada familia en primavera.

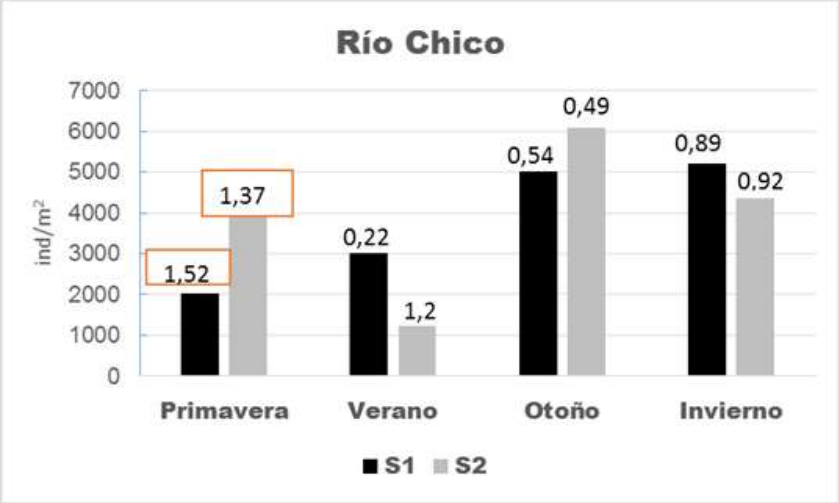


Figura 2-47. Abundancia total (barras verticales) expresada en individuos por m² en los sitios 1 y 2 del río Chico en las diferentes estaciones del año. Los números sobre cada columna indican la diversidad específica medida con el índice de Shannon Wiener y el recuadro rojo indica el valor más alto de diversidad.

En el río Grande la abundancia total de invertebrados fue baja durante el muestreo de primavera en todos los sitios con el mínimo valor en el sitio 4 (624 ind.m² , Figura 2-48). En el sitio 3 la mayor abundancia total se registró verano y en el sitio 5 en otoño (Figura 2-48). Este último sitio estuvo cubierto por una capa de hielo durante el muestreo de invierno y la abundancia total de invertebrados fue baja (512 ind.m²) si se la compara con el muestreo anterior (7552). En el sitio 8 sólo se encontraron 124 ind.m² . En los restantes sitios (6, 6-B, 9 y 10) el número total de individuos por m² más alto se obtuvo en otoño o en invierno (Figura 2-49). La máxima abundancia total fue 13856 ind.m² y correspondió al sitio 6-B ubicado en la cuenca media.

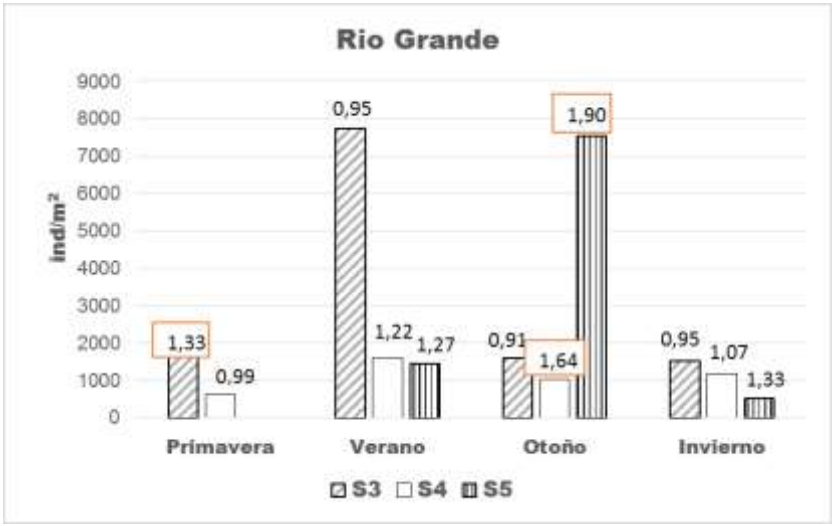


Figura 2-48. Abundancia total (barras verticales) expresada en individuos por m² en los sitios 3, 4 y 5 del río Grande en las diferentes estaciones del año. Los números sobre cada columna indican la diversidad específica medida con el índice de Shannon Wiener y el recuadro rojo indica el valor más alto de diversidad para cada sitio.

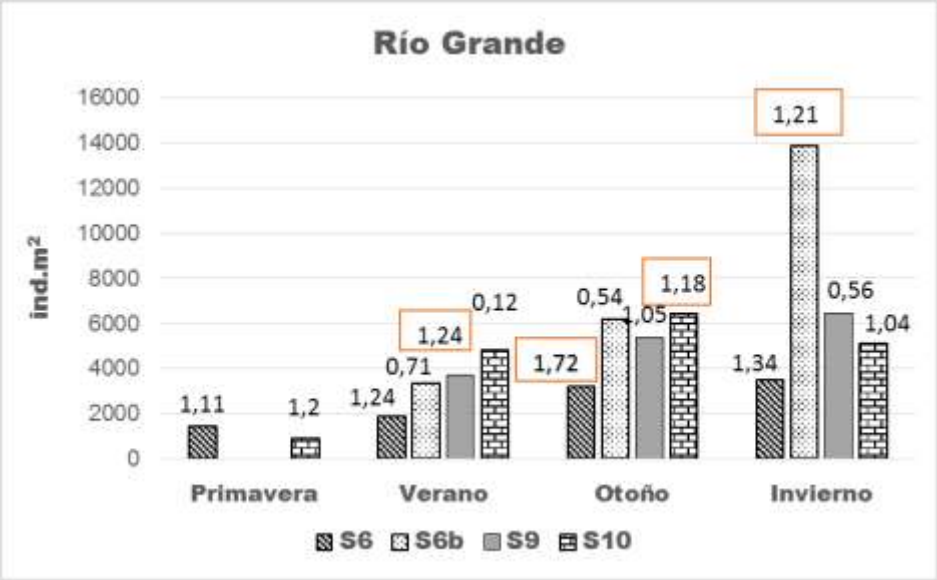


Figura 2-49. Abundancia total (barras verticales) expresada en individuos por m² en los sitios 6, 6-B, 9 y 10 del río Grande en las diferentes estaciones del año. Los números sobre cada columna indican la diversidad específica medida con el índice de Shannon Wiener y el recuadro rojo indica el valor más alto de diversidad para cada sitio.

En total se identificaron 25 familias en el río Grande con la mayor riqueza en otoño (Anexo 2-IV). La diversidad medida con el índice de Shannon Wiener varió entre 0,54 y 1,90 (Figura 2-48 y Figura 2-49) y no tuvo un claro patrón estacional sino que los valores más altos de diversidad se dieron en diferentes épocas del año según el sitio de muestreo.

Bajo cubierta de hielo (Figura 2-50) se encontraron oligoquetos (Naididae), larvas de dípteros (Ephydridae, Simuliidae y Chironomidae), larvas de coleópteros (Elmidae) y ostrácodos (Ilyocyprididae). En el sitio 5 el número de familias disminuyó de 17 (otoño) a solo 6 en invierno y la diversidad de 1,90 a 1,33 (Tabla 2-24 y Tabla 2-25).

En los sitios 9 y 10, la abundancia total fue semejante a la registrada en el otoño, pero la riqueza de familias y la diversidad disminuyeron a aproximadamente la mitad (Tabla 2-24 y Tabla 2-25). Los oligoquetos (Naididae fueron muy abundantes con 82 y 79 % del total de los invertebrados, respectivamente (Figura 2-51) y no se encontraron cangrejos del género *Aegla.* En el sitio 8 solo se registraron tres familias Chironomidae (77% del total), Simuliidae y Ephydridae.

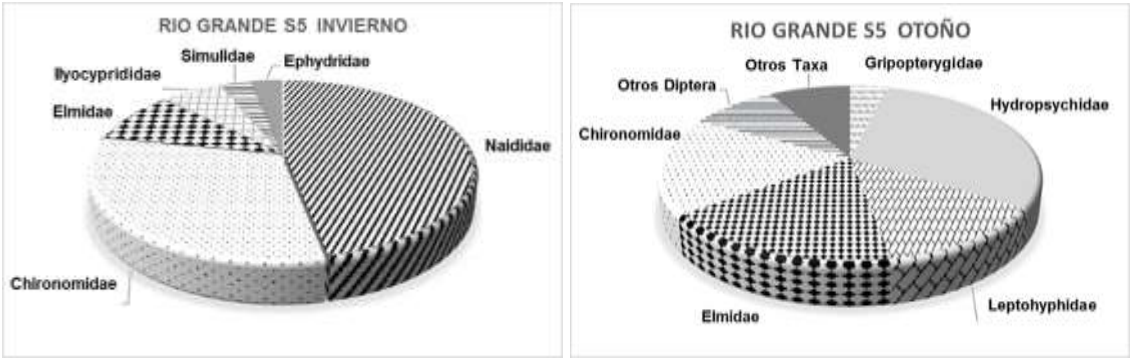


Figura 2-50. Comparación de la abundancia relativa de los invertebrados del bentos en el sitio 5 en otoño e invierno.

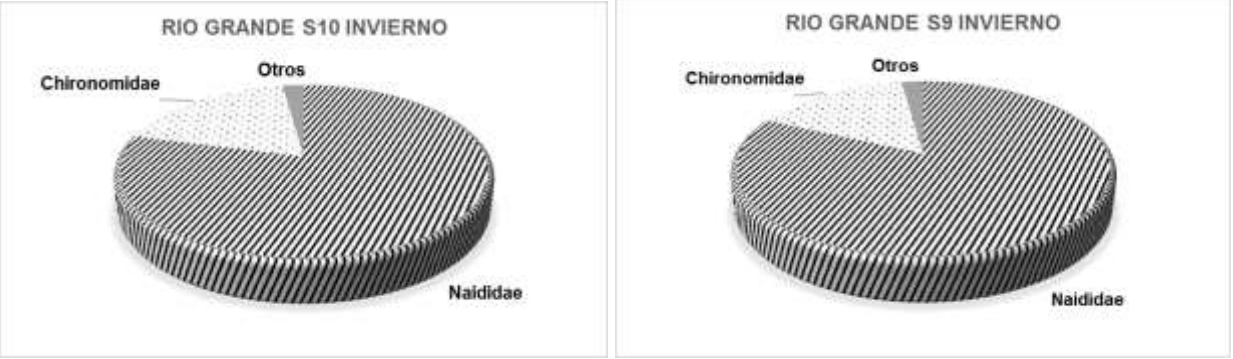


Figura 2-51. Abundancia relativa de los invertebrados del bentos en los sitios 9 y 10 en invierno.

Los valores promedio de la diversidad de familias y el número total de familias para cada sitio integrando las cuatro fechas de muestreo indican que los sitios 5 y 6 de la cuenca media del río Grande (Tabla 2-3) son los más diversos.

Tabla 2-3. Diversidad promedio estimada con el índice de Shannon-Wiener y riqueza (número total de familias considerando las 4 fechas de muestreo) en el río Grande.

Sitios	Diversidad promedio	Número de familias
S3	1,03	11
S4	1,23	12
S5	1,5	18
S6	1,35	20
S6b	0,82	15
S9	0,95	13
S10	0,88	14

En el río Colorado se identificaron en total 20 familias de invertebrados y la mayor riqueza se registró en el verano (Tabla 2-23). En el invierno la abundancia total llegó a 21632 ind.m^2 siendo la más alta de toda la cuenca estudiada y la diversidad estuvo comprendida entre 1,56 y 1,87 (Figura 2-52).

En el río Barrancas se colectaron 14 familias de las cuales 12 estuvieron presentes en el otoño (Tabla 2-24). La mayor abundancia de invertebrados se obtuvo en el otoño (1984 ind.m^2), época en que también se registró la máxima diversidad (Figura 2-52).

Figura 2-52. Abundancia total (barras verticales) expresada en individuos por m² en el rio Barrancas (Sitio 7) y en el río Colorado (Sitio 11) en las diferentes estaciones del año. Los números sobre cada columna indican la diversidad específica medida con el índice de Shannon Wiener y el recuadro rojo indica el valor más alto de diversidad para cada sitio.

2.5.3.4 Biología de los invertebrados mas frecuentes y abundancia de sus ensambles.

Los oligoquetos estuvieron presentes con una sola familia: Naididae. Su abundancia relativa estuvo comprendida entre 1 y 87% y fueron registrados en la mayoría de los sitios y fechas de muestreo (Anexo 2-IV) aún en el invierno en sitios bajo cobertura de hielo. Son detritívoros y su grupo trófico funcional es recolector de materia orgánica particulada fina.

La presencia de hirudíneos, nemátodos y ácaros acuáticos (Hydrachnidia) fue ocasional y representaron menos del 3% de la abundancia total (Anexo 2-IV). Los hirudineos, comúnmente conocidos como sanguijuelas, solo fueron encontrados en otoño, pero es frecuente que en hábitat muy fríos se entierren en el fondo y entren en diapausa hasta que las condiciones del hábitat mejoren. Tanto las sanguijuelas como los ácaros acuáticos son depredadores.

Los crustáceos estuvieron presentes con animales grandes, como los cangrejos decápodos (Aeglidae Figura 2-53) cuya abundancia máxima se registró en otoño en el río Grande (96 ind/m², sitio 10). Estos cangrejos poseen características particulares por ser los únicos anomuros que se adaptaron a los ambientes de agua dulce. El género *Aegla* es endémico de la Región Neotropical y habita aguas continentales de Chile, Argentina, Bolivia, Paraguay, Uruguay y Brasil (Morrone, 1996). En Argentina se han descripto 15 especies cuyas poblaciones, por lo general, tienen áreas de distribución relativamente pequeñas, restringidas a una única o unas pocas cuencas (Bond-Buckup et al., 2008).

De acuerdo al material de referencia existente en el Museo de La Plata (Cesar y Damborenea, 2010), *Aegla affinis* fue colectada en los ríos Atuel y Barrancas y se distribuye en el sur de Cuyo y el noroeste de la Patagonia argentina. Habita alopátricamente en el centro de Chile, en la subcuenca de la Laguna del Maule, donde sus poblaciones están expuestas a amenazas por la depredación de especies introducidas como salmónídos.

Por no existir antecedentes sobre su abundancia poblacional ni tendencias poblacionales y, atendiendo a las superficies y localidades que ocupa, *Aegla affinis* fue clasificada en Chile según el RCE, como “en peligro crítico” (Jara et al., 2006). *Aegla scamosa,* descripta por Ringuelet (1949 y 1984) con especímenes capturados en Uspallata y Potrerillos (Mendoza) fue también citada para la provincia de San Juan (Cesar y Damborenea, 2010).

La importancia de la protección de los cangrejos del género *Aegla* reside, además de lo indicado para Chile, en que, también en Brasil más del 61% de 42 especies registradas se encuentran amenazadas y han sido asignadas como *Críticamente en Peligro* (8 especies), *en peligro* (12 especies) y *Vulnerables* (6 especies).

La distribución restringida con alto grado de endemismo de sus poblaciones, y también la creciente degradación y fragmentación de los ambientes naturales, determinan el alto porcentaje de especies amenazadas (Bueno et al., 2016 a y b). Las investigaciones realizadas señalan la necesidad de aumentar los esfuerzos para ampliar el conocimiento sobre estos anomuros, sistematizando la información con el objetivo de implementar planes de manejo para preservar poblaciones remanentes.

Se conoce poco sobre la abundancia de las poblaciones de *Aegla* en Argentina y hay escasa información sobre su estado de conservación. Los trabajos más detallados sobre la densidad poblacional fueron realizados para las provincias de Entre Ríos, Santa Fe y Córdoba con poblaciones de *Aegla uruguayana* por Diawol (2018). La densidad de población es baja y la distribución espacial es de tipo contagioso motivo por el cual los individuos se agrupan en parches, especialmente en las épocas de desove. La especie más frecuentes durante este estudio fue *Aegla affinis*.

En el diagnóstico del medio biótico realizado por la consultora Knight Piésold en 2017 los decápodos representaron entre 1,3 y 5,6 g.m^2 durante el muestreo realizado en marzo, y son los dominantes en términos de biomasa junto a los moluscos. Se mencionó en ese estudio la presencia del género Aegla. En estudios realizados en el Bañado Carilauquen cuyo mayor tributario es el río Malargüe se han encontrado moluscos, anfípodos y una gran variedad de insectos, pero no se registraron decápodos anomuros (Scheibler y Ciocco, 2013).

El hábito alimentario de los aéglidos es generalmente omnívoro (Bueno et al., 2016 a) consumiendo detritos vegetales, algas, adultos y estados inmaduros de insectos (Ephemeroptera, Trichoptera, Coleoptera y Diptera), otros crustáceos de pequeño tamaño (Ostracoda, Cladocera y Amphipoda) y moluscos. Los cangrejos tienen una importante función particionado la materia orgánica particulada gruesa (Cogo y Santos, 2013).

Otro dato de gran importancia es que por su elevada biomasa son parte de la dieta de peces, aves y ranas. El informe producido por investigadores que trabajan en la ictiofauna de este Proyecto dan cuenta que la dieta de los peces está conformada por larvas de Chironomidae y cangrejos del género *Aegla.*

Figura 2-53. Cangrejos del género *Aegla* (Aeglidae).

Otro grupo de crustáceos, pero de pequeño tamaño, fueron los ostrácodos (Figura 2-54) de dos familias: Ilyocipridídae (*Ilyocypris bradyi*) y Cyprididae (*Potamocypris smaragdina* y *Herpetocypris helenae*) que fueron registradas en otoño, verano e invierno en los sitios de los ríos Chico, Grande, Barrancas y Colorado. *H. helenae* está citada para el río Malargue por D'Ambrosio et al (2017). La abundancia de los ostrácodos fue en general baja (Tablas 21, 22 y 23) probablemente por el tamaño de la red utilizada (500 µm) aunque en el muestreo de invierno, representaron el 45 % del total en el sitio 6-B del río Grande y el 37% en el río Colorado (Tabla 2-25 y Figura 2-55).

Figura 2-54. Ostracodos frecuente en las muestras de los ríos Grande y Colorado. A la izquierda *Ilyocypris bradyi* y la derecha *Herpetocypris helenae.*

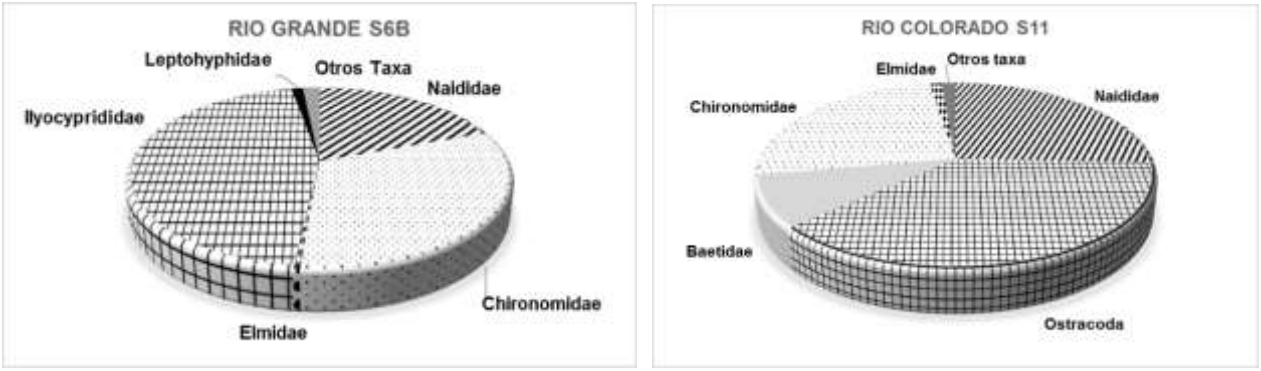


Figura 2-55. Abundancia relativa de los taxa dominantes en los ríos Grande (6-B) y Colorado durante el invierno.

De los insectos registrados en la cuenca, dos órdenes (plecópteros y efemerópteros) tienen metamorfosis incompleta (hemimetábolos). Las hembras adultas depositan los huevos directamente en la superficie o debajo del agua, en ciertas ocasiones estas mueren en este proceso. El estado de larva dura desde unas pocas semanas hasta un año o más y el número de mudas varía con la especie y las condiciones ambientales a las que se encuentre expuesta.

Otros insectos (dípteros, tricópteros y coleópteros) tienen metamorfosis completa con estado de huevo y larva y después del último estadio larval pasan por estado de pupa durante el cual se suspende la actividad antes de su paso al estado adulto que es de vida aérea.

A lo largo de su ciclo vital, los insectos pueden atravesar períodos en los que se suspende su actividad; éstos suelen coincidir con la acción desfavorable de determinados factores externos como el descenso o elevación de la temperatura, la deshidratación, alimentación inapropiada, entre otros. Esta fase de detención fisiológica se denomina diapausa y viene determinada genéticamente como una adaptación que prevé períodos desfavorables para el desarrollo y puede manifestarse en cualquier estado del ciclo vital: huevo, larva, pupa o imago.

En el área de este estudio, los plecópteros estuvieron presentes con una única familia (Gripopterygidae). Sus larvas no fueron registradas en el río Chico ni en el río Barrancas (Anexo 2-IV). En el río Grande alcanzan la mayor abundancia relativa en el sitio 5 en verano (7% del total, Figura 2-56) y en otoño en los sitios 4 y 5 (Figura 2-50), pero estuvieron ausentes en primavera e invierno. (Anexo 2-IV)). Algunas especies en estadios tempranos son detritívoras, luego al madurar tienen dieta carnívora (Hynes 1976), y se alimentan de casi de cualquier otro organismo acuático que puedan atrapar.

Otra característica importante que poseen los plecópteros es su respuesta a cambios en el ambiente, ya que su sensibilidad generalmente los convierte en indicadores de excelente calidad del agua. Esta situación hace que se les incorpore en índices biológicos de calidad de aguas superficiales. En la mayoría de los índices, los plecópteros están dentro de los organismos más sensibles a los impactos negativos en el ambiente y en el índice biótico utilizado en este estudio se le asigna el máximo puntaje (Tabla 2-4).

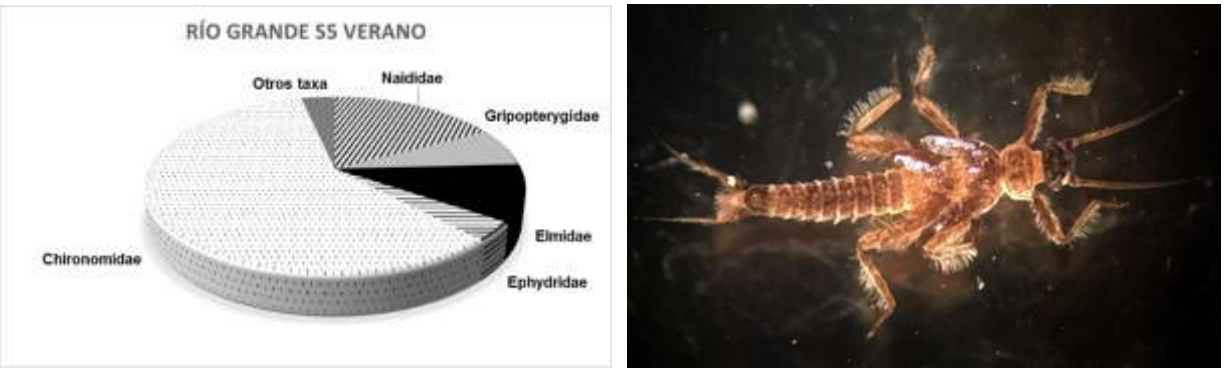


Figura 2-56. Abundancia relativa de los principales taxa en el sitio 5 del río Grande en verano a la izquierda y a la derecha la larva de Gripopterygidae (Plecoptera).

Los efemerópteros también son incluidos en los índices bióticos por su sensibilidad ambiental. En las zonas templadas y frías tienen ciclos de vida bien sincronizados y cortos periodos de emergencia y de vuelo. Este hecho constituye una diferencia con lo que ocurre en zonas tropicales en las cuales los insectos presentan ciclos de vida multivoltinos y extendidos periodos de vuelo a lo largo del año (Molina y Puliafico, 2016).

Se colectaron efemerópteros de tres familias: Baetidae, Leptohyphidae y Leptophlebiidae cuyos integrantes, pueden utilizar las algas adheridas al sustrato rocoso (frecuente en las dos primeras familias) o el detrito depositado en el lecho de los ríos (en la última). Por tal motivo pertenecen a la categoría trófica de raspadores o recolectores (Merritt y Cummins, 1996, Romero et al., 2010). Baetidae fue la familia más frecuente y abundante en el río Chico en primavera (23 % del total, Figura 59) y en el río Barrancas en otoño (14%, Tabla 23).

Leptohyphidae (*Leptohyphes* sp.) y Leptophlebiidae fueron abundantes en la cuenca media el río Grande durante el otoño con 13 % y 10 % del total de invertebrados en los sitios 5 (Figura 2-56) y 6, respectivamente. Ambas tienen altos puntajes como especies sensibles a los cambios del ambiente (Tabla 2-4). *Andesiops peruvianus (Baetidae), es la especie más frecuente en los ríos de la vertiente andina y de las zonas áridas del noroeste de Argentina* (Hackel et al., 2018). Su ciclo de vida es moderadamente sincronizado (univoltinos) con ninfas que se desarrollan de enero a marzo en los cursos de agua (Molina y Puliafico, 2016). En la Patagonia, la emergencia de las especies más comunes ocurre entre octubre y marzo, con presencia de ciclos bivoltinos en alguno de sus géneros (Epele et al., 2011, Pessacq y Miserendino, 2008). Por lo tanto la disminución en la abundancia de las larvas de Baetidae en esta cuenca durante el otoño, podría estar vinculada a los ciclos de vida de las especies dominantes.

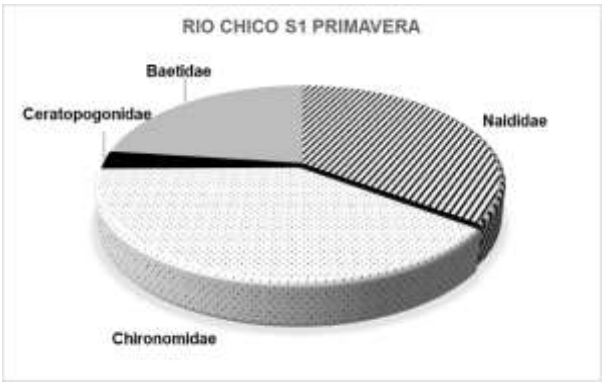


Figura 2-57. Abundancia relativa de los principales taxa en el río Chico durante la primavera a la izquierda y larva de Baetidae (*Andesiops peruvianus)* a la derecha.

Figura 2-58. Larvas de Leptophlebiidae a la izquierda y Lepthhyphidae a la derecha.

Los tricópteros estuvieron presente con 4 familias: Hydroptili*dae, Hydropsychida*e (*Smicridea* sp.), Hydrobiosidae y Leptoceridae. Tanto Hydroptili*dae* como *Hydropsychida*e fueron abundantes en otoño el mayor porcentaje en el río Barrancas (Figura 2-59) y en el sitio 5 del rio Grande (30%, Figura 2-50), respectivamente. Las poblaciones de las restantes familias tuvieron escaso número de individuos (Anexo 2-IV). Cada una de estas familias tiene asignada diferente puntuación en el Biotic Monitoring Patagonian Streams (Tabla 2-4) y, por lo tanto distinto valor indicador. Hydrobiosidae tiene los valores más altos por su grado de sensibilidad a los cambios del ambiente y sus larvas son depredadoras sobre otros organismos (Romero et al., 2010). Las larvas con estuche (Hydroptilidae) se alimentan de las algas adheridas a los sustratos rocosos en cambio las de Hydropsychydae filtran la materia orgánica particulada fina en suspensión por lo que se han sido asignadas al grupo funcional de raspadores y colectores filtradores, respectivamente (Romero et al., 2010).

Figura 2-59. Larvas de tricópteros. A la izquierda Hydropsychidae (*Smicridea* sp.) y la derecha Hydroptilidae.

El ciclo de vida de Elmidae se desarrolla totalmente en el agua y esporádicamente sus formas adultas se dispersan a través de un rápido vuelo en el ambiente terrestre (Silva *et al.*, 2007). Pueden tener de seis a ocho estadios larvales y tardar de seis meses a seis años en pasar al estado adulto. Hay poca información sobre el ciclo de vida pero generalmente está sincronizado con el periodo de temperatura más cálida del agua (Marmitt Braun et al., 2014). Estos autores señalan que en los ríos de montaña del sur de Brasil la temperatura del agua, la presencia de vegetación acuática y especialmente los periodos de escasa lluvias son factores que guían la distribución espacial y temporal de los élmidos.

En otoño llegaron al 37% del total de invertebrados en el sitio 6 del río Grande y al 21% en el rio Barrancas (Figura 2-60) y durante el verano alcanzaron el 27% en el sitio 2 del río Chico y 24% en el río Colorado. Durante el periodo de muestreo las larvas (Figura 2-61) y los adultos fueron abundantes y estuvieron en todos los sitios.

El género más frecuente en los ríos de la región andina patagónica (*Austrelmis*) ha sido categorizado como raspador alimentándose de las algas adheridas al sustrato (Romero et al., 2010).

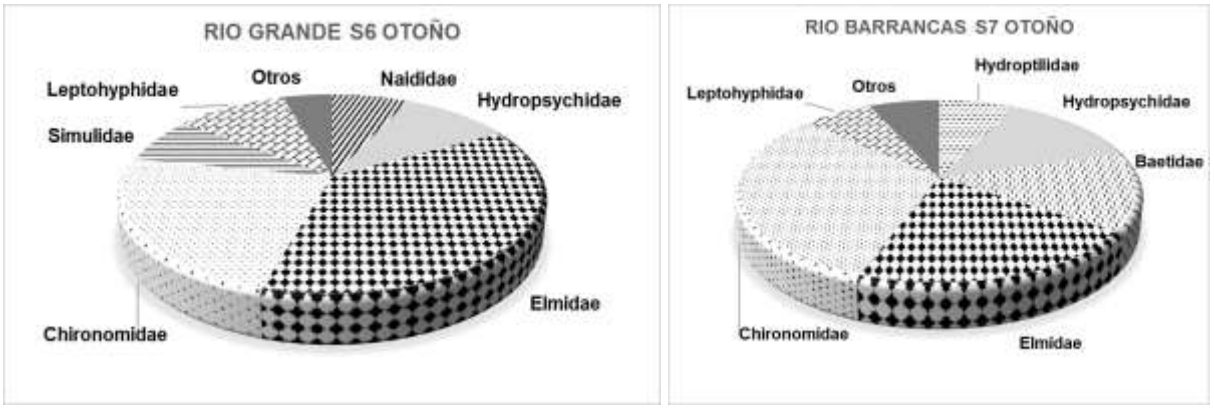


Figura 2-60. Abundancia relativa de los principales taxa en el sitio 6 de río Grande y en el río Barrancas durante el otoño.

Figura 2-61. Larva del coleóptero Elmidae a la izquierda y de los mosquitos Chironomidae a la derecha.

Chironomidae es una familia de mosquitos no picadores, cuyas larvas (Figura 2-61) estuvieron presentes en todos los muestreos y fueron dominantes numéricos en la mayoría de los sitios y en las diferentes estaciones del año (Anexo 2-IV). Su abundancia relativa varió entre 3 y 98% del total de invertebrados con los valores más altos en el muestreo de verano en el sitio 10 del río Grande y en el sitio 1 del río Chico (Figura 2-62). En este estudio la mayor parte de los quironómidos registrados pertenecieron a Chironominae y hubo escasa proporción de otras subfamilias. Para determinar su categoría trófica es necesario una identificación taxonómica a nivel de género.

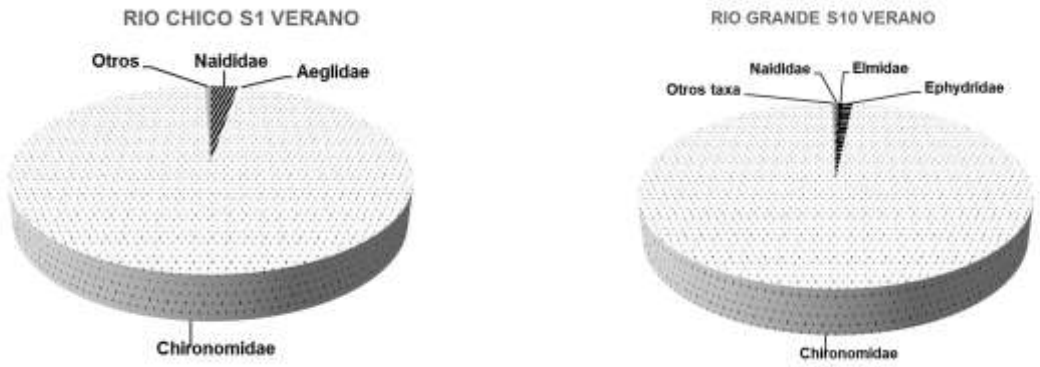


Figura 2-62. Abundancia relativa de los taxa dominantes en el sitio 1 del río Chico y en el sitio 10 del río Grande durante el verano.

Los mosquitos pertenecientes a Simuliidae son denominados comúnmente *jejenes, borrachudos*, *mbariguis*, *petros*, *paquitas*, *moscas chupasangre* o *carmelitas*. Los adultos son de vida aérea y ocasionan perjuicios por sus molestas picaduras al hombre y al ganado. Las larvas (Figura 66) son acuáticas, presentan reofilia positiva y se adhieren a los sustratos por un disco adhesivo que poseen en la porción posterior del cuerpo y por un fino hilo de seda. La velocidad de la corriente y la concentración del oxígeno disuelto son parámetros importantes para definir su hábitat porque las larvas colectan y filtran el material suspendido en el agua (principalmente fito y zooplancton). Viven en aguas dulces oligohalinas y prefieren valores de pH en el rango de 6,56-8,9. La presencia de simúlidos ha sido citada en los ríos de las zonas áridas del noroeste de Argentina (Hakel et al., 2018). Durante el periodo de estudio la abundancia de sus larvas fue baja excepto durante el otoño en el sitio 6 del río Grande (Figura 2-60) y en el río Colorado (Figura 2-63).

Las larvas de Empididae del género *Hemerodromia* (Figura 2-64) tuvieron baja abundancia y se registraron con mayor frecuencia en el río Chico (Anexo 2-IV). Estas larvas son típicas de aguas corrientes donde pueden vivir entre los musgos de las rocas y son depredadoras sobre las larvas de los simulidos.

Las larvas de Ceratopogonidae (Figura 2-64) fueron escasas excepto en el río Barrancas durante el invierno (6% del total de los invertebrados, Tabla 2-25). Las larvas Ephydridae fueron abundantes en verano en el sitio 6 B del río Grande y en otoño en el río Colorado (Figura 2-63). Otros dípteros de las familias Dolichopodidae, Muscidae y Tipulidae (Figura 2-64) tuvieron presencia esporádica y muy baja abundancia. Las larvas de esta última familia son detritívoras y fragmentan la materia orgánica particulada gruesa (Romero et al., 2010).

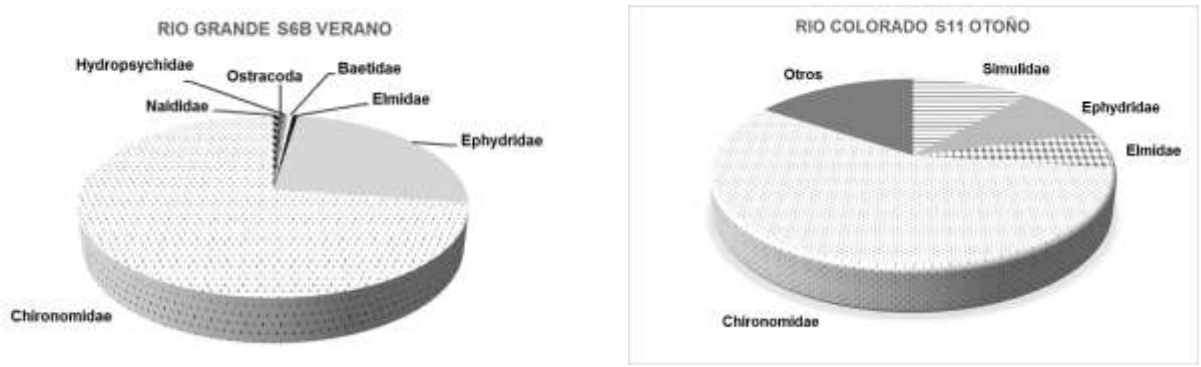


Figura 2-63. Abundancia relativa de los taxa dominantes en el sitio 6B del río Grande durante el verano y en el río Colorado en otoño.

Figura 2-64. De izquierda a derecha larvas de Simulidae, Empididae, Tipulidae y Ceratopogonidae

Los resultados de la aplicación del Biotic Monitoring Patagonian Streams (BMPS) se presentan en la siguiente tabla. Los valores obtenidos para el río Grande fueron diferentes en las distintas fechas de muestreo y cuando se integran los datos de todas las fechas de muestreo el índice lo categoriza como clase 1 es decir aguas muy claras no contaminadas. Cabe aclarar que hubo familias de efemerópteros y dípteros aún no identificados y que los ostrácodos no están incluidos entre los macroinvertebrados categorizados por el índice. Obviamente, la posibilidad de encontrar un mayor número de familias crece con el aumento del número de muestras. Es por ello que al analizar por fechas y disminuir el valor del número de muestras, el índice da un valor menor y categoriza como 2 o 3.

Tabla 2-4. Puntuación asignada a cada familia tomado de Miserendino y Pizzolón (1999) y Prat et al. 2009 para obtener el Biotic Monitoring Patagonian Streams (BMPS).

Familia	Punctuación
Gripopterygidae, Leptophlebiidae	10
Hydrobiosidae, Leptohyphidae	7
Baetidae, Hydroptilidae	6
Elmidae, Hydropsychidae, Simuliidae, Tipulidae, Aeglidae	5
Empididae, Ceratopogonidae, Hydrachnidae, Dolichopodidae	4
Hydroptilidae, Limnaeidae, Glossiphoniidae, Staphylinidae	3
Chironomidae, Ephydridae, Muscidae	2
Naididae	1

Tabla 2-5. Resultados del índice biótico Biotic Monitoring Patagonian Streams (BMPS) aplicado a la cuenca del río Grande.

	Rio Grande
Primavera	51 Clase 3
Verano	47 Clase 3
Otoño	94 Clase 2
Invierno	54 Clase 3
Todas las fechas	|03 Clase 1

2.5.3.5 Comentarios Finales

El patrón de la abundancia total con alta densidad de los invertebrados en otoño e invierno descripto para el río Chico, los sitios 3, 4, 6 y 10 del río Grande, el río Barrancas y el río Colorado es coincidente con lo informado por Scheibler et al. (2014) para otros ríos andinos de Argentina. Las bajas temperaturas tuvieron diferentes efectos sobre la abundancia y riqueza de invertebrados pero no impidió el poblamiento del bentos.

En el sitio 5, bajo una capa de hielo, disminuyó la abundancia y la riqueza de familias. En cambio en los sitios 9 y 10 (con 2,2°C de temperatura del agua) se mantuvo la abundancia pero se redujo la riqueza de familias y la diversidad medida con el índice de Shannon- Wiener. En estos 3 sitios y en el sitio 8 los oligoquetos (Naididae) y las larvas de Chironomidae fueron los dominantes en número de individuos.

Experiencias realizadas en Alaska, en las cuales se descongelaron secciones de grava de arroyos congelados, dieron como resultado que las larvas de dos familias de dípteros (Chironomidae y Empididae) constituyeron más del 90% de los invertebrados activos. Ambas familias pueden vivir en hábitat congelados y Empididae mostró una supervivencia sustancial en estos hábitats (Irons et al., 1993).

Los oligoquetos tienen distribución cosmopolita con especies que pueden adaptarse a vivir en diferentes tramos desde las nacientes hasta la desembocadura de los ríos. Algunas especies fueron encontradas bajo capas de hielo glaciar (Hartzell et al., 2005), donde sus poblaciones se alimentan del polen y de algas.

El número de taxa encontrado (26 familias), de las cuales 25 correspondieron al río Grande, está en el orden de magnitud del citado para el río Mendoza por Scheibler et al. (2014) e inferior al mencionado para los ríos de San Luis por Medina et al. (1997). Cabe aclarar que en los ríos Colorado, Barrancas y Chico se analizó un número menor de sitios respecto del río Grande motivo por el cual la riqueza de invertebrados es menor que en este río.

En el río Mendoza se identificaron entre 15 y 21 taxa pertenecientes a 5 órdenes y 20 familias. La mayor riqueza de taxa se obtuvo en otoño-invierno y se registraron diferencias en la composición de los invertebrados entre los tramos medio y bajo (Scheibler et al., 2014). El grupo con la mayor riqueza de taxa fue Diptera y la mayor abundancia correspondió a las larvas de quironómidos.

En los ríos de San Luis, Medina et al. (1997) reportaron un mayor número de taxa (59) en un muestreo extenso que abarcó muchos sitios. Los oligoquetos (Naididae) conformaron 20 % de la abundancia total de los macroinvertebrados en el citado estudio y cuatro grupos de insectos fueron abundantes: Elmidae, Leptohyphidae, Hydroptilidae y Chironominae. Hackel et al. (2018) destacan a los insectos (especialmente dípteros) como los de mayor diversidad y mencionan la presencia de Planariidae, Collembola, Crustacea, Hidrachnidia, Gastropoda y Oligochaeta.

En los arroyos de montaña a menor altitud en las sierras de Córdoba, la zona marginal tiene mayor heterogeneidad de hábitat que el Bentos del canal central de escurrimiento (Principe y Corigliano, 2006). Los bancos laterales de estos cursos de agua proveen refugio durante los períodos de crecidas, en tanto, el canal central está poblado por pocos taxa pertenecientes a Chironomidae y Oligochaeta.

Para un muestreo extenso de 29 ríos de Patagonia con número de orden entre 2 y 6, Misserendino (2001) menciona la presencia de 95 taxa pero el número por río varía entre 2 y 28.

Considerando el total de sitios comprendidos en este informe en cada fecha de muestreo, la mayor riqueza de familias se obtuvo en otoño e invierno. La baja diversidad (entre 0,49 y 1,90) es consistente con lo encontrado para el río Uspallata por Scheibler y Debandi (2008) y para el rio Mendoza por Medina et al (1997). No se realizan comparaciones con el informe de Knight Piésold (2017), que es el único antecedente para esta cuenca, porque los resultados están expresados en biomasa (gramos por m^2) a nivel de órdenes de invertebrados.

La dominancia de las larvas de Chironomidae se observó en la mayoría de los sitios excepto en aquellos donde los oligoquetos fueron los más abundantes. Esta dominancia está citada para ríos de la vertiente andina (Scheibler et al. op cit. y Scheibler y Debandi op cit.), los de la región patagónica ((Misserendino y Pizzolon, 2000) y los ríos de las Yungas (Fernandez et al., 2001).

En estos últimos la dominancia está dada por larvas de la subfamilia Chironominae de modo similar a lo encontrado en el presente estudio. La composición de los Chironomidae varía según se trate de ambientes lóticos que pertenecen a zonas templadas andino-patagónicas de altura donde predominan Podonominae y Orthocladiinae (Tejerina y Molineri, 2007; Medina et al., 2008; Scheibler et al., 2008) lo que se encuadra en el patrón de distribución propuesto para la región Neártica. En el río Mendoza la proporción de ambas familias varió entre 77 y 90 del total de las larvas de quironómidos y se registraron 13 géneros (Medina et al., 2008).

La abundancia de los invertebrados y la composición de los ensambles fue muy variable entre sitios y entre fechas de muestreo sin un patrón claro estacional lo que puede explicarse en razón que estas poblaciones tienen parte de su ciclo de vida en el agua (estadio de larva y/o pupa) y parte en el ambiente terrestre (adultos), como ocurre en los dípteros, plecópteros, efemerópteros y tricópteros. Los cambios en su abundancia también responden a ritmos endógenos de cada especie, relacionados de distinta manera con el ambiente (Margalef, 1983).

No se observó un claro patrón de disminución del número de taxa de invertebrados desde el tramo alto al medio del río Grande. De acuerdo a diversidad promedio y al número de familia los sitios 5 y 6 del tramo medio fueron los más diversos.

El índice biótico aplicado al río Grande es de utilidad para establecer la condición de referencia para su tipología de agua y cómo esta condición puede cambiar en diferentes épocas del año debido a las fluctuaciones de las poblaciones de invertebrados que hemos señalado a lo largo de este informe. Es por ello que la época más adecuada para realizar el monitoreo a futuro es el otoño.

2.5.4 Fitobentos

En los ríos de la cuenca del Colorado los organismos autótrofos que viven en el fondo, habitualmente denominados *fitobentos* no conforman una colectividad fácilmente diferenciable como ocurre en los ríos de flujo lento, debido a que la fuerza del flujo los desprende y los incorpora parcialmente al Plancton.

Las características del flujo determinan que esta colectividad generalmente esté dominada por una especie e integrada por pocas especies, y que la dispersión que produce el escurrimiento determine que no se encuentren diferencias espaciales en la integración de los ensambles, a no ser las relacionadas con la velocidad de la corriente y la porosidad de los sustratos (piedras, restos de vegetales, otros). Galea et al. (2014) citan en el río Colorado a esta comunidad integrada por especies filamentosas relacionadas con la existencia de macrófitas en los márgenes del curso y como consecuencia de la alta turbulencia del río que arrastra hacia el plancton estas formas originariamente bentónicas y perifíticas. La presencia de organismos no planctónicos en la fracción planctónica indica un aporte continuo del bentos como consecuencia de las características morfológicas e hidrológicas del río.

En los doce sitios de muestreo considerados en la cuenca, el fitobentos estuvo integrado por algas adnatas a las piedras, o flotando sobre el fondo, en lo que Ringuelet (1962) denominó Periliton Se encontraron agregaciones que pueden asignarse a esta colectividad biológica en toda la cuenca de los ríos Chico, Grande, Barrancas y Colorado.

El fitobentos está formado por los organismos con capacidad de fotosíntesis que habitan en el fondo de los cursos de agua principalmente en la zona litoral, de menor profundidad y en sitios de menor velocidad del escurrimiento.

Figura 2-65. Cartel informativo de la Secretaría de Recursos Naturales de Mendoza, con instrucciones para prevenir la invasión del alga.

Figura 2-66. Algas del Plocon (asociación libre de algas filamentosas, suelta sobre el fondo) dominado por Chladophora sp.

Figura 2-67. Se aprecia la colectividad del Plocon flotando sobre el fondo de una pequeña laguna marginal del río Grande, 300 m aguas abajo del sitio donde se construirá la presa. En la figura de la izquierda: algas filamentosas del género Spyrogira. En la figura de la derecha: algas del género Oedogonium y del género Chladophora. Flotando sobre los sedimentos. NOTA: imágenes tomadas del informe de primavera.

En el muestreo de invierno se apreció una drástica reducción de las colectividades del Perifiton y del Plocon, que tuvieron importante crecimiento desde primavera hasta el otoño pasado en gran parte de la cuenca, especialmente en los sitios 1 y 2 (río Chico), en los sitios 3, 4, 5, 6 y 8 del río Grande y en el sitio 7 del río Barrancas.

Si bien no desapareció totalmente de las piedras que cubría, el perifiton quedó reducido a colonias menores de un metro de superficie, habiendo perdido el característico color verde amarillento brillante que se observa en las figuras a continuación.

Figura 2-68. Foto publicada en: http://ahoracalafate.com.ar/nota/5106/el-chalten-admiten-la-aparicion-del-didymo el 02/11/2016, mostrando las colonias de Didymo sobre piedras.

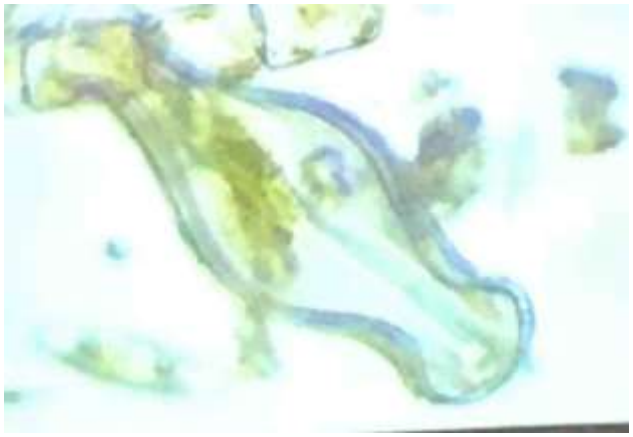


Figura 2-69. Vista de la forma flotante del alga bajo microscopio. En la forma flotante no posee pedúnculo.

En todos los sitios relevados se puso especial atención a la posibilidad de encontrar el alga conocida como “moco de roca” cuyo nombre es *Didymosphaenia geminata,* que es una especie invasiva a nivel mundial que se está expandiendo en Chile y también en la Patagonia Argentina, siendo una preocupación por las consecuencias que podría tener para la vida acuática nativa, la pesca y las actividades recreativas. No fue encontrada en en los muestreos realizados en primavera, verano, otoño e invierno en ninguna de las estaciones de la Cuenca el alga moco de roca.

Esta alga fue descripta por primera vez para las islas Faroe (Dinamarca), por Lyngbie en 1819. Su hábitat es el Bentos, el Pláncton o el Perifiton. Cada célula puede formar un largo pedúnculo o “tallo” que le permite fijarse a plantas, a piedras o a cualquier objeto en lagos o ríos.

En el hemisferio sur se encontró en 2004, en Nueva Zelanda (Whitton et al. 2004) En Sudamérica se la citó por primera vez en el río Espolón (Chile) cerca de la ensenada de Petrohue (Reid Torres, 2014).

Algunos autores (Reid Torres, 2014) señalan que el desarrollo de Dydimo produce aumento de la biomasa algal, retención de sedimentos, cambios de pH, aumento de la fauna de invertebrados, especialmente oligoquetos, quironómidos y nemátodos.

Al presente no hay consenso sobre las consecuencias de la invasión por esta especie. Trabajos en Canadá señalan que no hubo cambios significativos luego de la invasión. En USA, algunos trabajos señalan cambios en las comunidades de macroinvertebrados. En Argentina, no existen estudios conclusivos.

Entendemos que se debe poner la mayor atención en el monitoreo para 1) conocer su presencia; 2) cuando ocurra: su distribución; 3) estudiar sus efectos sobre las comunidades nativas y 4) las posibles alteraciones en la malla trófica.

2.6 BIBLIOGRAFÍA

ALCALDE, R.; PERL, J.E. y ANDRÉS, F.O. 2006. Calidad de aguas del Río Colorado. Años 2004 – 2005. Subprograma Calidad del medio acuático. Ed. Comité Interjurisdiccional del río Colorado (COIRCO), Bahía Blanca

ALLAN J.D. y CASTILLO M.A. 2007. Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters, 2nd ed. Springer, The Netherlands. 400pp.

AYERS, R.S. y D.W WESTCOT, 1987. La Calidad del Agua en la Agricultura. Estudio FAO de Riego y Drenaje # 29, Rev. 1-174.

BAZÁN, G.I., S.B. ÁLVAREZ, S.A. ECHANIZ, A.M.VIGNATTI y O. DEL PONTI. 2008. Estudio de la ficoflora en el Embalse

BIASOTTI, A.E.; ALVAREZ, B.S; BAZAN, G.; Y A.L. MARTINEZ de FABRICIUS. 2013. Biodiversidad y distribución temporal fitoplanctónica en río Colorado, la Pampa, Argentina. Biológicas, Re. de la DES Cien.Biol.Agropec. 15 (1)

BIASOTTI, A.E.; ALVAREZ, B.S; BAZAN, G.; Y A.L. MARTINEZ de FABRICIUS. 2014. Variación estacional de la comunidad microfitoplanctónica del curso medio del río colorado (la pampa-argentina). Biología Acuática, 30_ 249-258

BOND-BUCKUP, G.; JARA, C.G.; PÉREZ-LOSADA, M.; BUCKUP, L. y K.A. CRANDALL. 2008. Global diversity of crabs (Aeglidae: Anomura: Decapoda) in freshwater. *Hydrobiologia*, 1 (595):267-273.

BUENO, S.L.S.; SHIMIZU, R.M. y MORAES, J.C.B. 2016 a. A Remarkable Anomuran: The taxon Aegla Leach, 1820. Taxonomic remarks, distribution, biology, diversity and conservation, En: *A Global Overview of the Conservation of Freshwater Decapod Crustaceans*, Springer, p. 23-64.

BUENO, S.LS.; SANTOS, S; DA ROCHA, S.S.; GOMES,K.M.; MOSSOLIN, E.C.y MANTELATTO, F.L. 2016 b. Avaliação dos eglídeos (Decapoda: Aeglidae). *Livro vermelho dos crustáceos do Brasil: Avaliação 2010–2014*, Sociedade Brasileira de Carcinologia Porto Alegre, p 35-63.

BURIA L.M., ALBARIÑO R.J., MODENUTTI B.E. y E.G. BALSEIRO. 2009. Temporal variations in the diet of the exotic rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) in an Andean-Patagonian canopied stream. Revista Chilena de Historia Natural 82: 3-15.

Casa de Piedra. IV Congreso Argentino de Limnología, San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina: 87.

CESAR, I. y DAMBORENEA, C. 2010. Type and non-type specimens of *Aegla* (Decapoda: Anomura: Aeglidae) housed in the Museo de La Plata, Argentina. *Zootaxa*, 2337: 31–46.

CLIFFORD H. F. (1982). «Life cycles of mayflies (Ephemeroptera), with special reference to voltinism». *Quaestiones Entomologicae* 18: 15-90.

COGO, G.B. y SANTOS, S. 2013. The role of aeglids in shredding organic matter in neotropical streams. *J Crustac Biol*, 33 (4):519-526.

CRAIG, J. 2012. Regulated strems. Advances in ecology. Springer Science & Business 432 páginas.

D'AMBROSIO, D.S.; GARCÍA A.; DÍAZ, A.R.; CHIVAS, A. R. Y M, C. CLAPS. 2017. Distribution of ostracods in west-central argentina related to host-water chemistry and climate: implications for paleolimnology. *J paleolimnol*., 58:101–117.

DAMBORSKY M.P. y A.S.G. POI. 2015. Aplicación de índices bióticos utilizando macroinvertebrados para el monitoreo de calidad del agua del Río Negro, Chaco, Argentina. FACENA 31:41-52.

DANKS H.V. 2007. How aquatic insects live in cold climates. The canadian entomologist,139(4):443-471.

DIAWOL, V. 2018. Ajustes biológicos de crustáceos de la familia aeglidae (decapoda, anomura) en distintos ambientes de la argentina. Tesis doctoral. Facultad de bioquímica y ciencias biológicas, Universidad. Nacional del litoral. 212 PP

DOMÍNGUEZ E. Y H. R. FERNÁNDEZ (EDS.). 2009. Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y biología. Fundación miguel lillo, tucumán, argentina, 656 pp.

EPELE L.B., MISERENDINO M.L. y P. PESSACQ. 2011.Life history, seasonal variation and production of Andesiops torrens (Lugo-Ortiz and McCafferty) and Andesiops peruvianus (Ulmer) (Ephemeroptera: Baetidae) in a headwater Patagonian stream. Limnologica 41: 57–62.

ESTEVES, F.A. 1988. Fundamentos de Limnología. Ed. Interciencia. 1-602.

FERNÁNDEZ, H.R.; ROMERO, F.; PERALTA, M. y L. GROSSO. 2001. La diversidad del zoobentos en ríos de montaña del noroeste de Argentina: comparación entre seis ríos. *Ecología Austral*, 11 ;9-16.

FLOWERS R.W. y C. DE LA ROSA. 2010. Capítulo 4 Ephemeroptera. Rev. Biol. Trop .58 (4): 63-93.

FRUTOS, S.M., POI de NEIFF, A.S.G. y J.J. NEIFF. 2009. Zooplankton abundance and species diversity in two lakes with different trophic states (Corrientes, Argentina. Acta Limnol. Brasil. 21(3):367-375. ISSN 0102-6712.

GALEA M. J., ÁLVAREZ S. B., BAZÁN G. I. y MARTÍNEZ de FABRICIUS A. L. (2012). *Lista taxonómica preliminar del fitoplancton del río Colorado en Villa Vieja, (Dpto. Puelén, La Pampa, Argentina)*. Biología Acuática N° 27: 143-148.

GALLARDO,L.I., J.M. CORONEL y A.S. G. POI. 2019. Urban rain-fed lakes: macro-invertebrate assemblages associated with *Egeria najas* as indicators of biological integrity in wetlands of Corrientes Province (Argentina). Biodiversity and Conservation 28(6):1549–1568.

GILLIS, C.A. , DUGDALE J, y N.E. BERGERON. 2018. Effect of discharge and habitat type on the occurrence and severity of Didymosphenia geminata mats in the Restigouche River, eastern Canada. Ecohydrology, DOI: 10.1002/eco.1959

GUTÍERREZ FONSECA P. 2010. Plecoptera. Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) Vol. 58 (Suppl. 4): 139-148.

HANKEL, G. E.; EMMERICH, D. y MOLINERI, C. 2018. Macroinvertebrados bentónicos de ríos de zonas áridas del noroeste argentino. *Ecología Austral*, 128 : 435-445. Ojo esta mal citado en el informe de invierno.

HARRIS, G.P. 1986. Phytoplanckton Ecology. Structure, function and fluctuation. N.Y. Chapman y Hall, 1-384.

HARTZELL, P.L., J.V. NGHIEM, K.J. RICHIO, y D. H. SHAIN. 2005. Distribution and phylogeny of glacier ice worms (Mesenchytraeus solifugus and Mesenchytraeus solifugus rainierensis). Can. J. Zool. 83: 1206–1213.

HARTZELL, P.L., J.V. NGHIEM, K.J. RICHIO, y D. H. SHAIN. 2005. Distribution and phylogeny of glacier ice worms (Mesenchytraeus solifugus and Mesenchytraeus solifugus rainierensis). Can. J. Zool. 83: 1206–1213.

HENSEN, V. 1897. Uber Bestinmung des Planktons oder des meere trebenden materials in pflanzen und tieren. 5. Ver. Kommiss wiss, unters. Dt. Meere,1,2-16. 1-108

HIX, L.A. y J:N: MURDOCK. 2018. Didymosphenia geminata habitat requirements are unique and variable for cell establishment and mat accumulation. Hydrobiologia https://doi.org/10.1007/s10750-018-3809-3(0123456789().,-volV()0123456789().,-volV)

HYNES, H.B.N. 1970. The ecology of running waters. Liverpool. Liverpool University Press. 554 pp.

IRONS J.G., L. K. MILLER y M.W. OSWOOD. 1993. Ecological adaptations of aquatic macroinvertebrates to overwintering in interior Alaska (U.S.A.) subarctic streams. *Canadian Journal of Zoology*, 71(1): 98-108.

JARA, C.G.; RUDOLPH, E.H. y GONZÁLEZ, E.R. 2006. Estado de conocimiento de los malacostráceos dulceacuícolas de Chile. *Gayana*, 70 (1):40-49.

KIRKWOOD, A. LELAND, E. , , JACKSON, J y E. MCCAULEY. Are dams hotspots for Didymosphenia geminata blooms?. Freshwater Biology, doi:10.1111/j.1365-2427.2009.02231.x

LOPRETTO, E. C. Y G. TELL (dirs.). 1995. Ecosistemas de aguas continentales. Ediciones Sur, La Plata, 3 tomos, 1401 pp.

MAGURRAN, AE (2004) Measuring biological diversity. Blackell Publishing, Oxford

MARGALEF, R. (1983) Limnología. Omega, 1-986.

MARMITT BRAUN B., BATALLA SALVARREY V., BENDER KOTZIAN C., SPIES M. y M. MARQUES PIRES. 2014. Diversity and distribution of riffle beetle assemblages (Coleoptera, Elmidae) in montane rivers of Southern Brazil. Biota Neotropica 14(2): 1–11,

MARTÍNEZ de FABRICIUS, A.L., M.E. LUQUE y M. BOCCOLINI. 2005. Diatomeas planctónicas de cursos de agua. Cuenca del Río Piedra Blanca (Córdoba, Argentina). Boletín Sociedad Argentina Botánica, 40(3-4): 183-198.

Mc CULLY, P. Rios Silenciados. Ecología y Política de las grandes represas. Ed. PROTEGER, Sta. Fe, Argentina. 1-450.

MEDINA, A. I., E. A. VALLANIA, E. S. TRIPOLE, and P. A. GAREFS.1997. Estructura y composición del zoobentos de ríos serranos (San Luis). Ecología Austral 7:28-34.

MEDINA, A. I., E. E. SCHEIBLER, and A. C. PAGGI. 2008. Distribución de Chironomidae (Diptera) en dos sistemas fluviales ritrónicos (Andino-Serrano) de Argentina. 67(1-2): 69-79.

MENEZES, V.C., N.C. BUENO y L.C. RODRIGUES. 2013. Spatial and temporal variation of the phytoplankton community in a section of the Iguaçu River, Paraná, Brazil. Brazilian Journal of Biology, 73(2): 279-290.

MERRITT R.W. y K.W. CUMMINS (Eds.). 1996. An introduction to the aquatic insects of North America (3a edición). Kendall/Hunt Publ. Co., Dubuque, IA. 862 pp.

MESA, L. M. 2010. Effect of spates and land use on macroinvertebrates community in Neotropical Andean streams.

MISERENDINO, M. L. y PIZZOLÓN, L. 1999. Rapid assessment of river water quality using macroinvertebratess: a family level biotic index for the Patagonic Andean zone. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 11:137-148.

MISERENDINO, M.L. 2009. Effects of flow regulation, basin characteristics and land-use on macroinvertebrate communities in a large arid Patagonian river. *Biodiversity & Conservation*, 18: 1921–1943.

MISERENDINO, M.L. y L.A. PIZZOLÓN. 2000. Macroinvertebrates of a fluvial system in Patagonia: Altitudinal zonation and functional structure. *Archiv fur Hydrobiology*, 150(1):55-83.

MISSERENDINO, M.L. 2001. Macroinvertebrates assemblages in Andean Patagonian rivers and streams: environmental relationships. *Hydrobiologia*, 444:147-158.

MISSERENDINO, M.L. y C. BRAND. 2007. Trichoptera assemblages and environmental features in a large arid Patagonian river. *Archiv für Hydrobiologie*, 169 (4):307-318.

MOLINA, C. y PULIAFICO, K. 2016 Life cycles of dominant mayflies (Ephemeroptera) on a torrent of the high Bolivian Andes. *Rev. Biol. Trop*., 64 (1): 275-287.

MOLINERI, C. 2010.The influence of floods on the life history of dominant mayflies (Ephemeroptera) in a subtropical mountain stream. Studies on Neotropical Fauna and Environment 45(3):149-157.

MORRONE, J.J.1996. On the geographical distribution of the species of *Aegla* Leach: identification of areas of endemism (Decapoda: Aeglidae). *Biogeographica* 72 (3):113-119.

NEIFF, J.J. 1986. Aspectos metodológicos y conceptuales para el conocimiento de las áreas anegables del Chaco Oriental. Ambiente Subtropical, 1: 1-4. Corrientes, Argentina,.

NEIFF, J.J. 1996. Large rivers of South America: toward the new approach. Verh. Internat. Verein. Limnol., 26: 167-180. Alemania.

NEIFF, J.J.; ARADAS, R. Y M. NEIFF. 2014. ¿Podemos usar índices de calidad de aguas en el manejo de cuencas? 231-249, en Fernández Reyes, L.; Volpedo, A.V.; y M. Salgot de Marçay: Evaluación ambiental integral de ecosistemas degradados de Iberoamérica: experiencias positivas y buenas prácticas. CYTED 411RT0430. Barcelona, España, septiembre 2014 ISBN: 978-959-7167-46-4

NGETEC-INCONAS-LANDE UTE (2008). Aprovechamiento Integral del Río Grande Presa y Central Hidroeléctrica Portezuelo del Viento. Item 3.13 Estudios Hidrológicos.

PASCUAL M.A., CUSSAC V., DYER B., SOTO D., VIGLIANO P., ORTUBAY S. y P. MACCHI. 2007.Freshwater fishes of Patagonia in the 21st century after a hundred years of human settlement, species introductions, and environmental change. Aquat. Ecosyst. Health 10: 212–227.

PEREZ ROLDAN, G. y J.J. RMIREZ RESTREPO 2008. Fundamentos de Limnología Neotropical. Ed. Univ. De Antioquia, Colombia. 2da. Ed., 1-442

PESSACQ, P., and M. L. MISERENDINO. 2008. Ephemeroptera and Plecoptera biodiversity in central Patagonia, Chubut province, Argentina. Zootaxa 1817:27-38.

PETTS, G.E. 1984: Impounded rivers: perspectives for ecological management. Chichester: John Wiley. 326 pp

PIZARRO, F 1978. Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos. Ed. Agrícola Española, Madrid. 1-521

PRAT N., RÍOS B., ACOSTA R. y M. REIRADEVALL. 2009. Los macroinvertebrados como indicadores de calidad de las aguas. En: E.Dominguez y H.R. Fernandez (Edits). Pág.631-654. Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y biología. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.

PRAT, N.; RÍOS, B.; ACOSTA, R. y RIERADEVALL, M. 2009. Los macroinvertebrados como indicadores de calidad de las aguas. En: Domínguez E. y Fernández H (ed.). Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos: Sistemática y biología. - 1a ed.Tucumán: *Fundación Miguel Lillo*, pp. 631 – 654.

PRINCIPE, R. E. y M.C. CORIGLIANO. 2006. Benthic,drifting and marginal macroinvertebrate assemblages in a lowland river: temporal and spatial variations and size structure. *Hydrobiologia*, 553: 303-31 7.

REYNOLDS C.S. 1984. The Ecology of Fresh water Phytoplanckton. Cambridge Univ. Press. 1-384.

RINGUELET, R. 1949. Los anomuros del género *Aegla* del noroeste de la República Argentina. *Rev Mus Plata Zool* 6:1-45.

RINGUELET, R. 1962. Ecología Acuática Continental. EUDEBA. 1-172

RINGUELET, R. 1984. Los “cangrejos” argentinos del género *Aegla* de Cuyo y la Patagonia. *Rev Mus Plata* (N.S), *Zoología* 5 (34):297-347.

RODRIGUES CAPÍTULO, A.; TANGORRA, M. y C. OCÓN. 2001. Use of benthic macroinvertebrates to assess the biologist status of pampean streams in Argentina. *Aquatic Ecology*, 35: 109-119.

RODRIGUES-CAPÍTULO, A.; MUÑOZ, I.; BONADA, N.; GAUDES, A.y S. TOMANOV. 2009. La biota de los ríos: los invertebrados. En:A.Elosegi y S. Sabater (Edits). Pág 253-270. Conceptos y técnicas en ecología fluvial Fundación BBVA,Madrid, España.

ROLAND, F. CESAR, D. Y M. MARINHO. 2005. Licoes de Limnología. Ed. RIMA, 1-532.

ROMERO, F.; FERNÁNDEZ, H. R,, MOLINERI, C. y E. DOMÍNGUEZ. 2010. Ecología de ríos y arroyos de la sierra de San Javier. En: H.R. Graw (Edit) Ecología de una interface natural-urbana: la sierra de San Javier y el Gran San Miguel de Tucumán. 240 pp.

RZOSKA, J. 1978. On the nature of rivers. dr. Junk Publishers, The Hague. 1-67.

SABATER S., ARTIGAS J., GAUDES A., MUÑOZ I., URREA G. y A.M. ROMANÍ. 2011. Long-term moderate nutrient inputs enhance autotrophy in a forested Mediterranean stream. Freshwater Biology 56(7): 1266–1280.

SABATER S., GUASCH H., ROMANÍ A. y I. MUÑOZ . 2002. The effect of biological factors on the efficiency of river biofilms in improving water quality. Hydrobiologia 469 (1-3): 149–156.

SCHEIBLER, E. E. y N. F. CIOCCO. 2013. Diversity of aquatic insects and other associated macroinvertebrates in an arid wetland (Mendoza Province, Argentina). *Rev. Soc. Entomol. Argent.*, 72 (1-2): 41-53.

SCHEIBLER, E. E., and G. O. DEBANDI. 2008. Spatial and temporal patterns in the aquatic insect community of a high altitude Andean stream (Mendoza, Argentina). Aquatic Insects 30 (2): 145-161.

SCHEIBLER, E. E., C. CLAPS y S, ROIG-JUNENT. 2014. Temporal and altitudinal variations in benthic macroinvertebrate assemblages in an Andean river basin of Argentina. *J. Limnol.,* 73(1): 92-108.

SILBERBAUER M J & KING J M (1991) Geographical trends in the water chemistry of wetlands in the south-western Cape Province, South Africa. Southern African Journal of Aquatic Sciences 17 (1/2) 82 - 88.

SILVA M.I., NESSIMIAN J.L. y N. FERREIRA 2007. Chaves para identificação dos gêneros de Elmidae (Coleoptera) ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 51, 1-12.

STRAHLER, A. 1984. Geografía Física. Omega, 1-767.

SUNDARESHWAR, P. V. , UPADHAYAY, S., HONOMICHL, S. ; BERDANIER, B. ; PAULDING, S. ;C. SANDVIK, y A. TRENNEPOHL. 2011. Didymosphenia geminata: Algal blooms in oligotrophic streams and rivers. Geophysical Research Letters, Vol. 38, L10405, doi:10.1029/2010GL046599, 2011.

TEJERINA, E. y C. MOLINERI. 2007. Comunidades de Chironomidae (Diptera) en arroyos de montaña del NOA: comparación entre Yungas y Monte. *Rev. Soc. Entomol. Argent.*, 66(3-4):169-177.

TORRES, S.; J.P. MARTIN; L. GÁRGANO y L. ARMENDÁRÍZ. 2019. Análisis de la calidad ambiental en un sector del Río Chico (Santa Cruz Argentina) basado en bioindicadores bentónicos. Revista Digital de Informes Científico Técnicos de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral. 36-49. ICT-UNPA-193-.

TUNDISI, J. G. ; MATSUMURA-TUNDISI, T. 2008. Limnología. RIMA Editora. Sao Paulo.

VANNOTTE, R.L., MINSHALL, G.W., CUMMINS, K.W., SEDELL, J.R., CUSHING, C.E., 1980. The river continuum concept. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37, 130-137.

VIGNATTI, A. M. y S. A .ECHANIZ. 2008. El zooplancton del embalse casa de piedra (la pampa, argentina), distribución horizontal de abundancia y biomasa. BioScriba 1 (2)46-59

Vignatti, A.M.; y S.A. Echaniz. 2008. El Zooplancton del embalse Casa de Piedra (La Pampa, Argentina), distribución horizontal de abundancia ty biomasa. BioScriba, 1 (2): 46-59.

WARD J. W.,y SHORT R.A.1978. Macroinvertebrate commnunity structure of four special lotic hábitats in Colorado (USA) . *Verh. Internat. Verein Limnol*., 20: 1382-1387.

WARD, J. W. 1974. A temperature-stressed stream ecosystem below a hypolimnial release mountain reservoir, *Arch. Hydrobiol*., 74:247-275.

ZALOCAR, Y.; NEIFF, J.J. y S. VALLEJOS. 2013. Factores que Regulan la Distribucion y Abundancia del Perifiton em Ambientes Lenticos. Cap. 7 (103-130) en: Schwarzbold, A. Miranda, A.M. y L. Torgan (Eds.): Ecología do Perifiton. Ed. Rima, S.P. Brasil. 321. ISBN: 978-85-7656-293-1

ANEXO 2-I. RESULTADOS CALIDAD DE AGUA

Tabla 2-6. Parámetros determinados en campo – Primavera 2018

		Rio Chico		Rio Grande							Rio Barrancas
Posición geográfica	Latitud	35°51´6" S	35°47´47"S	35°49´34"S	35°49´567"S	35°52´3"S	35°51´32"S	36°516,7"S	35°37´23,8"S	45°43´37"S	36°48´40"S
	Longitud	70°11´21"O	70°08´52"O	70°01´15"O	70°0´35"O	69°55´50"O	69°48´28"O	69°46´48,3"O	70°10´44,2"O	70°9´31"O	69°52´28"O
Código	-	**UNO**	**DOS**	**TRES**	**CUATRO**	**CINCO**	**SEIS**	**OCHO**	**NUEVE**	**DIEZ**	**SIETE**
Temp. aire	°C	15	16,2	16,5	17	17,6	14,4	14	18,5	19	17,5
Temp. agua	°C	5,4	8,2	9,8	10,3	10,5	7,8	8,2	7,6	9,5	11,9
pH	Unidades	7,20	6,65	6,66	6,95	6,87	7,03	6,89	7,27	6,75	7,28
Conductividad	µS/cm	504	980	992	1050	1032	1042	1085	1044	1032	695
Transparencia	Secchi, cm	22	26	27	25	24	17	18	17	18	17
Ancho	Aproximado (m)	15-30	15-20	50	15-20	25	30-40	20-30	25	30-40	20-25
Profundidad	Estimada (m)	0,2-0,4	0,3-0,5	1,0	1,0	0,8	1,2	0,5	1,0	0,3-1,0	1,0
Velocidad	$m.s^{1}$	0,7-1,2	1,5-1,8	1,5	1,7	1,3	1,4-1,7	--	1,4	1,2-1,5	0,8-1,0
Cielo	Visual	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	nublado	nublado	Despejado
Viento	$Km.h^{-1}$	10	15	22	16	30	30-36	10	35	45	20
O_2 disuelto	% de sat.	98	96	95	94	106,7	90,9	83	89	94	100
O_2 disuelto	mg/L	11	10,2	8,3	8,2	10,70	10,9	9	10,2	10,25	10,34

Tabla 2-7. Parámetros determinados en laboratorio – Primavera 2018

		Rio Chico		Rio Grande							Rio Barrancas
Posición geográfica	Latitud	35°51´6" S	35°47´47"S	35°49´34"S	35°4956,7"S	35°52´3"S	35°51´32"S	36°516,7"S	35°37´23,8"S	45°43´37"S	36°48´40"S
	Longitud	70°11´21"O	70°08´52"O	70°01´15"O	70°0´35"O	69°55´50"O	69*48´28"O	69°46´48,3"O	70°10´44,2"O	70°9´31"O	69°52´28"O
Código	-	**UNO**	**DOS**	**TRES**	**CUATRO**	**CINCO**	**SEIS**	**OCHO**	**NUEVE**	**DIEZ**	**SIETE**
pH	Unidades	7,44	7,41	7,72	7,73	7,80	7,86	7,79	7,90	7,41	7,92
Conductividad (25°C)	µS/cm	447	834,5	906,5	943	952,5	936	1044	996	918	627
Color aparente	-	Castaño Claro	Castaño Claro	Castaño Claro	Castaño Claro	Castaño Claro	Castaño Claro	Castaño Claro	Castaño Claro	Castaño Claro	Castaño Claro
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	95	95	85	85	80	90	75	85	95	95
Carbonatos	mg/Ca/L	20	10	20	30	40	15	40	10	22	22
Cloruros	mg/L	54,8	79,2	113,9	115,4	114,1	109,2	122,8	111,7	104,2	80,6
Sulfatos	mg/L	82,21	87,82	88,35	225,1	215,77	92,64	85,25	96,34	205,85	76,61
Calcio	mg/L	40	48	89,6	92,8	91,2	92,8	97,6	97,6	96	46,4
Magnesio	mg/L	20,16	18,24	24	18,24	16,32	12,48	15,36	23,04	9,6	15,36
Sodio	mg/L	43,53	105,87	90,53	99,93	105,13	86,08	104,14	100,92	86,08	61,84
Potasio	mg/L	3,36	5,51	3,95	4,19	4,07	3,59	4,31	3,83	3,48	3,83
Dureza	mg $CaCO_3$/L	184,2	196,2	324,3	308,3	296,3	284,3	308,3	340.3	280,3	180,2
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	0,739	79,9	0,632	1,043	1,520	0,955	0,642	0,083	1,17	0,976
Amonio	mg /L	0,071	0,051	0,165	0,026	0,176	0,015	0,266	0,013	0,015	0,053
Fosfatos	µg /L	28	37,2	36,06	36,8	37,20	38,04	27,9	26,9	27,5	29
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	52	61,5	63,20	64,1	69,10	71,20	56,23	54,43	55,91	61
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	5,2	5,7	5,7	5.8	6,1	5,9	6,2	5,5	5,8	6,2
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	5,0	5,1	5,1	5,0	5,1	5,1	5,4	5,0	5,2	5,4
Clorofila "*a*"	µg /L	nd.	nd.	5,7	5,7	5,4	5,4	5,7	nd.	n.d.	5,7
Sólidos suspendidos	mg/L	33	94,5	60	66	131	112	138	20,1	106	64,5
Sólidos sedimentables, 1 hora	mg/L	29	81	48	63	108	99	120	18,9	101	53,6
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	33,5	65,9	48,9	60,4	150	101	106	101	81	80,9
RAS	Fórmula	3,72	2,31	6,94	7,34	5,82	4,76	5,68	3,80	4,68	3,41

Tabla 2-8. Parámetros determinados en campo – Verano 2019

Curso:		**Rio Chico**		**Rio Grande**								**Rio Barrancas**	**Río Colorado**
Posición geográfica		35°51´6" S	35°47´47"S	35°49´40"S	35°50´24"S	35°52´3"S	35°51´32"S	35°54´52"S	36°30´59"S	35°37´23,8"S	45°43´37"S	36°48´40"S	37°4´00"S
		70°11´20"O	70°08´52"O	70°0´57"O	69°59´ 42"O	69°55´50"O	69°48´28"O	69°43´14"O	69°39´59"O	70°10´44,2"O	70°9´31"O	69°52´28"O	69°45´26"O
Parámetros	Código	**UNO**	**DOS**	**TRES**	**CUATRO**	**CINCO**	**SEIS**	**SEIS.B**	**OCHO**	**NUEVE**	**DIEZ**	**SIETE**	**ONCE**
Altitud	m.s.n.m.	1730	1590	1500	1470	1455	1420	1302	1090	¿?	¿?	950	820
Temp. aire	°C	22	23,5	26,5	26,5	27,7	29,3	25	31	25,2	29	30	28
Temp. agua	°C	11,3	13,1	14,5	14,7	15,2	15,9	15,9	18,9	15.1	15,9	20,6	19,9
pH	Unidades	7,36	6,89	7,01	7,09	7,89	7,04	7,08	7,03	7,71	7,82	7,75	7,56
Conductividad	µS/cm	357	828	1020	920	1012	960	955	1018	960	780	725	942
Transparencia	Secchi, cm	50	40	17	18	29	35	30	32	27	22	21	20
Oxígeno	mg/L	10,67	11,09	10,2	9,7	11,7	9,9	11,5	8,82	10,6	10,3	9,6	9,8
Oxígeno	% saturación	saturada	saturada	saturada	saturada	saturada	saturada	saturada	91	saturada	saturada	saturada	saturada
Ancho	Aproximado	15-20	12-15	45	15-30	25	35	50-60	25-30	25	30-35	20-25	50
Profundidad	Estimada (m)	0,2-0,5	0,3-0,4	1,0	0,8-1,0	0,7	0,9	1,1	0,5	0,7	0,3-0,80	0,9-1,2	1-1,10
Velocidad	$m.s^{1}$	0,7-1,1	1,0-1,1	1,0-1,5	1,2-1,7	1,3	0,8-1,30	0,5-0,6	1,4-1,7	1,1-1,4	1,2	1,0-1,4	0,7-0,9
Cielo	Visual	Semi-nublado	Semi-nublado	Despejado	Semi-nublado	Despejado	Despejado	Semi-nublado	Despejado	Despejado	despejado	Despejado	Despejado
Viento	$Km.h^{-1}$	25	15	22	20	25	30	10	33	22	45	20	12

Tabla 2-9. Parámetros determinados en laboratorio – Verano 2019

Curso		**Rio Chico**		**Rio Grande**								**Rio Barrancas**	**Río Colorado**
Posición		35°51´6" S	35°47´47"S	35°49´40"S	35°50´24´"S	35°52´3"S	35°51´32"S	35°54´52"S	36°30´59"S	35°37´23,8"S	45°43´37"S	36°48´40"S	37°4´00"S
		70°11´21"O	70°08´52"O	70°0´57"O	69°59´42"O	69°55´50"O	69*48´28"O	69°43´14"	69°39´59"O	70°10´44,2"O	70°9´31"O	69°52´28"O	69°45´26"O
Parámetros	Código	**UNO**	**DOS**	**TRES**	**CUATRO**	**CINCO**	**SEIS**	**SEIS "B"**	**OCHO**	**NUEVE**	**DIEZ**	**SIETE**	**ONCE**
pH	Unidades	7,05	7,49	7,63	7,85	8,05	7,10	7,96	8,05	8,10	8,02	8,02	7,96
Conduc (25°C)	µS/cm	349	904	982	988	1019	998	940,5	1019	998	722	722	940,5
Bicarbonatos	mg $CaCO_3$/L	70	70	67,5	65	70	72,5	72,3	77,5	65	65	77,5	77,5
Carbonatos	mg/Ca/L	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Cloruros	mg/L	77,27	96,86	160,4	176,39	174,25	155,36	173,48	165,32	160,46	158,52	128,96	170,43
Sulfatos	mg/L	51,90	55,15	127,51	163,54	138,12	145,07	150,9	160,61	150,58	179,51	140,98	180,02
Calcio	mg/L	21,3	20,8	89,9	80	83,2	90,4	97,6	98,4	99,2	97,6	77,6	94,4
Magnesio	mg/L	19,72	27,84	19,68	29,76	22,08	17,28	13,44	16,80	12,00	11,52	19,68	22,56
Sodio	mg/L	31,87	37,26	45,92	57,88	58	52,10	58,80	53,86	54,78	50,97	53,86	57,15
Potasio	mg/L	3,51	6,47	6,94	6,88	5,40	5,19	5,80	7,15	6,2	7,15	7,21	6,74
Dureza	mg $CaCO_3$/L	126,11	168,15	306,28	324,29	300,27	298,27	300,27	316,28	298,27	292,26	276,25	330,30
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	0,03	0,03	0,542	0,570	0,72	0,81	0,54	0,42	0,41	0,39	0,40	0,36
Amonio	mg /L	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,25	nd	0.06	nd	nd	nd
Fosfatos	µg /L	nd	nd	6,08	5,95	7,35	6,83	7,90	8,1	6,35	7,2	22,16	14,7
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	nd	nd	13,7	13,9	16,1	11,3	16,8	17,9	11,57	17,4	47,4	23,6
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	6,6	6,0	6,3	6,7	6,9	6,3	9,5	6,0	6,2	5,8	5,6	7,9
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	5,8	5,0	5,0	5,9	5,7	5,3	7,2	5,0	5,0	5,4	4,4	5,2
Clorofila "*a*"	µg /L	nd	nd.	5,1	5,0	5,2	5,1	5	5,0	5,0	n.d.	5,0	5,2
Sólidos suspendidos	mg/L	2,5	3,1	43	39,5	46,5	42,2	71,5	70,5	99,5	223	90,1	89
Sólidos sedimentables, 1 hora	mg/L	1,6	1,9	31	28,6	27,1	19,6	36,9	31,7	43.8	119	53,5	40,6
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	4	9,1	31,3	30,2	29,2	35,3	33,7	30	58,4	57,9	56,6	61,8
RAS	Fórmula	6,79	7,55	7,40	7,82	7,98	7,33	7,89	7,09	7,35	7,31	7,72	7,48

Tabla 2-10. Parámetros determinados en campo – Otoño 2019

Curso:		**Rio Chico**		**Rio Grande**								**Rio Barrancas**	**Río Colorado**
Posición geográfica		35°51´6" S	35°47´47"S	35°49´40"S	35°50´24"S	35°52´3"S	35°51´32"S	35°54´52"S	36°30´59"S	35°37´23,8"S	45°43´37"S	36°48´40"S	37°4´00"S
		70°11´20"O	70°08´52"O	70°0´57"O	69°59´ 42"O	69°55´50"O	69°48´28"O	69°43´14"O	69°39´59"O	70°10´44,2"O	70°9´31"O	69°52´28"O	69°45´26"O
Parámetros	Código	**UNO**	**DOS**	**TRES**	**CUATRO**	**CINCO**	**SEIS**	**SEIS.B**	**OCHO**	**NUEVE**	**DIEZ**	**SIETE**	**ONCE**
Altitud	m.s.n.m.	1730	1590	1500	1470	1455	1420	1302	1090	¿?	¿?	950	820
Temp. aire	°C	18	19	20,5	24,5	9,5	19,5	19	22,5	24,9	23	23,8	23,5
Temp. agua	°C	6,2	7,1	12,5	12,5	8,1	8,3	12,9	13,1	9,3	9,8	13,9	13,4
pH	Unidades	7,14	7,57	7,76	8,13	7,99	7,81	7,98	7,92	8,00	7,92	7,99	7,85
Conductividad	µS/cm	460	1230	1203	1205	1284	1230	1198	1226	1297	1286	765	1164
Transparencia	Secchi, cm	45	30	58	66	75	71	58	62	43	41	81	80
Oxígeno	mg/L	10,2	12,54	12,5	11,33	11,72	10,91	11,53	10,36	11,83	12,53	10,87	10,74
Oxígeno	% saturación	saturada	saturada	saturada	saturada	99	94	saturada	98	saturada	saturada	saturada	saturada
Ancho	Aproximado	15-20	12-15	45	15-30	25	32	50-60	25	19	30-35	25	45
Profundidad	Estimada (m)	0,2-0,4	0,3-0,4	0,80	0,6-0,8	0,5-0,7	0,7	0,9	0,5-0,7	0,5	0,3-0,60	0,80	0,7-1,6
Velocidad	$m.s^{1}$	0,5-0,7	0,6-0,8	1,5-1,8	1,5-1,8	0,7-0,9	0,6-0,8	0,5	1,4-1,7	1,5-1,7	1,4-1,6	1,0-1,2	0,7-0,8
Cielo	Visual	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Semi-nublado	Despejado	Semi nublado	despejado	Despejado	Despejado
Viento	$Km.h^{-1}$	15	20	22	35	20	25	15	30	22	40	20	14

Tabla 2-11. Parámetros determinados en laboratorio – Otoño 2019

Curso		**Rio Chico**		**Rio Grande**								**Rio Barrancas**	**Río Colorado**
Posición		35°51´6" S	35°47´47"S	35°49´40"S	35°50´24´"S	35°52´3"S	35°51´32"S	35°54´52"S	36°30´59"S	35°37´23,8"S	45°43´37"S	36°48´40"S	37°4´00"S
		70°11´21"O	70°08´52"O	70°0´57"O	69°59´42"O	69°55´50"O	69*48´28"O	69°43´14"	69°39´59"O	70°10´44,2"O	70°9´31"O	69°52´28"O	69°45´26"O
Parámetros	Código	**UNO**	**DOS**	**TRES**	**CUATRO**	**CINCO**	**SEIS**	**SEIS "B"**	**OCHO**	**NUEVE**	**DIEZ**	**SIETE**	**ONCE**
pH	Unidades	7,35	7,58	7,33	7,96	8,10	7,97	7,96	8,06	8,12	8,10	8,12	7,96
Conductividad (25°C)	µS/cm	463,5	1234	1209	1210	1296	1239,5	1209,5	1231	1309	1291	770,5	1184
Bicarbonatos	mg $CaCO_3$/L	77,5	82,5	77,5	79,2	75	95	75	89	97,5	87,2	85	86,4
Carbonatos	mg/Ca/L	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Cloruros	mg/L	166,26	176,78	91,82	139,35	142,35	198,7	197,9	207	168,49	172,96	149,9	201,15
Sulfatos	mg/L	63,97	88,38	179,91	196,18	186,4	216,2	215,2	202,36	99,14	107,84	115,69	235,2
Calcio	mg/L	32	35	33,5	42,80	43,9	39,6	35,4	38,6	30,80	32,2	47,60	49,20
Magnesio	mg/L	40,96	30,06	20,3	20,38	21	33,32	36,48	34,7	31,93	30,62	13,79	37,14
Sodio	mg/L	58	97	188	147,48	293,35	175	156	161,4	99,09	104,74	112,52	147,78
Potasio	mg/L	4,67	4,8	4,71	4,72	4,53	4,49	3,96	3,91	4,73	4,56	5,1	4,72
Dureza	mg $CaCO_3$/L	322,38	316,32	366	374,46	356,38	392	398,45	394,60	387,58	426,38	396,43	442,40
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	0,025	0,030	0,032	0,032	0,043	0,057	0,041	0,049	0,015	0,023	0,054	0,051
Amonio	mg /L	nd	nd	nd	0,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Fosfatos	µg /L	14,1	17,3	18,6	19,1	25,3	5	7	5,1	6,2	5,0	5,7	5,8
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	29,2	31,6	33,7	31,3	49,6	5,8	8,2	5,9	11	5,0	7,0	7,1
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	nd	5	6,5	5,8	5,5	5	5,9	6,5	5,5	5,7	7,0	6,7
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	nd	nd	5	5,5	5	nd	5	5,5	5,0	5,0	6,4	6,1
Clorofila *"a"*	µg /L	nd	nd.	nd	5,0	5,0	nd	5,3	5,2	nd	5,0	5,4	5,6
Sólidos suspendidos	mg/L	0,6	6,1	8,6	8,5	6,7	6,0	7,6	6,4	9,2	7,9	5,7	15,2
Sólidos sedimentables, 1 hora	mg/L	0,34	2,99	5,11	5,07	4,1	3,77	4,22	3,98	5,89	4,97	4,02	9,88
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	1,8	2,25	7,3	8,8	6,51	5,77	5,68	7,49	10,56	10,09	8,2	5,3
RAS	Fórmula	1,59	2,9	6,14	4,63	9,01	4,97	4,39	4,65	2,98	3,16	3,69	3,87

Tabla 2-12. Parámetros determinados en campo – Inverno 2019

Curso:		**Rio Chico**		**Rio Grande**								**Rio Barrancas**	**Río Colorado**
Posición geográfica		35°51´6" S	35°47´47"S	35°49´40"S	35°50´24"S	35°52´3"S	35°51´32"S	35°54´52"S	36°30´59"S	35°37´23,8"S	45°43´37"S	36°48´40"S	37°4´00"S
		70°11´20"O	70°08´52"O	70°0´57"O	69°59´ 42"O	69°55´50"O	69°48´28"O	69°43´14"O	69°39´59"O	70°10´44,2"O	70°9´31"O	69°52´28"O	69°45´26"O
Parámetros	Código	**UNO**	**DOS**	**TRES**	**CUATRO**	**CINCO**	**SEIS**	**SEIS.B**	**OCHO**	**NUEVE**	**DIEZ**	**SIETE**	**ONCE**
Altitud	m.s.n.m.	1730	1590	1360	1470	1455	1420	1302	1090	1560	1620	950	820
Temp. aire	°C	1	1,5	1,2	1,6	0,5	1,8	3	8	1,7	3	9,5	10,3
Temp. agua	°C	1,4	1,6	2,5	1,2	1,3	0,9	1,8	4,2	2,0	2,2	5,0	5,6
pH	Unidades	7,32	7,30	7,90	7,8	8,1	8,12	7,90	7,10	7,70	7,68	8,10	7,93
Conductividad	µS/cm	495	1290	1360	1270	1500	1450	1380	1330	1470	1450	780	1300
Transparencia	Secchi, cm	60	59	69	67	51	60	56	58	62	60	70	72
Oxígeno	mg/L	13,81	13,61	14,8	14,9	14,6	13	11,53	10,32	13,3	13	13	12,28
Oxígeno	% saturación	saturada	saturada	saturada	saturada	saturada	100	saturada	79	103	saturada	saturada	97
Ancho	Aproximado	4-6	12-15	35-40	15-30	23	30	55	24	15-17	30-35	24	43
Profundidad	Estimada (m)	0,2-0,3	0,3-0,4	0,70-0,80	0,50-070	0,4-0,5	0,4	0,75	0,5	0,4-0,5	0,5-0,50	0,70	0,6-1,5
Velocidad	$m.s^{1}$	0,5	0,6-0,9	1-1,3	0,80	0,5-0,7	0,5-0,8	0,5	1,3	1,5-1,7	0,90-1,10	0,80-1,0	0,6-0,8
Cielo	Visual	nublado	nublado	Nublado, nevando	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Nublado - nevando	Nublado - nevando	Despejado	Despejado
Viento	$Km.h^{-1}$	27	25	35	30	35	35	35	40	30-35	40	35	32

Tabla 2-13. Parámetros determinados en laboratorio – Inverno 2019

Curso		**Rio Chico**		**Rio Grande**								**Rio Barrancas**	**Río Colorado**
Posición		35°51´6" S	35°47´47"S	35°49´40"S	35°50´24´"S	35°52´3"S	35°51´32"S	35°54´52"S	36°30´59"S	35°37´23,8"S	45°43´37"S	36°48´40"S	37°4´00"S
		70°11´21"O	70°08´52"O	70°0´57"O	69°59´42"O	69°55´50"O	69*48´28"O	69°43´14"	69°39´59"O	70°10´44,2"O	70°9´31"O	69°52´28"O	69°45´26"O
Parámetros	Código	**UNO**	**DOS**	**TRES**	**CUATRO**	**CINCO**	**SEIS**	**SEIS "B"**	**OCHO**	**NUEVE**	**DIEZ**	**SIETE**	**ONCE**
pH	Unidades	7,32	6,86	7,5	7,53	7,63	7,97	7,96	7,32	7,32	7,59	7,94	7,89
Conductividad (25°C)	µS/cm	490	1280	1310	1270	1369	1419	1250	1280	1389	1396	765	1285
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	70	72,5	82,5	77,5	80	82,5	87,5	92,5	80	80	83	105
Carbonatos	mg/Ca/L	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Cloruros	mg/L	135	295	285	284	271	296	278	279,5	268	280	205	263
Sulfatos	mg/L	94	85	230,1	255,35	257,37	259,9	254,34	220	276	271,01	243	257,78
Calcio	mg/L	31,2	46,4	99,2	107,2	72	74	77	77,1	79	83	56,8	89
Magnesio	mg/L	25,76	20,9	30,62	24,3	31,1	34,99	23,33	24,3	23,33	25,76	19,44	25,76
Sodio	mg/L	68,1	165	150,99	165,09	183	186,7	199	186	194,36	197,11	173,2	179,11
Potasio	mg/L	23,3	14,85	15,83	11,71	13,67	20,75	19,37	13,08	24,68	18,78	18,19	19,57
Dureza	mg $CaCO_3$/L	184,17	190,17	374,34	368,33	386,35	384,35	336,3	346,31	396,36	378,34	204,18	352,32
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^- ^{1}+NO_3^{-1})/L	nd	0,02	0,012	0,022	0,037	0,044	0,029	0,031	0,018	0,03	0,034	0,046
Amonio	mg /L	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,008	nd	nd	nd	nd
Fosfatos	µg /L	8	10,2	9,8	11,3	17,1	6	5	nd	4,9	6	2,1	6
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	14,9	18,7	21,2	20,6	30,22	9	7,6	nd	10	13	7	8,3
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	nd	6	6	6,2	5	5	6,5	5	6	7	6	6
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	nd	nd	nd	5	nd	nd	5	nd	5	5	5	5
Clorofila "*a*"	µg /L	nd	nd.	nd	5	5	5	5	5,2	5	5	5	6,1
Sólidos suspendidos	mg/m^3	20,4	25,6	28,4	9,6	24,4	14,8	30,8	14,4	26	23,2	21	9,6
Sólidos sedimentables (1 h.)	mg/m^3	8,3	9,12	11,4	4,7	10,9	6,3	14,8	11,2	12,5	10,8	15	4,8
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	4,42	4,61	3,4	4,85	3,98	7,25	11,2	5,95	4,3	3,79	4,97	8,19
RAS	Fórmula	2,19	4,93	3,39	3,74	4,53	4,48	5,09	4,73	4,93	2,58	4,47	4,3

ANEXO 2-II. RESULTADOS FITOPLANCTON

Tabla 2-14. Integración taxonómica del Fitoplancton – Primavera 2018

	Rio Chico		Río Grande				Río Barrancas	Río Grande		
SITIOS DE MUESTREO	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
TAXA										
Cyanobacteria										
Coelosphaerium cf *kuetzingianum*							7			
Dolichospermum sp.	185	270								
Phormidium sp.			106					80		
Chlorophyta										
Cosmarium contractum		6							5	
Monoraphidium tortile				24		36				
Staurodesmus triangularis		5			4					
Stigeoclonium sp.				16		95				
Cryptophyta										
Chroomonas sp.		32		16			9			
Chrysophyta										
Achnanthes sp.	21	34		16		22	19	41	8	6
Amphora sp.	8	5	29	14	15	7	24	19	5	7
Anomoneoeis sp.									8	11
Aulacoseira ambigua									4	6
Cocconeis placentula	13	6		15	23		41	26	7	9
Cyclotella sp.			5	4		6				
Cymbella sp.	8	21		17		9	4	22		
Diatoma hiemale	206	302	165	47	61	34	75	123	211	206
Diatoma sp.	241	208	303	189	206	99	174	322	186	109
Epithemia sorex	56	61	72	13	27	58	46	63	19	27
Fragilaria arcus	9	13	31	22	43	19	57	24	8	11
Fragilaria construens		5		12	17	6	29	7		
Frustulia cf *rhomboides*			4		7		14	4		
Gomphoneis herculeana	4	7	4	12			23			
Gomphonema sp.	36	41	38	59	46	44	71	49	32	37
Melosira cf.*varians*	5	9		4	5	15	21	10		5
Navicula sp.	37	29	18	31	8	11	9	26	11	15
Nitzschia sp.		3			5	10	18	13	4	4
Rhoicosphaenia sp	4	11	14		7		11	6		5
Stenopterobia sp.			7		4	5	7			3
Stephanodiscus sp.				5		8				4
Synedra acus		6			8	4	9		4	
Synedra ulna	3	4	4		12		6		5	
Densidad: cel/mL	**836**	**1078**	**816**	**500**	**593**	**393**	**667**	**835**	**517**	**465**
N* de taxa	**15**	**21**	**15**	**17**	**18**	**17**	**21**	**16**	**15**	**16**
Diversidad Específica:Shanon	**1,88899**	**2,066**	**1,9373**	**2,2355**	**2,1926**	**2,3989**	**2,5561**	**2,1025**	**1,6008**	**1,8189**

Tabla 2-15. Integración taxonómica del Fitoplancton – Verano 2019

	Rio Chico		Río Grande					Río Barrancas	Río Grande			Rio Colorado
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**6 B**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
TAXA												
Cyanobacteria												
Anabaena sp					1		3		5			**7**
Coelosphaerium cf *kuetzingianum*	108	312	12	18	3	11	15	28	26		4	**51**
Dolichospermum sp.			172	111	89	53	91	79	83	3	3	**82**
Nodularia harveyana					2	5	3	2				**12**
Oscillatoria limosa	23	31	46	45	18	27			32			**44**
Oscillatoria tenuis				3	5			10				**13**
Phormidium sp.							3	1				**4**
Chlorophyta												
Cladophora glomerata		15	112	143	28	32		25	11	3	10	**18**
Cosmarium botrytis	2	1			5		10					**6**
Cosmarium contractum	2		6	19	8	19	25		12	6	8	**11**
Cosmarium subtumidum var. minor	1									1		
Monoraphidium tortile		9	2	8	11	8	13		9		3	**5**
Spirogyra sp.			24	32	6	37	44		22			
Staurodesmus triangularis			37	40	103	94	89	162	113	2		**86**
Stigeoclonium sp.						1	3					**3**
Cryptophyta												
Chroomonas sp.	1	49		21		32	37	48	51			**62**
Chrysophyta												
Achnanthes sp.	15	41	39	63	36	27	35	39	41	16	23	**58**
Amphora sp.	11	4		2		3	18	10	6	5	11	**8**
Anomoneoeis sp.										7	12	
Aulacoseira ambigua	24		11	18	31		4	47	31	23	27	**38**
Biddulphia laevis	5	3						8	3	4	9	
Cocconeis placentula	1	7	16	15	26	3	10	19	19	8	10	**17**
Cyclotella meneghiniana							7		12			**8**
Cyclotella sp.	14	30		2		9	3	12	21			**32**
Cymbella sp.	237	289	143	156	83	88	102	101	99	233	214	**228**
Cymbella turgida				6			4	11	5			
Diatoma hiemale	261	251	296	301	268	182	201	154	234	179	186	**213**
Diatoma sp	31	67	81	89	75	39	53	42	71	24	33	**56**
Epithemia sorex	2	19	11	21	58	61	74	79	71	31	28	**64**
Fragilaria arcus		2		5	19	12	11	36				**18**

	Rio Chico		Río Grande					Río Barrancas	Río Grande			Rio Colorado
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**6 B**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
Fragilaria construens		4	9	1	7			19	4			**5**
Fragilaria crotonensis	1	1								3	5	
Frustulia cf rhomboides		2	12	26			5	22	3	5		**31**
Gomphoneis herculeana	42	68	102	97	86	87	101	98	75	47	61	**106**
Gomphonema sp.	8	13	3		13	19	23	15	21			**16**
Gomphonema olivaceum		2			3			2		1	4	**6**
Melosira cf.varians	37	11	26	38	21	15	19	21	33	16	23	**11**
Navicula sp.	8	12	1	2	9	13	10	9	7	2	6	**5**
Nitzschia sp.	7	5	22	9	16	3	8	17			9	**4**
Nitzschia sigmoidea			5	3	3	8	12	5		1	2	**5**
Pinnularia viridis	3		4	2	7			11		2		**8**
Rhoicosphaenia sp		1	13	24	26	11	17	6			3	**13**
Stenopterobia sp.				2	5	6	4		7		2	
Stephanodiscus sp.	1	9	6	9	10	11	8	9		7		**7**
Surirella minuta							5	10				**4**
Synedra acus	6		9	3	17	16	29	13		11		**12**
Synedra ulna							4	1				**1**
Densidad: cel/mL	**851**	**1258**	**1220**	**1334**	**1098**	**932**	**1100**	**1171**	**1122**	**640**	**696**	**1371**
N* de taxa	**25**	**27**	**27**	**33**	**33**	**30**	**37**	**35**	**29**	**25**	**24**	**40**
Diversidad	**2,07**	**2,21**	**2,52**	**2,7**	**2,7**	**2,85**	**2,95**	**2,99**	**2,825**	**2,024**	**2,21**	**2,99**

Tabla 2-16. Integración taxonómica del Fitoplancton – Otoño 2019

TAXA	Rio Chico		Río Grande					R.Barrancas	Río Grande			Rio Colorado
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**6 B**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
Cyanobacteria												
Anabaena sp.				1	3		5					5
Coelosphaerium cf *kuetzingianum.*	123	198	28	25	7	4	25	31	5		2	38
Dolichospermum sp.			108	99	94	71	49	38	91	8	16	101
Nodularia harveyana				1		3	9	17	1			16
Oscillatoria limosa	14	27	9	21	11		5		21			12
Oscillatoria tenuis				11	7	13	7	23	15			17
Phormidium sp.			3	10	6	14	22	33				10
Chlorophyta												
Cladophora glomerata		31	101	131	45	29		34	7	11	9	26
Cosmarium botrytis	5	12			23		18					
Cosmarium contractum	7	1	12		15	8	31	18		11	8	
Cosmarium subtumidum var. minor	2	11								1	3	11
Monoraphidium tortile	8	7	14	22	15	11	23	10	4			
Monoraphidium contortum				4		2	1		2			

TAXA	Rio Chico		Río Grande					R.Barrancas	Río Grande			Rio Colorado
	1	2	3	4	5	6	6 B	7	8	9	10	11
Oocystis sp.								3			5	
Scenedesmus sp.		1	7	3	1						2	
Spirogyra sp.			7	29	15	34	56		21	32	27	5
Staurodesmus triangularis			30	42	96	83	18	34	58			106
Stigeoclonium sp.				3		5	16					
Cryptophyta												
Chroomonas sp.	12	37		9	23	7	40	61	70			43
Chrysophyta												
Achnanthes sp.	28	31	18	52	29	38	57	16	63	25	14	31
Amphora sp.	29	16		7	15		28	31	19	12	23	29
Anomoneoeis sp.										7	12	
Aulacoseira ambigua	17	3	19	16	32	7		39	35	20	16	35
Bacillaria paradoxa					1		3					
Biddulphia laevis		1						4	7	2	5	
Campylodiscus clypei						4	2					
Cocconeis placentula		3	11	23	19	7	22	32	27	4	3	24
Cyclotella meneghiniana							2	1	5			
Cyclotella sp.	3	5		1		7	16	18	31			39
Cymbella sp.	176	205	89	75	70	81	136	108	123	118	199	256
Cymbella turgida				6			4	11	5			
Diatoma hiemale	102	93	176	90	135	201	194	72	266	71	77	275
Diatoma sp	12	4	37	62	101	104	79	81	116	8	12	77
Epithemia sorex			3	5	13	47	58	72	87	5	28	81
Eunotia cf pectinalis						1			3		2	
Fragilaria arcus	1	2		6	17	11	17	38	12			23
Fragilaria construens				4	3			20	2			7
Fragilaria crotonensis	1									2	7	
Frustulia cf rhomboides	1	2	7	11				24	19		3	24
Gomphoneis herculeana	29	11	38	56	62	71	112	108	98	33	59	102
Gomphonema sp.	11	9		26	3	7	21	29	32	11	18	20
Gomphonema olivaceum	3	2			3			12			2	1
Melosira cf.varians	37	22	31	38	33	29	42	56	41	15	24	30
Navicula sp.	2	9	3	12	5	11	17	8	3	5	3	8
Nitzschia sp.	3	3	17	22	22	16	13	49	2	3		3
Nitzschia sigmoidea			2	5	5	8	15	21	11		2	8
Pinnularia viridis	1	4		3	2	3						
Rhoicosphaenia sp	1	3	12	20	23	19	14	10	24	1	12	15
Stenopterobia sp.			2	4	3	5	3	3	21	3	3	2
Stephanodiscus sp.		2	2	10	8	8	14	20	8	5	9	6
Surirella minuta							12	14	3			4
Surirella striatula							2		3			5
Synedra acus	7		3	4	9	20	37	43	2			9

TAXA	Rio Chico		Río Grande					R.Barrancas	Río Grande			Rio Colorado
	1	2	3	4	5	6	6 B	7	8	9	10	11
Synedra ulna							16	5	3			
Densidad: cel/mL	**635**	**755**	**789**	**969**	**974**	**989**	**1261**	**1248**	**1366**	**413**	**605**	**1504**
N* de taxa	**26**	**29**	**27**	**39**	**37**	**35**	**41**	**39**	**40**	**24**	**30**	**37**
Diversidad (Shanon.Wiener)	**2,309**	**2,28**	**2,599**	**3,083**	**3,019**	**2,878**	**3,164**	**3,35**	**2,954**	**2,469**	**2,544**	**2,891**

Tabla 2-17. Integración taxonómica del Fitoplancton – Invierno 2019

TAXA	Rio Chico		Río Grande					R.Barrancas	Río Grande			Rio Colorado
	1	2	3	4	5	6	6 B	7	8	9	10	11
Cyanobacteria												
Coelosphaerium cf *kuetzingianum*	71	122	13	16	9	12	16	19	20	2		23
Dolichospermum sp.			99	101	92	60	58	63	65	8	11	78
Oscillatoria limosa	26	19	33	30	25			5	24			27
Oscillatoria tenuis				4	2	6	1					4
Chlorophyta												
Cladophora glomerata		9	23	29	19	27	13	23	14	6	12	21
Cosmarium contractum		3		11	6	10	15	3	22	8	5	11
Monoraphidium tortile	4	2		3		5	9		12			
Spirogyra sp.			17	25	11	5			11			
Staurodesmus triangularis			24	19	14	22	37	71	46		4	67
Cryptophyta												
Chroomonas sp.	5	36	12	27	4	32	48	37	44			41
Chrysophyta												
Achnanthes sp.	8	5	18	23	25	7		31	11	5	12	29
Amphora sp.	5	4				3		7	3	8	9	5
Aulacoseira ambigua	15	21	10	13			4	28		10	3	13
Biddulphia laevis		2						13	5		4	
Cocconeis placentula	4	9		8	12	3	7	23	7	4	6	13
Cyclotella meneghiniana			5			2	11		17			6
Cyclotella sp.	8	5	5	1		3		15	7			13
Cymbella sp.	48	37	71	81	76	49	78	82	57	53	61	60
Diatoma hiemale	178	141	156	144	184	231	216	179	204	152	170	185
Diatoma sp	20	38	65	46	38	52	71	80	67	49	35	68
Epithemia sorex		10	15	16	39	66	74	102	77	27	31	47
Frustulia cf rhomboides	4	5	11	19	3	2		15	5			11
Gomphoneis herculeana	21	36	41	36	42	38	79	83	71	51	43	74
Gomphonema sp.	3	18	9	11			2	18	11			19

TAXA	Rio Chico		Río Grande					R.Barrancas	Río Grande			Rio Colorado
	1	2	3	4	5	6	6 B	7	8	9	10	11
Melosira cf.varians	24	15	14	25	13	16	9	17	17	5	13	14
Navicula sp.	11	7		4		11	15	19	13	7		7
Nitzschia sp.	3	3	14	18	9	6	11	12	5		9	7
Nitzschia sigmoidea			3	7	3	6	9	8	3			6
Pinnularia viridis	7	3		5	5	10	3	8	4	1	3	5
Rhoicosphaenia sp	2	1	9	15	8	13	19	11	5			10
Stenopterobia sp.		2	2			4	7	5	3	3	2	1
Stephanodiscus sp.		4	7	4	3	5	8	6	3	7	1	3
Synedra acus	8		4	3	3	10	21	13		11		12
Densidad: cel/mL	**475**	**557**	**680**	**744**	**645**	**716**	**841**	**996**	**853**	**417**	**434**	**880**
N* de taxa	**21**	**26**	**25**	**29**	**24**	**29**	**26**	**29**	**30**	**19**	**19**	**30**
Diversidad (Shanon - Wiener)	**2,23**	**2,45**	**2,6**	**2,84**	**2,46**	**2,56**	**2,61**	**2,87**	**2,75**	**2,15**	**2,12**	**2,84**

ANEXO 2-III. RESULTADOS ZOOPLANCTON

Tabla 2-18. Integración taxonómica Zooplancton – Primavera 2018

	Rio Chico		Río Grande				Río Barrancas	Río Grande		
SITIOS DE MUESTREO	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
PROTISTA										
Amoebozoa										
Arcella hemisphaerica		4			3		6			
Centropyxis aculeata			1	2		1	1			
Centropyxis constricta					1	3		2		
Centropyxis ecornis	1	2	1							
Cyclopyxis kahli				3		1		1		
Cyclopyxis sp.	1	1			1		2			
Difflugia constricta				2		4	1		1	
Difflugia oblonga	2		1		1	1				
CILIOPHORA										
Vorticella sp.				1		1	1			
ROTIFERA										
Asplanchna cf periodonta							1	1		1
Bdelloidea sp		1	1		2		1	2		1
Cephalodella sp.			1	1		2	1			
Colurella cf. *uncinata*					**1**	**2**	**3**	**4**		
Keratella cochlearis			1							
Lecane lunaris	1									
Notholca sp		1				4			1	1
Proales sp.							1	2		
Tripleuchlanis sp.		1		1		1	2	3	1	1
ARTHROPODA										
Crustacea										
Branchlopoda										
Macrothrix			1	1						
Maxillopoda										
Nauplii Harpacticoida						1	2	1		
Densidad: ind./Litro	**5**	**10**	**7**	**11**	**10**	**18**	**22**	**16**	**3**	**4**
N* de taxa	**4**	**6**	**7**	**7**	**7**	**12**	**12**	**10**	**3**	**4**
Diversidad Específica Ïndice de Shannon-Weaver	**1,3221**	**1,6094**	**1,9459**	**1,8462**	**1,8343**	**2,1616**	**2,2635**	**2,22002**	**1,0986**	**1,3862**

Tabla 2-19. Integración taxonómica Zooplancton – Verano 2019

	Rio Chico		Río Grande					Río Barrancas	Río Grande			Rio Colorado
	1	2	3	4	5	6	6B	7	8	9	10	11
PROTISTA												
Amoebozoa												
Arcella hemisphaerica		3		3	2		1	6		2	5	3
Centropyxis aculeata		1	2	1	1	1	3	4	2	1	2	3
Centropyxis constricta	1	1			2		2		1			4
Centropyxis ecornis	1	2					1				2	1
Cyclopyxis kahli			2	1		2	1		3		1	2
Cyclopyxis sp.	2	2	2		2	1					1	
Difflugia constricta				1		1		2	1			1
Difflugia oblonga	1		1		1	1	2					1
CILIOPHORA												
Vorticella sp.				3		2		1				
Ciliado sp	1	2								1	1	
ROTIFERA												
Asplanchna cf periodonta		2	1	2		2	1	4	1		1	2
Bdelloidea sp			3		1	1	2	2	1			3
Cephalodella sp.		1	1	2		2	1	3	1	1	2	
Colurella cf. uncinata					1	2	3	3	4			2
Keratella cochlearis	2		4	1	1	3	2	1	2	1		3
Lecane lunaris									1			
Notholca labis	4	6								5	3	
Notholca sp		1	1	1	2	3	1			2	1	
Proales sp.							1	1				1
Tripleuchlanis sp.		2		3				2	4	1	1	3
ARTHROPODA												
Crustacea												
Branchlopoda												
Macrothrix			1	2			1					5
Maxillopoda												
Copepodito Calanoideo			1	2		2	3	2			1	3
Larva nauplii							1	2				2
Nauplii Harpacticoida						2	3	2	1			2
Densidad: ind./Litro	12	23	19	22	13	25	29	35	22	14	21	41
N* de taxa	7	11	11	12	9	14	17	12	12	8	12	17
Diversidad Específica												
Índice de Shanon-Weaver	1,3221	1,6094	1,9459	1,8462	1,8343	2,1616		2,2635	2,22002	1,0986	1,3862	

Tabla 2-20. Integración taxonómica Zooplancton – Otoño 2019

	Rio Chico		Río Grande					R. Barrancas	Río Grande			Rio Colorado
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**6B**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
PROTISTA												
Amoebozoa												
Arcella hemisphaerica			1	2	2	1		5	2			3
Centropyxis aculeata		1			1	3	5	4	5		2	4
Centropyxis constricta	1	2	2		3	1			1			2
Centropyxis ecornis	1	3	3	4	1		1		1	1	2	2
Cyclopyxis kahli			1	2	1		2		2			1
Cyclopyxis sp.	1	2	1	2	2	2	4	2	3		1	2
Difflugia constricta					1	1	3	2	1			2
Difflugia oblonga		2	1	1	2	1	3	4	2	1	2	2
CILIOPHORA												
Vorticella sp.			1	1	1	2			1			
Ciliado sp	2			1			3	2		1		
ROTIFERA												
Asplanchna cf periodonta	1	2	3		1	2	3	5	2	2	1	4
Bdelloidea sp					2	1	3	4	2			2
Cephalodella sp.	3	1		1		1	2	1	1	2	2	14
Colurella cf. uncinata			1		2	1	3	4	5			3
Filinia longiseta						1	1	2	2		1	2
Keratella cochlearis	1	1	2	2	1	2	3	3	3	1		2
Lecane lunaris						1		2	1			1
Notholca labis	2	3								2	3	
Notholca sp		1	1	1	2	3	1			2	1	
Pompholix sulcata	1				1			1	2			1
Proales sp.							3	3	1			1
Tripleuchlanis sp.		1		2		1		2	3	1	2	3
ARTHROPODA												
Crustacea												
Branchlopoda												
Bosmina longirostris								2	2			3
Ceriodaphnia dubia			2			1	3	1	3			2
Macrothrix				1	2		1	1				5
Maxillopoda												
Copepodito Calanoideo				2		1	4	4	2			1
Larva nauplii							1	2				
Nauplii Harpacticoida					2	3	1	4	1			2
Notodiaptomus incompositus			2				3		1			4
Densidad: ind./Litro	**13**	**19**	**21**	**22**	**27**	**29**	**53**	**60**	**49**	**13**	**17**	**54**
N* de taxa	**9**	**11**	**13**	**13**	**17**	**19**	**21**	**22**	**24**	**9**	**10**	**23**
Diversidad específica	**2,098**	**2,3**	**2,466**	**2,46**	**2,763**	**2,835**	**2,935**	**2,978**	**3,039**	**2,138**	**2,231**	**3,03**

Tabla 2-21. Integración taxonómica Zooplancton – Invierno 2019

	Rio Chico		Río Grande					R.Barrancas	Río Grande			Rio Colorado
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**6B**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
PROTISTA												
Amoebozoa												
Arcella hemisphaerica						1	1	6	3			4
Centropyxis aculeata	2	1	1	1		1	2	2	3	1		5
Centropyxis constricta		2		1	1			1	2			1
Centropyxis ecornis	2	2	2	1		1	1		1	1	2	3
Cyclopyxis kahli			1	2	1		2		2			1
Cyclopyxis sp.		1	1	1	1	3	4	4	4	1	1	3
Difflugia constricta							1	2	2			2
Difflugia oblonga		2	1	1	2	1	3	4	2	1	2	2
CILIOPHORA												
Vorticella sp.			1	1	1	2			1			
ROTIFERA												
Asplanchna cf periodonta	1					1	1	3	1	1	1	3
Bdelloidea sp						1		3	2		1	2
Cephalodella sp.	1	1		1			1	2	1	2	2	4
Colurella cf. uncinata		1		1		1	2	3	3			2
Filinia longiseta							1	3	2	1	1	3
Keratella cochlearis	1	2		2		2	2	3	3	1	2	3
Lecane lunaris					1		1	2	1		1	
Notholca labis	2	1	1			1		1			1	1
Pompholix sulcata	1	1	2	2				2	1	1		2
Tripleuchlanis sp.		1	1	2		1	1	3	2		1	2
ARTHROPODA												
Crustacea												
Branchlopoda												
Bosmina longirostris							1	2	2	1	1	2
Ceriodaphnia dubia			1			2	1	3	2			2
Macrothrix sp			1	1		1	2		1	1		3
Maxillopoda												
Acanthocyclops robustus						1			1			
Larva nauplii			1			2	1	3				1
Nauplii Harpacticoida					1	2	3	3	3			2
Notodiaptomus incompositus			1	1	1		2		1			
Total de la lista: 26 spp												
Densidad: ind./Litro	**10**	**15**	**15**	**18**	**9**	**24**	**33**	**55**	**46**	**12**	**16**	**53**
N* de taxa	**7**	**11**	**13**	**14**	**8**	**17**	**20**	**20**	**24**	**11**	**12**	**22**

	Rio Chico		Río Grande					R.Barrancas	Río Grande			Rio Colorado
	1	2	3	4	5	6	6B	7	8	9	10	11
Diversidad específica	1,88	2,33	2,52	2,58	2,04	2,75	2,87	2,91	3,07	2,36	2,42	3

ANEXO 2-IV. RESULTADOS BENTOS

Tabla 2-22. Abundancia relativa (%), riqueza de taxa y diversidad (Índice de Shannon-Wiener) de los invertebrados. Octubre de 2018. (L) larvas, (P) pupas, nd no determinados

	Río Chico		Río Grande							Rio Barrancas
Códigos de sitios	S1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 6B	S 9	S 10	S7
Oligochaeta										
Naididae	35	79	47	39		34			20	
Nematoda										
Hirudinea										
Glossiphoniidae										
Crustacea										
Ilyocyprididae										
Aeglidae .										
Arachnida										
Hydrachnidia										
Insecta										
Gripopterygidae (L)										
Hydroptilidae (L)										
Hydrobiosidae (L)			1			1			2	
Hydropsychidae (L)			3						2	
Leptoceridae (L)										
Ephemeroptera (L) nd	5		2			3				
Baetidae (L)	23	2	2			3				
Leptohyphidae (L)										
Leptophlebiidae (L)										
Elmidae (L) y (A)	-	-	7	3		6			4	
Ephydridae (L)	<1	-	-	-		-			2	
Chironomidae (L)	40	15	36	53		35			61	
Dolichopodidae (L)	-	-	-	1		3			-	
Empididae (L)	<1	<1	1	1		2			2	
Simuliidae (L)										
Ceratopogonidae (L)	2	2	-	-		2				
Muscidae (L)										
Tipulidae (L)	-	2	.	-		1			--	
Diptera nd (P)	<1	-	1	3		10			7	
Gastropoda										
Lymnaeidae										
TOTAL de individuos	2018	3952	1616	624		1456			880	
Número de taxa	8	6	9	6		11			8	
Índice de Shannon-Wiener	1,52	1,37	1,33	0,99		1,11			1,2	
ß-diversidad			12,5							
Número total de taxa 13										

Tabla 2-23. Abundancia relativa (%), riqueza de taxa y diversidad (Índice de Shannon-Wiener) de los invertebrados. Febrero de 2019. (L) larvas, (P) pupas, nd no determinados. S7 y S8 sin datos

	Río Chico		Río Grande							Río Colorado
Códigos de sitios	S1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 6B	S 9	S 10	S11
Oligochaeta										
Naididae	3	-.	63	11	17	42	<1	52	<1	1
Nematoda	-	1	-	-	-	-	-	2	<1	1
Hirudinea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Glossiphoniidae										
Crustacea										
Ilyocyprididae	-	-	-	-	-	3	<1	-	-	-
Aeglidae .	1	7	-	1	-	1	-	1	-	<1
Arachnida										
Hydrachnidia	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	1
Insecta										
Gripopterygidae (L)	-	-	-	1	7	2	-	<1	-	2
Hydroptilidae (L)	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	<1
Hydrobiosidae (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Hydropsychidae (L)	-	-	-	-	-	1	<1	<1	-	17
Leptoceridae (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1
Ephemeroptera (L) nd	-	-	1	1	-	1	<1	<1	-	2
Baetidae (L)	-	-	-	1	-	-	-	<1	-	5
Leptohyphidae (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Leptophlebiidae (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elmidae (L) y (A)	-	27	7	4	10	2	<1	3	<1	24
Ephydridae (L)	<1			9	4	3	25	1	1	5
Chironomidae (L)	95	60	27	70	59	47	73	38	98	39
Dolichopodidae (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Empididae (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Simuliidae (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceratopogonidae (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Muscidae (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tipulidae (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diptera nd (P)	<1	5	2	1	3	-	-	<1	-	1
Gastropoda										
Lymnaeidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL de individuos/m^2	3024	1240	7728	1600	1454	1856	3328	3696	4832	4080
Número de taxa	5	5	5	9	6	10	7	13	5	16
Índice de Shannon-Wiener	0,22	1,229	0,95	1,22	1,27	1,24	0,71	1,24	0,12	1,87
ß-diversidad %				10,83						
Número total de taxa 16										

Tabla 2-24. Abundancia relativa (%), riqueza de taxa y diversidad (Índice de Shannon-Wiener) de los invertebrados del bentos. Abril 2019. (L) larvas, (P) pupas, nd no determinados

	Río Chico		Río Grande							Rio Barrancas	Río Colorado
Códigos de sitios	S1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 6B	S 9	S 10	S 7	S 11
Oligochaeta											
Naididae	9	10	68	26	2	7	87	59	8	-	-
Hirudinea											
Glossiphoniidae	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
Nematoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crustacea											
Ilyocyprididae	1	-	1	-	<1	-	-	1	.	<1	5
Aeglidae .	-	-	-	4	<1	1	-	<1	2	-	.
Arachnida											
Hydrachnidia	-	-	-	-	<1	-	-	<1	-	<1	-
Insecta											
Gripopterygidae (L)	-	-	-.	5	4	-	-	1	-	-	1
Hydroptilidae (L)	-	-	-		<1	-	-		6	7	1
Hydrobiosidae (L)	-	-	-	-	1	<1	-		-	-	-
Hydropsychidae (L)	-	-	7	5	30	10	-		1	13	1
Leptoceridae (L)	-	-	-	-	-	-	1		-	<1	-
Ephemeroptera (L) nd	-	-	-	-	2	-	-		-	-	-
Baetidae (L)	2	2	2	-	1	2	-		<1	14	2
Leptohyphidae (L)	-	-	-	-	13	-	-		<1	7	-
Leptophlebiidae (L)	-	-	-	-	<1	10	-			2	-
Elmidae (L) y (A)	<1	1	-	11	18	37	1	3	11	21	6
Ephydridae (L)	<1	<1	-	12	-	-	2	<1	-	<1	9
Chironomidae (L)	87	87	22	37	18	23	3	32	67	31	57
Dolichopodidae (L)											
Empididae (L)	1	<1	-	-	-	-	-		1	-	-
Simuliidae (L)	-	-	-	-	<1	9	3		2	2	11
Ceratopogonidae (L)	-	-	-	-	-	-	-		-	-	4
Muscidae (L)	-	-	-	-	<1	-	-		-	-	-
Tipulidae (L)											
Diptera nd (P)	-	-	-	-	7	<1	<1	3	1	.	1
Gastropoda											
Lymnaeidae	-	-	-	-	-	-	-		-	-	2
TOTAL de individuos/m^2	5008	6080	1584	1040	7552	3200	6192	5360	6448	2416	1516
Número de taxa	7	6	5	7	17	10	8	9	11	12	12
Índice de Shannon-Wiener	0,54	0.49	0,91	1,64	1,90	1,72	0,54	1,05	1,18	1,89	1,56
ß-diversidad				14,33							

Número total de taxa 23

Tabla 2-25. Abundancia relativa (%), riqueza de taxa y diversidad (Índice de Shannon-Wiener) de los invertebrados del bentos. Junio 2019. (L) larvas, (P) pupas, nd no determinados

	Río Chico		Río Grande							Rio Barrancas	Río Colorado
Códigos de sitios	S1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 6B	S 9	S 10	S 7	S 11
Oligochaeta											
Naididae	34	33	39	36	47	35	19	82	79	10	26
Hirudinea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Glossiphoniidae											
Nematoda	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crustacea											
Ostracoda no det.	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	<1
Cyprididae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
Ilyocyprididae	-	-	-	-	6	-	45	<1	<1	1	27
Aeglidae .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arachnida											
Hydrachnidia	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	<1
Insecta											
Gripopterygidae (L)	-	-	-	-	-	-	.	-	-	-	-
Hydroptilidae (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydropsychidae (L)	-	-	1	4	-	1	-	1	<1	-	-
Hydrobiosidae (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leptoceridae (L)	-	-	-	-	-	1	-	-	<1	-	<1
Ephemeroptera (L) nd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baetidae (L)	1	2	2	-	-	1	-	-	-	<1	9
Leptohyphidae (L)	-	-	-	-	-	3	1	-	-	.	<1
Leptophlebiidae (L)	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elmidae (L) y (A)	1	1	2	6	9	13	<1	<1	<1	12	1
Staphylinidae (l)	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-
Ephydridae (L)	-	-	-	<1	3	-	<1	-	-	-	-
Chironomidae (L)	62	62	55	53	32	43	32	16	19	69	25
Dolichopodidae (L)	-	-	-	.	-	-	-	-	-	-	-
Empididae (L)	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Simuliidae (L)	-	.	-	-	3	3	-	-	-	<1	-
Ceratopogonidae (L)	-	.	-	-	-	-	-	-	-	6	-
Muscidae (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tipulidae (L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diptera nd (P)	-	1	1	<1	-	-	<1	-	-	-	<1
Gastropoda											
Lymnaeidae	-	-	-	.	-	-	-	-	-	-	<1
TOTAL de individuos/m^2	5616	4368	1520	1184	512	3488	13856	6448	5104	1984	21632
Número de taxa	8	7	5	6	6	8	10	5	6	7	12
Índice de Shannon-Wiener	0,89	0,92	0,95	1,07	1,33	1,34	1,21	0,56	1,04	1.04	1,66
ß-diversidad				19,1							

Número total de taxa 21

ANEXO 2-V. PLANILLAS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Río Chico (primer pte. Aguas arriba de Las Loicas)	**Código: uno**
	R. Chico
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°51´6" S
Longitud Oeste	70°11´21"O
Temperatura del agua [°C]	5,4
Oxígeno disuelto [% de saturación]	98
Oxígeno disuelto [mg/L]	11
pH	7,2
Conductividad [µS/cm]	504

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,44
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	447
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	95
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	20
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	54,8
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	82,21
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	40
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	20,16
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	43,53
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	3,36
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	184,2
Nitratos + Nitritos	µg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,739
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	0,071
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	28
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	52
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,2
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,0
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	nd.
Sólidos suspendidos	mg/L	gravimetría	0.01	33
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	29
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	33,5
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	3,72

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Rio Chico, aguas arriba de Las Loicas	**Código: dos**
	R. Chico
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°47´47"S
Longitud Oeste	70°08´52"O
Temperatura del agua [°C]	8,3
Oxígeno disuelto [% de saturación]	96
Oxígeno disuelto [mg/L]	10,2
pH	6,65
Conductividad [µS/cm]	980

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,41
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	834,5
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	95
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	10
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	79,2
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	87,82
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	48
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	18,24
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	105,87
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	5,51
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	196,2
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	79,9
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	0,051
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	37,2
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	61,5
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,7
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,1
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	nd.
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	94,5
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	81
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	65,9
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	2,31

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar	**Código 3**
	Rio Grande.arriba Represa
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°49´34"S
Longitud Oeste	70°01´15"O
Temperatura del agua [°C]	9,8
Oxígeno disuelto [% de saturación]	95
Oxígeno disuelto [mg/L]	8,3
pH	6,66
Conductividad [µS/cm]	992

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,72
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	906,5
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	85
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	20
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	113,9
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	88,35
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	89,6
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	24
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	90,53
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	3,95
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	324,3
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,632
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	0,165
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	36,06
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	63,20
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,7
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,1
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	5,7
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	60
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	48
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	48,9
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	6,94

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Rio Grande, Aguas abajo de la represa	**Código cuatro**
	Rio Gde. Abajo Represa
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°49´56,7"S
Longitud Oeste	70°0´35"O
Temperatura del agua [°C]	10,3
Oxígeno disuelto [% de saturación]	94
Oxígeno disuelto [mg/L]	8,2
pH	6,95
Conductividad [µS/cm]	1050

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,73
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	943
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	85
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	30
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	115,4
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	225,1
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	92,8
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	18,24
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	99,93
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	4,19
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	308,3
Nitratos + Nitritos	µg $(NO_2^{-1}+NO_3^{-1})$/L	SM 4500 E	0,005	1,043
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	0,026
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	36,8
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	64,1
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5.8
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,0
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	5,7
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	66
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	63
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	60,4
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	7,34

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Río Grande, Aguas abajo de Potimalal (Puesto Rojas)	**Código cinco**
	Río Gde. Potimalal
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°52´3"S
Longitud Oeste	69°55´50"O
Temperatura del agua [°C]	10,5
Oxígeno disuelto [% de saturación]	106,7
Oxígeno disuelto [mg/L]	10,70
pH	6,87
Conductividad [µS/cm]	1032

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,80
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	952,5
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	80
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	40
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	114,1
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	215,77
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	91,2
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	16,32
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	105,13
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	4,07
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	296,3
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	1,520
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	0,176
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	37,20
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	69,10
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6,1
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,1
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	5,4
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	131
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	108
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	150
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	5,82

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Rio Grande, aguas abajo del Pte. de la ruta 40	**Código seis**
	Rio Grande.Ruta 40
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35*51´32"S
Longitud Oeste	69*48´28"O
Temperatura del agua [°C]	7,8
Oxígeno disuelto [% de saturación]	90,9
Oxígeno disuelto [mg/L]	10,9
pH	7,03
Conductividad [µS/cm]	1042

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,86
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	936
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	90
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	10
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	109,2
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	92,64
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	92,8
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	12,48
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	86,08
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	3,59
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	284,3
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,955
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	0,015
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	38,04
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	71,20
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,9
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,1
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	5,4
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	112
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	99
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	101
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	4,76

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Rio Barrancas, 50 m aguas arriba del Pte. de la ruta nac. 40	**Código siete Río Barrancas**
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	36°48´40"S
Longitud Oeste	69°52´28"O
Temperatura del agua [°C]	11,9
Oxígeno disuelto [% de saturación]	83
Oxígeno disuelto [mg/L]	9
pH	7,28
Conductividad [µS/cm]	695

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,92
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	627
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	95
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	10
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	80,6
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	76,61
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	46,4
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	15,36
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	61,84
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	3,83
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	180,2
Nitratos + Nitritos	mg $(NO_2^{-1}+NO_3^{-1})$/L	SM 4500 E	0,005	0,976
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	0,053
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	29
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	61
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6,2
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,4
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	5,7
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	64,5
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	53,6
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	80,9
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	3,41

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar Rio Grande, 4 Km aguas arriba de la Confluencia con el Brrrancas (Puesto Sandoval).	**Código ocho**
	Rio Gde. Arriba de junta
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	36°51´ 6,7"S
Longitud Oeste	69°46´48,3"O
Temperatura del agua [°C]	8,2
Oxígeno disuelto [% de saturación]	89
Oxígeno disuelto [mg/L]	10,2
pH	6,89
Conductividad [µS/cm]	1085

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,79
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1044
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	75
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	40
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	122,8
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	85,25
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	97,6
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	15,36
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	104,14
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	4,31
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	308,3
Nitratos + Nitritos	mg $(NO_2^{-1}+NO_3^{-1})$/L	SM 4500 E	0,005	0,642
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	0,266
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	27,9
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	56,23
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6,2
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,4
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	5,7
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	138
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	120
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	106
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	5,68

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

.Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar Rio Grande, Zona Norte (oeste)	**Codigo nueve**
	R. Gde. Bzo.N. (oeste)
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°37´23,8"S
Longitud Oeste	70°10´44,2"O
Temperatura del agua [°C]	7,6
Oxígeno disuelto [% de saturación]	94
Oxígeno disuelto [mg/L]	10,25
pH	7,27
Conductividad [µS/cm]	1044

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,90
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	996
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	85
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	10
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	111,7
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	96,34
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	97,6
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	23,04
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	100,92
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	3,83
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	340.3
Nitratos + Nitritos	mg $(NO_2^{-1}+NO_3^{-1})$/L	SM 4500 E	0,005	0,083
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	0,013
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	26,9
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	54,43
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,5
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,0
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	nd.
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	20,1
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	18,9
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	101
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	3,80

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar Río Grande, Brazo norte (al Este del punto código 9)	**Código diez**
	R.Gde.Bzo.N. (este)
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	45°43´37"S
Longitud Oeste	70°9´31"O
Temperatura del agua [°C]	9,5
Oxígeno disuelto [% de saturación]	100
Oxígeno disuelto [mg/L]	10,34
pH	6,75
Conductividad [µS/cm]	1032

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,41
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	918
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	95
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	0
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	104,2
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	205,85
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	96
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	9,6
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	86,08
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	3,48
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	280,3
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	1,17
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	0,015
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	27,5
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	55,91
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,8
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,2
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	n.d.
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	106
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	101
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	81
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	4,68

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel. (03794) 454421 E-mail: cecoal.conicet@gmail.com

Determinación de plaguicidas por cromatografía gaseosa en muestras de aguas

		Rio Chico		Rio Grande			R. Barrancas			Rio Grande	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Compuestos	**Límite de detección (ng/g; ppb)**										
ALFA HEXACLOROCICLOHEXANO (HCH)	(0,02)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
BETA HEXACLOROCICLOHEXANO (HCH)	(0,05)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
LINDANO (GAMMA HCH)	(0,02)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ALDRIN (ALD)	(0,02)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ENDRIN (END)	(0,05)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
DIELDRIN(DLD)	(0,02)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
HEPTACLORO (HC)	(0,03)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
HEPTACLORO EPOXIDO (HCE)	(0,02)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
CLORDANOS (Isómeros α y γ y Oxiclordano)	(0,05)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
DDT + METABOLITOS (Isómeros del DDE y TDE)	(0,1)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
MIREX -MRX- (Sulfuramida)	(0,08)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
FIPRONIL	(0,08)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
METOXICLORO (MOC)	(0,1)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
HEXACLOROBENCENO (HCB)	(0,02)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
PCB (A1016, A1232, A 1248, A 1254, A1260, A1242)	(0,3)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ENDOSULFAN (Isómeros α y β)	(0,05)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
CAPTÁN	(0,2)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
FOLPET	(0,2)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
METIL PARATIÓN	(0,05)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
PARATIÓN	(0,05)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
MALATIÓN	(0,1)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
CLORFENVINFÓS	(0,2)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
CLORPIRIFÓS	(0,1)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
FENOTROTIÓN	(0,1)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ETIÓN	(0,2)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
DIAZINON	(0,2)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
PERMETRINA	(0,4)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
TETRAMETRINA	(0,4)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
CIPERMETRINA	(0,4)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
FENVALERATO	(0,4)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
DELTAMETRINA	(0,4)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
GLIFOSATO	(0,6)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Río Chico (primer pte. Aguas arriba de Las Loicas)	**Código: uno**
	R. Chico
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°51´6" S
Longitud Oeste	70°11´21"O
Temperatura del agua [°C]	11,3
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	10,67
pH	7,36
Conductividad [µS/cm]	357

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,05
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	349
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	70
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	77,27
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	51,90
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	21,3
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	19,72
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	31,87
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	3,51
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	126,11
Nitratos + Nitritos	µg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,03
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	nd
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	nd
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6,6
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,8
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	nd.
Sólidos suspendidos	mg/L	gravimetría	0.01	2,5
Sólidos sedimentables, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	1,6
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	4
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	6,79

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Rio Chico, aguas arriba de Las Loicas	**Código: dos**
	R. Chico
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°47´47"S
Longitud Oeste	70°08´52"O
Temperatura del agua [°C]	13,1
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	11,09
pH	6,89
Conductividad [µS/cm]	828

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,49
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	904
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	70
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	96,86
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	55,15
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	20,8
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	27,84
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	37,26
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	6,47
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	168,15
Nitratos + Nitritos	mg $(NO_2^{-1}+NO_3^{-1})$/L	SM 4500 E	0,005	0,03
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	nd
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	nd
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	nd.
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	3,1
Sólidos sedimentables, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	1,9
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	9,1
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	7,51

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar	**Código 3**
	Rio Grande.arriba Represa
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°49´40"S
Longitud Oeste	70°0´57"O
Temperatura del agua [°C]	14,5
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	10,2
pH	7,01
Conductividad [µS/cm]	1020

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,63
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	982
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	67,5
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	160,4
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	127,51
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	89,9
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	19,68
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	45,92
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	6,94
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	306,28
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,542
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	6,08
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	13,7
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6,3
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,0
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	5,1
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	43
Sólidos sedimentables, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	31
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	31,3
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	6,22

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Rio Grande, Aguas abajo de la represa	**Código cuatro**
	Rio Gde. Abajo Represa
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°50´24"S
Longitud Oeste	69°59´42"O
Temperatura del agua [°C]	14,7
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	9,7
pH	7,09
Conductividad [µS/cm]	920

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,85
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	988
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	65
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	176,39
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	163,54
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	80
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	29.76
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	57,88
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	6,88
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	324,29
Nitratos + Nitritos	µg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,570
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	5,95
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	13,9
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6,7
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,9
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	5,0
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	39,9
Sólidos sedimentables, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	28,6
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	30,2
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	7,82

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Río Grande, Aguas abajo de Potimalal (Puesto Rojas)	**Código cinco**
	Río Gde. Potimalal
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°52´3"S
Longitud Oeste	69°55´50"O
Temperatura del agua [°C]	15,2
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	11,7
pH	7,89
Conductividad [µS/cm]	1012

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,85
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1019
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	70
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	174,25
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	138,12
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	83,2
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	22,8
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	58
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	5,40
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	300,27
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,72
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	7,35
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	16,1
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6,9
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,7
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	5,2
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	46,5
Sólidos sedimentables, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	27,1
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	29,2
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	7,98

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Rio Grande, aguas abajo del Pte. de la ruta 40	**Código seis**
	Rio Grande.Ruta 40
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35*51´32"S
Longitud Oeste	69*48´28"O
Temperatura del agua [°C]	15,9
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	9,9
pH	7,04
Conductividad [µS/cm]	960

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,10
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	998
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	72,5
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	155,36
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	145,07
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	90,4
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	17,28
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	52,10
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	5,19
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	298,27
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,81
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	6,83
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	11,3
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6,3
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,3
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	5,1
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	42,2
Sólidos sedimentables, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	19,6
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	35,3
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	7,33

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar:	**Código: Seis "B"**
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35*54´52"S
Longitud Oeste	69*43´14"
Temperatura del agua [°C]	15,9
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	11,5
pH	7,08
Conductividad [µS/cm]	955

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,96
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	940,5
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	72,3
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	173,48
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	150,9
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	97,6
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	13,44
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	58,80
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	5,80
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	300,27
Nitratos + Nitritos	µg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,54
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	0,25
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	7,90
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	16,8
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	9,5
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	7,2
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	5
Sólidos suspendidos	mg/L	gravimetría	0.01	71,5
Sólidos sedimentables, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	36,9
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	33,7
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	7,89

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Rio Barrancas, 50 m aguas arriba del Pte. de la ruta nac. 40	**Código siete**
	Río Barrancas
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	36°48´40"S
Longitud Oeste	69°52´28"O
Temperatura del agua [°C]	20,6
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	9,6
pH	7,75
Conductividad [µS/cm]	725

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	8,02
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	722
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	77,5
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	128,96
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	140,98
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	77,6
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	19,68
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	53,86
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	7,21
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	276,25
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,40
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	22,16
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	47,4
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,6
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	nd (4,4)
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	5,0
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	90,1
Sólidos sedimentables, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	53,5
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	56,6
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	7,72

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar Rio Grande, 4 Km aguas arriba de la Confluencia con el Brrrancas (Puesto Sandoval).	**Código ocho**
	Rio Gde. Arriba de junta
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	36°30´ 59"S
Longitud Oeste	69°39´59"O
Temperatura del agua [°C]	18,9
Oxígeno disuelto [% de saturación]	91
Oxígeno disuelto [mg/L]	8,82
pH	7,03
Conductividad [µS/cm]	1018

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	8,05
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1019
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	77,5
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	165,32
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	160,61
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	98,4
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	16,80
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	53,86
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	7,15
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	316,28
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,420
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	8,1
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	17,9
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6,0
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,0
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	5,0
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	70,5
Sólidos sedimentables, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	31,7
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	30
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	7,09

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

.Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar Rio Grande, Zona Norte (oeste)	**Codigo nueve**
	R. Gde. Bzo.N. (oeste)
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°37´23,8"S
Longitud Oeste	70°10´44,2"O
Temperatura del agua [°C]	15,1
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	10,6
pH	7,71
Conductividad [µS/cm]	960

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	8,10
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	998
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	65
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	160,46
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	150,58
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	99,2
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	12,0
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	54,78
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	6,2
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	298,27
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,41
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	0,06
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	6,35
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	11,57
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6,2
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,0
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	5,0
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	99,5
Sólidos sedimentables, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	43,8
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	58,4
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	7,35

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar Río Grande, Brazo norte (al Este del punto código 9)	**Código diez**
	R.Gde.Bzo.N. (este)
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	45°43´37"S
Longitud Oeste	70°9´31"O
Temperatura del agua [°C]	15,9
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	10,3
pH	7,82
Conductividad [µS/cm]	780

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	8,02
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	722
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	65
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	158,52
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	179,51
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	97,6
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	11,52
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	50,97
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	7,15
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	292,26
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,39
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	7,2
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	17,4
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,8
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,4
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	n.d.
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	223
Sólidos sedimentables, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	119
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	57,9
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	7,31

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar:	**Código: once**
	Río Colorado
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	37°4´00"S
Longitud Oeste	69°45´26"O
Temperatura del agua [°C]	19,9
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	9,8
pH	7,56
Conductividad [µS/cm]	820

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,96
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	940,5
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	77,5
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	170,43
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	180,02
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	94,4
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	22,56
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	57,15
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	6,74
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	330,30
Nitratos + Nitritos	µg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,36
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	14,7
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	23,6
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	7,9
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,2
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	5,2
Sólidos suspendidos	mg/L	gravimetría	0.01	89
Sólidos sedimentables, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	40,6
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	61,8
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	7,48

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Río Chico (primer pte. Aguas arriba de Las Loicas)	**Código: uno**
	R. Chico
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°51´6" S
Longitud Oeste	70°11´21"O
Temperatura del agua [°C]	6,2
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	10,2
pH	7,14
Conductividad [µS/cm]	460

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,35
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	463,5
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	77,5
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	166,26
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	63,97
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	32
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	40,96
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	58
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	4,67
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	322,38
Nitratos + Nitritos	µg $(NO_2^{-1}+NO_3^{-1})$/L	SM 4500 E	0,005	0,025
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	14,1
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	29,2
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	nd
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	nd
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	nd.
Sólidos suspendidos	mg/L	gravimetría	0.01	0,6
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	0,34
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	1,8
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	1,59

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Rio Chico, aguas arriba de Las Loicas	**Código: dos**
	R. Chico
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°47´47"S
Longitud Oeste	70°08´52"O
Temperatura del agua [°C]	7,1
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	12,54
pH	7,57
Conductividad [µS/cm]	1230

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,58
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1234
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	82,5
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	176,78
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	88,38
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	35
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	30,06
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	97
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	4,8
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	316,32
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,03
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	17,3
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	31,6
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	nd
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	nd.
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	6,1
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	2,99
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	2,25
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	2,9

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar	**Código 3**
	Rio Grande.arriba Represa
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°49´40"S
Longitud Oeste	70°0´57"O
Temperatura del agua [°C]	12,5
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	12,5
pH	7,76
Conductividad [µS/cm]	1203

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,33
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1209
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	77,5
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	91,82
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	179,91
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	33,5
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	20,03
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	188
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	4,71
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	366
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,032
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	18,6
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	33,7
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6,5
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,0
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	nd
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	8,6
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	5,11
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	7,3
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	6,14

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Rio Grande, Aguas abajo de la represa	**Código cuatro**
	Rio Gde. Abajo Represa
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°50´24"S
Longitud Oeste	69°59´42"O
Temperatura del agua [°C]	12,5
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	11,33
pH	8,13
Conductividad [µS/cm]	1205

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,96
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1210
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	79,2
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	139,5
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	196,18
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	42,80
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	20,38
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	147,48
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	4,72
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	374,46
Nitratos + Nitritos	µg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,032
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	0,1
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	19,1
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	31,3
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,8
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,5
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	5,0
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	8,5
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	5,07
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	8,8
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	4,63

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Río Grande, Aguas abajo de Potimalal (Puesto Rojas)	**Código cinco**
	Río Gde. Potimalal
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°52´3"S
Longitud Oeste	69°55´50"O
Temperatura del agua [°C]	8,1
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	11,72
pH	7,99
Conductividad [µS/cm]	1284

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	8,10
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1296
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	75
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	142,35
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	186,4
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	43,9
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	21
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	293,35
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	4,53
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	356,38
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,043
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	25,3
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	49,6
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,5
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	5,0
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	6,7
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	4,1
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	6,51
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	9,01

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Rio Grande, aguas abajo del Pte. de la ruta 40	**Código seis**
	Rio Grande.Ruta 40
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35*51´32"S
Longitud Oeste	69*48´28"O
Temperatura del agua [°C]	8,3
Oxígeno disuelto [% de saturación]	94
Oxígeno disuelto [mg/L]	10,91
pH	7,81
Conductividad [µS/cm]	1230

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,97
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1239,5
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	95
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	198,7
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	216,2
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	39,6
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	33,32
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	175
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	4,49
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	392
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,057
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	5
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	5,8
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	nd
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	nd
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	6,0
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	3,77
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	5,77
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	4,97

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar:	**Código: Seis "B"**
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35*54´52"S
Longitud Oeste	69*43´14"
Temperatura del agua [°C]	12,9
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	11,53
pH	7,98
Conductividad [µS/cm]	1198

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,96
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1209,5
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	75
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	197,9
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	215,2
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	35,4
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	36,48
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	156
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	3,96
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	398,45
Nitratos + Nitritos	µg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,041
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	7
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	8,2
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,9
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	5,3
Sólidos suspendidos	mg/L	gravimetría	0.01	7,6
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	4,22
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	5,68
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	4,39

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Rio Barrancas, 50 m aguas arriba del Pte. de la ruta nac. 40	**Código siete**
	Río Barrancas
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	36°48´40"S
Longitud Oeste	69°52´28"O
Temperatura del agua [°C]	13,9
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	10,89
pH	7,99
Conductividad [µS/cm]	765

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	8,12
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	770,5
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	85
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	149,9
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	115,69
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	47,60
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	13,79
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	112,52
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	5,1
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	396,43
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,054
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	5,7
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	7,0
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	7,0
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6,4
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	5,4
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	5,7
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	4,02
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	8,2
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	3,69

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar Rio Grande, 4 Km aguas arriba de la Confluencia con el Brrrancas (Puesto Sandoval).	**Código ocho**
	Rio Gde. Arriba de junta
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	36°30´ 59"S
Longitud Oeste	69°39´59"O
Temperatura del agua [°C]	13,1
Oxígeno disuelto [% de saturación]	99
Oxígeno disuelto [mg/L]	10,36
pH	7,92
Conductividad [µS/cm]	1226

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	8,06
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1231
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	89
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	207
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	202,36
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	38,6
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	34,7
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	161,4
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	3,91
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	394,6
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,049
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	5,1
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	5,9
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6,5
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,5
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	5,2
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	6,4
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	3,98
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	7,49
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	4,65

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

.Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar Rio Grande, Zona Norte (oeste)	**Codigo nueve**
	R. Gde. Bzo.N. (oeste)
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°37´23,8"S
Longitud Oeste	70°10´44,2"O
Temperatura del agua [°C]	9,3
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	11,83
pH	8,00
Conductividad [µS/cm]	1297

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	8,12
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1309
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	97,5
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	168,49
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	99,14
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	30,80
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	31,93
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	99,09
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	4,73
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	387,58
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,015
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	6,2
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	11
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,5
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,0
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	nd
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	9,2
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	5,89
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	10,56
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	2,98

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar Río Grande, Brazo norte (al Este del punto código 9)	**Código diez**
	R.Gde.Bzo.N. (este)
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	45°43´37"S
Longitud Oeste	70°9´31"O
Temperatura del agua [°C]	9,8
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	12,53
pH	7,92
Conductividad [µS/cm]	1286

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	8,10
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1291
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	87,2
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	172,96
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	107,84
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	32,2
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	30,62
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	104,74
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	4,56
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	426,38
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,023
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	5,0
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	5,0
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,7
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,0
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	5,0
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	7,9
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	4,97
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	10,09
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	3,16

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Río Chico (primer pte. Aguas arriba de Las Loicas)	**Código: uno**
	R. Chico
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°51´6" S
Longitud Oeste	70°11´21"O
Temperatura del agua [°C]	1,4
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	13,81
pH	7,32
Conductividad [µS/cm]	495

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,32
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	490
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	70
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	135
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	94
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	31,2
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	25,76
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	68,1
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	23,3
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	184,17
Nitratos + Nitritos	µg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	nd
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	8,0
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	14,9
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	nd
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	nd
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	nd.
Sólidos suspendidos	mg/L	gravimetría	0.01	20,4
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	8,3
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	4,42
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	2,19

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Rio Chico, aguas arriba de Las Loicas	**Código: dos**
	R. Chico
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°47´47"S
Longitud Oeste	70°08´52"O
Temperatura del agua [°C]	1,5
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	13,61
pH	7,30
Conductividad [µS/cm]	1290

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	6,86
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1280
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	72,5
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	295
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	85
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	46,4
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	20,90
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	165
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	14,85
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	190,17
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,02
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	10,2
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	18,7
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	nd
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	nd.
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	25,6
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	9,12
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	4,61
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	4,93

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar	**Código 3**
	Rio Grande.arriba Represa
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°49´40"S
Longitud Oeste	70°0´57"O
Temperatura del agua [°C]	2,5
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	14,8
pH	7,9
Conductividad [µS/cm]	1360

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,5
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1310
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	82,5
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	285
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	230,1
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	99,2
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	30,62
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	150,99
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	15,83
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	374,34
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,012
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	9,8
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	21,2
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6,0
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	nd
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	nd
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	28,4
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	11,4
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	3,4
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	3,39

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Rio Grande, Aguas abajo de la represa	**Código cuatro**
	Rio Gde. Abajo Represa
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°50´24"S
Longitud Oeste	69°59´42"O
Temperatura del agua [°C]	1,2
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	14,9
pH	7,8
Conductividad [µS/cm]	1270

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,53
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1270
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	77,5
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	284
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	255,35
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	107,2
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	24,3
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	165,09
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	11,71
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	368,33
Nitratos + Nitritos	µg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,022
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	11,3
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	20,6
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6,2
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	5,0
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	9,6
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	4,7
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	4,85
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	3,74

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Río Grande, Aguas abajo de Potimalal (Puesto Rojas)	**Código cinco**
	Río Gde. Potimalal
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°52´3"S
Longitud Oeste	69°55´50"O
Temperatura del agua [°C]	1,3
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	14,6
pH	8,1
Conductividad [µS/cm]	1500

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,63
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1369
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	80
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	271
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	257,37
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	72
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	31,1
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	183
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	13,67
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	366,35
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,037
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	17,1
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	30,22
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	nd
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	5,0
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	24,4
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	10,9
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	3,98
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	4,53

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Rio Grande, aguas abajo del Pte. de la ruta 40	**Código seis**
	Rio Grande.Ruta 40
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35*51´32"S
Longitud Oeste	69*48´28"O
Temperatura del agua [°C]	0,9
Oxígeno disuelto [% de saturación]	100
Oxígeno disuelto [mg/L]	13
pH	8,12
Conductividad [µS/cm]	1450

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,97
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1419
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	82,5
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	296
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	259,90
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	74
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	34,99
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	186,7
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	20,75
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	384,35
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,044
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	6
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	9
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	nd
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	5
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	14,8
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	6,3
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	7,25
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	4,48

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar:	**Código: Seis "B"**
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35*54´52"S
Longitud Oeste	69*43´14"
Temperatura del agua [°C]	12,9
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	11,53
pH	7,98
Conductividad [µS/cm]	1198

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,96
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1250
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	87,5
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	278
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	254,34
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	77
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	23,33
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	199
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	19,37
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	336,3
Nitratos + Nitritos	µg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,029
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	5
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	7,6
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6,5
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5
Clorofila "*a*"	µg /L	SM 10200 H	5	5,0
Sólidos suspendidos	mg/L	gravimetría	0.01	30,8
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	14,8
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	11,2
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	5,09

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar: Rio Barrancas, 50 m aguas arriba del Pte. de la ruta nac. 40	**Código siete**
	Río Barrancas
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	36°48´40"S
Longitud Oeste	69°52´28"O
Temperatura del agua [°C]	5
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	13
pH	8,10
Conductividad [µS/cm]	780

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,94
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	765
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	83
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	205
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	243
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	56,80
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	19,44
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	173,2
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	18,19
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	204,18
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,034
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	2,1
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	7,0
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	5
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	21,0
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	15
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	4,97
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	4,47

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar Rio Grande, 4 Km aguas arriba de la Confluencia con el Brrrancas (Puesto Sandoval).	**Código ocho**
	Rio Gde. Arriba de junta
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	36°30´ 59"S
Longitud Oeste	69°39´59"O
Temperatura del agua [°C]	4,2
Oxígeno disuelto [% de saturación]	79
Oxígeno disuelto [mg/L]	10,32
pH	7,10
Conductividad [µS/cm]	1330

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,32
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1280
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	92,5
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	279,5
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	220
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	77,1
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	24,3
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	186
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	13,08
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	346,31
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,031
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	0,008
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	nd
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	nd
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	nd
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	5,2
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	14,4
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	11,2
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	5,95
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	4,73

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

.Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar Rio Grande, Zona Norte (oeste)	**Codigo nueve**
	R. Gde. Bzo.N. (oeste)
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	35°37´23,8"S
Longitud Oeste	70°10´44,2"O
Temperatura del agua [°C]	2
Oxígeno disuelto [% de saturación]	103
Oxígeno disuelto [mg/L]	13,3
pH	7,5
Conductividad [µS/cm]	1470

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,32
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1389
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	80
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	268
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	276
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	79
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	23,33
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	194,36
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	24,68
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	396,36
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,018
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	4,9
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	10
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,0
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	5
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	26,0
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	12,5
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	4,3
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	4,93

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar Río Grande, Brazo norte (al Este del punto código 9)	**Código diez**
	R.Gde.Bzo.N. (este)
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	45°43´37"S
Longitud Oeste	70°9´31"O
Temperatura del agua [°C]	2,2
Oxígeno disuelto [% de saturación]	saturada
Oxígeno disuelto [mg/L]	13
pH	7,68
Conductividad [µS/cm]	1450

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,59
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1396
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	80
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	280
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	271,01
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	83
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	25,76
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	197,11
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	18,78
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	378,34
Nitratos + Nitritos	mg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,030
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	6,0
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	13,0
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	7
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5,0
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	5,0
Sólidos suspendidos	mg/L	´gravimetría	0.01	23,2
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	10,8
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	3,79
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	2,58

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ruta Pcial. N°5 km 2,5 (3400) Corrientes Casilla de Correo 291
Tel.-Fax: (03794) 454421 E-mail: info@cecoal-conicet.gov.ar

Calidad de Aguas

Descripción de las estaciones de muestreo

Lugar:	**Código: once**
	Río Colorado
Coordenadas geográficas	
Latitud Sur	37°4´00"S
Longitud Oeste	69°45´26"O
Temperatura del agua [°C]	5,6
Oxígeno disuelto [% de saturación]	97
Oxígeno disuelto [mg/L]	12,28
pH	7,93
Conductividad [µS/cm]	1300

Calidad de aguas: determinaciones realizadas en el laboratorio

Parámetros	**Unidad**	**Método aplicado**	**Límites de detección**	**Resultados**
pH	Unidades	SM 4500 B	0,01	7,89
Conductividad (25°C)	µS/cm	SM 2510 B	1	1285
Bicarbonatos	mg $CaCO_3^-$/L	SM 2320 B	10	105
Carbonatos	mg/Ca/L	SM 2320	10	nd
Cloruros	mg/L	SM 4500 C	3	263
Sulfatos	mg/L	SM 4500 E	1	257,78
Calcio	mg/L	SM 3500 B	0,003	89
Magnesio	mg/L	SM 3500 B	0,0005	25,76
Sodio	mg/L	SM 3500 B	0,002	179,11
Potasio	mg/L	SM 3500 B	0,005	19,57
Dureza	mg $CaCO_3$/L	SM 2340 C	5	352,32
Nitratos + Nitritos	µg (NO_2^{-1}+NO_3^{-1})/L	SM 4500 E	0,005	0,046
Amonio	mg /L	SM 4500 D	0,005	nd
Fosfatos	µg /L	SM 4500 E	0,5	6,0
Fósforo Total (dis.+part.)	µg /L	SM 4500 E	0,5	8,3
D.Q.O (dis.+part.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	6,0
D.Q.O (dis.)	mg O_2/L	SM 5220 B	5	5
Clorofila *"a"*	µg /L	SM 10200 H	5	6,1
Sólidos suspendidos	mg/L	gravimetría	0.01	9,6
Sólidos sedimentlbes, 1 hora	mg/L	Conos de Imhoff	0,1	4,8
Turbidez (NTU)	Unidades NTU	Turbidímetro	0,11	8,19
RAS	Relación	Ayers & Westcot 1987	-	4,30

3 ICTIOFAUNA

El presente punto del informe tiene por objetivo describir las actividades realizadas y analizar los resultados correspondientes a los trabajos de ampliación de la línea de base de ictiofauna y pesquerías con el fin de diseñar a futuro los monitoreos para evaluar el potencial impacto del proyecto AMPdV.

Este apartado del informe, al igual que las campañas de campo, estuvieron a cargo del Dr. Claudio Baigún, quien realizó el trabajo junto con la Lic. Florencia Brancolini. Durante las campañas de campo participó también Adrián Lucero, guía de pesca local.

Los trabajos incluyeron cuatro muestreos estacionales (Noviembre 2018, Marzo 2019, Mayo 2019 y Junio 2019) en los cuales se muestrearon diferentes sectores de la cuenca del río Grande en forma repetida. Los muestreos se desarrollaron utilizando diferentes métodos de pesca de acuerdo a las características hidrológicas y morfológicas existentes en cada sitio. Las artes de pesca utilizados fueron pesca eléctrica, trampas, redes, copos y pesca deportiva.

3.1 OBJETIVOS

El objetivo del presente punto del informe es describir las actividades realizadas y resultados correspondientes a los trabajos de ampliación de la línea de base de ictiofauna y pesquerías con el fin de re-evaluar los impactos predichos y diseñar a futuro los monitoreo para evaluar el potencial impacto del proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento. Se presentan así los resultados de los muestreos sobre composición de especies y los ambientes estudiados en las cuencas del río Grande y Chico.

3.2 METODOLOGÍA APLICADA

3.2.1 Zonificación de la cuenca

Para evaluar la composición de la ictiofauna y las características ecológicas de las especies se practicó una división de la cuenca en 4 zonas de estudio[4], de acuerdo a sus características morfológicas e hidrológicas y al desarrollo que tendrá el futuro embalse:

- Río Grande aguas arriba del embalse
- Río Chico aguas arriba el embalse
- Rio Grande donde se ubicará el Embalse (equivalente al Tramo 1 EIAR – Ver Punto 1)
- Río Grande aguas abajo del embalse (equivalente los Tramos 2 y 3 EIAR – Ver Punto 1)

3.2.2 Selección de sitios de muestreo

En la Tabla 3-1 y Figura 3-1 se observa la ubicación geográfica de las estaciones de muestreo donde se pudo realizar la pesca y para cada punto su equivalente a la estación de pesca de la Línea de Base Ambiental (LBA) preexistente, con la cual comparar la información registrada. Cabe mencionar que los muestreos de la LBA realizados en 2017 correspondieron a la estación verano, y por lo tanto, pueden no ser totalmente comparables con las encontradas en este estudio. Tal como se observa, se incluyeron en el presente estudio sectores adicionales localizados abajo de la localidad de Bardas Blancas.

[4] En los informes estacionales correspondientes a cada campaña en particular los ríos habían sido divididos en más zonas. No obstante, producto del análisis con una visión estacional anual, se decidió realizar esta nueva zonificación, resultando más útil a los fines del análisis de impactos.

Tabla 3-1. Ubicación de las estaciones de muestreo por zona y sitio. LBA: línea de base ambiental. En rojo se indican las estaciones nuevas respecto a las de LBA.

Lugar futuro en la presa	Zona	Sitio	Nombre	Latitud	Longitud	Equivalencia con LBA
Río Grande aguas arriba del embalse	1	1.1	Playa del Yeso	35°36'23.10"S	70°10'38.60"O	**Nueva**
		1.2	Maturano	35°39'40.70"S	70°12'1.10"O	Zona 1 Rama Norte
		1.3	Invernada del Viejo	35°43'41.30"S	70° 9'46.80"O	Zona 1 Rama Norte
		1.4	Puente Huemul	35°44'19.30"S	70°07'13.10"S	**Nueva**
Río Chico aguas arriba el embalse	2	2.1	La Ventana	35°52'29.62"S	70°13'7.87"O	Zona 1 Rama Sur
		2.2	Km 57, RN 145	35°56'32.21"	70°13'28.50"	**Nueva**
Embalse	3	3.1	Abajo Las Loicas	35°47'55.10"S	70° 5'38.50"O	Zona 1 Rama Sur
		3.2	Junta rio Chico - Grande	35°48'19.60"S	70° 4'33.67"O	Zona 3
Río Grande aguas abajo del embalse	4	4.1	Potimalal	35°52'8.23"S	69°55'11.61"O	Zona 2
		4.2	Km5, RN 145	35°52'6.96"S	69°51'31.57"O	Zona 2
		4.3	Carrizal	35°53'35.66"S	69°44'56.57"O	**Nueva**
		4.4	Llano Blanco	35°56'58.44"S	69°44'7.43"O	**Nueva**
		4.5	El Manzano	36° 3'18.10"S	69°44'07.63"O	**Nueva**
		4.6	La Pasarela	36°18'56.61"S	69°40'04.75"O	**Nueva**

En cada zona se identificaron diversos sitios para muestreo de peces realizables con diferentes artes de pesca, aun cuando los mismos no fueran posibles de utilizar en todos ellos debido a condiciones hidrológicas o climáticas desfavorables. Estos sitios en algunos casos también fueron variables cuando las condiciones hidrológicas resultaran adversas, mayormente durante bajos caudales.

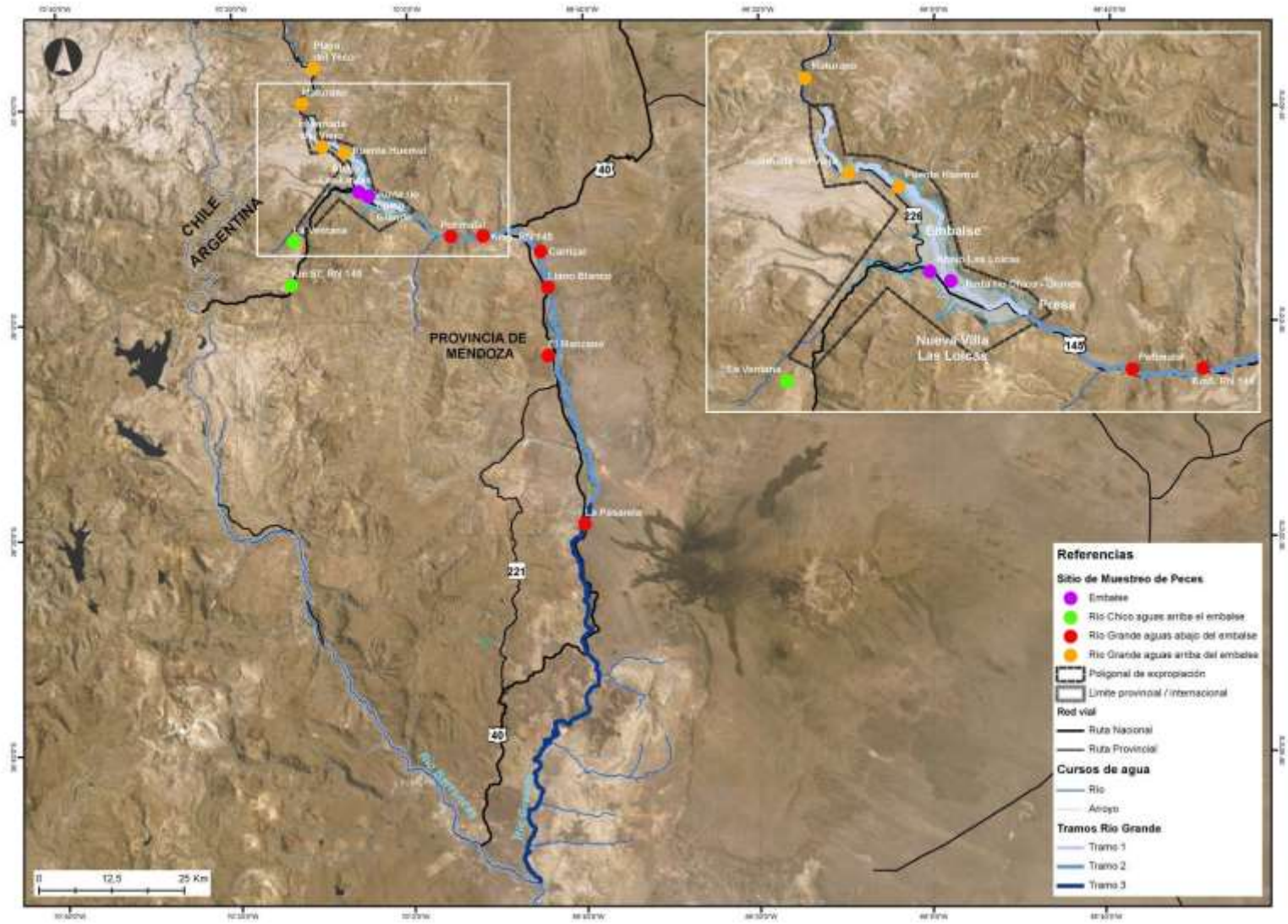


Figura 3-1. Mapa con la ubicación de las estaciones de muestreo seleccionadas.

3.2.3 Muestreos de macrohabitats

Se identificaron diferentes unidades de hábitats siguiendo los criterios de Bisson et al. (1982), y Hawkins et al. (1993) y cuya descripción se presenta en la siguiente tabla. La diferenciación entre unidades hábitats se basa principalmente en el tipo de sustrato dominante, velocidad de corriente y profundidad (Flosi y Reynolds, 1994).

Tabla 3-2. Definición de unidades de macrohábitat utilizadas en los muestreos.

Macrohábitat	Nombre en inglés	Descripción
Corredera	Riffle	Zonas someras con velocidad del agua moderada, algo de turbulencia en la superficie y pendiente elevada. Lecho con forma convexa.
Rápido	Rápido	Zonas de fuerte pendiente, con velocidades más altas, sustrato más grueso y mayor turbulencia en superficie. Lecho con forma convexa.
Salto	Cascade	Rápidos escalonados con pequeños saltos de agua y con pozas muy pequeñas detrás de bloques.
Tabla	Glide	Cauces moderadamente someros, con flujo laminar, sin turbulencias pronunciadas. Lecho plano
Cauce correntoso	Run	Cauce monótono con un thalweg (línea de profundidad máxima) bien definido. El lecho es plano longitudinalmente y cóncavo lateralmente. Flujo cuasi laminar y profundidad mayor a la de la corredera
Pozón	Pool	Zonas profundas con poca velocidad del agua, causadas por algún tipo de obstrucción en el cauce. Lecho con forma cóncava.

Las siguientes figuras por su parte presentan ejemplos de los diferentes tipos de unidades de hábitats.

Figura 3-2. Ejemplo de ambiente tipo tabla.

Figura 3-3. Ejemplo de corredera.

Figura 3-4. Ejemplo de rápido.

Figura 3-5. Ejemplo de cauce correntoso profundo.

Figura 3-6. Ejemplo de pozón.

3.2.4 Información limnológica

En cada sitio de muestreo y para definir el sustrato se aplicó el método propuesto por Bain et al. (1985) basado en establecer el sustrato dominante a lo largo de transectas y que fue caracterizado según la clasificación modificada de Wenthwoth (Cummins 1962). Esta categorización consideró así arcilla y limo: <0,06 mm de diámetro, arena: 0,06 a 2 mm de diámetro, grava: 2 a 64 mm de diámetro, guijarro rodado: 65 a 125 mm de diámetro: canto: 125 a 256 mm y > 256 mm de diámetro: bloque. En cada sitio de muestreo se midió además conductividad, tipo de banco, ancho de cauce mojado y profundidad media. También se registró temperatura y conductividad in situ con sonda LUTRON modelo YK 2001 (Figura 3-7).

Figura 3-7. Toma de la conductividad y temperatura.

Para análisis comparativo los datos limnológicos fueron agrupados de acuerdo a la zonificación previamente establecida con el fin de separar los sectores de aguas arriba y abajo del embalse respecto del mismo, teniendo en cuanta que la formación del amblase generara un cuerpo de agua con características diferentes y a la vez podría influir sobre la calidad del agua y el sustrato agua abajo. Para reducir el efecto de la variabilidad diaria de temperatura se utilizaron los promedios de mediciones realizadas entre las 10 y las 14 hs.

3.2.5 Muestreos pesqueros

Para los muestreos pesqueros se definieron tramos con una longitud de al menos 20 anchos promedio de cauce (Flosi y Reynods 1994), siendo ello coincidente con los recomendado por Simonson et al., (1994) para realizar pesca eléctrica. Este criterio satisface además el criterio de propuesto por Armour et al. (1983) que sugieren una longitud de no menor a 100 m en ríos vadeables. El muestreo se desarrolló utilizando diferentes métodos de pesca acuerdo a las características hidrológicas y morfológicas existentes en cada sitio. Durante la captura de peces se tomó nota del tipo de, tipo hábitat donde el pez fue detectado según la clasificación descripta previamente.

3.2.5.1 Trampas

Se utilizó una trampa garlito consistente en una estructura principal de 1.30 m de largo que constituye un tubo de tela antigranizo de polietileno trenzado con abertura de malla de 10x5mm. La misma presenta una luz interna rectangular definida entre un marco de PVC de 1 x 0,5 m, el cual sostiene un embudo con una abertura menor orientada hacia el interior de la trampa. El embudo se mantiene armado por cuatro bandas elásticas sujetas a los vértices del marco. Los peces son conducidos hacia el embudo mediante dos alas laterales de 0.5 x 4 m cada una. La relinga inferior fue modificada para ser lastrada con piedras del lecho. La trampa se caló a pie desde una de las orillas del curso, desde el atardecer hasta el amanecer del día siguiente, expresándose la captura como número de peces/12 horas de esfuerzo (Figura 3-8 y Figura 3-9).

Figura 3-8. Vista de la trampa y sus diferentes partes.

Figura 3-9. Vista de la trampa calada.

3.2.5.2 Copo de Mano

Se utilizaron copos de pesca con mango extensible y malla fina de 5 mm en zonas poco profundas con una alta transparencia del agua con el fin de obtener pequeños peces que habitan las orillas o aguas calmas cerca de la superficie (Figura 3-10).

Figura 3-10. Vista de varios copos de mano y regla para medir profundidad.

3.2.5.3 Electropesca

Se utilizó un equipo portátil Smith Root M-12 con capacidad de 1200 volts y frecuencia de hasta 120 Hz. El equipo proporciona un campo eléctrico generado por un cátodo que es posterior y ánodo anterior de forma romboidal a partir de dos baterías de gel de 12 volts cada una. Se optó por utilizar un ánodo romboidal en reemplazo de uno circular con el fin de mejorar el alcance del campo eléctrico y favorecer la galvanotaxis debido a la presencia de clastos de gran tamaño y fondo irregular. En todos los casos y con el fin de generar el menos daño posible a los peces se utilizó una combinación de 600 a 800 volts y 90 Hz. Para la captura de peces la técnica empleada fue la de realizar transectas en zig-zag con la participación de un operador que recogía los peces con un copo, cubriéndose todo el ancho del cauce cuando fuera ello posible. En los casos en que ello no fue factible debido a la profundidad o velocidad de corriente, las transectas se limitaron a las zonas litorales cuantificándose la longitud de la transecta y el ancho cubierto, expresándose las capturas en términos de densidad de peces/10 m2. Para recuperar los peces que pudieran haber quedado narcotizados y no hubieran sido capturados se instaló una red con copo aguas abajo (Figura 3-11).

Figura 3-11. Vista del equipo de electropesca portátil utilizado en los muestreos de peces. Nótese el ánodo anterior (palo amarillo con ánodo) y el cátodo posterior (cable).

Figura 3-12. Equipo de electropesca siendo utilizado en la estación 4.5

3.2.5.4 Red de arrastre utilizada como red de bloqueo

Se empleó una red de arrastre de 15 metros de longitud con copo de 10 mm de malla en su copo y alas de 20 mm de malla. Esta red fue colocada aguas abajo de los ambientes donde se desarrolló la pesca eléctrica con el fin de retener aquellos ejemplares que no pudieran ser directamente capturados utilizando este método, actuando así como red de bloqueo. A la vez, el objetivo de calar esta red fue la de pesca peces que pudieran moverse en la zona de muestreo. La red colocó siempre en sitios de escaso ancho y baja corriente (Figura 3-13, Figura 3-14, Figura 3-15).

Figura 3-13. Uso de red de arrastre con copo para la captura de peces en forma pasiva.

Figura 3-14. Uso de red de arrastre con copo en Estación E 3.1.

Figura 3-15. Uso de red de arrastre con copo en Estación E1.1.

3.2.5.5 Pesca deportiva

Consistió en el uso de un equipo de caña y mosca/señuelo artificial operado por un pescador desde la costa, durante un período de pesca de una hora. En este caso la caña fue un modelo N°5 Fenwick, un reel N° 5 con línea de hundimiento 175.20 y un líder 3x9 p y un señuelo modelo Stonefly dorada. En algunos sitios se utilizó un señuelo de tipo streamer articulado. En todos los casos se usaron anzuelos 4 y 6 (Figura 3-16).

Figura 3-16. Vista del señuelo stonefly utilizado y modalidad de pesca desde la costa.

3.2.6 Muestreos biológicos

Los ejemplares capturados fueron medidos (mm), pesados (gr.) e identificados taxonómicamente hasta el nivel de especie (Figura 3-17). Se observó su estado de salubridad general buscándose la presencia de anomalías tegumentarias, parasitosis e infecciones externas. Se procedió a determinar su sexo y desarrollo gonadal, guardar el contenido estomacal y tomar muestras de escamas. Se extrajeron escamas de la línea lateral que fueron lavadas con detergente y montadas en glicerina y analizadas en lupa binocular.

Los peces fueron clasificados en juveniles y adultos de forma de comparar similitudes y diferencias con estudios previos. Para el caso del bagre de torrente se definió la talla de primera madurez (peces adultos) a aquellos que tuvieran una longitud mayor a 61 mm (Barriga y Battini 2009). Para definir el estadio adulto de las truchas arco iris se estimó la talla de primera madurez utilizando la relación entre longitud infinita y talla de primera madurez según Froese y Binohlan (2000).

Figura 3-17. Ejemplar de trucha marrón procesado en campo. a) pesado con balanza portátil, b) análisis estadio gonadal.

Índice de peso relativo

Se determinó el factor de condición relativo (Wege y Anderson 1978). Este índice permite interpretar la condición de los peces más adecuadamente que otros índices morfométricos de condición (Bolger y Connoly 1989) y facilita la comparación entre varias poblaciones de la misma especie (Murphy et al., 1991). El factor de condición relativo (W_r) queda definido como:

$$Wr = \frac{W}{Ws} 100$$

Donde:

Ws= peso estándar para una determinada longitud, el cual es estimado a partir de una relación longitud-peso representativa de la especie.

W= peso observado para una determinada longitud en un ambiente dado.

Un valor de Wr de 100 es interpretado como una condición óptima en un contexto ecológico y fisiológico (Anderson y Gutreuter 1983). Para estimar Ws se utilizó la la ecuación presentada por Simpkins y Hubert (1996) para poblaciones de truchas arco iris de ambientes lóticos.

3.2.7 Análisis de dieta

Sobre una submuestra de los peces colectados se realizó el análisis de la dieta, tomando en consideración lo establecido por la Resolución N° 84/2019 de la Dirección de Recursos Naturales Renovables de Mendoza, que establece el número máximo de peces que pueden ser utilizados para tal fin. Los peces fueron disectados en el campo, conservándose el tercio anterior del tracto digestivo (estomago), el cual fue rotulado y fijado en una solución de formol (al 7%) para su traslado al laboratorio, donde fue preservado en alcohol etílico al 70%.

Figura 3-18. Disección del pez, mostrando el tramo anterior del estómago, posteriormente volcado en caja de Petri para análisis de contenido estomacal.

Posteriormente, en gabinete se realizó el análisis cuali-cuantitativos bajo lupa estereoscópica para identificar los ítems alimenticios, los cuales fueron determinados a nivel taxonómico de orden, o familia cuando fue posible, estimándose su volumen mediante capsula milimetrada (Figura 3-19). El estado de repleción del estómago se clasificó en 0 (vacío), 1 (semivacío), 2 (medio lleno) y 3 (lleno).

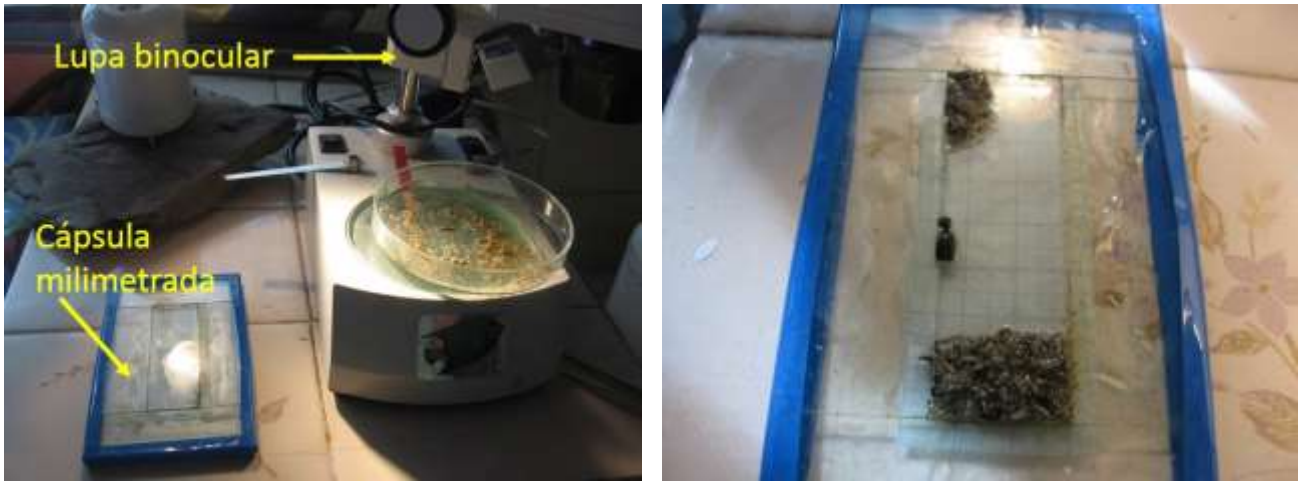


Figura 3-19. Detalle de la cápsula milimetrada con el agrupamiento por ítem.

Para el análisis de la importancia de los ítems alimentarios se utilizó la frecuencia de ocurrencia (porcentaje de estómagos con la presencia de un determinado ítem alimentario en relación al total de estómagos analizados) y se estimó su volumen relativo (contribución de cada ítem en proporción a una cuadricula ocupada en gradilla volumétrica). La estrategia alimentaria fue definida siguiendo el método gráfico de Costello (modificado de Amundsen et al., 1996). La estrategia fue analizada de forma anual y estacional (estación del año) para ambas especies.

Con el fin de comparar la similitud de la abundancia de ítems presas de la dieta de *H. macraei* y *O. mykiss*, en diferentes estaciones se aplicó la técnica de escalamiento multidimensional no métrica (N-MDS) utilizando distancia de Bray-Curtis (Clarke, 1993). Previo a los análisis, la matriz de abundancia de presas fue transformada con log (x+1). La hipótesis de similitud entre grupos fue evaluada usando un análisis de similitud (ANOSIM, 9999 permutaciones) con un valor de referencia de $p < 0,05$. Para establecer potenciales diferencias intra poblacionales en las composiciones de las dietas de truchas y bagres fueron realizados análisis de disimilitud – SIMPER (Clarke, 1993). El software utilizado para los análisis estadísticos fue PRIMER-E versión 6.1.6 (Clarke y Gorley, 2006). Este análisis fue realizado además utilizando de factor la estación del año para observar el patrón de variación a lo largo del año.

Para comparar la dieta del bagre versus la trucha con la finalidad de establecer superposición en la dieta se utilizaron los siguientes análisis e índices:

- Riqueza de ítems alimentarios: corresponde a la suma del número total de presas consumidas por cada especie.

- Índice de Shannon-Wiener: se utilizó para estimar la diversidad de cada especie. Indica cuan heterogénea u homogénea es la dieta de cada predador, dicha relación se calculó por la siguiente ecuación:

$$H = -\Sigma (Pi \log [Pi])$$

H': Índice de Shannon- Wiener.
Pi: Abundancia relativa del ítem i.
Ln: Logaritmo natural de Pi.

- Equitatividad: Se utilizó para evaluar la uniformidad en la distribución de los ítems alimentarios en cada especie, variando entre 0 y 1.

$$E': H' / \ln S$$

E': Indice de Equitatividad.
H': Índice de Shannon-Wiener
S: Número de ítems alimentarios

- NMDS-ANOSIM y CLUSTER: estos análisis multivariados se realizaron con datos de abundancias de presas. A partir de matrices de similitud de Bray Curtis se evaluó si hubo superposición en la dieta entre bagre y trucha y con un análisis de agrupamiento jerárquico utilizando distancia euclidiana (CLUSTER) se analizó la similitud entre especies y entre estaciones del año.

3.2.8 Análisis de encuestas

Con el objetivo de poder evaluar aspectos vinculados a la visión de los pescadores deportivos sobre las pesquerías de la cuenca del río Grande (especies preferidas, percepción sobre la pesca, épocas y días en que practica la pesca, sitios más frecuentados dentro de la cuenca, cambios percibidos en la calidad de la pesca, razones para asistir a pescar a la cuenca, etc.) se realizaron encuestas estructuradas durante marzo y abril, siendo estos los meses de mayor actividad pesquera.

Se definieron dos tipos de encuentras (ver Anexo 3-I):

- Encuentras In Situ – Diseñas para ser completadas en la zona de estudio. Para esto se recorrió toda el área en busca de pescadores deportivos. Las campañas se realizado el 10 y 11 de Marzo y el 20 y 21 de abril del corriente año.

- Encuestas Ex Situ – Diseñas para ser completadas por pescadores deportivos fuera del área de estudio. Para esto, durante los meses de marzo y abril se dejaron copias de las encuentras en una casa de pesca de Malargüe.

3.3 RESULTADOS

3.3.1 Características de los sitios muestreados

Las estaciones de muestreo propuestas en el viaje preliminar de octubre estuvieron sujetas a los cambios en las condiciones hidrológicas y climáticas (Tabla 3-3). Los muestreos de primavera se vieron dificultados por las condiciones hidrológicas adversas dadas por elevadas velocidades de corriente y turbidez que limitaron la pesca eléctrica, el uso de trampas y la pesca con caña. Sin embargo, en los muetreos posteriores el mejoramiento de dichas condiciones posibilitó incluir nuevos sitios, aunque al trabajarse en condiciones de estiaje hubo otras estaciones donde fue necesario modificar el sitio de muestreo o bien suprimirlo.

Tabla 3-3. Resumen de las estaciones muestreadas por época del año.

Zona	Sitio	Nombre	Muestreada en estación del año			
			Primavera	Verano	Otoño	Invierno
1	1.1	Playa del Yeso	■	■	■	■
	1.2	Maturano	■	■	■	■
	1.3	Invernada del Viejo	■	■	■	■
	1.4	Puente Huemul		■	■	■
2	2.1	La Ventana	■	■		
	2.2	Km 57, RN 145			■	■
3	3.1	Abajo Las Loicas	■	■	■	■
	3.2	Junta rio Chico - Grande		■	■	■
4	4.1	Potimalal		■	■	
	4.2	Km5, RN 145	■	■	■	■
	4.3	Carrizal	■	■	■	■
	4.4	Llano Blanco	■	■	■	■
	4.5	El Manzano	■	■	■	■
	4.6	La Pasarela		■	■	■

Como fuera mencionado, las estaciones de muestreo fueron agrupadas siguiendo la ubicación que tendrán en el futuro embalse (Tabla 3-4).

Tabla 3-4. Agrupamiento de las estaciones de muestreo de acuerdo a su ubicación en el futuro embalse.

ZONA	ID	Sitio	Nombre
Río Grande, aguas arriba del embalse	1	1.1	Playa del Yeso
	1	1.2	Maturano
	1	1.3	Invernada del Viejo
	1	1.4	Puente Huemul
Río Chico, aguas arriba del embalse	2	2.1	La Ventana
	2	2.2	Km 57, RN 145
Embalse	3	3.1	Abajo Las Loicas
	3	3.2	Junta rio Chico - Grande
Río Grande, aguas abajo del embalse	4	4.1	Potimalal
	4	4.2	Km 5, RN 145
	4	4.3	Carrizal
	4	4.4	Llano Blanco
	4	4.5	El Manzano
	4	4.6	Abajo la Pasarela

A continuación se describen las características de cada estación.

3.3.1.1 Sitio 1.1 (Playa de Yeso)

Durante la primavera el muestreo se realizó sobre un tramo altamente sinuoso con marcada heterogeneidad y complejidad hidráulica dado por presencia de diferentes tipos de unidades hábitats (Figura 3-20). La velocidad de corriente estimada fue de más de 2m/s en el centro de cauce. Dominó el sedimento grueso, con predominio de cantos. Los bancos presentaron una pendiente menor a 25°. La longitud del tramo muestreado fue de 289 m, con un ancho medio de 5.24 m, equivaliendo a un área muestreada de 1786 m^2 (Tabla 3-5).

Figura 3-20. Vista del sitio 1.1

Tabla 3-5. Características de las unidades hábitats que integraban el tramo muestreado en primavera con electropesca en la alta cuenca del río Grande.

Hábitat	Longitud (m)	Ancho medio (m)	Área (m^2)	Sustrato dominante
Corredera	20	6	120	Canto
Tabla	24	8	192	Guijarro y canto
Corredera	10	2.2	22	Guijarro
Corredera	32	5	160	Guijarro
Rápido	23	4	92	Bloque
Tabla	35	4	140	Canto
Rápido	5	4	20	Bloque
Corredera	70	6	420	Canto
Río profundo con corriente	70	8	560	Canto

El tramo muestreado durante el verano se ubicó en el cauce principal (Figura 3-21) debido a que el sector seleccionado en la campaña anterior se encontraba seco (Figura 3-22). Ello impidió muestrear todo el ancho de cauce y solamente se realizó en la margen derecha. El ambiente muestreado se caracterizó por una gran tabla de 77 m de longitud de la cual solo fue posible muestrear su margen derecha, totalizándose 75 m^2 de área barrida, con una profundidad de 0.3 m y un sustrato con grandes bloques. En el centro del curso dominó un rápido de alta velocidad (2.5 m/s). La Tabla 3-6 presenta el detalle de los hábitats muestreados. Durante la pesca deportiva no se realizaron capturas.

Figura 3-21. Vista del sitio 1.1 notándose que el centro de cauce corresponde a un rápido.

Figura 3-22. Visión comparativa del ambiente muestreado en noviembre de 2018 (arriba) y su estado en febrero de 2019 (abajo).

Tabla 3-6. Características de las unidades hábitats que integraban el tramo muestreado en verano con electropesca en la alta cuenca del río Grande.

Hábitat	Longitud (m)	Ancho medio (m)	Área (m^2)	Sustrato dominante
Corredera	20	6	120	Canto
Tabla	24	8	192	Guijarro y canto
Corredera	10	2.2	22	Guijarro
Corredera	32	5	160	Guijarro
Rápido	23	4	92	Bloque
Tabla	35	4	140	Canto
Rápido	5	4	20	Bloque
Corredera	70	6	420	Canto
Río profundo con corriente	70	8	560	Canto

Debido a las condiciones de estiaje, durante el otoño el sitio elegido para el muestreo se ubicó en un brazo lateral (Figura 3-23) y se caracterizó por la presencia de dos correderas separadas por un extenso pozón, el cual no pudo ser muestreado debido a su sustrato barroso. En el centro del curso de ambas correderas la velocidad de agua fue de 1.5 m/s. La Tabla 3-7 presenta las características de las correderas muestreadas.

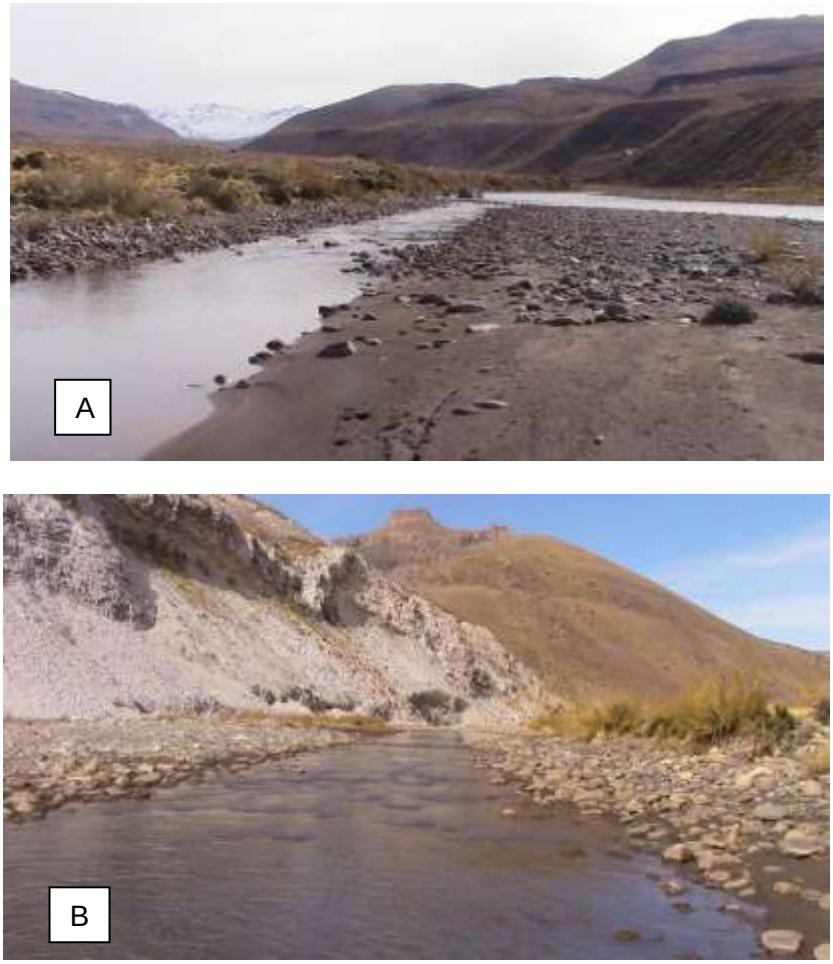


Figura 3-23. Vista del sitio 1.1 notándose las corredera superior (A) e inferior (B). Nótese que la corredera superior se conecta con un pozón.

Tabla 3-7. Características de las unidades hábitats que integraban el tramo muestreado con electropesca en la alta cuenca del río Grande.

Hábitat	Longitud (m)	Ancho medio (m)	Área (m2)	Área muestreada (m2)	Sustrato dominante
Corredera superior	60	6	360	180	Canto y bloque
Corredera inferior	50	2.5	125	62	Canto y bloque

El sector muestreado durante el invierno se ubicó en un brazo lateral con alta diversidad de unidades hábitats (Figura 3-24). La Tabla 3-8 presenta las características de los hábitats muestreados, excepto el pozón debido a su alto contenido de limo. En todos los ambientes la velocidad de corriente fue de 0.5 m/ s o menos. En esta estación se practicó la pesca eléctrica en este brazo y la deportiva en el cauce central (Figura 3-25).

Figura 3-24. Vista del brazo lateral muestreado mostrando el sector superior (izquierda) e inferior del mismo (derecha)

Figura 3-25. Vista del muestreo de pesca eléctrica en el sitio 1.1.

Tabla 3-8. Características de las unidades hábitats que integraban el tramo muestreado en invierno con electropesca en la alta cuenca del río Grande.

Hábitat	Longitud (m)	Ancho medio (m)	Área (m2)	Profundidad (m)	Área muestreada (m2)	Sustrato dominante
Tabla	67	6	384	0.15	384	Canto, bloque, área, guijarro
Run	8	5	40	0.15	40	Canto, bloque, guijarro
Pozón	100	8	800			Arena, limo
Run	47	6	282	0.15	282	Canto, bloque, guijarro
Tabla	15	5.5	82.5	0.20	82.5	Bloque

3.3.1.2 Sitio 1.2 (Maturano)

Este sector del rio se caracterizó por presentar rápidos y correderas que limitaron los usos de las artes de pesca a lo largo de todo el año, siendo muestreado solo con caña debido a su alta velocidad de corriente y la homogeneidad de su cauce (Figura 3-26, Figura 3-27, Figura 3-28).

Figura 3-26. Vista del río en el sitio 1.2 mostrando un cauce con alta velocidad de corriente durante la primavera (arriba) y verano (abajo).

Figura 3-27. Vista del río el sitio 1.2 durante el otoño.

Figura 3-28. Vista del río en el sitio 1.2 mostrando el cauce con alta velocidad de corriente durante el invierno.

3.3.1.3 Sitio 1.3 (Invernada del Viejo)

Al igual que el sitio anterior, este sector del rio se distinguió por presentar rápidos y correderas que limitaron los usos de las artes de pesca a lo largo de todo el año, siendo muestreado solo con caña debido a su gran velocidad de corriente y ancho de cauce (Figura 3-29, Figura 3-30). Las zonas litorales presentaron extensos fondos de basalto y piedra no aptos para la pesca eléctrica.

Figura 3-29. Vista del río mostrando un cauce con alta velocidad de corriente durante primavera (arriba) y verano (abajo).

Figura 3-30. Vista del río mostrando el cauce con alta velocidad de corriente durante otoño (arriba) e invierno (abajo).

3.3.1.4 Sitio 1.4 (Puente Huemul)

Este sector del río visitado durante la primavera presentó una pendiente pronunciada, abundante caudal, extensas correderas con alternancia de zonas de rápidos y una alta velocidad de corriente lo cual impidió la práctica del muestreo de peces (Figura 3-31).

Figura 3-31. Vista del río mostrando un cauce con alta velocidad de corriente durante la primavera.

Durante el verano si bien siguió presentando rápidos, pudo ser muestreado en su margen derecha mediante pesca eléctrica en un sector de 100 m de longitud con aguas relativamente tranquilas en un área dominada por grandes bloques, donde la profundidad media fue de 0.4 m (Figura 3-32).También se practicó pesca deportiva y eléctrica (Figura 3-33).

Figura 3-32. Vista del rio en el área de Puente Huemul (arriba) y del área muestreada (abajo) durante el verano.

Figura 3-33. Pesca con caña (izquierda) y electropesca (derecha).

Durante el otoño y el invierno esta estación estuvo afectado por la bajante y no fue posible practicar la pesca eléctrica, aunque si la deportiva (Figura 3-34, Figura 3-35).

Figura 3-34. Vista del rio en la zona de Puente Huemul. La flecha amarilla señala la zona expuesta donde se realizó el muestreo por electropesca en verano.

Figura 3-35. Vista de la zona de Puente Huemul y el uso de pesca deportiva durante el invierno.

3.3.1.5 Sitio 2.1 (La Ventana)

Se trata de un sector del río Chico de alta velocidad con predominio de sustrato tipo bloque con un ancho medio de 15 m (Figura 3-36).Durante el muestreo de primavera se practicó solo pesca deportiva dada la existencia de rápidos y ausencia de brazos secundarios.

Figura 3-36. Vista del tramo localizado en el sector superior del río Chico donde se aprecia la presencia de un cauce con una sucesión de rápidos.

Este sitio durante el verano se caracterizó por presentar un sector con elevada pendiente dominado por la alternancia de saltos y rápidos, correderas y tal como era de esperar un sustratos dominado por cantos y bloques (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). En esta estación, se localizó un brazo lateral que presentaba en su tramo inicial un pozón lateral y un pozón terminal, en la zona de conexión con el cauce. El tramo carece de refugios riparios o bancos socavados. El ancho medio fue de 5 m y se determinó una profundidad media del sector muestreado de 0.3 m. El área muestreada fue de 317 m^2. La Tabla 3-9 presenta el detalle de las unidades de hábitats identificadas y sus dimensiones.

Tabla 3-9. Características de las unidades hábitats que integraban el tramo muestreado durante el verano con electropesca en la alta cuenca del río Chico. Las unidades de hábitats de ubican de aguas arriba abajo.

Hábitat	Longitud (m)	Ancho medio (m)	Área (m^2)	Sustrato dominante
Pozón lateral	7	1.5	10.5	Canto
Corredera	5	2.5	12.5	Guijarro y Canto
Rápido	17	3	47	Bloque
Run	5	4	20	Guijarro
Rápido	25	5	125	Bloque
Pozón	17	6	102	Arena

Figura 3-37. Vista del tramo localizado en un brazo lateral del sector superior del río Chico.

Durante el otoño y el invierno esta estación fue reemplazada por un sitio más arriba denominado “km 57“.

3.3.1.6 Sitio 2.2 (Km 57)

Durante el otoño y el invierno por causas hidrológicas, el muestreo se practicó aguas arriba de la Estación La Ventana muestreada en la primavera y el verano. En la zona escogida se seleccionó un brazo lateral del rio (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Figura 3-38. **Vista del brazo lateral muestreado en el sector superior del río Chico (flecha blanca) La flecha amarilla indica la zona de bifurcación donde se localizó un pozón profundo.**

Durante el otoño el sector muestreado presentó una muy baja profundidad (0.15 m), corriente de 1 m/s. Este brazo estuvo caracterizado por la presencia de una tabla y una corredera (Tabla 3-10). Se realizó tanto pesca deportiva, esta sobre el cauce principal, como pesca eléctrica en el brazo lateral (Figura 3-50).

Figura 3-39. Pesca deportiva en el cauce del río Chico.

La pesca se realizó incluso en la bifurcación del brazo lateral donde se encontró un pozón profundo de 0.7 m formado tras una roca (Figura 3-40). Se muestreo así mediante pesca eléctrica un área de 230 m^2.

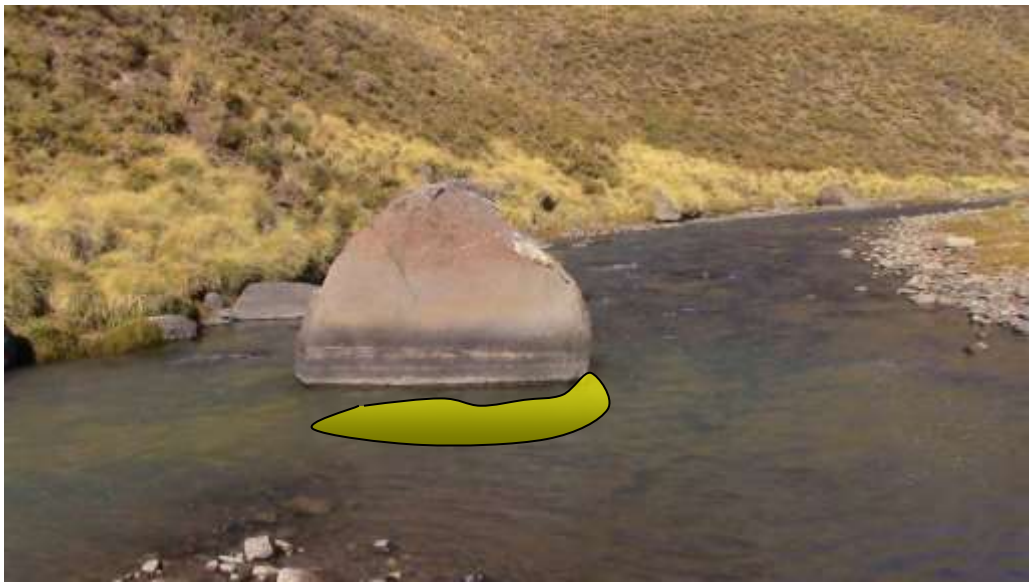


Figura 3-40. Pozón formado aguas arriba de la bifurcación donde se capturaron truchas de tamaño mediano. El área coloreada indica el pozón formado.

Tabla 3-10. Características de las unidades hábitats que integraban el tramo muestreado en otoño con electropesca en la alta cuenca del río Chico. Las unidades de hábitats de ubican de aguas arriba abajo.

Hábitat	Longitud (m)	Ancho medio (m)	Área (m^2)	Sustrato dominante
Tabla	30	5	150	Arena y cantos
Corredera	20	4	80	Bloques y Canto

El muestreo durante el invierno se realizó con pesca eléctrica sobre un brazo lateral, mientras que la pesca deportiva se practicó en el cauce central (Figura 3-41).

Figura 3-41. Pesca deportiva y experimental en el cauce del río Chico.

El brazo secundario presentó una muy baja profundidad (0.15 m), corriente de 1 m/s y estuvo caracterizado por la presencia de una tabla y una corredera (Tabla 3-11,Figura 3-53).

Figura 3-42. Vista del brazo lateral muestreado en el sector superior del río Chico.

La pesca se realizó incluso en la bifurcación del brazo lateral en el mismo pozón profundo ya descripto para el otoño formado alrededor de una roca, pero en esta ocasión el muestreo pudo extenderse hacia el sector lateral (Figura 3-54).

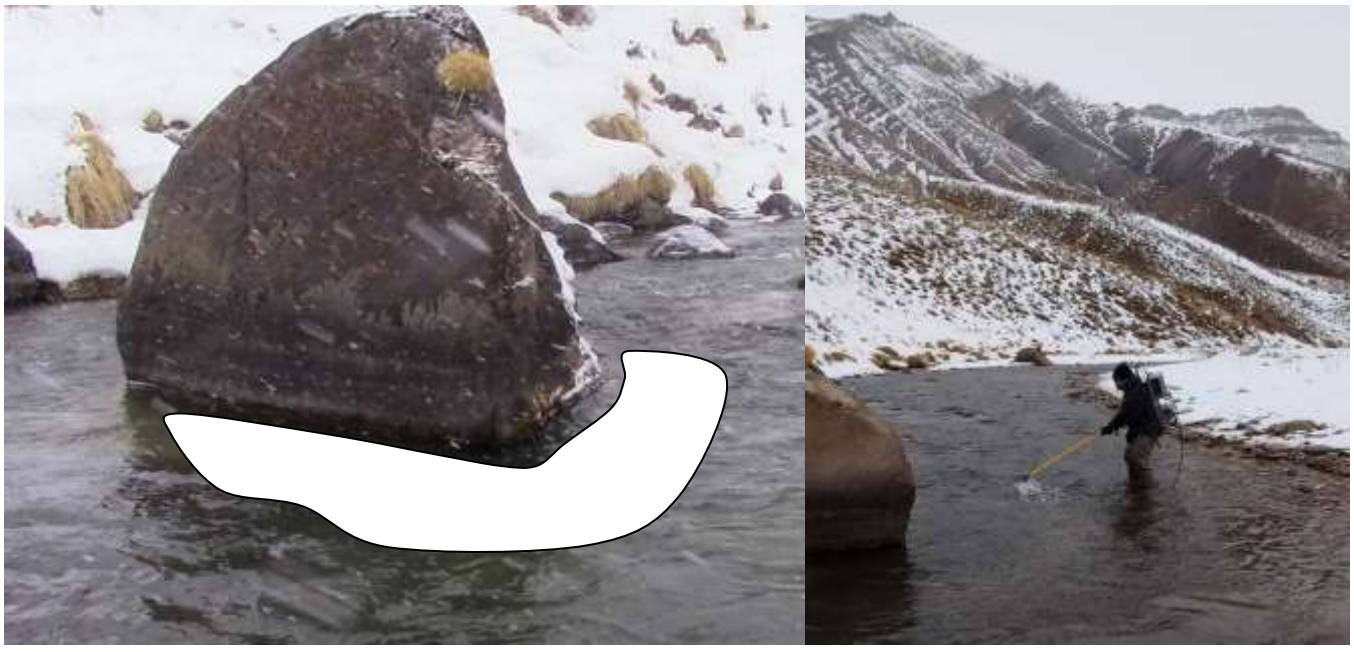


Figura 3-43. Pozón formado aguas arriba de la bifurcación donde se capturaron truchas de tamaño mediano. El área coloreada indica el pozón formado.

Asimismo se muestreo un brazo lateral aguas arriba donde se encontraron diferentes zonas de refugio donde se capturaron truchas (Figura 3-44).

Figura 3-44. Brazo lateral que presento áreas de refugio (flechas amarillas).

Tabla 3-11. Características de las unidades hábitats que integraban el tramo muestreado en invierno con electropesca

Hábitat	Longitud (m)	Ancho medio (m)	Área (m2)	Profundidad (m)	Área muestreada (m2)	Sustrato dominante
Tabla	23	4.5	103.5	0.20	103.5	Arena y cantos
Corredora	20	3	60	0.15	60	Bloque y cantos

3.3.1.7 Sitio 3.1 (Abajo Las Loicas)

Durante la primavera este sector del rio Chico exhibe un río anastomosado con diferentes brazos secundarios (Figura 3-45, Figura 3-46) y que definen cursos relativamente profundos, de baja sinuosidad, con bancos que están socavados ligeramente o en casi 90° y donde predomina el ambiente de corredera o de cauce profundo. La profundidad media estimada fue de 0.5 m con un sustrato dominantes de guijarros y arenas.

Figura 3-45. Vista de la cuenca baja del río Chico donde el río forma numerosos cauces secundarios.

Figura 3-46. Vista en detalle de un brazo lateral del río Chico aguas debajo de Las Loicas apropiado para muestreos con pesca eléctrica y red de copo

Durante el verano este sector del rio Chico presento una profundidad media estimada fue de 0.45 m, con una velocidad de 0.5 m/s. con un sustrato dominantes de guijarros, arenas y limos. La longitud muestreada fue de 200, con un ancho promedio de 1 m, lo que totalizó un área de 200 m^2. Se utilizó trampas, red de arrastre como red de bloqueo y pesca eléctrica (Figura 3-47,Figura 3-48, Figura 3-49).

Figura 3-47. Vista de la cuenca baja del río Chico aguas debajo de Las Loicas donde el río forma numerosos cauces secundarios.

Figura 3-48. Calado de las trampas y red de bloqueo

Figura 3-49. Muestreo con electropesca.

Debido al estiaje en el otoño los brazos secundarios quedaron prácticamente en seco. Por esta razón se optó por buscar un nuevo sitio, el cual se ubicó en el centro del valle y caracterizó por tener una baja velocidad de corriente, en el orden de 0.5 m/s, profundidad media de 0.4 m, sustrato dominado por bloques y arena, ancho de 4 y una longitud de 40 m, definiendo un extenso pozón (Figura 3-50). En este sector se caló la red de arrastre a modo de trampa (Figura 3-51), no pudiéndose pasar la electropesca por problemas de acceso desde la costa. Si en cambio, se practicó la pesca deportiva y no se registraron capturas.

Figura 3-50. Vista de la cuenca baja del río Chico donde el río forma numerosos cauces secundarios. La flecha amarrilla indica el brazo muestreado.

Figura 3-51. Red de arrastre calada a modo de trampa.

Durante el muestreo de invierno se utilizó el mismo brazo lateral (Figura 3-52) que en otoño, pero la bajante permitió además el uso de pesca eléctrica en varios sectores. Dada la gran heterogeneidad detectada se analizaron diferentes unidades de hábitat (Figura 3-53). La Tabla 3-12 detalla las características de las diferentes unidades de hábitat. En esta estación solo se practicó la pesca eléctrica (Figura 3-54).

Figura 3-52. Vista de la cuenca baja del río Chico donde el río forma numerosos cauces secundarios. La flecha amarrilla indica la salida al cauce principal del sistema brazos muestreados

Figura 3-53. Diferentes tipos de unidades de hábitats muestreados. Izquierda arriba: tabla, derecha arriba derecha: corredera. Izquierda abajo: pozón, derecha abajo: run

Figura 3-54. Uso de pesca eléctrica en uno de los brazos secundarios seleccionados.

Tabla 3-12. Características de las unidades hábitats que integraban el tramo muestreado en invierno con electropesca.

Hábitat	Longitud (m)	Ancho medio (m)	Área (m2)	Profundidad (m)	Área muestreada (m2)	Sustrato dominante
Pozón	40	5	200	0.4	100	Bloque, limo
Run	20	4	80	0.25	80	Bloque
Tabla	55	8	44	0.25	44	Canto, limo
Corredora	40	6	240	0.15	240	Bloque

3.3.1.8 Sitio 3.2 (Junta del río Chico y Grande)

Durante la primavera esta estación presento una velocidad de corriente que impidió realizar el muestreo. Para el muestreo de verano presentó la oportunidad de practicar muestreos mediante electropesca en su margen izquierda aguas abajo de la junta gracias a la presencia de una barra de grava. Por otro lado, se realizó pesca deportiva. El área de muestreo abarcó el sector comprendido entre la barra y a la orilla y el sector externo de la barra hasta una distancia de 3 m hacia el centro del cauce (Figura 3-55). El sector interno de la barra se caracterizó por tener diferentes tipos de hábitats y una profundidad promedio de 0.3 m. Se muestreó un área de 371 m^2 La Tabla 3-13 describe las características de los hábitats muestreados.

Tabla 3-13. Características de las unidades hábitats que integraban el tramo muestreado durante la primavera con electropesca en la junta del río Chico y Grande entre la orilla y la barra. Las unidades de hábitats de ubican de aguas arriba abajo.

Hábitat	Longitud (m)	Ancho medio (m)	Área (m^2)	Sustrato dominante
Run	8	2.5	20	Canto
Pozón	4	5	20	Arena
Run	11	5	55	Canto, bloque
Pozón	20	6	120	Bloque, arena
Orilla exterior de la barra	52	3	156	Guijarro

Figura 3-55. Vista del sector interno y externo de la barra de grava donde se practicó la pesca eléctrica (izquierda).

Durante el otoño no se pudo realizar pesca eléctrica debido al efecto de la bajante, quedando prácticamente en seco el brazo lateral formado durante el verano. Durante el invierno no fue posible pescar con ningún arte de pesca (Figura 3-57).

Figura 3-56. **Vista del sector interno y externo de la barra de grava donde se practicó la pesca eléctrica en verano (arriba izquierda) y las condiciones encontradas en otoño (arriba derecha) e invierno (abajo).**

3.3.1.9 Sitio 4.1 (Potimalal)

Durante la primavera y el verano no se pudieron realizar los muestreos debido a la alta velocidad de corriente. En otoño e invierno, las condiciones permitieron muestrear pero solo con pesca deportiva, y no se realizaron capturas (Figura 3-57, Figura 3-58).

Figura 3-57.Vista del río en la desembocadura del arroyo Potimalal presentando un fuerte corriente.

Figura 3-58. Vista del río Potimalal presentando un fuerte corriente durante el muestreo de invierno.

3.3.1.10 Sitio 4.2 (km 5)

Esta estación pudo ser muestreada durante primavera, verano y otoño tanto con electropesca como con pesca con caña, en un sector con un brazo secundario de menor velocidad de corriente. En la Figura 3-59 se observa el brazo secundario durante la primavera caracterizada fundamentalmente por la presencia de correderas alternadas con tabla.

Figura 3-59. Vista del tramo muestreado observándose el brazo lateral con una extensa corredera en su parte inicial y una extensa tabla terminal.

La longitud del tramo muestreado fue de 120 m cubriendo un área de 328 m^2. Las características de las unidades de hábitats se describen en la Tabla 3-14.

Tabla 3-14. Características de las unidades hábitats que integraban el tramo muestreado en primavera con electropesca en la alta cuenca del río Grande.

Hábitat	Longitud (m)	Ancho medio (m)	Áreas (m2)	Sustrato dominante
Corredera	64	2	128	Guijarro y canto
Tabla	60	4	240	Guijarro y canto

Durante el muestreo de verano se una alta velocidad de corriente en el rio (Figura 3-60**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) y la costa presentó un sustrato de bloques. El área de pesca abarcó 300 m^2. En la Tabla 3-15 se presenta el detalle de los hábitats muestreados (Figura 3-61**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Figura 3-60. Electropesca (arriba) y pesca con caña (abajo)

Figura 3-61. Vista del sitio 6.1 y el área muestreada en verano en margen derecha.

Tabla 3-15. Características de las unidades hábitats que integraban el tramo muestreado en verano con electropesca en la alta cuenca del río Grande.

Hábitat	Longitud (m)	Ancho medio (m)	Áreas (m2)	Sustrato dominante
Corredera	64	2	128	Guijarro y canto
Tabla	60	4	240	Guijarro y canto

El muestreo con electropesca en la estación de otoño se realizó en un brazo lateral cubriendo una longitud de 80 metros y un ancho de 8 metros (Figura 3-62). El brazo representó una extensa tabla con sustrato mixto integrado por bloques, cantos y guijarro pero con marcada cantidad de limo y arena, lo que redujo el ancho del muestreo a solo 5 metros. De tal modo, el área de pesca abarcó 400 m^2.

Figura 3-62. Vista del brazo lateral muestreado en otoño.

Esta estación no fue muestreada durante el invierno debido a la fuerte corriente (Figura 3-63).

Figura 3-63. Vista de la zona del km 5 advirtiéndose el curso encauzado y con fuerte corriente durante el invierno.

3.3.1.11 Sitio 4.3 (Carrizal)

Este sitio durante la primavera fue fijada muy próxima a la unión entre el río Carrizal y Grande posee un ancho medio de 15 m y profundidad media de 0.30 m, velocidad de corriente menor a 1 m/s, sustrato de arena y limo con dominancia de hábitats tipo tabla o pozones laterales de baja profundidad (Figura 3-64). Los bancos se encuentran poco degradados y ofrecen cobertura por vegetación. En esta estación se pescó utilizando trampa y pesca deportiva.

Figura 3-64. Vista del arroyo Carrizal en su unión con el río Grande.

Durante el verano el sitio de muestreo se caracterizó por presentar un ancho medio de 15 m y profundidad media de 0.30 m, velocidad de corriente menor a 1 m/s, sustrato de arena y limo con dominancia de hábitats tipo tabla o pequeños y aislados pozones laterales de baja profundidad. Los bancos se encuentran poco degradados y ofrecen cobertura por vegetación. En esta estación se pescó utilizando trampa y pesca deportiva (Figura 3-65).

Figura 3-65. Vista del arroyo Carrizal durante el verano en su unión con el río Grande.

Durante el otoño el sitio presentó un ancho medio de 6 m y profundidad media de 0,25 0, velocidad de corriente menor a 1 m/s, sustrato de arena y limo con dominancia de hábitats tipo tabla o pozones laterales de baja profundidad (Figura 3-66). Los bancos se encuentran poco degradados y ofrecen cobertura por vegetación. En esta estación se pescó utilizando la rede arrastre como trampa, pesca eléctrica y pesca deportiva (Figura 3-67). La pesca eléctrica se desarrolló en un área de 160 m^2.

Figura 3-66. Vista del arroyo Carrizal en su unión con el río Grande.

Figura 3-67. **Muestreo con electropesca y pesca con caña.**

Durante el invierno presento características similares al anterior, utilizándose tanto la red de arrastre como pesca eléctrica (Figura 3-68). La red de arrastre se caló durante toda una noche. La pesca eléctrica se desarrolló en un área de 190 m^2.

Figura 3-68. Vista de la red de arrastre colocada en el arroyo Carrizal en su unión con el río Grande.

3.3.1.12 Sitio 4.4 (Llano Blanco)

Esta estación es parte de un sistema anastomosado que exhibe el río Grande aguas abajo de Bardas Blancas. El hábitat dominante fue el de curso profundo con banco degradados alto a menudo impactados por pisoteo de ganado en diversos sectores. El sustrato estuvo compuesto por limo y arena, con profundidad media de 0.5 m y velocidad de corriente entre 1 y 1.5 m/s (Figura 3-69). El muestreo se practicó con trampa en primavera y verano.

Figura 3-69. Vista de un brazo lateral del río Grande.

Durante el verano presento características similares a la estación anterior y no se registraron capturas (Figura 3-70).

Figura 3-70. Vista de la trampa calada durante el verano.

Con el fin de utilizar pesca eléctrica en la Estación Llanos Blanco, se habilitó una segunda estación conformada por un área de guijarros y cantos en la margen izquierda del río. Se muestrearon mediante pesca eléctrica 55 metros de longitud por dos de ancho dado que el centro del cauce tenía una corredera con velocidad de 2m/s. También se practicó la pesca deportiva. El área seleccionada no posee bancos socavados o vegetados.

Figura 3-71. Vista del área muestreada. Nótese la corredera en el centro del cauce

Durante el otoño, en el periodo de estiaje se pudo la complejidad de hábitats que exhibe este sistema, con alternancia de correderas y pozones, presencia de profundos pozones laterales y sectores con abundante cobertura riparia y bancos socavados (Figura 3-72,Figura 3-73). El muestreo se realizó con trampa (Figura 3-74) y pesca eléctrica, barriéndose un área de 200 x 4 metros, donde la profundidad media fue de 0.5 m y el sustrato estuvo compuesto por grava y arena en costa y bloques en zonas de correderas. Se estimó una cobertura riparia del 30%. No se registraron capturas.

Figura 3-72. Vista del área muestreada. Nótese la corredera en el centro del cauce, abundante cobertura riparia a la izquierda y banco degradado por ganado a la derecha.

Figura 3-73. Zona de cobertura riparia combinada con banco socavado.

Figura 3-74. Vista de la trampa calada durante el otoño.

Durante el invierno el muestreo se realizó con red de arrastre colocada en forma de trampa (Figura 3-75, Figura 3-76) y el sustrato estuvo compuesto por grava y arena en costa y bloques en zonas de correderas. Se estimó una cobertura riparia en la zona de muestreo del 50%. No se registraron capturas.

Figura 3-75. Vista de la zona de muestreo. Nótese el banco izquierdo degradado por pisoteo de ganado, mientras que en el banco de la derecha se aprecia una densa cobertura riparia

Figura 3-76. Vista de la rede de arrastre calada a modo de trampa.

3.3.1.13 Sitio 4.5 (El Manzano)

Se trata también de un brazo lateral del río Grande caracterizado por largas correderas o cauces profundos, con sustratos de cantos (Figura 3-77). En primavera se relevó un área de 200 m teniendo el curso un ancho medio de 10 m y profundidad media de 0.5 m. Se practicó tanto la pesca con pesca eléctrica como con caña.

Figura 3-77. Vista del brazo lateral del río Grande conformado por extensas correderas.

En el verano se encontró una gran diversidad de unidades de hábitats (Figura 3-78). El total del área muestreada fue de 1300 m^2. La Tabla 3-16 presenta el detalle de los hábitats muestreados.

Figura 3-78. Vista del sitio de muestreo en un brazo secundario del río Grande.

Tabla 3-16. Características de las unidades hábitats que integraban el tramo muestreado en verano con electropesca en la alta cuenca del río Grande.

Hábitat	Longitud (m)	Ancho medio (m)	Áreas (m2)	Sustrato dominante
Pozón	30	7	210	Bloque
Run	70	6	420	Guijarro y canto
Pozón	60	7	420	Arena
Corredera	7	3	210	Bloque
Pozón	10	5	50	Arena

En otoño el descenso del caudal simplificó el paisaje fluvial con correderas breves y pozones (Figura 3-79, Figura 3-80). La Tabla presenta el detalle de las unidades de hábitat muestreadas. El total del área muestreada fue de 560 m^2. En esta estación se practicó tanto la pesca con pesca eléctrica como con caña.

Figura 3-79. Vista del sitio de muestreo en un brazo secundario del rio Grande, notándose el ambiente de corredera y el sustrato de gran tamaño dominante.

Figura 3-80. Vista del sector muestreado con características de tabla principalmente. Las flechas marcan la presencia de correderas cortas

Tabla 3-17. Características de las unidades hábitats que integraban el tramo muestreado en otoño con electropesca en la alta cuenca del río Grande.

Hábitat	Longitud (m)	Ancho medio (m)	Áreas (m2)	Sustrato dominante
Tabla	70	3.5	245	Bloque
Corredera	90	3.5	315	Guijarro y canto

En invierno se identificaron características similares a las del otoño (Figura 3-81, Figura 3-82). La Tabla 3-18 presenta el detalle de las unidades de hábitat muestreadas. En esta estación se practicó tanto la pesca con pesca eléctrica como con caña.

Figura 3-81. Vista del sector muestreado. Nótese a la izquierda la tabla y a la derecha la corredera

Figura 3-82. Corredera localizada en el sector medio y pozón terminal del área de muestreo.

Tabla 3-18. Características de las unidades hábitats que integraban el tramo muestreado en invierno con electropesca en la alta cuenca del río Grande.

Hábitat	Longitud (m)	Ancho medio (m)	Área (m2)	Profundidad (m)	Área muestreada (m2)	Sustrato dominante
Corredera	20	2	40	0.15	40	Canto
Pozón	90	6	540	0.5	100	Canto, limo
Corredera	80	3.5	280	0.15	280	Guijarro
Tabla	15	20	300	0.2	300	Bloque

3.3.1.14 Sitio 4.6 (La Pasarela).

Este sitio se seleccionó a partir de del verano realizándose muestreos mediante pesca eléctrica y pesca deportiva en un brazo lateral del rio (Figura 3-83). Durante el verano se muestreó una longitud 80 m con un ancho de 2.5 m totalizando así un área de 200 m^2, donde el sustrato dominante fue canto y guijarro y con abundante limo en la costa y velocidad de corriente de aproximadamente 0.5 m/s (Figura 3-84).

Figura 3-83. Práctica de pesca deportiva (izquierda) y pesca eléctrica en la primavera (derecha).

Figura 3-84. Vista del brazo y sector de muestreo (arriba). Unión del cauce lateral muestreado y el curso principal (abajo).

Durante el otoño se muestreo con pesca deportiva y electropesca, siendo esta última realizado sobre un tramo de una longitud 50 m con un ancho de 1.5 m en un brazo lateral, totalizando así un área de 175 m^2, donde el sustrato dominante fue canto y guijarro y con abundante limo en la costa (Figura 3-85).

Es importante mencionar que a diferencia de la campaña de verano, la bajante del rio dejo al descubierto grandes extensiones de zona litoral con sustrato de guijarro que son el habita seleccionado por los bagres de torrente juveniles (Figura 3-86).

Figura 3-85. Práctica de pesca deportiva (izquierda) y pesca eléctrica en otoño (derecha).

Figura 3-86. **Vista del brazo lateral y sector de muestreo utilizado en el otoño. Nótese la extensa área de guijarros y cantos que la bajante dejó al descubierto**

Durante el invierno se muestreó una longitud 130 m con un ancho de 1.5 m en el brazo lateral, totalizando así un área de 195 m^2, donde el sustrato dominante fue de guijarro (Figura 3-88). El brazo lateral representó una gran corredera de 12 m de ancho. La profundidad media fue de 0.15 m. Es importante mencionar que a diferencia de las otras campañas, se registraron percas juveniles.

Figura 3-87. Vista del brazo lateral muestreado (izquierda) y cauce principal (derecha)

Figura 3-88. Vista del brazo lateral y sector de muestreo. Nótese la extensa área de guijarros y cantos al descubierto

3.3.2 Limnología

En la Figura 3-89 se observa que la temperatura del agua en el río Grande y río Chico varía tanto entre estaciones de muestreo como entre épocas del año. Los sitios ubicados aguas arriba del futuro embalse (1 y 2) presentaron temperaturas intermedias a lo largo del año. Aguas arriba del embalse, en el río Chico se registró el menor valor promedio de temperatura para el invierno con 1°C, lo que podría deberse a que se encuentra a más de 2000 msnm. Tanto la zona del embalse como los sitios ubicados aguas abajo del mismo se presentaron las mayores temperaturas en verano alcanzando un promedio de más de 16 °C.

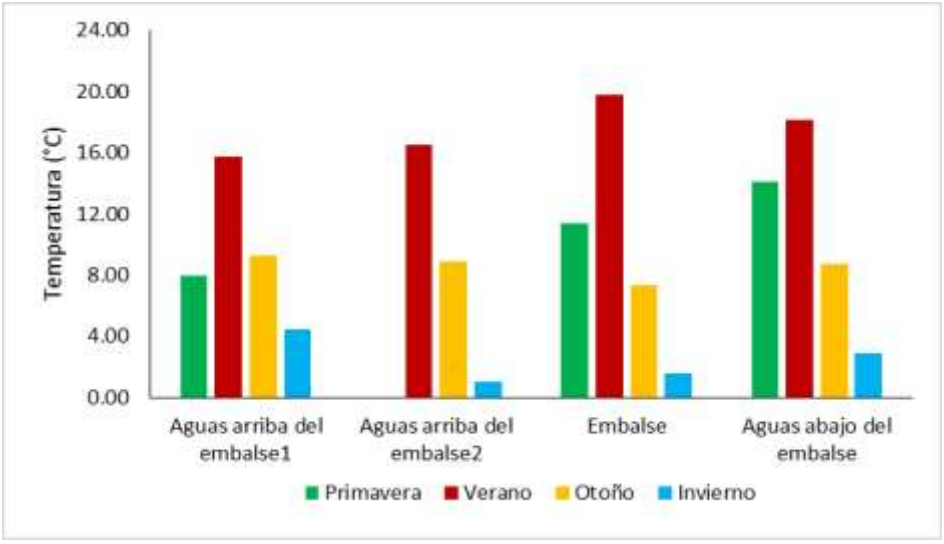


Figura 3-89.Temperatura promedio del agua en diferentes zonas de la cuenca y épocas anuales.

En el caso de la conductividad se observó que aguas arriba del embalse, en el río Grande, se presentó el mayor valor (por encima de 1.100 µs/cm) durante el otoño y el invierno, pero en el río Chico y 2 en los mismos meses se observaron los menores valores promedio (entre 200 y 300 µs/cm). Ello tiene su causa en un mayor aporte nival durante gran parte del año. También se observó que en verano, otoño e invierno los valores de conductividad en la zona del embalse y aguas abajo resultaron menores.

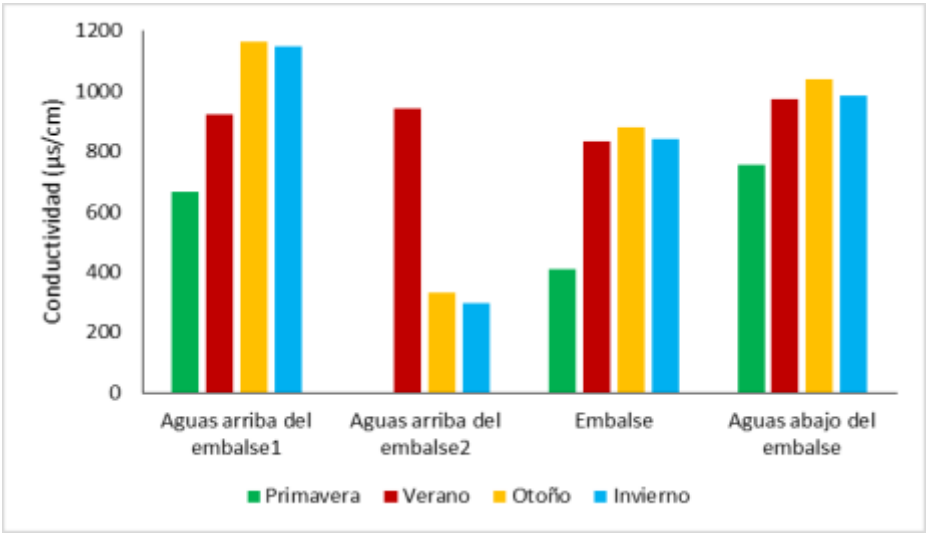


Figura 3-90. Conductividad promedio del agua en diferentes zonas de la cuenca y épocas del año

3.3.3 Ictiofauna

3.3.3.1 Antecedentes

La zona de estudio se inserta en la Provincia Ictiogeográfica Andino Cuyana (López et al., 2008) (Figura 3-91).

Figura 3-91. Provincias ictiogeograficas de Argentina (tomado de Lopez et al 2008).

Como parte del presente trabajo, se realizó una compilación bibliográfica de los antecedentes disponibles, lo que estableció que la información sobre la ictiofauna de las cuencas del Colorado, Barrancas y río Grande es aún incompleta (Liotta, 2005; Fernández et al. 2015). Para el río Colorado se menciona la presencia de 12 especies en toda la cuenca (Arratia et al., 1983; Azpelicueta, 1994). Específicamente, a la altura del embalse Casa de Piedra se registran 9 especies, habiéndose estudiado la estructura, composición, dinámica estacional de la ictiofauna comparando poblaciones de peces que habitan aguas arriba y abajo del embalse en base a su diversidad y composiciones de los ensambles. Para especies como la carpa y pejerrey se analizaron dieta, desarrollo reproductivo, edad y crecimiento (López Cazorla et al., 2011).

Para la región de estudio, en el río Malargüe se citan 4 especies, con varias especies de Trichomycteridos de distribución restringida pre-cordillerana (Arratia et al., 1983, Liotta, 2005). Para el río Grande propiamente dicho se han reportado *Diplomystes cuyanus*, *Diplomystes viedmensis Hatcheria macraei, Oncorhynchus mykiss* y *Salmo trutta* (Azpelicueta 1994, Bello 2002 y Knight Piésold. 2017). Como único antecedente vinculado a estudios ecológicos de la ictiofauna en este río, Knight Piesold (2017) determinaron la composición de especies, estadios gonadales y abundancia relativa en trucha arco iris y bagre de torrente. En el caso del rio Barrancas únicamente se menciona la presencia de 4 especies a la altura del norte de Neuquén (Liotta, 2005) (Tabla 3-19). En este estudio se debe mencionar que tanto la trucha marrón (capturada en la campaña de primavera) como el panzudito (capturado en todas las campañas) son especies que aún no habían sido citadas formalmente para la cuenca del río Grande pero si para cuencas conectadas (Tabla 3-19).

Tabla 3-19. Presencia de especies en la cuenca del río Grande, río Barrancas y río Colorado.1: río Malargue; 2: río Grande; 3: río Colorado; 4: río Colorado; 5: río Colorado; 6: río Grande; 7: río Grande 8: río Barrancas. a- Arratia et al., 1983; b- Azpelicueta, 1994; c-Bello, 2002; d-López Cazorla et al., 2011; e-Bello, 2002: f- Knight Piésold, 2017; g- Liotta 2005; h-este estudio.

Peces nativos	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Diplomystes cuyanus	X[a]	X[b]		X[b]				
Diplomystes viedmensis			X[c]			X[e]		X[g]
Trichomycterus areolatus	X[a]							
Trichomycterus borellii	X[a]							X[g]
Hatcheria macraei	X[a]	X[b,h]	X[c]		X[d]		X[f]	
Jenynsis multidentata		X[h]	X[c]					
Percichthys trucha		X[h]	X[c]		X[d]			
Odontesthes.bonaeriensis					X[d]			
Odontesthes.hatcheri		X[h]			X[d]			
Astyanax sp.					X[d]			
Oligosarcus sp.					X[d]			
Peces exóticos								
Salvelinus fontinalis		X[h]						
Oncorhynchus mykiss		X[h]			X[d]		X[e]	X[f]
Salmo trutta		X[h]					X[e]	X[f]
Cyprinus carpio					X[d]			
Ctenopharyngodon idellus					X[d]			

3.3.3.2 Especies muestreadas y reportadas

Durante el presente estudio, se capturaron un total de 285 individuos pertenecientes a 5 especies; *Oncorhynchus mykiss* (trucha arco iris), *Salmo trutta* (trucha marrón), *Hatcheria macraei* (bagrecito o bagre de torrente) *Percichthys trucha* (perca boca chica) y *Jenynsia multidentata* (panzudito) (Figura 3-92). Ninguna de estas especies es mencionada como vulnerable, en peligro o en riesgo de extinción por UICN (https://www.iucn.org/es), debiéndose remarcar que la primera es una especie exótica. Se reportaron para la cuenca además pejerrey patagónico y trucha de arroyo, que no fueron capturadas durante las campañas de pesca debido a que las mismas se localizan en sectores de la cuenca no incluidos en el área de este estudio.

Figura 3-92. Fotografías de las 5 especies capturadas.

3.3.3.3 Distribución espacial de las capturas

Durante todas las épocas del año las especies *O.mykiss*, *H.macraei* y *J. multidentata*. Por el contrario, *S. trutta* se registró solo en primavera y en la zona de aguas abajo de la cuenca. *P. tucha* se registró en verano, otoño e invierno. La mayor abundancia relativa se registró en otoño con 83 individuos. Las Tablas 4-20 a 4-23 permiten observar que mientras la trucha arco iris se distribuyó homogéneamente en toda la cuenca, el resto de las especies se localizó en el sector bajo.

Tabla 3-20. Resumen de las capturas realizadas durante la primavera por sitio. N° de individuos: 61.

			Especies				
ZONA	SITIO	Nombre	*O.mykiss*	*H. macraei*	*J.multidentata*	*S.trutta*	*P.trucha*
1	1.1	Playa del yeso	4				
	1.2	Maturano					
	1.3	Invernada del viejo					
	1.4	Puente Huemul					
2	2.1	La Ventana	2				
	2.2	km 57 RN 145					
3	3.1	Abajo las Loicas	7	2			
	3.2	Junta rio chico					
4	4.1	Potimalal					
	4.2	KM5					
	4.3	Carrizal	7	21	16		
	4.4	Llano Blanco					
	4.5	El Manzano	1			1	
	4.6	La Pasarela					
			21	**23**	**16**	**1**	**0**

Tabla 3-21. Resumen de las capturas realizadas durante el verano por sitio. N° de individuos: 78.

			Especies				
ZONA	SITIO	Nombre	*O.mykiss*	*H. macraei*	*J.multidentata*	*S.trutta*	*P.trucha*
1	1.1	Playa del yeso	2				
	1.2	Maturano					
	1.3	Invernada del viejo					
	1.4	Puente Huemul	1				
2	2.1	La Ventana	4				
	2.2	km 57 RN 145					
3	3.1	Abajo las Loicas	8	3			
	3.2	Junta rio chico	4				
4	4.1	Potimalal					
	4.2	KM5	1	1			
	4.3	Carrizal			13		
	4.4	Llano Blanco	1	2			
	4.5	El Manzano		7	3		
	4.6	La Pasarela	1	18	6		3
			22	**31**	**22**	**0**	**3**

Tabla 3-22. Resumen de las capturas realizadas durante el otoño por sitio. N° de individuos: 83.

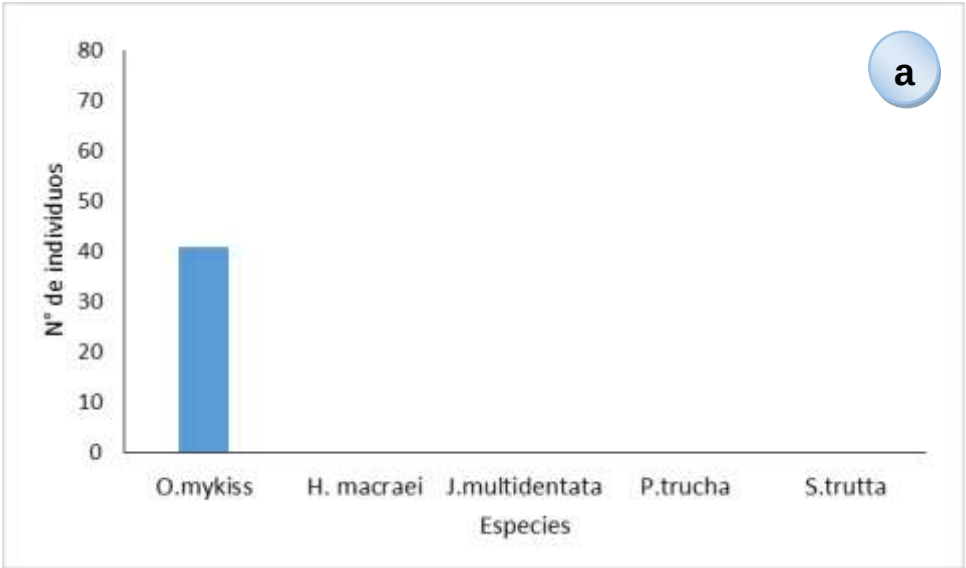
			Especies				
ZONA	SITIO	Nombre	*O.mykiss*	*H. macraei*	*J.multidentata*	*S.trutta*	*P.trucha*
1	1.1	Playa del yeso	23				
	1.2	Maturano					
	1.3	Invernada del viejo					
	1.4	Puente Huemul					
2	2.1	La Ventana					
	2.2	km 57 RN 145	19				
3	3.1	Abajo las Loicas					
	3.2	Junta rio chico					
4	4.1	Potimalal					
	4.2	KM5		1			
	4.3	Carrizal	3	2			
	4.4	Llano Blanco			4		
	4.5	El Manzano	2	13	3		
	4.6	La Pasarela		2	7		4
			47	**18**	**14**	**0**	**4**

Tabla 3-23. Resumen de las capturas realizadas durante el invierno por sitio. N° de individuos: 63.

			Especies				
ZONA	SITIO	Nombre	*O.mykiss*	*H. macraei*	*J.multidentata*	*S.trutta*	*P.trucha*
1	1.1	Playa del yeso	11				
	1.2	Maturano					
	1.3	Invernada del viejo					
	1.4	Puente Huemul					
2	2.1	La Ventana					
	2.2	km 57 RN 145	17				
3	3.1	Abajo las Loicas	15	5			
	3.2	Junta rio chico					
4	4.1	Potimalal					
	4.2	KM5					
	4.3	Carrizal	3	2			
	4.4	Llano Blanco					
	4.5	El Manzano		1			
	4.6	La Pasarela	1	4	2		2
			47	**12**	**2**	**0**	**2**

3.3.3.4 Abundancias de peces

En la Figura 3-93 se sintetiza la abundancia relativa de las especies por zonas agrupadas de acuerdo a la futura ubicación en el embalse. Se observa que *O.mykiss* es la única especie capturada en las zonas de aguas arriba del embalse, mientras que en la zona del futuro embalse se registra el bagre de torrente, pero sigue siendo la trucha arco iris la más abundante. Aguas abajo del embalse se obtuvieron 5 especies, siendo el bagre el que aporta el mayor número de individuos.



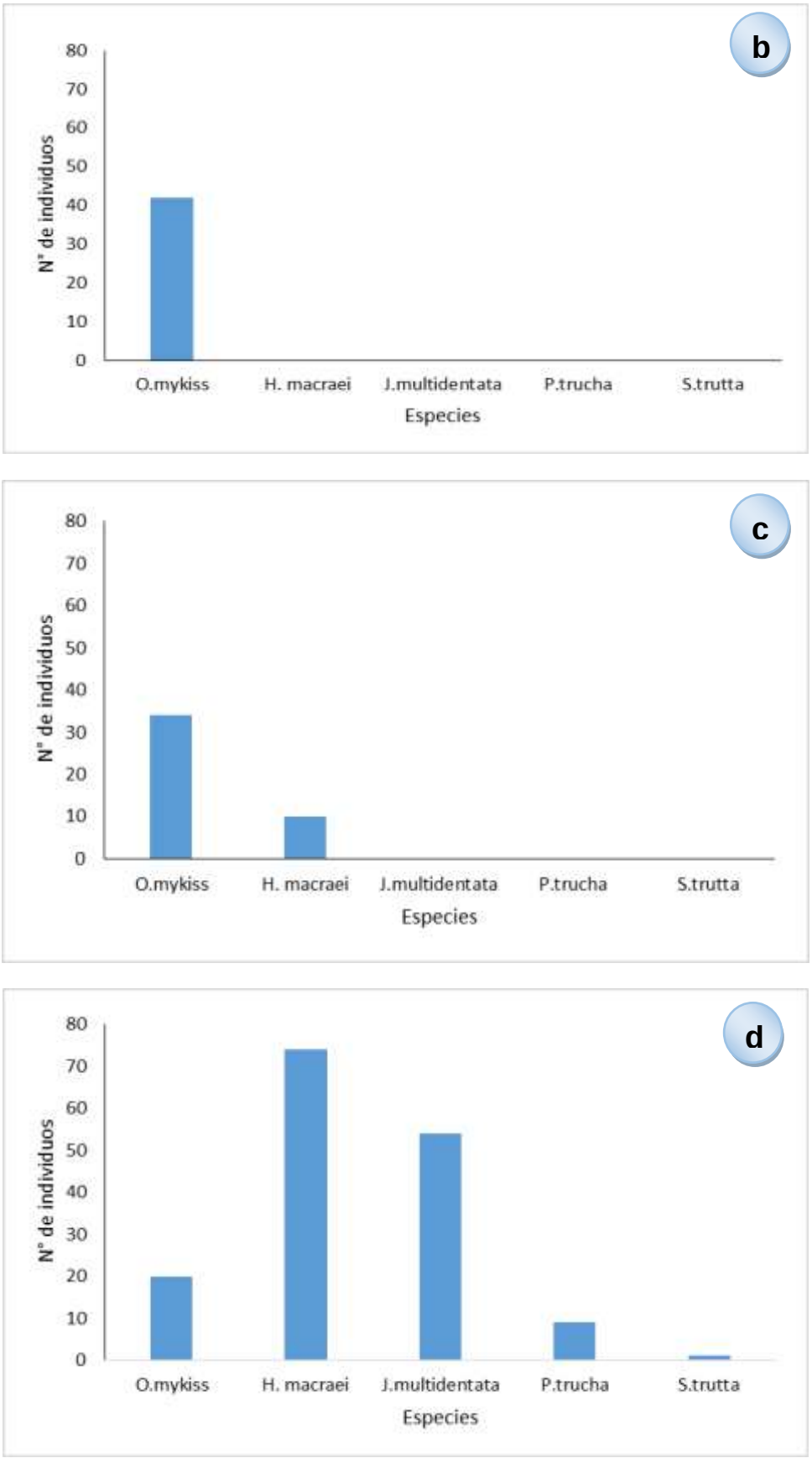


Figura 3-93. Abundancia relativa por zona en el futuro embalse. a) Rio Grande aguas arriba del embalse, b) rio Chico arriba del embalse, c) embalse y d) Rio Grande aguas abajo del embalse.

La distribución de especies encontrada en este estudio son coherentes con lo que conoce sobre la distribución de especies en río de montaña de Patagonia y centro del país donde los salmónidos ocupan mayormente los sectores más altos de la cuenca y los bagres de torrente y perca los sectores lo más bajos (Barriga et al 2011; Hued y Bistoni 2002) y resultados similares son mencionados por Habit et al. (2007) en Chile.

3.3.3.5 Estructura de tallas de trucha y bagre

La trucha arco iris presento un rango de tallas entre 32 y 400 mm de longitud estándar, siendo el rango 51-100 el más frecuente (Figura 3-94).

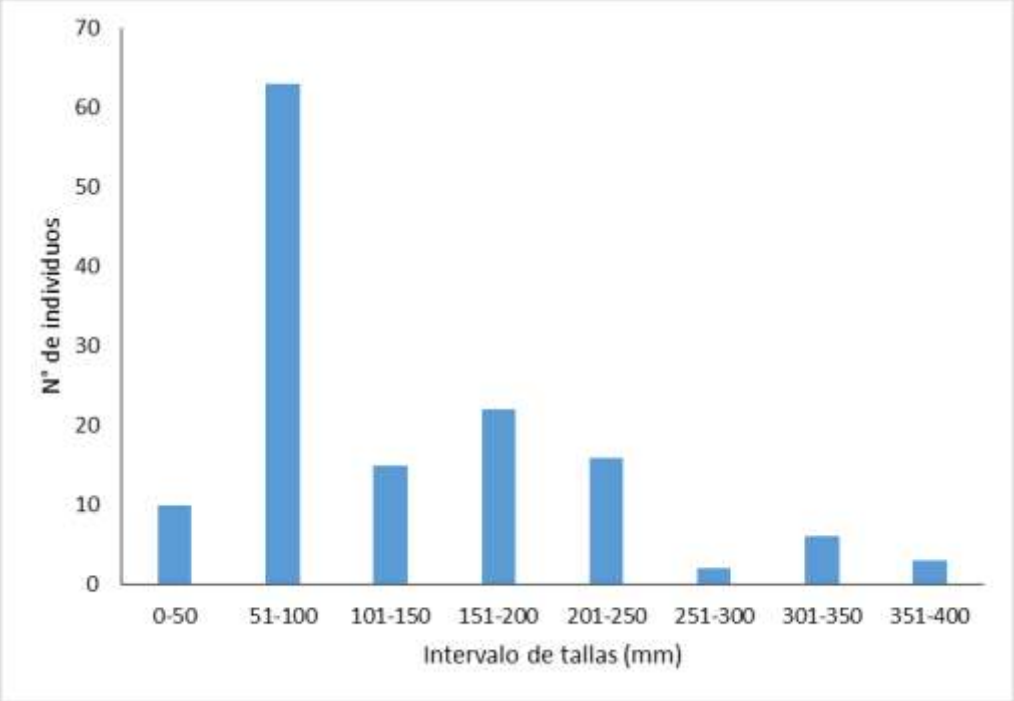
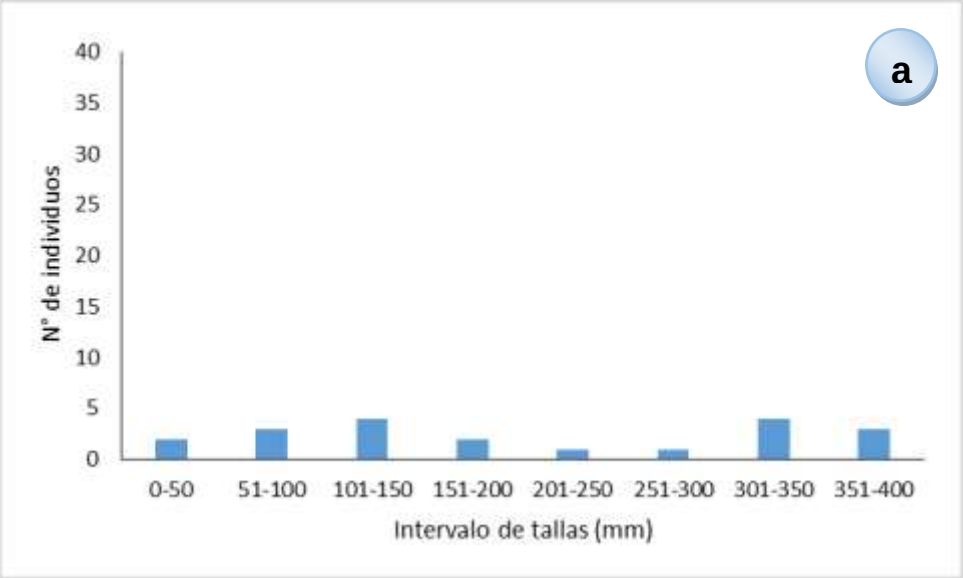
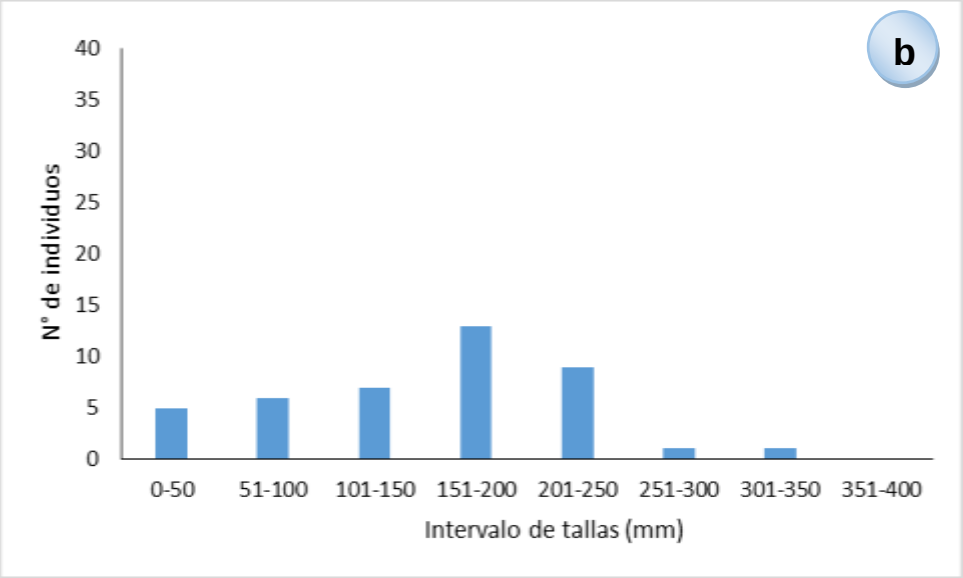
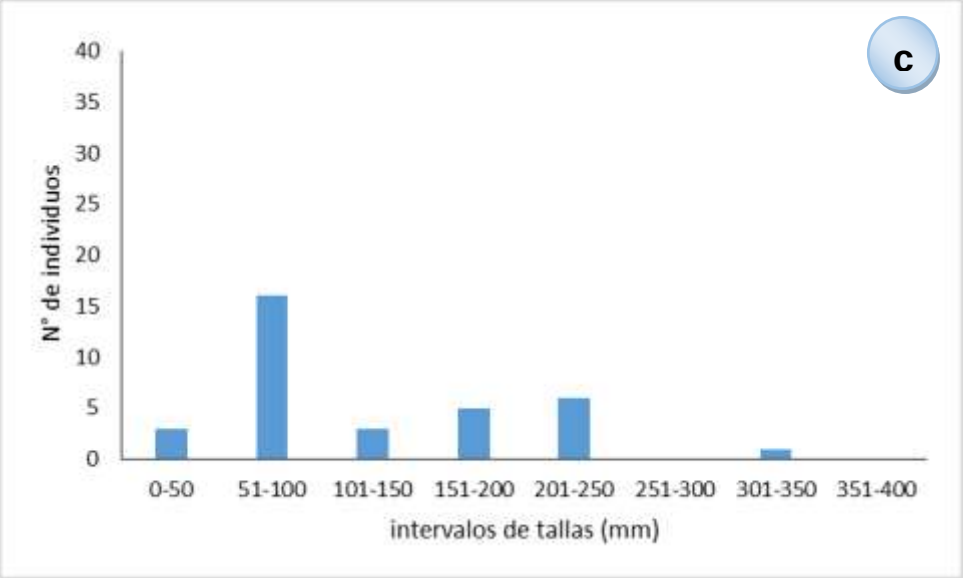


Figura 3-94. Distribución de tallas en trucha arco iris.

En la Figura 3-95 se observa la distribución de tallas de acuerdo al agrupamiento por zonas respecto al futuro embalse. En el sitio correspondiente a aguas arriba del embalse sobre el río Grande, se registraron la mayor cantidad de individuos de tallas chicas mientras que aguas abajo del embalse se registraron las tallas más grandes.


a
N° de individuos
40
35
30
25
20
15
10
5
0
0-50
51-100
101-150
151-200
201-250
251-300
301-350
351-400
Intervalo de tallas (mm)


b
N° de individuos
40
35
30
25
20
15
10
5
0
0-50
51-100
101-150
151-200
201-250
251-300
301-350
351-400
Intervalo de tallas (mm)


c
N° de individuos
40
35
30
25
20
15
10
5
0
0-50
51-100
101-150
151-200
201-250
251-300
301-350
351-400
intervalos de tallas (mm)

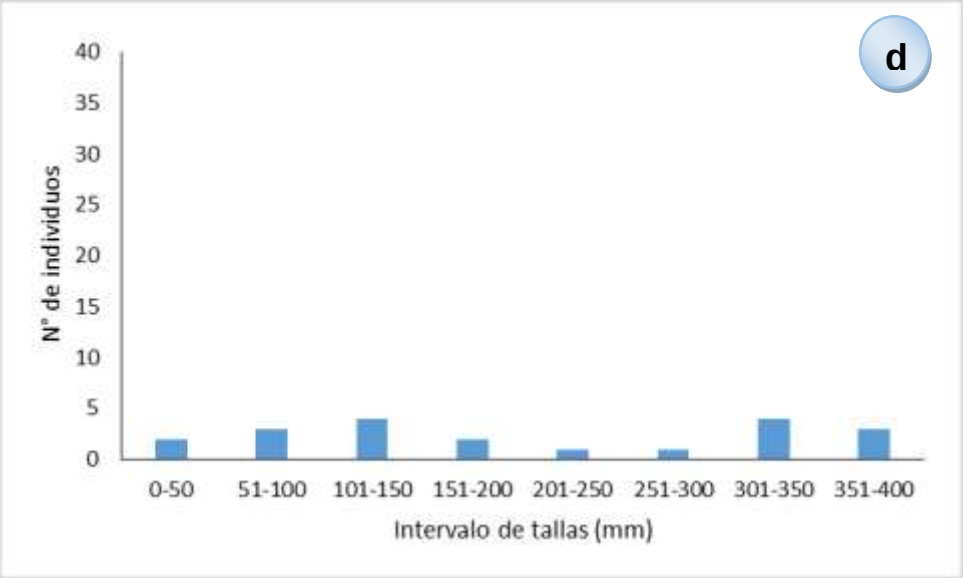


Figura 3-95. Distribución de la estructura de talla de acuerdo a zonificación en el futuro embalse. a) rio Grande aguas arriba del embalse, b) rio Chico arriba del embalse, c) embalse y d) rio Grande aguas abajo del embalse.

El bagre presentó un rango de tallas entre 19 y 140 mm de longitud estándar, siendo el rango 41-60 el más frecuente (Figura 3-96).

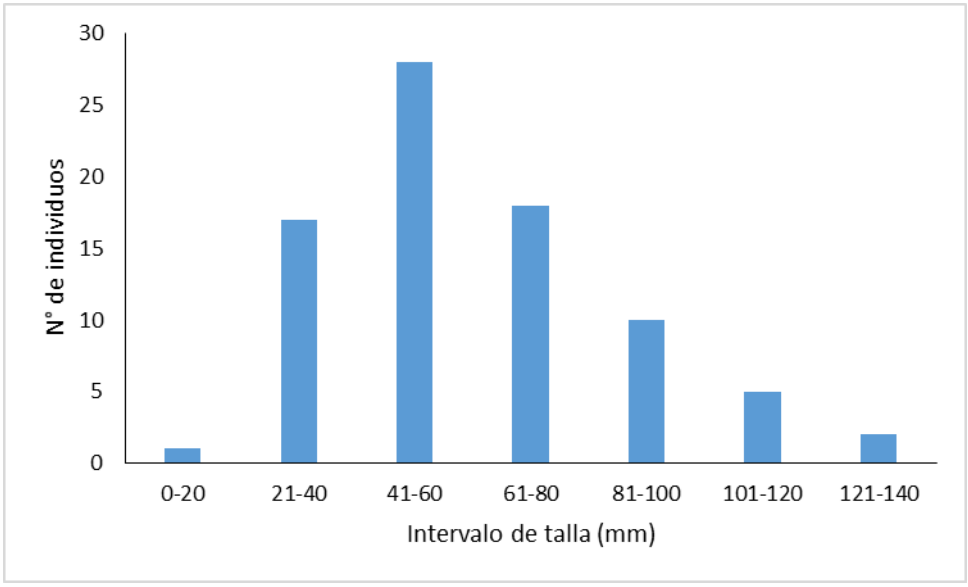


Figura 3-96. Distribución de tallas en bagre de torrente.

En la Figura 3-97 se observa la distribución de tallas de acuerdo al agrupamiento por zonas respecto al futuro embalse. En los sitios aguas arriba del embalse tanto en el río Grande como en el Chico no se detectó esta especie. El mayor número de individuos se registró aguas abajo del embalse, mientras que en esta estación como en el embalse se capturaron las tallas más grandes.

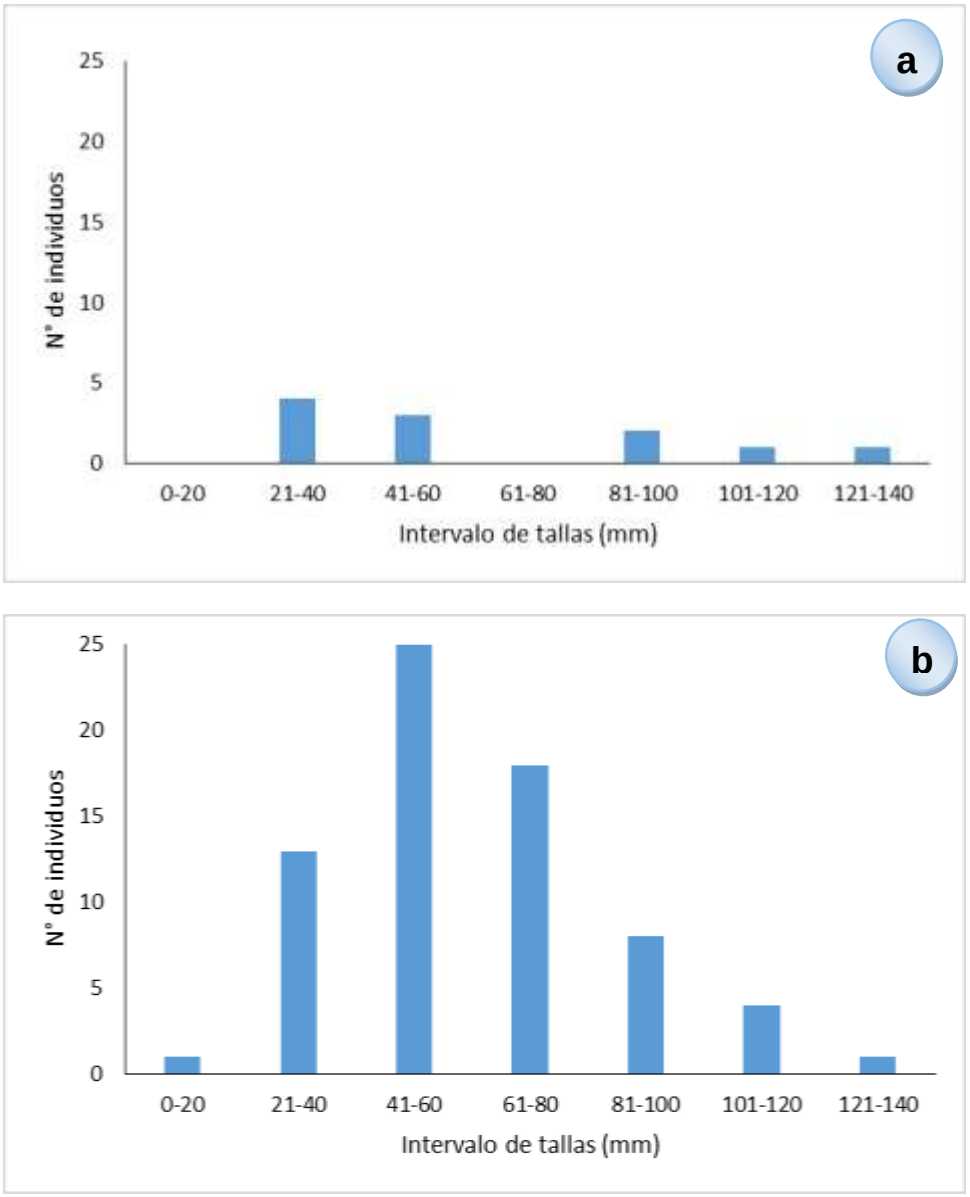
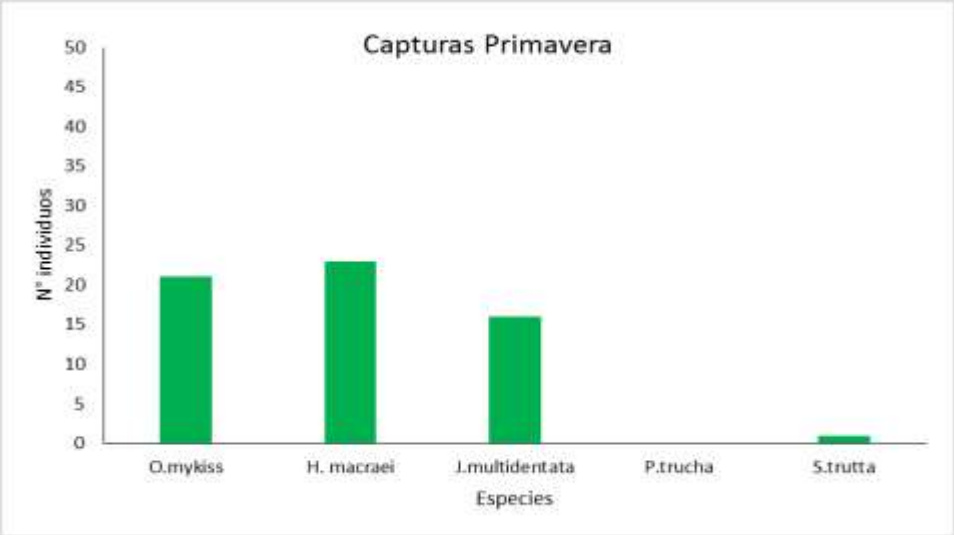


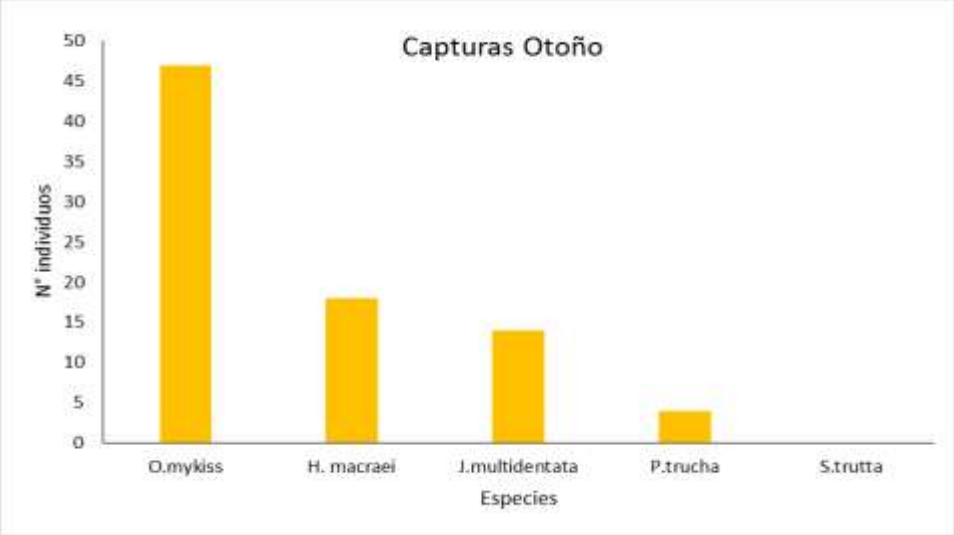
Figura 3-97. Distribución de la estructura de talla de acuerdo a zonificación en el futuro embalse. a) embalse y b) rio Grande aguas abajo del embalse.

3.3.3.6 Distribución estacional de las capturas

El mayor número de individuos de trucha arco iris se registró durante el otoño e invierno, mientras que el bagre tuvo su máximo en verano. En la estación primavera el número de trucha arco iris y bagre fueron equitativos (Figura 3-98).


Capturas Primavera
N° individuos
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
O.mykiss
H. macraei
J.multidentata
P.trucha
S.trutta
Especies

Capturas Verano
N°de individuos
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
O.mykiss
H. macraei
J.multidentata
P.trucha
S.trutta
Especies


Capturas Otoño
N° individuos
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
O.mykiss
H. macraei
J.multidentata
P.trucha
S.trutta
Especies

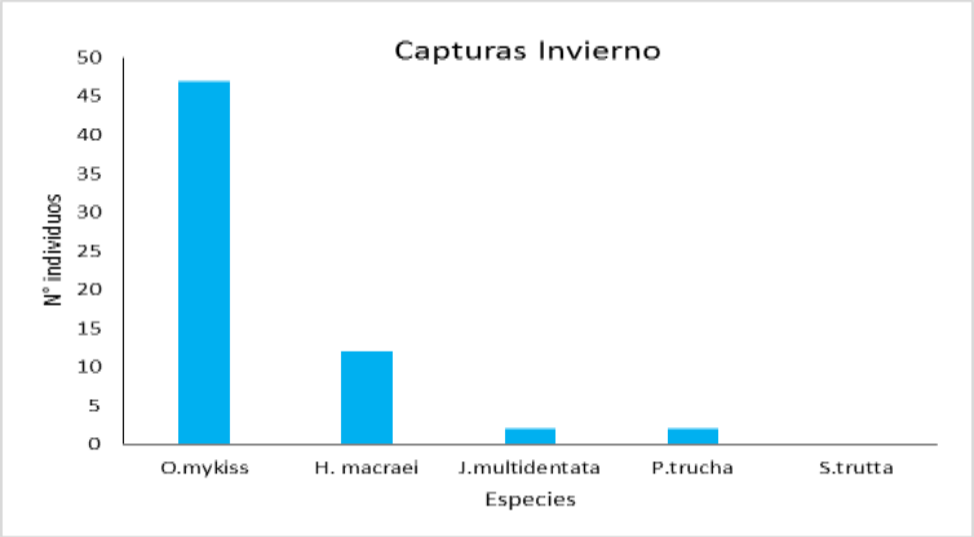


Figura 3-98. Distribución estacional de las especies.

3.3.3.7 Biología reproductiva de bagre de torrente y trucha arco iris

Bagre de torrente

Si bien no se hicieron muestreos exhaustivos para determinar estado gonadal y talla mínima de maduración gonadal, se pudo observar que los bagres de torrente durante la estación de primavera (noviembre) estaban con las gónadas en estadio V a partir de las tallas mayores de 60 mm (Figura 3-99). Esto coincide con Barriga y Battini (2009) que evaluaron el tamaño en la primera madurez (longitud estándar, LS = 64 mm para hembras y 61 mm para los machos). La imposibilidad de tener una muestra adecuada de bagres adultos durante todo el año imposibilitó establecer el período y modalidad reproductiva. En el rio Negro, Chiarello-Sosa et al. (2016) encontraron que esta especie tiene múltiples desoves durante una estación reproductiva prolongada que se extiende de diciembre a abril. La dinámica de la maduración de los ovocitos en *H. macraei* fue del tipo asíncrono, donde los ovarios de hembras maduras tenían ovocitos en todas las etapas de desarrollo. En esta especie el desarrollo de ovocitos depende principalmente de la disponibilidad de alimentos en el medio ambiente en ese momento (Hunter y Leong, 1981). Este patrón asincrónico generalmente se observa en especies que se reproducen varias veces durante el curso de una temporada de cría prolongada. El desove múltiple permite la separación temporal de la descendencia, lo que disminuye la probabilidad de un evento catastrófico impredecible destruyendo toda la progenie del año y también reduce la intraespecífica competencia al comienzo de la alimentación exógena (Matthews, 1998). Esto, junto con su pequeño tamaño, es característico de una estrategia reproductiva oportunista.

Figura 3-99. Ejemplar hembra de bagre de torrente con gónadas maduras (izquierda), y detalle de ovocitos estadio V bajo lupa binocular x40 (derecha).

Trucha arco iris

Utilizando la ecuación de Froese y Binohlan (2000) se definió la talla de primera madurez en 24 cm, lo que sugiere que en el caso de la trucha arco iris se observó que, en primavera y verano se encontraron con estadios de tipo III (Figura 4-102 arriba) y IV (Figura 3-100 abajo), mientras que en otoño e invierno se hallaron en V, coincidente con la época de maduración que posee esta especies en ambientes de montaña (Figura 3-101, Figura 3-102).

Figura 3-100. Ejemplar macho con gónadas maduras en primavera (arriba), hembra en verano (abajo).

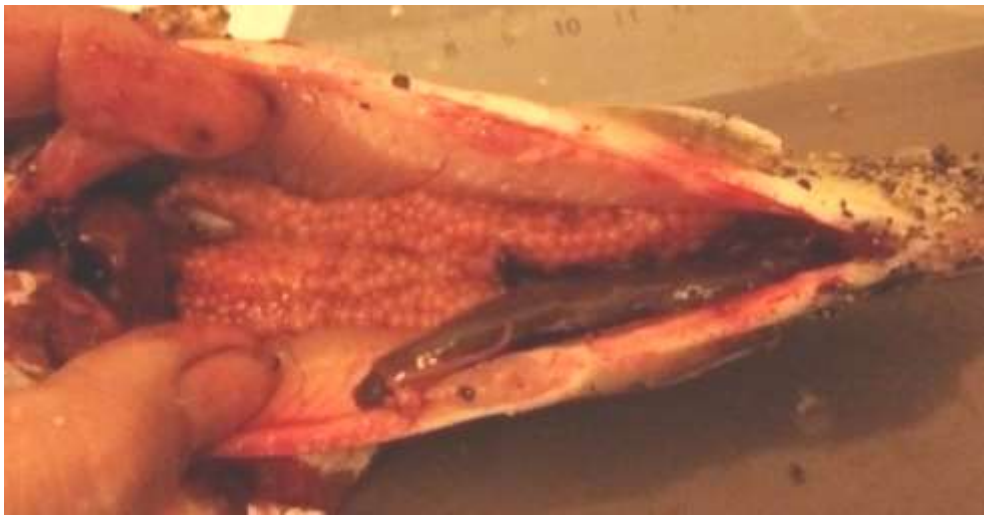


Figura 3-101. Ejemplar hembra en otoño.

Figura 3-102. Ejemplar hembra en invierno (arriba) y ejemplar macho en invierno (abajo)

3.3.3.8 Índices de condición para trucha y bagre

En la Figura 3-103 se observan la relación talla y peso para trucha arco iris.

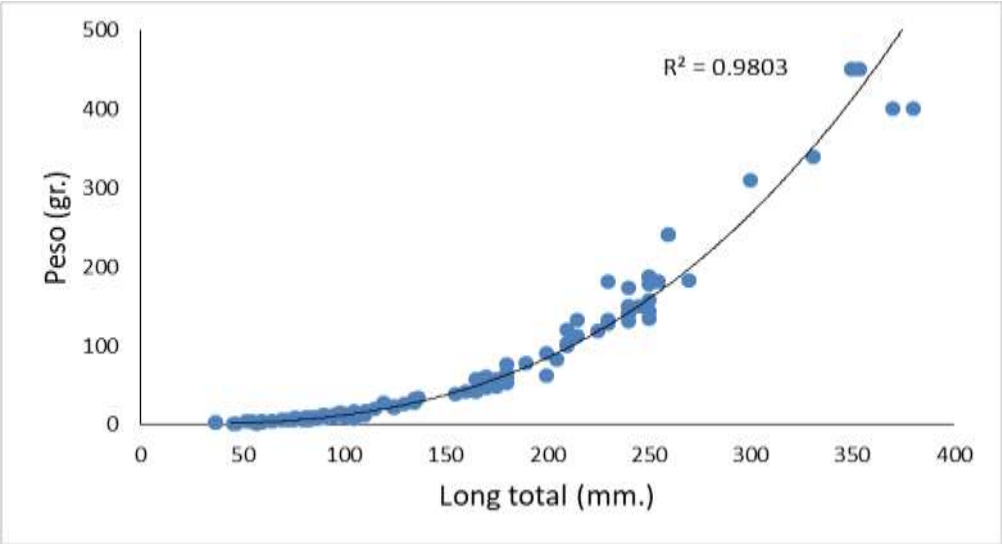


Figura 3-103. Relación talla y peso para trucha arco iris.

En la Figura 3-104 se observan la relación talla y peso para bagre de torrente.

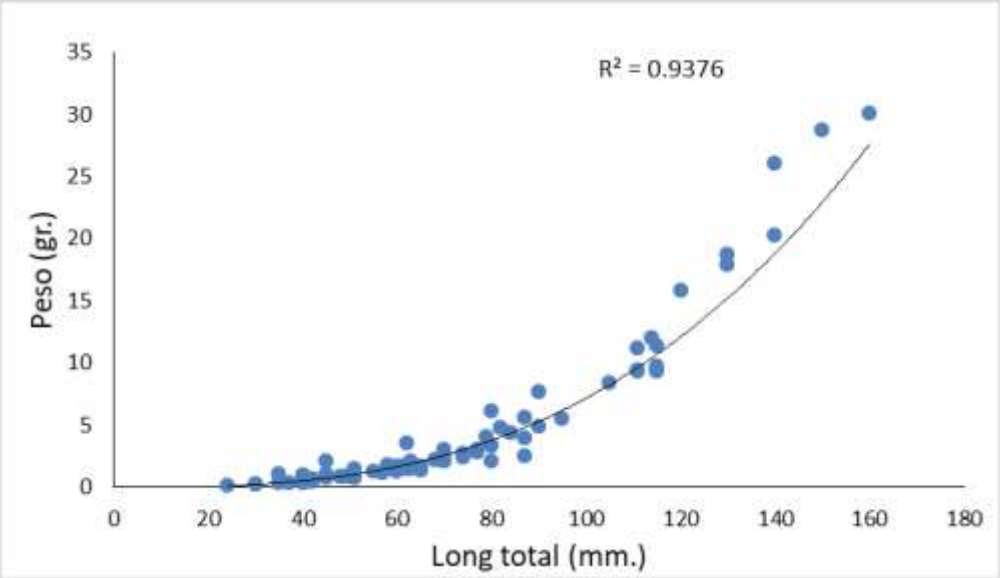


Figura 3-104. Relación talla y peso para bagre de torrente.

3.3.3.9 Índice de Peso Relativo

La Figura 3-106 muestra que el índice oscila alrededor de 100, lo cual es indicativo de condiciones ecológicas favorables para la especie.

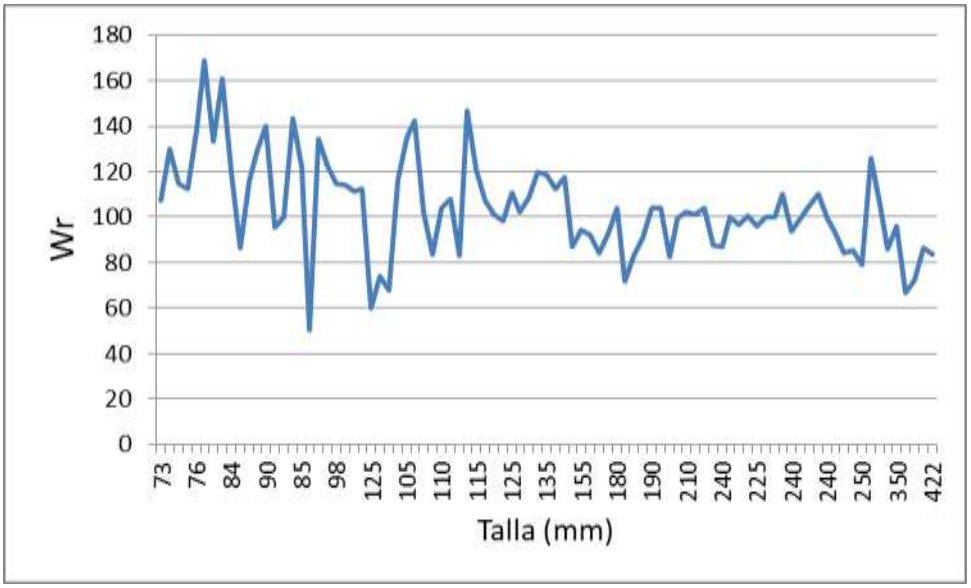


Figura 3-105. Variación del índice de peso relativo.

3.3.3.10 Estructura etaria

A partir de la lectura de escamas correspondientes a truchas de diferentes tallas se pudo establecer la relación talla edad y comparar con estudios previos en lagos y ríos patagónicos. En la Figura 3-106 se observa una escama de edad 3, mientras que en la Figura 3-107 se presenta una escama correspondiente a una trucha de edad 2+.

Figura 3-106. Ejemplo de una escama en edad 3.

Figura 3-107. Ejemplo de una escama en edad 2+.

La Figura 3-108 compara el crecimiento de la trucha arco iris en la cuenca del río Grande con otras poblaciones de peces (Lafarga y Guerrero 1991, Juncos et al., 2013), notándose que existe un crecimiento menor, posiblemente asociado a la baja productividad del río.

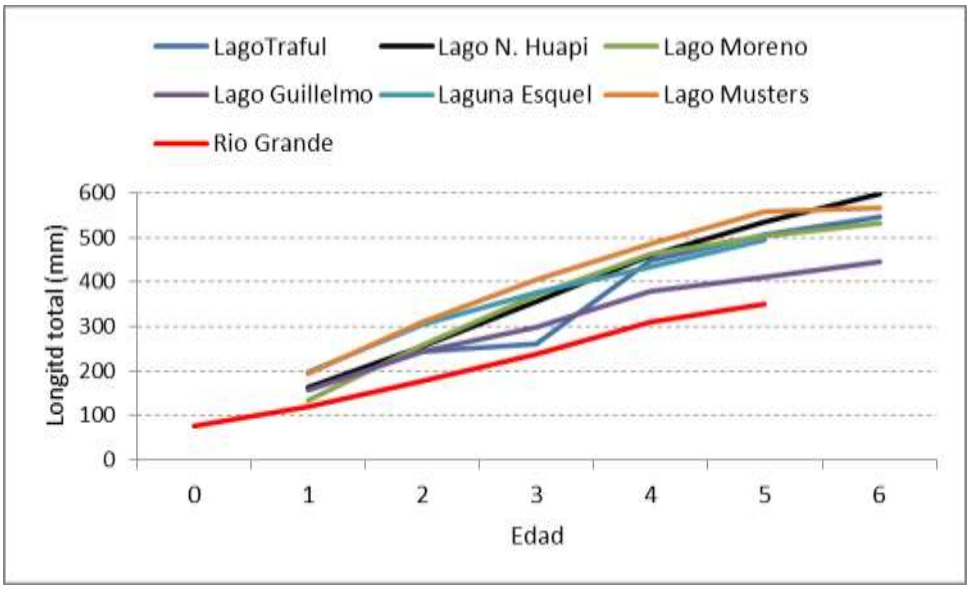


Figura 3-108. Relación edad vs talla de trucha arco iris.

3.3.3.11 Análisis de la dieta

Trucha Arco Iris

Se analizaron 137 estómagos totales de trucha arco iris. Los análisis de la dieta arrojaron como resultado que durante el verano y el otoño la proporción de estómagos llenos fue mayor que la de vacíos, mientras que en primavera e invierno fueron más frecuente los vacíos (Figura 3-109).

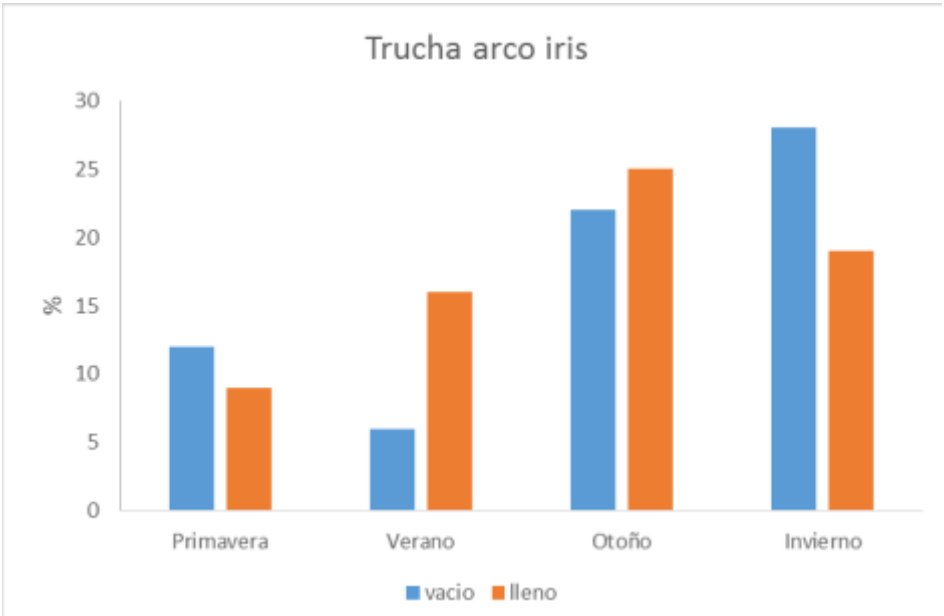


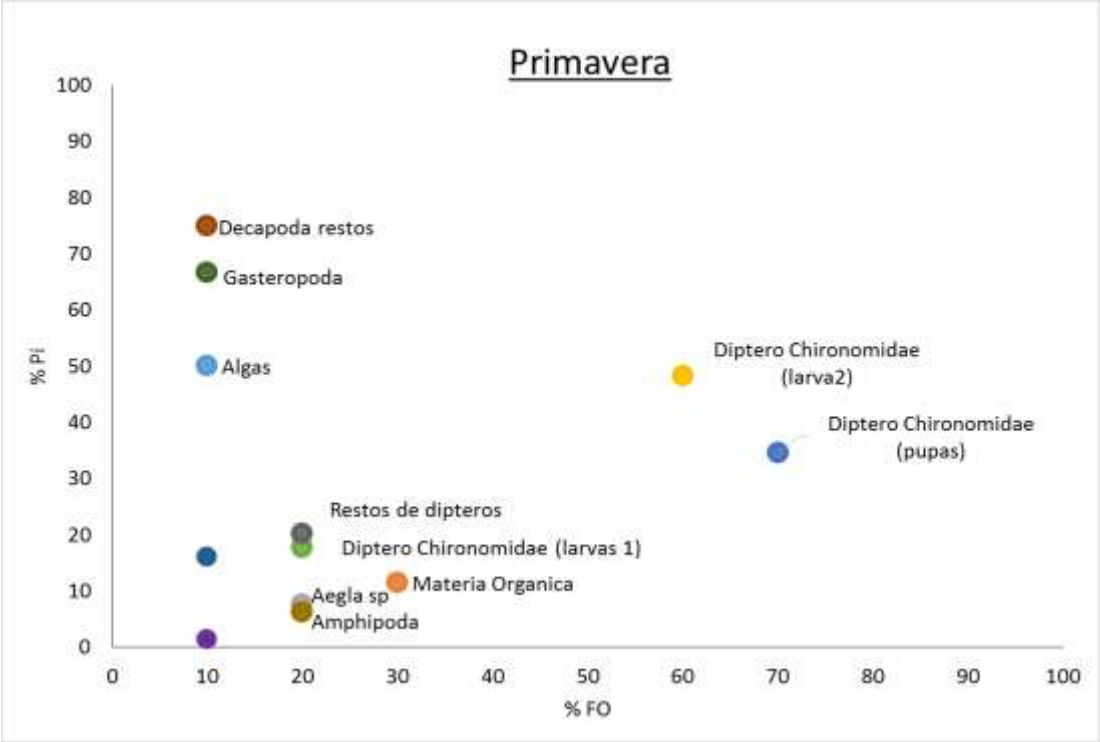
Figura 3-109. Resumen del estado de repleción de los estómagos de *O.mykiss*.

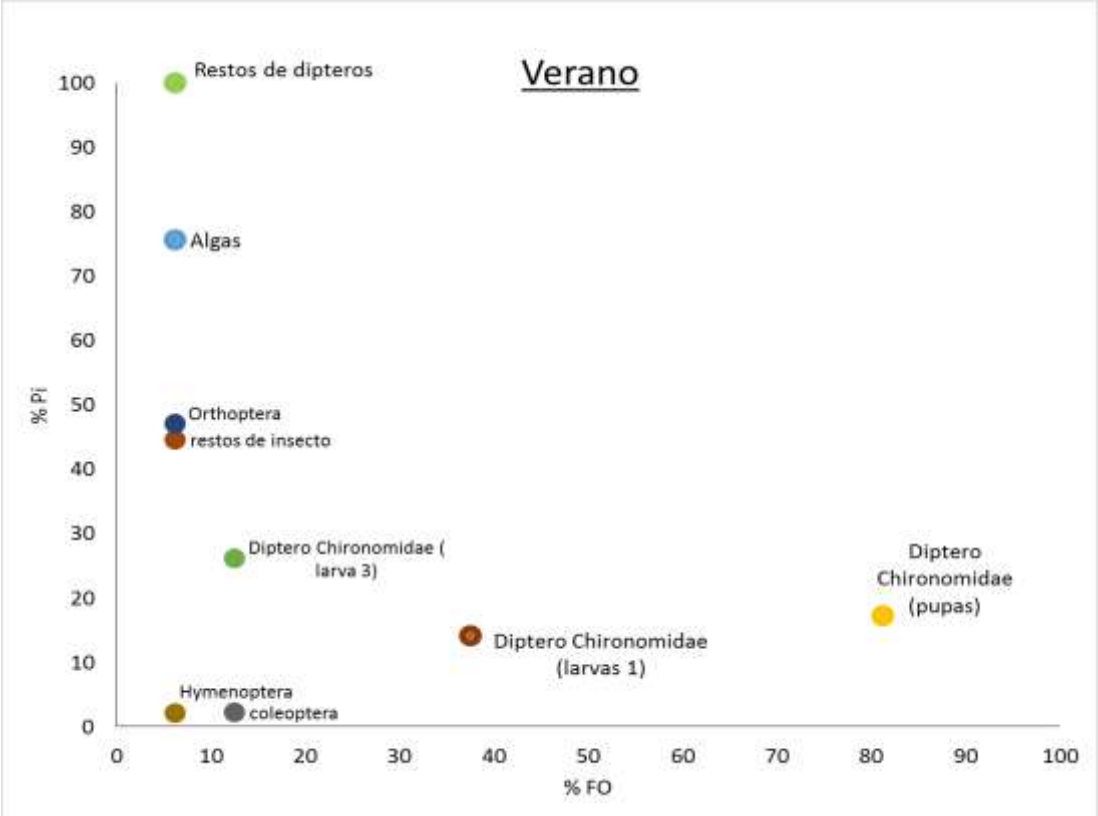
En la Tabla 3-24 se presenta el listado de los ítems alimentarios consumidos por la trucha arco iris. Su dieta está compuesta por 18 ítems en total. En otoño consume 14 ítems, en primavera y verano consume 12 ítems mientras que en invierno solo 10.

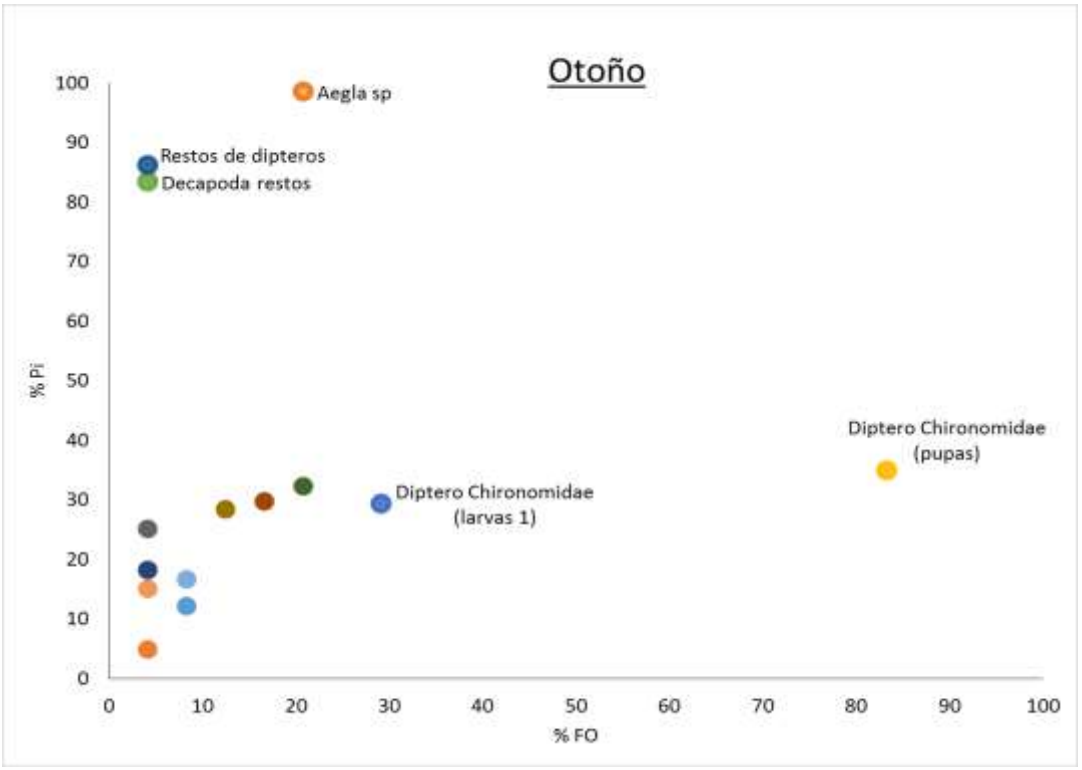
Tabla 3-24. Composición de la dieta de la trucha arco iris *O.mykiss*. N: número de presas, VOL: volumen.

	Primavera		Verano		Otoño		Invierno	
Ítem Alimentario	**N**	**VOL**	**N**	**VOL**	**N**	**VOL**	**N**	**VOL**
Arthropoda Hexapoda								
Insecta								
Diptera Chironomidae (larva1)	9	82	20	170	8	75	24	220
Diptera Chironomidae (larva 2)	226	2556	8	82	0	0	0	0
Diptera Chironomidae (larva 3)	53	120	67	152	0	0	0	0
Diptera Chironomidae (pupa)	57	611	160	1617	132	1335	107	1088
Plecoptera (ninfa)	0	0	0	0	0	0	20	2069
Restos de larvas y pupas no reconocibles	0	0	0	0	0	0	0	990
Insectos Terrestres								
Coléoptero	1	30	1	20	1	2	5	83
Orthoptero	0	0	1	396	1	35	0	0
Himenoptero	0	0	2	18	12	102	0	0
Tipulidae	0	0	0	0	1	20	0	0
Diptera	0	0	0	0	0	0	2	35
Restos Diptero	0	124	0	50	0	250	0	0
Restos insectos	0	0	0	375	0	692	0	0
Arthropoda Crustacea								
Malacostraca								
Peracarida (Amphipoda)	33	600	2	21	4	46	7	43
Decapoda (*Aegla* sp)	3	6000	1	800	4	1084	5	4224
Decapoda restos	0	300	0	0	0	35	0	0
Mollusca								
Gasteropoda (*Chilina* cf.)	1	140	0	0	0	0	2	1050
Oligoquetos	0	0	0	0	1	90	1	90
Algas filamentosas	0	35	0	280	0	100	0	0
Materia orgánica	0	375	0	0	0	2	0	0

La Figura 3-110 presenta la importancia y frecuencia de diferentes ítems alimentarios por estación. Durante la primavera se observó que los díptero chironomidae (larvas y pupas) eran los más frecuentes, mientras que restos de decápodos y gasterópodos presentaron los mayores porcentajes en volumen. En el verano la dieta estuvo caracterizada por una alta frecuencia de pupas de chironomidae y los restos de dípteros y algas filamentosas fueron lo que aportaron el mayor porcentaje en volumen. Al igual que en la estación anterior se destaca la mayor frecuencia de pupas de chironomidae para el otoño pero el mayor porcentaje en volumen se lo lleva la *Aegla* sp. Durante el invierno se observa que las pupas de chironomidae son importantes también pero aparece un nuevo ítem que es importante tanto en frecuencia como en volumen que son las larvas de plecóptera.


Primavera
% Pi
% FO
Decapoda restos
Gasteropoda
Algas
Diptero Chironomidae (larva2)
Diptero Chironomidae (pupas)
Restos de dipteros
Diptero Chironomidae (larvas 1)
Materia Organica
Aegla sp
Amphipoda


Verano
% Pi
% FO
Restos de dipteros
Algas
Orthoptera
restos de insecto
Diptero Chironomidae (larva 3)
Diptero Chironomidae (larvas 1)
Diptero Chironomidae (pupas)
Hymenoptera
coleoptera



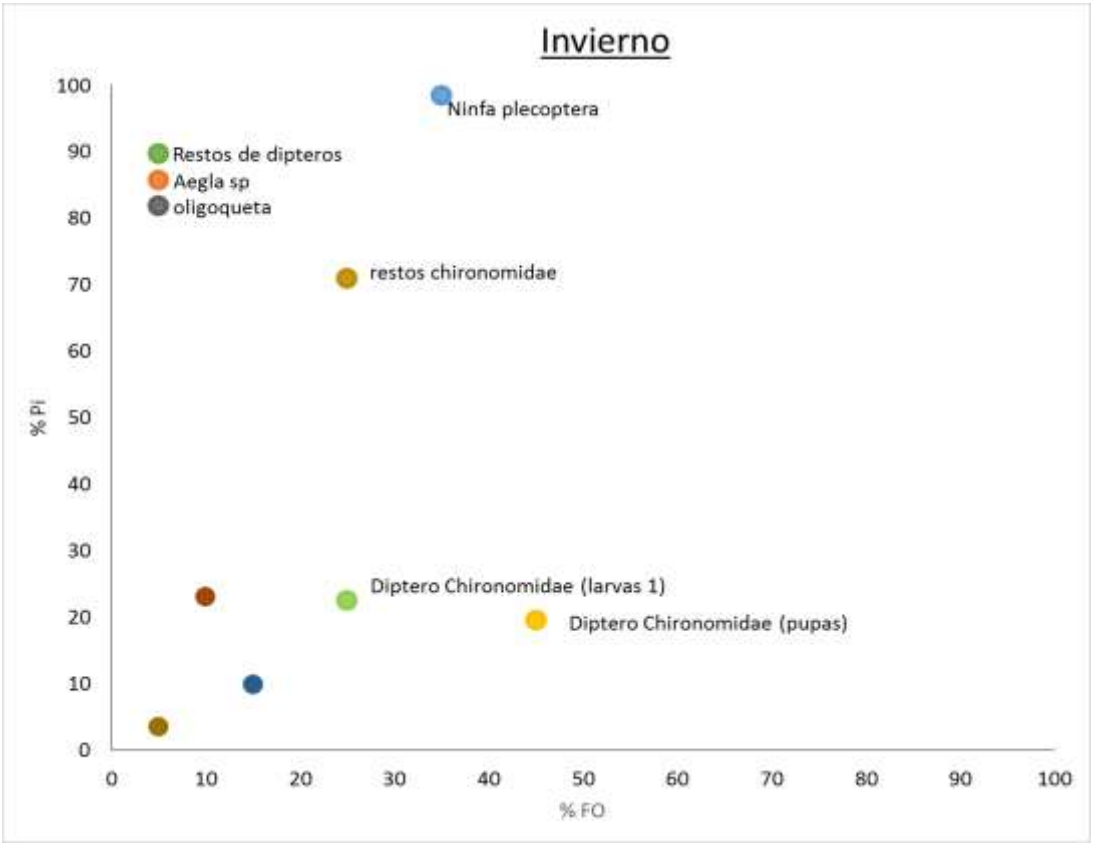


Figura 3-110. Gráfico de Amundsen para la dieta de la trucha arco iris por estación.

Al analizar la dieta total se observa que los ítems presa que registraron los mayores porcentajes de volumen y consumidos con baja ocurrencia fueron las ninfas de plecóptera y la *Aegla* sp, mientras que los ítems más frecuentes fueron las larvas y pupas de la familia Chironomidae (Figura 3-111).

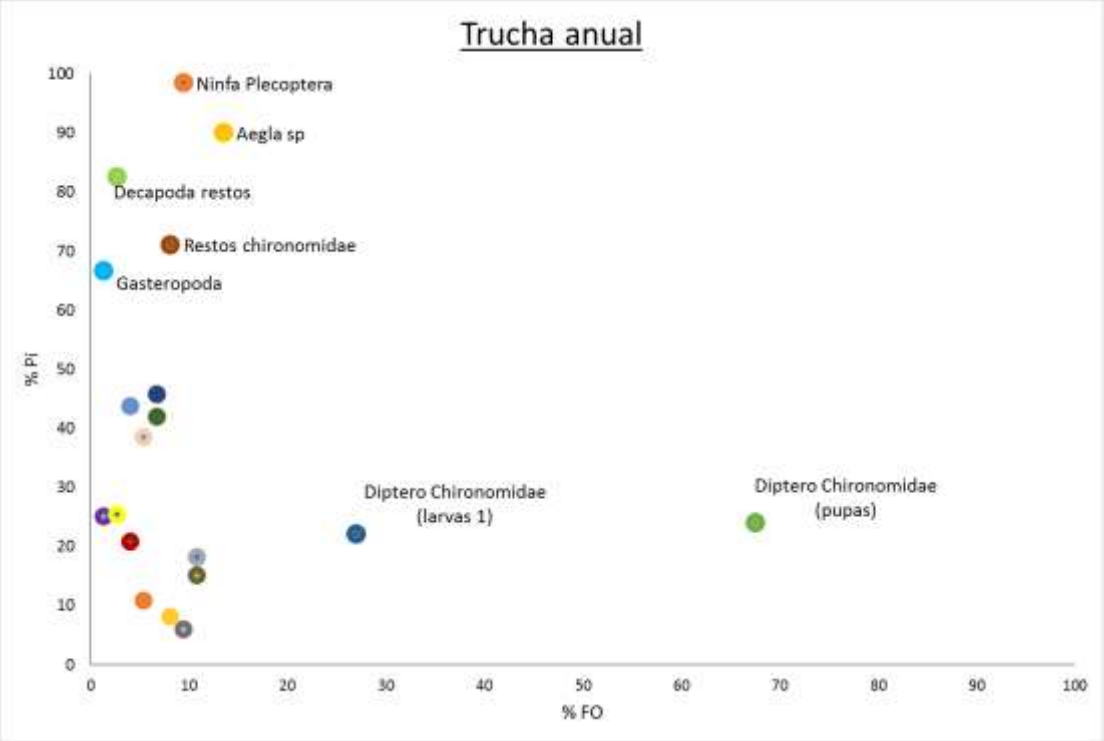


Figura 3-111. Gráfico de Amundsen para la dieta anual de la trucha arco iris.

La abundancia de presas en la dieta de la trucha mostró diferencias significativas entre las estaciones (ANOSIM; R global: 0,09, nivel significancia de 4 %). De acuerdo al gráfico de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) se observa mayor distancia en las abundancias de las presas de invierno respecto a las otras estaciones y mayor superposición en primavera – verano (Figura 3-112).

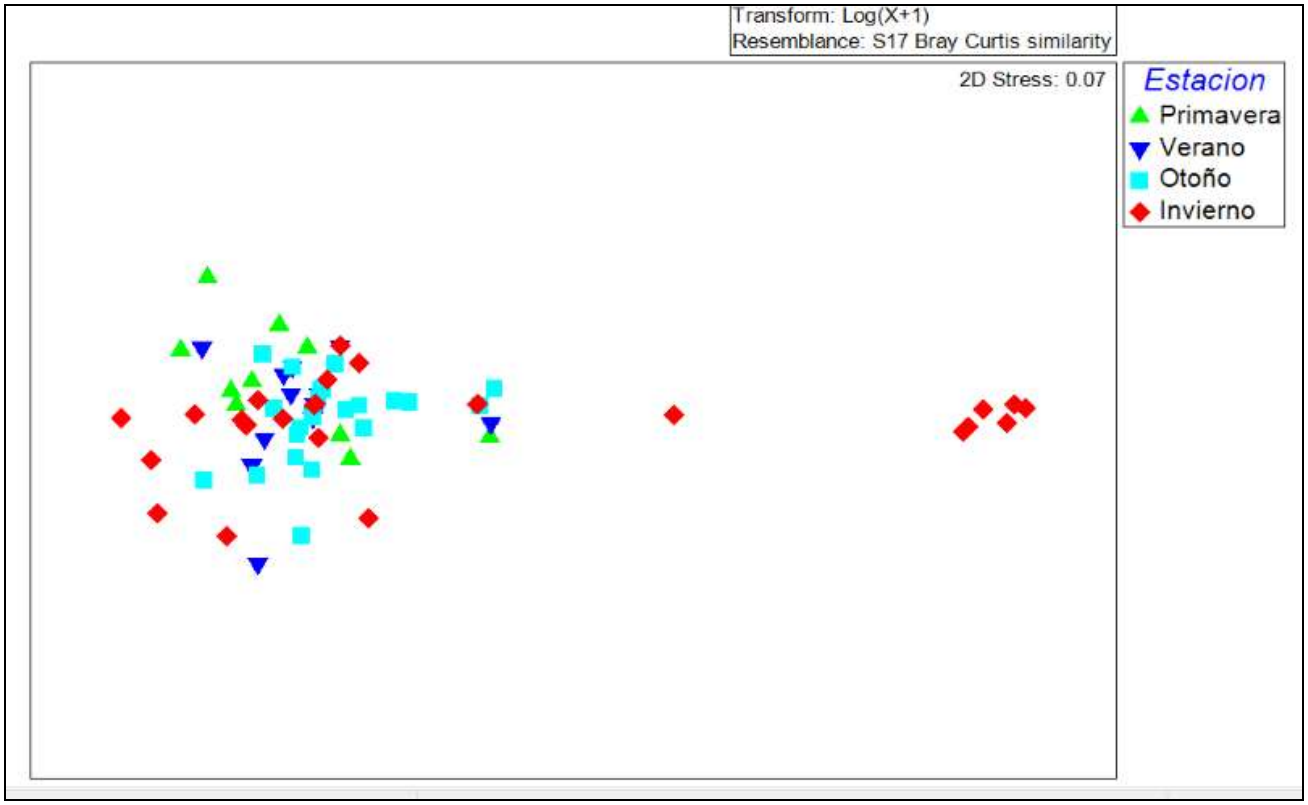


Figura 3-112. Gráfico de MDS mostrando el grado de similitud de la composición de la dieta de la trucha a lo largo del año.

El análisis SIMPER muestra que la diferencia entre estaciones radica en el porcentaje de contribución de cada una de las presas. Las larvas y pupas de la familia chironomidae presentaron el mayor porcentaje de contribución en primavera-verano. En otoño, la mayor abundancia correspondió a pupas de chironomidae y *Aegla*, mientras que en invierno se debió al consumo de pupas de chironomidae y larvas de plecóptera (Tabla 3-25).

Tabla 3-25. Resultados SIMPER de la dieta de la trucha en diferentes estaciones.

Group Primavera
Average similarity: 20.71

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
Diptero Chironomidae (larva2)	1.85	9.50	0.62	45.89	45.89
Diptero Chironomidae (pupas)	1.75	8.75	0.80	42.26	88.14
Materia organica	0.71	1.10	0.24	5.30	93.44

Group Verano
Average similarity: 34.72

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
Diptero Chironomidae (pupas)	1.85	30.96	1.03	89.16	89.16
Diptero Chironomidae (larvas 1)	0.48	3.41	0.35	9.81	98.98

Group Otoño
Average similarity: 29.15

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
Diptero Chironomidae (pupas)	1.62	23.92	1.04	82.05	82.05
Aegla sp	0.82	2.26	0.19	7.77	89.82
Diptero Chironomidae (larvas 1)	0.55	1.52	0.26	5.21	95.03

Group Invierno
Average similarity: 14.39

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
Diptero Chironomidae (pupas)	0.97	5.98	0.38	41.57	41.57
Ninfa plecoptera	1.08	4.54	0.27	31.52	73.10
restos chironomidae	0.77	1.64	0.22	11.36	84.46
Diptero Chironomidae (larvas 1)	0.67	1.22	0.19	8.48	92.94

Figura 3-113. Ninfa de plecóptera en el contenido estomacal de O.mykiss.

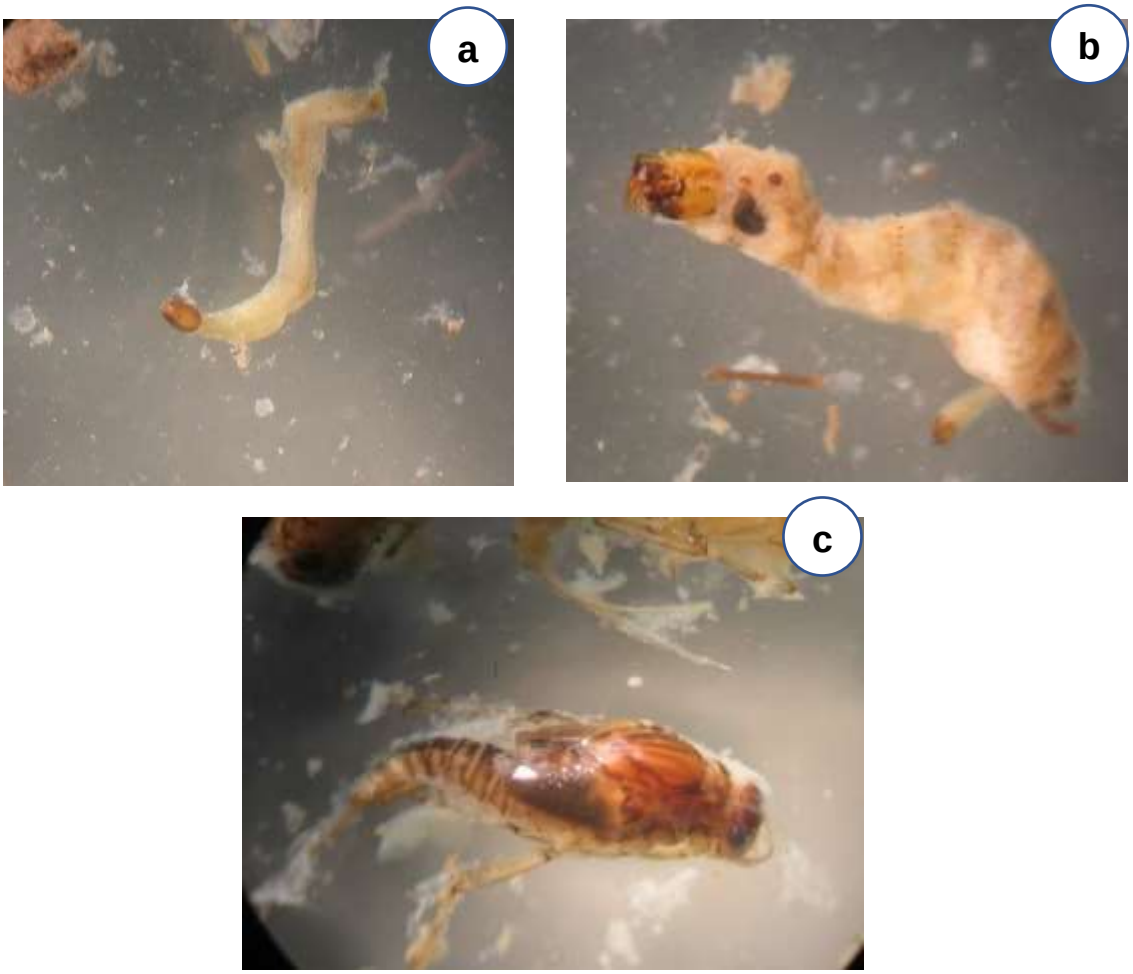


Figura 3-114. Principales ítems alimenticios de *O.mykiss*. a- Larvas de Diptera Chironomidae (1), b- Larvas de Diptera Chironomidae (2), c- Pupas de Diptera Chironomidae.

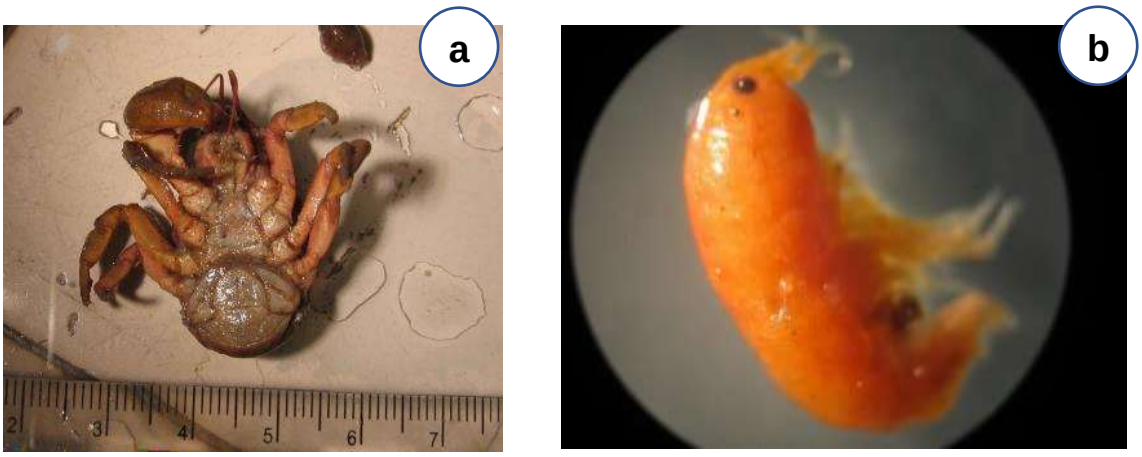


Figura 3-115. Crustáceos registrados en *O.mykiss*. - *Aegla* sp y b- Amphipoda.

Bagre de Torrente

Se analizaron 84 estómagos totales de bagre de torrente. Los análisis de la dieta arrojaron como resultado que durante el verano y el otoño la proporción de estómagos llenos fue mayor que la de vacíos, mientras que en primavera e invierno fue más frecuente hallarlos vacíos.

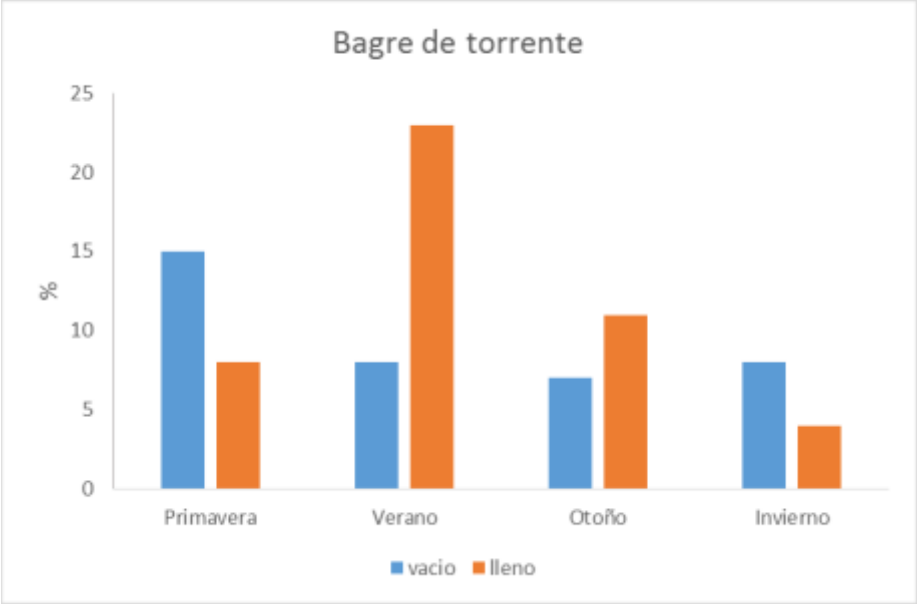


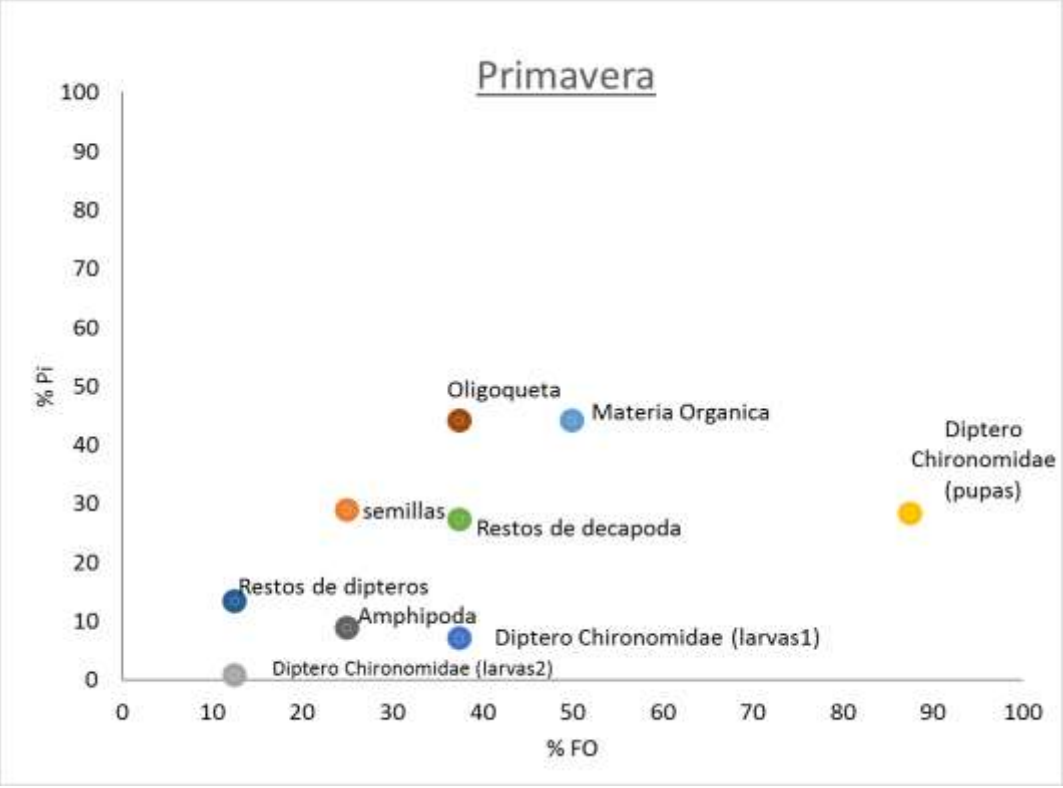
Figura 3-116. Resumen del estado de repleción de los estómagos de *H.macraei.*

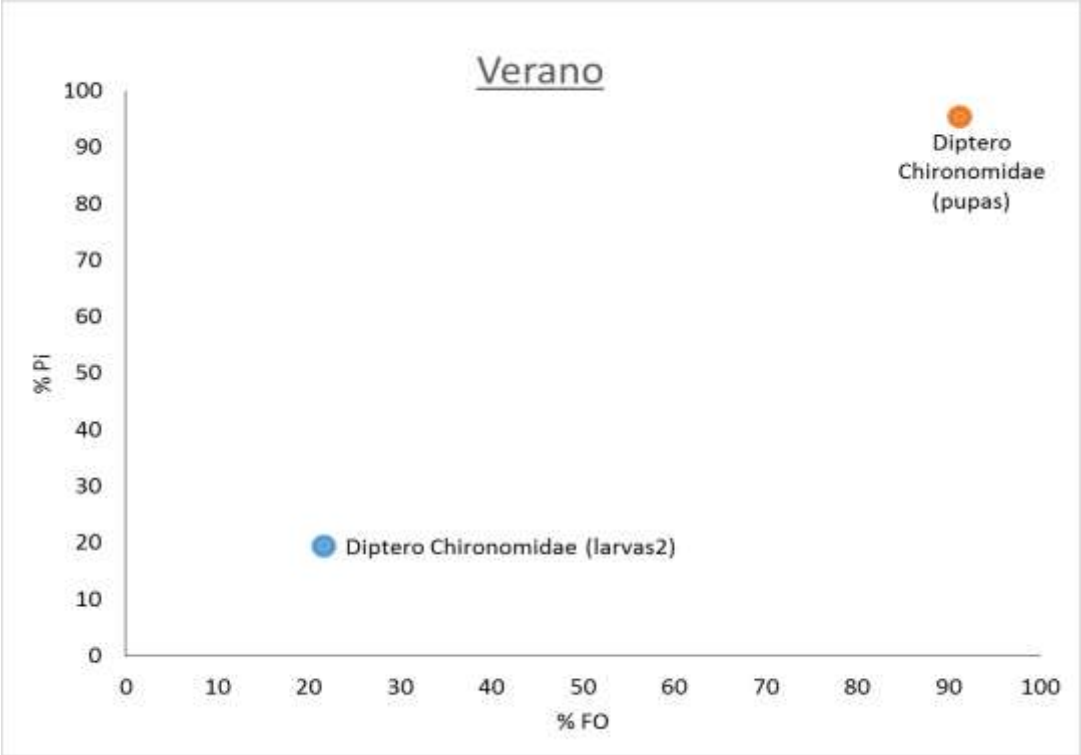
En la Tabla 3-26 se presenta el listado de los ítems alimentarios consumidos por el bagre de torrente. Su dieta está compuesta por 9 ítems en total. En primavera consume 9 ítems, mientras que en verano, otoño e invierno solo consume 2 ítems en cada estación.

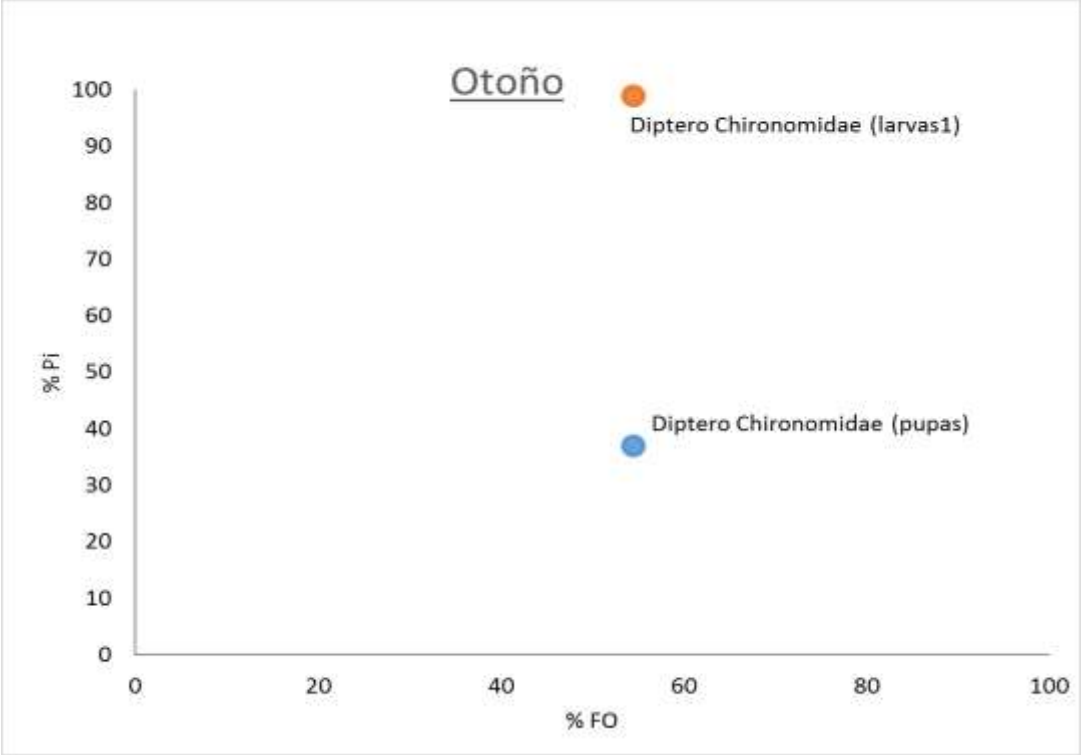
Tabla 3-26. Composición de la dieta del bagre de torrente *H.macraei*. N: número de presas, VOL: volumen.

	Primavera		Verano		Otoño		Invierno	
Ítem Alimentario	**N**	**VOL**	**N**	**VOL**	**N**	**VOL**	**N**	**VOL**
Arthropoda Hexapoda								
Insecta								
Diptera Chironomidae (larva1)	6	59	0	0	18	170	2	14
Diptera Chironomidae (larva 2)	2	5	185	18	0	0	0	0
Diptera Chironomidae (pupa)	24	502	277	259	6	70	3	11
Insectos Terrestres								
Restos Diptero	0	40	0	0	0	0	0	0
Arthropoda Crustacea								
Malacostraca								
Peracarida (Amphipoda)	1	28	0	0	0	0	0	0
Decapoda restos	0	385	0	0	0	0	0	0
Oligoquetos	6	610	0	0	0	0	0	0
Restos de semillas	0	180	0	0	0	0	0	0
Materia orgánica	0	425	0	0	0	0	0	0

Al analizar la dieta estacional se observa que en primavera los ítems presa que registraron los mayores porcentajes de volumen y consumidos con baja ocurrencia fueron oligoquetos. En primavera y verano se destacan con una alta frecuencia el consumo de pupas de Chironomidos mientras que en otoño e invierno los únicos ítems consumidos con alta frecuencia y abundancia estuvieron repartidos entre las larvas y pupas de chironomidos (Figura 3-117).




Verano
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
% Pi
Diptero Chironomidae (pupas)
Diptero Chironomidae (larvas2)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
% FO


Otoño
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
% Pi
Diptero Chironomidae (larvas1)
Diptero Chironomidae (pupas)
0
20
40
60
80
100
% FO

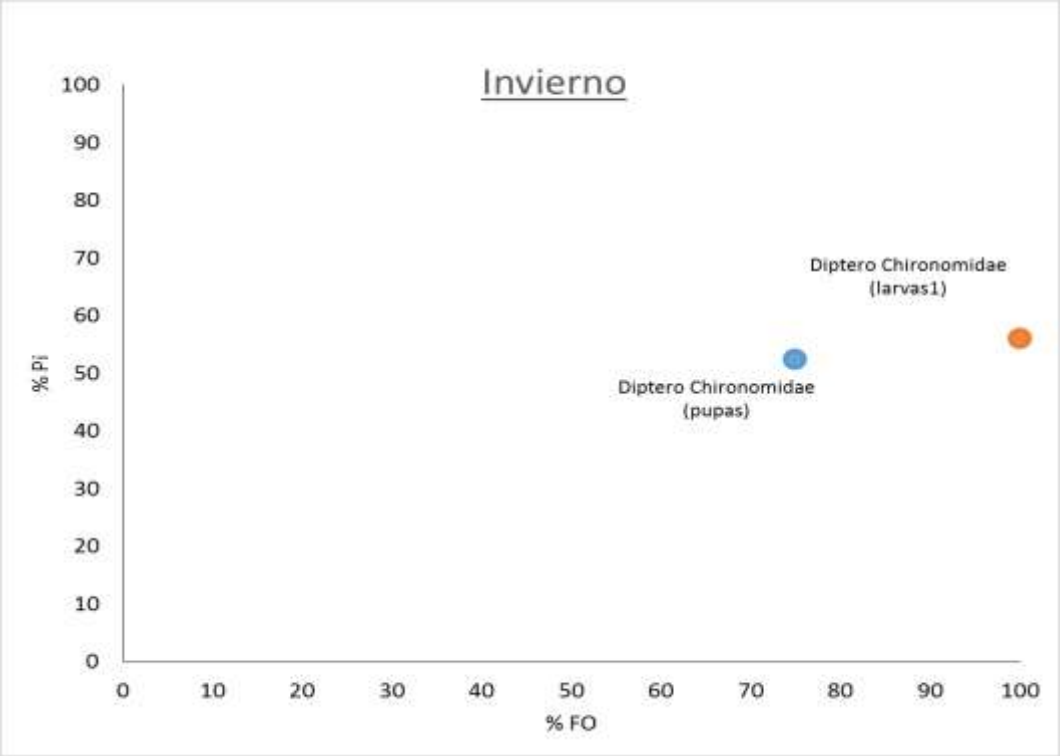


Figura 3-117. Gráfico de Amundsen para la dieta del bagre por estación.

La estrategia alimentaria del bagre analizada mediante el método gráfico de Amundsen indica que es generalista carnívora durante todo el año, más bien bentófago dado que se registró una alta preferencia por larvas de chironomidos que viven en el fondo (Figura 3-118).

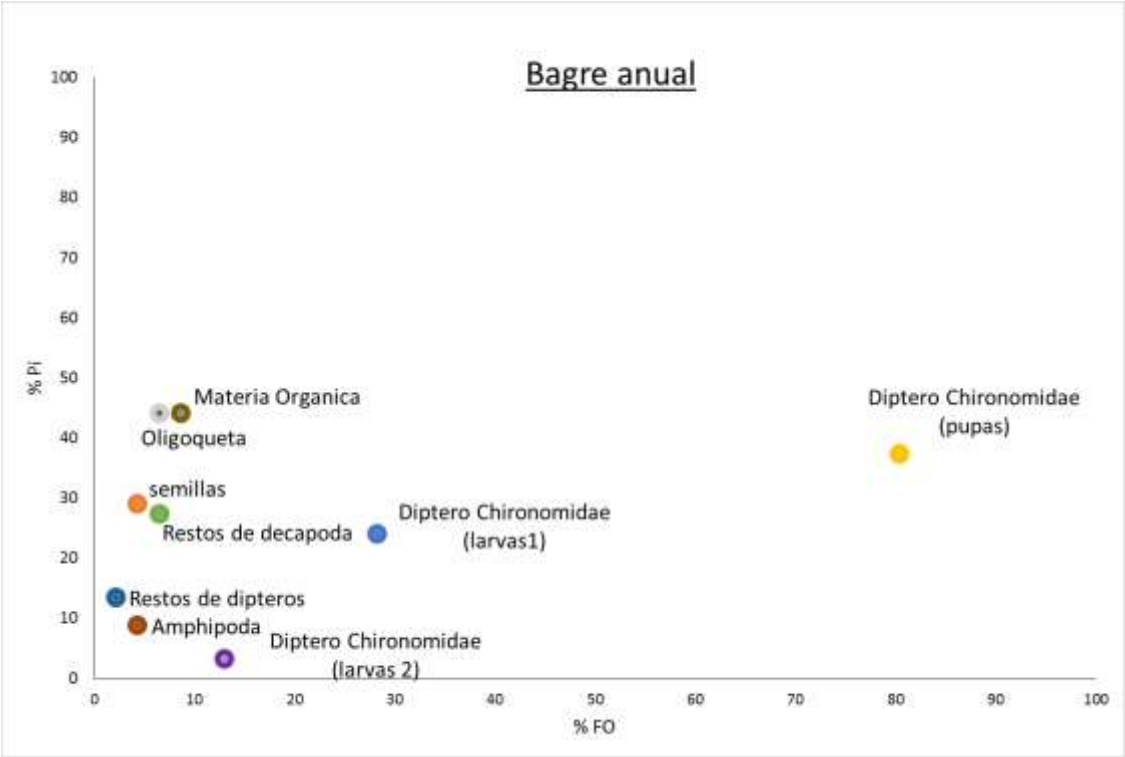


Figura 3-118. Gráfico de Amundsen para la dieta anual del bagre.

La abundancia de presas en la dieta del bagre mostró diferencias significativas entre las estaciones (ANOSIM; R global: 0,08, nivel significancia de 0.4 %) De acuerdo al gráfico de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) se observa mayor distancia en las abundancias de las presas de primavera respecto a las otras estaciones y mayor superposición en otoño-invierno (Figura 3-119).

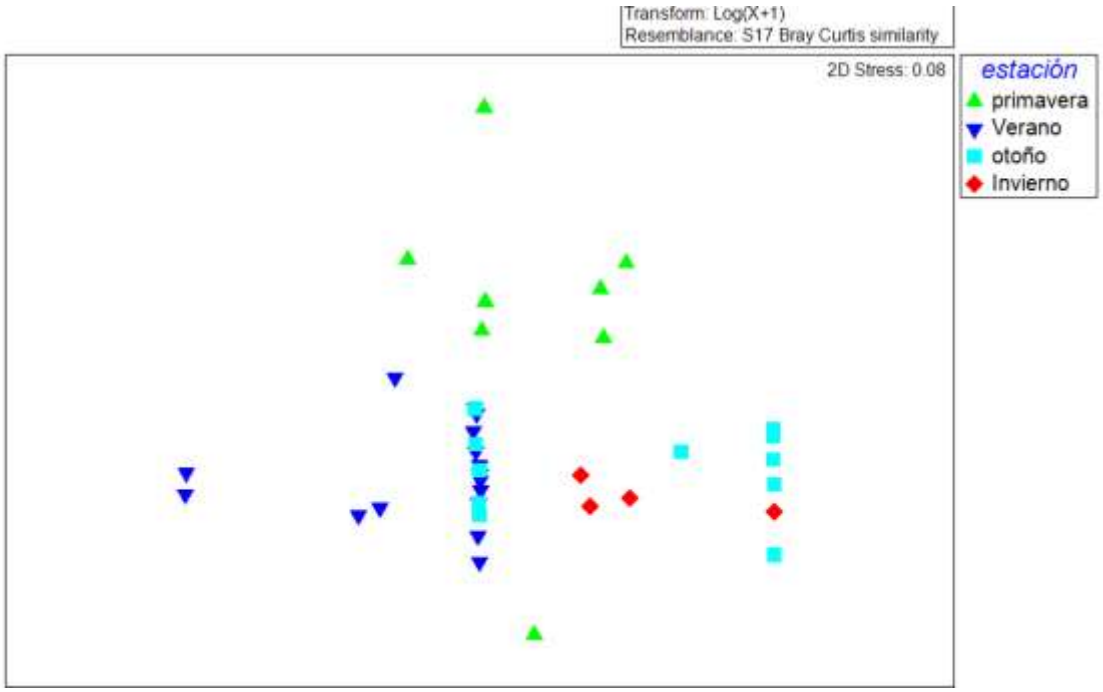


Figura 3-119. Gráfico de MDS mostrando el grado de similitud de la composición de la dieta del bagre a lo largo del año.

El análisis SIMPER muestra que a diferencia entre estaciones radica en el porcentaje de contribución de cada una de las presas. Las pupas de la familia chironomidae presentaron el mayor porcentaje de contribución en primavera-verano, junto con la materia orgánica. En otoño e invierno, la mayor abundancia correspondió a las larvas y pupas de díptera chironomidae siendo además la única presa que consumieron (Tabla 3-27).

Tabla 3-27. Resultados SIMPER de la dieta del bagre en diferentes estaciones.

Group primavera
Average similarity: 35.46

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
Diptero Chironomidae (pupas)	3.35	19.25	1.34	54.30	54.30
Materia organica	2.24	8.07	0.51	22.75	77.04
Decapoda restos	1.65	2.57	0.34	7.26	84.31
oligoqueta	1.78	2.46	0.34	6.93	91.24

Group Verano
Average similarity: 61.91

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
Diptero Chironomidae (pupas)	1.98	59.92	1.87	96.78	96.78

Group otoño
Average similarity: 35.92

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
Diptero Chironomidae (larvas 1)	1.47	18.93	0.58	52.70	52.70
Diptero Chironomidae (pupas)	1.20	16.99	0.54	47.30	100.00

Group Invierno
Average similarity: 71.39

Species	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
Diptero Chironomidae (larvas 1)	1.47	50.75	4.08	71.09	71.09
Diptero Chironomidae (pupas)	1.11	20.64	0.90	28.91	100.00

Comparaciones y solapamiento entre la dieta bagre y la trucha.

La riqueza de ítems fue más alta en trucha arco iris que en el bagre de torrente, registrándose durante el otoño el mayor número de presas, mientras que para el bagre fue hallada en la estación primavera, luego la dieta se empobrece con solo 2 ítems por estación del año restante. La diversidad más alta fue observada para la trucha en verano, mientras que para el bagre en primavera. La trucha consume más diversidad de presas, que incluyen insectos terrestres adultos y estados intermedios de la metamorfosis como larvas, pupas, ninfas, crustáceos, moluscos, oligoquetos y algas filamentosas. El bagre por su parte consumió menos diversidad de ítems, siendo su alimento principal las larvas y pupas de chironomidos. La equitatividad de las presas para la trucha fue mayor en verano e invierno, mientras que para el bagre la mayor abundancia dada por pocas presas fue durante otoño-invierno (Tabla 3-28).

Tabla 3-28. Índices para la comparación estacional de trucha versus bagre.

	Trucha			Bagre		
	Riqueza	Shannon (H')	J	Riqueza	Shannon (H')	J
Primavera	12	1.43	0.57	9	1.75	0.79
Verano	12	1.8	0.72	2	0.24	0.35
Otoño	14	1.7	0.66	2	0.6	0.87
Invierno	10	1.6	0.7	2	0.69	0.98

En el NMDS se observa que hay superposición de la dieta entre el bagre y la trucha, registrando un nicho más amplio para el caso de la trucha y más estrecho en el consumo de presas por parte del bagre (Figura 3-120). Los coeficientes de similitud obtenidos en el agrupamiento (Cluster con distancia euclidiana) mostraron dos grupos, donde uno de ellos incluye al bagre de verano, otoño e invierno que presenta una dieta bastante homogénea durante estas estaciones, mientras que en la estación primavera se superpone a la trucha de otoño y verano. La dieta de la trucha en primavera e invierno forma un segundo grupo que no se superpone al bagre y consume presas exclusivas (Figura 3-121).

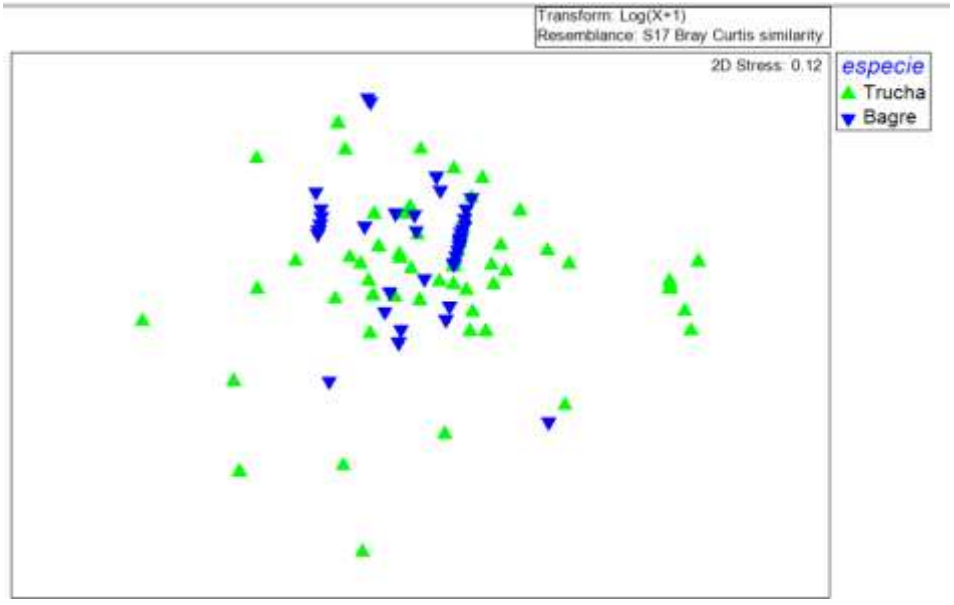


Figura 3-120. Gráfico de NMDS mostrando el grado de superposición en la dieta de la trucha y el bagre.

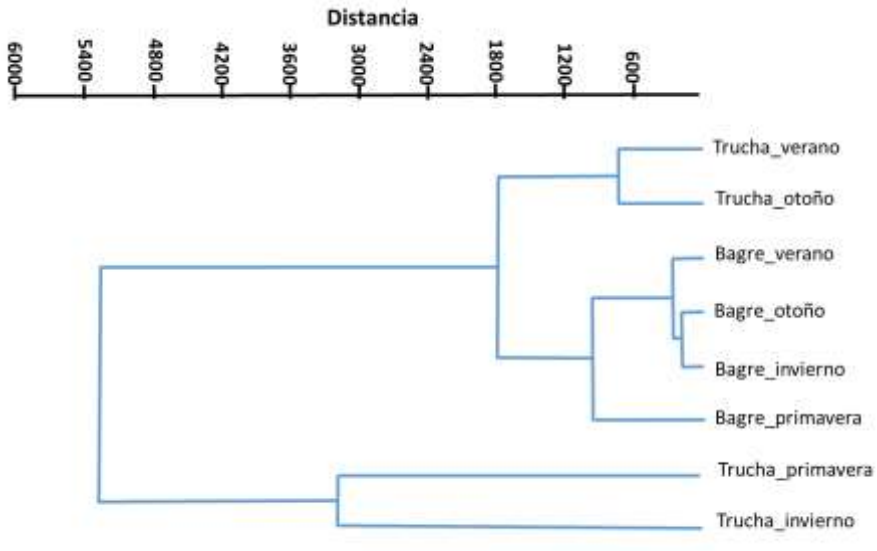


Figura 3-121. Análisis de agrupamiento de las especies en función de las estaciones del año.

En la provincia de San Juan, García et al., (2017), registraron que pesar de las diferencias morfológicas entre el bagre y la trucha, que presupone diferentes composiciones de dieta, la superposición en la dieta es alta en diferentes estaciones del año. Lo cual sugiere una alta competencia por el recurso alimenticio principalmente por larvas de elmidae y de chironomidos.

3.3.3.12 Análisis de la pesca deportiva

A través del trabajo realizado in situ y ex situ durante los meses de marzo y abril, se contabilizo un total de 85 encuestas. La pesca deportiva de tipo recreacional es la única presente en la zona, siendo el río Grande el lugar preferido para realizarla, y en orden decreciente se observa que Valle Hermoso, cercanías de Malargüe y Valle Noble también suele ser elegidos para la práctica de dicha actividad (Figura 3-122).

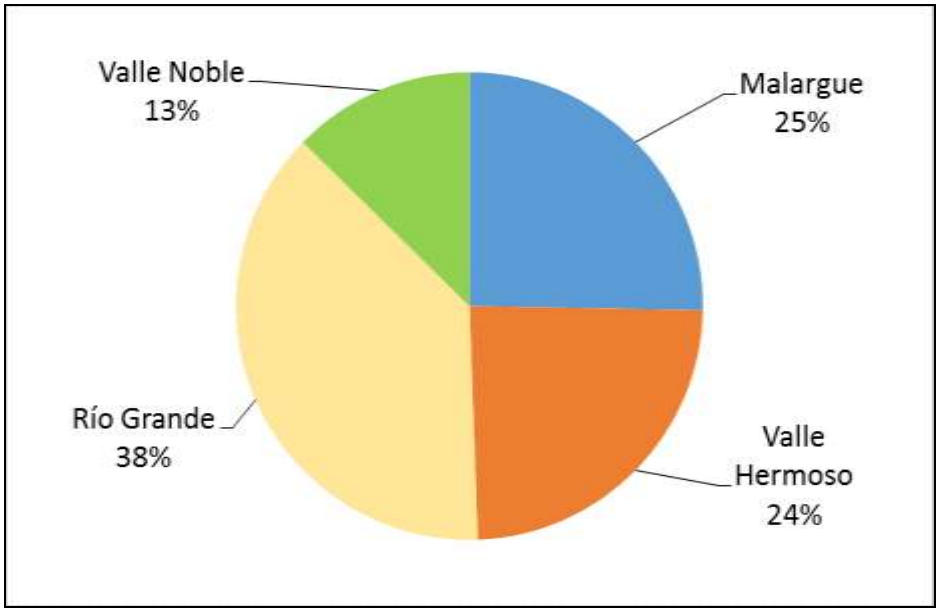


Figura 3-122. Lugar de pesca preferido

Los sitios preferidos por los pescadores deportivos se agruparon teniendo en cuenta las zonas de acuerdo a la ubicación del futuro embalse. El análisis indica que la mayoría de los pesqueros quedarían aguas arriba del embalse (Figura 3-123).

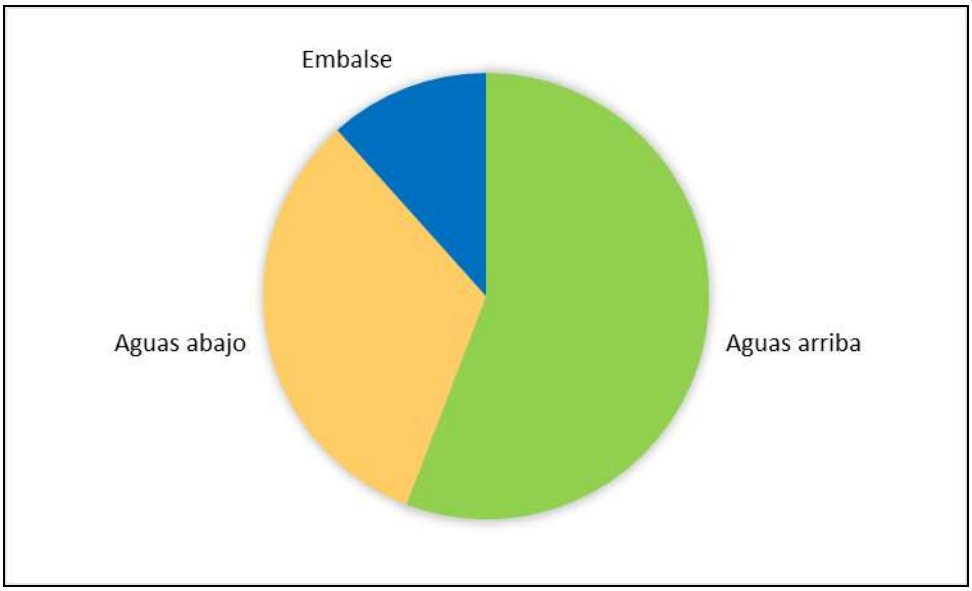


Figura 3-123. Preferencia de lugares para pescar de acuerdo al proyecto.

El rango etario que más frecuentemente sale a pescar se ubica entre los 30-39 años. No se registraron mujeres en esta actividad, si bien el guía de pesca local refiere que durante las vacaciones de verano suele haber aunque en poca cantidad y generalmente acompañando a los hombres (Figura 3-124).

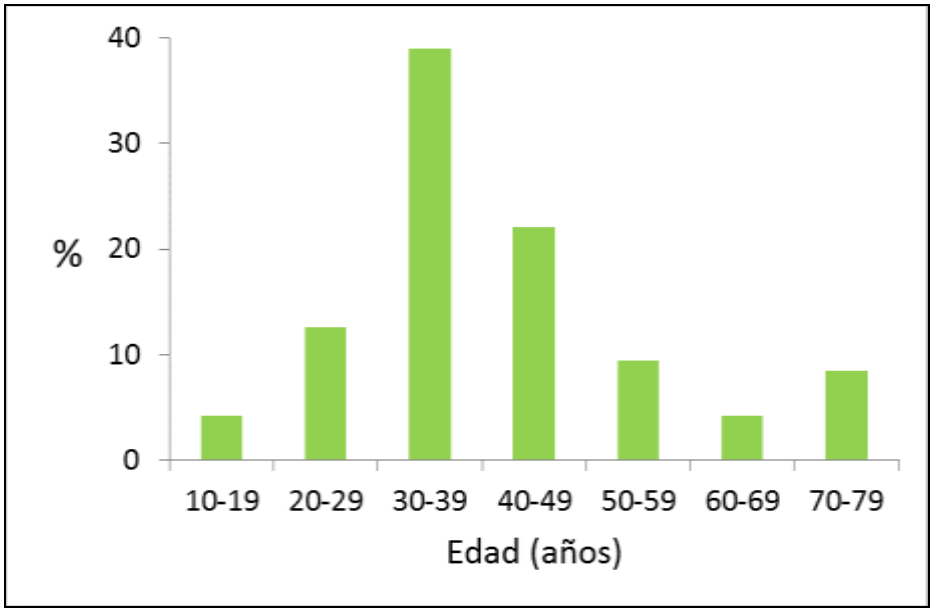


Figura 3-124. Edad de los pescadores.

Si bien se observa que la mayoría de los pescadores provienen de la ciudad de Malargüe, donde se realizó la mayoría de las encuestas, posiblemente porque fuera fin de semana largo se observó que también confluyen personas de otras provincias cercanas como San Juan o el norte de la provincia de Mendoza (Figura 3-125).

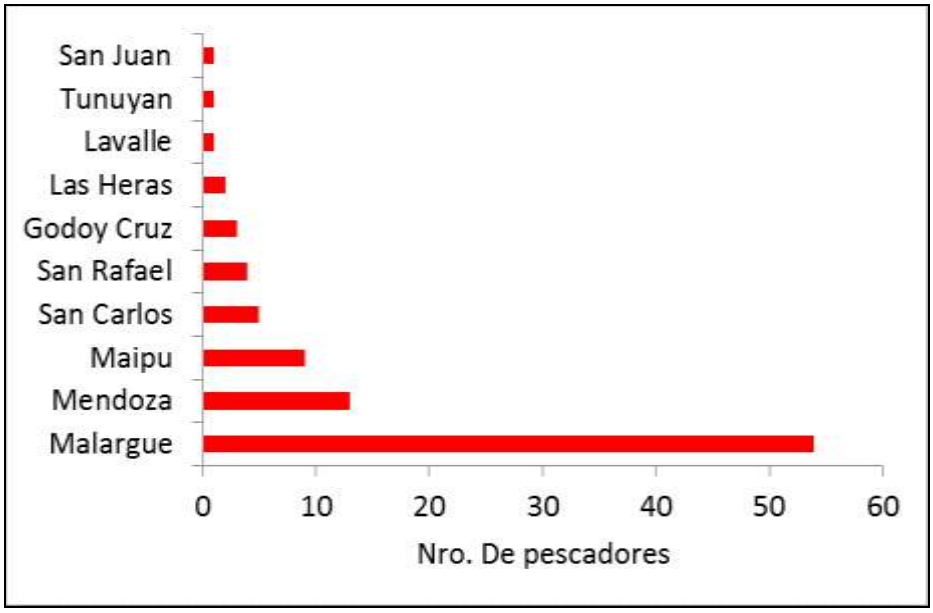


Figura 3-125. Ciudad de origen de los pescadores que van al río Grande.

En relación con la experiencia en la pesca se observa un rango amplio con predominio entre 10 a 14 años (Figura 3-126).

Figura 3-126. Experiencia en la pesca.

La temporada alta de pesca se registra entre febrero, marzo y abril (más de 22 %), siendo enero y mayo meses con actividad por debajo del 12 %(Figura 3-127). Si bien enero corresponde a un mes donde se espera mayor afluencia de pescadores, la alta turbidez que el rio conserva como producto del deshielo limita la actividad. A partir de junio la pesca se suspende y si bien los pescadores declaran una actividad mínima la misma debe considerarse ilegal debido a la veda reglamentaria.

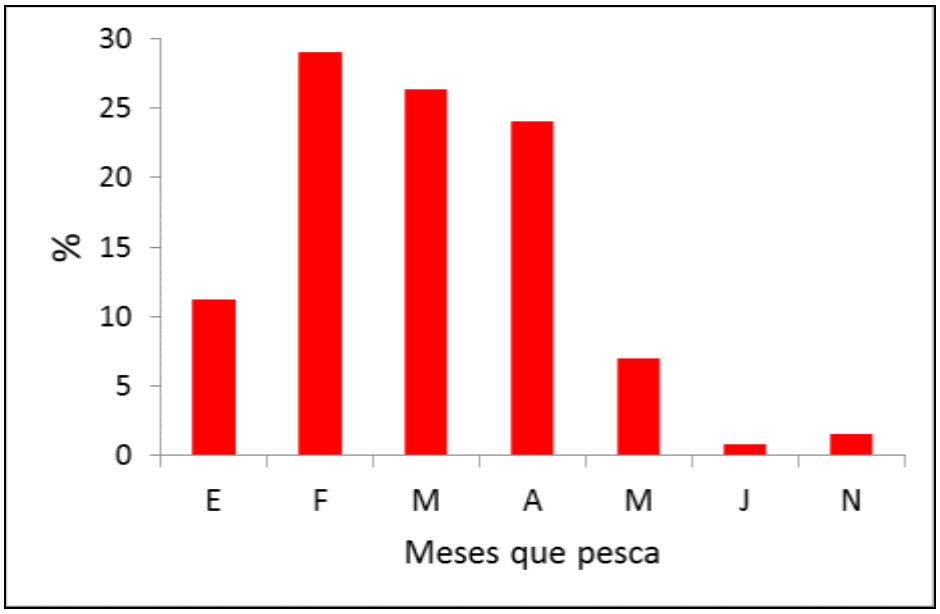


Figura 3-127. Distribución de la pesca deportiva durante el año.

Es habitual que la salida de pesca la realicen en pequeños grupos de máximo 4 personas compuestos por amigos o familiares, y que la jornada de pesca dure un día o dos como máximo; solo un 13 % menciona haber ido por solo unas horas (Figura 3-128).

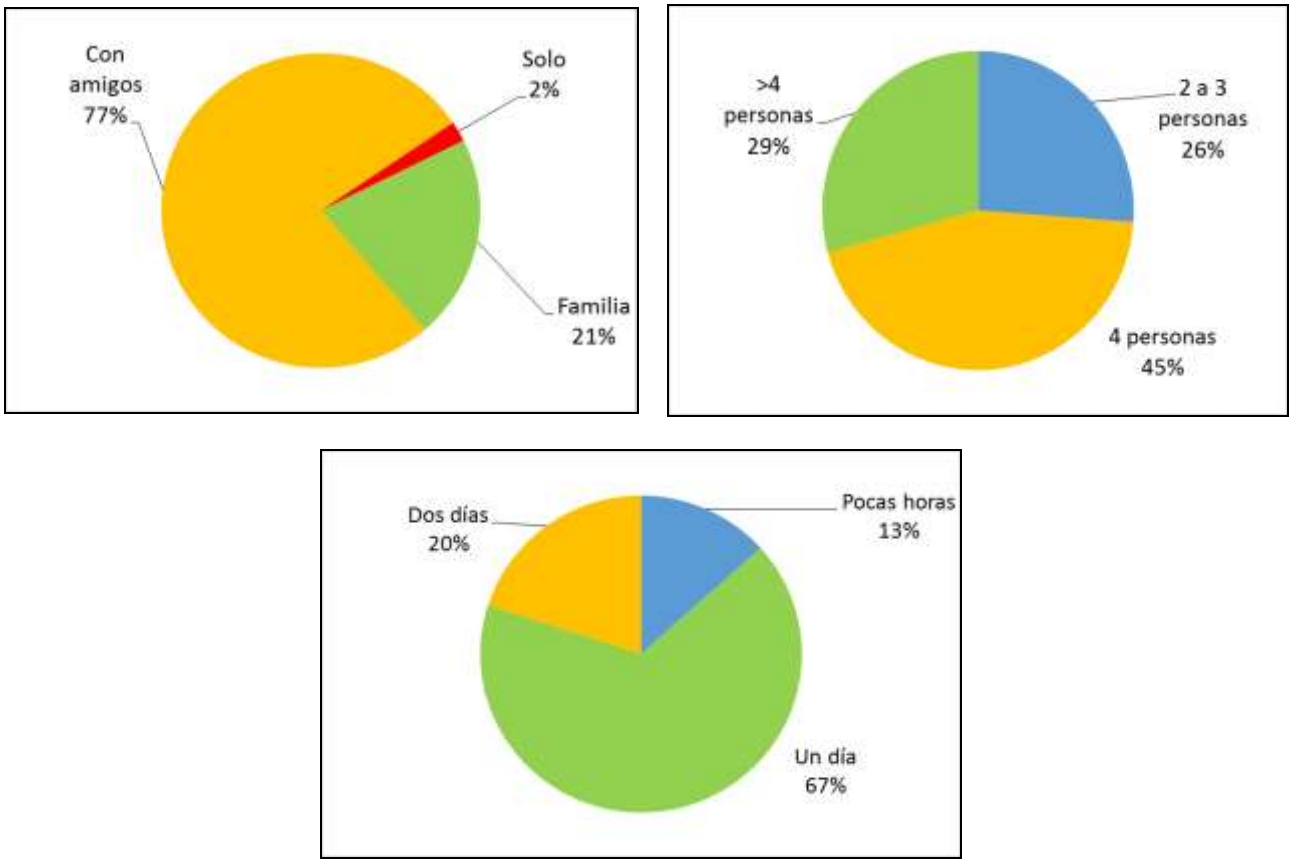


Figura 3-128. Composición del grupo integrante de la salida de pesca y duración de la misma.

Los pescadores suelen elegir en su mayoría realizar esta actividad los días de fin de semana y/o feriados (Figura 3-129).

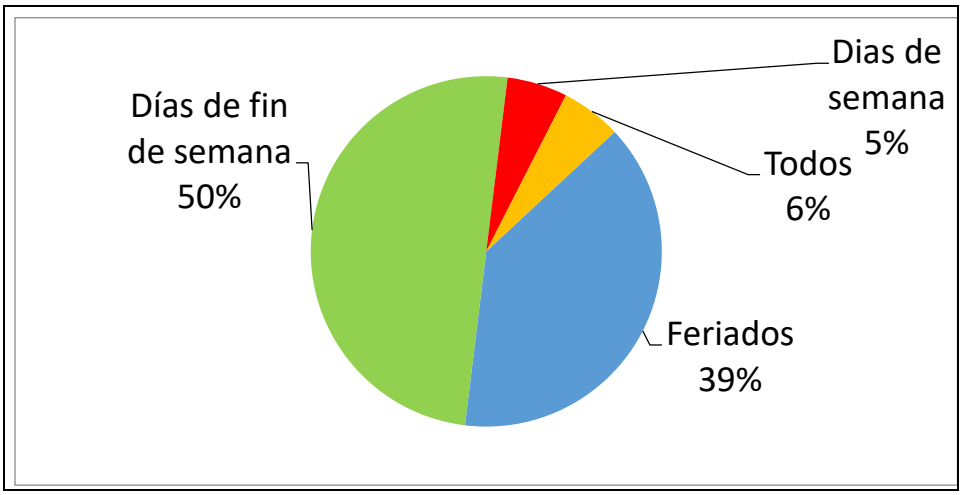


Figura 3-129. Preferencia de días para realizar la pesca deportiva.

El río Grande fue categorizado como el mejor pesquero en el ámbito de la provincia para la mayoría de los pescadores, resaltando como principal atractivo el tamaño de sus peces y en segundo lugar el paisaje circundante. Por el contrario los pescadores no consideraron importante la abundancia de peces (Figura 3-130).

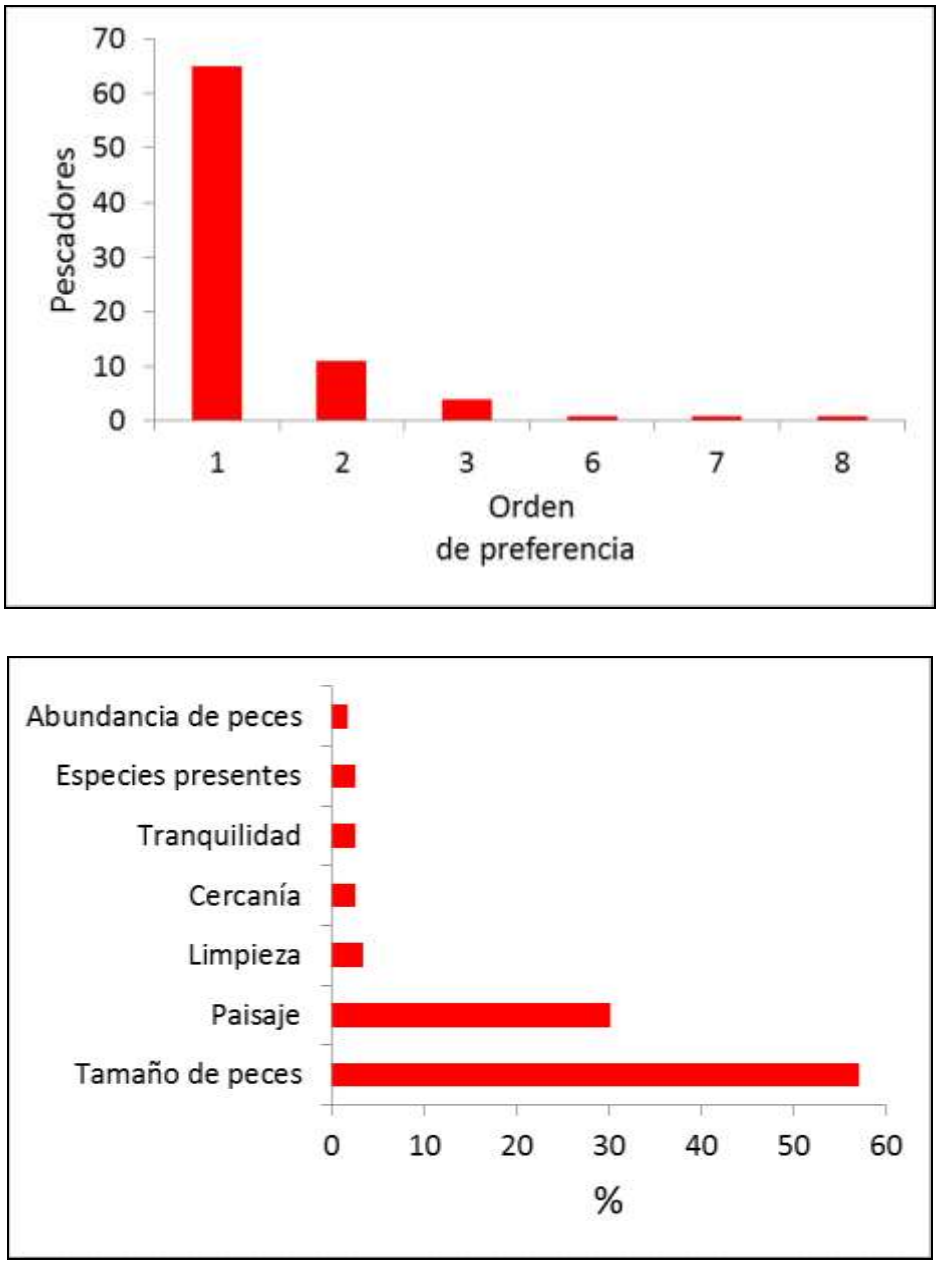


Figura 3-130. Ranking de preferencias (arriba) y cualidades del río Grande para ser seleccionado como mejor pesquero (abajo).

La pesquería se basa en 4 especies, teniendo la trucha marrón y arco iris mucha mayor preferencia (Figura 3-131).

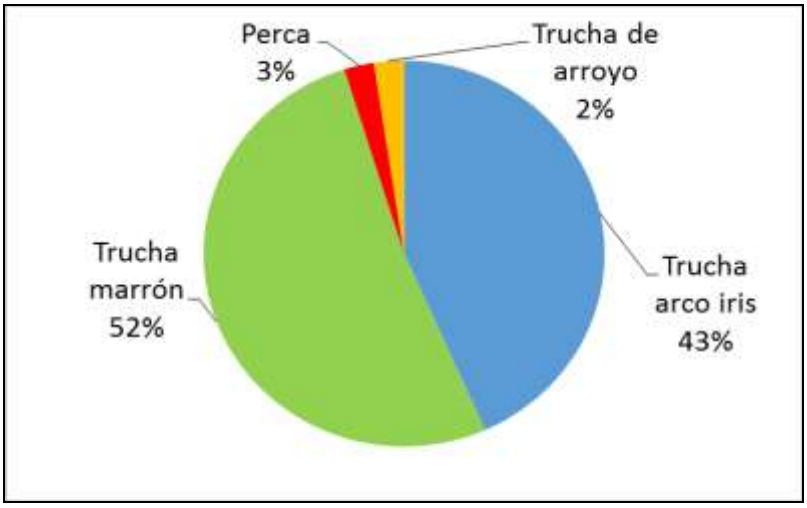


Figura 3-131. Especies que capturan en la cuenca del río Grande

La mayoría de los pescadores consideró que existe una marcada disminución en la pesca respecto a 5 años atrás (Figura 3-132).

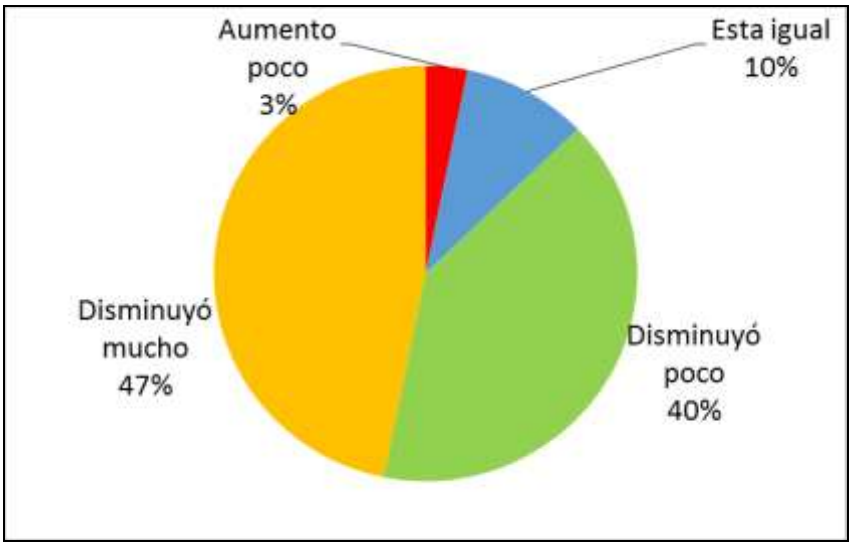


Figura 3-132. Cambios en la pesca detectados por los pescadores

3.4 CONCLUSIONES

La ictiofauna de la cuenca del río Grande es típica de la ictioregión Andino-Cuyana, con muy baja riqueza y con presencia de tres especies exóticas. Los estudios previos sobre distribución y biología de peces son muy escasos y han abarcado principalmente la zona de influencia más directa del embalse.

De las 6 especies citadas para la cuenca, 5 de ellas fueron encontradas en los muestreos de 2018-2019. Ninguna de las especies encontradas se considera vulnerable o de categoría superior acorde a la UICN. Las dos principales especies fueron trucha arco iris y bagre de torrente. La distribución de salmónidos es más amplia que la del bagre de torrente, ocupando preferentemente la cuenca media y alta. Los salmónidos poseen una distribución no uniforme. La trucha de arroyo ocupa las cabeceras, mientras la trucha marrón y arco iris, poseen presencia en el sector medio y bajo. La trucha marrón aparece como menos frecuente. Si bien existen salmónidos aguas abajo de la presa, se desconoce si los mismos desovan en los tributarios de esta zona o bien remontan el río. Tampoco se conoce cuantas poblaciones de salmónidos existen en la cuenca y si existe entre ella panmixis o bien son poblaciones alopátricas.

Por su parte, el área de distribución del bagre de torrente abarca principalmente la cuenca media y baja. Esta última ofrece brazos secundarios con hábitats de cría para esta especie y posiblemente para el bagre otuno que llegaría hasta el río Grande (*Diplomystes cuyanus*). Estos ambientes laterales cumplen un rol similar para la perca. De tal modo, una característica distintiva de la cuenca baja es la existencia de áreas de cría para estas especies, siendo por lo tanto potencialmente vulnerables a la variabilidad hidrológica.

Los análisis biológicos indican que la introducción de salmónidos puede haber impactado sobre el bagre de torrente que muestra un nicho trófico mucho más limitado y principalmente circunscripto a la ingesta de dípteros. Ello señala que es necesario considerar el impacto de las siembras sobre la ictiofauna nativa. Por otro lado, los salmónidos presentes en el río Grande poseen un crecimiento menor a otros similares en Patagonia lo que puede asociarse a las diferencias del entorno terrestre y condiciones de la cuenca.

La instalación de la presa propenderá a una fragmentación de las poblaciones de peces en el sector medio habida cuenta que la presa no llevará pasos para peces. Dado que la presencia de bagre en la cuenca media es coincidente con el área a ser embalsada es altamente probable que este fragmento de la población desaparezca de dicha zona que no se encuentra naturalmente en la cuenca superior del río Grande y río Chico. En todo caso, el río Chico como el principal tributario y otros menores parecen tener un rol clave en el aporte de áreas de reproducción de los salmónidos. Por el contrario, no se considera que el embalse afecte a las poblaciones de salmónidos aguas arriba, así como tampoco a las pesquerías dado que los sitios preferidos de pesca se ubican aguas arriba del embalse. La cuenca del río Grande es considerada como la mejor para la práctica de la pesca deportiva en la Provincia de Mendoza y ofrece la particularidad de tener tres especies de salmónidos.

3.5 BIBLIOGRAFÍA

AMUNDSEN, P. A., H. M. GABLER Y F. J. STALDVIK. 1996. A newapproach to graphical analysis of feeding strategy fromstomach contents data - modification of the Costello (1990) method. Journal of Fish Biology, 48: 607-614.

ANDERSON, R. Y GUTREUTER, S., 1983: Length, weight, and associated structural indices. In: Fisheries Techniques. L. Nielsen and D. Johnson (Eds). American Fisheries Society, Bethesda, MD, USA, pp. 283–300.

ARMOUR, C.L; BURNHAM, K.P Y W.S PLATTS.1983. Field methods and statistical analyses for monitoring small salmonid streams. U.S Fish and Wildlife Service Biological Services Program FWS/OBS-83/33.

ARRATIA, G., M. B. PEÑAFORT Y S. MENU-MARQUE. 1983. Peces de la Región Sureste de los Andes y sus probables relaciones Biogeográficas actuales. Deserta 7: 48-107.

AZPELICUETA M.M. 1994. Three East-Andean species of Diplomystes (Siluriformes: Diplomystidae). Ichthyol. Explor. Freshwat. 5(3):223-240.

BAIN, M. B., J. T. FINN Y H. E. BROOKE. 1985. Quantifying stream substrate for habitat analysis studies. North American Journal of Fisheries Management, 5: 499-500.

BARRIGA, J.P. Y M.A. BATTINI. 2009. Ecological significances of ontogenetics shifts in the stream-dwelling catfish, *Hatcheria macraei* (Siluriformes, Trichomycteridae), in a Patagonian River. Ecol. Freshw. Fish., 18: 395-405.

BARRIGA, J. P., M. A. BATTINI, M. GARCÍA ASOREY, C. CARREA, P. J. MACCHI Y V. E. CUSSAC. 2011. Intraspecific variation in diet, growth, and morphology of landlocked *Galaxias maculatus* during its larval period: the role of food availability and predation risk. Hydrobiologia DOI 10.1007/s10750-011-0849-3.

BELL, M. C. 1986. Fisheries handbook of engineering requirements and biological criteria. U.S. Army Corps of Engineers, Office of Chief of Engineers, Fish Passage and Development and Evaluation Program, Portland, OR.

BELLO, M.T. 2002. Los peces autóctonos de la Patagonia Argentina. Distribución natural. Cuadernos universitarios. Universidad Nacional del Comahue. Centro Regional de Bariloche. N°23:54 PP.

BISSON, P.A., J.L. NIELSEN, R.A. PALMASON Y L.E. GROVE. 1982. A system of naming habitat types in small streams, with examples of habitat utilization by salmonids during low stream flow. In N. B. Armantrout (ed.), Acquisition and utilization of aquatic habitat inventory information. Proceedings of a symposium, 28-30 October 1981, Portland Oregon. American Fisheries Society.

BOLGER, T. Y P. L. CONNOLY. 1989. The selection of suitable indices for the measurements and analysis offish condition. J. Fish Biol. 34: 171-182.

BJORNN, T. C. Y D. W. REISER. 1991. Influences of Forest and Rangeland Management on salmonid fishes and their habitats. American Fisheries Society Special Publication, 19:83-138

BLEY, P.W Y J.R MORING. 1988. Freshwater and ocean survival of Atlantic salmon and steelhead: a sinopsis. U.S. Fish Wildl.Serv., Biol. Rep. 88 (9) 22 pp.

BRUNO, M. C. Y A. SIVIGLIA. 2012. Assessing impacts of dam operation - interdisciplinary approaches for sustainable regulated river management. River Research and Applications, 28: 675–677.

BURIA, L., S. J. WALDE, M. BATTINI, P. J. MACCHI, M. ALONSO, D. E.RUZZANTE Y V. CUSSAC. 2007. Movement of a South American perch Percichthys trucha in a mountain Patagonian lake during spawning and prespawning periods. Journal of Fish Biology, 70: 215–230.

CHIARELLO- SOSA, J.M, M.A. BATTINI Y BARRIGA J.P. 2016. Reproductive strategy of the Patagonian catfish *Hatcheria macraei*.Journal of Fish Biology 89 (3) 1810:1827.

CUMMINS, K. W. 1962. An Evaluation of Some Techniques for the Collection and Analysis of Benthic Samples with Special Emphasis on Lotic Waters. *The American Midland Naturalist*, vol. 67, no. 2, 1962, pp. 477–504.

CUSSAC, V. E., D. RUZZANTE, S. WALDE, P. J. MACCHI, V. OJEDA, M. F. ALONSO Y M. A. DENEGRI. 1998. Body shape variation of three species of Percichtys in relation to the coexistence in the Limay River basin, northern Patagonia. Environmental Biology of Fishes, 53: 143-153.

ELLIS E.L Y JONES E.N. 2013. Longitudinal trends in regulated rivers: a review and synthesis within the context of the serial discontinuity concept. Environmental Reviews, 21(3): 136-148, https://doi.org/10.1139/er-2012-0064

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA). 2001. Issue Paper 5: Summary of technical literature examining the effects of temperature on salmonids. Region 10, Seattle, WA. EPA 910-D-01-005. 113pp.

FÉRNANDEZ, L., MARÍN B., NADALIN D Y H.L.LÓPEZ. 2015. Lista de peces de la provincia de Mendoza. ProBiota, Serie Técnica y Didáctica 28.

FROESE, R. Y C. BINOHLAN. 2000. Empirical relationships to estimateasymptotic length, length at first maturity and length at maximumyield per recruit in fishes, with a simple method to evaluatelength frequency data. Journal of Fish Biology, 56: 758-773.

FLOSI, G. Y F. L. REYBOLDS. 1994. California salmonid stream hábitat restoration manual. California Department of Fish and Game, Rechnical Report, Sacramento.

GARCIA DE LEANIZ, C., G. GAJARDO Y S. CONSUEGRA. 2010. From Best to Pest: changing perspectives on the impact of exotic salmonids in the southern hemisphere, Systematics and Biodiversity, 8:4, 447-459, DOI: 10.1080/14772000.2010.537706

GARCÍA, M. I., ACOSTA J.C Y M.L GARCÍA. 2017. Trophic interactions between a native Catfish (Trichomycteridae) and a non-native species, the Rainbow Trout, in an Andean stream, San Juan, Argentina. Aquatic Ecosystem Health & Management, DOI: 10.1080/14634988.2017.1404401

GREIG S.M., SEAR D.A., D. SMALLMAN Y P.A.CARLING. 2005. Impact of clay particles on the cutáneos Exchange of oxygen across the chorion of Atlantic salmon eggs. Journal of fish biology 66, 1681-1691.

HAWKINS, C.P., KERSHNER, J.L., BISSON, P.A., BRYANT, M.D., DECKER, L.M., GREGORY, S.V., MCCULLOUGH, D.A., OVERTON, C.K., REEVES, G.H., STEEDMAN, R.J., YOUNG, M.K. 1993. A hierarchical approach to classifying stream habitat features. Fisheries 18 (6), 3-12.

HABIT, E., BELK, M. Y PARRA, O. 2007. Response of the riverine fish community to the construction and operation of a diversion hydropower plant in Central Chile. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 17(1): 37-49.

HUED, A. Y M. A. BISTONI, 2006. Microhabitat use by two silurid species in the Anizacate River (central Argentina). Folia Zoologica 55: 175–182.

HUNTER, J.R. Y R. LEONG. 1981. The spawning energetics of female northern anchovy, Engraulis mordax. Fish. Bull. 79(2):215- 230.

JUNCOS, R., D. MILANO, P. J. MACCHI, M. F. ALONSO Y P. H. VIGLIANO.2011. Response of Rainbow Trout to different food web structures in Northern Patagonia: Implications for growth, bioenergetics, and invasiveness. Transactions of the American Fisheries Society, 140: 415–428.

JUNCOS, R., BEAUCHAMP, D. A Y VIGLIANO, H. 2013. Modeling prey consumption by native and nonnative piscivorous fishes: Implications for competition and impacts on shared Prey in an ultraoligotrophic lake in Patagonia, Transactions of the American Fisheries Society, 142:1, 268-281

KNIGHT PIÉSOLD. 2017. Línea de base de la ictiofauna para el proyecto aprovechamiento multipropósito Portezuelo del viento. Diagnóstico del medio biótico ME203-00259/02-03-INF-0. Para la Empresa mendocina de Energía S.A.

KORMAN, J. Y S. E. CAMPAN. 2011. Effects of hydrpeaking on nearshore hábitat use and growth of age -0 rainbow trout in a large regulated river. Transactions of the American Fisheries Society, 138: 76-87.

LAFARGA, A. M. Y C. A. GUERRERO. 1991. Crecimiento de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en ambientes patagónicos. Páginas 72-90 *en* Trabajos presentados al segundo taller internacional sobre ecología y manejo de peces en lagos y embalses (Vila, I., ed.), Santiago, Chile, 28/9-3/10 1987. COPESCAL Doc. Téc. 9, 196 p.

LATTUCA, M. E., M. A. BATTINI Y J. P. MACCHI, 2008. Trophic interactions among native and introduced fishes in a northern Patagonian oligotrophic lake. Journal of Fish Biology 72: 1306–1320.

LIBEROFF, A. L., J. A. MILLER, C. M. RIVA-ROSSI, F. J. HIDALGO, M. L. FOGEL Y M. A. PASCUAL. 2014. Transgenerational effects of anadromy on juvenile growth traits in an introduced population of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 71: 398-407

LIOTTA, J. 2005. Distribución geográfica de los peces de aguas continentales de la República Argentina. Probiota, FCNyM. UNLP, Serie Documentos, 3,1-701.

LOUHI, P., M. OVASKA, A. MÄKI-PETÄYS, J. ERKINARO Y T. MUOTKA. 2007. Does fine sediment constrain salmonid alevin development and survival? Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 68: 1819–1826.

LÓPEZ, H., MENNI, R., M. DONATO Y A.M. MIQUELARENA .2008. Biogeographical revision of Argentina (Andean and neotropical Regions): an analysis using freswater fishes. J. Biogeogr. Vol 35.

LÓPEZ CAZORLA et al 2011. Programa monitoreo de Ictiofauna en el embalse Casa de Piedra y Río Colorado. Informe Final convenio Comité Interjurisdiccional del Río Colorado -DBByF, Universidad Nacional del Sur

MACCHI, P. J., V. E. CUSSAC, M. F. ALONSO Y M. A. DENEGRI. 1999. Predation relationships between introduced salmonids and the native fish fauna in lakes and reservoirs in northern Patagonia. Ecology of Freshwater Fish, 8: 227–236.

MATTHEWS, W. J. 1998. Patterns in freshwater fish ecology. Chapman and Hall, New York.

MCMICHAEL, G. A., C. L. RAKOWSKI, B. B. JAMES B.B. Y J. A. LUKAS. 2005. Estimated fall Chinook salmon survival to emergence in dewatered redds in a shallow side channel of the Columbia River. North American Journal of Fisheries Management, 25: 876-884.

MILANO, D., CUSSAC, V., MACCHI, P., RUZZANTE, D., ALONSO, M., VIGLIANO, P. & DENEGRI, M. 2002. Predator associated morphology in *Galaxias platei* in Patagonian lakes. *Journal of Fish Biology* 61: 138-156.

MILANO, D., RUZZANTE, D., CUSSAC, V., MACCHI, P., FERRIZ, R., BARRIGA, J., AIGO, J., LATTUCA, M. Y WALDE, S. 2006. Latitudinal and ecological correlates of morphological variation in *Galaxias platei* (Pisces, Galaxiidae) in Patagonia. *Biological Journal of the Linnean Society* 87: 69-82.

MISERENDINO, M. L. 2001. Macroinvertebrate assemblages in Andean Patagonian rivers and streams: environmental relationships. Hydrobiologia, 444: 147–158.

MISERENDINO, M. L. 2009. Effects of flow regulation, basin characteristics andland-use on macroinvertebrate communities in a large arid Patagonian river.Biodiversity and Conservation, 18: 1921–1943.

MYRICK, C. A. Y J. J. CECH. 2001. Temperature effects on Chinook Salmon and Steelhead: a review focusing on California's Central Valley Populations. Bay-Delta Modeling Forum. Technical Publication 01-1. 57pp.

MUNN, M. Y M. A. BRUSVEN. 1991. Benthic macroinvertebrate communities in nonregulated and regulated water of the Clearwater River, Idaho, USA. Regulated Rivers: Research & Management. DOI: 10.1002/rrr.3450060102.

MURPHY, B. R., D. W. WILLIS Y T. A. SPRINGER. 1991. The relative weight index in fisheries management: status and needs. Fisheries 16 (2): 30-38.

PASCUAL, M., DELL'ARCIPRETE, P. Y ARGUIMBAU, M. 2002. La pesca deportiva continental en Chubut: hacia un modelo de manejo basado en la integración entre administradores, pescadores y biólogos. Informe Final de Consejo Federal de Inversiones, expediente 4960, 54 pp.

PASCUAL, M. A., V. E. CUSSAC, B. DYER, D. SOTO, P. VIGLIANO, S. ORTUBAY Y P. MACCHI. 2007. Freshwater fishes of Patagonia in the 21st century after a hundred years of human settlement, species introductions, and environmental change. Aquatic Ecosystem Health & Management 10: 1–16.

PAULEY, G. B., B. M. BORTZ Y M. F. SHEPARD. 1986. Species profiles: lifehistories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (Pacific Northwest) -- steelhead t r out. U.S. Fish Wildl. Serv. Biol. Rep. 82(11.62). U.S. Army Corps of Engineers, TR EL-82-4. 24 pp.

PERRY, S. A. Y W. B. PERRY. 1986. Effects of experimental flow regulation on invertebrate drift and stranding in the Flathead and Kootenai Rivers, Montana, U.S.A. Hydrobiologia, 134: 171–182.

PHILLIPS, R. W., R. L. LANTZ, E. W. CLAIRE Y J. R. MORING. 1975. Some effects of gravel mixtures on emergence of coho salmon and steelhead trout fry. Transactions of American Fisheries Society, 104: 461-166.

POWERS, P. D. Y J. F. ORSBORN. 1985. Analysis of Barriers to Upstream Fish Migration. An Investigation of the Physical and Biological Conditions Affecting Fish Passage Success at Culverts and Waterfalls. Final Project Report. Part 4 of 4. Submitted to the Bonneville Power Administration, Portland, Oregon. Project No. 82-14. August 1985.

ROUSSEL, J. M. 2007. Carry-over effects in brown trout (*Salmo trutta*): hypoxia on embryos impairs predator avoidance by alevins in experimental channels. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 64(5): 786–792.

RUZZANTE, D. E., S. J. WALDE, V. E. CUSSAC, P. MACCHI Y M. F. ALONSO. 1998. Trophic polymorphism, habitat and diet segregation in Percichthys trucha (Pisces: Percichthyidae) in the Andes. Biological Journal of the Linnean Society, 65: 191–214.

SIMPKINS, D. G. Y W. A. HUBERT. Proposed revision of the standard weight equation for rainbow trout. J. Fresh. Ecol., 11: 319–326 (1996)

SIMMONSON, T.D., J. LYONS, Y P.D. KANEHL. 1994. Quantifying fish habitat in streams: transect spacing, sample size and a proposed framework. North American Journal of Fisheries Management, 14: 607-615.

SWRI. 2003. Oroville Ferc relicensing (Project Nro 2100). Draft Report (SP-F3.2, Task 2; SP-F21, Task 1). Literature review of life history and habitat requirements for Feather River fish species. http://www.water.ca.gov/orovillerelicensing/docs/wg_study_reports_and_docs/EWG/01-29-03_Enviro_wg_Att6.pdf

TAPPEL, P. D. Y T. C. BJORNN. 1983. A new method of relating size of spawning gravel to salmonid embryo survival. North American Journal of Fisheries Management, 3: 123-135.

U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE. 1995. Working Paper on Restoration Needs: Habitat Restoration Actions to Double Natural Production of Anadromous Fish in the Central Valley of California. Vol 2. Stockton, CA: Prepared for the U.S. Fish and Wildlife Service under the direction of the Anadromous Fish Restoration Program Core Group.

WARD J. V., J. A. STANFORD. 1983. The serial discontinuity concept of lotic ecosystems.Pages 29-43 in: Fontaine y S. M. Bartell (eds.). Dynamics of Lotic Ecosystems.T. D.. Ann Arbor Science, Ann Arbor, M.I.

WEGE, G. W. Y R. O. ANDERSON. 1978. Relative weight (Wr): a new index of condition for largemouth bass. In: *New Approaches to the Management of Small Impoundments*. (Novinger, G. D. and J. G. Dillard, Eds.). pp. 79–91. Bethesda, MD: North Central Division, American Fisheries Society, Special Publication N°: 5.

WASHINGTON STATE DEPARTMENT OF ECOLOGY (WDOE). 2002. Evaluating Standards for Protecting Aquatic Life in Washington's Surface Water Quality Standards: Temperature Criteria. Draft Discussion Paper and Literature Summary. Publication Number 00-10-070. 189pp.

ANEXO 3-I. ENCUESTAS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS PESQUERÍAS

ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE LAS PESQUERÍAS EN EL RIO GRANDE, MENDOZA - IN SITU

Fecha:…….
Hora:……
Ubicación del pescador (GPS):……
Encuestador:…….
Edad:…….
Sexo:……
Lugar de residencia permanente: ……..

1- Hace cuantos años que pesca?.....……

2- En esta salida de pesca vino:

□ Solo □ En grupo:
¿Con quién? □ Familia □ Amigos □ Otros: …….
¿Cuantas personas? …….

3- ¿Cómo calificaría la pesca en el Rio Grande?
□ Mala □ Regular □ Buena □ Muy Buena □ Excelente

4- Qué especie prefiere pescar en el rio Grande y en qué orden de preferencia?
1
2
3

5- ¿En qué días de la semana realiza sus excursiones de pesca?
□ Lunes a viernes □ Feriados □ Fines de semana □ Todos

6- ¿Este es su sitio más frecuente de pesca en la Cuenca del Río Grande?
Si….. No…… Cuáles son?……
……

7- ¿Cuánto dura en general su excursión de pesca?
□ Unas horas □ Todo el día □ dos días □ días

8- ¿En qué meses sale de pesca al Rio Grande?

□ Enero	□ Marzo	□ Mayo	□ Julio	□ Septiembre	□ Noviembre
□ Febrero	□ Abril	□ Junio	□ Agosto	□ Octubre	□ Diciembre

9- ¿Considera que la pesca cambió en los últimos 5 años?
□ Aumentó mucho □ Aumentó poco □ Está igual □ Disminuyó poco □ Disminuyó mucho

10- Cómo ubica al RIO GRANDE entre los principales pesqueros de Mendoza; colocar de 1 (mejor) al 10 (peor)

Rio Atuel

Rio Grande

Embalse El Nihuil

Embalse Valle Grande

Embalse Los Reyunos

Embalse Agua del Toro

Embalse El Carrizal

Río Mendoza

Embalse Potrerillos

Laguna Diamante

11. Porque ubicó al río Grande en esa posición (por ejemplo, por el tamaño de los peces, tipos de especies que hay, abundancia de peces, escasa presencia de pescadores, etc.)

			Tipo de dato	
Especie	**Talla (mm)**	**Peso (gr)**	**Declarado**	**Tomado**

ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE LAS PESQUERÍAS EN EL RIO GRANDE, MENDOZA - EX SITU

Fecha:…….
Hora:……
Ubicación del pescador (GPS):……
Encuestador:…….
Edad:…….
Sexo:……
Lugar de residencia permanente: ……..

1- Hace cuantos años que pesca?.....……

2- En esta salida de pesca vino:
□ Solo □ En grupo:
¿Con quién? □ Familia □ Amigos □ Otros: …….
¿Cuantas personas? …….

3- ¿Cómo calificaría la pesca en el Rio Grande?
□ Mala □ Regular □ Buena □ Muy Buena □ Excelente

4- Qué especie prefiere pescar en el rio Grande y en qué orden de preferencia?

5- ¿En qué días de la semana realiza sus excursiones de pesca?
□ Lunes a viernes □ Feriados □ Fines de semana □ Todos

6- ¿Este es su sitio más frecuente de pesca en la Cuenca del Río Grande?
Si….. No…… Cuáles son?……
……

7- ¿Cuánto dura en general su excursión de pesca?
□ Unas horas □ Todo el día □ dos días □ días

8- ¿En qué meses sale de pesca al Rio Grande?
□ Enero □ Marzo □ Mayo □ Julio □ Septiembre □ Noviembre
□ Febrero □ Abril □ Junio □ Agosto □ Octubre □ Diciembre

9- ¿Considera que la pesca cambió en los últimos 5 años?
□ Aumentó mucho □ Aumentó poco □ Está igual □ Disminuyó poco □ Disminuyó mucho

10- Cómo ubica al RIO GRANDE entre los principales pesqueros de Mendoza; colocar de 1 (mejor) al 10 (peor)
Rio Atuel
Rio Grande
Embalse El Nihuil
Embalse Valle Grande
Embalse Los Reyunos
Embalse Agua del Toro
Embalse El Carrizal
Río Mendoza
Embalse Potrerillos
Laguna Diamante

11. Porque ubicó al río Grande en esa posición (por ejemplo, por el tamaño de los peces, tipos de especies que hay, abundancia de peces, escasa presencia de pescadores, etc.)

4 VEGETACIÓN

El presente punto del informe corresponde al estudio de la vegetación para completar la línea de base para el proyecto del AMPdV. Los trabajos en campo fueron realizados en 4 campañas estacionales:

- Primavera durante los días 21 al 25 de octubre de 2018
- Verano durante los días 30 de enero al 3 de febrero de 2019
- Otoño durante los días 19 al 23 de abril de 2019
- Invierno durante los días 21 al 25 de junio de 2019.

Este apartado del informe, al igual que las campañas de campo, estuvo a cargo de la Dra. Cynthia C. González, quien realizó el trabajo junto la Analista Programadora Universitaria Alicia Lorena González y la Técnica Universitaria en Protección y Saneamiento Ambiental Antonella Lista. Colaboró también la Técnica Alicia Alarcón en las tareas de campo.

Como parte del trabajo se realizaron censos de flora con el fin de caracterizar el área en donde se emplazará el Proyecto (presa y embalse), y un área aguas abajo de Bardas Blancas, la cual se verá afectada por la regulación del caudal del río. Los censos de flora se realizaron mediante la transecta de puntos.

El área donde se implantará la presa y el embalse pertenece al área ecológica andina (las cuales han sufrido procesos de desertificación debido a la histórica explotación ganadera de la región y a numerosos incendios), mientras que el área aguas abajo de Bardas Blancas pertenece al área ecológica de Monte.

Se registraron 8 unidades de vegetación: 1) estepa arbustiva de *Chuquiraga oppositifolia*, 2) estepa arbustiva de *Colliguaja integerrima*, 3) estepa arbustiva de *Adesmia volckmanii* (Colimamil), 4) estepa arbustiva de *Neosparton ephedroides,* 5) estepa graminosa, 6) Humedales de Cortaderia, 7) Humedales de Cyperaceae y Juncaceae (mallines o vegas) y 8) Matorral de Jarilla. En las cuatro primeras unidades, y en la última, dominan los arbustos perennes de tipo nanofaneófitas; en los humedales de Cortaderia la cobertura dominante corresponde a hierbas del tipo hemicriptófitas y en los humedales de Juncáceas y Ciperáceas dominaron las geófitas.

El proyecto AMPdV se encuentra en un área que presenta condiciones típicas de la región ecológica andina, las cuales han sufrido procesos de desertificación debido a la histórica explotación ganadera de la región y a numerosos incendios.

Comparando las cuatro estaciones relevadas, pudo registrarse un mayor número de especies, géneros y familias en verano (187, 142 y 62 respectivamente) que en primavera (135,105 y 55 respectivamente), otoño (164, 119 y 48 respectivamente) e invierno (117, 94 y 47 respectivamente). En todas las estaciones se registró un predominio de las familias Poaceae y Fabaceae. Se observaron variaciones en las estaciones en cuanto al número de especies nativas no endémicas, endémicas e introducidas (en primavera 87, 20 y 21 especies respectivamente; en verano 107, 30 y 41 especies respectivamente; en otoño 104, 21 y 37 respectivamente; en invierno 69, 19, 22 respectivamente).

Analizando el total de las transectas muestreadas, se observó un aumento de la cobertura vegetal promedio (primavera 45,93% y verano 56,9%) para luego disminuir levemente en otoño e invierno (otoño 53,93% e invierno 52,37%). Por otro lado el material vegetal muerto en pie aumenta de primavera a otoño (primavera 3,14%, verano 4,03%, otoño 5,65% e invierno 3,93%). Se observó una disminución de la proporción de suelo desnudo (primavera 44,61%, verano 36,4%, otoño 36,88% e invierno 39,29%), y en el mantillo (primavera 6,32%, verano 2,68%, otoño 3,55% e invierno 1,98%).

La densidad de plantas totales en primavera fue de 3645,24 plantas por hectárea, mientras que en verano fue de 4178,33 plantas por hectárea, en otoño 4075,00 plantas por hectárea y en invierno 3869,92 plantas por hectárea. En primavera, otoño e invierno el índice de diversidad y la equitatividad mostraron valores menores respecto al verano (primavera 0,63 y 0,56 respectivamente; otoño 0,60 y 058 respectivamente; e invierno 0,58 y 0,61 respectivamente), mientras que en verano los valores fueron de 0,71 y 0,57 respectivamente). En primavera el 94,74% de las plantas registradas correspondieron a especies perennes y el 5,26% a plantas anuales y/o bianuales. Por otro lado, en verano se observó una disminución en la proporción de especies perennes (88,09%) y un aumento en la proporción de especies anuales (11,74%). En otoño se observó un aumento en las especies perennes (95,85%) y una disminución de las especies anuales y/o bianuales (4,10%). Por último en invierno se observó la misma tendencia que en el otoño, 94,91% de especies perennes, 1,4% de especies anuales y/o bianuales y 0,02% de especies indeterminadas.

4.1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo corresponde al estudio de la vegetación para la línea de base para el proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento, Provincia de Mendoza.

Comprende la determinación de las unidades de paisaje, la identificación de las especies vegetales, el censado de la misma, posterior análisis de los resultados y comparación de parámetros ecológicos y florísticos en todas las áreas relevadas.

Para cada área relevada se realizó una caracterización en términos de riqueza específica, formas biológicas, diversidad y estado de conservación.

4.2 OBJETIVOS

El objetivo principal de este punto del estudio es realizar una caracterización de la flora en las áreas de Influencia Directa e Indirecta del proyecto AMPdV en durante las cuatro estaciones del año.

De este objetivo principal se desprenden una serie de objetivos específicos, los cuales se enumeran a continuación:

- Identificación de las diferentes unidades de vegetación presentes en las áreas estudiadas
- Determinación de la composición florística de cada unidad de vegetación
- Estimación de la diversidad y riqueza florística de las distintas unidades de vegetación
- Análisis de las comunidades florísticas detectadas
- Evaluación del estado de conservación de la flora presente en las áreas de estudio
- Análisis de endemismos y especies protegidas o de interés particular
- Elaboración de mapas de vegetación a diversas escalas

4.3 RELEVAMIENTO BIBLIOGRÁFICO DE LA INFORMACIÓN PREEXISTENTE

Los primeros estudios florísticos en la región de la provincia de Mendoza se inician con los trabajos de Lorentz (1876) y Holmberg (1898). Luego Kühn (1930) y Hauman (1931) inician una revalorización geográfico-florístico del "monte oriental" de Lorentz, descubriéndose que áreas extensas del mismo presentan grandes afinidades con la flora chaqueña. Posteriormente Parodi (1934, 1945) realiza ajustes a los mapas originales y puede considerarse el punto de partida de la idea actual que tenemos de la flora mendocina.

Sucesivos trabajos dieron grandes debates sobre la fitogeografía de la región; entre ellos se destaca un detallado trabajo de Morello (1958) sobre el monte considerando aspectos fisiográficos, climáticos y tipos de vegetación. Posteriormente, aparecen los trabajos de Cabrera (1971, 1976) (Figura 1-14) que determinan los Territorios Fitogeográsficos de todo el territorio argentino.

Los relevamientos más importantes de la flora de la provincia de Mendoza fueron llevados a cabo entre los años 1918 a 1972 por el Dr. Adrián Ruiz Leal de la Universidad de Cuyo (Ruiz Leal y Roig, 1964; Ruiz Leal, 1954; 1955; 1961; 1972).

Estudios más modernos, utilizando imágenes satelitales, lograron ubicar límites más exactos de las diferentes áreas ecológicas de la provincia (Roig, Martínez Carretero y Méndez, 1988) y permitieron publicar un mapa florístico de la provincia de Mendoza (Figura 1-15).

Posteriormente, investigadores del Cricyt (Abraham y Martínez, 2000; Roig et al 2009) publican un catálogo de recursos humanos e información relacionada con la temática ambiental en la región andina Argentina.

Finalmente aparecen numerosas guías de reconocimiento de la flora de diversas regiones y reservas forestales de la provincia de Mendoza (Roig 1971; Demaio et al., 2002; Méndez 2014; Abalos 2016).

Específicamente en el área de estudio, en el año 2017, la Universidad de Cuyo (UNCuyo 2017) realiza una Manifestación General de Impacto Ambiental del Proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento Malargüe". En dicho estudio se llevó adelante la caracterización de las unidades de vegetación del área de influencia del proyecto. Y recientemente en junio del año 2018 Serman & asociados s.a. realizan un EIA para la nueva traza de la ruta 145, 226, las líneas de alta tensión y el estudio en el área de la nueva villa La Loicas.

En función a los antecedentes aquí señalados, el proyecto AMPdV se proyecta sobre el área ecológica andina; y el área relevada aguas abajo de Bardas Blancas corresponde al área ecológica patagónica (Cabrera, 1971; Roig, Martínez Carretero & Méndez 2014, Oyarzabal 2018) (ver Figura 1-16).

4.4 METODOLOGÍA APLICADA

Para el levantamiento de datos en campo, se reconocieron los tipos de ambientes clasificando la vegetación por su fisonomía y por los aspectos dominantes, resaltando aquellas que hacen el mayor aporte a la cobertura total.

En gabinete se realizó al procesamiento y análisis de imágenes satelitales disponibles. En base a la radiación electromagnética que reflejan y emiten todos los elementos presentes en la superficie terrestre, es posible obtener un mapa de formas vegetales presentes en una región, el cual se obtiene de la clasificación conceptual de la variabilidad ambiental presente la cual puede ser medida en una imagen satelital mediante la combinación de bandas de diferente longitud de onda.

La forma en que cada uno de los elementos refleja o emite la radiación tiene que ver con sus características particulares (composición química, rugosidad de su superficie, contenido de humedad, propiedades reflectivas, etc.); este comportamiento es único para cada tipo de cobertura y se lo denomina firma espectral.

Para el presente trabajo se utilizaron dos imágenes satelitales LANDSAT 8 con baja nubosidad, correspondiente a una toma de diciembre de 2017 de 11 bandas (imagen 232/085 del 28 de diciembre 2017).

Las imágenes LANDSAT tienen una resolución de 30 m y se componen de bandas espectrales que pueden ser combinadas de distinta forma generando imágenes de falso color compuesto (FCC) para realzar determinados elementos de la superficie, vegetación, cultivos, agua, etc.

A través del análisis visual exhaustivo de una variedad de composiciones y de las características espectrales de la imagen, se seleccionó la información que permitió la mejor discriminación de las categorías de interés.

En resumen, las imágenes fueron analizadas mediante combinaciones de bandas basadas en el comportamiento espectral de la vegetación. De este modo, mediante la aplicación de técnicas de clasificación digital NO supervisada y supervisada se generó un primer mapa de formaciones vegetales.

La clasificación de la imagen multiespectral implicó categorizar las reflectancias presentes en la imagen en términos estadísticos. Esto supuso reducir la escala de medición de una variable continua (reflectancias) a una escala nominal o categórica (clases de información); es decir, transformar la imagen original en otra imagen cuyos pixeles ya no reflejan valores de energía electromagnética ni variables físicas (como la radiancia o reflectancia) sino categorías o clases de información (tipos de vegetación).

A partir de las clases obtenidas de la información generada del procesamiento de las imágenes satelitales del predio se realizaron las evaluaciones a campo para caracterizar el tipo de ambiente al que pertenecen los sectores diferenciados a partir de sus huellas espectrales.

Para ello se seleccionaron varios puntos de muestreo para cada uno de los ambientes identificados (clases de información) y se determinó la composición florística y la densidad de individuos de las especies identificadas consideradas más relevantes.

Los muestreos en la estación de primavera, se realizaron durante los días 21 al 25 de octubre de 2018. Los muestreos en la estación de verano, se realizaron durante los días 30 de enero al 3 de febrero de 2019. Los muestreos en la estación de otoño, se realizaron durante los días 19 al 23 de abril de 2019. Y por último los muestreos en la estación de invierno, se realizaron durante los días 21 a 25 de junio de 2019.

Para caracterizar la flora durante la campaña de verano se realizaron 28 transectas en total alcanzando un esfuerzo de muestreo de 2,8 km y 2.800 puntos de observación. En las demás campañas se realizaron 40 transectas por estación alcanzando un esfuerzo de muestreo en cada una de 12 km y 4.000 puntos de observación.

La ubicación de las transectas para cada campaña pueden observarse en la siguiente figura. En el Anexo 4-I a 4-IV se presenta el detalle de cada transecta en cada campaña. En el Anexo 4-VII se registran las coordenadas geográficas de las mismas.

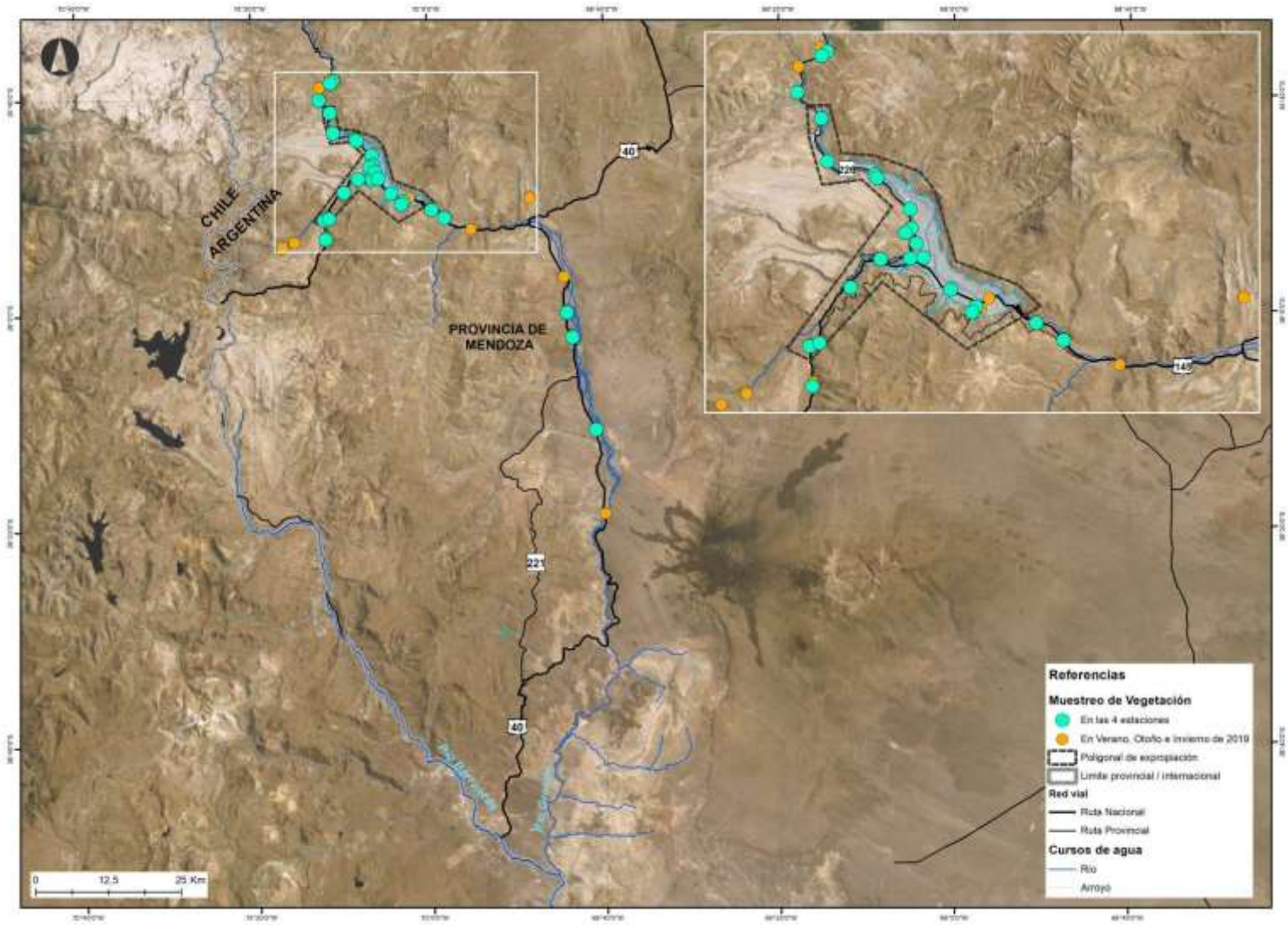


Figura 4-1. Detalle de la ubicación de las transectas en cada campaña.

El relevamiento de cada uno de los sitios se realizó a partir del Método de Intercepción Puntual: se registraron las especies vegetales sobre una transecta de 300 metros de longitud con registro cada 3 metros de distancia (100 puntos). Las transectas se realizaron mediante la utilización de una línea imaginaria siguiendo un rumbo determinado (Figura 4-2).

Figura 4-2. Inicio de la transecta de puntos. Notar la varilla graduada.

En particular para el muestreo de invierno, durante los censos se consideró todo lo que se observó vivo y disponible, por lo que todo lo que estaba bajo el hielo duro, como también lo que estaba bajo la nieve muy compactada no se relevó (Ver Anexo 4-IV: Figura 4-315, Figura 4-348, Figura 4-365 y Figura 4-366).

Para realizar la lectura se utilizó una aguja metálica de 1 m de longitud y 5 mm de diámetro. La aguja se clavó en el suelo a la altura de la punta del zapato (Figura 4-3-A) y se tomaron los registros de vegetación a lo largo de la aguja, anotando en planillas apropiadas para ello. Para colocar la aguja en cada punto, se llevó la vista al punto de referencia, evitando de esa manera elegir el lugar donde ubicar la misma.

Según este método, si la especie está viva o se toca una rama viva de la planta, y el contacto es directo con la misma a lo largo de la aguja, es un caso especial y se debe anotar el número de toques observados rodeados por un círculo. Se considera un toque a uno o más contactos de las porciones vivas que ocurran por cada 1 cm de la aguja, si los contactos ocupan 2 cm, se consideran 2 toques y así sucesivamente (Figura 4-3.B).

Si la especie o la parte contactada directamente no está viva (material vegetal muerto que aún forma parte de la planta), o mantillo, se anota una equis rodeada por un círculo y se considera como material vegetal muerto (Figura 4-3.C). Lo mismo para suelo desnudo, pavimento de erosión o roca. Debido a la superposición de diferentes formas biológicas en la estructura vertical, en una misma lectura se pueden registrar una o más especies vegetales.

En el caso en que el toque directo de la aguja sea el suelo desnudo, roca, mantillo o pavimento de erosión el mismo se registra con una X rodeada por un círculo. Luego se observa cual es la planta más cercana en los 4 cuadrantes y se anota cuál es (sin rodear el número de toques por un círculo, ya que el toque no es directo) (Figura 4-3.D). Este toque indirecto se evalúa para obtener 100 puntos de observación de flora en cada transecta.

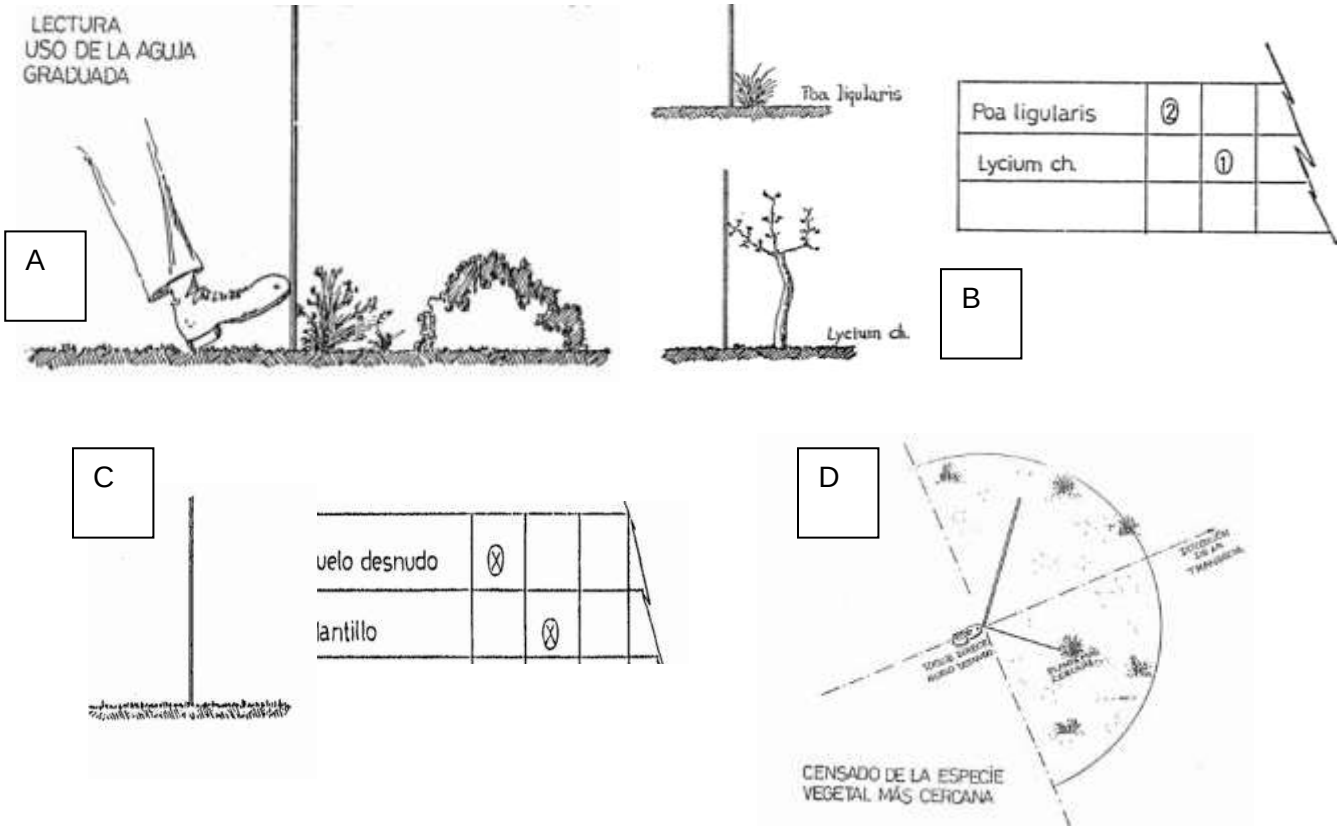


Figura 4-3. A y B) Toque directo en planta perenne y porción viva de la planta. C) Toque directo de suelo desnudo, roca, mantillo o pavimento de erosión. D) En el caso en que el toque de la aguja sea suelo desnudo, mantillo, roca o pavimento de erosión, se censa la especie más cercana de los cuatro cuadrantes.

La lectura del toque directo da los valores de suelo desnudo, cobertura vegetal, muerto en pie y mantillo. Y la suma de todos los toques directos e indirectos darán como resultado 100 observaciones efectivas de flora en cada transecta.

De la información obtenida en cada transecta, se calcularon los siguientes atributos del suelo y la vegetación:

- **Suelo desnudo:** suma de puntos donde la aguja tocó en forma directa suelo desnudo, roca y otros atributos de suelo superficial.

- **Material vegetal muerto:** suma de puntos donde la aguja tocó en forma directa una planta muerta en posición de vida o trozos de ramas muertas no incorporados al suelo.

- **Mantillo:** suma de puntos donde la aguja tocó en forma directa mantillo o material vegetal muerto en descomposición incorporados al suelo (ramas en trozos, hojas, semillas, restos de flores y frutos).

- **Cobertura total:** cantidad de puntos en que la varilla tocó directamente una planta viva (no se incluyen las plantas más cercanas). Dado que los puntos son 100 la cobertura puede expresarse en porcentaje. Para facilitar su cómputo en la planilla se rodea con un círculo la marca o número de toques de plantas tocadas directamente.

- **Cobertura específica de plantas (toques por especie):** número total de contactos de la varilla con una especie (se suma el número de toques que se ha registrado para cada especie (toque directo)

- **Cobertura por formas biológicas (CFB):** porcentaje de cobertura total que corresponde a las distintas formas biológicas (arbustos, hierbas y suculentas).

- **Cobertura por formas biológicas de Raunquiaer (CFBR):** porcentaje de cobertura total que corresponde a distintas formas biológicas basadas en la morfología de las plantas y estrategias para proteger las yemas de los cambios climáticos de acuerdo a la clasificación de Raunkiaer (1934): nanofanerófitas, caméfitas, hemicriptófitas, terófitas, geófitas.

- **Cobertura por tipo biológico (CTB):** porcentaje de cobertura total que corresponde al tipo de planta de acuerdo a la clasificación de los grandes grupos (Bryophyta, Lycophyta, Monilophyta, Gimnospermas (Gnetophyta), Magnoliophyta (Monocotiledóneas, Eudicotiledóneas).

- **Cobertura por tipo de vida (CTV):** porcentaje de cobertura total que corresponde a plantas anuales, bianuales o perennes.

- **Cobertura por familias botánicas (CFB):** porcentaje de cobertura total que corresponde a las distintas familias botánicas registradas sobre la línea de puntos de las transectas realizadas.

- **Cobertura por status biológico (CSB):** porcentaje de cobertura total que corresponde a los distintos status de las plantas involucradas (nativa no endémica, nativa endémica, introducida)

- **Densidad de plantas (D):** número de plantas por hectárea. Se calcula a partir del número de plantas registrados en la transecta, y considerando la longitud de cada transecta (100m).

- **Índice de diversidad de Shannon-Weaver:** se calcula a partir de las proporciones (pi) de cada especie (i) en la muestra total de individuos. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

  $H = - \Sigma \, pi \log e \, pi$

  Donde **H** es la medida logarítmica de la diversidad; y **pi** = proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i).

- **Equitatividad:** permite conocer el grado de regularidad con que los individuos están distribuidos entre las especies. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

  E = H / ln S

  Donde H es el índice de diversidad y S el número de especies (riqueza específica).

Para la identificación de las plantas se utilizaron los nombres de las especies y familias aceptados en el Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Zuloaga et al 2008; www.darwin.edu.ar).

Para la elaboración de la figura de composición florística se incorporó el total de especies registradas de la siguiente manera: una vez calculada la cobertura vegetal por especie (cobertura vegetal específica), se incorporaron las especies observadas pero no evaluadas en las transectas con valor 0,001, este valor tan bajo se colocó de manera de no modificar los valores calculados. Luego se agruparon esos valores de cobertura vegetal específica por familia botánica y se sumaron; dando como resultado un gráfico de la cobertura vegetal considerando todas las familias botánicas observadas.

Cálculo del Valor pastoral

Se calculó el Valor Pastoral (VP) en base a su composición florística, la calidad y cantidad de las especies que la componen (en los censos considerando únicamente las plantas vivas y las que son de valor forrajero – Ver en Anexo 5-VI los índices de calidad específica desarrolladas por INTA) pero empleando la siguiente formula adaptada de Elissalde *et al.* 2010:

$$VPM = \frac{0{,}2 \times \sum (TSp \times IE) \times CT}{TT}$$

En donde:

TSp = Toques por especie
IF = Índice de calidad específica
CT = Cobertura Total
TT = Toques Totales

La constante 0,2 se emplea para mantener el rango de los valores pastorales entre 0 y 100.

Una vez realizados los cálculos de los censos, se obtuvieron los valores pastorales (VP) por transecta realizada. Posteriormente se calculó el VP promedio (VPp) para cada ambiente relevado.

Cálculo de la receptividad

El INTA EEA Trelew (Chubut) realizó censos con cosecha de forraje en distintas áreas ecológicas, a partir de los cuales determinó diferentes modelos de regresión lineal de la Disponibilidad Forrajera de Herbáceas y 20 % de leñosas forrajeras (DFVE20%), que en el área ecológica de estepa (sierras y mesetas centrales) con vegetación bastante similar a la hallada en los alrededores del proyecto Portezuelo del Viento, corresponde a: DFVE20% = 14,05 x VP. Por otro lado se estableció un Factor de Uso (FU) para cada ambiente de acuerdo a lo establecido en ambientes similares en otros lugares del mundo y a la evaluación de distintas situaciones productivas.

El concepto de Factor de Uso corresponde al porcentaje del forraje disponible que puede ser pastoreado por el ganado para permitir una producción sostenible en el tiempo. Este factor varía con el tipo de vegetación de cada área, las condiciones climáticas y el vigor de las especies vegetales de mayor importancia forrajera. Para el área ecológica de estepa (sierras y mesetas centrales) el valor de FU varía entre un 25% y un 35%. Para este estudio se utilizó un FU promedio de 30%.

Para el análisis se utilizó el valor pastoral medido para estimar la disponibilidad forrajera; y para determinar la carga recomendada se calculó el FU correspondiente de la misma y se computó el forraje a ser consumido hipotéticamente por el ganado y se lo dividió por 300 kilos de Materia Seca por año (KgMS/año) que es lo que consume 1 Unidad Ganadera Ovina (UGO). Por otro lado se pasó esta equivalencia de UGO a Equivalente Oveja Patagónico (EOP), que corresponde al promedio de requerimientos anuales de una oveja de 49 kg de peso vivo al servicio, esquilada en septiembre. Que gesta y desteta un cordero de 20 kg vivo a los 100 días de lactancia. Esto corresponde a 2,79 megacalorías de energía metabolizable por día (Borelli, 2001).

4.5 RESULTADOS

Los diferentes ambientes (estepas arbustivas, estepas subarbustivas, estepas graminosas, humedales) que conforman el área de estudio del proyecto AMPdV fueron recorridos para lograr su caracterización. El detalle obtenido en cada campaña se presenta como parte del Anexo 4-I (Primavera 2018), Anexo 4-II (Verano, 2019), Anexo 4-III (Otoño, 2019) y Anexo 4-IV (Invierno, 2019).

4.5.1 Análisis General

El análisis de las formas biológicas de Raunkiaer, 1934 (basado en la posición de las yemas de renuevo durante la estación desfavorable- Figura 4-4), reveló que las hemicriptófitas (plantas con yemas de renuevo a ras de suelo) dominan la flora del lugar (rango 34,87- 44,64%), luego las nanofanerófitas (arbustos de hasta 2 metros de altura) (rango 33,28 - 43,33%), y luego las geófitas (rango 5,09 - 13,65%). Las más variables a lo largo del año fueron las terófitas (plantas anuales que pasan la estación desfavorable en forma de semilla) con un rago entre 1,42 y 11,68% y las caméfitas (plantas con yemas de renuevo a menos de 25cm de altura) estuvieron menos representadas (2,10 - 4,55%) Las hidrófitas (plantas con yemas de renuevo bajo el agua) que presentaron valores mínimos durante la primavera (menores a 0,01 %) y valores máximos durante el otoño (7,52%)

Las microfanerófitas (plantas con yemas de renuevo entre 2 y 8 metros de altura), las mesofanerófitas (plantas con yemas de renuevo entre 8 y 30 metros de altura) y las plantas parásitas totales (plantas con yemas de renuevo en el interior de otras plantas) durante todo el año presentaron valores menores a 0,01% .

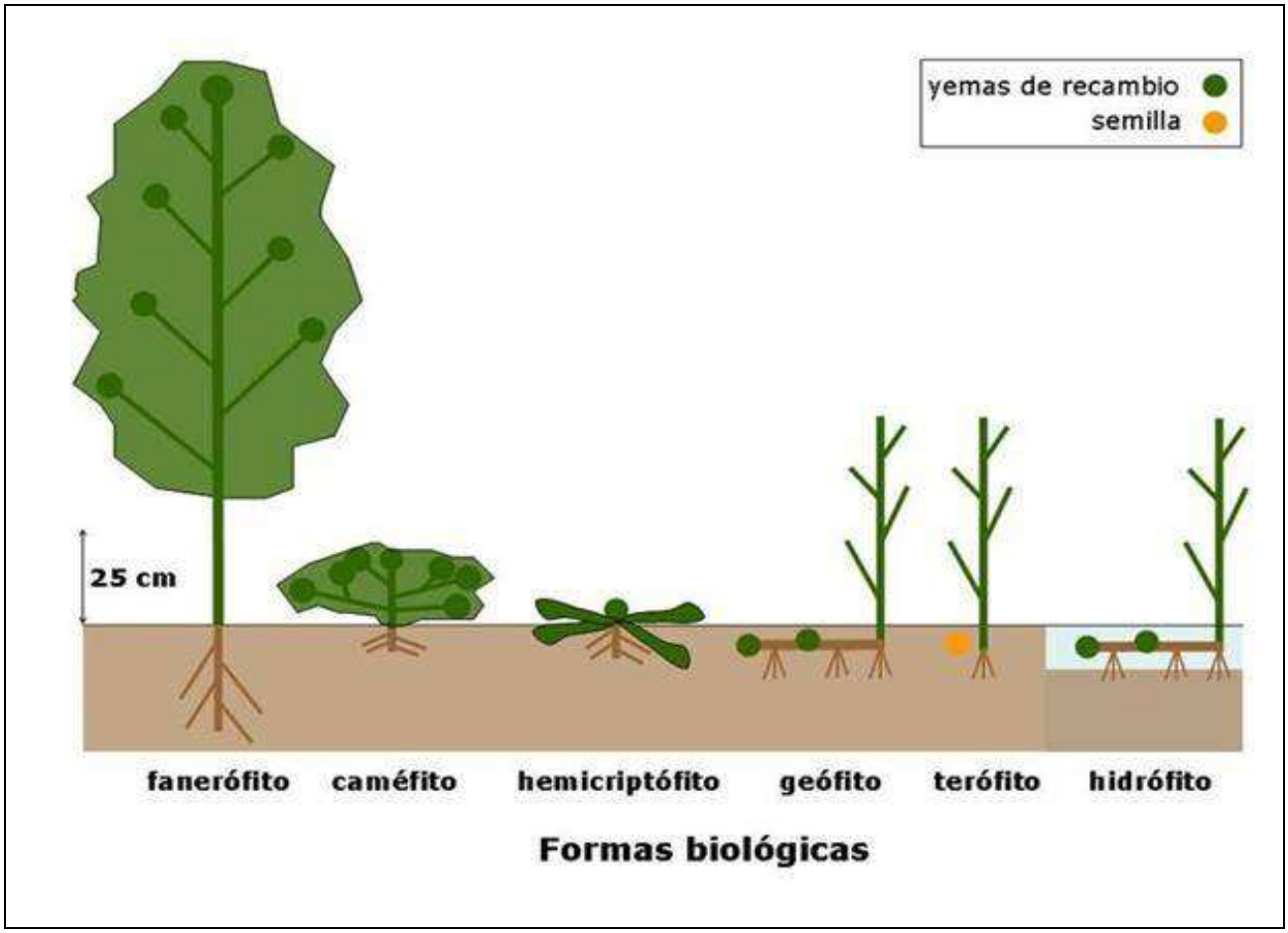


Figura 4-4 Esquema de clasificación de Raunkiaer (1934). Las fanerófitas se dividen en Nanofanerófitas (plantas de hasta 2 m de altura), Microfanerófitas (plantas de 2 a 8 m), Mesofanerófitas (plantas de 8 a 30 m) y Megafanerófitas (plantas de >30 m de altura).

4.5.2 Estado de conservación de las especies

En el área de estudio a lo largo de todas las campañas se identificaron un total de 11 especies citadas en la Lista Roja de Plantas Amenazadas publicada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (International Union for Conservation of Nature – IUCN, última entrada Julio 2019).

Tabla 4-1. Lista de plantas incluidas en la lista roja de UICN y CITES.

FAMILIA	ESPECIE	UICN	CITES
APIACEAE	Hydrocotyle ranunculoides L. f	Preocupación menor	
CACTACEAE	*Maihuenia patagonica* (Phil.) Britton & Rose	Preocupación menor	Apéndice II
CACTACEAE	*Pterocactus tuberosus* (Pfeiff.) Britton & Rose		Apéndice II
CYPERACEAE	*Carex gayana* E. Desv.	Preocupación menor	
EPHEDRACEAE	*Ephedra chilensis* C. Presl.	Preocupación menor	
EUPHORBIACEAE	*Euphorbia collina*		Apéndice II
FABACEAE	*Anarthrophyllum rigidum* (Gillies ex Hook. & Arn.) Hieron.	Preocupación menor	
POACEAE	*Poa pratensis*	Poco conocida	
	Polypogon monspeliensis (L.) Desf.	Preocupación menor	
PLANTAGINACEAE	*Plantago major*	Preocupación menor	
	Verónica anagallis-aquatica	Preocupación menor	

Por su parte, la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación ha sancionado la Resolución 84/2010, la misma determina la Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina. En dicha resolución se definen 5 categorías de plantas endémicas:

Categoría I: Plantas muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las grandes unidades fitogeográficas del país (Selva Misionera, Selva Tucumano-Oranense, Chaco, Espinal, Monte, Puna, Patagonia, Altoandina, Bosques Subantárticos).

Categoría II: Plantas abundantes, presentes en sólo una de las grandes unidades fitogeográficas del país.

Categoría III: Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas del país (caso de taxones con distribución disyunta).

Categoría IV: Plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas.

Categoría V: Plantas de distribución restringida (como 4) pero con poblaciones escasas o sobre las que se presume que puedan actuar uno o más factores de amenaza (destrucción de hábitat, sobreexplotación, invasiones biológicas, etc.).

Tabla 4-2. Lista de plantas incluidas en la resolución 84/2010 (lista roja preliminar de las plantas endémicas de la argentina).

FAMILIA	ESPECIE	CATEGORÍA
AMARANTHACEAE	*Atriplex crenatifolia* Chodat & Wilczek	II
	Atriplex sagittifolia Speg.	II
	Atriplex undulata (Moq.) Dietr.	I
ANACARDIACEAE	*Schinus jonhstonii* Barkley	I
	Schinus roigii Ruiz Leal & Cabrera	III
APOCINACEAE	*Diplolepis hieronymi* (Lorentz) Liede & Rapini	III
ASTERACEAE	*Chuquiraga erinaceae* Don	I
	Mutisia retrorsa Cav.	III
BRASSICACEAE	*Descurainia pimpinellifolia* (Barnéoud) O.E. Schulz	IV
BUDDLEJACEAE	*Buddleja mendozensis* Benth	I
EPHEDRACEAE	*Ephedra ochreata* Miers.	I
FABACEAE	*Prosopis alpataco* Phil.	I
	Prosopis denudans Benth.	II
IRIDACEAE	*Sisyrinchium macrocarpum* Hieron.	II
MALVACEAE	*Sphaeralcea miniata* (Cav.) Spach	II
POLYGALACEAE	*Polygala spinescens* Gillies ex Hook. & Arn.	IV
	Polygala stenophylla A. Gray	III
SOLANACEAE	*Lycium giliesianum* Miers	II
	Acantholippia seriphioides (A. Gray) Moldenke	II
VERBENACEAE	*Mulguraea ligustrina* (Lag.) N. O'Leary & P. Peralta	IV
	Neosparton ephedroides Griseb.	III

4.5.3 Fisonomía de las Áreas de Estudio

El área estudiada abarca 251744,22 has. Los diferentes ambientes que conforman el área de estudio del proyecto AMPdV fueron recorridos para lograr su caracterización y estudio en las cuatro estaciones del año. Se observaron 8 grandes ambientes: estepa arbustiva (46,2% de la superficie), estepa graminosa (18,76%), mallines o humedales (13,62%), roquedal (6,63), matorral de jarilla (12,44%), agua (0,15%), nieve (0,84%), y cenizas volcánicas (0,43%). Por otro lado, se registraron áreas de sombras en las imágenes satelitales que corresponden al (0,88%). Ver Mapa 5-11.

Analizando en mayor detalle, en el área de impacto directo del proyecto AMPdV, los diferentes ambientes de vegetación se corresponden a (Ver Figura 4-5 y Figura 4-6):

- Estepa arbustiva de *Chuquiraga oppositifolia* (3065,31 has, que corresponden al 22,19%).
- Estepa subarbustiva de *Adesmia volckmanii* (2625,12 has, que corresponden al 19%).
- Estepa arbustiva de *Coliguaja integerrima* (3075,48 has, que corresponden al 22,16%).
- Estepa de *Neosparton ephedroides* (609,84 has, que corresponden al 4,41%).
- Estepa graminosa con arbustos aislados (1594,8 has, que corresponden al 11,54%).
- Humedales de *Cortaderia* (970,74 has, que corresponden al 7,03%).
- Humedales de Cyperaceas y Juncaceas (mallines) (1226,70 has, que corresponden al 8,88%)

En el área de impacto indirecto del proyecto “Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento”, y aguas abajo de Bardas Blancas, los ambientes corresponden a:

- Matorral de Jarilla (*Larrea nitida* y *Larrea divaricata*) (939,69 has, que corresponden al 6,8%)
- Humedales de *Cortaderia con o sin Baccharis spartioides.*

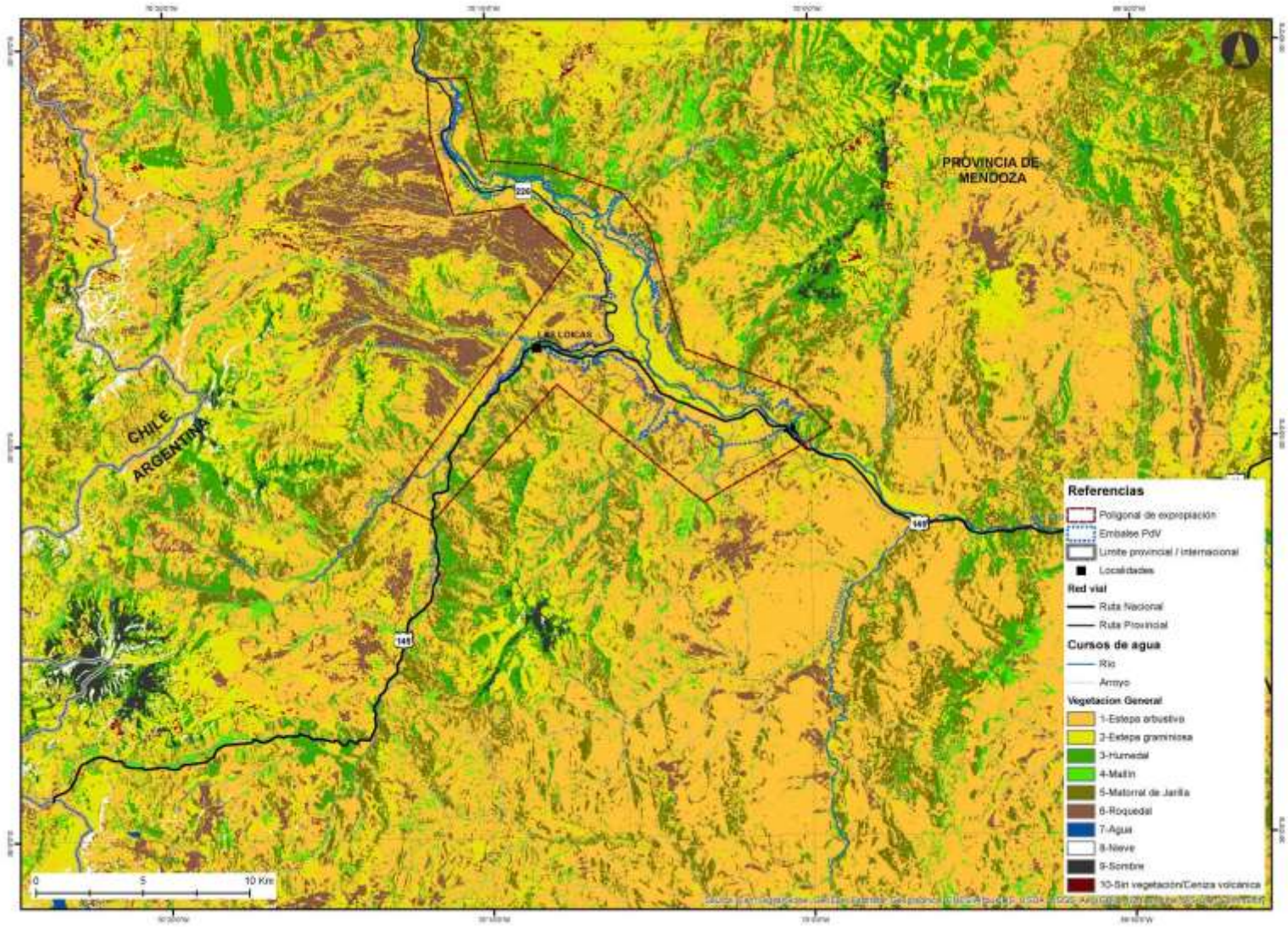


Figura 4-5. Mapa de principales fisonomías vegetales.

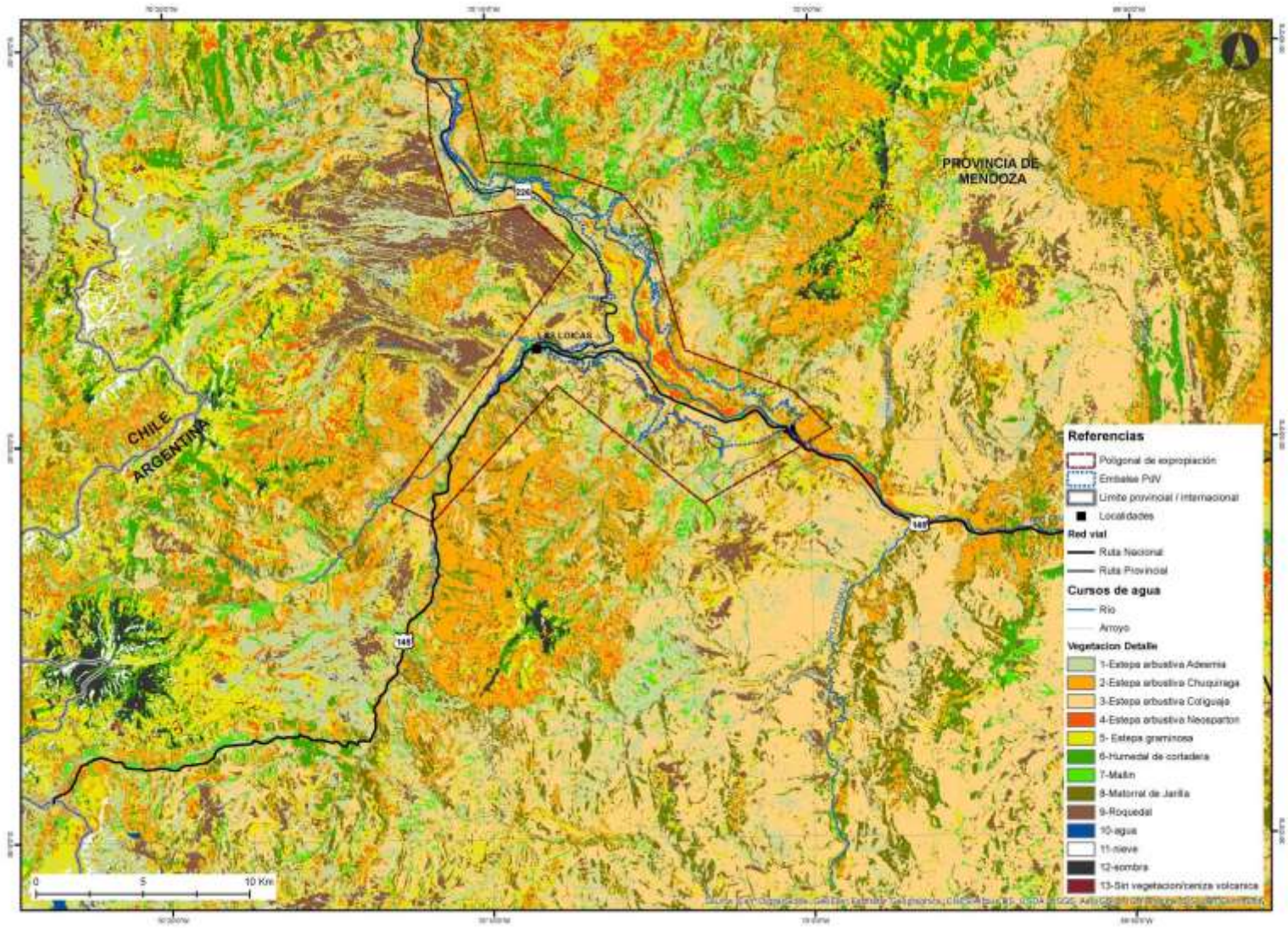


Figura 4-6. Mapa de fisonomías vegetales detalladas.

Tabla 4-3. Principales características de las diferentes unidades de vegetación relevadas.

UNIDADES DE VEGETACIÓN	ESPECIES DOMINANTES	ESPECIES ACOMPAÑANTES	TRANSECTAS			
			PRIMAVERA 2018	VERANO 2019	OTOÑO 2019	INVIERNO 2019
Estepa arbustiva de *Chuquiraga*	*Chuquiraga oppositifolia*	Arbustos: *Azorella prolifera, Diplolepis hyeronmi, Senecio proteus, Senecio filaginoides.* Hierbas: *Pappostipa speciosa, Pappostipa humilis.*	Transectas PV2, PV17, PV18	Transectas PV2, PV17, PV18, PV27	Transectas PV2, PV17, PV18, PV27	Transectas PV2, PV17, PV18, PV27
Estepa arbustiva de *Colliguaja*	*Colliguaja integerrima*	Arbustos: *Adesmia volckmanii* Hierbas: *Pappostipa speciosa, Pappostipa humilis, Sporobolus rigens.*	Transectas PV10, PV20, PV22	Transectas PV10, PV20, PV22, PV33, PV34	Transectas PV10, PV20, PV22, PV33, PV34	Transectas PV10, PV20, PV22, PV33, PV34
Estepa arbustiva de *Adesmia volckamnii*	*Adesmia volckamnii*	Arbustos: *Schinus odonelli, Schinus johnstonii, Senecio subumbellatus.* Hierbas: *Pappostipa speciosa, Pappostipa humilis.*	Transectas PV5, PV6, PV7, PV19, PV21	Transectas PV5, PV6, PV7, PV12, PV19, PV21	Transectas PV5, PV6, PV7, PV12, PV19, PV21	Transectas PV5, PV6, PV7, PV12, PV19, PV21
Estepa de *Neosparton*	*Neosparton ephedroides*	Arbustos: *Baccharis salicifolia, Senecio filaginoides, Adesmia volckmanii* Hierbas: *Pappostipa humilis, Pappostipa speciosa.*	Transectas PV23, PV24	Transectas PV23, PV24, PV32	Transectas PV23, PV24, PV32	Transectas PV23, PV24, PV32
Estepa graminosa	*Pappostipa speciosa*	Arbustos: *Senecio filaginoides, Azorella prolifera.* Hierbas: *Pappostipa humilis*, *Poa ligularis, Poa lanuginosa, Sporobolus rigens, Cortaderia speciosa, Adesmia capitellata.*	Transectas PV3, PV4, PV9, PV11, PV13, PV14, PV15	Transectas PV3, PV4, PV9, PV11, PV13, PV14, PV15, PV25, PV28	Transectas PV3, PV4, PV9, PV11, PV13, PV14, PV15, PV25, PV28	Transectas PV3, PV4, PV9, PV11, PV13, PV14, PV15, PV28
Humedales de Cortadera	*Cortaderia sellowieana* *Cortaderia speciosa*	Arbustos:*Sarcocornia perennis, Baccharis spartioides,* Hierbas: *Distichlis spp, Bromus setifolius, Poa pratensis, Anagallis alternifolia.*	Transectas PV1, PV16, 229, 233, 234	Transectas PV1, PV16, 229, 233, 234	Transectas PV1, PV16, 229, 233, 234	Transectas PV1, PV16, 229, 233, 234
Humedales de Cyperáceas y Juncáceas	*Carex gayana* *Eleocharis psudoalibracteata* *Juncus balticus*	Hierbas: *Trifolium repens, Hydrocotyle ranunculoides, Lobelia oligophylla, Plantago australis, Bromsu cathartius.*	Transecta PV8	Transecta PV8, PV26, PV29, PV30, PV31	Transecta PV8, PV26, PV29, PV30, PV31	Transecta PV8, PV26, PV29, PV30, PV31, PV35
Matorral de Jarilla	*Larrea divaricata* *Larrea nítida*	Arbustos: *Eupatorium patens, Lycium chilense, Prosopis alpataco, Prosopis denudans, Lycium gillesianum, triplex crenatifolia* Hierbas: *Salsola kali, Syssimbrium altissimum, Hoffmansseggia glauca*.	Transecta 230	Transecta 230, 235, PV Volcanes	Transecta 230, 235, PV Volcanes	Transecta 230, 235, PV Volcanes

4.5.4 Comparaciones entre Estaciones de Primavera, Verano, Otoño e Invierno

En este punto se detallan los resultados de los principales parámetros para cada una de las unidades de vegetación obtenidos en cada una de las campañas.

Estepas de *Chuquiraga*

Comparando las estaciones relevadas de primavera, verano, otoño e invierno, se observó un aumento hacia el verano de la cobertura vegetal, el material vegetal muerto en pie y el mantillo (Tabla 4-4). Luego hacia el otoño disminuye la cobertura vegetal y aumenta el material vegetal muerto en pie y el mantillo (Tabla 4-4). Por último en invierno, disminuyen la cobertura vegetal, el material muerto en pie y el mantillo (Tabla 4-4).

Tabla 4-4. Principales atributos del ambiente de Estepa de *Chuquiraga*

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
COBERTURA VEGETAL	38,33	45,5	41,75	41,00
SUELO DESNUDO	55,33	44	47,25	52,75
MUERTO EN PIE	4,00	7,25	7,50	5,25
MANTILLO	2,33	3,25	3,50	1,00

Por otro lado la densidad de plantas, el índice de diversidad, la equitatividad, el valor pastoral y la disponibilidad forrajera aumentan levemente en el verano y disminuyen en otoño e invierno.

Tabla 4-5. Densidad de plantas, índice de diversidad, equitatividad y riqueza de la Estepa de *Chuquiraga*

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
N° plantas / ha	3544,44	3583,33	3550,00	3416,67
Indice de Diversidad (Shanon)	1,04	1,00	0,80	0,72
Equitatividad	0,78	0,71	0,75	0,80
Riqueza	22,67	22,50	12,25	10,00
Valor Pastoral	16,11	18,92	12,81	50,26
Disponibilidad forrajera (Kg MS/ha)	226,39	265,84	180,01	706,18

El análisis de formas biológicas mostró un aumento de hierbas en verano y una disminución de la proporción de arbustos. Por otro lado, en otoño y en invierno se observó una disminución de hierbas y un aumento de la proporción de arbustos (Tabla 4-6).

Tabla 4-6. Formas biológicas del ambiente estepa de *Chuquiraga*

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Arboles	0	0	0	0
Arbustos	46,74	39,90	52,01	60,05
Hierbas	53,26	60,10	47,99	39,95

Hacia el verano y el otoño se observó un leve aumento de las especies nativas no endémicas, y una disminución de las especies endémicas e introducidas (Tabla 4-7). Por último, en invierno disminuyen levemente las especies nativas no endémicas, pero aumentan las endémicas e introducidas (Tabla 5.8).

Tabla 4-7. Status de las especies registradas en la estepa de *Chuquiraga*

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Nativas no endémicas	90,39	98,94	99,53	97,32
Nativas endemicas	4,64	0,007	0,0002	2,13
Introducidas	4,35	1,05	0,47	0,55
No identificadas	0,62	0	0	0

Estepas de *Colliguaja*

Comparando todas las estaciones relevadas, se observó un aumento en verano, otoño e invierno de la cobertura vegetal y el material vegetal muerto en pie; y una disminución en la proporción de suelo desnudo y el mantillo. Dicha tendencia se mantiene en el otoño. Cabe mencionar que los valores de cobertura vegetal son levemente superiores en otoño que en la primavera (Tabla 4-8).

Tabla 4-8. Principales atributos del ambiente de Estepa de *Colliguaja*

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
COBERTURA VEGETAL	47	54,4	50,4	57,80
SUELO DESNUDO	39	33,8	36,8	34,60
MUERTO EN PIE	4	7	8,6	5,20
MANTILLO	10	4,8	4,2	2,40

Por otro lado, se observó un aumento en verano en prácticamente todos sus parámetros ecológicos (densidad de plantas, índice de diversidad, equitatividad, riqueza, valor pastoral y disponibilidad forrajera); una posterior disminución de los mismos en otoño y leve aumento en invierno (Tabla 4-9).

Tabla 4-9. Densidad de plantas, índice de diversidad, equitatividad y riqueza de la Estepa de *Colliguaja*

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
N° plantas / ha	3388,89	3606,67	3540	3573,33
Indice de Diversidad (Shanon)	0,53	0,67	0,62	0,65
Equitatividad	0,46	0,56	0,62	0,63
Riqueza	15	16,40	10,2	10,6
Valor Pastoral	5,05	11,18	7,31	20,05
Disponibilidad forrajera (Kg MS/ha)	70,95	157,11	102,65	281,72

El análisis de las formas biológicas mostró un leve aumento de las hierbas hacia el verano y su posterior disminución en otoño e invierno (Tabla 4-10). Los arbustos, por su parte, muestran una disminución en su proporción en verano y un aumento en otoño e invierno, a valores similares y superiores respectivamente a la primavera (Tabla 4-10).

Tabla 4-10. Formas biológicas del ambiente estepa de *Colliguaja*

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Arbustos	76,4	71,47	76,68	80,09
Hierbas	23,6	28,53	23,32	19,9

Este ambiente presentó una dominancia de especies nativas no endémicas, y sus valores fueron similares en las estaciones de primavera, verano y otoño, en invierno sus valores fueron un poco menores (Tabla 4-11). Casi no hay especies introducidas en este ambiente.

Tabla 4-11. Status de las especies registradas en la estepa de *Colliguaja*

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Nativas no endémicas	99,99	99,02	99,004	94,26
Nativas endemicas	0,008	0,97	0,0004	5,73
Introducidas	0,002	0,008	0,0002	0

Estepas de *Adesmia*

El análisis estacional reveló un leve aumento en verano de la cobertura vegetal, su posterior disminución en otoño y aumento en invierno (Tabla 4-12). Suelo desnudo y muerto en pie presentaron valores similares tanto en primavera como en verano, para luego aumentar ambos parámetros en el otoño y disminuir levemente en invierno (Tabla 4-12). El mantillo mostró una disminución importante en verano, pero luego en el otoño recupera los valores observados en la primavera (Tabla 4-12) y posterior disminución en invierno.

Tabla 4-12. Principales atributos del ambiente de Estepa de *Adesmia*

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
COBERTURA VEGETAL	39,67	42,50	29,00	36,00
SUELO DESNUDO	49,67	49,83	56,00	51,67
MUERTO EN PIE	4,83	4,83	9,17	8,17
MANTILLO	5,83	2,83	5,83	4,17

Por otro lado, se observó un aumento en verano de la densidad de plantas y la riqueza y el índice de diversidad, y una disminución de ambos parámetros en el otoño e invierno. Pero se observó una disminución, desde la primavera al verano, y luego un aumento al otoño y posterior disminución en invierno de la equitatividad. Por último, el valor pastoral y la disponibilidad forrajera mostraron una disminución de sus valores en el verano y otoño para luego aumentar en invierno (Tabla 4-13).

Tabla 4-13. Densidad de plantas, índice de diversidad, equitatividad y riqueza de la Estepa de *Adesmia*

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
N° plantas / ha	3555,56	3672,22	3516,67	3550,00
Indice de Diversidad (Shanon)	0,71	0,72	0,65	0,45
Equitatividad	0,63	0,57	0,70	0,52
Riqueza	14,83	18,67	9,33	7,83
Valor Pastoral	18,44	17,49	10,65	17,87
Disponibilidad forrajera (Kg MS/ha)	259,08	245,75	149,67	251,03

El análisis de las formas biológicas mostró un aumento importante en verano de la proporción de hierbas, pero en otoño e invierno disminuye (Tabla 4-14).

Tabla 4-14. Formas biológicas del ambiente estepa de *Adesmia*

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Arbustos	57,7	30,37	43,90	66,40
Hierbas	41,78	69,63	55,31	33,60
Suculentas	0,0002	0,004	0,78	0,002
Indeterminadas	0,52	0	0	0

El análisis por status presentó una leve disminución en verano, aumento en otoño y posterior disminución en invierno de la proporción de especies no endémicas. Por otro lado, las especies endémicas muestran los mayores valores en verano e invierno y los menores en el otoño. Las especies introducidas se duplican de la primavera al verano, para luego casi desaparecer en otoño y gran aumento en invierno (Tabla 4-15).

Tabla 4-15. Status de las especies registradas en la estepa de *Adesmia*

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Nativas no endémicas	96,88	93,98	98,91	94,54
Nativas endémicas	0,92	1,24	0,14	1,16
Introducidas	2,2	4,77	0,95	4,12
Indeterminadas	0	0	0	0,17

Estepas de *Neosparton*

Analizando todas las estaciones relevadas, pudo observarse un aumento importante de la cobertura vegetal en verano y luego otro aumento en otoño e invierno (Tabla 4-16). Por otro lado el suelo desnudo disminuye hacia el verano y continúa disminuyendo hacia el otoño e invierno (Tabla 4-16). El material vegetal muerto en pie mostró un importante aumento de la primavera hacia el verano y otoño, para luego disminuir en el invierno (Tabla 4-16). Por último, el mantillo presentí una disminución hacia el verano y otoño para luego aumentar en invierno (Tabla 4-16).

Tabla 4-16. Principales atributos del ambiente de Estepa de *Neosparton*

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
COBERTURA VEGETAL	16	27,33	36,00	40,67
SUELO DESNUDO	81	69,33	59,33	56,00
MUERTO EN PIE	2	3,33	4,33	2,33
MANTILLO	1	0,00	0,33	1,00

La densidad de plantas y la, la riqueza, aumentan en verano y disminuyen en el otoño e invierno (Tabla 4-17). El índice de diversidad y la equitatividad muestran sus mayores valores en primavera, luego disminuyen en verano y aún más en el otoño, pero aumentan en invierno (Tabla 4-17). Por último, el valor pastoral y la productividad primaria (disponibilidad forrajera) aumentan desde la primavera hasta el verano y otoño para disminuir en invierno (Tabla 4-17).

Tabla 4-17. Densidad de plantas, índice de diversidad, equitatividad y riqueza de la Estepa de *Neosparton*

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
N° plantas / ha	3316,67	3333,33	3233,33	3333,33
Indice de Diversidad (Shanon)	0,46	0,23	0,14	0,19
Equitatividad	0,47	0,21	0,18	0,24
Riqueza	9,5	11,67	6,67	6,00
Valor Pastoral	8,68	15,10	20,64	15,01
Disponibilidad forrajera (Kg MS/ha)	121,94	212,18	289,98	210,86

En análisis de las formas biológicas muestra un aumento de la proporción de arbustos en verano, otoño, e invierno y una disminución de las hierbas tanto en verano como en otoño e invierno (Tabla 4-18).

Tabla 4-18. Formas biológicas del ambiente estepa de *Neosparton*

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Arbustos	83,58	90,67	92,40	94,88
Hierbas	15,91	9,33	7,60	5,12
Suculentas	0,51	0,003	0	0

El análisis por status presentó un aumento de la proporción de especies endémicas respecto a todos los otros tipos tanto en verano como en otoño e invierno. Este aumento puede ser explicado por el crecimiento de *Neosparton* principalmente en otoño e invierno (Tabla 4-19).

Tabla 4-19. Status de las especies registradas en la estepa de *Neosparton*

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Nativas no endémicas	23,13	10,69	8,63	8,53
Nativas endemicas	73,8	89,29	91,02	91,47
Introducidas	0	0,02	0,35	0,001
No identificadas	3,07	0	0	0

Estepa graminosa

Los principales parámetros ecológicos muestran en verano y otoño un aumento de la cobertura vegetal y del material vegetal muerto en pie (Tabla 4-20); y una disminución de los mismos en invierno. Por otro lado, muestra una disminución del suelo desnudo en verano, para luego aumentar en otoño e invierno (Tabla 4-20). El mantillo presentó una disminución importante en verano, otoño e invierno (Tabla 4-20).

Tabla 4-20. Principales atributos del ambiente de Estepa graminosa.

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
COBERTURA VEGETAL	37,29	48,44	47,78	35,67
SUELO DESNUDO	55,57	43,89	44,00	49,11
MUERTO EN PIE	2,29	4,44	4,56	2,56
MANTILLO	4,86	3,22	3,67	1,56

Por otro lado, en la estación de verano se registró un aumento en todos los otros parámetros ecológicos, como ser la densidad de plantas, el índice de diversidad, la equitatividad, la riqueza, el valor pastoral y la disponibilidad forrajera (Tabla 4-21). Luego, en otoño e invierno disminuyen todos los parámetros relevados (Tabla 4-21).

Tabla 4-21. Densidad de plantas, índice de diversidad, equitatividad y riqueza de la Estepa graminosa

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
N° plantas / ha	3428,57	3518,52	3481,48	3062,96
Indice de Diversidad (Shanon)	0,46	0,59	0,38	0,32
Equitatividad	0,46	0,51	0,38	0,42
Riqueza	9,57	16,11	10,22	5,56
Valor Pastoral	6,88	24,22	16,83	19,89
Disponibilidad forrajera (Kg MS/ha)	96,61	340,32	236,46	279,42

El análisis por formas biológicas reveló un aumento de las hierbas en verano, y una disminución de los arbustos (Tabla 4-22). Por otro lado en el otoño e invierno se observa una leve disminución de las hierbas y aumento de los arbustos (Tabla 4-22).

Tabla 4-22. Formas biológicas del ambiente estepa graminosa

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Arbustos	11,66	4,67	7,68	9,31
Hierbas	88,2	95,2	92,11	89,95
Suculentas	0,14	0,005	0,218	0,74
Indeterminadas	0	0,125	0	0

El análisis por status presentó un aumento en verano en la proporción de especies endémicas, y una disminución en las especies nativas no endémicas. Por su parte, en el otoño se observó un aumento de las especies nativas no endémicas y una gran disminución de las endémicas (Tabla 4-23). Por último, en invierno se observó una disminución de especies nativas no endémicas, aumento de endémicas y de introducidas (Tabla 5.24).

Tabla 4-23. Status de las especies registradas en la estepa graminosa

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Nativas no endémicas	100,00	96,91	99,89	97,90
Nativas endemicas	0,0001	2,99	0,11	1,97
Introducidas	0	0,1	0,00	0,12

Humedal de Cortadera

El análisis estacional mostró un aumento en verano de la cobertura vegetal, y una disminución de más del 50% del suelo desnudo, el material muerto en pie y del mantillo (Tabla 4-24). En el otoño e invierno se observa una disminución de la cobertura vegetal, pero un aumento en todos los otros parámetros (Tabla 4-24).

Tabla 4-24. Principales atributos del ambiente de los Humedales de Cortadera

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
COBERTURA VEGETAL	64	87,40	79,2	79,40
SUELO DESNUDO	19,6	8,80	10,2	13,40
MUERTO EN PIE	3	1,60	5	3,80
MANTILLO	13,4	2,20	5,6	3,40

Por otro lado, se observó un aumento en verano de la densidad de plantas para luego disminuir en el otoño e invierno (Tabla 4-25), un aumento en el índice de diversidad y la riqueza en verano, para luego disminuir en otoño e invierno. Luego se observó una leve disminución de la equitatividad en verano, un aumento importante en el otoño y disminución en invierno (Tabla 4-256). Por último, se registró una importante disminución del valor pastoral y de la disponibilidad forrajera hacia el verano, para luego aumentar levemente en otoño e importantemente en invierno (Tabla 4-25).

Tabla 4-25. Densidad de plantas, índice de diversidad, equitatividad y riqueza de los Humedales de Cortadera

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
N° plantas / ha	3726,67	4760,00	4473,33	4026,67
Indice de Diversidad (Shanon)	0,66	0,80	0,76	0,65
Equitatividad	0,64	0,63	0,71	0,66
Riqueza	13,4	19,40	14,60	9,60
Valor Pastoral	28,45	11,89	13,45	66,97
Disponibilidad forrajera (Kg MS/ha)	399,78	167,07	188,97	940,95

El análisis de las formas biológicas para este ambiente reveló un aumento en los arbustos en verano, otoño e invierno, y una disminución de las hierbas en el verano, otoño e invierno (Tabla 4-26). En las últimas campañas se censaron los árboles implantados en estos ambientes por parte de los pobladores, esa es la causa del mayor valor registrado en invierno.

Tabla 4-26. Formas biológicas del ambiente de Humedales de Cortadera

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Arboles	0,2	0,004	0,0004	0,19
Arbustos	25,66	30,3	29,37	31,36
Hierbas	74,14	69,7	70,62	68,44
Suculentas	0,0002	0	0	0

Por último, considerando el status de las diferentes especies, en verano se observó una disminución de las especies nativas endémicas y no endémicas, y un aumento importante en las especies introducidas (Tabla 4-27). Por otro lado, en el otoño se observó un aumento de las especies nativas no endémicas, de las endémicas y una importante disminución de las especies introducidas (Tabla 5.28). Por último, en invierno se observó una disminución de las especies no endémicas, endémicas y un aumento importante de las especies introducidas (Tabla 5.28).

Tabla 4-27. Status de las especies registradas en los Humedales de Cortaderia

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Nativas no endémicas	83,17	77,63	89,65	86,47
Nativas endemicas	1,2	0,45	1,72	0,52
Introducidas	15,63	20,77	8,63	12,43
No identificadas	0	1,14	0	0,57

Humedales de ciperáceas y juncáceas (mallines)

En este ambiente se observaron valores similares entre las estaciones de primavera, verano y otoño, luego una disminución importante en invierno (Tabla 4-28).

Tabla 4-28. Principales atributos del ambiente de Humedales de Ciperáceas y Juncáceas (mallines)

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
COBERTURA VEGETAL	100	99,40	99,2	80,83
SUELO DESNUDO	0	0,60	0,6	18,50
MUERTO EN PIE	0	0,00	0,2	0,50
MANTILLO	0	0,00	0	0,17

Analizando algunos parámetros ecológicos pudo observarse en verano un aumento de la densidad de plantas, el índice de diversidad, la equitatividad, el valor pastoral y la productividad primaria (disponibilidad forrajera), (Tabla 4-29). Por otro lado, en el otoño se registró una disminución de la densidad de plantas, el índice de diversidad, la equitatividad y la riqueza; pero un aumento leve en el valor pastoral y la disponibilidad forrajera (Tabla 4-29). En invierno se observó una disminución de la densidad de plantas y la riqueza, pero un aumento del índice de diversidad, la equitatividad la riqueza, en el valor pastoral y la disponibilidad forrajera (Tabla 4-29).

Tabla 4-29. Densidad de plantas, índice de diversidad, equitatividad y riqueza de los Humedales de Ciperáceas y Juncáceas (mallines)

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
N° plantas / ha	7066,67	7446,67	7280	6238,89
Indice de Diversidad (Shanon)	0,97	1,02	0,87	0,97
Equitatividad	0,68	0,75	0,74	0,97
Riqueza	27	24,00	15,2	10,83
Valor Pastoral	101,31	108,63	109,104	149,84
Disponibilidad forrajera (Kg MS/ha)	1423,40	1526,21	1532,9112	2105,31

El análisis de acuerdo a las formas biológicas presentó valores similares entre las estaciones de primavera, verano y otoño , pero en invierno se observó un importante aumento en los arbustos, esto probablemente de deba al agregado de una transecta (PV35D) en un área de relicto de chacays (*Ochetophylla trinervis*) (Tabla 4-30). No se relevaron suculentas durante las estaciones de muestreo en este ambiente.

Tabla 4-30. Formas biológicas del ambiente de Humedales de Ciperáceas y Juncáceas (mallines)

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Arboles	0,003	0,01	0	0,003
Arbustos	0,003	0,01	0,10	5,79
Hierbas	99,994	99,98	99,90	93,89
Suculentas	0	0	0	0,30

La proporción de especies nativas endémicas valores similares en primavera y verano, luego un aumento en otoño e invierno (Tabla 4-31). Las especies endémicas presentaron sus valores más altos en la primavera. Las especies introducidas presentaron su máxima expresión en la primavera-verano, para luego disminuir de manera importante en el otoño e invierno (Tabla 4-31).

Tabla 4-31. Status de las especies registradas en los Humedales de Ciperáceas y Juncáceas (mallines)

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Nativas no endémicas	86,79	86,82	91,53	95,65
Nativas endémicas	0,94	0	0	0
Introducidas	12,27	13,18	8,47	4,13

Matorral de Jarilla

En este ambiente se observó en verano una disminución importante de la cobertura vegetal, para luego aumentar en otoño e invierno (Tabla 4-32). Por otro lado, se registró un aumento considerable del suelo desnudo, el material muerto en pie y el mantillo tanto en verano como en otoño (Tabla 4-32). En el invierno, el suelo desnudo continúa aumentando, pero el material vegetal muerto en pie y el mantillo disminuyen (Tabla 4-32).

Tabla 4-32. Principales atributos del ambiente de Matorral de Jarilla

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
COBERTURA VEGETAL	79	38,33	44,67	51,00
SUELO DESNUDO	19	54,00	46,00	43,00
MUERTO EN PIE	0	3,33	6,00	4,33
MANTILLO	2	4,33	3,33	1,67

La densidad de plantas disminuye en el verano, pero luego aumenta en otoño e invierno (Tabla 4-33). El índice de diversidad y la equitatividad mostraron un aumento en verano, otoño e invierno. La riqueza de especies disminuye en verano y otoño, pero vuelve a aumentar en invierno (Tabla 4-33). Por último, el valor pastoral y la disponibilidad forrajera aumentan un poco en verano y otoño para luego mostrar un gran aumento en invierno (Tabla 4-33).

Tabla 4-33. Densidad de plantas, índice de diversidad, equitatividad y riqueza del Matorral de Jarilla

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
N° plantas / ha	3600,0	3344,44	3400,00	3566,67
Índice de Diversidad (Shanon)	0,31	0,61	0,59	0,72
Equitatividad	0,24	0,53	0,56	0,62
Riqueza	19	16,00	11,00	14,00
Valor Pastoral	6,85	8,83	8,60	30,74
Disponibilidad forrajera (Kg MS/ha)	96,23	124,04	120,87	431,88

El análisis por formas biológicas mostró en verano, otoño e invierno un importante aumento de la proporción de las hierbas y una disminución de la proporción de los arbustos (Tabla 4-34). Además se observaron gran cantidad de líquenes en la estación de invierno (talofitas).

Tabla 4-34. Formas biológicas del ambiente de Matorral de Jarilla

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Arbustos	99,99	93,72	88,79	67,95
Hierbas	0,006	6,28	11,21	29,80
Suculentas	0,001	0,004	0,000	0
Talofitas (Líquenes)	0	0	0	2,24

En este ambiente, en la estación de verano y otoño se observó una importante disminución de las especies nativas no endémicas y un considerable aumento de especies endémicas (Tabla 4-35). Luego, en el invierno aumentan las especies no endémicas y disminuyen las endémicas. Casi no se registraron especies introducidas en este ambiente. El gran aumento de especies no identificadas se debe al registro de dos especies nuevas no identificadas, y que tuvieron importancia en los censos realizados en invierno.

Tabla 4-35. Status de las especies registradas en el Matorral de Jarilla

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Nativas no endémicas	96,28	74,81	65,98	72,48
Nativas endémicas	3,71	25,17	33,33	20,55
Introducidas	0,009	0,02	0,00	0
No identificadas	0	0	0,69	6,96

4.6 CONSIDERACIONES FINALES

De acuerdo a los resultados expuestos en el presente punto se puede concluir que los ambientes relevados en el área del proyecto AMPdV corresponde al área ecológica andina; y los ambientes aguas abajo de Bardas Blancas pertenecen al área ecológica Patagónica, con dominancia de matorrales de jarilla en lomadas y mesetas a ambos lados del río Grande, evidenciando una ingresión de Monte.

En el área relevada se registraron 8 grandes unidades fisonómicas: 1) estepas arbustivas de *Chuquiraga*, 2) estepas arbustivas de *Colliguaja*, 3) estepas arbustivas de *Adesmia*, 4) estepas arbustivas de *Neosparton*, 5) estepas graminosas, 6) humedales de *Cortaderia*, 7) humedales de ciperáceas y juncáceas y 8) matorrales de jarilla. Las unidades 1 a 5 se corresponden con la unidad de vegetación definida como “Espeta Xerófila” en la MGIA (UNCuyo, 2017), mientras que las unidades 6 y 7 se corresponde con la unidad de vegetación definida en el citado estudio como “Humedales”. Al respecto, como parte del estudio en curso fue posible obtener un mayor grado de discriminación de los tipos de ambientes presentes en el área que será afectada por el proyecto.

Se observó una distribución altitudinal diferente de los diferentes ambientes, donde en las áreas más elevadas se ubican las estepas de *Chuquiraga*, luego a mitad de loma las estepas de *Colliguaja*, en los piedemontes las estepas de *Adesmia,* en las partes más bajas los humedales de *Cortaderia,* las estepas de *Neosparton* y los humedales de ciperáceas y juncáceas*.* Las estepas graminosas suelen ubicarse en las cimas de las lomadas y mesetas, pero no de gran altura.

Siguiendo el río Grande, aguas abajo de Bardas Blancas, también se observó una distribución altitudinal diferente de los ambientes relevados; en las partes bajas y aledañas al río Grande se ubican los humedales de *Cortaderia;* y en los piedemontes y áreas mesetiformes circundantes se ubica el matorral de jarilla.

Los humedales de Cyperáceas y Juncáceas presentan los mayores valores de cobertura vegetal (99,99%) y densidad de plantas por hectárea. Luego, y en orden de importancia, la cobertura vegetal disminuye desde los matorrales de Jarilla (78%), los humedales de *Cortaderia* (64%), las estepas de *Colliguaja* (47%), estepas de *Adesmia* (39,67%), estepas de *Chuquiraga* (38,33%), estepas graminosas (37,29%) y por último las estepas de *Neosparto*n (16%). La mayor proporción de suelo desnudo se observó en las estepas de *Neosparton* (81%) y las estepas de *Chuquiraga* (55,35%).

Las estepas de *Chuquiraga* y los humedales de Cyperáceas y Juncáceas presentan los mayores valores en sus índices de diversidad y equitatividad. Como fuera mencionado, las estepas de *Chuquiraga* se ubican en las zonas más elevadas de las montañas y son las más alejadas de los puntos de agua, esta puede ser la causa de que este ambiente sea el que presenta los mayores índices de diversidad y equitatividad.

Por otro lado, ambos humedales, las estepas graminosas y las estepas de cortaderas presentan mayor proporción de hierbas. Analizando el status en los diferentes ambientes relevados, pudo observarse que todas las estepas (a excepción de la estepa de *Neosparton*), presentaron mayor proporción de especies nativas no endémicas. Esta elevada proporción de especies endémicas en la Estepa de *Neosparon*, se debe a la dominancia de la mencionada especie endémica (*Neosparton ephedroides)* en este ambiente.

Analizando el tipo biológico, se observó que todas las estepas arbustivas presentan mayor proporción que eudicotiledóneas. Los humedales de Cortaderas, humedales de ciperáceas y Juncáceas, y las estepas graminosas presentan mayor proporción de Monocotiledóneas. Musgos (Bryophyta), helechos y gimnospermas se encontraron en muy baja proporción en todos los ambientes. En todos los ambientes relevadas predominan las especies perennes.

El análisis de las estrategias adaptativas basada en la posición de las yemas de rebrote de acuerdo a Raunkiaer (1934) mostró estrategias muy diferentes en los distintos ambientes. En las estepas arbustivas de *Chuquiraga, de Colliguaja, de Neosparton,* de *Adesmia* y en el matorral de jarilla predominan las formas nanofanerófitas (plantas con yemas de renuevo entre 15 y 2 metros de altura). En las estepas graminosas y en los humedales de Cortaderia predominan las formas hemicritófitas (plantas con yemas de renuevo a ras de suelo, protegidas por la hojarasca). Por último, en los humedales de Cyperáceas y Juncáceas predominan las formas hidrófitas y geófitas (plantas con yemas de rebrote bajo la superficie del agua o del suelo, especies con rizomas, bulbos u otros órganos de reserva subterráneos).

Los humedales de cortadera localizados aguas abajo de Bardas Blancas podrán verse afectados producto de la desactivación de canales secundarias del río Grande, los cuales se activan durante las crecidas del río. Al respecto, es importante mencionar que los resultados de las campañas no evidenciaron la existencia de especies raras ni únicas en este sector. Las 3 especies endémicas identificadas en el área se encuentran como invasoras en dicho ambiente porque son características del matorral de jarilla. Las mismas corresponden a *Atriplex sagitifolia*, *Prosopis alpataco* y *Prosopis denudans*. Por lo que, a priori, los efectos del proyecto en áreas aguas abajo de Bardas Blancas no será una gran pérdida para la flora regional. Por otro lado se observa gran presión por pastoreo en toda el área.

Realizando un análisis exhaustivo de las áreas aguas abajo de Bardas Blancas pudo observarse que existen variaciones dentro de los humedales de Cortaderia, ya que hay áreas en las que dominan exclusivamente las Cortaderas y en otras áreas las Cortaderas se encuentran acompañadas (y a veces dominadas) por *Baccharis spartioides*, y en otras áreas más degradadas se encuentran invadidos por arbustos.

En concordancia con el relevamiento realizado en el 2017 (UNCuyo, 2017) se menciona la existencia de bosquecillos abiertos de chacay (*Ochetophila trinervis)* asociados a las unidades de vegetación de cortaderales y vegas, principalmente en arroyos y vertientes, dicha asociación se observó los puntos de monitoreo 249 (monitoreo de verano), 294 (monitoreo de otoño), 308 (monitoreo de invierno), 309 (monitoreo de invierno) y se realizó un (censo PV35D- monitoreo de invierno). Cabe mencionar que se registraron plantas de Chacays en todos los muestreos en áreas cercanas a vegas y mallines (puesto Cáceres, y posada del viejo).

El relicto identificado durante la campaña corresponde a una franja muy pequeña, de unos 2 metros aproximadamente de ancho, dispuesta a lo largo de un arroyo afluente por margen derecha al rio Grande (a 3 km aguas arriba de la Junta), el cual bordea la Meseta del Pueblo. La densidad de los chacays en la transecta realizada en este parche (PV35D) fue de 900 plantas por hectárea, con una cobertura específica de chacays es de 18,75%. Esta transecta presentó en total una disponibilidad forrajera de 498,91 kilos de materia seca por hectárea, de los que tan solo 70,25 kilos corresponden a productividad del chacay. Resulta importante mencionar que esta especie no está considerada en la Resolución 84/2010 (Lista Roja de Especies Endémicas de la Argentina). No obstante los bosques relictuales de chacay han sido clasificados en la Categoría I por la Ley Provincial N° 8195 (Cap. III, art. N°6), siendo esta especie valorada debido a su acelerado retroceso poblacional en la provincia.

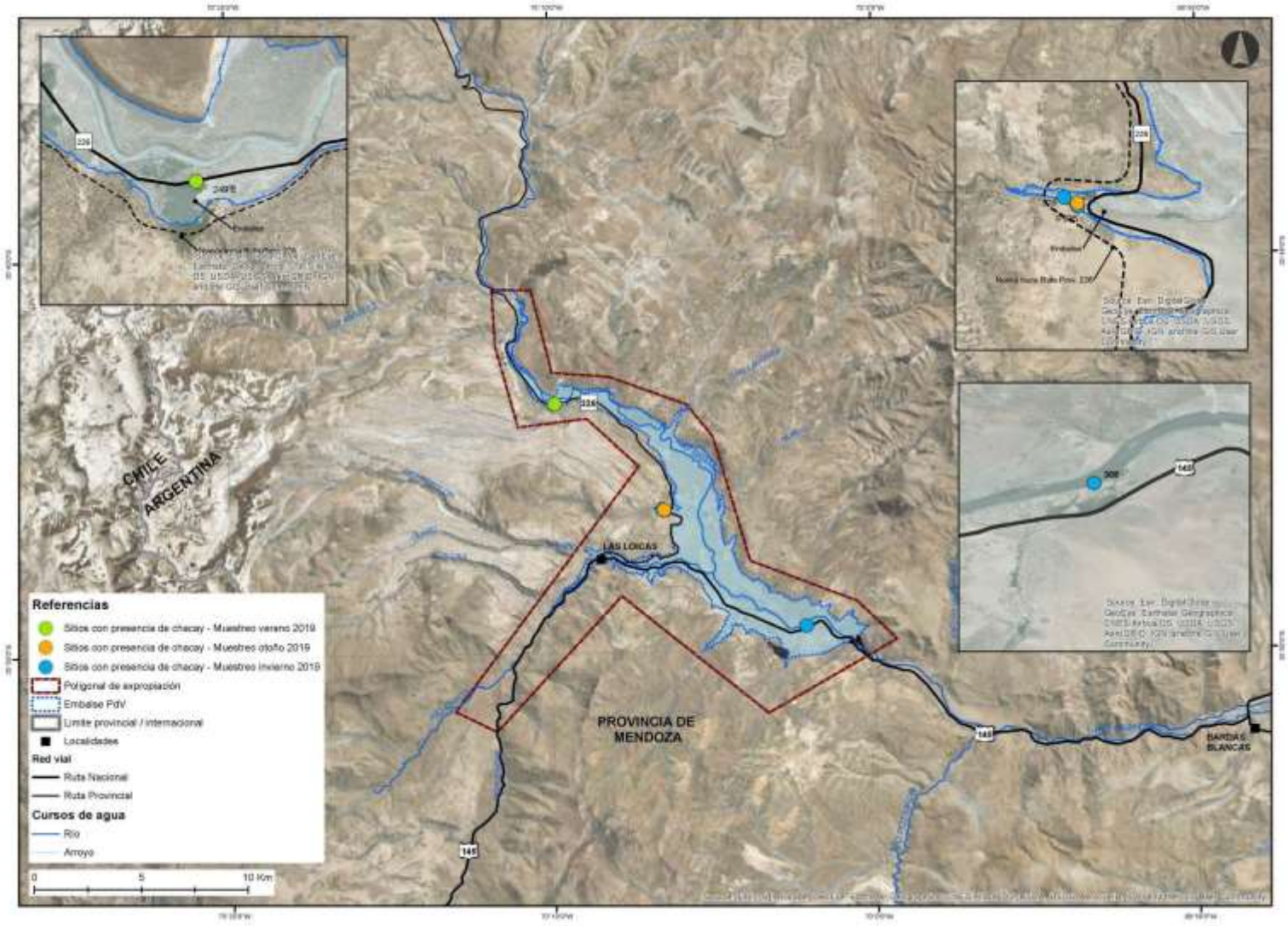


Figura 4-7. Zonas donde se observó la presencia de chacays

En general en todas las áreas relevadas se observó una gran degradación ambiental provocada por incendios erupción de volcanes (depositan ceniza), degradación por erosión del tipo eólica principalmente (con zonas de deflación y de acumulación de arena y ceniza volcánica), el pastoreo animal, el pisoteo de los arreos de animales, y la extracción de leña por parte de los pobladores rurales. Por otro lado, se han observado numerosas áreas de incendios provocados por los pastores.

Figura 4-8. A) Perdida de suelo y cobertura vegetal por acción del pisoteo de los animales. Transecta PV12. Muestreos de primavera 2018. B) Coirón amargo (*Pappostipa speciosa*) excesivamente ramoneada. Notar que en parte la planta ya se encuentra muerta. C) Zampa (*Atriplex sagittifolia* – Familia Amaranthaceae) en estado grave de degradación por exceso de ramoneo por parte de pastadores. D) Zampa (*Atriplex sagittifolia* – Familia Amaranthaceae) descalzada por exceso de pastoreo. E) Colimamil (*Adesmia volckmanii*) severamente quebrada por animales pastadores. Transecta PV5. Muestreos de primavera 2018. F) Plantas de coirón llama (*Pappsotipa humilis*) arrancadas por animales en pastoreo.

Figura 4-9. Izquierda: Incendio de coliguay (*Colliguaja integerrima*) provocado por pastores. Derecha: Área incendiada en lenta recuperación. Notar los grandes espacios de suelo desnudo y el suelo si estructura. Transecta PV7. Muestreos de primavera 2018.

Figura 4-10. Área descubierta de vegetación. Suelo arenoso y con ceniza volcánica en inmediaciones de transecta PV4. Muestro de Verano 2019

Figura 4-11. Estepa de Adesmia incendiada. Transecta PV7. Muestreos de otoño 2019.

Figura 4-12. Plantas de junco (*Juncus balticus* – Familia Juncaceae) escarbadas y descalzadas. Notar los rizomas expuestos en la superficie. Muestreo de Otoño 2019

Figura 4-13. Rama de yerba del guanaco (*Maihuenia patagonica* – Familia Cactaceae) cortada por algún animal. Muestreo de Otoño 2019

Figura 4-14. Corte a bisel de ramas de colimamil (*Adesmia volckamanii* – Familia Fabaceae). Dicho corte es provocado por roedores. Muestreo de otoño 2019

Figura 4-15. Marcas de erosión en suelo por efecto del viento. Muestreo de Otoño 2019

Figura 4-16. Planta en pedestal por efecto del viento (Erosión eólica). Muestreo de Otoño 2019

Figura 4-17. Corte de ramas como leña por parte de los pobladores rurales. Las ramas pertenecen al colimamil (*Adesmia volckamnii* – Familia Fabaceae). Muestreo de otoño 2019.

Figura 4-18. Cortadeas incendiadas por quemas prescriptas. Transecta PV30. Muestreos de invierno 2019.

Figura 4-19. Atriplex sagittifolia en estado de grave deformación por exceso de pastoreo. Transecta 233. Muestreo de invierno 2019.

Figura 4-20. Planta descalzada por efecto del viento (Erosión eólica) y del pisoteo animal. La planta corresponde al algarrobillo (Prosopis denudans- Familia Fabaceae). Transecta 235. Muestreo de invierno 2019.

Figura 4-21. Extracción de leña por pobladores. Transecta PV12. Muestreo de invierno 2019

De un modo general la degradación comienza cuando la cobertura total disminuye que, por un desbalance hídrico, determina el ascenso de sales solubles hacia la superficie, provocando una degradación química y sodificando el horizonte superficial (Soriano & Paruelo 1990, Oesterheld et al 1999). De este modo, la disminución de la cobertura vegetal deja el suelo expuesto a procesos erosivos originados por el viento y el agua, dando comienzo a procesos de erosión eólica e hídrica en los espacios de suelo desnudo (León *et al.* 1985).

Figura 4-22 Machas de sal en la superficie del suelo. Crecen plantas tolerantes a la salinidad (*Sarcornia perennis y Distichlis spicata*).

Finalmente resulta importante mencionar que producto del Cambio Climático se podría esperar las siguientes modificaciones en la zona analizada:

- Un aumento en la proporción de especies leñosas en humedales, especialmente de los géneros *Chuquiraga, Nassauvia, Neosparton, Senecio, Grindelia, Junellia y Acantholippia.*

- Disminución de la producción vegetal total, de la disponibilidad de forraje para el ganado y la fauna silvestre.

- Disminución de la diversidad vegetal (pérdida de especies en algunas áreas, por cambios en las condiciones ambientales y presión del pastoreo por disminución de la oferta forrajera).

- Cambios en la estructura de la vegetación. De acuerdo a Sala et al. (1999), la tasa a la cual ocurrirán los cambios en la distribución de los tipos de vegetación dependerá a su vez, de la tasa a la cual varíe el clima así como de la inercia de la vegetación. Se sabe que las plantas, animales y microorganismos no acompañan inmediatamente los cambios en el clima sino que existe un retardo en los cambios de composición de la comunidad. Este retraso dependerá del tiempo generacional de las especies, de la capacidad de dispersión, germinación, etc. Por otro lado, estudios realizados, revelan que la proporción de arbustos aumenta a medida que las precipitaciones disminuyen, mientras que la proporción de pastos aumenta con el aumento de la precipitación (Aguiar et al 1996; Paruelo y Sala 1995; Paruelo y Lauenroth, 1996; Paruelo et al 1999; Loydi y Distel, 2010).

- Cabe mencionar que ante los efectos del cambio climático global (aumento de la concentración de CO2 y temperaturas) las plantas C4 se verán favorecidas por su adaptación a condiciones extremas de radiación solar, temperatura (siendo su temperatura óptima entre los 30 y 40°C), aridez edáfica y cierto grado de salinidad (Montaldi, 1995). Para el área de estudio de Portezuelo del Viento, las especies C4 pertenecen al género *Atriplex* y las gramíneas aristoideas (*Aristida*), panicoideas (*Panicum*), clorídeas (*Cynodon, Distichlis, Sporobolus y Trichloris*) y eragrostides (*Agrostis*).

4.7 BIBLIOGRAFÍA

ABALOS, R.M. 2016. Plantas del monte argentino. Guía de campo. 2da edición. 217 pp. Córdoba. Ecoval.

ABRAHAM M.E Y R.F. MARTÍNEZ. 2000. Catálogo de recursos humanos e información relacionada con la temática ambiental en la región andina argentina. Cricyt y universidad de Granada. España.

AGUIAR M.R., PARUELO J.M., SALA O.E. Y LAUENROTH W.K. 1996. Ecosystem responses to changes in plant functional type composition: An example from the Patagonian steppe. Journal of Vegetation Science, 7:381-390

CABRERA, A.L.; 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Bol. Soc. Arg. Bot., 14 (1-2), 1-42.

CABRERA, A.L.; 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería (2da. ed). Tomo II, Fase 1 ACME, Bs. As. 85 pp.

CANDIA, R., S. PUIG, A. DALMASSO, F. VIDELA, AND E. MARTÍNEZ CARRETERO. 1993. Diseño del plan de manejo para la reserva provincial La Payunia (Malargüe, Mendoza). Multequina 2:5-87.

CITES. 2017. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III (18/8/2018).

DEMAIO, P., U. O. KARLIN, M. MEDINA. 2002. Árboles nativos del centro de la Argentina. L.O.L.A.

ELISSALDE, N, J. ESCOBAR & V. NAKAMATSU. 2010. Inventario y evaluacion de pastizales naturales de la zona arida y semiarida de la patagonia. Ediciones INTA.

F. A. ROIG, E. MARTÍNEZ CARRETERO Y E. MÉNDEZ. 2014. Mapa de la provincia de mendoza. Unidad Botánica y Fitosociología. IADIZA-CRICYT.

HAUMAN, L. 1931.Esquisse phytogeographique de lÁrgentina subtropicale et de ses relations avec la geobotanique sud-americaine. Bull. Soc. Royal Bot. Belgique 64: 20-64.

HOLMBERG, E.L. 1898. La flora de la república Argentina. Segundo censo de la República Cargntina 1: 385-474.

KÜHN, F. 1930. Geografía de la Argentina. Edit. Labor, Buenos Aires.

LEÓN R.J.C., D. BRAN, M. COLLANTES, J. M. PARUELO & A. SORIANO. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia. Consorcio DHV-Swedforest. Desertificación en la Patagonia.

Libro Rojo de la UICN Versión 2017.3 (Categorías y Criterios Versión 3.1. IUCN 2001), Consulta on line 20/02/2019.

LORENTZ, P. 1876. Cuadro de la vegetación de la República Argentina. In Napp. R. La República Argentina: 77-136.

LOYDI, A.; DISTEL, R.A. 2010. "Diversidad florística bajo diferentes intensidades de pastoreo por grandes herbívoros en pastizales serranos del Sistema de Ventana, Buenos Aires. Ecología Austral. 020(03):281-291.

MENDEZ, E. 2014. La vegetación de los altos andes centrales: bardas blancas- paso pehuenche (Malargüe, Mendoza, Argentina). Bol. Soc. Arg. de Bot 49(2): 257-281.

MONTALDI E.R. 1995. Principios de fisiología vegetal. Ediciones Sur, La Plata, Argentina. 298 p.

MORELLO, J. 1958. La provincia fitogeográfica del Monte. Opera Lilloana II. Pp. 155.

OYARZABAL, M., J. CLAVIJO, L. OAKLEY, F. BIGANZOLI, P. TOGNETTI, I. BRARBERIS, H. M. MATURO, R. ARAGÓN, P. I. CAMPANELLO, D. PRADO, M. OESTERHELD & R. J.C. LEÓN. 2018. Unidades de vegetación de la Argentina. Ecología austral 28: 40-63.

PARODI, L.R. 1934. Las plantas indígenas no alimenticias cultivadas en la Argentina. Rev. Arg. Agr. I: 165-212.

PARODI, L.R. 1945. Las regiones fitogeográficas argentinas y sus relaciones con la industria forestal. Plant and Plant Science in Latin America 127-132.

PARUELO J.M. Y AGUIAR M.R. 2003. El impacto humano sobre los ecosistemas: el caso de la desertificación en Patagonia. Ciencia Hoy 13: 48-59

PARUELO J.M. Y LAUENROTH W.K. 1996. Relative Abundance of Plant Functional Types in Grasslands ans Shrublands of North America. Ecological Applications.

PARUELO J.M., BELTRÁN A., E.G., SALA O.E. Y GOLLUSCIO R.A. 1999. El clima de la región patagónica: patrones generales y controles sobre los procesos bioticos. Consorcio DHV-Swedforest. Desertificación en la Patagonia. 13pp.

PARUELO, J.M. Y SALA O.E. 1995. Water losses in the Patagonian steppe: a modelling approach. Ecology.

PELLIZA, A., WILLEMS, P., NAKAMATSU, V. Y MANERO, A. 1997. Atlas dietario de herbívoros patagónicos. Prodesar - INTA - GTZ.

RAUNKIAER, C. 1934. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Oxford University Press.

ROIG F.A., E. MARTINEZ CARRETERO Y E. MENDEZ, 1988. LADyOT – IADIZA – CONICET.

ROIG, F. A., S. ROIG-JUÑENT, AND V. CORBALÁN. 2009. Biogeography of the Monte Desert. Journal of Arid Environments 73:164-172.

ROIG, F.A. 1971. Flora y vegetación de la reserva forestal de Ñancuñan. Deserta I: 21-239 pp.

RUIZ LEAL, A. & F.A. Roig. 1964. Itinera gilliesa: excusriones botánicas gillesianas I: flórula y vegetación del cerro y pampa de la Polcura. Boletín de estudios geográficos N45: 174-192. Univ. Nac de Cuyo.

RUIZ LEAL, A. 1954. Flora mendocina. Boletín de estudios geográficos N° 3: 1-12. Univ. Nac de Cuyo.

RUIZ LEAL, A. 1955. La presencia de géneros patagónicos dentro de la flora mendocina. Boletín de estudios geográficos N° 9: 275-285. Univ. Nac de Cuyo.

RUIZ LEAL, A. 1961. Un oasis en el desierto. Boletín de estudios geográficos N° 32: 97-108. Univ. Nac de Cuyo.

RUIZ LEAL, A. 1972. Flora popular mendocina. Contribuciones del instituto argentino de investigaciones de zonas áridas.

SALA O.E., PARUELO J.M. Y OESTERHELD M. 1999. El impacto del cambio global sobre la región Patagónica. Consorcio DHV-Swedforest. Desertificación en la Patagonia. 6pp.

SORIANO A. y J. M. PARUELO. 1990. El pastoreo ovino. Ciencia Hoy vol 2, nº7.

UNCUYO 2017. Línea de Base Ambiental del Proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Vient, Mendoza.

ZULOAGA, F. O., O. MORRONE & M. BELGRANO. 2008. Catálogo de las plantas vasculares del del Cono Sur: Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay (www.darwin.edu.ar).

Páginas web consultadas:

www.darwin.edu.ar
http://www.cites.org/eng/app/appendices.php
http://checklist.cites.org
https://www.cites.org/
http://www.iucnredlist.org/

Leyes y resoluciones consultadas:

Res. 84/2010. Lista roja preliminar de las plantas

ANEXO 4-I. RESULTADO OBTENIDOS PRIMAVERA 2018

Análisis General

Analizando el total de transectas realizadas (28 transectas), se observó que la cobertura vegetal total varió entre un 8 y 100%, siendo la cobertura promedio de todas las transectas realizadas 45,93% (Figura 4-23).

Por otro lado, el suelo desnudo varió entre 0 y 79%, siendo el valor promedio de todas las transectas 44,61%. El material vegetal muerto en pie (no incorporado al suelo) varió entre 0 y 9 % (promedio 3,14%) y el mantillo (material vegetal muerto incorporado al suelo) varió entre 0 y 29% (promedio 6,32%) (Figura 4-23).

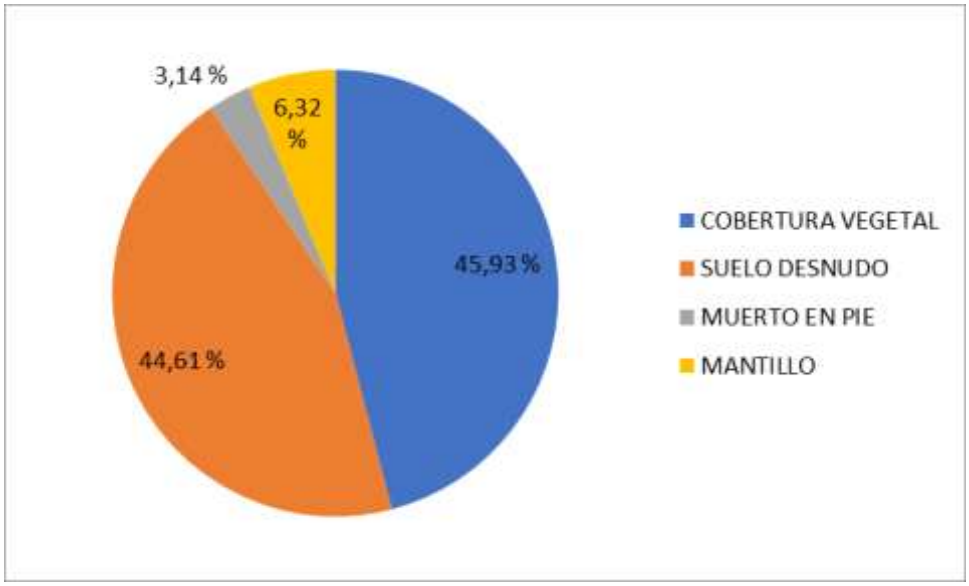


Figura 4-23. Principales parámetros ecológicos evaluados. Valores promedio. Muestreo de primavera 2018.

La densidad de plantas totales (promedio) fue de 3639,29 plantas/ha.

El análisis de todos los datos revelaron que el 94,74% de las plantas registradas corresponden a especies perennes y el restante 5,26% corresponde a plantas anuales (y/o anuales-bianuales).

Cuando se analizan los tipos taxonómicos, se observa una dominancia de las Angiospermas (Monocotiledóneas 49,84% y Eudicotiledóneas 49,53%) por sobre todos los otros tipos biológicos: musgos (Bryophyta 0,150%), helechos y grupos afines (Monilophyta 0,0001%), gimnospermas (Gnetophyta 0,035%). Hongos y líquenes se observaron en un 0,42% de cobertura (Figura 4-24).

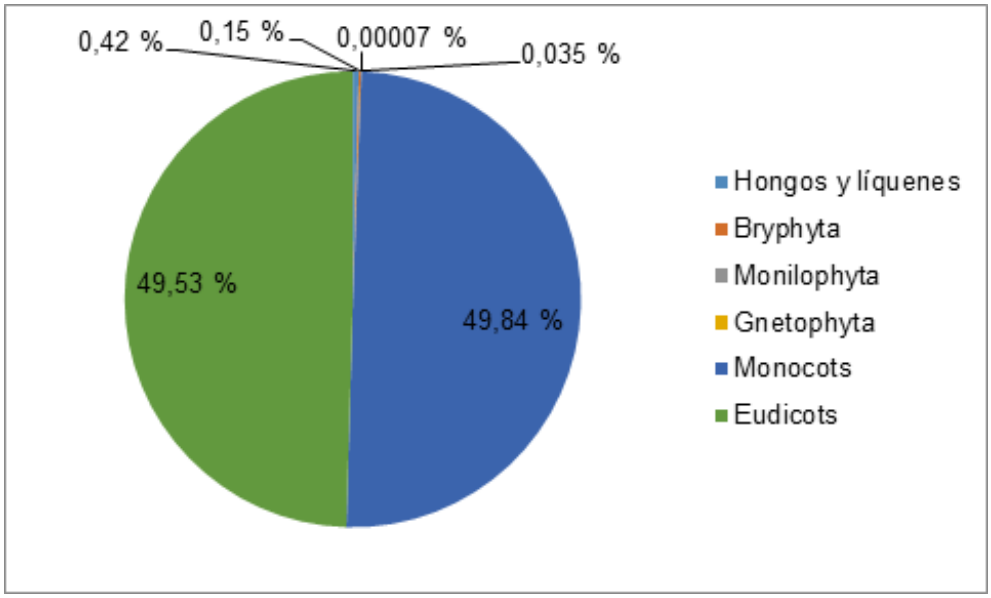


Figura 4-24. Tipos taxonómicos (%) en el área de estudio. Primavera 2018.

Por otro lado, cuando se analizan las formas biológicas, se observa que la cobertura más abundante corresponde a hierbas (57,46%) y arbustos (42,43%). Los cactus (suculentas) conforman el 0,073% de la cobertura vegetal y los árboles el 0,0375% (Figura 4-25).

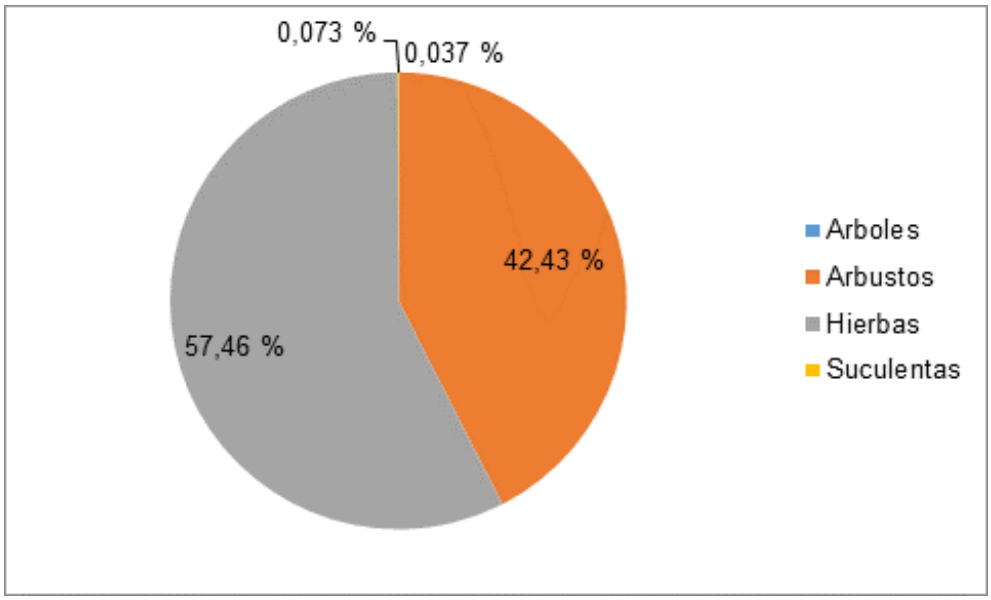


Figura 4-25. Formas biológicas (%) en el área de estudio. Primavera 2018.

El análisis de las formas biológicas de Raunkiaer, 1934 (basado en la posición de las yemas de renuevo durante la estación desfavorable -Figura 4-4), reveló que las hemicriptófitas (plantas con yemas de renuevo a ras de suelo) dominan la flora del lugar (44,64%), luego las nanofanerófitas (arbustos de hasta 2 metros de altura) con 43,33%, las geófitas con 5,09%, las terófitas (plantas anuales que pasan la estación desfavorable en forma de semilla) con 4,36%, las caméfitas (plantas con yemas de renuevo a menos de 25cm de altura) con 2,46%, y por último las hidrófitas (plantas con yemas de renuevo bajo el agua), las microfanerófitas (plantas con yemas de renuevo entre 2 y 8 metros de altura), las mesofanerófitas (plantas con yemas de renuevo entre 8 y 30 metros de altura) y las plantas parásitas totales (plantas con yemas de renuevo en el interior de otras plantas) con valores menores a 0,01% (Figura 4-27).

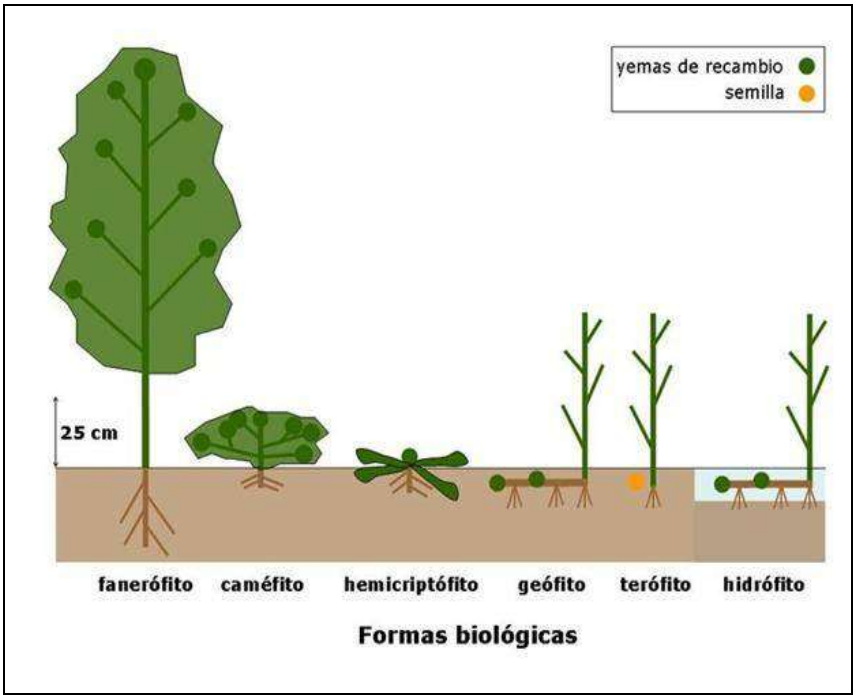


Figura 4-26 Esquema de clasificación de Raunkiaer (1934). Las fanerófitas se dividen en Nanofanerófitas (plantas de hasta 2 m de altura), Microfanerófitas (plantas de 2 a 8 m), Mesofanerófitas (plantas de 8 a 30 m) y Megafanerófitas (plantas de >30 m de altura).

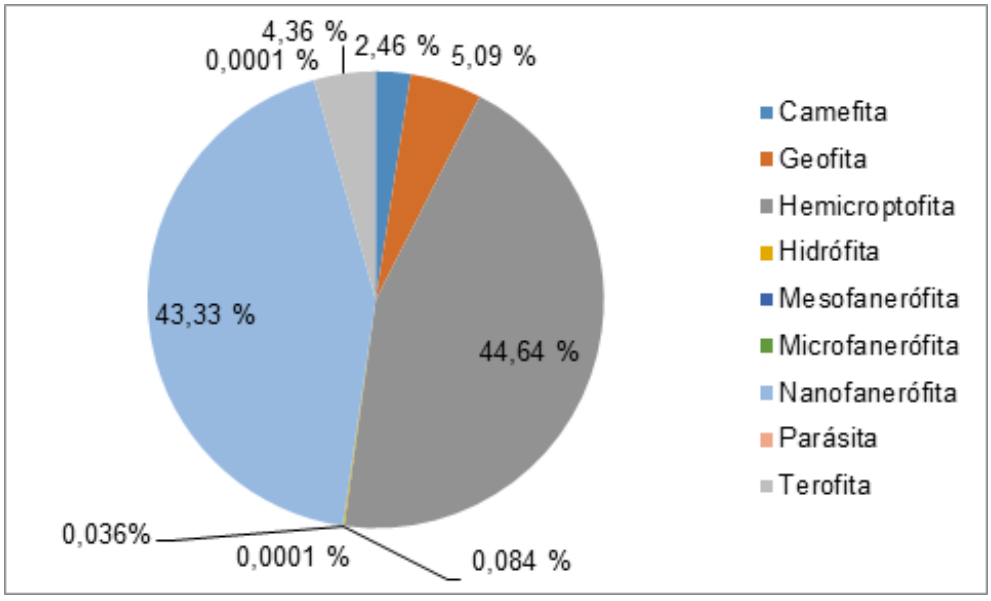


Figura 4-27. Porcentaje de plantas por formas biológicas clasificadas de acuerdo a Raunquiaer. Primavera 2018.

Composición florística

Durante la campaña realizada, en el área de estudio, se registraron 135 especies, distribuidas en 105 géneros y 55 familias (Anexo 4-V y 4-VI).

Analizando de acuerdo al número de especies registradas (no sobre cobertura vegetal), se observó que del total de especies registradas 99 especies corresponden a eudicotiledóneas (73,33%), 26 especies a monocotiledóneas (19,26%), 2 especies a gimnospermas (1,48%), 2 especies a monilofitas (helechos y grupos afines) con 1,48%, 1 especie de musgo (0,74%), 2 especies de hongos (1,48%) y 3 especies de hongos liquenizados (2,22%).

Sobre la línea de transecta (cobertura vegetal calculada) se observó un predominio de la familia Poaceae (45,38%) acompañada por las familias Fabaceae (13,72%), Asteraceae (9,73%), Euphorbiaceae (6,26%), Verbenaceae (5,51%), Zygophyllaceae (2,89%), Juncaceae (2,51%), Apiaceae (2,16%), Brassicaceae (1,88%), Cyperaceae (1,75%), Anacardiaceae (1,57%), Amaranthaceae (1,28%), Solanaceae (0,83%), Geraniaceae (0,8%), Calyceraceae (0,58%), Teleochistaceae (Hongo liquenizados – 0,26%), Loasaceae (0,23%), Polygalaceae (0,22%), Apocinaceae (0,21%), Polemoniaceae (0,18%), Calceolariaceae (0,17%), Cactaceae (0,17%), Bryaceae (musgos – 0,16%), Rubiaceae (0,15%), Oxalidaceae (0,14%), Malvaceae (0,13%), Basidiomycota (hongos – 0,11%). Por otro lado, hubo familias de eudicotiledóneas no determinadas (0,46%). En menor medida, las familias Bignoniaceae, Amaryllidaceae, Primulaceae, Iridaceae, Plantaginaceae, Campanulaceae, Tamaricaceae, Montiaceae, Ephedraceae, Phrymaceae, Alliaceae, Boraginaceae, Ranunculaceae se encuentran entre 0,07% y 0,019%; y las familias Polygalaceae, Apodanthaceae, Tropaeolaceae, Berberidaceae, Urticaceae, Scrophulariaceae, Santalaceae, Salicaceae, Rosaceae, Rhamnaceae, Lamiaceae, Equisetaceae, Cupressaceae y Azollaceae entre 0,001% y 0,00003%.

Por último, es importante notar la dominancia de las gramíneas (familia Poaceae – 45,38%) por sobre todas las otras familias; con Fabaceae (13,72%), Asteraceae (9,73%), Euphorbiaceae (6,26%) y Verbenaceae (5,51%), como acompañantes principales, suman en conjunto (las cinco familias) el 80,60% de la cobertura vegetal (Figura 4-28).

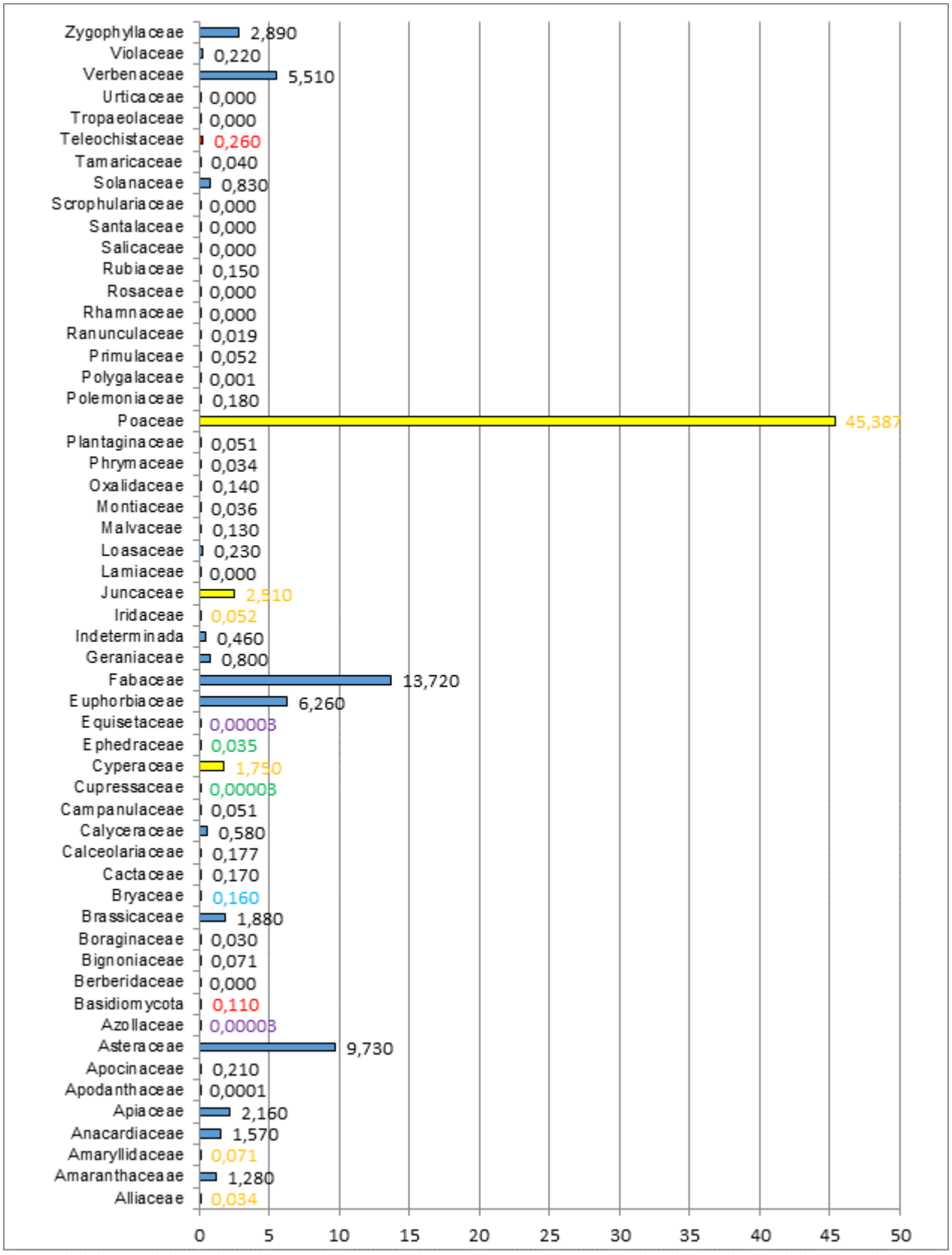


Figura 4-28. Composición florística por familias botánicas (%) para toda el área estudiada. Muestreo de Primavera 2018. En color azul familias de eudicotiledóneas, en amarillo monocotiledóneas (Poaceae), en verde gimnospermas (Ephedraceae), en turquesa musgos (Bryaceae), en violeta helechos y grupos afines, en rojo hongos y líquenes.

Por otro lado, al analizar el status de las plantas se observaron 87 especies nativas no endémicas (corresponden al 89,33% de la cobertura total), 20 especies nativas endémicas (corresponden al 6,24% de la cobertura total) y especies 21 introducidas (corresponden al 4,14% de la cobertura total) (**Figura 4-29**). Nótese que el total de 107 especies nativas (endémicas y no endémicas) corresponden al 95,57% de la cobertura vegetal. Los materiales sin identificar corresponden a 2 hongos, 3 hongos liquenizados y 1 musgo.

Las especies introducidas corresponden a *Atriplex prostrata, Capsella bursa-pastoris, Carduus thoermeri, Cupressus sempervirens, Diplotaxis tenuifolia, Erodium cicutarium, Mentha aquatica, Onopordum acanthium, Poa pratensis, Populus nigra, Rosa rubiginosa, Salix fragilis, Salsola kali, Sarcocornia perennis, Sisymbrium altissimum, Tamarix ramossisima, Taraxacum officinale, Trifolium repens, Urtica dioida, Verbascum thapsus* y *Xanthium spinosum*. El listado de las especies se presenta en el Anexo 4-V.

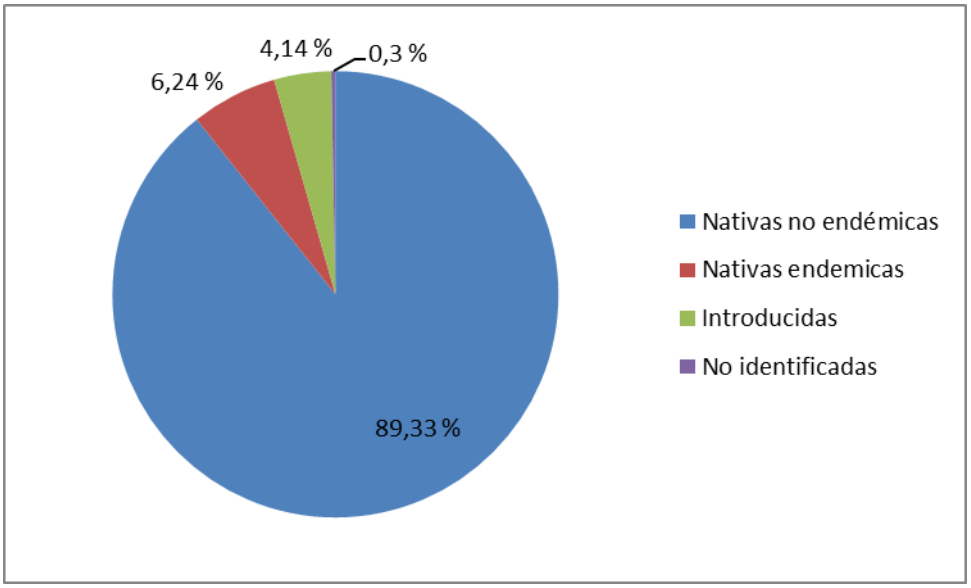


Figura 4-29. Status de las plantas relevadas en el área de estudio. Primavera 2018.

Índice de Diversidad y Equitatividad

En el muestreo realizado se observó que el índice de diversidad varió entre 0,27 y 1,10 en las transectas realizadas (promedio considerando todas las transectas 0,63). En general en el área de estudio se observaron fenómenos de deterioro provocados por degradación eólica e hídrica, por exceso de pastoreo, pisoteo o por incendios.

El índice de equitatividad promedio para el área de estudio fue de 0,56 mostrando un grado de regularidad intermedio con que los individuos esta distribuidos entre las especies
.

Tabla 4-36. Principales parámetros de las diferentes unidades de vegetación relevadas. Primavera 2018

Unidades de vegetación	Especies dominantes	Especies acompañantes	Cobertura	Índices	Transectas
Estepa arbustiva de *Chuquiraga*	*Chuquiraga oppositifolia*	Arbustos: *Azorella prolifera, Diplolepis hyeronmi, Senecio proteus, Senecio filaginoides*. Hierbas: *Pappostipa speciosa, Pappostipa humilis*.	Cobertura vegetal viva: 38,33% Suelo desnudo: 55,33% Mantillo: 2,33% Material vegetal muerto en pie: 4%	R = 22,67 Densidad = 3544,44 pla/hec H = 1,04 E = 0,78	Transectas PV2, PV17, PV18
Estepa arbustiva de *Colliguaja*	*Colliguaja integerrima*	Arbustos: *Adesmia volckmanii* Hierbas: *Pappostipa speciosa, Pappostipa humilis, Sporobolus rigens.*	Cobertura vegetal viva: 47% Suelo desnudo: 39% Mantillo: 10% Material vegetal muerto en pie: 4%	R = 15 Densidad = 3388,89 pla/hec H = 0,53 E = 0,46	Transectas PV10, PV20, PV22
Estepa arbustiva de *Adesmia volckamnii*	*Adesmia volckamnii*	Arbustos: *Schinus odonelli, Schinus johnstonii, Senecio subumbellatus.* Hierbas: *Pappostipa speciosa, Pappostipa humilis.*	Cobertura vegetal viva: 39,67% Suelo desnudo: 49,67% Mantillo: 5,83% Material vegetal muerto en pie: 4,83%	R = 14,83 Densidad = 3555,56 pla/hec H = 0,71 E = 0,63	Transectas PV5, PV6, PV7, PV19, PV21
Estepa Arbustiva de *Neosparton*	*Neosparton ephedroides*	Arbustos: Baccharis salicifolia, Senecio filaginoides, Adesmia volckmanii Hierbas: Pappostipa humilis, Pappostipa speciosa.	Cobertura vegetal viva: 16% Suelo desnudo: 81% Mantillo: 1% Material vegetal muerto en pie: 2%	R = 9,5 Densidad= 3316,67 pla/hec H = 0,32 E = 0,38	Transectas PV23, PV24

Unidades de vegetación	Especies dominantes	Especies acompañantes	Cobertura	Índices	Transectas
Estepa graminosa	*Pappostipa speciosa*	Arbustos: *Senecio filaginoides, Azorella prolifera*. Hierbas: *Pappostipa humilis, Poa ligularis, Poa lanuginosa, Sporobolus rigens, Cortaderia speciosa, Adesmia capitellata*.	Cobertura vegetal viva: 37,29% Suelo desnudo: 55,57% Mantillo: 4,86% Material vegetal muerto en pie: 2,29%	R = 9 Densidad = 3428,57 pla/hec H = 0,46 E = 0,46	Transectas PV3, PV4, PV9, PV11, PV13, PV14, PV15
Humedales de Cortadera	*Cortaderia sellowieana* *Cortaderia speciosa*	Arbustos: *Sarcocornia perennis, Baccharis spartioides*, Hierbas: *Distichlis spp, Bromus setifolius, Poa pratensis, Anagallis alternifolia*.	Cobertura vegetal viva: 64% Suelo desnudo: 19,6% Mantillo: 13,4% Material vegetal muerto en pie: 3%	R = 13 Densidad = 3726,67 pla/hec H = 0,66 E = 0,64	Transectas PV1, PV16, 229, 233, 234
Humedales de Cyperáceas y Juncáceas	*Carex gayana* *Eleocharis psudoalibracteata* *Juncus balticus*	Hierbas: *Trifolium repens, Hydrocotyle ranunculoides, Lobelia oligophylla, Plantago australis, Bromsu cathartius.*	Cobertura vegetal viva: 100% Suelo desnudo: 0% Mantillo: 0% Material vegetal muerto en pie: 0%	R = 27 Densidad = 7066,66 pla/hec H = 0,97 E = 0,68	Transecta PV8
Matorral de Jarilla	*Larrea divaricata* *Larrea nítida*	Arbustos: *Eupatorium patens, Lycium chilense, Prosopis alpataco, Prosopis denudans, Lycium gillesianum, Triplex crenatifolia* Hierbas: *Salsola kali, Syssimbrium altissimum, Hoffmansseggia glauca*.	Cobertura vegetal viva: 79% Suelo desnudo: 19% Mantillo: 2% Material vegetal muerto en pie: 0%	R = 19 Densidad = 3600 pla/hec H = 0,31 E = 0,24	Transecta 230

En la Tabla 4-36 se presentan los principales parámetros de las diferentes unidades de vegetación relevadas, y en el Anexo 4-VI se presentan los listados de especies por ambiente.

1. Estepa arbustiva de *Chuquiraga oppositifolia* (Monte chirriador) como especie dominante (Figura 4-30 a Figura 4-32) acompañada de *Azorella prolifera, Senecio filaginoides* (Figura 4-35)*, Senecio proteus, Senecio subumbellatus, Diplolepis hieronymi* (Figura 4-36)*, Ephedra chilensis* (Figura 4-37)*, Adesmia volckmanii, Junellia sphatulata, Tetraglochin alatum,* y otros arbustos aislados de *Berberis microphylla* y *Senna arnottiana (*Figura 4-38 y Figura 4-39); con gramíneas de los géneros Bromus, Cortaderia, Festuca, Hordeum, Pappostipa y Poa. Las hierbas no gramíneas están representadas por *Tristagma patagonicum* (Figura 4-40)*, Habranthus jamesonii, Rhodolirion montanum* (Figura 4-41)*, Rhodophiala mendocina, Argylia bustillosi, Descurainia pimpinellifolia, Calceolaria filicaulis, Boopis gracilis, Adesmia corymbosa, Olsynium junceum, Pinnasa bergii, Oxalis compacta* (Figura 4-42), *Gilia crassifolia, Arjona patagonica, Tropaeolum polyphyllum y Viola tectiflora* (Figura 4-43 y Figura 4-44)*.* No se registraron cactáceas en este ambiente.

Este ambiente se observó a ambos lados y en las áreas más elevadas de las montañas que rodean al valle del río Chico y río grande.

De acuerdo a las transectas realizadas en este sitio, el porcentaje de suelo desnudo es de 55,33%, por lo que la cobertura vegetal viva es 38,33%, el material vegetal muerto no incorporado al suelo (muerto en pie) 4 %, y el material vegetal muerto incorporado al suelo (mantillo) 2,33%.

En base a los datos obtenidos, se observa que la cobertura dominante corresponde a hierbas (53,26%) y arbustos 46,74%. Se registraron 3544,44 plantas por hectárea.

Analizando los tipos biológicos, se observó que el 58,32% de las especies fueron eudicotiledóneas, 41,03% monocotiledóneas, 0,324% gimnospermas y 0,317 hongos liquenizados. No se relevaron helechos ni musgos en las transectas realizadas para esta área.

En este ambiente, se registraron 44 especies, de las cuales el 90,39% de las especies son nativas no endémicas, el 4,64% de las especies son endémicas y el 4,35% de las especies son introducidas.

Un 0,62% de las especies no pudieron ser identificadas por encontrase en estado de plántula. Las especies introducidas en este ambiente corresponden a *Erodium cicutarium* (Figura 4-45)*, Onopordum acanthium, Salsola kali* y *Sisymbrium altissimum.*

Se registraron 28 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Poaceae (36,50%), acompañada por, en orden de importancia, las familias Asteraceae (26,28%), Apiaceae (14,013%), Geraniaceae (4,35%), Juncaceae (3,56%), Fabaceae (2,56%), Calyceraceae (2,49%), Violaceae (1,62%), Calceolariaceae (1,62%), Apocinaceae (1,62%), Brassicaceae (0,89%), Bignoniaceae (0,65%), Amaryllidaceae (0,647%,), Polemoniaceae (0,33%), Iridaceae (0,33%), Verbenaceae (0,32%), Teleochistaceae (0,32%), Rosaceae (0,32%), Oxalidaceae (0,32%), Ephedraceae (0,32%), Boraginaceae (0,32%). El resto de las familias Tropaeolaceae, Alliaceae, Santalaceae, Loasaceae, Berberidaceae, Amaranthaceae se encuentran representadas en menos de 0,001%, El 0,62% de las familias no pudieron ser identificadas.

El análisis de las formas biológicas de Raunquiaer, 1934 (basado en la posición de las yemas de renuevo durante la estación desfavorable -Figura 4-26), reveló que las nanofanerófitas (arbustos de hasta 2 metros de altura) dominan la flora del lugar (48,72%), luego las hemicriptófitas (plantas con yemas de renuevo a ras de suelo) con 32,06%, las terófitas (plantas anuales que pasan la estación desfavorable en forma de semilla) con 10,93%, las geófitas (plantas con yemas de renuevo bajo el suelo) con 4,54% y por último las caméfitas (plantas con yemas de renuevo a menos de 25cm de altura) con 3,75%.

El índice de diversidad fue de 1,04 y la equitatividad 0,78.

Figura 4-30. Detalle de transecta PV2 que corresponde al ambiente de estepa de *Chuquiraga*. Relevamiento de primavera 2018.

Figura 4-31. Detalle de transecta PV17 que corresponde al ambiente de estepa de Chuquiraga. Relevamiento de primavera 2018.

Figura 4-32. Detalle de transecta PV18 que corresponde al ambiente de estepa de Chuquiraga. Relevamiento de primavera 2018.

Figura 4-33. Estepa arbustiva de *Chuquiraga oppositifolia.* Transecta PV2. Muestreos de primavera 2018.

Figura 4-34. Detalle de *Chuquiraga oppositifolia* (Familia Asteraceae)

Figura 4-35. Ramas vegetativas de *Senecio filaginoies* (Familia Asteraceae).

Figura 4-36. *Diplolepis hieronymi* (Familia Apocinaceae).

Figura 4-37. *Ephedra chilensis* (Familia Ephedraceae).

Figura 4-38. *Senna arnottiana* (Familia Fabaceae).

Figura 4-39. Detalle de flores de Senna arnottiana (Familia Fabaceae).

Figura 4-40. *Tristagma patagonicum* (Familia Alliaceae).

Figura 4-41. *Rhodolirion montanum* (Familia Amaryllidaceae).

Figura 4-42.*Oxalis compacta* (Familia Oxalidaceae).

Figura 4-43. *Viola tectiflora* (Familia Violaceae).

Figura 4-44. Vista basal de *Viola tectiflora* (Familia Violaceae).

Figura 4-45. Alfilerillo (Erodium cicutarium – Familia Geraniaceae). Una de las introducidas más comunes en el área.

2. Estepa arbustiva de *Colliguaja integerrima* (Duraznillo, coliguay) como especie dominante (Figura 4-46 a Figura 4-48) acompañada por *Adesmia volckmanii*, *Schinus odonelli, Diplolepis hieronymi, Senecio filaginoides, Senecio subumbelaltus, Fabiana imbricata* (Figura 4-49 a Figura 4-52) y *Junellia spathulata*. Con gramíneas de los géneros Bromus, Cortadeira, Jarava, Pappostipa, Poa, Polypogon y Sporobolus. Las hierbas no gramíneas corresponden a *Pilostyles berteroi, Grindelia chiloensis, Descurainia pimpinellifolia, Boopis gracilis, Sphaeralcea miniata, Gillia crassifolia, Verbascum thapsus, Tropaeolum porifolium* y *Viola tectiflora*. No se registraron cactáceas en este ambiente. En áreas en donde circula el agua se observó *Hydrocotyle ranunculoides, Mimulus luteus, Mentha aquatica* y *Equisetum bogotense*.

Este ambiente se observó a ambos lados y en las áreas intermedias de las montañas que rodean al valle del río Chico y río grande. Cabe remarcar que el área se encuentra intensamente erosionada con perdida de la estructura del suelo y la flora degradad por el exceso de pastoreo y pisoteo, como también por los incendios causados por los pastores. Se observa erosión de tipo eólica principalmente.

De acuerdo a las transectas realizadas en este sitio, el porcentaje de suelo desnudo es de 39%, por lo que la cobertura vegetal viva es 47%, el material vegetal muerto no incorporado al suelo (muerto en pie) 4 %, y el material vegetal muerto incorporado al suelo (mantillo) 10%.

De acuerdo a los datos obtenidos, se observa que la cobertura dominante corresponde a arbustos 76,40% y hierbas 23,50. Se registraron 3388,89 plantas por hectárea.

Analizando los tipos biológicos, se observó que el 79,08% de las especies fueron eudicotiledóneas, 20,24% monocotiledóneas, 0,68% hongos liquenizados, musgos 0,003% y helechos 0,003%. No se relevaron gimnospermas en las transectas realizadas para esta área.

En este ambiente, se registraron 35 especies, de las cuales el 99,99% de las especies son nativas no endémicas, el 0,008% de las especies son endémicas y el 0,002% de las especies son introducidas. Las especies introducidas en este ambiente corresponden a *Onopordum acanthium, Polypogon mospeliensis, Taraxacum officinale y Verbascum thapsus.*

Se registraron 23 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Euphorbiaceae (58,24%, acompañada por, en orden de importancia, las familias Poaceae (20,24%), Fabaceae (8,35%), Solanaceae (6,78%), Asteraceae (2,02%), Verbenaceae (1,37%), Teleochistaceae (0,68%), Calyceraceae (0,66%), Anacardiaceae (0,65%), Apocinaceae (0,34%) y Brassicaceae (0,33%). El resto de las familias Violaceae, Tropaeolaceae, Scrophulariaceae, Polemoniaceae, Phrymaceae, Malvaceae, Lamiaceae, Equisetaceae, Bruaceae, Apodanthaceae y Apiaceae se encuentran representadas en menos de 0,0003%, El 0,34% de las familias no pudieron ser identificadas porque se encontraban en estado de plántula recién emergida.

El análisis de las formas biológicas de Raunkiaer, 1934 (basado en la posición de las yemas de renuevo durante la estación desfavorable - Figura 4-4), reveló que las nanofanerófitas (arbustos de hasta 2 metros de altura) dominan la flora del lugar (78,38%), luego las hemicriptófitas (plantas con yemas de renuevo a ras de suelo) con 20,29%, las terófitas (plantas anuales que pasan la estación desfavorable en forma de semilla) con 0,99%, las caméfitas (plantas con yemas de renuevo a menos de 25cm de altura) con 0,34%, las geófitas (plantas con yemas de renuevo bajo el suelo) con 0,001% y por último las parásitas (0,0003%). En áreas en donde circula agua se observaron hidrófitas (0,0003%).

El índice de diversidad fu de 0,53 y la equitatividad 0,46.

Figura 4-46. Mapa ubicación de las transectas del ambiente de estepa de *Colliguaja* en el muestreo de primavera 2018.

Figura 4-47. Detalle de transecta PV10 que corresponde al ambiente de estepa de *Colliguaja*. Relevamiento de primavera 2018.

Figura 4-48. Detalle de las transectas PV20 y PV22 que corresponde al ambiente de estepa de *Colliguaja*. Relevamiento de primavera 2018.

Figura 4-49. Estepa arbustiva de *Colliguaja integerrima.* Transecta PV10. Muestreos de primavera 2018.

Figura 4-50. Detalle de Coliguay (*Colliguaja integerrima* – Familia Euphorbiaceae).

Figura 4-51. Palopichi (*Fabiana imbricata* – Familia Solanaceae).

Figura 4-52. Detalle de hojas y flores de *Fabiana imbricata* (Familia Solanaceae).

3. Estepa arbustiva de *Adesmia volckmani* (Colimamil) (Figura 4-53 a Figura 4-55). Este ambiente de estepa se caracteriza por la dominancia de la mata amarilla o colimamil (*Adesmia volckmanii*), (Figura 4-56 y Figura 4-57) acompañada por *Schinus odonelli, Schinus polygamus, Azorella prolifera, Chuquiraga oppsitifolia, Senecio filaginoides, Senecio subumbellatus, Berberis empetrifolia, Mulguraea ligustrina*. Las gramíneas observadas corresponden a los géneros Bromus, Cortaderia, Festuca, Hordeum, Jarava, Pappostipa *y* Poa*.* Entre las hierbas no graminosas se destacan *Acaena magellanica, Baccharis juncea, Blumenbachia sylvestris, Boopis gracilis, Astragalus cruckshanskii, Calandrinia affinis, Descurainia pimpinellifolia, Malvella leprosa, Oreopolus glacialis, Pinnasa bergii, Polygala spinescens, Tarasa humilis, Taraxacum officinale, Tristagma patagonicum, Viola tectiflora* y *Xantium spinosum*. Se observó abundantemente (dentro y fuera del área de estudio) una planta parásita de la mata amarilla que vive en el interior de la misma, se trata de *Pilostyles berteroi* (Familia Apodanthaceae. Figura 4-58) y constituye una holoparásita, esto significa que la planta parasita toma productos del xilema (agua y sales minerales) y del floema (productos de fotosíntesis) de la planta parasitada (*Adesmia* volckmanii).

Este ambiente se observó en las áreas de piedemonte. Cabe remarcar que el área se encuentra intensamente degradada con abundante suelo desnudo, con degradación del suelo y la flora por el exceso de pastoreo y pisoteo, como también por los incendios causados por los pastores. Se observa erosión de tipo eólica.

Se acuerdo a las transectas realizadas este ambiente mostró una cobertura vegetal viva de 39,67%, suelo desnudo de 49,67%, material vegetal muerto en pie de 4,83% y mantillo de 5,83%. La densidad de plantas fue de 3555,56 plantas por hectárea. El índice de diversidad fue de 0,71 y la equitatividad de 0,63.

Por otro lado, la forma biológica dominante para este ambiente fueron los arbustos (57,7%), luego las hierbas (41,78%) y por último las suculentas (0,0002%) y los hongos (0,52%). De acuerdo al tipo biológico, en este ambiente dominaron las eudicotiledoneas (63,70%), luego las monocotiledóneas (35,79%), los hongos (0,51%) y por último las gimnospermas (0,0001%) y musgos (0,0001%). El 95,91% de las especies corresponden a especies Perennes, y el 4,09% restante corresponde a especies anuales o bianuales.

Analizando las transectas de acuerdo a la posición de las yemas de renuevo (de acuerdo a Raunkiaer), pudo observarse que en este ambiente dominan las nanofanerófitas (57,56%), luego las hemicriptófitas (35,81%), las terófitas (4,09%), las geófitas (2,38%), las caméfitas (0,16%) y por último las parásitas (0,0003).

El análisis por familias botánicas reveló que en este ambiente la familia dominante es Fabaceae (45,91%), acompañada por Poaceae (35,64%), Asteraceae (5,85%), Anacardiaceae (5,06%), Brassicaceae (3,15%), Loasaceae (1,09%), Verbenaceae (0,75%), Malvaceae (0,63%), Basydiomycota (0,51%), Apiaceae (0,45%), Calyceraceae (0,31%), Montiaceae (0,17%), Alliaceae (0,16%), Cactaceae (0,16%) y Amaranthaceae (0,15%). Luego las familias Violaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Bryaceae, Berberidaceae, Polygalaceae, Ephedraceae y Apodanthaceae con valores menores a 0,0003%.

De acuerdo al estado de conservación, el 96,88% de las especies son nativas no endémicas, el 0,92% especies nativas endémicas y el 2,2% corresponde a especies introducidas.

Figura 4-53. Mapa ubicación de las transectas del ambiente de estepa de *Adesmia* en el muestreo de primavera 2018.

Figura 4-54. Detalle de las transectas PV5, PV6 y PV7 que corresponde al ambiente de estepa de *Adesmia.* Relevamiento de primavera 2018.

Figura 4-55. Detalle de las transectas PV12, PV19 y PV21 que corresponde al ambiente de estepa de *Adesmia.* Relevamiento de primavera 2018.

Figura 4-56. Estepa arbustiva de *Adesmia volckmanii* (Colimamil – Familia Fabaceae).

Figura 4-57. Detalle de ramas y hojas de *Adesmia volckamnii* (Familia Fabaceae).

Figura 4-58. *Pilosyles berteroi* (Familia Apondantaceae). Planta parásita de Adesmia volckmani.

4. Estepa arbustiva de *Neosparton ephedroides* como especie dominante (Figura 4-61) (Figura 4-59 y Figura 4-60), acompañada por *Azorella prolifera*, *Baccharis salicifolia, Senecio filaginoides, Adesmia volckmanii, y Junellia spathulata.* Se observó una única especie de cactus (*Maihuenia patagónica,* Figura 4-63). Las gramíneas relevadas en este ambiente corresponden a los géneros *Bromus y Pappostipa.* Las hierbas no gramíneas corresponden a *Grindelia chiloensis, Descurainia pimpinellifolia* y *Gillia crassifolia*.

Este ambiente se observó en la parte baja a continuación de la Estepa de *Adesmia volckmanii*, rodeando los humedales circundantes al río Grande. Cabe remarcar que el área se encuentra intensamente degradada con abundante suelo desnudo y erosión de tipo hídrica y eólica como también exceso de pastoreo.

De acuerdo a las transectas realizadas en este sitio, el porcentaje de suelo desnudo es de 81%, por lo que la cobertura vegetal viva es 16%, el material vegetal muerto no incorporado al suelo (muerto en pie) 2 %, y el material vegetal muerto incorporado al suelo (mantillo) 1%.

De acuerdo a los datos obtenidos, se observa que la cobertura dominante corresponde a arbustos (83,58%), hierbas 15,91% y suculentas (0,51%). Se registraron 33316,67 plantas por hectárea.

Analizando los tipos biológicos, se observó que el 91,75% de las especies fueron eudicotiledóneas y el 8,25% monocotiledóneas. No se relevaron helechos, ni musgos, ni gimnospermas, ni líquenes ni hongos en las transectas realizadas para este ambiente.

En este ambiente, se registraron 15 especies, de las cuales el 23,13% de las especies son nativas no endémicas, el 73,80% de las especies son endémicas. No se registraron especies introducidas en este ambiente. Un 3,07% de las especies no pudieron ser identificadas debido a que se encontraban en estado de plántula recién emergida.

Se registraron 9 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Verbenaceae (73,80%), acompañada (en orden de importancia) por las familias Poaceae (8,25%), Fabaceae (5,15%), Asteraceae (4,62%), Brassicaceae (2,55%), Polemoniaceae (2,04%), Cactaceae (0,52%) y Apiaceae (0,001%). El 3,07% de las familias no pudieron ser identificadas.

El análisis de las formas biológicas de Raunquiaer, 1934 (basado en la posición de las yemas de renuevo durante la estación desfavorable - Figura 4-4), reveló que las nanofanerófitas dominan la flora del lugar (83,58%), luego las hemicriptófitas con 8,24%, las terófitas con 4,59%, y por último las caméfitas con 0,52%. El 3,07% de las especies no pudieron identificarse para conocer sus formas de vida.

El índice de diversidad fu de 0,46 y la equitatividad 0,47.

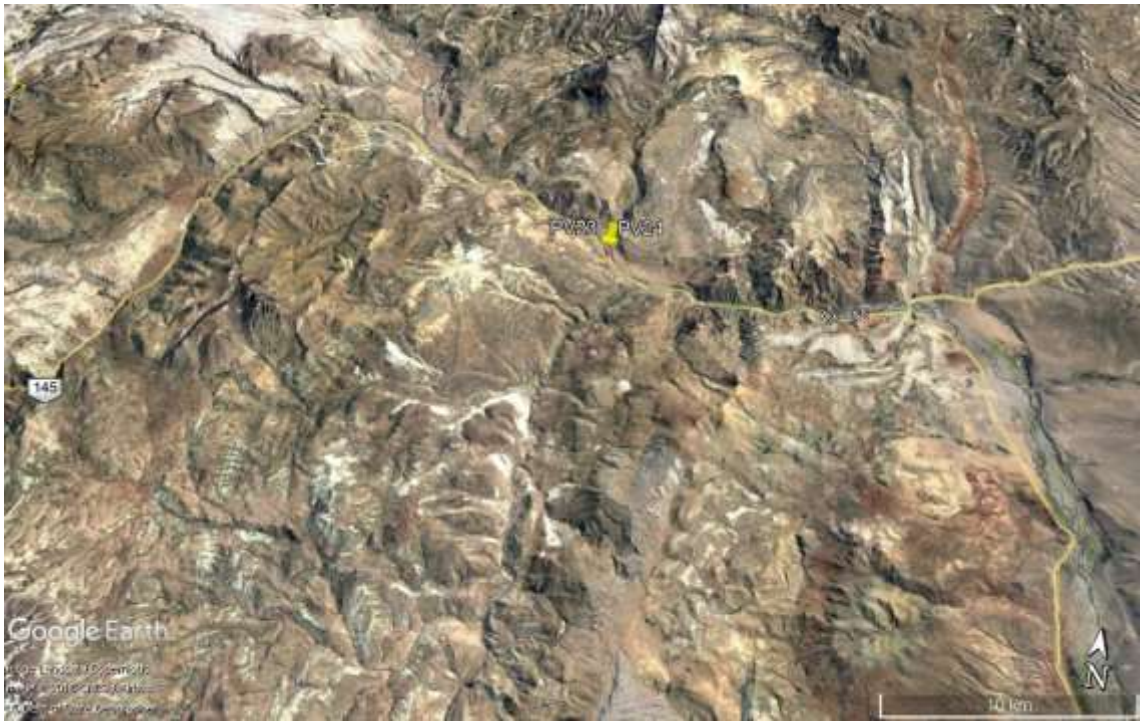


Figura 4-59. Mapa ubicación de las transectas del ambiente de estepa de *Neosparton* en el muestreo de primavera 2018.

Figura 4-60. Detalle de las transectas PV23, y PV24 que corresponde al ambiente de estepa de *Neosparton.* Relevamiento de primavera 2018.

Figura 4-61. Estepa arbustiva de *Neosparton ephedroides* (Familia Verbenceae). Transecta PV23. Muestreos de primavera 2018.

Figura 4-62. *Neosparton ephedroides* (Familia Verbenceae).

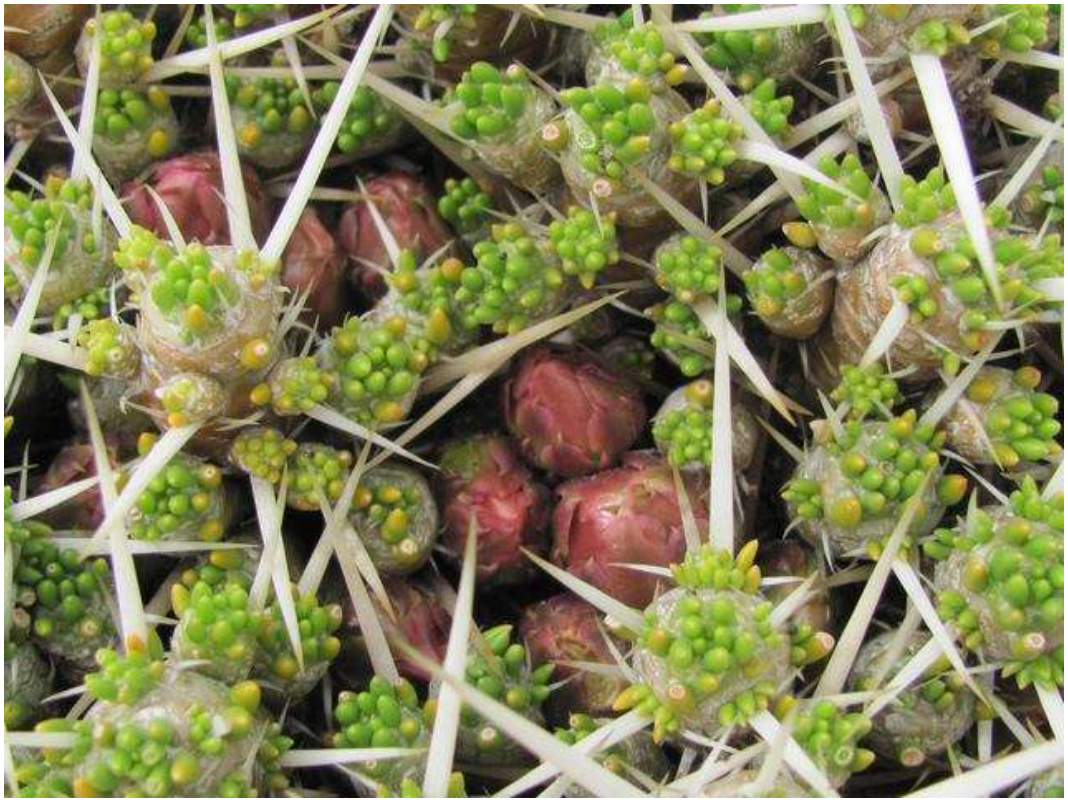


Figura 4-63. Yerba del guanaco (*Maihuenia patagonica* – Familia Cactaceae). Notar los pimpollos florales que están por emerger.

5. Estepa graminosa (Figura 4-68) (Figura 4-64 a Figura 4-67). Este ambiente se caracteriza por una dominada de pastos (*Bromus setifolius, Cortaderia specioa, Cortaderia selloana, Festuca kurtziana, Pappostipa humilis, Pappostipa speciosa, Poa lanuginosa, Poa ligularis, Sporobolus rigens*) acompañados por arbustos aislados de *Schinus odonelli* (Figura 4-69), *Senecio filaginoides, Senecio subumbellatus, Adesmia volckmanii,* en menor medida *Azorella prolifera, Chuquiraga oppositifolia, Tetraglochin alatum* (Figura 4-70). Se registró una cactaceae *Maihuenia patagonica*. Las hierbas no gramíneas que acompañan corresponden a *Boopis graciolis, Adesmia capitellata, Adesmia longipes, Olsynium junceum, Oxalis compacta, Oreopolus glacialis* (Figura 4-71), *Rhodolirion montanum y Tristagma patagonicum*.

Este ambiente se observó en la cima de lomas o mesetas. De acuerdo a las transectas realizadas en este sitio, el porcentaje de suelo desnudo es de 55,57%, por lo que la cobertura vegetal viva es 37,29%, el material vegetal muerto no incorporado al suelo (muerto en pie) 2,29 %, y el material vegetal muerto incorporado al suelo (mantillo) 4,86%.

De acuerdo a los datos obtenidos, se observa que la cobertura dominante corresponde a hierbas (88,2%) y arbustos 11,66% y suculentas 0,14%. Se registraron 3428,57 plantas por hectárea.

Analizando los tipos biológicos, se observó que el 83,83% de las especies fueron monocotiledóneas, 15,31% eudicotiledóneas, 0,0003% gimnospermas, 0,0001% hongos y 0,86% hongos liquenizados. No se relevaron helechos, ni musgos en las transectas realizadas para esta área.

En este ambiente, se registraron 31 especies, de las cuales el 99,43% de las especies son nativas no endémicas, el 0,0001% de las especies son endémicas. Un 0,62% de las especies no pudieron ser identificadas por encontrase en estado de plántula. No se registraron especies introducidas en este ambiente.

Se registraron 16 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Poaceae (83,824%), acompañada por, en orden de importancia, las familias Asteraceae (5,54%), Fabaceae (4,19%), Apiaceae (1,98%), Anacardiaceae (1,65%), Teleochistaceae (0,86%), Rubiaceae (0,58%), Oxalidaceae (0,42%), Cactaceae (0,42%), Calyceraceae (0,4%), Rosaceae (0,14%). El resto de las familias Ephedraceae, Iridaceae, Amaryllidaceae y la familia de hongos (Basidiomycota) se encuentran representadas en menos de 0,001%.

El análisis de las formas biológicas de Raunkiaer, reveló que las hemicriptófitas dominan la flora del lugar (77,33%), luego las nanofanerófitas con 18,04%, las terófitas con 2,68%, las caméfitas con 1,95%, las geófitas con 0,0004%.

El índice de diversidad y la equitatividad fueron de 0,46 ambos.

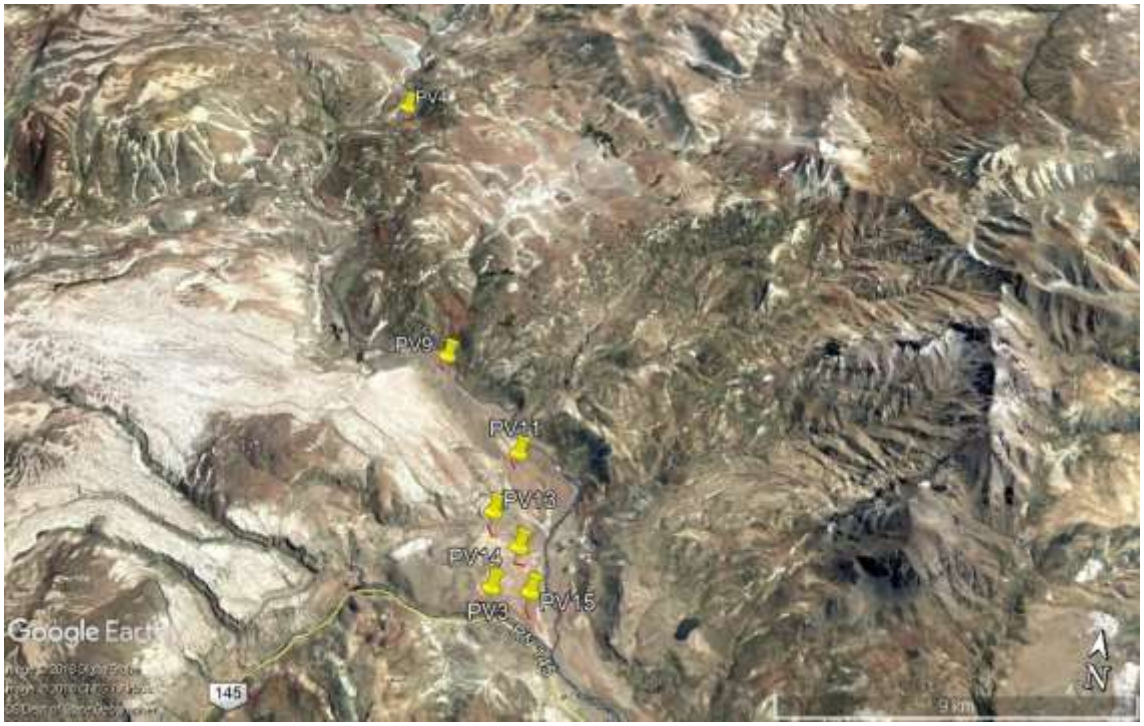


Figura 4-64. Mapa ubicación de las transectas del ambiente de estepa graminosa en el muestreo de primavera 2018.

Figura 4-65. Detalle de las transectas PV3, PV11, PV13, PV14 yPV15 que corresponde al ambiente de estepa graminosa. Relevamiento de primavera 2018.

Figura 4-66. Detalle de la transecta PV4 que corresponde al ambiente de estepa graminosa. Relevamiento de primavera 2018.

Figura 4-67. Detalle de la transecta PV9 que corresponde al ambiente de estepa graminosa. Relevamiento de primavera 2018.

Figura 4-68 Estepa graminosa.

Figura 4-69. Molle (*Schinus odonelli* – Familia Anacardiaceae).

Figura 4-70. *Tetraglochin alatum* (Familia Rosaceae).

Figura 4-71. *Oreopolus glacialis* (Familia Rubiaceae).

6. Humedales de *Cortadera* (Figura 4-72 a Figura 4-74). Son áreas húmedas y con abundante materia orgánica y con suelo altamente orgánico y con flora característica. Se componen de cortaderales de grandes hierbas palatables con disponibilidad de agua en cantidad y calidad durante todo el año (Figura 4-75 y Figura 4-76).

Para la caracterización de este ambiente se tomaron todos los humedales relevados en el área de impacto directo del proyecto el portezuelo del viento y las áreas relevadas aguas debajo de Bardas Blancas. El mismo se caracteriza por presentar hierbas en su mayoría, se destacan *Cortadeira sellowieana, Cortadeira speciosa, Distichlis spicata, Distichlis scoparia, Festuca argentina, Pappostipa speciosa, Juncus balticus, Bromus catharticus, Bromus setifolius*. En algunas áreas se observó ingreso de arbustos de *Atriplex sagittifolia, Sarcocornia perennis, Azorella madreporica* (Figura 4-77), *Baccharis salicifolia, Baccharis spartioides, Adesmia volckmanii, Senna arnottiana*. En la zona al sur de Bardas Blancas se observó ingreso a los humedales de arbustos tales como *Prosopis alpataco, Prosopis denudans, Prosopis strombulifera y Larrea nitida*. Las hierbas no gramíneas representativas de este ambiente corresponden a *Juncus balticus, Taraxacum officinale, Descurainia pimpinellifolia, Diplotaxis tenuifolia,* Musgos, *Boopis gracilis, Carex gayana, Trifolium repens, Erodium cicutarium, Anagallis alternifolia y Viola tectiflora*.

Esta unidad de paisaje se caracteriza por presentar una cobertura vegetal de 64%, suelo desnudo (19,6%), material muerto en pie (3%) y mantillo 13,4%.

Este ambiente es el observado a ambos márgenes del río Chico y río Grande.

De acuerdo a los datos obtenidos, se observa que la cobertura dominante corresponde a hierbas (74,14%), arbustos 25,66%, árboles 0,2% y suculentas 0,0002%. Se registraron 3544,44 plantas por hectárea. Los árboles registrados en el área corresponden al tamarindo o tamarisco (*Tamarix ramossisima*).

Analizando los tipos biológicos, se observó que el 62,41% de las especies fueron monocotiledóneas, 37,26% eudicotiledóneas, 0,43% musgos, 0,0002% gimnospermas y 0,0002 helechos (*Azolla filiculoides* –Figura 4-78 y Figura 4-79). No se relevaron hongos ni hongos liquenizados en esta área.

En este ambiente, se registraron 48 especies, de las cuales el 83,17% de las especies son nativas no endémicas, el 1,20% de las especies son endémicas y el 15,63% de las especies son introducidas. Las especies introducidas en este ambiente corresponden a Atriplex *hastata*, Capsella bursa-pastoris*, Diplotaxis tenuifolia, Erodium cicutarium, Onopordum acanthium, Salsola kali, Sarcocornia perennis, Sisymbrium altissimum, Tamarix ramossisima, Taraxacum officinale, Trifolium repens, Xanthium spinosum.*

Se registraron 21 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Poaceae (55,45%), acompañada por, en orden de importancia, las familias Asteraceae (17,34%), Amaranthaceae (6,86%), Juncaceae (5,6%), Brassicaceae (5,06%), Fabaceae (4,67%), Geraniaceae (1,86%), Cyperaceae (1,05%), Bryaceae (0,43%), Calyceraceae (0,39%), Primulaceae (0,28%), Tamaricaceae (0,2%), Violaceae (0,19%). El resto de las familias Apiaceae, Verbenaceae, Rosaceae, Ranunculaceae, Ephedraceae, Cactaceae, Azollaceae se encuentran representadas en menos de 0,0004%. En el área de Bardas Blancas se observó ingreso de especies de la familia Zygophyllaceae (0,62%).

El análisis de las formas biológicas de Raunkiaer reveló que las hemicriptófitas dominan la flora del lugar (62,17%), luego las nanofanerófitas con 18,83%, las geófitas con 7,52%, las caméfitas

con 6,83%, las terófitas con 4,45%, microfanerófitas con 0,2% y por ultimo las hidrófitas con 0,0004%.

El índice de diversidad fue de 0,66 y la equitatividad 0,64.

Figura 4-72. Mapa ubicación de las transectas del ambiente de Humedales de Cortadera. Muestreo de primavera 2018.

Figura 4-73. Detalle de las transectas PV1 y PV16 realizadas en el ambiente de humedales de Cortadera. Relevamiento de primavera 2018.

Figura 4-74. Detalle de las transectas realizadas aguas abajo de Bardas Blancas sobre el Río Grande, las mismas corresponden al ambiente de humedales de Cortadera. Relevamiento de primavera 2018.

Figura 4-75. Humedales de Cortadera (*Cortaderia* spp).

Figura 4-76. Detalle de Cortaderas en transecta 229, aguas abajo de Bardas Blancas

Figura 4-77. *Azorella madreporica* (Familia Apiaceae).

Figura 4-78. Helecho de agua (*Azolla filiculoides* – Familia Azollaceae).

Figura 4-79. Helecho de agua (*Azolla filiculoides* – Familia Azollaceae).

7. Humedales de Cyperáceas y Juncáceas (mallines o vegas) (Figura 4-81) (Figura 4-80). Son áreas altamente húmedas y con abundante materia orgánica y con suelo altamente orgánico y con flora característica. Se componen de praderas de hierbas palatables con disponibilidad de agua en cantidad y calidad durante todo el año.

Este ambiente se caracteriza por presentar hierbas en su mayoría, se destacan *Juncus balticus, Bromus catharticus, Eleocharis pseudoalibracteata, Carex gayana, Plantago australis, Plantago basrbata, Halerpestes cimbalaria, Hydrocotyle ranunculoides, Ranunculus peduncularis, Veronica anagallis-aquatica, Lobelia oligophylla, Mimulis luteus*, musgos, *Taraxacum officinale* (Figura 4-82), *Trifolium repens* y otras especies. En áreas marginales se observaron arbustos aislados de *Adesmia volckmanii, Ochetophylla trinervis* (Figura 4-83), *Rosa rubiginosa* (Figura 4-84), *Schinus odonelli, Populus nigra* y *Salix fragilis*.

Esta unidad de paisaje se caracteriza por presentar un suelo cubierto completamente por hierbas (Cobertura vegetal 100%). En este ambiente no se registró suelo desnudo, material vegetal muerto en pie ni mantillo.

Este ambiente se observa en áreas de surgentes, cañadones, cascadas y vegas. De acuerdo a los datos obtenidos, se observa que la cobertura dominante corresponde a hierbas (99,994%), árboles 0,003% y arbustos 0,003%. Se registraron 7066,66 plantas por hectárea.

Analizando los tipos biológicos, se observó que el 80,17% de las especies fueron monocotiledóneas, 17,46% eudicotiledóneas, 2,365% musgos, 0,001% gimnospermas. No se relevaron helechos, hogos ni hongos liquenizados en este ambiente.

En este ambiente, se registraron 27 especies, de las cuales el 86,79% de las especies son nativas no endémicas, el 0,94% de las especies son endémicas y el 12,27% de las especies son introducidas. Las especies introducidas en este ambiente corresponden a *Carduus thoermeri, Diplotaxis tenuifolia, Rosa mosqueta, Cupressus sempervirens, Salix fragilis, Populus nigra y Urtica dioica.*

Se registraron 20 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Cyperaceae (43,86%), acompañada por, en orden de importancia, las familias Juncaceae (31,56%), Fabaceae (11,79%), Poaceae (4,28%), Bryaceae (2,36%), Plantaginaceae (1,42%), Campanulaceae (1,41%), Apiaceae (0,95%), Phrymaceae (0,94%), Iridaceae (0,48%), Ranunculaceae (0,47%), Asteraceae (0,47%). El resto de las familias Salicaceae, Brassicaceae, Urticaceae, Rosaceae, Rhamnaceae, Cupressaceae, Anacadiaceae y Amaranthaceae se encuentran representadas en menos de 0,002%.

El análisis de las formas biológicas de Raunquiaer, reveló que las geófitas dominan la flora del lugar (77,35%), luego las caméfitas (11,79%), las hemicriptófitas (8,02%), las hidrófitas (2,36%), las terófitas (0,47%), las nanofanerófitas (0,005%) y las mesofanerófitas (0,003%).

El índice de diversidad fue de 0,97 y la equitatividad 0,68.

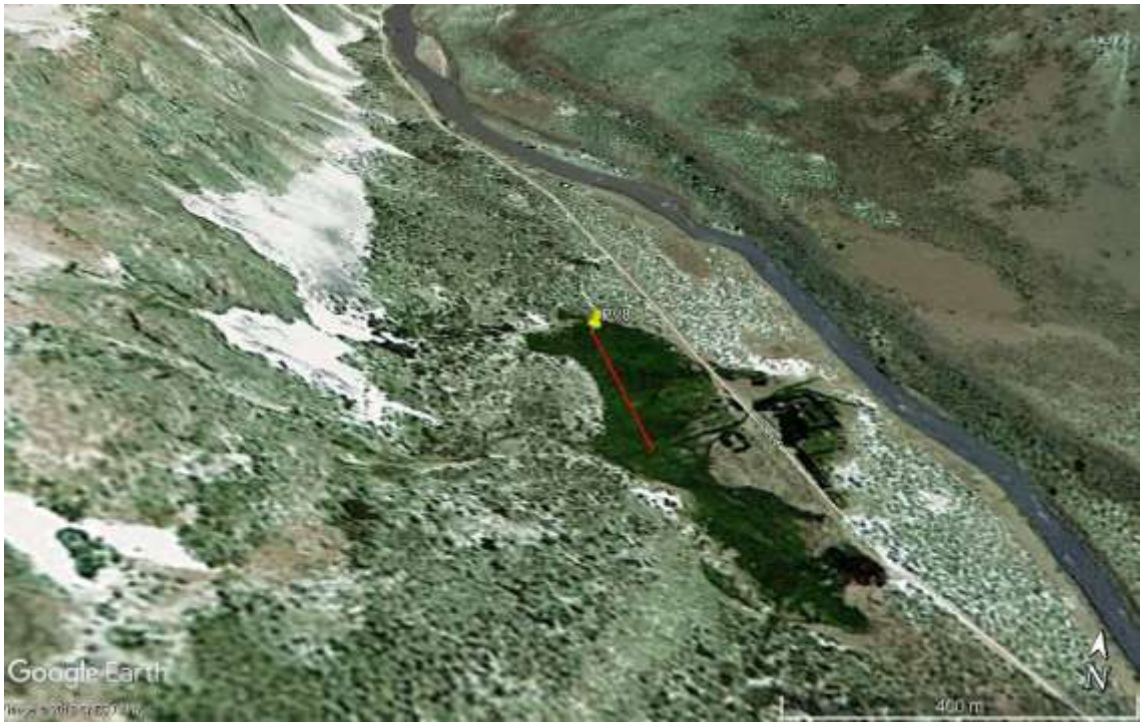


Figura 4-80. Mapa detalle de ubicación de la transecta del ambiente de Humedales de ciperáceas y juncáceas PV8. Muestreo de primavera 2018.

Figura 4-81. Humedales de Cyperáceas y Juncáceas (Mallines y vegas). Transecta PV8. Muestreos de primavera 2018.

Figura 4-82. Diente de león (*Taraxacum officinale* – Familia Asteraceae).

Figura 4-83. Chacay (*Ochetophylla trinervis* – Familia Rhamnaceae).

Figura 4-84. Rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* – Familia Rosaceae).

8. Estepa arbustiva de jarilla o matorral de Jarilla o (*Larrea nitida* y *Larrea divaricata*) (Figura 4-87) (Figura 4-85 y Figura 4-86, y Figura 4-88 y Figura 4-89). En este ambiente se destaca la presencia constante de las "Jarillas", arbustos pertenecientes a la familia Zygophyllaceae. Las especies con mayor distribución en el sector de Monte estudiado son la "Jarilla" *Larrea divaricata* y la "Jarilla fina" *Larrea nítida.* Estas plantas alcanzan uno o dos metros de altura, o menos (en las zonas muy azotadas por el viento), crecen esparcidas, dejando claros donde se desarrollan hierbas en las épocas propicias. Las Jarillas se encuentran asociadas entre sí y con otros arbustos, combinándose en forma diversa, pero siempre se encuentra al menos una de ellas en todas las asociaciones (Forcone & González 2014). De los arbustos que crecen asociados se destacan: el Alpataco (*Prosopis alpataco*), algarrobillo (*Prosopis denudans*), Solupe *(Ephedra ochreata*), Yaoyin *(Lycium chilense), Lycium gillesianum,* Molle *(Schinus johnsstoni),* entre otros. En general en los matorrales de jarilla se destacan los pastos como el coirón poa *(Poa ligullaris),* Pasto hebra *(Poa lanuginosa),* coirón amargo *(Pappostipa speciosa),* coirón llama *(Pappostipa humilis),* etc*;* pero es llamativo que en el área relevada no se observaron pastos, éste hecho podría estar vinculado a un exceso de pastoreo en el área. Entre las hierbas se destacan los plantagos (*Plantago patagonica*), *Erodium cicutarium,* marancel (*Olsynium junceum*), etc. Otros componentes importantes del Monte son las Cactáceas, gramíneas y otras plantas herbáceas (Forcone & González 2014).

Este ambiente se observó en lomadas y mesetas en áreas aguas abajo de Bardas blancas. Según el relevamiento realizado, la cobertura vegetal de este ambiente fue de 79%, con un suelo desnudo de 19%, y el mantillo de 2 %. No se registraron plantas muertas. Por otro lado, la cobertura más abundante corresponde a arbustos (99,99%), las hierbas conforman el 0,01% y las suculentas (cactus) 0,001% restante. De acuerdo a los tipos biológicos, el 100% registrado en las transectas corresponden a eudicotiledóneas. En el área relevada no se observaron musgos, helechos, gimnosermas ni hongos. Cabe mencionar que el 99,996% corresponde a especies perennes y el 0,004% a especies anuales (y/o bianuales).

Se registraron 10 familias botánicas, de las cuales las familias dominantes en este ambiente son Zygophyllaceae (77,76%), Asteraceae (16,66%), Solanaceae (2,78%), Fabaceae (1,86%), Amaranthaceae (0,93%). Las familias Geraniaceae, Calyceraceae, Cactaceae, Brassicaceae y Anacardiaceae se encuentran representadas en menos de 0,001 %.

El índice de diversidad de Shannon fue de 0,31 y la equitatividad de 0,24.

Figura 4-85. Mapa de ubicación de la transecta 230 del ambiente de Matorral de Jarilla. Muestreo de primavera 2018.

Figura 4-86. Mapa detalle de la transecta 230 del ambiente de Matorral de Jarilla. Muestreo de primavera 2018.

Figura 4-87. Matorral de jarilla. Transecta 230. Muestreos de primavera 2018.

Figura 4-88. Jarilla (*Larrea divaricata* – Failia Zygophyllaceae).

Figura 4-89. Jarilla fina (*Larrea nitida* – Familia Zygophyllaceae).

Comparación fisonómica de los ambientes

Analizando todas las transectas, y de acuerdo a los resultados obtenidos, puede concluirse que todos los humedales de Cyperáceas y Juncáceas presentan una cobertura vegetal del 99,99%, luego en orden de importancia los matorrales de Jarilla (78%), los humedales de *Cortaderia* (64%), las estepas de *Colliguaja* (47%), estepas de *Adesmia* (39,67%), estelas de *Chuquiraga* (38,33%), estepas graminosas (37,29%) y por último las estepas de Neosparton (16%), (Figura 4-90).

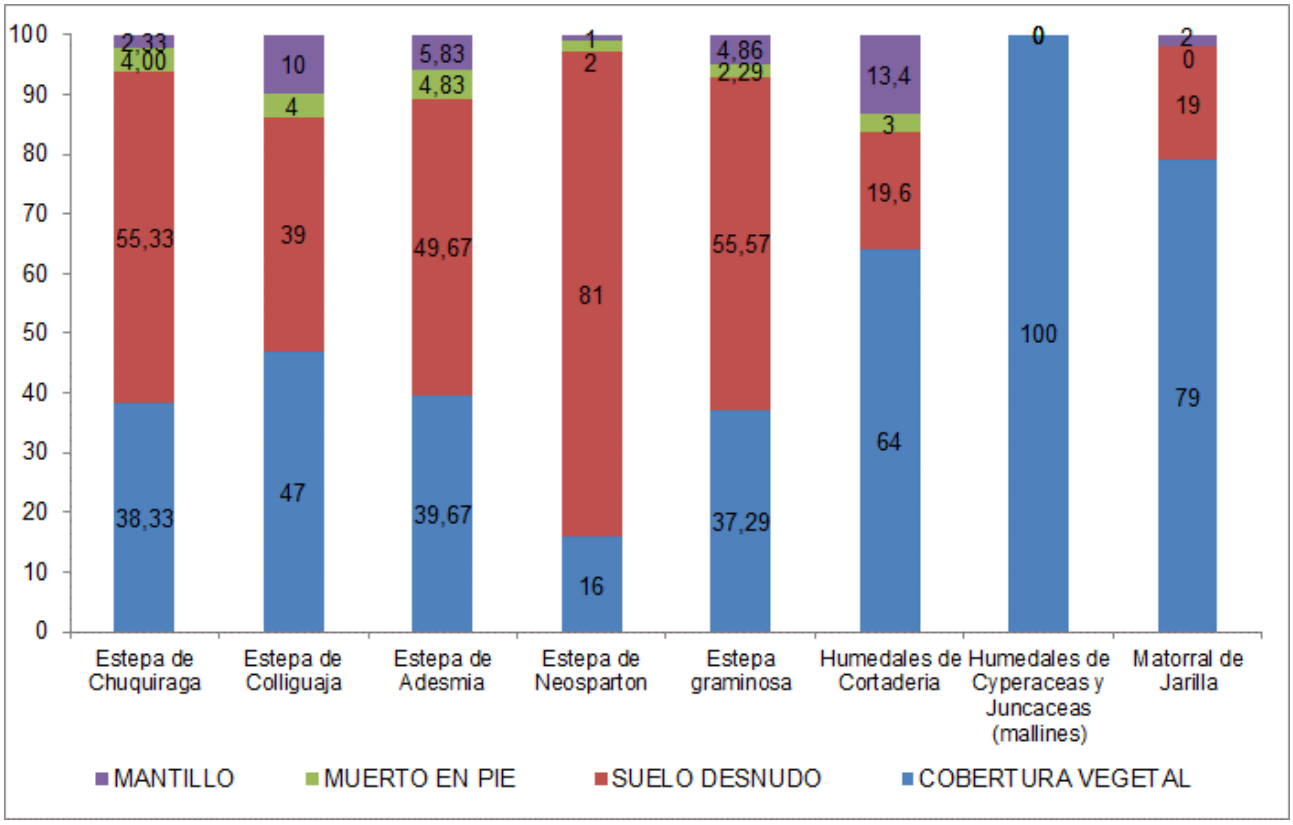


Figura 4-90. Parámetros ecológicos en los ambientes relevados (%)

La mayor proporción de suelo desnudo se observó en las estepas de Neosparton (81%) y las estepas de Chuquiraga (55,35%).

Los ambientes que presentaron mayores valores de material vegetal muerto fueron los humedales de *Cortaderia* (13,4%) y las estepas de *Colliguaja* (10%). Por otro lado, los mayores valores de mantillo se observaron en las estepas de *Adesmia* (4,83%) y las estepas de Chuquiraga (4%).

Por otro lado, los humedales de Ciperáceas y Juncáceas mostraron el mayor número de plantas por hectárea (7066,67 platas/hectárea), respecto a los otros ambientes donde los valores se encontraron entre 3300 y 3700 plantas/hectárea (Figura 4-91).

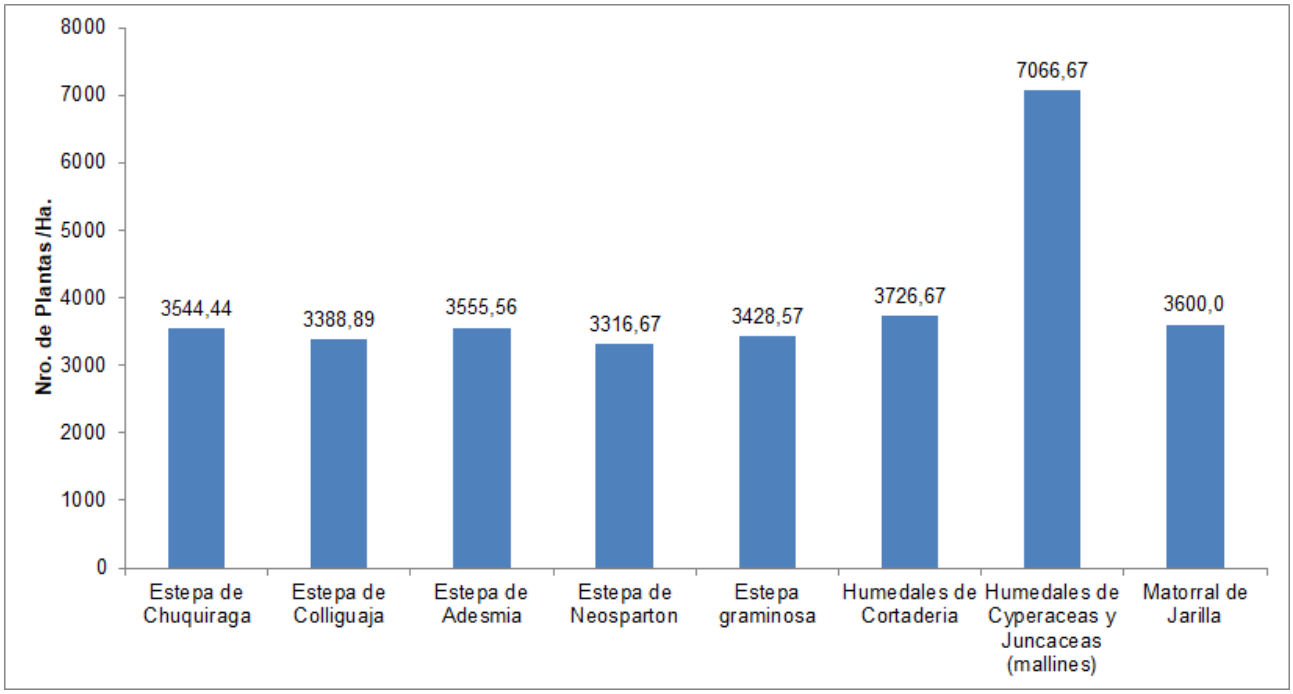


Figura 4-91. Densidad de plantas por hectárea en los ambientes relevados. Primavera 2018.

Por último, las estepas de Chuquiraga y los humedales de Cyperáceas y Juncáceas mostraron los mayores índices de diversidad (1,04 y 0,97 respectivamente) y equitatividad (0,78 y 0,68 respectivamente) que los otros ambientes (Figura 4-92).

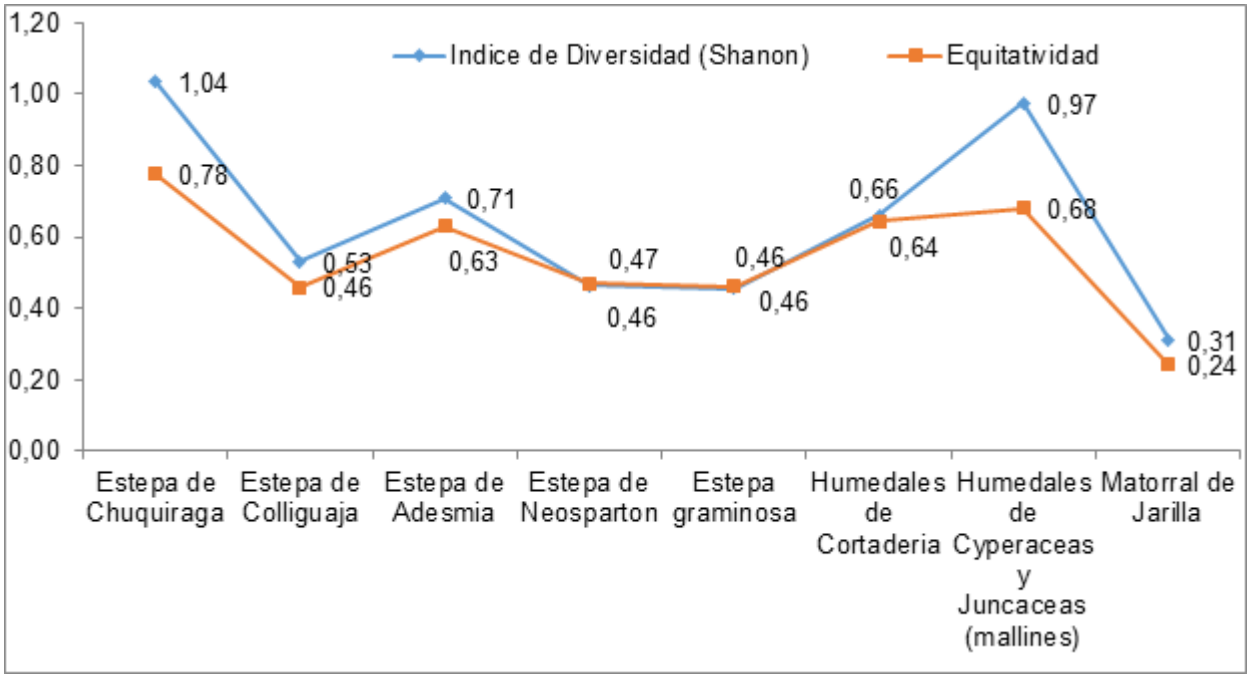


Figura 4-92. Índice de diversidad (Shannon) y equitatividad en los ambientes relevados. Primavera 2018.

Comparando las formas biológicas con los ambientes relevados, puede observarse que los ambos humedales y las estepas graminosas presentan mayor proporción de hierbas que de arbustos (Figura 4-93). Los matorrales de jarilla presentaron, sobre la línea de transecta, el 99,99% de la cobertura vegetal conformada por arbustos (Figura 4-93).

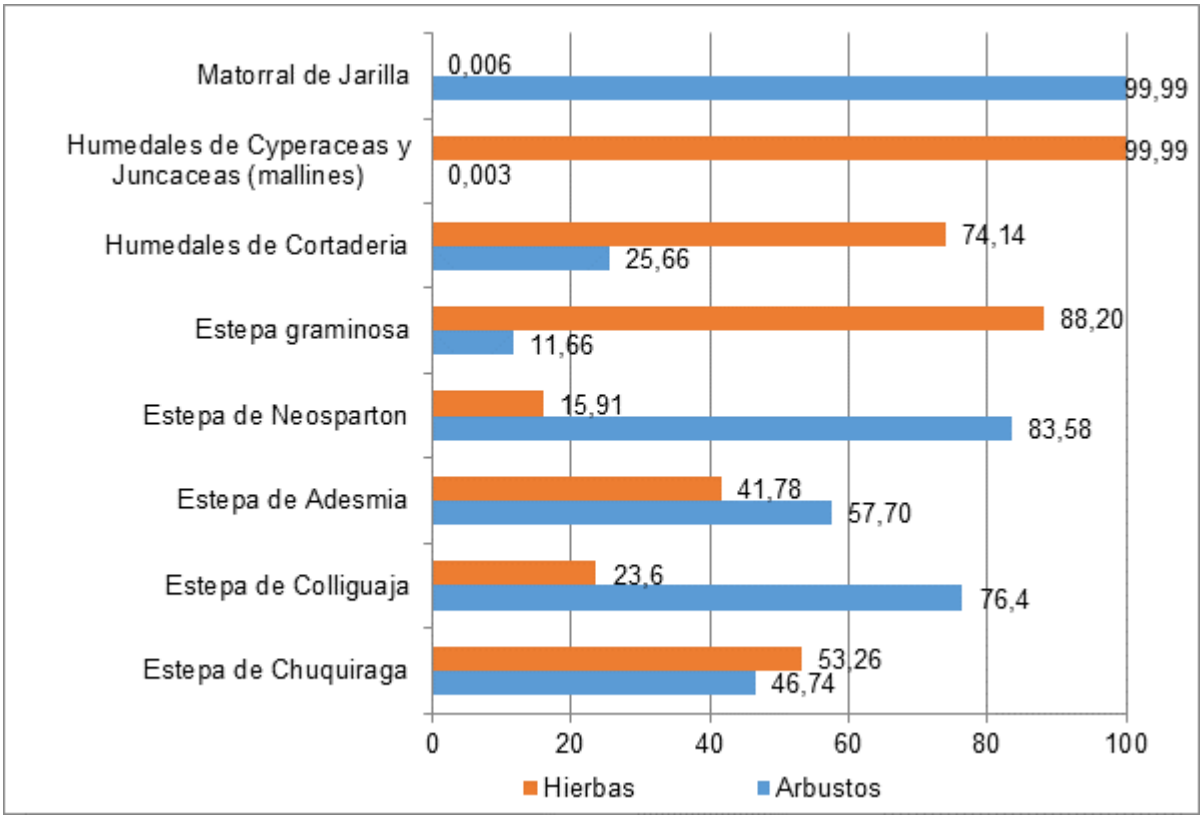


Figura 4-93. Formas biológicas en los ambientes relevados (%). Para lograr una mejor interpretación del gráfico se quitaron las suculentas y los árboles por presentar una baja cobertura. Primavera 2018.

Analizando el status en los diferentes ambientes relevados, pudo observarse que todas las estepas (a excepción de la estepa de *Neosparton*), presentaron mayor proporción de especies nativas no endémicas (Figura 4-94).

La estepa de *Neosparton* presentó mayor proporción de especies endémicas que de nativas, y no se registró ninguna especie introducida en dicho ambiente. Esta elevada proporción de especies endémicas se presenta por la dominancia de *Neosparton ephedroides* en este ambiente, siendo su cobertura específica 73,80 %.

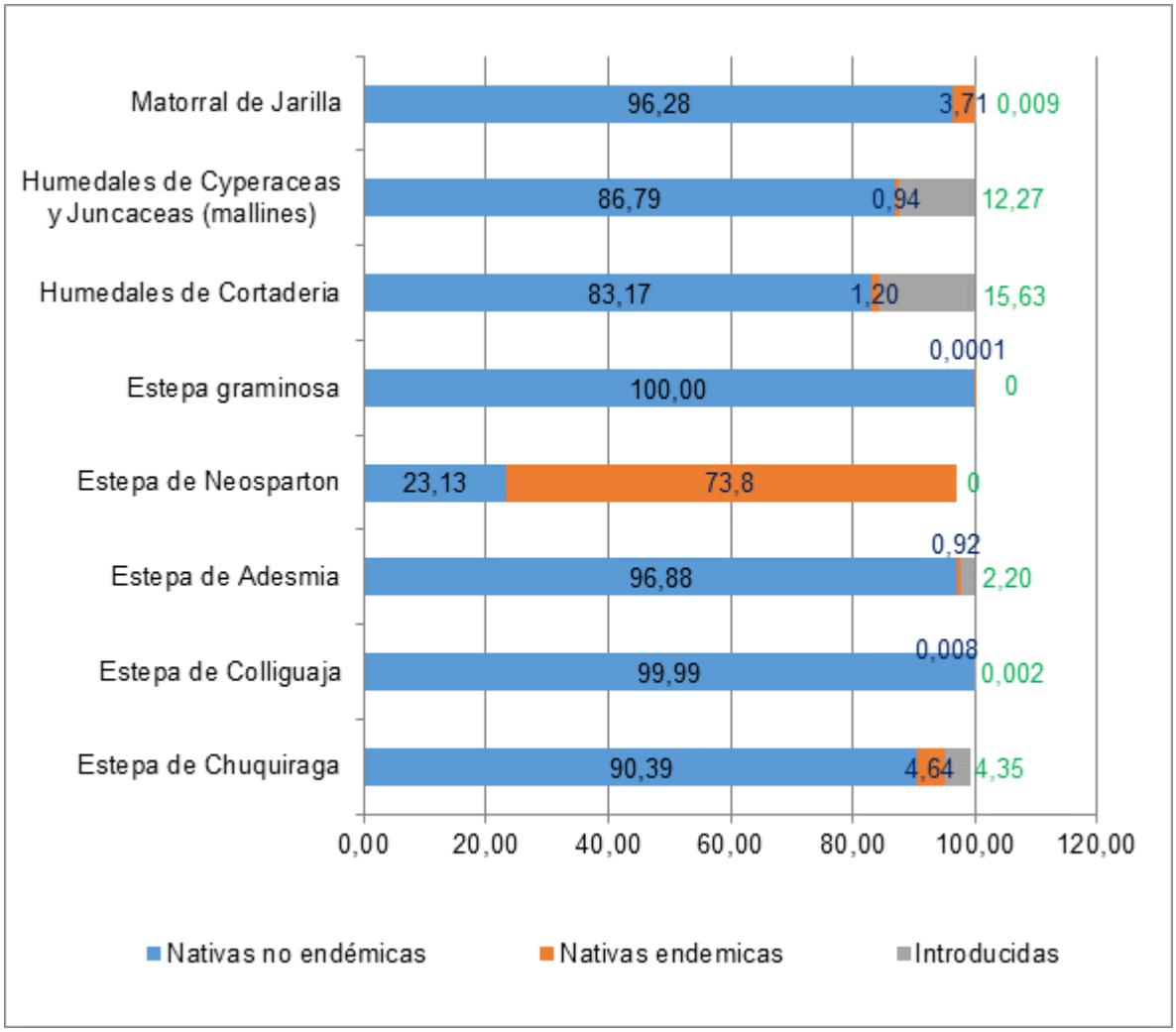


Figura 4-94. Status de las especies relevadas en cada ambiente (%). Para lograr una mejor interpretación del gráfico se quitaron las suculentas y los árboles por presentar una baja cobertura. Primavera 2018.

Por otro lado, analizando el tipo biológico, se observó que todas las estepas arbustivas presentan mayor proporción que eudicotiledóneas (Figura 4-95). Los humedales y las estepas graminosas presentan mayor proporción de Monocotiledóneas (Figura 4-95). Además, los musgos presentaron mayores valores en los humedales. Helechos (Monilophyta) y gimnospermas (Gnetophyta) se encontraron en muy baja proporción en todos los ambientes (Figura 4-95).

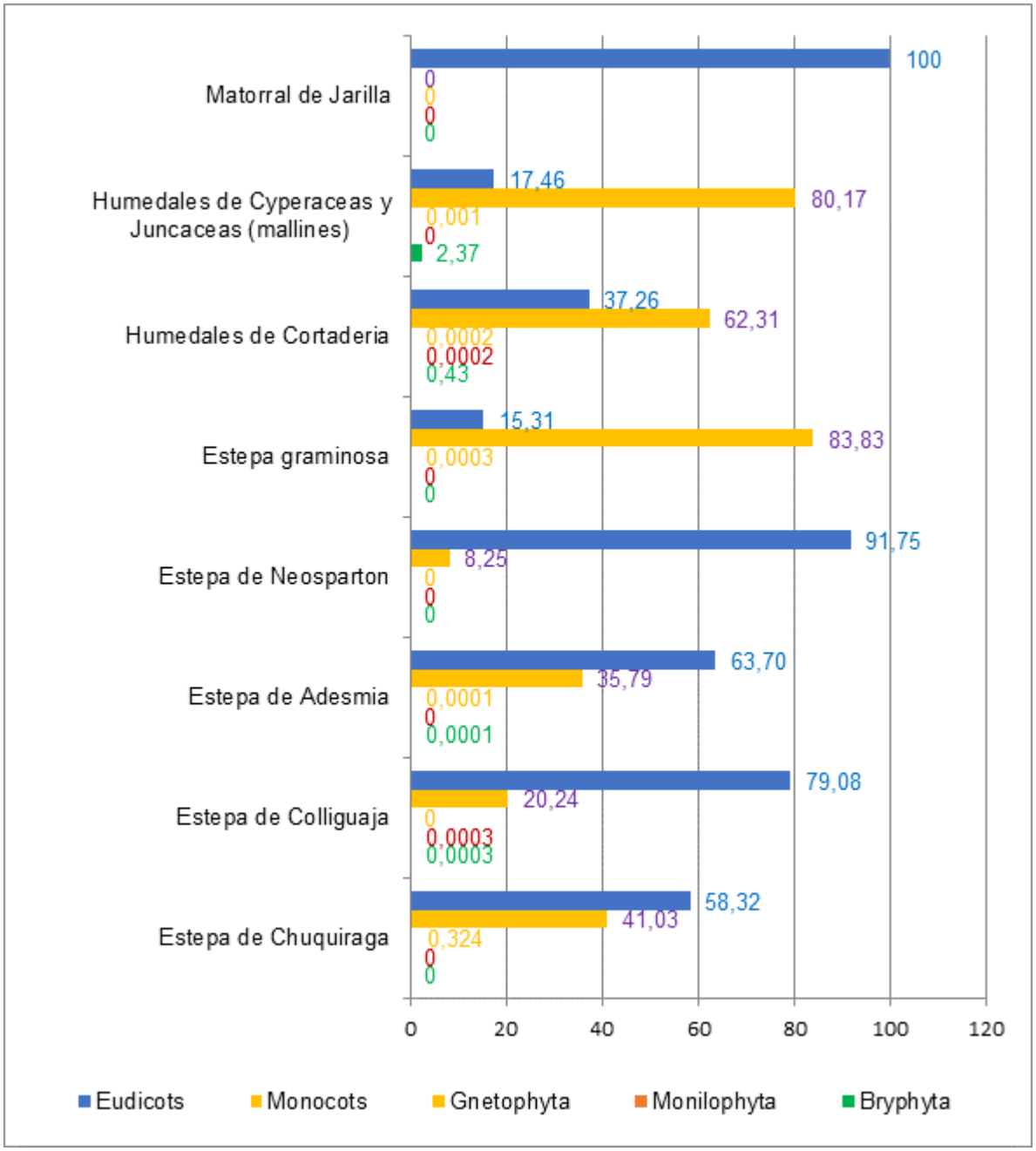


Figura 4-95. Tipos biológicos (%) en cada ambiente relevado. Primavera 2018.

Considerando la forma de vida de las diferentes especies en cada ambiente relevado, pudo observarse que en todos los ambientes predominan las especies perennes (Figura 4-96).

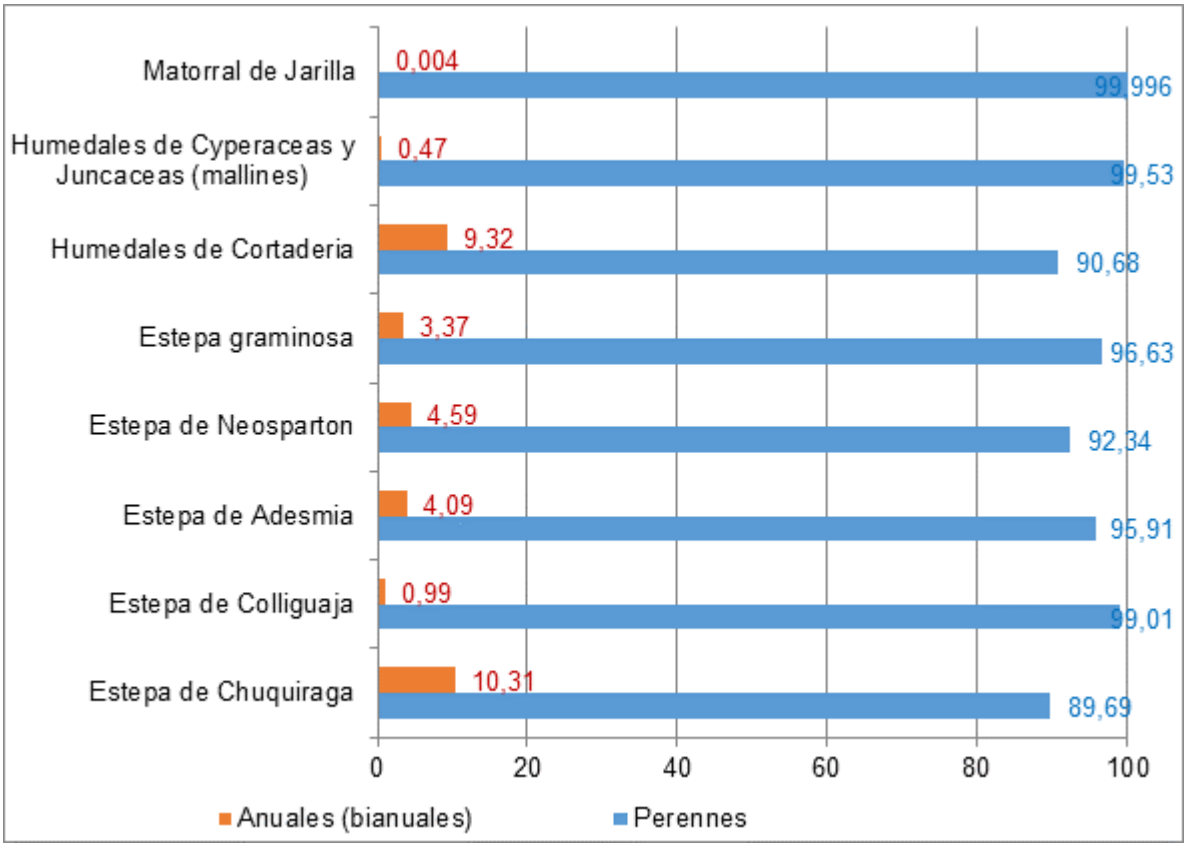


Figura 4-96. Formas de vida en los diferentes ambientes relevados. Primavera 2018.

El análisis de las estrategias adaptativas basada en la posición de las yemas de rebrote de acuerdo a Raunkiaer (1934) mostró estrategias muy diferentes en los distintos ambientes. En las estepas arbustivas (de *Chuquiraga*, de *Colliguaja*, de *Adesmia*, de *Neosparton* y de Jarilla) predominan las formas nanofanerófitas (plantas con yemas de renuevo entre 15 y 2 metros de altura). En las estepas graminosas y en los humedales de cortaderia predominan las hemicriptófitas (plantas con yemas de renuevo a ras de suelo, protegidas por la hojarasca). Por último, en los humedales de Cyperáceas y Juncáceas predominan las formas geófitas (plantas con yemas de rebrote bajo la superficie del suelo. En este grupo predominan especies con rizomas o bulbos).

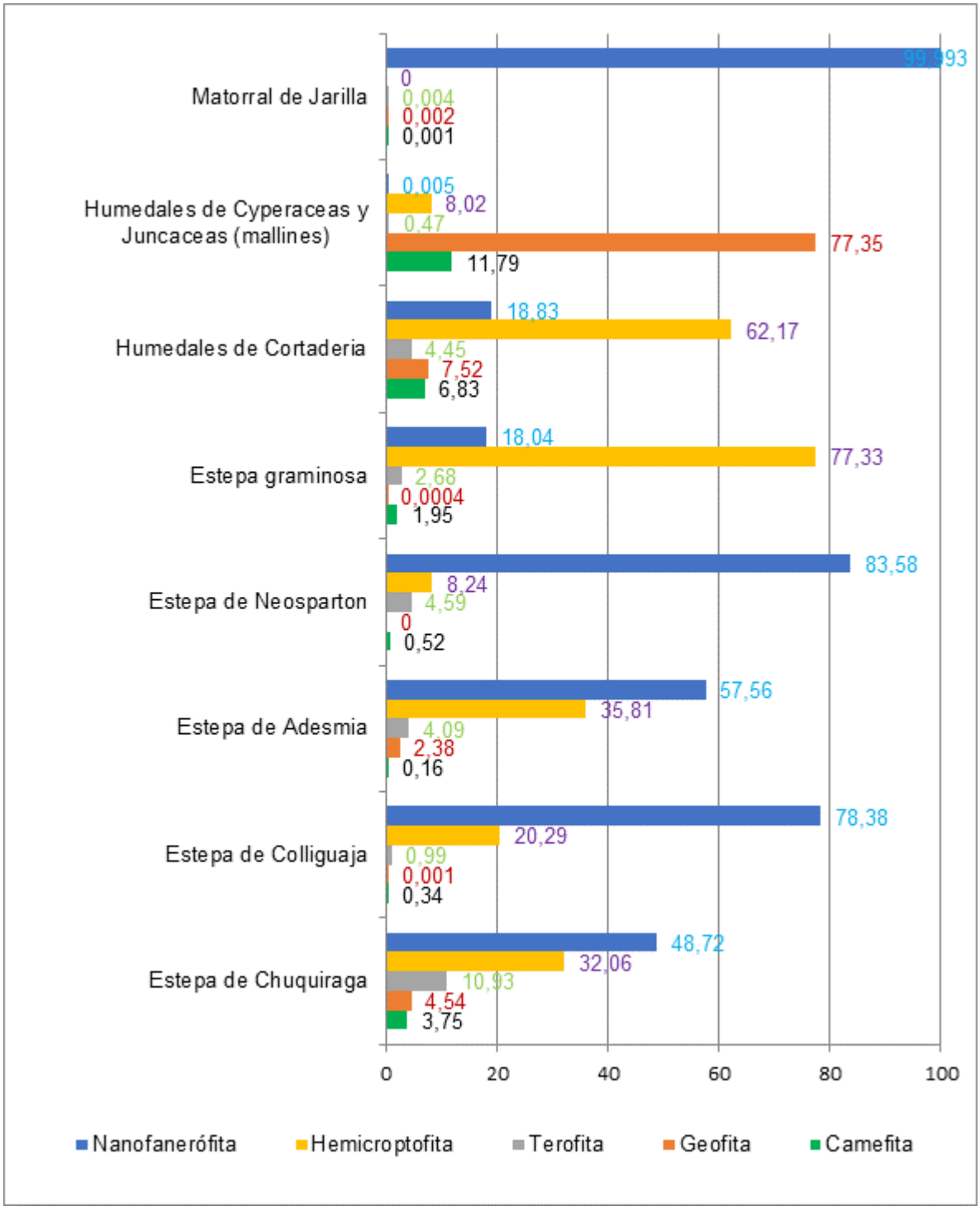


Figura 4-97. Estrategias adaptativas de Raunkiaer. Primavera 2018.

Por último, en un análisis considerando únicamente las familias más representativas de cada ambiente, pudo observarse la diferente estructura de la vegetación en cada ambiente estudiado. Los matorrales de jarilla presentan una preponderancia de Zygophyllaceas (77,76%) respecto a las otras familias (Figura 4-98). Los humedales de Cortaderia, las estepas graminosas y las estepas arbustivas de Chuquiraga presentan una dominancia de Poáceas (Figura 4-98). Las estepas de *Neoparton* presentan dominancia de Verbenáceas; las estepas de *Colliguaja* presentan dominancia de Euphorbiáceas, las estepas de *Adesmias* presentan dominancia de Fabaceae; y los humedales de juncáceae y ciperáceas presentan dominancia de esas dos familias nombradas (Figura 4-98).

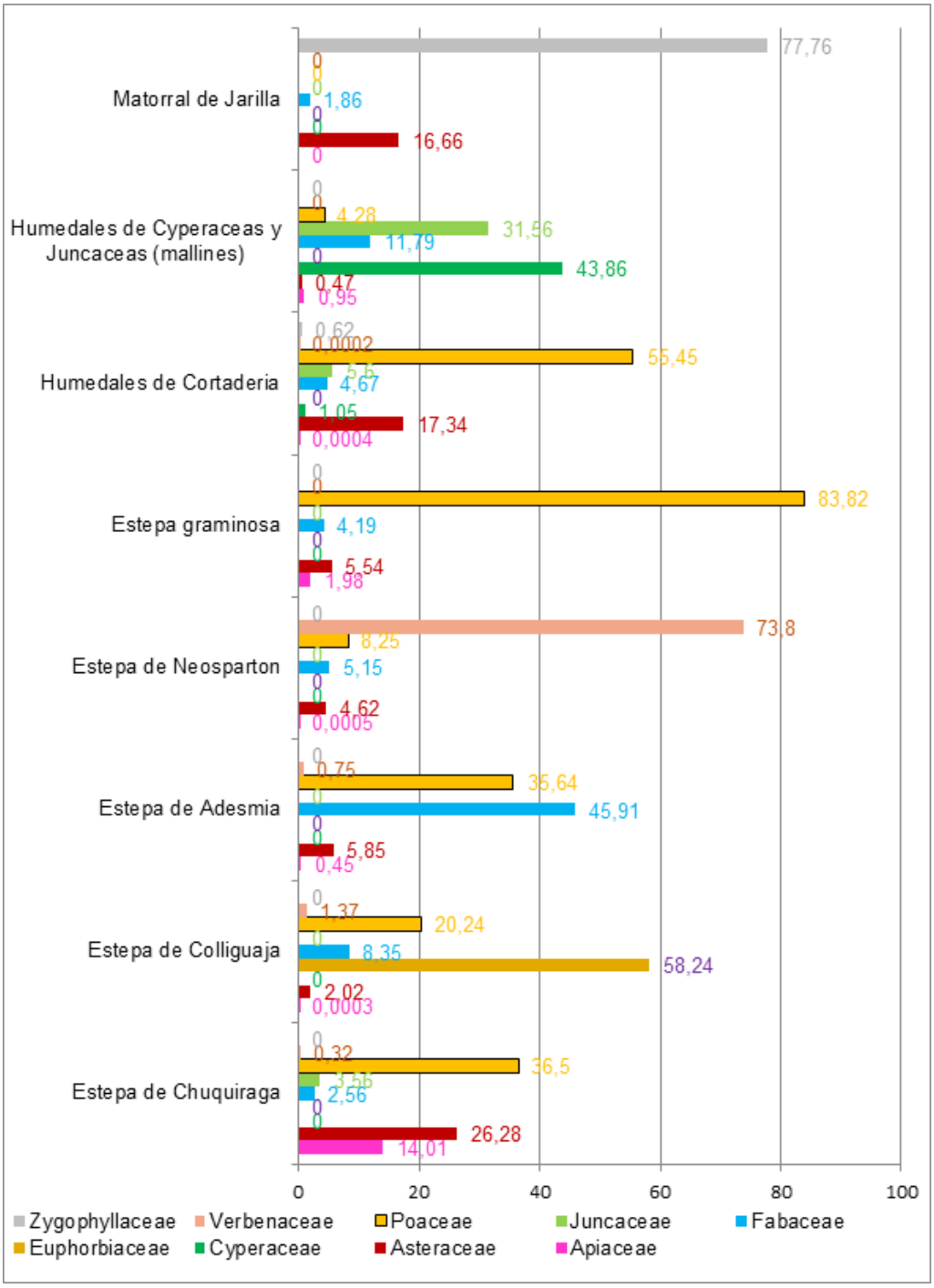


Figura 4-98. Principales familias botánicas en cada ambiente relevado. Primavera 2018.

Comparación de ambientes aguas abajo de Bardas Blancas

Realizando un análisis exhaustivo de las áreas aguas abajo de Bardas Blancas pudo observarse que existen variaciones dentro de los humedales de Cortaderia, ya que hay áreas en las que dominas exclusivamente las Cortaderas y en otras áreas las Cortaderas se encuentran acompañadas (y a veces dominadas) por *Baccharis spartioides*.

Los matorrales de jarilla presentan mayor cobertura vegetal respecto a todos los humedales de Cortadera (Figura 4-99).

Analizando individualmente los subambientes de los humedales de cortaderas, puede observarse que todos posee valores semejantes en cuanto a cobertura vegetal, pero la diferencia entre ellos se dá en la mayor proporción de mantillo en los humedales exclusivos de Cortadera (Figura 4-99). Los humedales de Cortadera con *Baccharis spartioides* presentan menos mantillo y más proporción de suelo desnudo respecto a los humedales exclusivos de cortadera. Por otro lado los Humedales de Cortadera invadido por arbustos son los que presentan mayor proporción de suelo desnudo respecto a todos los otros ambientes.

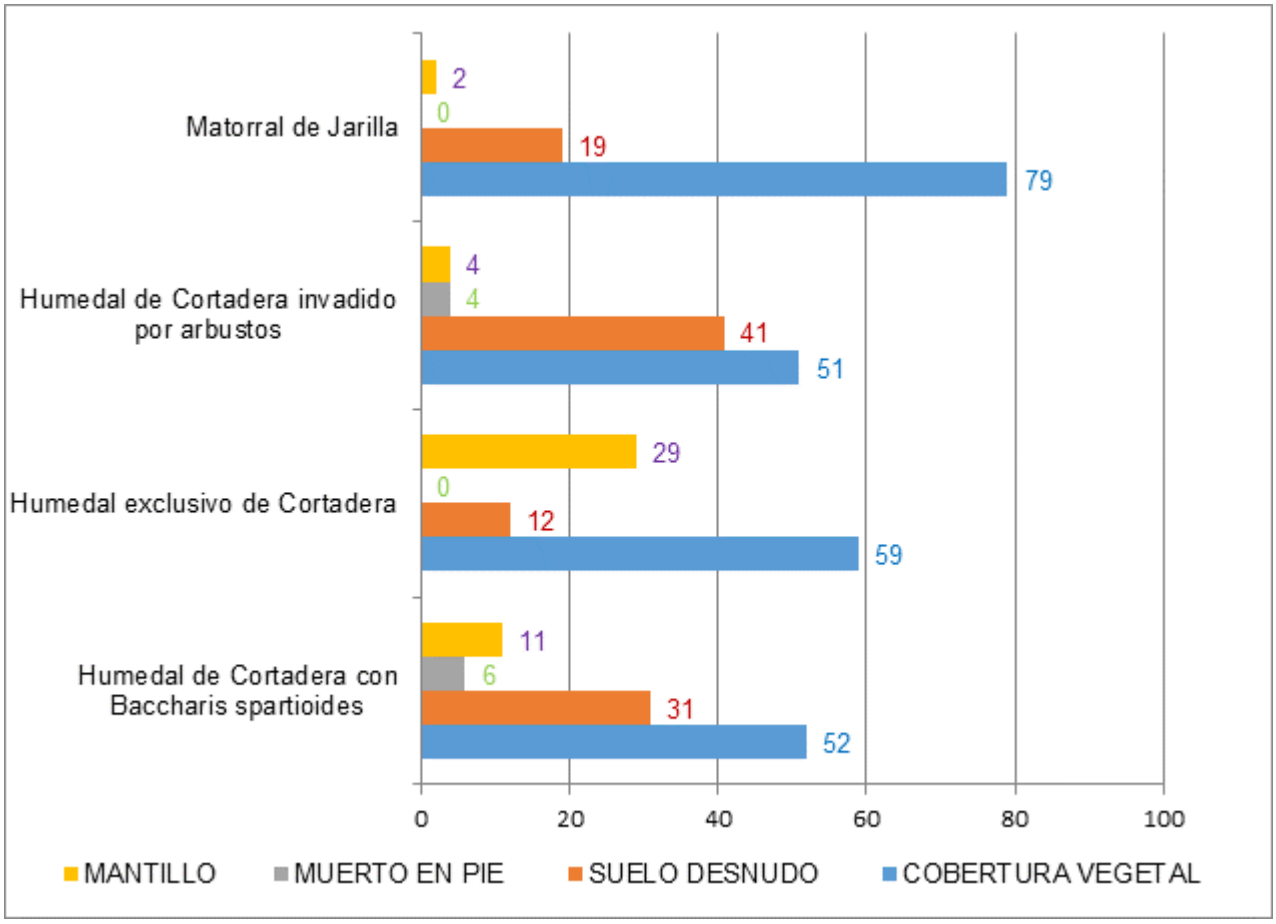


Figura 4-99. Ambientes relevados aguas abajo de Bardas Blancas. Primavera 2018.

Considerando la densidad de plantas, se observó que los humedales exclusivos de cortadera y los matorrales de jarilla presentan los mayores valores, luego los humedales de cortadera con *Baccharis spartioides* y, los menores valores de cobertura vegetal se observaron en los humedales de Cortadera invadido por arbustos (Figura 4-100).

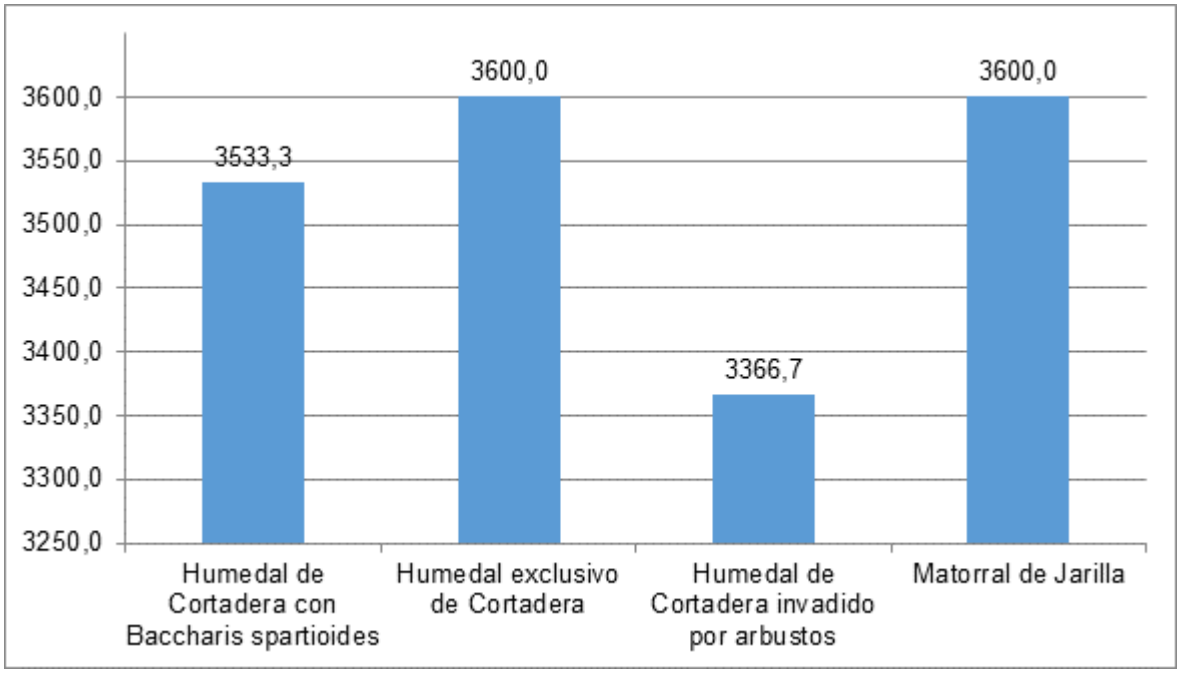


Figura 4-100 Densidad de plantas (número de plantas por hectárea) en los ambientes relevados aguas debajo de Bardas Blancas. Primavera 2018.

La riqueza varía entre las diferentes áreas relevadas. Las áreas de mayor riqueza de especies son los matorrales de jarilla, luego, y en orden de importancia, los humedales de cortadera invadidos por arbustos, luego los humedales de Cortaderas y Baccharis spartioides y por último, los que presentan los menores valores de riqueza son humedales exclusivos de Cortaderas (Figura 4-101).

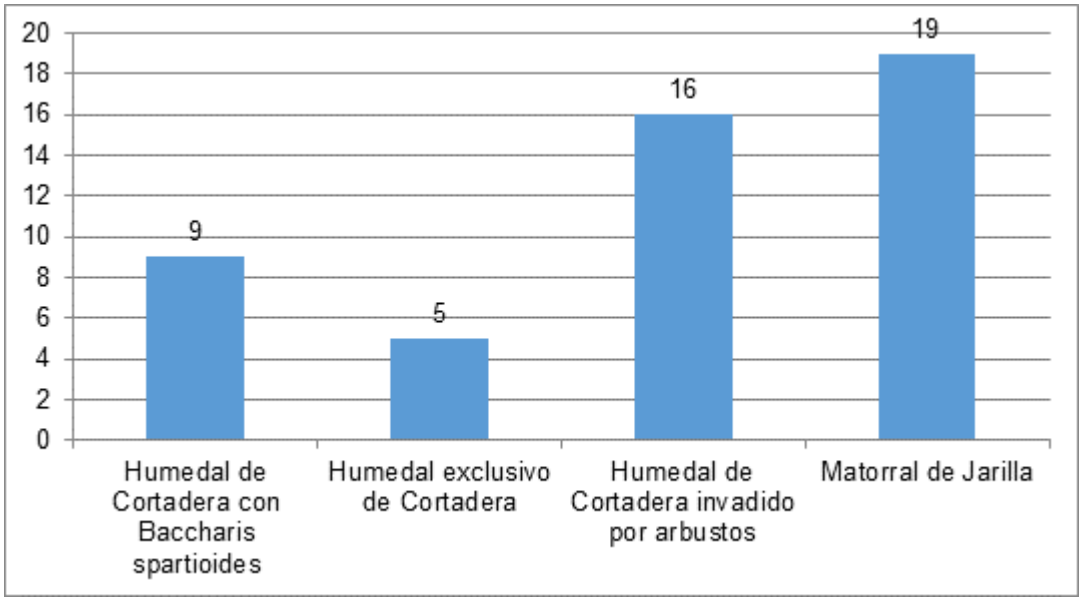


Figura 4-101 Riqueza de especies (número de especies registradas) en los ambientes relevados aguas debajo de Bardas Blancas. Primavera 2018.

El índice de diversidad y la equitatividad fue mayor en los humedales exclusivos de cortadera, y menor en los matorrales de jarilla (Figura 4-102).

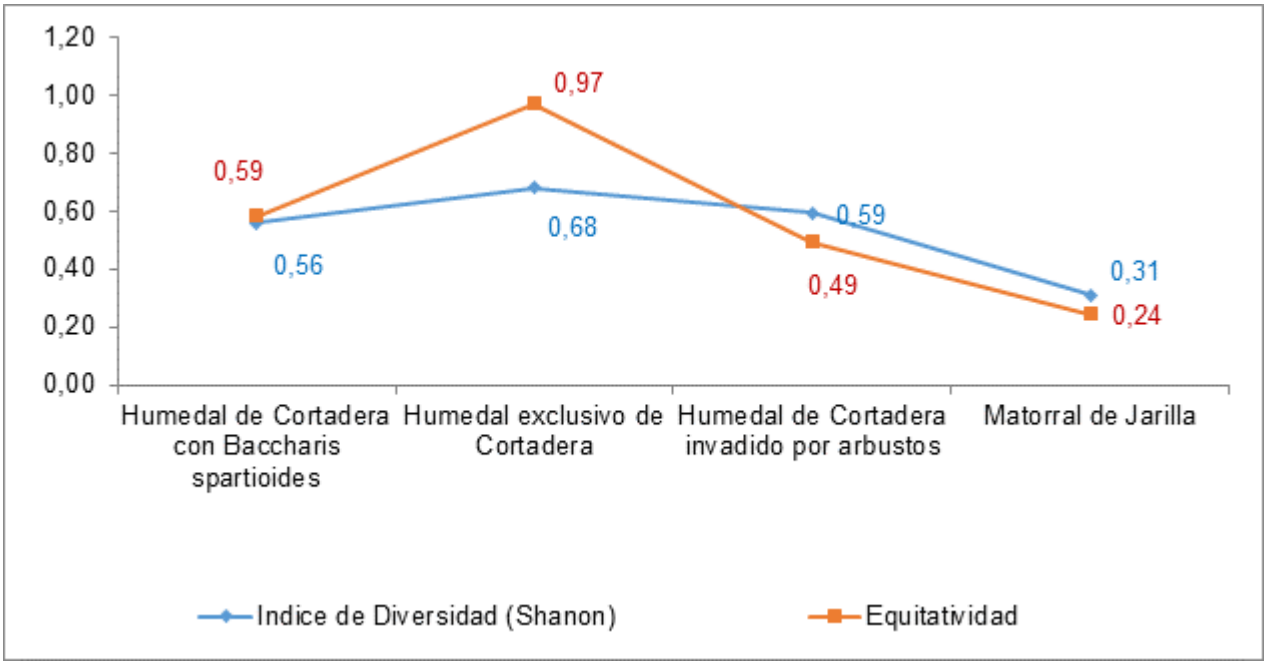


Figura 4-102. Índice de diversidad (Shannon) y equitatividad en los ambientes relevados aguas debajo de Bardas Blancas. Primavera 2018.

Disponibilidad Forrajera y Carga Animal

Los pastizales naturales son tierras que no son cultivables por limitaciones climáticas, edáficas o topográficas y que están cubiertas por vegetación nativa y/o naturalizada, que puede ser aprovechada como forraje para el ganado doméstico, y también puede utilizarse para producir agua, madera, animales silvestres y con fines de recreación (INTA & FAO, 1986). Una característica de los pastizales naturales de las zonas áridas y semiáridas de la Argentina es que coexisten diferentes formas biológicas (arbustos, subarbustos, árboles, herbáceas no gramíneas y pastos – Elissalde et al. 2010). En estos casos, es necesario utilizar un método de evaluación que contemple las distintas formas biológicas que componen esa comunidad vegetal y que permita diferenciar las formas presentes independientemente si son forrajeras o no, si están presentes en todas las estaciones del año o no. Esto es, el método debe reflejar la diversidad presente en el área.

Para el cálculo de esta parte del trabajo se realizaron censos de acuerdo al método presentado en el Punto 4.4 del presente informe.

Resultados Globales

El análisis de la disponibilidad forrajera y valor pastoral considerando el total de transectas realizadas, reveló que el valor pastoral osciló entre 3,01 y 101,31 (promedio 17,5) y la disponibilidad forrajera promedio fue de 245,9 Kg Materia Seca / hectárea (KgMS/ha),Tabla 4-37. Mostrando una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 73,77 Kg MS/ha, este valor estaría procurando una carga animal de 0,25 UGO/ha ó 0,14 EOP/ha. Esto equivaldría a que se necesitan 4 hectáreas para sostener un capón durante 1 año, ó 7 hectáreas para mantener una oveja de cría durante 1 año. O lo que sería una carga animal de 582,74 capones por legua cuadrada o 326,33 ovejas por legua cuadrada (es importante recordar que 1 legua cuadrada está conformada por 2330,99 hectáreas).

Tabla 4-37. Valor pastoral, Disponibilidad forrajera y carga estimada (en base a los cálculos de los 28 censos de flora). Muestreo de primavera.

AMBIENTE	Estepa de *Chuquiraga*	Estepa de *Colliguaja*	Estepa de *Adesmia*	Estepa de *Neosparton*	Estepa graminosa	Humedales de Cortaderia	Humedales de Cyperáceas y Juncáceas (mallines)	Matorral de Jarilla
Valor pastoral	16,11	5,05	18,44	8,68	6,88	28,45	101,31	6,85
Disponibilidad forrajera (Kg MS/ha)	226,39	70,95	259,08	121,94	96,61	399,78	1423,40	96,23
Disponibilidad forrajera utilizable (FU30%) (Kg MS/ha)	67,92	21,29	77,72	36,58	28,98	119,93	427,02	28,87
Carga estimada (UGO)	0,23	0,07	0,26	0,12	0,10	0,40	1,42	0,10
Carga estimada en ovejas (EOP)	0,13	0,04	0,14	0,07	0,05	0,22	0,79	0,05

Tabla 4-38. Cálculo de disponibilidad forrajera y carga animal para los diferentes ambientes relevados.

Nombre	**Superficie en hectáreas**	**Disponibilidad forrajera (KgMS/ha)**	**Disponibilidad forrajera (para todas las hectáreas afectadas)**	**Disponibilidad forrajera utilizable (Factor de uso 30%) (Kg MS/ha)**	**Carga estimada (UGO)**	**Carga estimada en ovejas (EOP)**
Estepa arbustiva *Chuquiraga*	834,93	226,39	189019,44	56705,83	189,02	104,43
Estepa arbustiva *Coliguaja*	512,55	70,95	36366,16	10909,85	36,37	20,09
Estepa subarbustiva *Adesmia*	857,88	259,08	222261,96	66678,59	222,26	122,80
Estepa arbustiva *Neosparton*	209,43	121,94	25537,16	7661,15	25,54	14,11
Estepa graminosa	1081,98	96,61	104528,90	31358,67	104,53	57,75
Humedal de cortadera	164,97	399,78	65952,02	19785,61	65,95	36,44
Mallín	45,9	1423,40	65334,14	19600,24	65,33	36,10
Matorral de jarilla	147,42	96,23	14185,73	4255,72	14,19	7,84

Resultados por unidad fisonómica

La estepa de *Chuquiraga* mostró un valor pastoral de 16,11 y la disponibilidad forrajera de 226,39 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 67,92 KgMS/ha, este valor representaría una carga animal de 0,23 UGO7ha o 0,13 EOP/ha. Aproximadamente 4 hectáreas para sostener durante 1 año un capón.

Por otro lado, la estepa de *Coliguaja* mostró un valor pastoral de 5,05, una la disponibilidad forrajera de 70,95 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 21,29 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,07 UGO7ha o 0,04 EOP/ha. Se necesitan alrededor de 14 hectáreas para sostener un capón durante 1 año completo.

La estepa de *Adesmia* presentó un valor pastoral de 18,44, una la disponibilidad forrajera de 259,08 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 77,72 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,26 UGO7ha o 0,14 EOP/ha. Aproximadamente 4 hectáreas para sostener durante 1 año un capón.

Además, la estepa de *Neosparton* exhibió un valor pastoral de 8,68, una la disponibilidad forrajera de 121,94 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 36,58 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,12 UGO7ha o 0,07 EOP/ha. Aproximadamente 8,3 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

La estepa graminosa mostró un valor pastoral de 6,88, una la disponibilidad forrajera de 96,61 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 28,98 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,10 UGO7ha o 0,05 EOP/ha. Aproximadamente 10 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

Los humedales de cortadera presentaron un valor pastoral de 28,45, una disponibilidad forrajera de 399,78 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 119,93 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,40 UGO7ha o 0,22 EOP/ha. Aproximadamente 4,5 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

Por otro lado, los humedales de cyperáceas y Juncáceas mostraron un valor pastoral de 101,31, una disponibilidad forrajera de 1423,40 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 427,02 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 1,42 UGO7ha o 0,79 EOP/ha. Aproximadamente 0,7 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

Por último, los matorrales de Jarilla presentaron un valor pastoral de 6,85, una disponibilidad forrajera de 96,23 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 28,87 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,10 UGO7ha o 0,05 EOP/ha. Aproximadamente 10 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

Comparaciones

Los humedales de juncáceas y ciperáceas presentan valores muy superiores de productividad primaria (medida como Kg Materia seca por hectárea – KgMS/ha) respecto a todos los otros ambientes (Figura 4-103). Las áreas menos productivas corresponden a las estepas de *Coliguaja* (Figura 4-103).

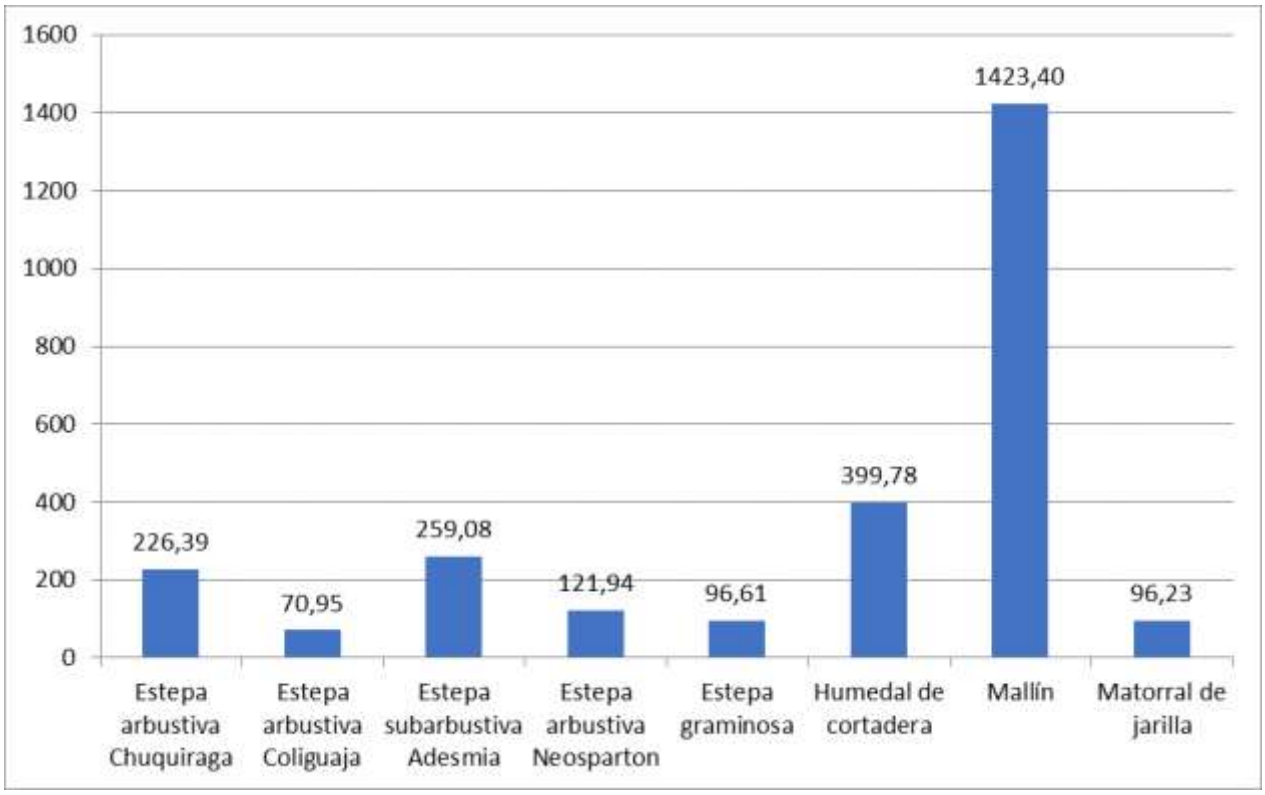


Figura 4-103. Productividad primaria calculada (disponibilidad forrajera) para cada uno de los ambientes relevados. Valores en Kg MS/ha. Muestreo de primavera 2018.

Considerando la cantidad de hectáreas afectadas a inundación por cada unidad de paisaje, pudo observarse que las mayores pérdidas de productividad se darán por las estepas de *Adesmia* y las estepas de *Chuquiraga*, debido a la gran cantidad de hectáreas a inundar de estos dos ambientes. Específicamente el área a inundar de estepas de *Adesmia* significarán una pérdida de 222261,96 KgMS/ha y las estepas de *Chuquiraga* significarán una pérdida de 189019,44 KgMS/ha (Figura 4-104).

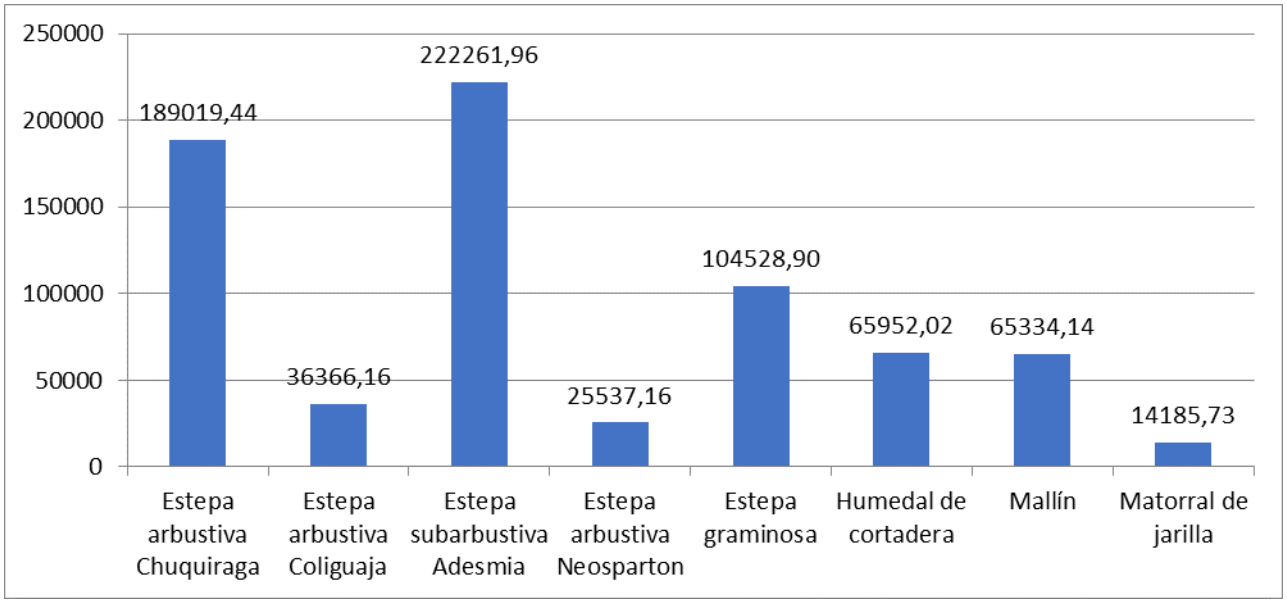


Figura 4-104. Pérdida estimada de productividad primaria (disponibilidad forrajera) debido a inundación, para cada uno de los ambientes relevados. Valores en Kg MS/ha. Muestreo de primavera 2018.

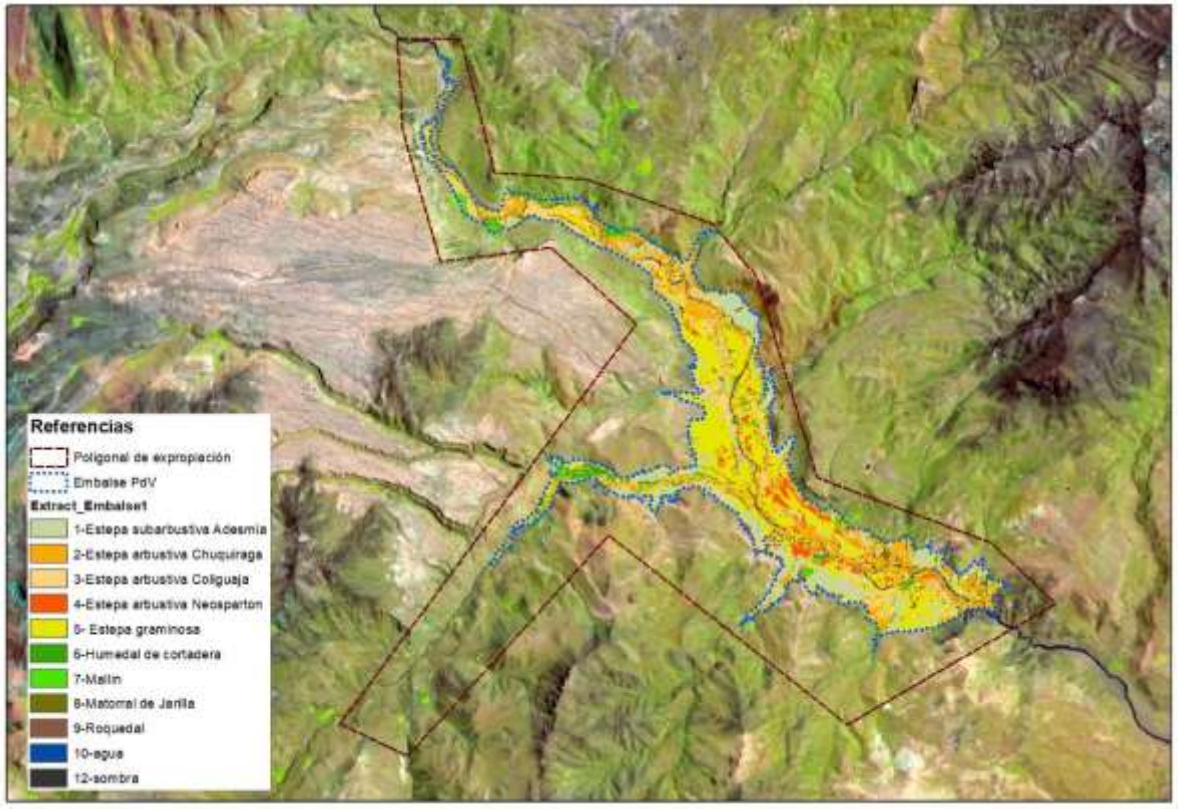


Figura 4-105. Fisonomias vegetales afectabas por el embalse.

Los mallines (humedales de juncáceas y cyperáceas) representan una menor perdida debido a que este ambiente representa pocas hectáreas a inundar respecto a otras áreas.

Por último, se estimó la carga animal que se perderá debido a las áreas a inundar (Figura 4-106) observándose que las mayores pérdidas se darán en las áreas más extensas, como ser las estepas de *Adesmia* y las estepas de *Chuquiraga* (Figura 4-106).

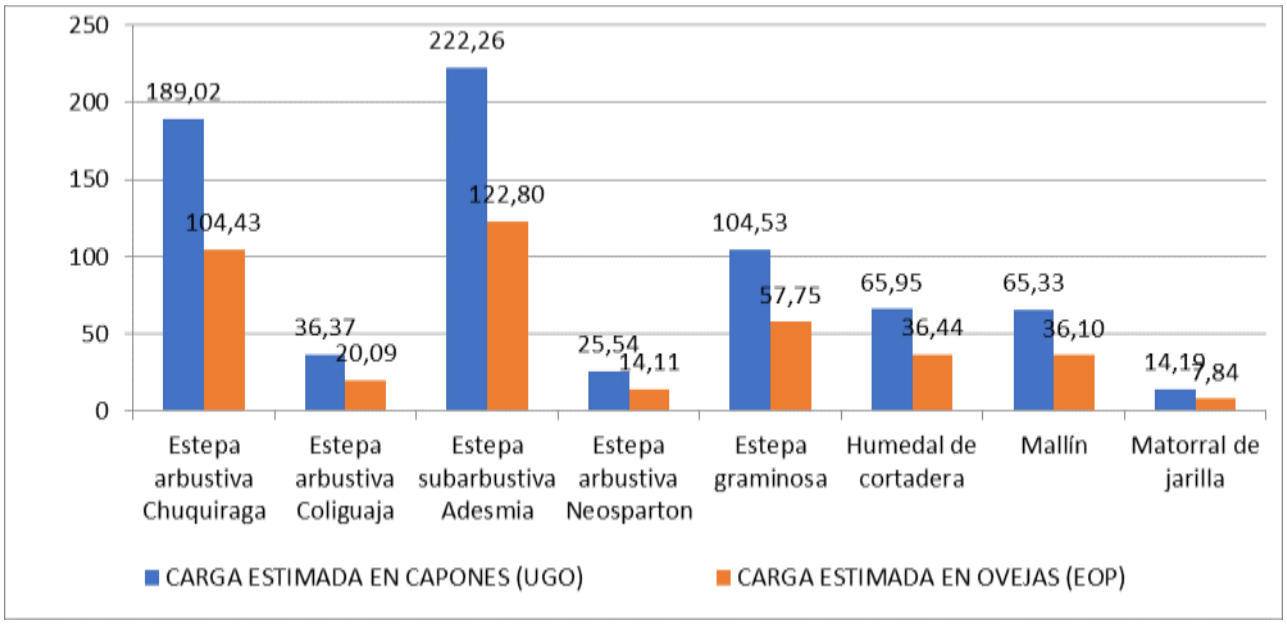


Figura 4-106. Cálculo de pérdidas de productividad y carga animal por áreas afectadas a inundación

Considerando la superficie en hectáreas de cada área a inundar (Tabla 4-38) y su productividad medida como disponibilidad forrajera (Tabla 4-37) se llegó a la conclusión de que se perderán 723185,51 KgMS. Esta productividad representa el consumo de 2410,6 capones durante un año completo o 1331,83 ovejas de cría.

Considerando el factor de uso (30%) para mantener el recurso de manera sustentable se perdería el consumo (disponibilidad forrajera utilizable) de 216955,65 KgMS. Este último valor representa una carga total estimada de 729,19 capones o 399,55 ovejas de cría.

ANEXO 4-II. RESULTADO OBTENIDOS VERANO 2019

Análisis General

Analizando el total de transectas realizadas (40 transectas), se observó que la cobertura vegetal total varió entre un 17 y 100%, siendo la cobertura promedio de todas las transectas realizadas 56,9% (Figura 4-107).

Por otro lado, el suelo desnudo varió entre 0 y 79%, siendo el valor promedio de todas las transectas 36,4%. El material vegetal muerto en pie (no incorporado al suelo) varió entre 0 y 9 % (promedio 4,03%) y el mantillo (material vegetal muerto incorporado al suelo) varió entre 0 y 14% (promedio 2,68%) (Figura 4-107).

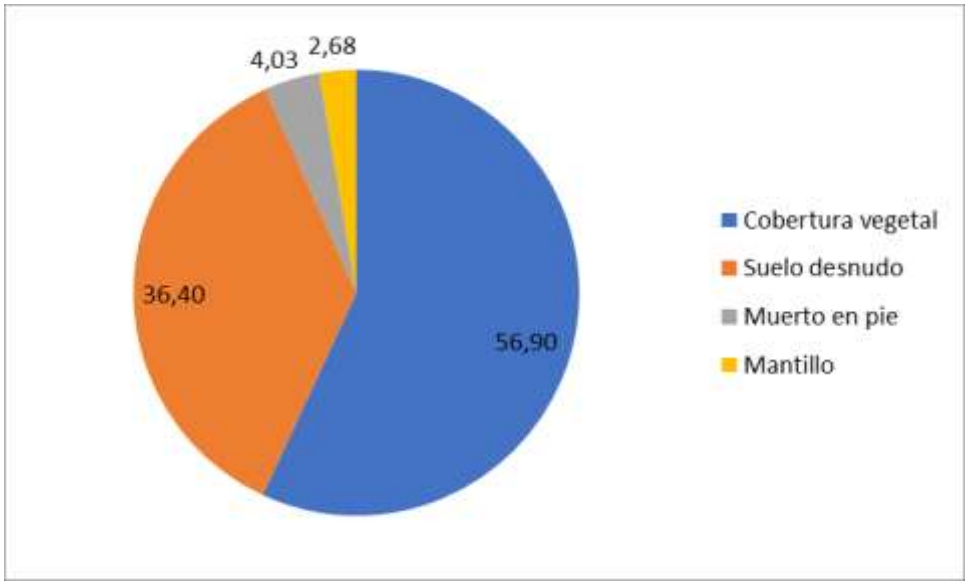


Figura 4-107. Principales parámetros ecológicos evaluados. Valores promedio. Muestreo de verano 2019.

La densidad de plantas totales (promedio) fue de 4178,33 plantas/ha.

El análisis de todos los datos reveló que el 88,09% de las plantas registradas corresponden a especies perennes, el 11,74% corresponde a plantas anuales (y/o anuales-bianuales) y el 0,17% a especies no identificadas.

Cuando se analizan los tipos taxonómicos, se observa una dominancia de las Angiospermas (55,16% eudicotiledóneas y 44,78% monocotiledóneas) por sobre todos los otros tipos biológicos: musgos (Bryophyta 0,12%), helechos y grupos afines (Monilophyta 0,0002%), gimnospermas (0,05%). Hongos y líquenes se observaron en un 0,001% de cobertura (Figura 4-108, Figura 4-303).

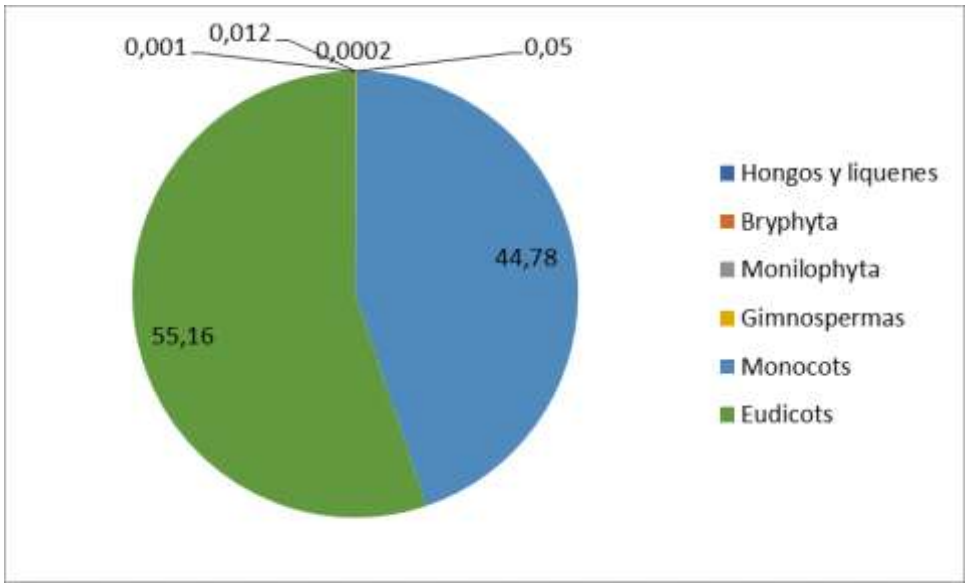


Figura 4-108. Tipos taxonómicos (%) en el área de estudio. Verano 2019

Por otro lado, cuando se analizan las formas biológicas, se observa que la cobertura más abundante corresponde a hierbas (64,3%) y arbustos (35,7%). Los cactus (suculentas) conforman el 0,002% de la cobertua vegetal y los árboles el 0,002% (**Figura 4-109**).

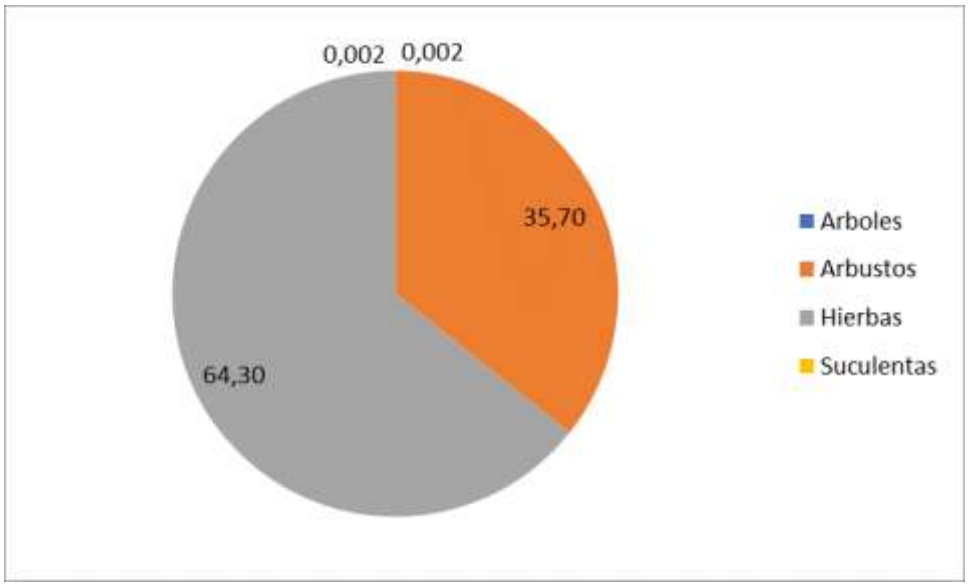


Figura 4-109. Formas biológicas (%) en en el área de estudio. Verano 2019.

El ánálisis de las formas biológicas de Raunkiaer, 1934 (basado en la posición de las yemas de renuevo durante la estación desfavorable -**Figura 4-110**), reveló que las hemicriptófitas (plantas con yemas de renuevo a ras de suelo) dominan la flora del lugar (34,87%), luego las nanofanerófitas (arbustos de hasta 2 metros de altura) con 33,28%, las geófitas con 13,65%, las terófitas (plantas anuales que pasan la estación desfavorable en forma de semilla) con 11,68%, las caméfitas (plantas con yemas de renuevo a menos de 25cm de altura) con 4,55%, las hidrófitas (plantas con yemas de renuevo bajo el agua) 1,79%, las parásitas totales (plantas con yemas de renuevo en el interior de otras plantas) con 0,0012%, las mesofanerófitas (plantas con yemas de renuevo entre 8 y 30 metros de altura) con 0,001% y por último las las microfanerófitas (plantas con yemas de renuevo entre 2 y 8 metros de altura) con 0,0005% (**Figura 4-111**).

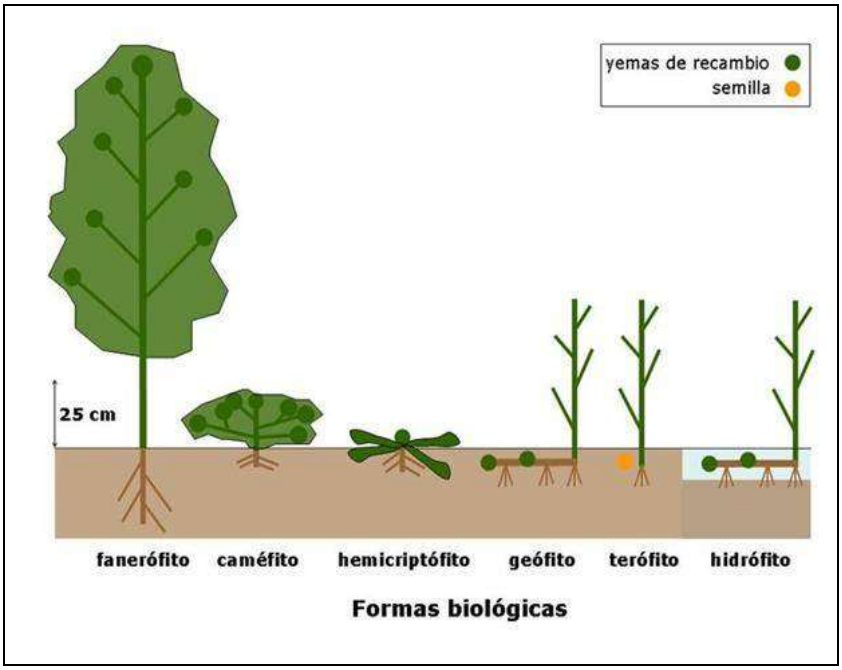


Figura 4-110. Esquema de clasificación de Raunkiaer (1934). Las fanerófitas se dividen en Nanofanerófitas (plantas de hasta 2 m de altura), Microfanerófitas (plantas de 2 a 8 m), Mesofanerófitas (plantas de 8 a 30 m) y Megafanerófitas (plantas de >30 m de altura).

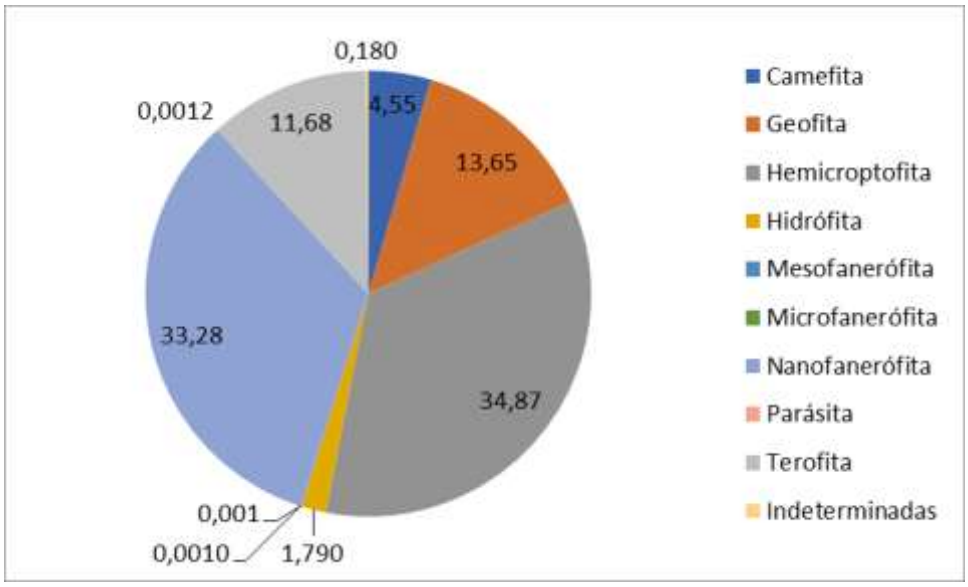


Figura 4-111. Porcentaje de plantas por formas biológicas clasificadas de acuerdo a Raunkiaer. Verano 2019.

Composición florística

Durante la campaña realizada, en el área de estudio, se registraron 187 especies, distribuidas en 142 géneros y 63 familias botánicas.

Analizando de acuerdo al número de especies registradas (no sobre cobertura vegetal), se observó que del total de especies registradas 143 especies corresponden a eudicotiledóneas (76,88%), 29 especies a monocotiledóneas (15,59%), 4 especies a gimnospermas (2,15%), 2 especies a monilofitas (helechos y grupos afines) con 1,08%, 1 especie de musgo (0,54%), 2 especies de hongos (1,08%) y 3 especies de hongos liquenizados (1,61%). Además, 2 especies no pudieron identificarse (1,09%).

Sobre la línea de transecta (cobertura vegetal calculada) se observó un predominio de la familia Poaceae (34,27%) acompañada por las familias Fabaceae (11,63%), Cyperaceae (7,58%), Verbenaceae (7,49%), Asteraceae (7,05%), Euphorbiaceae (6,8%), Juncaceae (4,21%), Polemoniaceae (3,82%), Zygophyllaceae (3,56%), Boraginaceae (2,96%), Solanaceae (2,2%), Apiaceae (1,53%), Amaranthaceae (1,5%), Polygalaceae (0,6%), Anacardiaceae (0,56%), Brassicaceae (0,55%), Campanulaceae (0,51%), Phrymaceae (0,42%), Montiaceae (0,31%), Loasaceae (0,29%), Geraniaceae (0,27%), Berberidaceae (0,26%), Calyceraceae (0,24%), Tropaeolaceae (0,18%), Rosaceae (0,14%), Convolvulaceae (0,14%), Plantaginaceae (0,12%), Oxalidaceae (0,12%), Ranunculaceae (0,11%), Rubiaceae (0,1%), Malvaceae (0,072%), Nyctaginaceae (0,069%), Cactaceae (0,053%) y Ephedraceae (0,048%). Las familias Amaryllidaceae, Onagraceae, Bignoniaceae, Apocinaceae, Alliaceae, Violaceae Lamiaceae, Plumbaginaceae, Polygonaceae, Bryophyta entre 0,02 y 0,01%. Luego las familias Apodanthaceae, Salicaceae, Iridaceae, Urticaceae, Tamaricaceae, Santalaceae, Caryophyllaceae, Scrophulariaceae, Rhamnaceae, Gentianaceae, Cupressaceae, Calceolariaceae y Azollaceae con valores menores a 0,001%. Por otro lado, hubo familias de eudicotiledóneas no determinadas (0,02%). Los hongos y líquenes representados en 0,0005% (**Figura 4-111**).

Por último, es importante notar la dominancia de las gramíneas (familia Poaceae – 34,27%) por sobre todas las otras familias; con Fabaceae (11,63%), Cyperaceae (7,58%), Verbenaceae (7,49%), Asteraceae (7,05%) y Euphorbiaceae (6,8%) como acompañantes principales, suman en conjunto (las seis familias) el 74,82% de la cobertura vegetal (Figura 4-112).

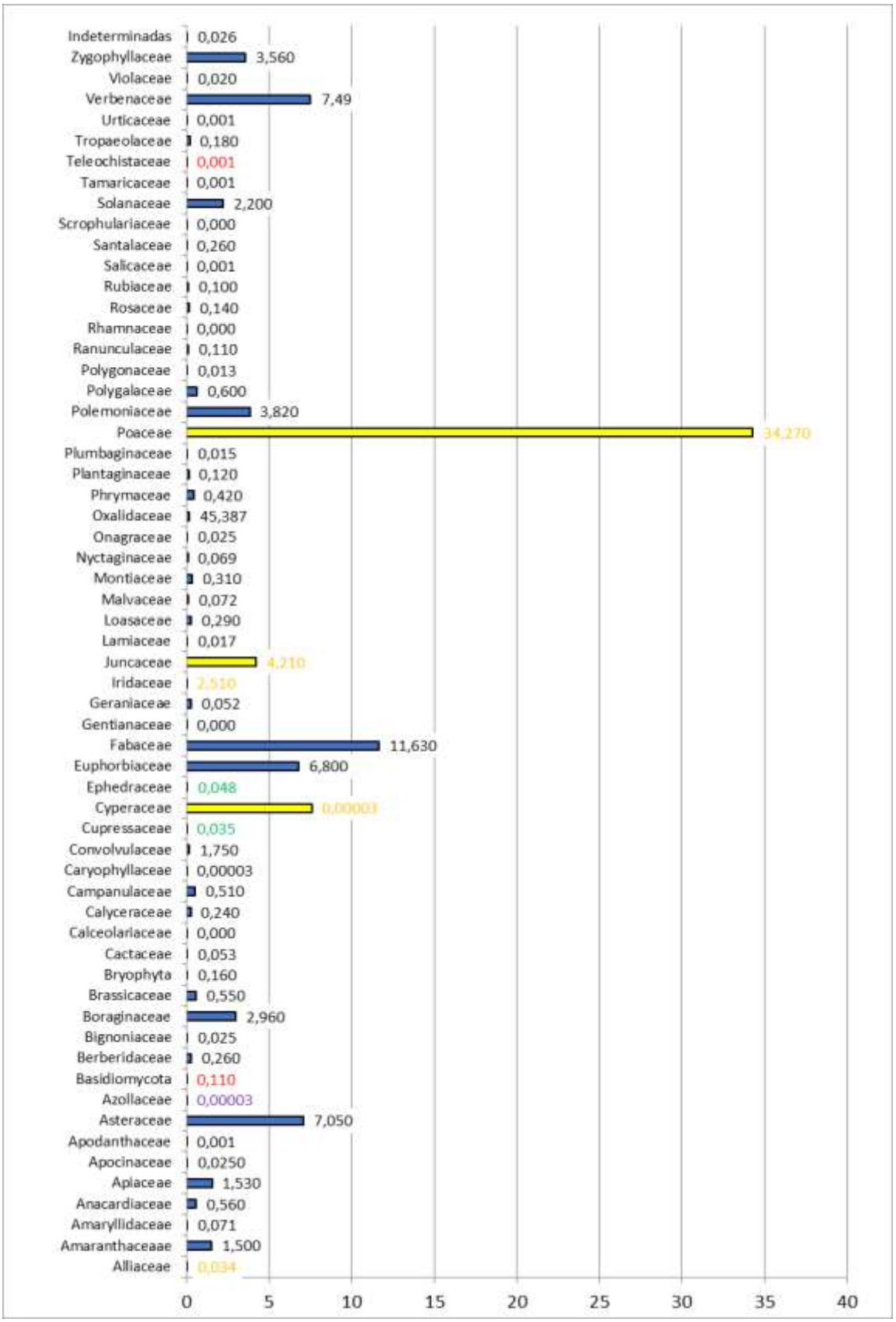


Figura 4-112. Composición florística por familias botánicas (%) para toda el área estudiada. Muestreo de Verano 2019. En color azul familias de eudicotiledóneas, en amarillo monocotiledóneas (Poaceae), en verde gimnospermas (Ephedraceae), en turquesa musgos (Bryaceae), en violeta helechos y grupos afines, en rojo hongos y líquenes.

Por otro lado, al analizar el status de las plantas se observaron 106 especies nativas no endémicas (corresponden al 91,86% de la cobertura total), 30 especies nativas endémicas (corresponden al 2,77% de la cobertura total), especies 40 introducidas (corresponden al 5,15% de la cobertura total), Figura 10. Nótese que el total de 136 especies nativas (endémicas y no endémicas) corresponden al 73,91% de la cobertura vegetal. Los materiales sin identificar corresponden a 2 hongos, 3 hongos liquenizados, 1 musgo y 2 plantas vasculares.

Las especies introducidas corresponden a *Achillea millefolium*, *Atriplex prostrata, Bassia scoparia, Capsella bursa-pastoris, Carduus thoermeri, Centurea solstitialis, Cerastium arvense, Chenopodium sp, Cirsium vulgare, Convolvulus arvensis, Cupressus sempervirens, Descurainia pimpinellifolia, Diplotaxis tenuifolia, Erodium cicutarium, Glycirrhiza astragalina, Lactuca serriola, Mtricaria chamomilla, Marrubium vulgare, Medicago lupulina, Melilotus albus, Melilotus indicus, Mentha aquatica, Onopordum acanthium, Plantago major, Poa pratensis, Populus nigra, Rosa rubiginosa, Salix fragilis, Salsola kali, Sarcocornia perennis, Sisymbrium altissimum, Solidago argentinensis, Sonchus oleraceus, Rumex acetosella, Tamarix ramossisima, Taraxacum officinale, Trifolium repens, Urtica dioida, Veronica anagallis-aquatica, Verbascum thapsus* y *Xanthium spinosum.* El listado de las especies se presenta en el Anexo 4-V.

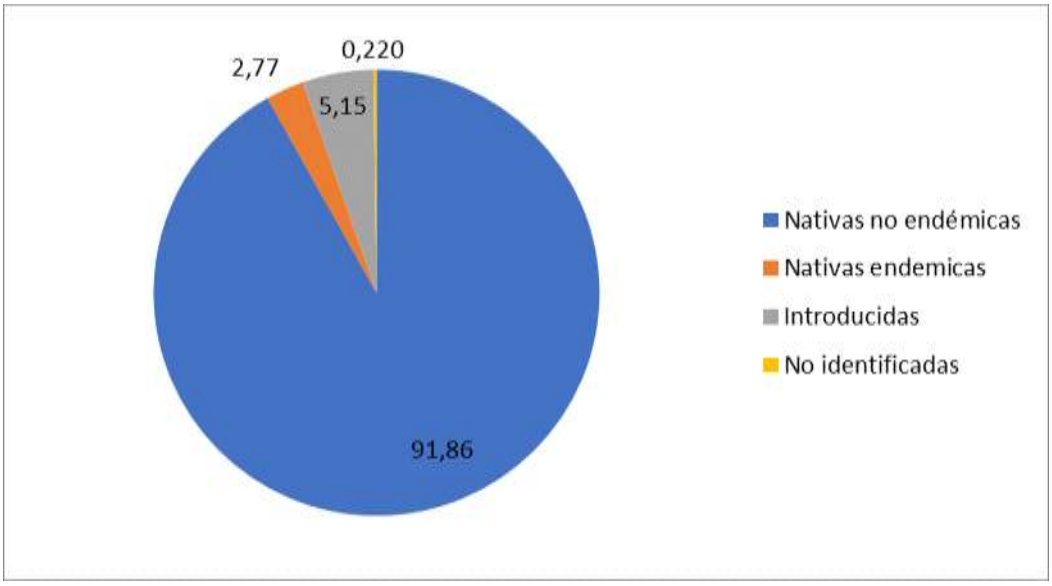


Figura 4-113. Status de las plantas relevadas en el área de estudio. Verano 2019.

Índice de Diversidad y equitatividad

En el muestreo realizado se observó que el índice de diversidad varió entre 0,1 y 1,38 en las transectas realizadas (promedio considerando todas las transectas 0,71). En general en el área de estudio se observaron fenómenos de deterioro provocados por degradación eólica e hídrica, por exceso de pastoreo, pisoteo o por incendios.

El índice de equitatividad promedio para el área de estudio fue de 0,57 mostrando un grado de regularidad intermedio con que los individuos esta distribuidos entre las especies.

Tabla 4-39. Principales parámetros de las diferentes unidades de vegetación relevadas. Verano 2018

UNIDADES DE VEGETACIÓN	ESPECIES DOMINANTES	ESPECIES ACOMPAÑANTES	COBERTURA	ÍNDICES	TRANSECTAS
Estepa arbustiva de *Chuquiraga*	*Chuquiraga oppositifolia*	Arbustos: *Azorella prolifera, Diplolepis hyeronmi, Senecio proteus, Senecio filaginoides.* Hierbas: *Pappostipa speciosa, Pappostipa humilis.*	Cobertura vegetal viva: 45,5% Suelo desnudo: 44% Mantillo: 3,25% Material vegetal muerto en pie: 7,25%	R = 22,5 Densidad = 3583,33 pla/hec H = 1 E = 0,71	Transectas PV2, PV17, PV18, PV27
Estepa arbustiva de *Colliguaja*	*Colliguaja integerrima*	Arbustos: *Adesmia volckmanii* Hierbas: *Pappostipa speciosa, Pappostipa humilis, Sporobolus rigens.*	Cobertura vegetal viva: 54,4% Suelo desnudo: 33,8% Mantillo: 4,8% Material vegetal muerto en pie: 7%	R = 16,4 Densidad = 3606,66 pla/hec H = 0,66 E = 0,56	Transectas PV10, PV20, PV22, PV33, PV34
Estepa arbustiva de *Adesmia volckamnii*	*Adesmia volckamnii*	Arbustos: *Schinus odonelli, Schinus johnstonii, Senecio subumbellatus.* Hierbas: *Pappostipa speciosa, Pappostipa humilis.*	Cobertura vegetal viva: 42,5% Suelo desnudo: 49,83% Mantillo: 2,83% Material vegetal muerto en pie: 4,83%	R = 18,67 Densidad = 3672,22 pla/hec H = 0,72 E = 0,57	Transectas PV5, PV6, PV7, PV12, PV19, PV21

UNIDADES DE VEGETACIÓN	ESPECIES DOMINANTES	ESPECIES ACOMPAÑANTES	COBERTURA	ÍNDICES	TRANSECTAS
Estepa de *Neosparton*	*Neosparton ephedroides*	Arbustos: *Baccharis salicifolia, Senecio filaginoides, Adesmia volckmanii* Hierbas: *Pappostipa humilis, Pappostipa speciosa.*	Cobertura vegetal viva: 27,33% Suelo desnudo: 69,33% Mantillo: 0% Material vegetal muerto en pie: 3,33%	R = 11,67 Densidad= 3333,33 pla/hec H = 0,23 E = 0,21	Transectas PV23, PV24, PV32
Estepa graminosa	*Pappostipa speciosa*	Arbustos: *Senecio filaginoides, Azorella prolifera.* Hierbas: *Pappostipa humilis*, *Poa ligularis, Poa lanuginosa, Sporobolus rigens, Cortaderia speciosa, Adesmia capitellata.*	Cobertura vegetal viva: 48,44% Suelo desnudo: 43,89% Mantillo: 3,22% Material vegetal muerto en pie: 4,44%	R = 16,11 Densidad = 3518,52 pla/hec H = 0,59 E = 0,51	Transectas PV3, PV4, PV9, PV11, PV13, PV14, PV15, PV25, PV28
Humedales de Cortadera	*Cortaderia sellowieana* *Cortaderia speciosa*	Arbustos:*Sarcocornia perennis, Baccharis spartioides,* Hierbas: *Distichlis spp, Bromus setifolius, Poa pratensis, Anagallis alternifolia.*	Cobertura vegetal viva: 87,4% Suelo desnudo: 8,8% Mantillo: 2,2% Material vegetal muerto en pie: 1,6%	R = 19,4 Densidad = 4760 pla/hec H = 0,79 E = 0,63	Transectas PV1, PV16, 229, 233, 234
Humedales de Cyperáceas y Juncáceas	*Carex gayana* *Eleocharis psudoalibracteata* *Juncus balticus*	Hierbas: *Trifolium repens, Hydrocotyle ranunculoides, Lobelia oligophylla, Plantago australis, Bromsu cathartius.*	Cobertura vegetal viva: 99,4% Suelo desnudo: 0,6% Mantillo: 0% Material vegetal muerto en pie: 0%	R = 24 Densidad = 7446,66 pla/hec H = 1,01 E = 0,75	Transecta PV8, PV26, PV29, PV30, PV31

UNIDADES DE VEGETACIÓN	ESPECIES DOMINANTES	ESPECIES ACOMPAÑANTES	COBERTURA	ÍNDICES	TRANSECTAS
Matorral de Jarilla	*Larrea divaricata* *Larrea nítida*	Arbustos: *Eupatorium patens, Lycium chilense, Prosopis alpataco, Prosopis denudans, Lycium gillesianum, triplex crenatifolia* Hierbas: *Salsola kali, Syssimbrium altissimum, Hoffmansseggia glauca*.	Cobertura vegetal viva: 38,33% Suelo desnudo: 54% Mantillo:4,33% Material vegetal muerto en pie: 3,33%	R = 16 Densidad = 3344,44 pla/hec H = 0,61 E = 0,5	Transecta 230, 235, PV Volcanes

Durante los relevamientos de campo, se recorrieron las diferentes áreas y se observaron 8 grandes unidades de vegetación (en el Anexo 4-XI se presentan los datos fenológicos):

1. Estepa arbustiva de *Chuquiraga oppositifolia* (Monte chirriador) como especie dominante: Figura 4-114 a Figura 4-117 y Figura 4-118 y Figura 4-119) acompañada de *Azorella prolifera, Senecio filaginoides* (Figura 4-122*, Senecio proteus, Senecio subumbellatus, Diplolepis hieronymi, Ephedra chilensis, Adesmia volckmanii* (Figura 4-120 y Figura 4-121)*, Junellia sphatulata, Tetraglochin alatum,* y otros arbustos aislados de *Berberis microphylla* y *Senna arnottiana* ((Figura 4-123 y Figura 4-124) con gramíneas de los géneros *Bromus, Cortaderia, Festuca, Hordeum, Pappostipa* y *Poa.* Las hierbas no gramíneas están representadas por *Tristagma patagonicum, Habranthus jamesonii, Rhodolirion montanum* (Figura 4-125), *Rhodophiala mendocina* (Figura 4-126) *Argylia bustillosi* (Figura 4-127)*, Descurainia pimpinellifolia, Calceolaria filicaulis, Boopis gracilis, Adesmia corymbosa, Olsynium junceum, Pinnasa bergii, Oxalis compacta*, *Gilia crassifolia, Arjona patagonica, Tropaeolum polyphyllum* (Figura 4-127) *y Viola tectiflora* (Figura 4-128)*.* No se registraron cactáceas en este ambiente.

Este ambiente se observó a ambos lados y en las áreas más elevadas de las montañas que rodean al valle del Río Chico y Río grande.

De acuerdo a las transectas realizadas en este sitio, el porcentaje de suelo desnudo es de de 44%, por lo que la cobertura vegetal viva es 45,5%, el material vegetal muerto no incorporado al suelo (muerto en pie) 7,25 %, y el material vegetal muerto incorporado al suelo (mantillo) 3,25%.

De acuerdo a los datos obtenidos, se observa que la cobertura dominante corresponde a hierbas (60,1%) y arbustos 39,9%. Se registraron 3583,33 plantas por hectárea.

De acuerdo a los tipos biológicos, se observó que el 57,80% de las especies fueron eudicotiledóneas, 42,19% monocotiledóneas, 0,002% gimnospermas. En este relevamiento de verano no se relevaron (sobre la línea de transecta) hongos y líquenes. Por otro lado, no se observaron helechos, ni musgos para esta área.

En este ambiente, se registraron 50 especies, de las cuales el 98,94% de las especies son nativas no endémicas, el 0,01% de las especies son endémicas y el 1,05% de las especies son introducidas. Las especies introducidas en este ambiente correponden a Achillea millefolium, *Cerastium arvense, Erodium cicutarium, Onopordum acanthium, Salsola kali* y *Sisymbrium altissimum.*

Se registraron 31 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Poaceae (49,64%), acompañada por, en orden de importancia, las familias Asteraceae (28,18%), Apiaceae (6,51%), Boraginaceae (6,05%), Solanaceae (3,9%), Verbenaceae (3,26%), Juncaceae (2,33%), Fabaceae (2,08%), Tropaeolaceae (1,82%), Montiaceae (1,35%), Euphorbiaceae (1,33%), Rosaceae (1,05%), Brassicaceae (0,78%), Calyceraceae (0,64%), Polemoniaceae (0,26%), Loasaceae (0,26%), Geraniaceae (0,26%), Alliaceae (0,22%) y Santalaceae (0,05%). El resto de las familias Amaryllidaceae, Oxalidaceae, Violaceae, Iridaceae, Ephedraceae, Caryophyllaceae, Calcolariaceae, Bignoniaceae, Berberidaceae, Apocinaceae, Amaranthaceae se encuentran representadas en 0,002 y 0,009%. Una de las familias no pudo ser identificada.

El ánálisis de las formas biológicas de Raunquiaer, 1934 (basado en la posición de las yemas de renuevo durante la estación desfavorable), reveló que las hemicriptófitas (plantas con yemas de renuevo a ras de suelo) dominan la flora del lugar (32,06%), luego las nanofanerófitas (arbustos de hasta 2 metros de altura) dominan la flora del lugar (37,16%), luego las terófitas (plantas anuales que pasan la estación desfavorable en forma de semilla) con 14%, las caméfitas (plantas con yemas de renuevo a menos de 25cm de altura) con 4,08% y por último las geófitas (plantas con yemas de renuevo bajo el suelo) con 3,5%.

El índice de diversidad fue de 1 y la equitatividad 0,71.

Figura 4-114. Detalle de transecta PV2 que corresponde al ambiente de estepa de Chuquiraga. Relevamiento de Verano 2019.

Figura 4-115. Detalle de transecta PV17 que corresponde al ambiente de estepa de Chuquiraga. Relevamiento de verano 2019.

Figura 4-116. Detalle de transecta PV18 que corresponde al ambiente de estepa de Chuquiraga. Relevamiento de verano 2019.

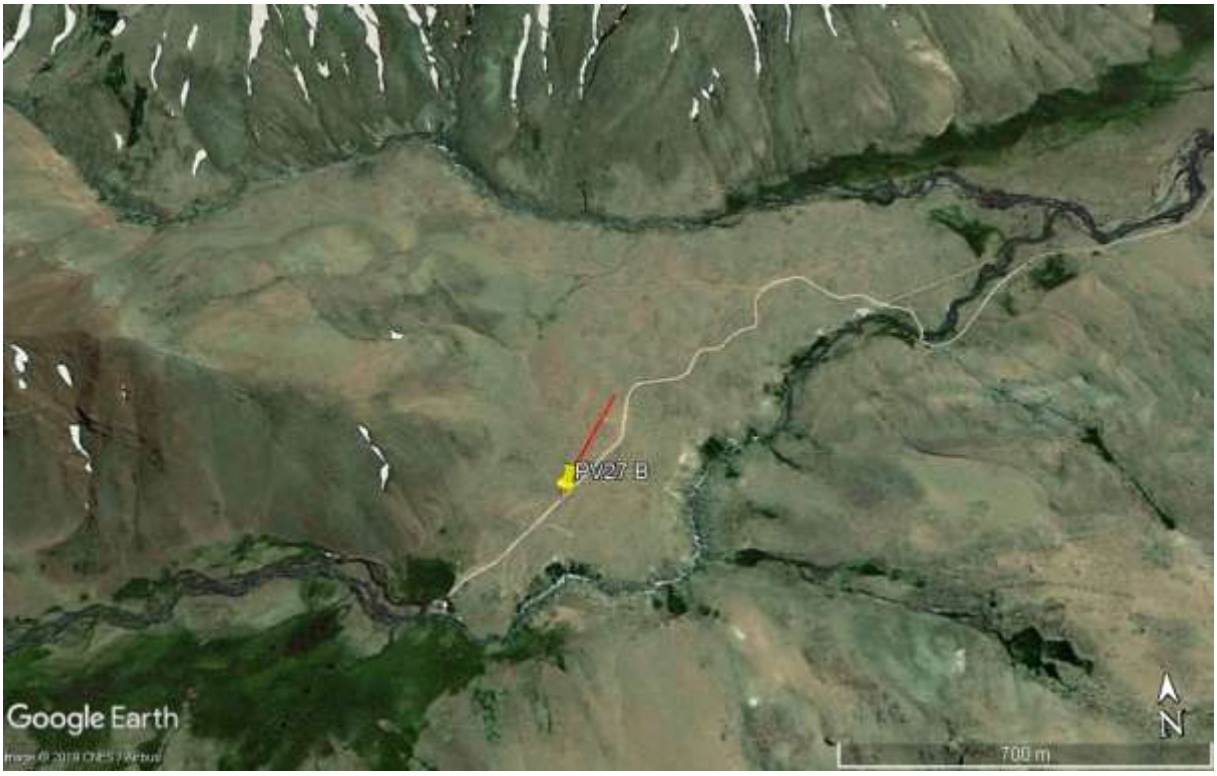


Figura 4-117. Detalle de transecta PV27 que corresponde al ambiente de estepa de Chuquiraga. Relevamiento de verano 2019.

Figura 4-118. Estepa arbustiva de *Chuquiraga oppositifolia*. Transecta PV2. Muestreos de verano 2019.

Figura 4-119. Detalle de *Chuquiraga oppositifolia* (Familia Asteraceae)

Figura 4-120. Estepa arbustiva de *Adesmia volckmanii* (Colimamil – Familia Fabaceae). Transecta PV5.

Figura 4-121. Detalle de ramas y hojas de *Adesmia volckamnii* (Familia Fabaceae).

Figura 4-122. Charcao (*Senecio filaginoides* – Familia Asteraceae).

Figura 4-123. *Senna arnottiana* (Familia Fabaceae).

Figura 4-124. Detalle de frutos de *Senna arnottiana* (Familia Fabaceae).

Figura 4-125. *Rhodolirion montanum* (Familia Amaryllidaceae).

Figura 4-126. Dispersión de semillas de *Rhodophiala mendocina* (Familia Amaryllidaceae). Notar el color negro de las semillas que denota la presencia de fitomelanos.

Figura 4-127. *Argylia bustillosi* (Familia Bignoniaceae).

Figura 4-128. *Tropaeolum polyphyllum* (Familia Tropaeolaceae).

Figura 4-129. *Viola tectiflora* (Familia Violaceae).

2. Estepa arbustiva de *Colliguaja integerrima* (Duraznillo, coliguay) como especie dominante (Figura 4-130 a Figura 4-133, Figura 4-134 y Figura 4-135) acompañada por *Adesmia volckmanii* (Figura 4-120 y Figura 4-121)*, Schinus odonelli, Diplolepis hieronymi, Senecio filaginoides, Senecio subumbelaltus, Fabiana imbricata y Junellia spathulata. Con gramíneas de los géneros Bromus, Cortadeira, Jarava, Pappostipa, Poa, Polypogon y Sporobolus. Las hierbas no gramíneas corresponden a Pilostyles berteroi* (Figura 4-136)*, Grindelia chiloensis, Descurainia pimpinellifolia, Boopis gracilis, Sphaeralcea miniata, Gillia crassifolia, Verbascum thapsus, Tropaeolum porifolium, Oxalis compacta* (Figura 4-137) y *Viola tectiflora* (Figura 4-129). No se registraron cactáceas en este ambiente. En áreas en donde circula el agua se observó *Hydrocotyle ranunculoides, Eryanthe lutea, Mentha aquatica y Equisetum bogotense*.

Este ambiente se observó a ambos lados y en las áreas intermedias de las montañas que rodean al valle del Río Chico y Río grande. Cabe remarcar que el área se encuentra intensamente erosionada con perdida de la estructura del suelo y la flora degradada por el exceso de pastoreo y pisoteo, como también por los incendios causados por los pastores. Se observa erosión de tipo eólica principalemente.

De acuerdo a las transectas realizadas en este sitio, el porcentaje de suelo desnudo es de de 33,8%, por lo que la cobertura vegetal viva es 54,4%, el material vegetal muerto no incorporado al suelo (muerto en pie) 7%, y el material vegetal muerto incorporado al suelo (mantillo) 4,8%.

De acuerdo a los datos obtenidos, se observa que la cobertura dominante corresponde a arbustos 71,47% y hierbas 28,53%. En este ambiente se registraron 3606,66 plantas por hectárea.

Analizando los tipos biológicos, se observó que el 77,23% de las especies fueron eudicotiledóneas, 22,39% monocotiledóneas, 0,38% gimnospermas, 0,002% musgos y 0,002% hongos liquenizados. No se relevaron helechos en las transectas realizadas para esta área.

En este ambiente, se registraron 47 especies, de las cuales el 99,02% de las especies son nativas no endémicas, el 0,97% de las especies son endémicas y el 0,008% de las especies son introducidas. Las especies introducidas en este ambiente corresponden a *Onopordum acanthium, Polypogon mospeliensis, Taraxacum officinale y Verbascum thapsus.*

Se registraron 25 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Euphorbiaceae (52,37%), acompañada por, en orden de importancia, las familias Poaceae (22,39%), Fabaceae (7,38%), Anacardiaceae (3,76%), Verbenaceae (3,69%), Asteraceae (3,46%), Solanaceae (3,27%), Berberidaceae (2,1%), Apiaceae (0,77%), Ephedraceae (0,38%), Bignoniaceae (0,2%) y Apocinaceae (0,2%). Las familias restantes Polemoniaceae, Violaceae, Tropaeolaceae, Teleochistaceae, Polygalaceae, Calyceraceae, Bryaceae, Brassicaceae, Boraginaceae, Apodanthaceae, Phrymaceae, Malvaceae se encuentran entre 0,001 y 0,006%).
El ánalisis de las formas biológicas de Raunkiaer (1934), reveló que las nanofanerófitas (arbustos de hasta 2 metros de altura) dominan la flora del lugar (73,58%), luego las hemicriptófitas (plantas con yemas de renuevo a ras de suelo) con 22,38%, las caméfitas (plantas con yemas de renuevo a menos de 25cm de altura) con 2,1%, las terófitas (plantas anuales que pasan la estación desfavorable en forma de semilla) con 1,93%, las geófitas (plantas con yemas de renuevo bajo el suelo) con 0,006% y las parásitas (0,002%). En áreas en donde circula agua se observaron hidrófitas (plantas con yemas de renuevo bajo el agua) con 0,002%.

El índice de diversidad fu de 0,66 y la equitatividad 0,56.

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX.

Figura 4-130. Mapa ubicación de las transectas del ambiente de estepa de Colliguaja en el muestreo de verano 2019.

Figura 4-131. Detalle de transecta PV10 que corresponde al ambiente de estepa de Colliguaja. Relevamiento de verano 2019.

Figura 4-132. Detalle de las transectas PV20 y PV22 que corresponde al ambiente de estepa de Colliguaja. Relevamiento de verano 2019.

Figura 4-133. Detalle de las transectas PV33 y PV34 que corresponde al ambiente de estepa de Colliguaja. Relevamiento de verano 2019.

Figura 4-134. Estepa arbustiva de *Colliguaja integerrima.* Transecta PV20. Muestreos de verano 2019

Figura 4-135. Detalle de frutos de Coliguay (*Colliguaja integerrima* – Familia Euphorbiaceae).

Figura 4-136. Fructificación de *Pilosyles berteroi* (Familia Apondantaceae). Planta parásita de *Adesmia volckmani.*

Figura 4-137. *Oxalis compacta* (Familia Oxalidaceae).

3. Estepa arbustiva de *Adesmia volckmani* (Colimamil). Figura 4-138 a Figura 4-140 y Figura 4-327 y:Figura 4-141 a Figura 4-143). Este ambiente de estepa se caracteriza por la dominancia de la mata amarilla o colimamil (*Adesmia volckmanii*), acompañada por *Schinus odonelli, Schinus polygamus, Azorella prolifera*Figura 4-144)*, Chuquiraga oppsitifolia* (Figura 4-119), *Senecio filaginoides, Senecio subumbellatus, Berberis empetrifolia, Mulguraea ligustrina.* Las gramíneas observadas corresponden a los géneros *Bromus, Cortaderia, Festuca, Hordeum, Jarava, Pappostipa y Poa.* Entre las hierbas no graminosas se destacan *Acaena magellanica, Baccharis juncea, Caiophora pulchella, Callandrinia colchaguensis* (Figura 4-145)*, Boopis gracilis, Astragalus cruckshanskii, Calandrinia affinis* (Figura 4-146)*, Descurainia pimpinellifolia, Malvella leprosa, Oreopolus glacialis, Oxalis compacta, Pinnasa bergii, Polygala spinescens, Polygala stenophylla, Tarasa humilis, Taraxacum officinale, Tristagma patagonicum, Viola tectiflora y Xantium spinosum*. Se observó abundantemente (dentro y fuera del área de estudio) la planta holoparásita *Pilostyles berteroi* (Familia Apodanthaceae –Figura 4-136), la misma se observó parasitando la mata amarilla o colimamil (*Adesmia volckmanii*).

Este ambiente se observó en las áreas de piedemonte. Cabe remarcar que el área se encuentra intensamente degradada con abundante suelo desnudo, con degradación del suelo y la flora por el exceso de pastoreo y pisoteo, como también por los incendios causados por los pastores. Se observa erosión de tipo eólica.

Se acuerdo a las transectas realizadas durante los relevamientos de verano, este ambiente mostró una cobertura vegetal viva de 42,5%, suelo desnudo de 49,83%, material vegetal muerto en pie de 4,83% y mantillo de 2,83%. La densidad de plantas fue de 3672,22 plantas por hectárea. El índice de diversidad fue de 0,72 y la equitatividad de 0,57.

Por otro lado, la forma biológica dominante para esta estación del año fueron las hierbas (69,63%), luego los arbustos (30,37%), y por último las suculentas (0,004%). De acuerdo al tipo biológico, en este ambiente dominan las eudicotiledoneas (70,68%), luego las monocotiledóneas (29,32%), las gimnospermas (0,001%), musgos (0,001%) y hongos (0,001%). El 61,41% de las especies corresponden a especies Perennes, y el 38,59% restante corresponde a especies anuales o bianuales.

Analizando las transectas de acuerdo a la posición de las yemas de renuevo (de acuerdo a Raunkiaer, 1934), pudo observarse que en este ambiente y durante la estación de verano dominan las terófitas (38,6%), luego las nanofanerófitas (30,37%), las hemicriptófitas (29,32%), las geófitas (1,54%), las caméfitas (0,16%) y por último las parásitas (0,005%).

En este ambiente se registraron 29 familias botánicas. El análisis por familias botánicas reveló que en este ambiente la familia dominante es Poaceae (29,31%), acompañada por Fabaceae (24,7%), Polemoniaceae (18,81%), Boraginaceae (12,3%), Asteraceae (6,21%), Brassicaceae (2,9%), Loasaceae (2,65%), Solanaceae (1,4%), Geraniaceae (1,23%), Malvaceae (0,3%) y Amaranthaceae (0,15%). Las familias Violaceae, Apodanthaceae, Verbenaceae, Cactaceae, Rosaceae, Anacardiaceae, Alliaceae, Calyceraceae, Rubiaceae, Iridaceae, Ephedraceae, Convolvulaceae, Bryophyta, Bignoniaceae, Berberidaceae, Basidiomycota y Apiaceae se encuentran representadas entre 0,001 y 0,006%.

En este ambiente se registraron 61 especies, de las cuales el 93,98% de las especies son nativas no endémicas, el 1,24% especies nativas endémicas y el 4,77% corresponde a especies introducidas.

Para datos fenológicos en Anexo 4- IX

Figura 4-138. Mapa de ubicación de las transectas del ambiente de estepa de Adesmia en el muestreo de verano 2019.

Figura 4-139. Detalle de las transectas PV5, PV6 y PV7 que corresponde al ambiente de estepa de Adesmia. Relevamiento de verano 2019.

Figura 4-140. Detalle de las transectas PV12, PV19 y PV21 que corresponde al ambiente de estepa de Adesmia. Relevamiento de verano 2019.

Figura 4-141. Estepa arbustiva de *Adesmia volckmanii* (Colimamil – Familia Fabaceae). Transecta PV5.

Figura 4-142. Detalle de ramas y hojas de *Adesmia volckamnii* (Familia Fabaceae).

Figura 4-143. Detalle de frutos (lometo) de *Adesmia volckmanii.*

Figura 4-144. *Azorella madreporica* (Familia Apiaceae).

Figura 4-145. *Calandrinia colchaguensis* (Familia Montiaceae).

Figura 4-146. *Calandrinia affinis* (Familia Montiaceae).

4. Estepa arbustiva de *Neosparton ephedroides* como especie dominante (Figura 4-147 a Figura 4-149; y Figura 4-150 y Figura 4-151), acompañada por *Azorella prolifera, Baccharis salicifolia, Senecio filaginoides, Adesmia volckmanii,* y *Junellia spathulata*. Se observó una única especie de cactus (*Maihuenia patagonica*). Las gramíneas relevadas en este ambiente corresponden a los géneros Bromus, Hordeum y Pappostipa. Las hierbas no gramíneas corresponden a *Centaurea solstitialis, Grindelia chiloensis, Descurainia pimpinellifolia, Euphorbia serpens* (Figura 4-152), *Gillia crassifolia, Marrubium vulgare, Nicotiana linearis, Rhodophiala mendocina* (Figura 4-126), *Solanum triflorum* (Figura 4-153), *Xanthium spinosum*.

Este ambiente se observó en la parte baja a continuación de la Estepa de *Adesmia volckmanii*, rodeando los humedales circundantes al Río grande. Cabe remarcar que el área se encuentra intensamente degradada con abundante suelo desnudo y erosión de tipo hídrica y eólica como también exceso de pastoreo.

De acuerdo a las transectas realizadas en los muestreos de verano, se observó que el porcentaje de suelo desnudo es de de 69,33%, por lo que la cobertura vegetal viva es 27,33%, el material vegetal muerto no incorporado al suelo (muerto en pie) 3,33 %. No se registró material vegetal muerto incorporado al suelo (mantillo).

De acuerdo a los datos obtenidos, se observa que la cobertura dominante corresponde a arbustos (90,67%), hierbas (9,33%) y suculentas (0,003%). Se registraron 3333,33 plantas por hectárea.

Analizando los tipos biológicos, se observó que el 97,93% de las especies fueron eudicotiledóneas y el 2,07% monocotiledóneas. No se relevaron helechos, musgos, gimnospermas, líquenes ni hongos en las transectas realizadas para este ambiente.

Se registraron 22 especies, de las cuales el 10,69% de las especies son nativas no endémicas, el 89,29% especies endémicas y el 0,02% especies introducidas. No se registraron especies endémicas en este ambiente.

Se registraron 13 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Verbenaceae (89,3%), acompañada (en orden de importancia) por las familias Solanaceae (4,83%), Poaceae (2,06%), Euphorbiaceae (1,71%), Fabaceae (1,37%) y Asteraceae (0,7%). Las familias Brassicaceae, Polemoniaceae, Lamiaceae, Cactaceae, Boraginaceae, Apiaceae y amaryllidaceae se encuentran representadas entre 0,003 y 0,004%).

El ánálisis de las formas biológicas de Raunkiaer (1934), reveló que las nanofanerófitas dominan la flora del lugar (91,35%), luego las terófitas (4,86%), las hemicriptófitas (3,78%). En este ambiente no se registraron las otras formas biológicas (geófitas, caméfitas, etc.).

El índice de diversidad fu de 0,23 y la equitatividad 0,21.

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX.

Figura 4-147. Mapa ubicación de las transectas del ambiente de estepa de Neosparton en el muestreo de verano 2019.

Figura 4-148. Detalle de las transectas PV23, y PV24 que corresponde al ambiente de estepa de Neosparton. Relevamiento de verano 2019.

Figura 4-149. Detalle de las transectas PV32 que corresponde al ambiente de estepa de Neosparton. Relevamiento de verano 2019.

Figura 4-150. Estepa arbustiva de *Neosparton ephedroides* (Familia Verbenceae). Transecta PV23. Muestros de primavera 2018.

Figura 4-151. Detalle de frutos de *Neosparton ephedroides* (Familia Verbenceae).

Figura 4-152. *Euphorbia serpens* (Familia Euphorbiaceae).

Figura 4-153. *Solanum trigflorum* (Familia Solanaceae)

5. Estepa graminosa (Figura 4-154 a Figura 4-158, y Figura 4-159 y Figura 4-160). Este ambiente se caracteriza por una dominada de pastos (*Bromus setifolius, Cortaderia speciosa, Cortaderia selloana, Festuca kurtziana, Pappostipa humilis, Pappostipa speciosa, Poa lanuginosa, Poa ligularis, Sporobolus rigens*) acompañados por arbustos aislados de *Schinus odonelli, Senecio filaginoides, Senecio subumbellatus, Adesmia volckmanii,* en menor medida *Azorella prolifera, Chuquiraga oppositifolia, Ephedra americana, Ephedra chilensis, Senna arnottiana, Tetraglochin alatum*. En este ambiente se registró un cactus (*Maihuenia patagónica)*. Las hierbas no gramíneas que acompañan corresponden a *Boopis graciolis, Adesmia capitellata, Adesmia longipes, Adesmia quadripinnata* (Figura 4-161)*, Boopis gracilis, Callandrinia affinis (*Figura 4-146)*, Calandrinia colchaguensis* (Figura 4-145)*, Camissonia dentata, Carex argentina, Cerastium arvense, Doniophyton anomalum* (Figura 4-162)*, Erodium cicutarium, Gillia crassifolia, Juncus balticus, Nicotiana linearis, Olsynium junceum, Oxalis compacta, Oreopolus glacialis, Polygala stenophylla, Rhodolirion montanum, Rhodophiala mendocina, Sphaeralcea miniata, Taraxacum officinale, Tristagma patagonicum, Tropaeolum polyphyllum, Viola tectiflora, Xanthium spinosum.*

Este ambiente se observó en la cima de lomas o mesetas.

De acuerdo a las transectas realizadas durante los muestreos de verano, en este sitio el porcentaje de suelo desnudo fue de de 43,89%, por lo que la cobertura vegetal viva es 48,44%, el material vegetal muerto no incorporado al suelo (muerto en pie) 4,44%, y el material vegetal muerto incorporado al suelo (mantillo) 3,22%.

De acuerdo a los datos obtenidos, se observa que la cobertura dominante corresponde a hierbas (95,2%) y arbustos 4,67% y suculentas 0,005%. El 0,12% de las especies no pudieron identificarse. Se registraron 3518,52 plantas por hectárea.

Analizando los tipos biológicos, se observó que el 67,44% de las especies fueron monocotiledóneas, 32,55% eudicotiledóneas, 0,003% gimnospermas y 0,001% hongos. No se relevaron helechos, ni musgos en las transectas realizadas para esta área.

En este ambiente, se registraron 54 especies, de las cuales 96,91% de las especies son nativas no endémicas, 2,99% endémicas y 0,1% introducidas.

Se registraron 28 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Poaceae (70,65%), acompañada por, en orden de importancia, las familias Fabaceae (8,45%), Polemoniaceae (4,84%), Juncaceae (3,49%), Polygalaceae (2,98%), Asteraceae (2,94%), Apiaceae (1,47%), Boraginaceae (1,25%), Calyceraceae (0,86%), Solanaceae (0,74%), Montiaceae (0,62%), Oxalidaceae (0,5%), Rubiaceae (0,37%), Anacardiaceae (0,34%), Onagraceae (0,12%), Cyperaceae (0,12%) y Amaryllidaceae (0,12%). El resto de las familias Cactaceae, Ephedraceae, Violaceae, Tropaeolaceae, Malvaceae, Iridaceae, Geraniaceae, Basidiomycota (hongos), Caryophyllaceae y Sanalaceae se encuentran representadas entre 0,001 y 0,0001%.

El ánalisis de las formas biológicas de Raunkiaer, reveló que las hemicriptófitas dominan la flora del lugar (77,38%), luego las terófitas (14%), Geófitas (9,57%), Nanofanerófitas (4,56%), Caméfitas (0,37%). El 0,12% de las especies no se pudo identificar su forma biológica.

El índice de diversidad y la equitatividad fueron de 0,59 y 0,51 respectivamente.

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX

Figura 4-154. Mapa ubicación de las transectas del ambiente de estepa graminosa en el muestreo de enero 2019.

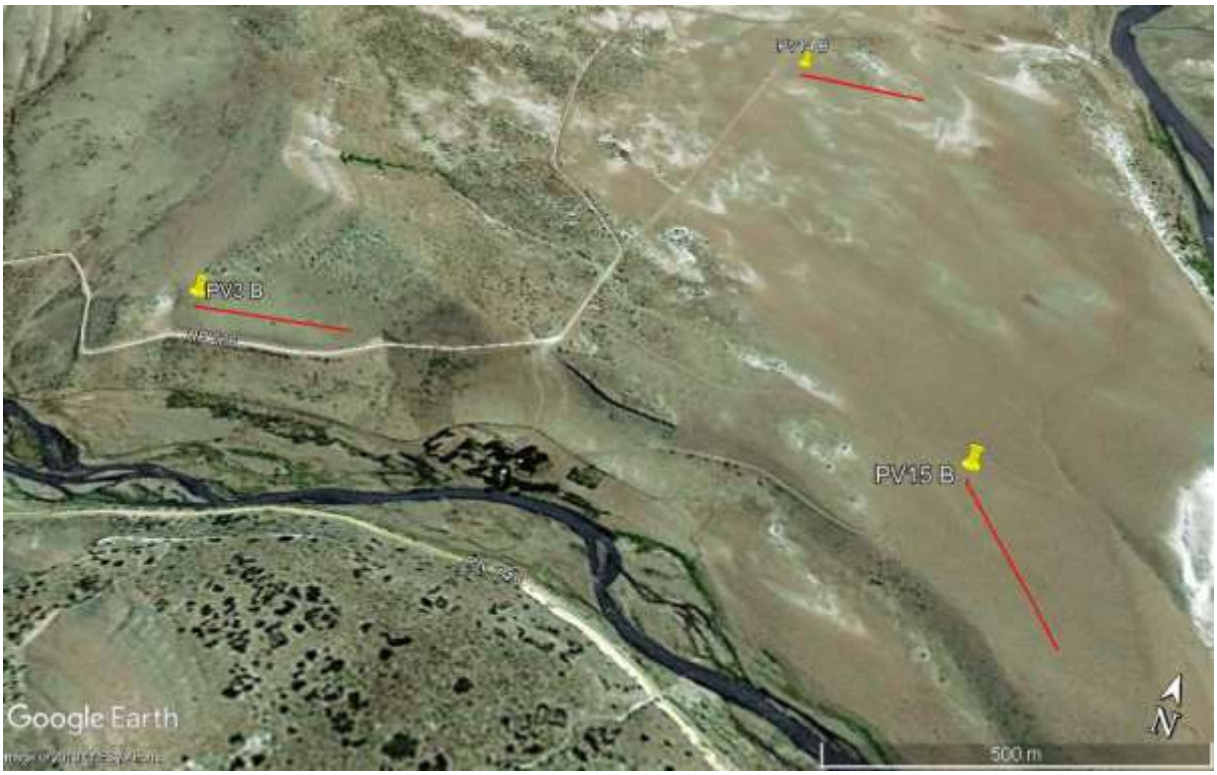


Figura 4-155. Detalle de las transectas PV3, PV14 y PV15 que corresponden al ambiente de estepa graminosa. Relevamiento de verano 2019.

Figura 4-156. Detalle de la transecta PV4 y PV25 que corresponde al ambiente de estepa graminosa. Relevamiento de Verano 2019.

Figura 4-157. Detalle de la transecta PV9 que corresponde al ambiente de estepa graminosa. Relevamiento de Verano 2019.

Figura 4-158. Detalle de las transectas PV28 que corresponden al ambiente de estepa graminosa. Relevamiento de Verano 2019.

Figura 4-159. Estepa graminosa. Transecta PV9. Muestreos de verano 2019.

Figura 4-160. Estepa graminosa. Transecta PV13. Muestreos de verano 2019. Notar la presencia de *Panicum urvilleanum* (Familia Poaceae).

Figura 4-161. *Adesmia quadipinnata* (Familia Fabaceae).

Figura 4-162. *Doniophyton anomalum* (Familia Asteraceae).

6. Humedales de *Cortadera* (Figura 4-163 a Figura 4-166, y Figura 4-167 a Figura 4-169). Son áreas húmedas y con abundante materia orgánica y con suelo altamente orgánico y con flora característica. Se componen de cortaderales de grandes hierbas palatables con disponibilidad de agua en cantidad y calidad durante todo el año.

Para la caracterización de este ambiente se tomaron todos los humedales relevados en el área de impacto directo del proyecto el portezuelo del viento y las áreas relevadas aguas debajo de Bardas Blancas. El mismo se caracteriza por presentar hierbas en su mayoría, se destacan *Cortadeira sellowieana, Cortadeira speciosa, Distichlis spicata, Distichlis scoparia, Festuca argentina, Pappostipa speciosa, Juncus balticus, Bromus catharticus, Bromus setifolius, Poa pratensis, Polypogon monspeliensis*. En algunas áreas se observó ingreso de arbustos de *Atriplex sagittifolia, Atriplex undulata, Chuquiraga oppostitifolia, Sarcocornia perennis, Azorella madrepórica* (Figura 4-170 y Figura 4-171)*, Baccharis salicifolia, Baccharis spartioides, Adesmia volckmanii, Ephedra chilensis, Junellis spathulata, Senna arnottiana* (Figura 4-172 y Figura 4-173)*, suaeda argentina*. En la zona al sur de Bardas Blancas se observó ingreso a los humedales de arbustos tales como *Prosopis alpataco* (Figura 4-174)*, Prosopis denudans, Prosopis strombulifera y Larrea nítida* (Figura 4-175). Las hierbas no gramíneas representativas de este ambiente corresponden a *Juncus balticus, Taraxacum officinale, Descurainia pimpinellifolia, Diplotaxis tenuifolia,* Musgos, *Boopis gracilis, Carex gayana, Trifolium repens, Erodium cicutarium, Anagallis alternifolia y Viola tectiflora*. A los costados del río se observan arboles de tamarisco (*Tamarix ramossisima).*

Esta unidad de paisaje se caracteriza por presentar una cobertura vegetal de 87,4%, suelo desnudo (8,8%), material muerto en pie (1,6%) y mantillo 2,2%.

Este ambiente es el observado a ambos márgenes del Río Chico y Río grande.

De acuerdo a los datos obtenidos en los muestreos de verano, se observa que la cobertura dominante corresponde a hierbas (69,7%), arbustos 30,3%, árboles 0,004%. No se registraron cactus ni suculentas durante los relevamientos de verano. Se registraron 4760 plantas por hectárea. Los árboles registrados en el área corresponden al tamarindo o tamarisco (*Tamarix ramossisima*).

Analizando los tipos biológicos, se observó que el 58,8% de las especies fueron monocotiledóneas, 41,2% eudicotiledóneas, 0,002% gimnospermas y 0,0002 helechos (*Azolla filiculoides*. No se relevaron hongos ni hongos liquenizados en esta área.

En este ambiente, se registraron 69 especies, de las cuales el 77,63% de las especies son nativas no endémicas, el 0,45% de las especies son endémicas y el 20,77% de las especies son introducidas. El 1,14% de las especies no pudieron ser identificadas. Las especies introducidas en este ambiente correponden a *Achillea millefolium, Atriplex hastata, Capsella bursa-pastoris, Cirsium vulgare, Convolvulus arvensis, Descurainia pimpinellifolia, Diplotaxis tenuifolia, Erodium cicutarium, Glycirrhiza astragalina, Lactuca serriola, Medicago lupulina,* Mentha aquatica, *Onopordum acanthium, Salsola kali, Sarcocornia perennis, Sisymbrium altissimum, Solidago argentinensis, Sonchus oleracus, Tamarix ramossisima, Taraxacum officinale, Trifolium repens, Xanthium spinosum.*

Se registraron 23 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Poaceae (45,95%), acompañada por, en orden de importancia, las familias Asteraceae (15,58%), Amaranthaceae (11,8%), Fabaceae (11,63%), Juncaceae (11,14%), Cyperaceae (1,56%), Convolculaceae (1,11%), Geraniaceae (0,28%), Loasaceae (0,27%), Rosaceae (0,23%), Zygophyllaceae (0,16%), Lamiaceae (0,14) y Plumbaginaceae (0,12%). El resto de las familias Brassicaceae, Tamaricaceae, Apiaceae, Verbenaceae, Ranunculaceae, Oxalidaceae, Ephedraceae, Calyceraceae, Azollaceae y Solanaceae se encuentran representadas entre 0,002 y 0,12%. En el área de Bardas Blancas se observó ingreso de especies de la familia Zygophyllaceae (0,16%).

El ánalisis de las formas biológicas de Raunkiaer reveló que las hemicriptófitas dominan la flora del lugar (46,19%), luego las geófitas (17,46%), las caméfitas (16,42%), las nanofanerófitas (14,32%),las terófitas (5,6%), las microfanerófitas (0,004%) y por ultimo las hidrófitas con 0,004%. El índice de diversidad fu de 0,79 y la equitatividad 0,62.

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX.

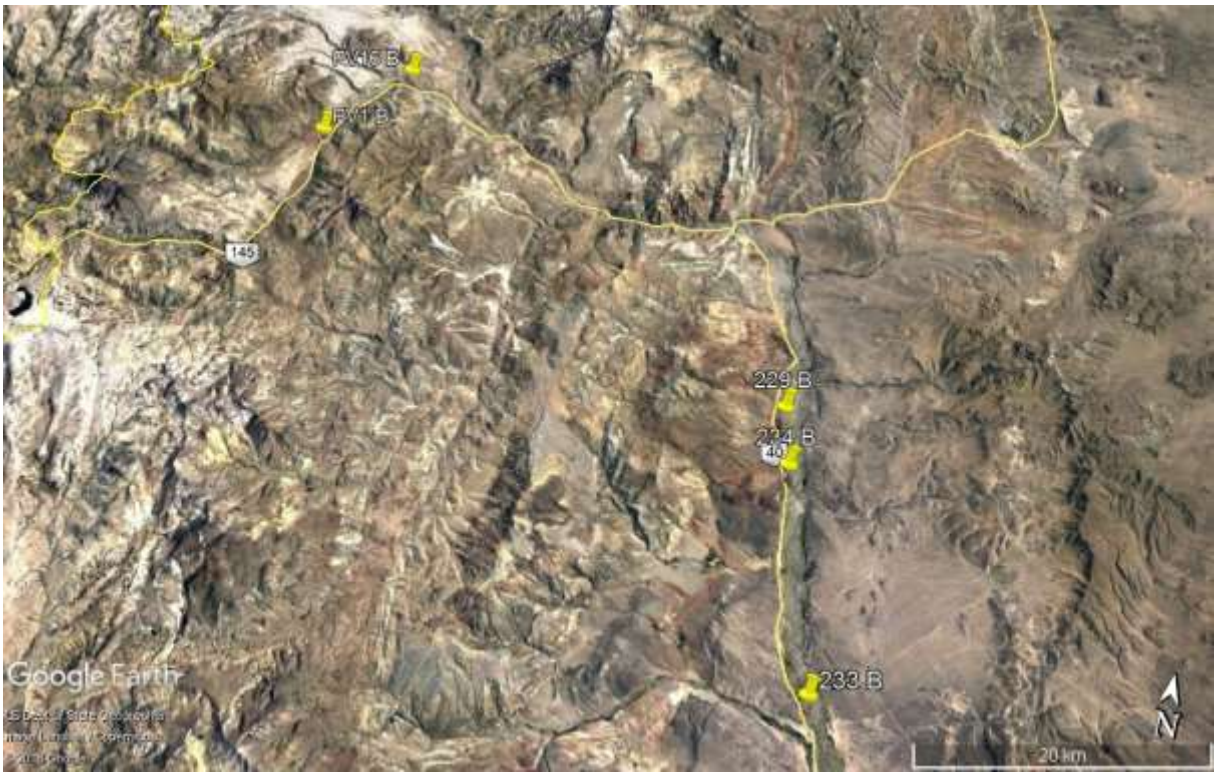


Figura 4-163. Mapa ubicación de las transectas del ambiente de Humedales de Cortadera. Muestreo de verano 2019.

Figura 4-164. Detalle de las transectas PV1 y PV16 realizadas en el ambiente de humedales de Cortadera. Relevamiento de verano 2019.

Figura 4-165. Detalle de las transectas realizadas aguas abajo de Bardas Blancas sobre el Río Grande, las mismas corresponden al ambiente de humedales de Cortadera. Transectas 229 y 234, Relevamiento de verano 2019.

Figura 4-166. Detalle de la transecta 233, realizada aguas abajo de Bardas Blancas sobre el Río Grande, las misma corresponde al ambiente de humedales de Cortadera. Relevamiento de verano 2019.

Figura 4-167. Humedales de Cortadera (*Cortaderia* spp). Transecta PV16. Muestreos de verano 2019.

Figura 4-168. Detalle de Cortaderas en transecta 229, aguas abajo de Bardas Blancas.

Figura 4-169.Humedal de cortadera con *Baccharis spartioides* (Familia Asteraceae).

Figura 4-170. *Azorella madreporica* (Familia Apiaceae).

Figura 4-171. Detalle de inflorescencias de *Azorella madreporica* (Familia Apiaceae).

Figura 4-172. *Senna arnottiana* (Familia Fabaceae).

Figura 4-173. Detalle de frutos de *Senna arnottiana* (Familia Fabaceae).

Figura 4-174. Alpataco (*Prosopis alpataco* – Familia Fabaceae).

Figura 4-175. Jarilla (*Larrea nitida* – Failia Zygophyllaceae). Detalle de frutos.

7. Humedales de Cyperáceas y Juncáceas (mallines o vegas). (Figura 4-176 a Figura 4-180, y Figura 4-181)**.** Son áreas altamente húmedas y con abundante materia orgánica y con suelo altamente orgánico y con flora característica. Se componen de praderas de hierbas palatables con disponibilidad de agua en cantidad y calidad durante todo el año.

Este ambiente se caracteriza por presentar hierbas en su mayoría, se destacan Acaena magellanica, *Juncus balticus, Bromus catharticus, Eleocharis pseudoalibracteata, Cardamine cordata* (Figura 4-182)*, Carex gayana, Plantago australis, Plantago barbata, Plantago major, Halerpestes cimbalaria, Hydrocotyle ranunculoides, Ranunculus peduncularis* (Figura 4-183)*, Veronica anagallis-aquatica* (Figura 4-184), *Lobelia oligophylla, Erythranthe lutea* (Figura 4-185), *Gentianella, Lilaeopsis macloviana, Lobelia oligophylla, musgos* (Figura 4-186)*, Melilotus indicus, Melilotis albus, Medicago lupulina, Polygonum aviculare, Rumex acetosella, Taraxacum officinale, Trifolium repens, Urtica dioica,* y cardos (*Carduus thoermeri, Cirsium vulgare, Onopordum acanthium*). En áreas marginales se observaron arbustos aislados de *Adesmia volckmanii, Ochetophylla trinervis* (Figura 4-187 y Figura 4-188)*, Rosa rubiginosa, Schinus odonelli, Populus nigra y Salix fragilis.* En muchas áreas, se observaron cortinas de árboles rodeando estos humedales de los géneros *Salix, Populus y Ulmus.*

En áreas circundantes de los mallines se observó *Jaborosa caulescens* (Familia Solanaceae),.

Esta unidad de paisaje se caracteriza por presentar un suelo cubierto casi completamente por hierbas (Cobertura vegetal 99,4%). El suelo desnudo 0,6%. En este ambiente no se registró, material vegetal muerto en pie ni mantillo.

Este ambiente se observa en áreas de surgentes, cañadones, cascadas y vegas.

De acuerdo a los relevamientos de verano, se observa que la cobertura dominante corresponde a hierbas (99,98%), árboles 0,001%, y arbustos 0,01%. Se registraron 7446,44 plantas por hectárea.

Analizando los tipos biológicos, se observó que el 74,96% de las especies fueron monocotiledóneas, 24,95% eudicotiledóneas, 0,093% musgos. Durante los censos no se registraron gimnospermas, helechos, hogos, ni hongos liquenizados.

En este ambiente, se registraron 57 especies, de las cuales el 86,82% de las especies son nativas no endémicas y el 13,18% de las especies son introducidas. Las especies introducidas en este ambiente correponden a A*caena magallanica, Bassia scoparia, Carduus thoermeri, Cirsium vulgare, Diplotaxis tenuifolia, Erodium cicutarium, Glycirrhiza astragalina, Matricaria chamomilla, Medicago lupulina, Melilotus albus, Melilotus indicus, Plantago major, Polygonum aviculare, Rumex acetosella, Salsola kali, Taraxacum officinale, Trifolium repens, Urtica dioica, Veronica anagallis-aquatica, Rosa mosqueta, Cupressus sempervirens, Salix fragilis, Populus nigra*. Cabe mencionar que en este ambiente no se registraron especies endémicas.

Se registraron 24 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Cyperaceae (56,96%), acompañada por, en orden de importancia, las familias Juncaceae (14,62%), Fabaceae (11,59%), Campanulaceae (3,98%), Apiaceae (3,49%), Poaceae (3,3%), Phrymaceae (3,25%), Plantaginaceae (0,97%), Ranunculaceae (0,84%), Asteraceae (0,4%), Brassicaceae (0,26%), Geraniaceae (0,11%), Polygonaceae (0,096%), Bryophyta (0,09&). El resto de las familias Amaranthaceae, Salicaceae, Urticaceae, Solanaceae, Rosaceae, Anacardiaceae, Rhamnaceae, Gentianaceae, Cupressaceae se encuentran representadas entre 0,002% y 0,01%.

El ánálisis de las formas biológicas de Raunkiaer, reveló que las geófitas dominan la flora del lugar (69,39%), luego las hidrófitas (13,84%), las caméfitas (11,31%), las hemicriptófitas (3,99%), las terófitas (1,44%), las nanofanerófitas (0,02%), las mesofanerófitas (0,01%).

El índice de diversidad fue de 1,01 y la equitatividad 0,74.

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX.

Figura 4-176. Mapa detalle de ubicación de las transectas del ambiente de Humedales de ciperáceas y juncáceas. Muestreo de verano 2019.

Figura 4-177. Detalle de la transecta PV8 realizada en el ambiente de humedales de ciperáceas y juncáceas. Relevamiento de verano 2019.

Figura 4-178. Detalle de la transecta PV26 realizada en el ambiente de humedales de ciperáceas y juncáceas. Relevamiento de verano 2019.

Figura 4-179. Detalle de la transecta PV29 realizada en el ambiente de humedales de ciperáceas y juncáceas. Relevamiento de verano 2019.

Figura 4-180. Detalle de la transecta PV30 realizada en el ambiente de humedales de ciperáceas y juncáceas. Relevamiento de verano 2019.

Figura 4-181. Humedales de Cyperáceas y Juncáceas (Mallines y vegas). Transecta PV29. Muestreos de verano 2019.

Figura 4-182. *Cardamine* cordata (Familia Brassicaceae)

Figura 4-183. *Ranunculus* (Familia Ranunculaceae).

Figura 4-184. *Veronica anagallis-aquatica* (Familia Plantaginaceae)

Figura 4-185. *Eryanthe lutea* (Familia Phrymaceae)

Figura 4-186. Musgos (Bryophyta). Notar los esporangios.

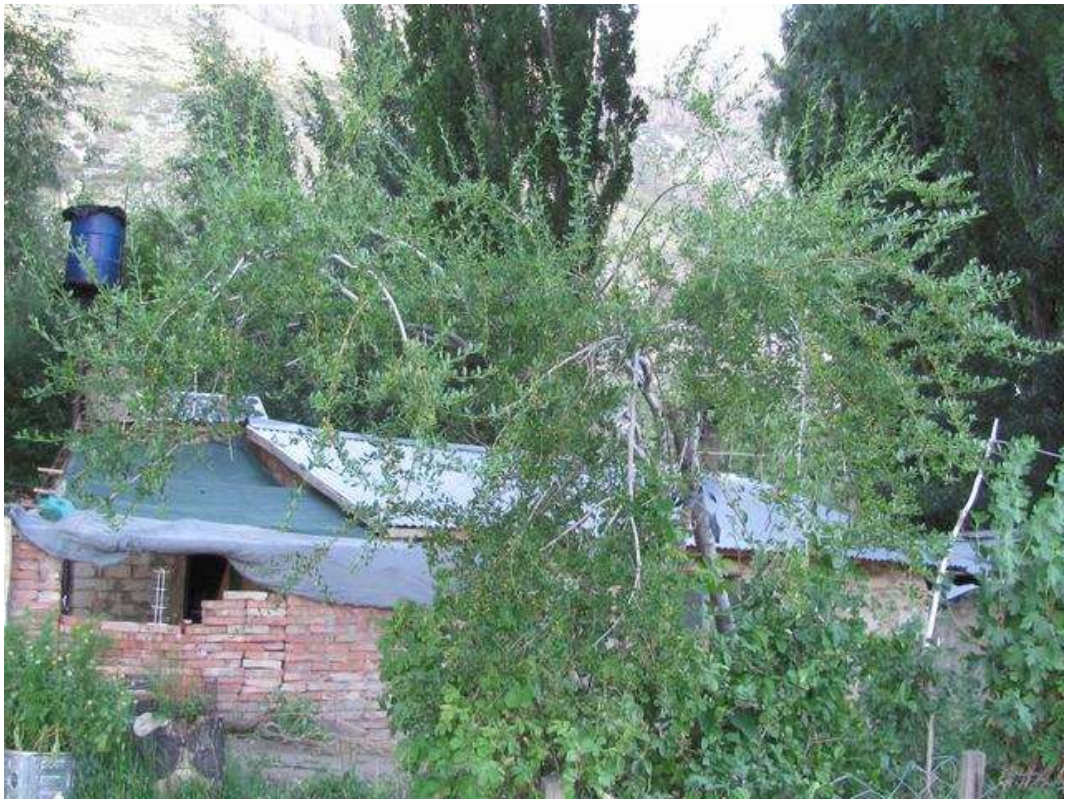


Figura 4-187. Chacay (*Ochetophylla trinervis* – Familia Rhamnaceae). Cultivado en posada del viejo.

Figura 4-188. Detalle de frutos de Chacay (*Ochetophylla trinervis* – Familia Rhamnaceae).

8. Estepa arbustiva de jarilla o matorral de Jarilla (*Larrea nitida* y *Larrea divaricata*). Figura 4-189 a Figura 4-191, y Figura 4-192. En este ambiente se destaca la presencia constante de las "Jarillas", arbustos pertenecientes a la familia Zygophyllaceae. Las especies con mayor distribución en el sector de Monte estudiado son la "Jarilla" *Larrea divaricata* (Figura 4-193) y la "Jarilla fina" *Larrea nítida* (Figura 4-175). Estas plantas alcanzan uno o dos metros de altura, o menos (en las zonas muy azotadas por el viento), crecen esparcidas, dejando claros donde se desarrollan hierbas en las épocas propicias. Las Jarillas se encuentran asociadas entre sí y con otros arbustos, combinándose en forma diversa, pero siempre se encuentra al menos una de ellas en todas las asociaciones (Forcone & González 2014). De los arbustos que crecen asociados se destacan: el Alpataco (*Prosopis alpataco* –Figura 4-174), algarrobillo (*Prosopis denudans*), Solupe *(Ephedra ochreata*), Yaoyin *(Lycium chilense), Lycium gillesianum,* Molle *(Schinus johnstoni), Zampa (Atriplex crenatifolia), Chuquiraga erinaceae vay hystrix, Autrobrikellia patens, Fabiana patagonica, Bougainvillea spinosa,* entre otros. En general en los matorrales de jarilla se destacan los pastos como el coirón poa *(Poa ligullaris),* Pasto hebra *(Poa lanuginosa),* coirón amargo *(Pappostipa speciosa),* coirón llama *(Pappostipa humilis), etc;* pero es llamativo que en el área relevada no se observaron pastos, éste hecho podría estar vinculado a un exceso de pastoreo en el área. Entre las hierbas se destacan los plantagos (*Plantago patagonica*), *Erodium cicutarium,* marancel (*Olsynium junceum*), *Hoffmannseggia glauca, Sphaeralcea miniata, Boopis gracilis, Euphorbia collina, Hysterionica cabrerae, Centaurea solstitialis, Salsola kali,* etc. Otros componentes importantes del Monte son las Cactáceas, gramíneas y otras plantas herbáceas (Forcone & González 2014).

Este ambiente se observó en lomadas y mesetas en áras aguas abajo de Bardas blancas.

Según el relevamiento realizado en la estación de verano, la cobertura vegetal de este ambiente fue de 38,33%, con un suelo desnudo de 54%, con 3,33% de material muerto en pie y un 4,33% de mantillo.

La cobertura más abundante corresponde a arbustos (93,72%), las hierbas conforman el 6,28% y las suculentas (cactus) 0,004% restante. De acuerdo a los tipos biológicos, el 94,09% registrado en las transectas corresponden a eudicotiledóneas, el 5,91% a monocotiledóneas y 0,001% gimnospermas. En el área relevada no se observaron musgos, helechos, ni hongos. Cabe mencionar que el 99,32% corresponde a especies perennes y el 0,68% a especies anuales (y/o bianuales). Se registraron 3344,44 plantas por hectárea.

Durante los muestreos de verano se registraron 34 especies, de las cuales el 74,81% cooresponden a especies nativas no endémicas, el 25,17% a especies endémicas y el 0,02% a especies introducidas. Las especies introducidas corresponden a *Erodium cicutarium, Centaurea solstitialis, Salsola kali, Sysimbrium altissimum* y *Xanthium spinosum.*

Se registraron 16 familias botánicas, de las cuales las familias dominantes en este ambiente son Zygophyllaceae (50,08%), Fabaceae (28,91%), Solanaceae (9,5%), Poaceae (5,91%), Verbenaceae (2,29%), Asteraceae (1,98%) y Nyctaginaceae (0,98%). Las familias Anacardiaceae, Amaranthaceae, Malvaceae, Geraniaceae, Euphorbiaceae, Calyceraceae, Cactaceae, Brassicaceae y Ephedraceae se encuentran representadas entre 0,001 y 0,007%.

El ánalisis de las formas biológicas de Raunkiaer, reveló que las nanofanerófitas dominan la flora del lugar (91,43%), luego las hemicriptófitas (5,58%), las caméfitas (2,29%), las terófitas (0,68%), las geófitas (0,02%).

El índice de diversidad de Shanon fue de 0,61 y la equitatividad de 0,5.

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX.

Figura 4-189. Mapa detalle de transectas del ambiente de Matorral de Jarilla. Muestreo de verano 2019.

Figura 4-190. Mapa detalle de la transecta realizada en el área del valle de los volcanes, perteneciente al ambiente de Matorral de Jarilla. Muestreo de primavera 2018.

Figura 4-191. Detalle de las transectas 230 y 235 realizadas en el ambiente de matorral de jarilla. Relevamiento de verano 2019.

Figura 4-192. Matorral de jarilla. Área del valle de los volcanes (Transecta PV volcanes). Muestreos de verano 2019.

Figura 4-193. Jarilla (*Larrea divaricata* – Failia Zygophyllaceae). Detalle de frutos.

Comparación fisonómica de los ambientes

Analizando todas las transectas realizadas durante el verano, y de acuerdo a los resultados obtenidos, puede concluirse que todos los humedales de Cyperáceas y Juncáceas presentan una cobertura vegetal del 99,4%, luego en orden de importancia los humedales de Cortadera (87,4%), estepas de *Colliguaja* (54,4%), estepas graminosas (48,44%), estepas de *Chuquiraga* (45,5%), Eestepas de *Adesmia* (42,5%), matorrales de jarilla (38,33%) y por último las estepas de *Neosparton* (27,33%) (**Figura 4-194**).

La mayor proporción de suelo desnudo se observó en las estepas de *Neosparton* (69,33%) y los matorrales de jarilla (54%).

Los ambientes que presentaron mayores valores de material vegetal muerto fueron las estepas de *Chuquiraga* (7,25%) y las estepas de *Colliguaja* (7%). Por otro lado, los mayores valores de mantillo se observaron en las estepas de *Colliguaja* (4,8%) y los matorrales de jarilla (4,33%). (Figura 4-194).

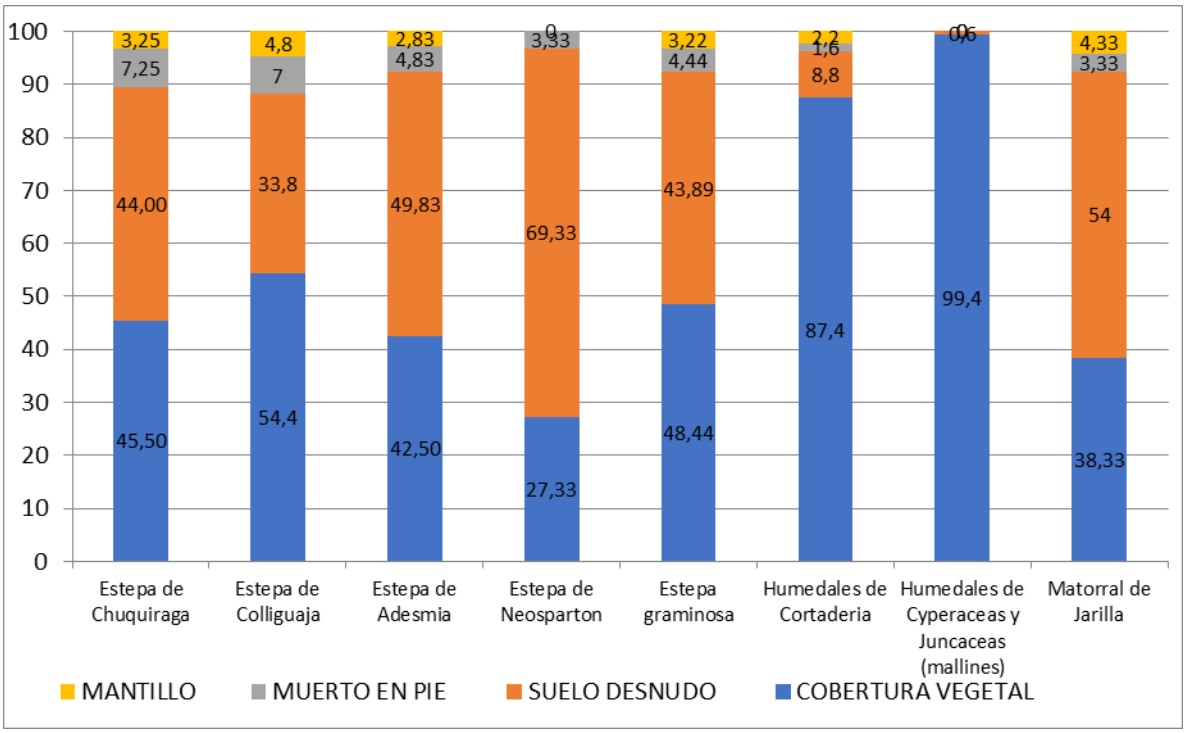


Figura 4-194. Parámetros ecológicos en los ambientes relevados. Muestreo de verano 2019.

Por otro lado, los humedales de Ciperáceas y Juncáceas mostraron el mayor numero de plantas por hectárea (7446,67 platas/hectárea), luego los humedales de Cortaderia (4760 plantas/hectácrea); el resto de los ambientes muestran valores entre 3300 y 3700 plantas/hectárea (Figura 4-195).

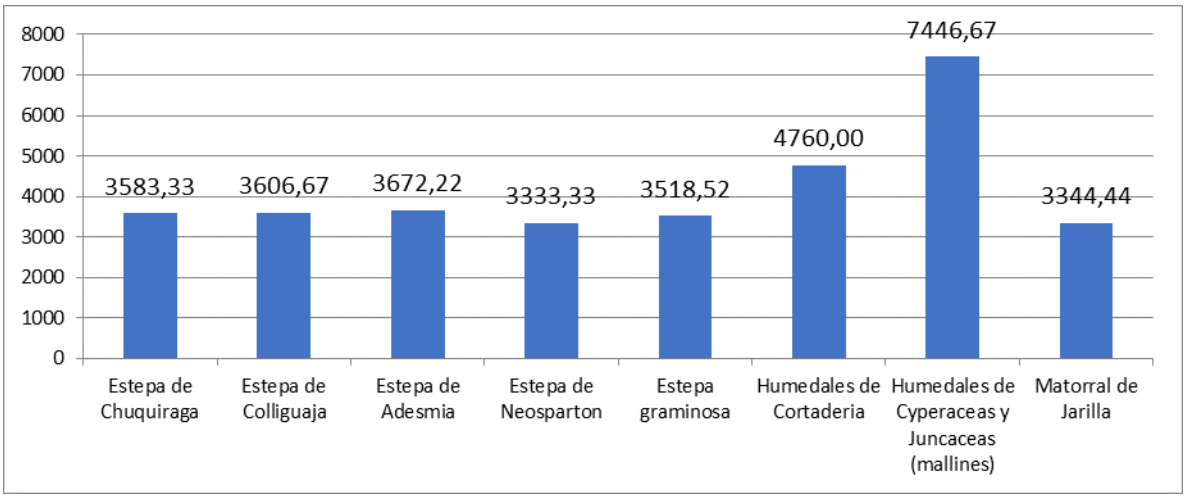


Figura 4-195. Densidad de plantas por hectárea en los ambientes relevados. Verano 2019.

Por último, las estepas de Chuquiraga y los humedales de Cyperáceas y Juncáceas mostraron los mayores índices de diversidad (1 y 1,02 respectivamente) y equitatividad (0,71 y 0,75 respectivamente) que los otros ambientes (Figura 4-196).

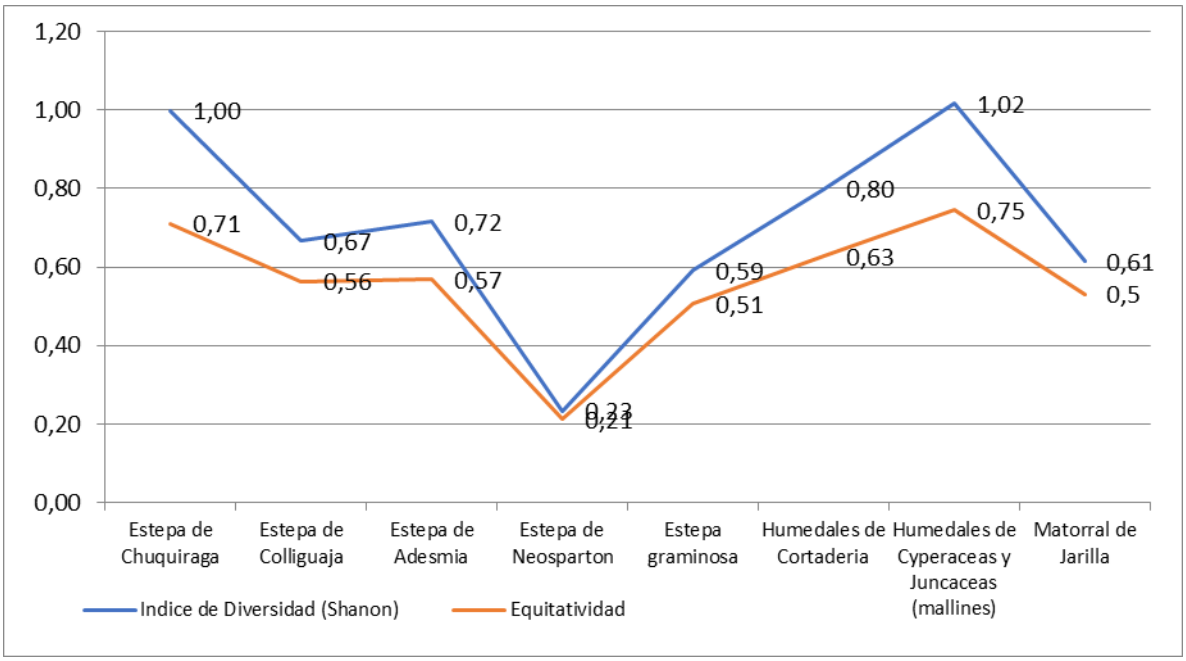


Figura 4-196. Indice de diversidad (Shanon) y equitatividad en los ambientes relevados. Verano 2019.

Comparando las formas biológicas con los ambientes relevados, puede observarse que los humedales, las estepas graminosas y las estepas de chuquiragua y Adesmia presentan mayor proporción de hierbas que de arbustos (**Figura 4-197**). En el resto de los ambientes la relación es inversa. Los matorrales de jarilla presentaron, sobre la línea de transecta, el 93,7% de la cobertura vegetal conformada por arbustos (Figura 4-197 y Figura 4-382).

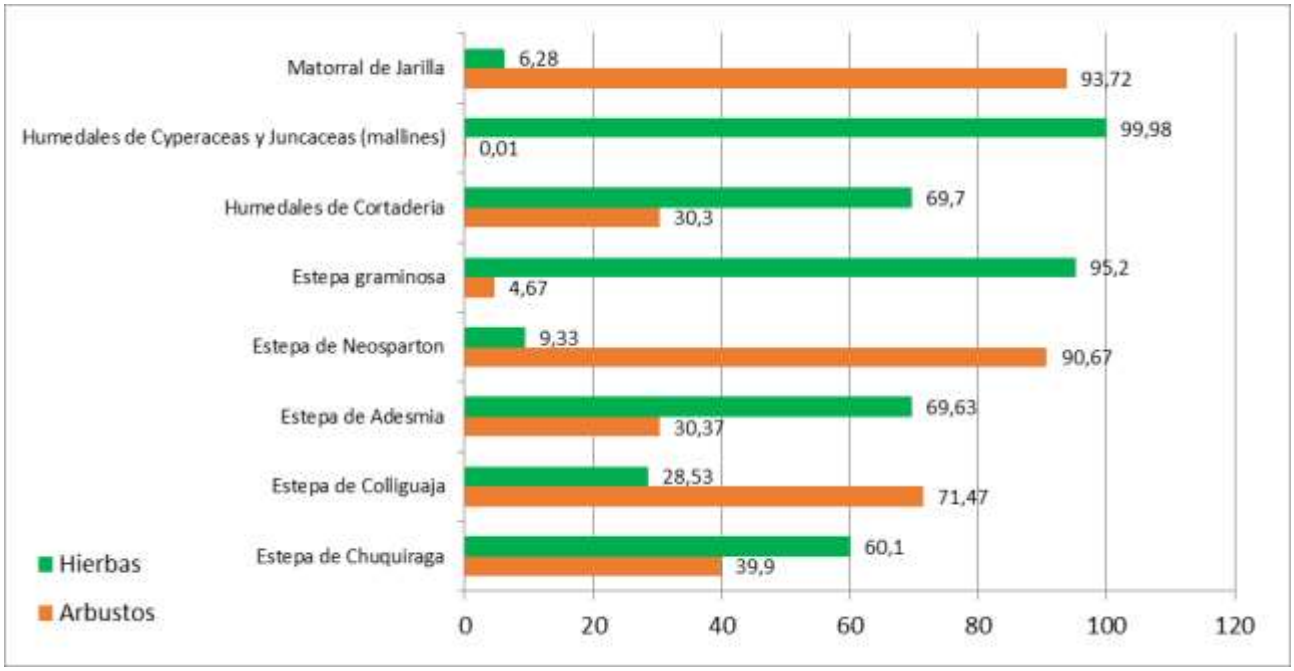


Figura 4-197. Formas biológicas en los ambientes relevados. Para lograr una mejor interpretación del gráfico se quitaron las suculentas, los árboles y las especies indeterminadas por presentar una baja muy cobertura. Verano 2019.

Analizando el status en los diferentes ambientes relevados, pudo observarse que todas las estepas (a excepción de la estepa de *Neosparton*), presentaron mayor proporción de especies nativas no endémicas (**Figura 4-198**).

La estepa de *Neosparton* presentó mayor proporción de especies endémicas que de nativas. Esta elevada proporción de especies endémicas se presenta por la dominancia de *Neosparton ephedroides* en este ambiente (cobertura específica de dicha especie 73,80%).

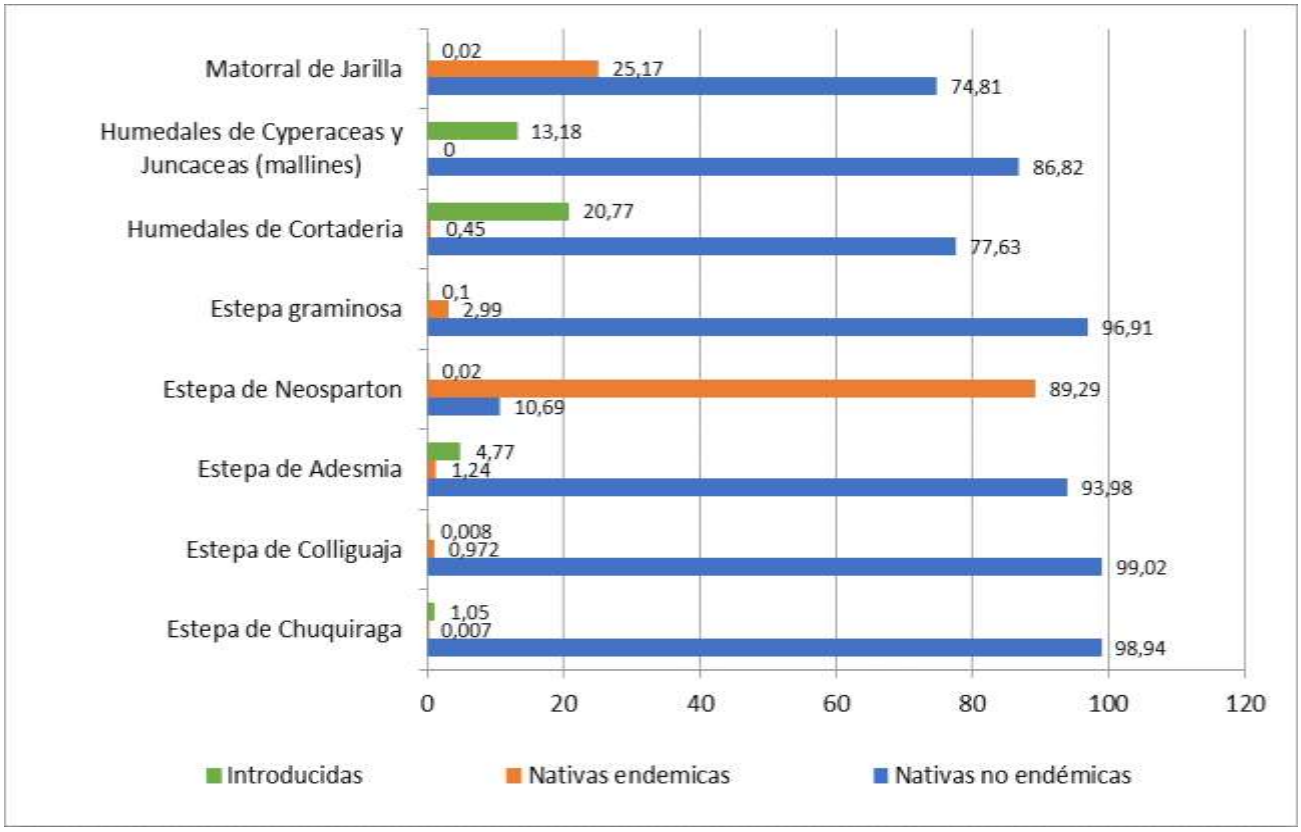


Figura 4-198. Status de las especies relevadas en cada ambiente. Para lograr una mejor interpretación del gráfico se quitaron las suculentas y los árboles por presentar una baja cobertura. Verano 2019.

Por otro lado, analizando el tipo biológico, se observó que todas las estepas arbustivas presentan mayor proporción que eudicotiledóneas (**Figura 4-199**). Los humedales y las estepas graminosas presentan mayor proporción de Monocotiledóneas. Musgos (Bryophyta) y gimnospermas se encontraron en muy baja proporción en todos los ambientes (**Figura 4-199**). Helechos se observaron en los humedales.

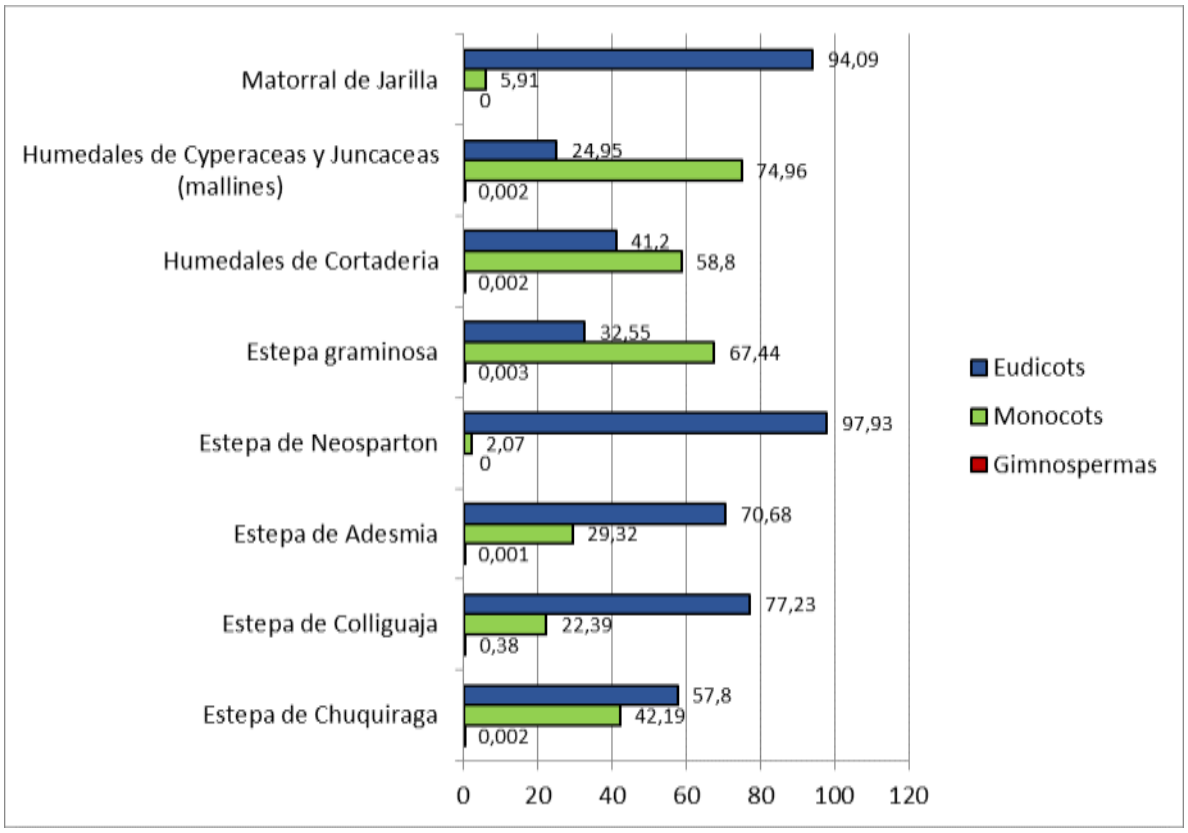


Figura 4-199. Tipos biológicos en cada ambiente relevado. Se quitaron algunos tipos biológicos (hongos, líquenes, musgos, helechos) para mejorar interpretación del gráfico. Verano 2019.

Considerando las formas de vida de las diferentes especies en cada ambiente relevado, pudo observarse que en todos los ambientes predominan las especies perennes (**Figura 4-200**).

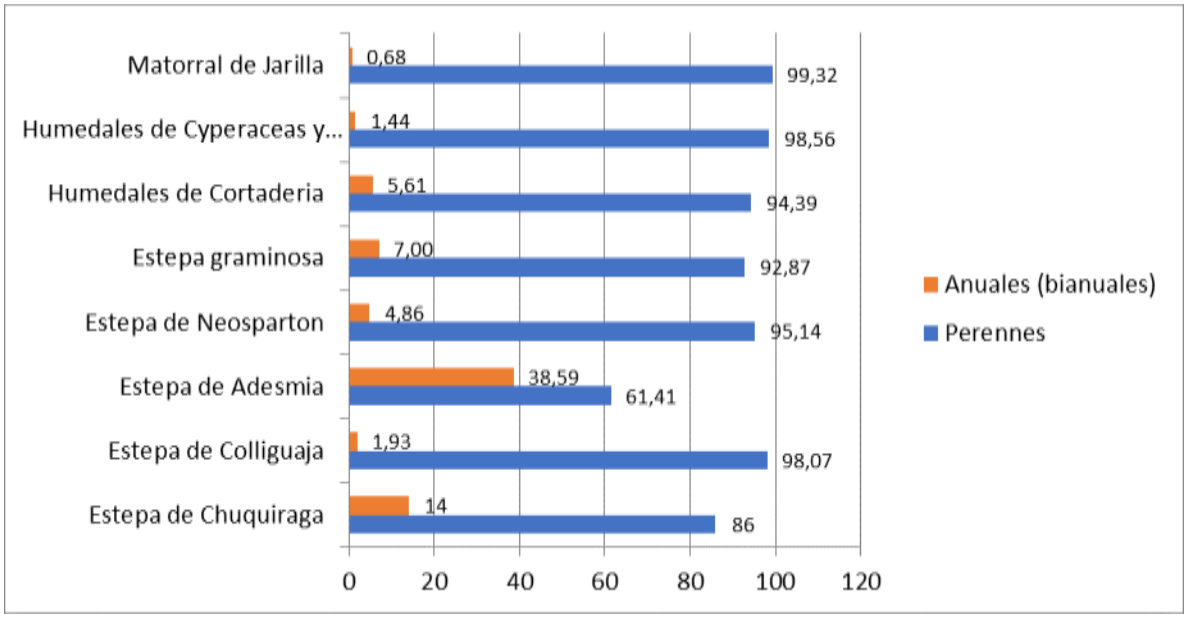


Figura 4-200. Formas de vida en los diferentes ambientes relevados. Verano 2019.

El análisis de las estrategias adaptativas basada en la posición de las yemas de rebrote de acuerdo a Raunkiaer (1934) mostró estrategias muy diferentes en los distintos ambientes. En la estepa arbustiva de *Chuquiraga* y estepa de *Neosparton* y predominan las formas nanofanerófitas (plantas con yemas de renuevo entre 15 y 2 metros de altura). En las estepas de chuquiragua hay una relación bastante equilibrada entre nanofanerófitas y hemicriptófitas como formas de vida predominantes. En las estepas graminosas, las estepas de Colliguaja y los humedales de Cortaderia predominan las formas hemicritófitas (plantas con yemas de renuevo a ras de suelo, protegidas por la hojarasca). En las estepas de Adesmia predominan las formas Terófitas. Por último, en los humedales de Cyperáceas y Juncáceas predominan las formas geófitas (plantas con yemas de rebrote bajo la superficie del suelo, especies con rizomas o bulbos) (**Figura 4-201**).

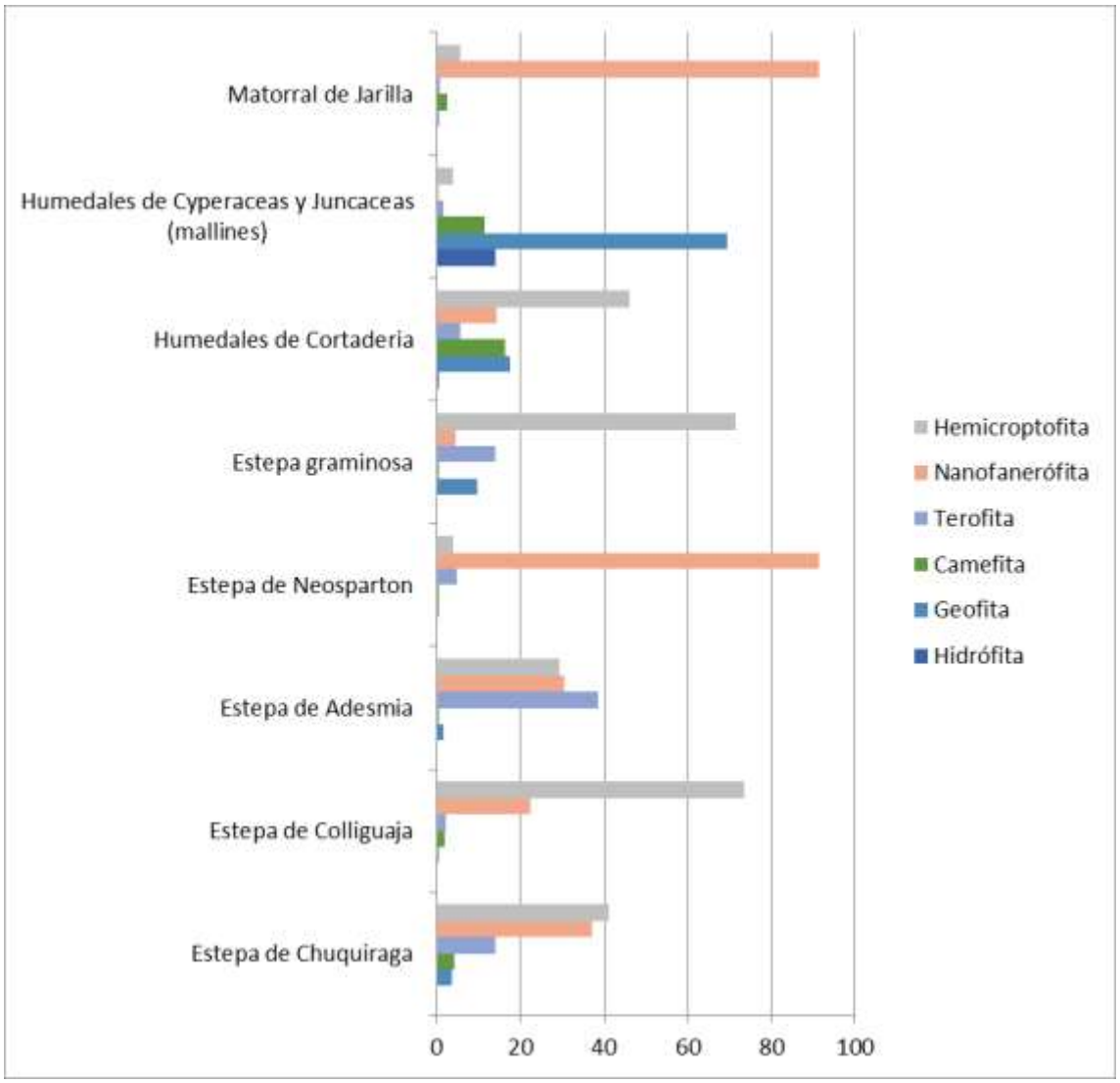


Figura 4-201. Estrategias adaptativas de Raunkiaer. Verano 2019.

Por último, en un análisis considerando unicamente las familias más representativas de cada ambiente, pudo observarse la diferente estructura de la vegetación en cada ambiente estudiado. Los matorrales de jarilla presentan una preponderancia de Zygophyllaceas (50,08%) respecto a las otras familias (**Figura 4-202**). Los humedales de Ciperáceas y Juncaceas predominan las familias nombradas. Los humedales de *Cortaderia*, las estepas graminosas y las estepas arbustivas de *Chuquiraga* presentan una dominancia de Poáceas (**Figura 4-202**). Las estepas de *Neoparton* presentan dominancia de Verbenáceas; las estepas de *Colliguaja* presentan dominancia de Euphorbiáceas, las estepas de *Adesmia* presentan dominancia de Fabáceas y Poáceas (**Figura 4-202**).

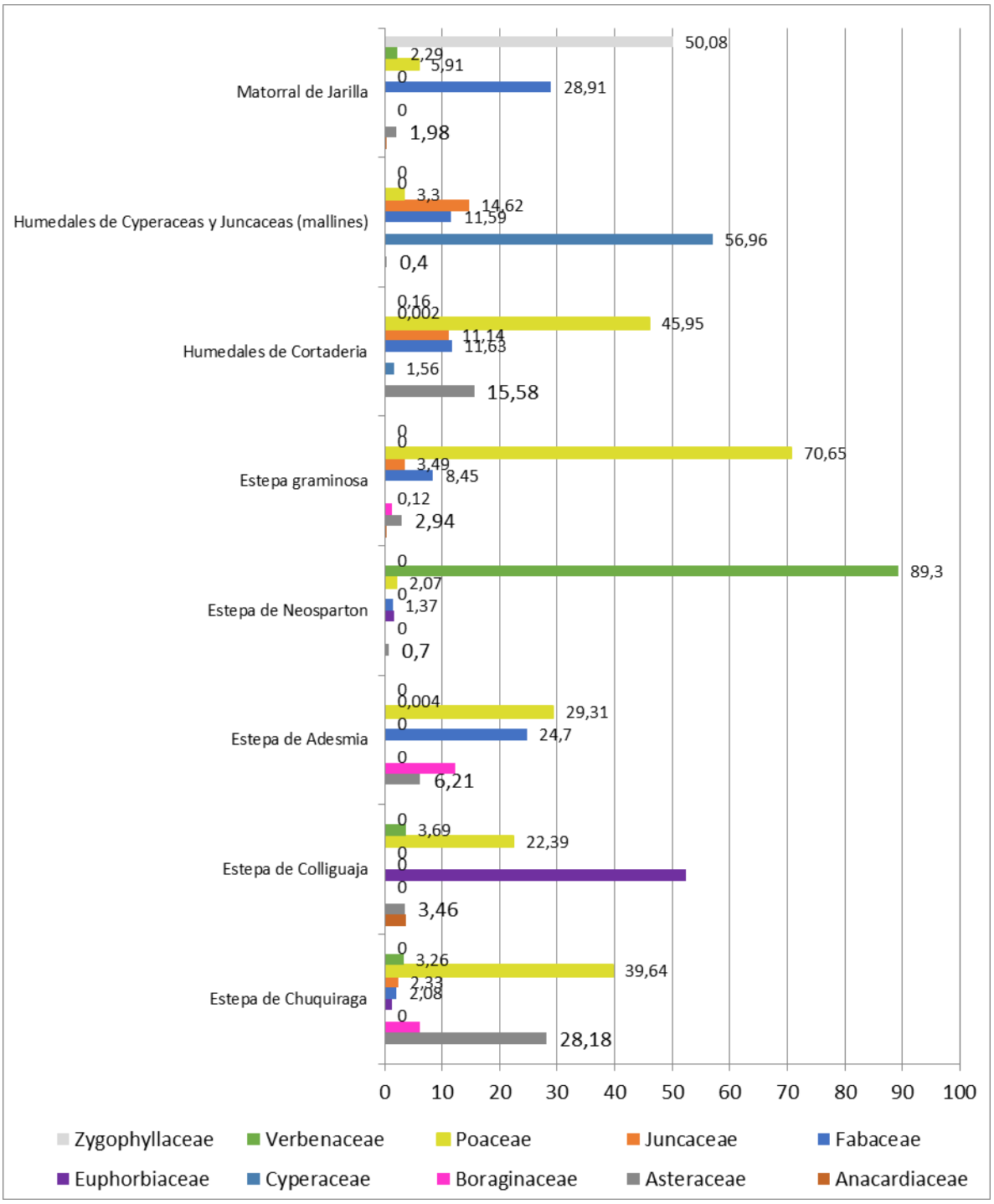


Figura 4-202. Selección de las principales familias botánicas en cada ambiente relevado. Verano 2019.

Comparación de ambientes aguas abajo de Bardas Blancas

Realizando un análisis exhaustivo de las áreas aguas abajo de Bardas Blancas pudo observarse que existen variaciones dentro de los humedales de Cortaderia, ya que hay áreas en las que dominan exclusivamente las Cortaderas y en otras áreas las Cortaderas se encuentran acompañasdas (y a veces dominadas) por *Baccharis spartioides* (arbusto de la familia Asteraceae).

En la estación de verano los matorrales de jarilla presentan menor cobertura vegetal respecto a todos los humedales de Cortadera (**Figura 4-203**).

Analizando individualmente los subambientes de los humedales de cortaderas, puede observarse que todos poseen valores semejantes en cuanto a cobertura vegetal, pero la diferencia entre ellos se da en la mayor proporción de mantillo en los humedales exclusivos de Cortadera (**Figura 4-203**). Los humedales de Cortadera con *Baccharis spartioides* presentan mayor mantillo y más proporción de suelo desnudo respecto a los humedales exclusivos de cortadera. Por otro lado los Humedales de Cortadera invadido por arbustos son los que presentan mayor proporción de suelo desnudo respecto a todos los otros ambientes (**Figura 4-203**).

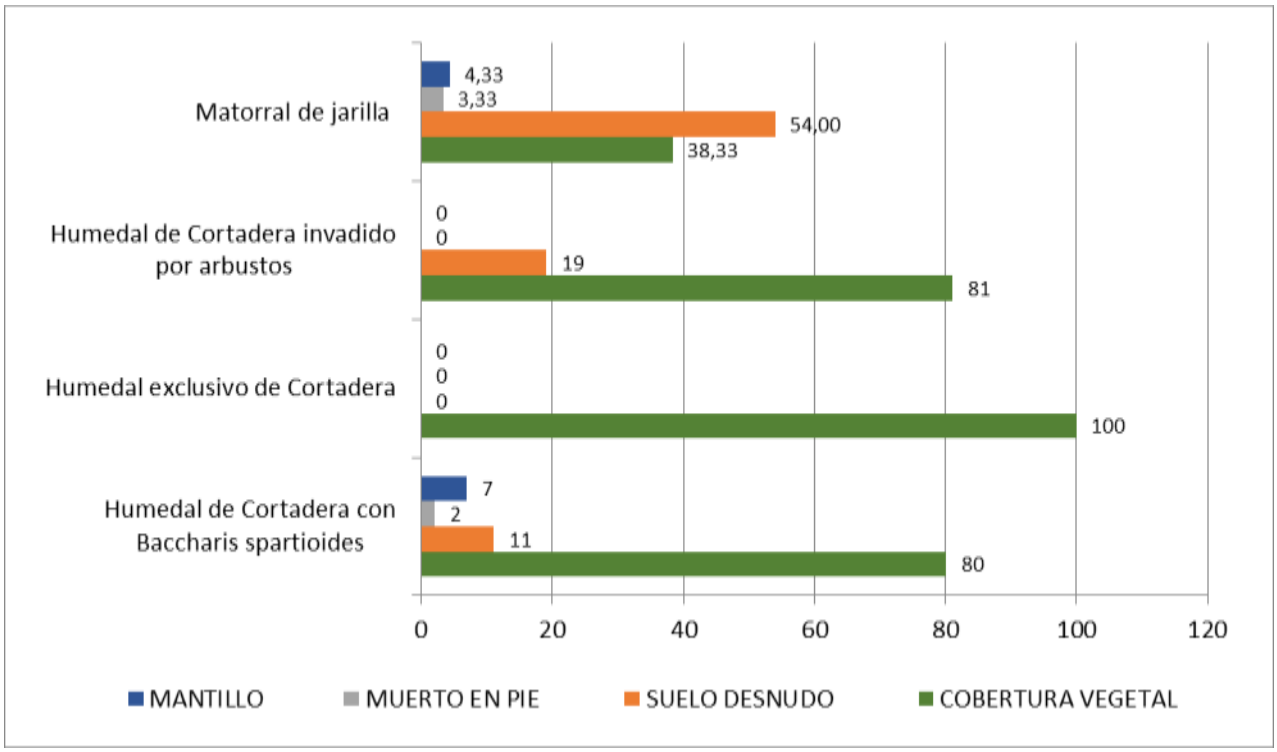


Figura 4-203. Ambientes relevados aguas abajo de Bardas Blancas. Verano 2019.

Considerando la densidad de plantas, se observó que los humedales exclusivos de cortadera y los matorrales de jarilla presentan los mayores valores, luego los humedales de cortadera con *Baccharis spartioides* y, los menores valores de densidad de plantas se observaron en los humedales de Cortadera invadido por arbustos (**Figura 4-204**).

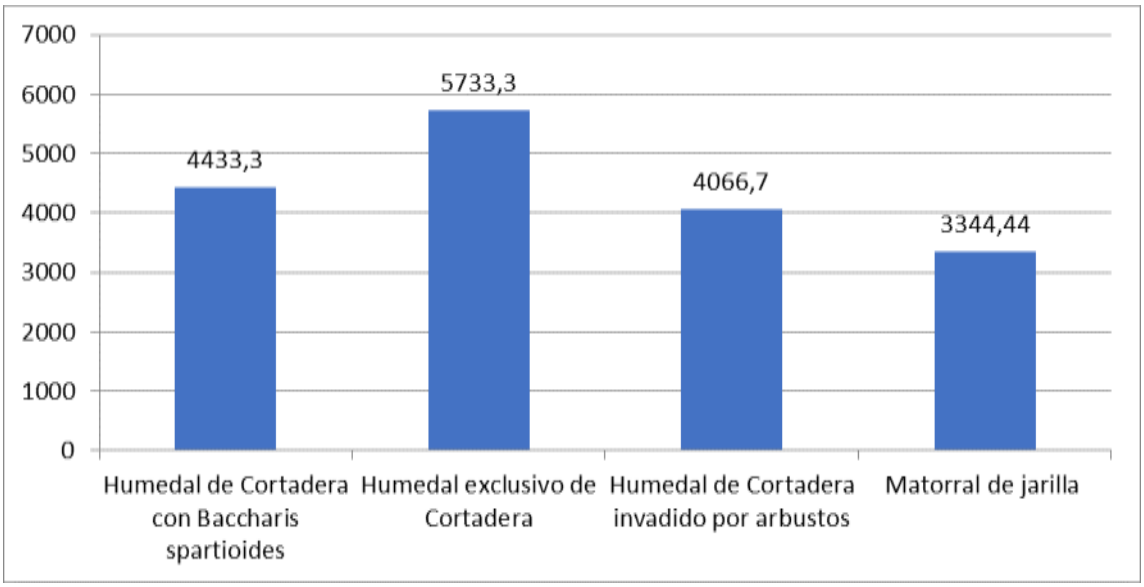


Figura 4-204. Densidad de plantas (número de plantas por hectárea) en los ambientes relevados aguas abajo de Bardas Blancas. Verano 2019.

La riqueza varía entre las diferentes áreas relevadas. Las áreas de mayor riqueza de especies son los humedales de cortadera invadido por arbustos, luego, y en orden de importancia, los matorrales de jarilla, los humedales de cortaderas y *Baccharis spartioides* y por último, los que presentan los menores valores de riqueza son humedales exclusivos de Cortaderas (**Figura 4-205**).

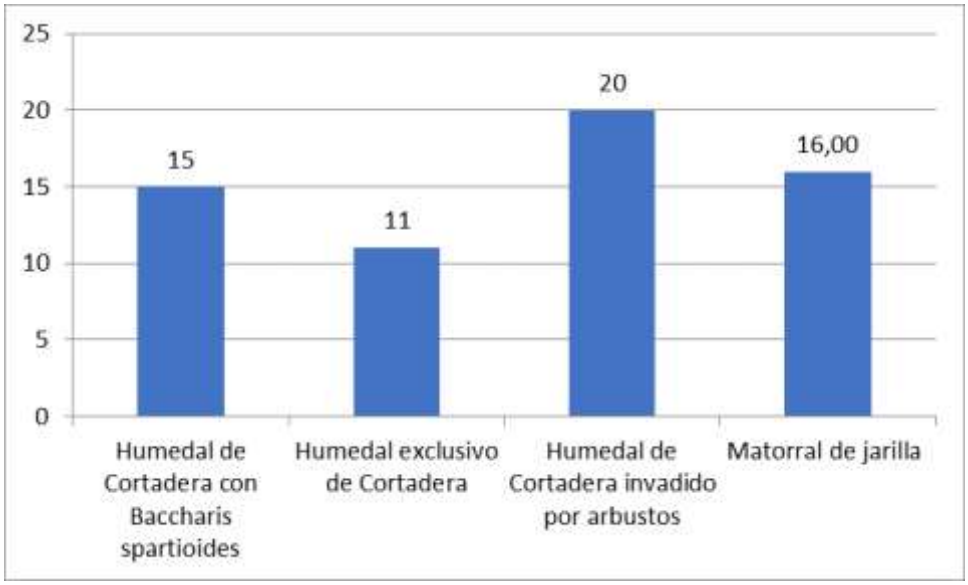


Figura 4-205. Riqueza de especies (número de especies registradas) en los ambientes relevados aguas debajo de Bardas Blancas. Verano 2019.

El índice de diversidad y la equitatividad fue mayor en los humedales de Cortadera con Baccharis, y menor en los humedales exclusivos de cortaderas (**Figura 4-206**).

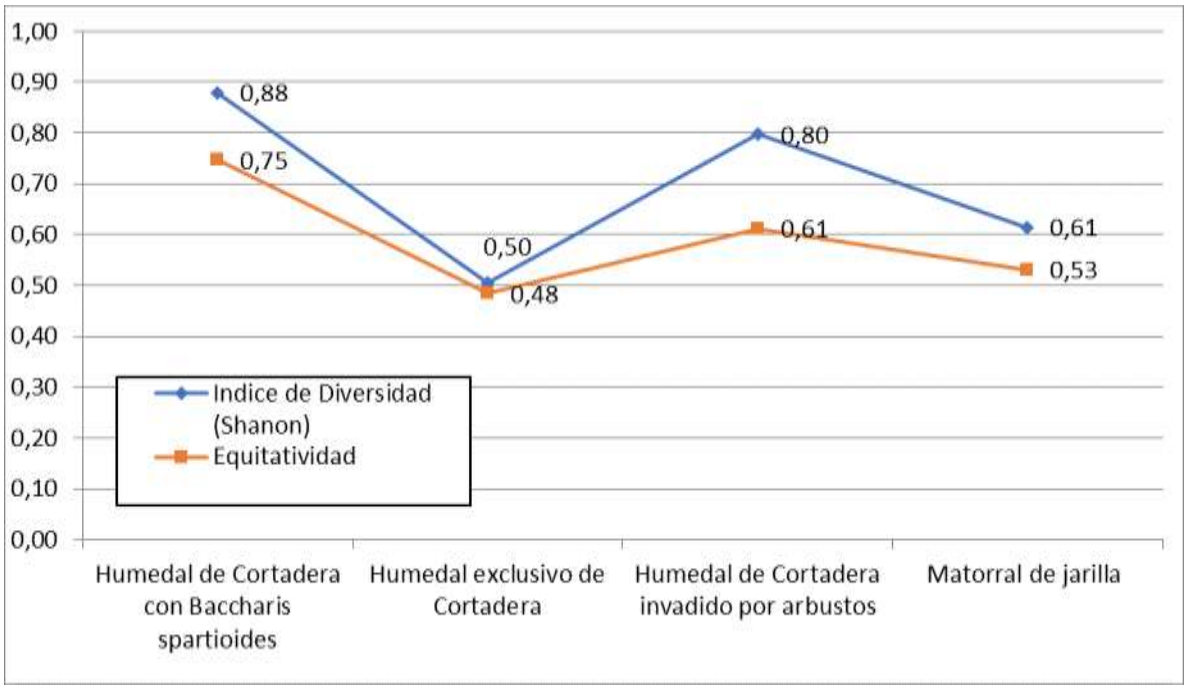


Figura 4-206. Índice de diversidad (Shanon) y equitatividad en los ambientes relevados aguas debajo de Bardas Blancas. Verano 2019.

Valor Pastoral y Disponibilidad Forrajera

El análisis de la disponibilidad forrajera y valor pastoral considerando el total de transectas realizadas, reveló que el valor pastoral osciló entre 2,94 y 136,66 (promedio 28,22) y la disponibilidad forrajera promedio fue de 396,53Kg Materia Seca / hectárea (KgMS/ha), más adelante. Mostrando una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 103,30 Kg MS/ha, este valor estaría procurando una carga animal de 0,34 UGO/ha ó 0,19 EOP/ha. Esto equivaldría a que se necesitan 3 hectáreas para sostener un capón durante 1 año, ó 5 hectáreas para mantener una oveja de cría durante 1 año. O lo que sería una carga animal de 792,53 capones por legua cuadrada o 442,88 ovejas por legua cuadrada (es importante recordar que 1 legua cuadrada está conformada por 2330,99 hectáreas).

Tabla 4-40. Valor pastoral, Disponibilidad forrajera y carga estimada (en base a los cálculos de los 40 censos de flora). Muestreo de verano 2019.

TODOS	**Estepa de Chuquiraga**	**Estepa de Colliguaja**	**Estepa de Adesmia**	**Estepa de Neosparton**	**Estepa graminosa**	**Humedales de Cortaderia**	**Humedales de Cyperaceas y Juncaceas (mallines)**	**Matorral de Jarilla**
VALOR PASTORAL	18,92	9,53	17,49	10,77	21,75	11,89	108,63	8,83
DISPONIBILIDAD FORRAJERA (Kg MS/ha)	265,84	133,87	245,75	151,29	305,55	167,07	1526,21	124,04
DISPONIBILIDAD FORRAJERA UTILIZABLE (FACTOR DE USO 30%) (Kg MS/ha)	79,75	40,16	73,72	45,39	91,66	86,94	233,57	105,00
CARGA ESTIMADA (UGO)	0,27	0,13	0,25	0,15	0,31	0,29	0,78	0,35
CARGA ESTIMAGA EN EOP - OVEJAS	0,15	0,07	0,14	0,08	0,17	0,16	0,43	0,19

Parámetros de carga animal por unidad fisonómica

La estepa de *Chuquiraga* mostró un valor pastoral de 18,92 y la disponibilidad forrajera de 265,84 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 265,84 KgMS/ha, este valor representaría una carga animal de 0,27 UGO7ha o 0,15 EOP/ha. Aproximadamente 4 hectáreas para sostener durante 1 año un capón.

Por otro lado, la estepa de *Coliguaja* mostró un valor pastoral de 9,53, una la disponibilidad forrajera de 133,87 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 40,16 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,13 UGO7ha o 0,07 EOP/ha. Se necesitan alrededor de 7,6 hectáreas para sostener un capón durante 1 año completo.

La estepa de *Adesmia* presentó un valor pastoral de 17,49, una la disponibilidad forrajera de 245,75 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 73,72 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,25 UGO7ha o 0,14 EOP/ha. Aproximadamente 4 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

Por otro lado, la estepa de *Neosparton* exhibió un valor pastoral de 10,77, una la disponibilidad forrajera de 151,29 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 45,39 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,15 UGO7ha o 0,08 EOP/ha. Aproximadamente 6,6 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

La estepa graminosa mostró un valor pastoral de 21,75, una la disponibilidad forrajera de 305,55 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 91,66 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,31 UGO7ha o 0,17 EOP/ha. Aproximadamente 3,3 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

Los humedales de cortadera presentaron un valor pastoral de 11,89, una disponibilidad forrajera de 167,07 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 86,94 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,29 UGO7ha o 0,16 EOP/ha. Aproximadamente 3 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

Por otro lado, los humedales de cyperáceas y Juncáceas mostraron un valor pastoral de 108,63, una disponibilidad forrajera de 1526,21 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 233,57 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,78 UGO7ha o 0,43 EOP/ha. Aproximadamente 0,7 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.
Por último, los matorrales de Jarilla presentaron un valor pastoral de 8,83, una disponibilidad forrajera de 124,04KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 105 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,35 UGO7ha o 0,19 EOP/ha. Aproximadamente 2,8 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

Comparaciones de parámetros de productividad y carga animal por ambientes

Los humedales de juncáceas y ciperáceas presentan valores muy superiores de productividad primaria (medida como Kg Materia seca por hectárea – KgMS/ha) respecto a todos los otros ambientes. Las áreas menos productivas corresponden a las estepas de *Coliguaja* (**Figura 4-207**).

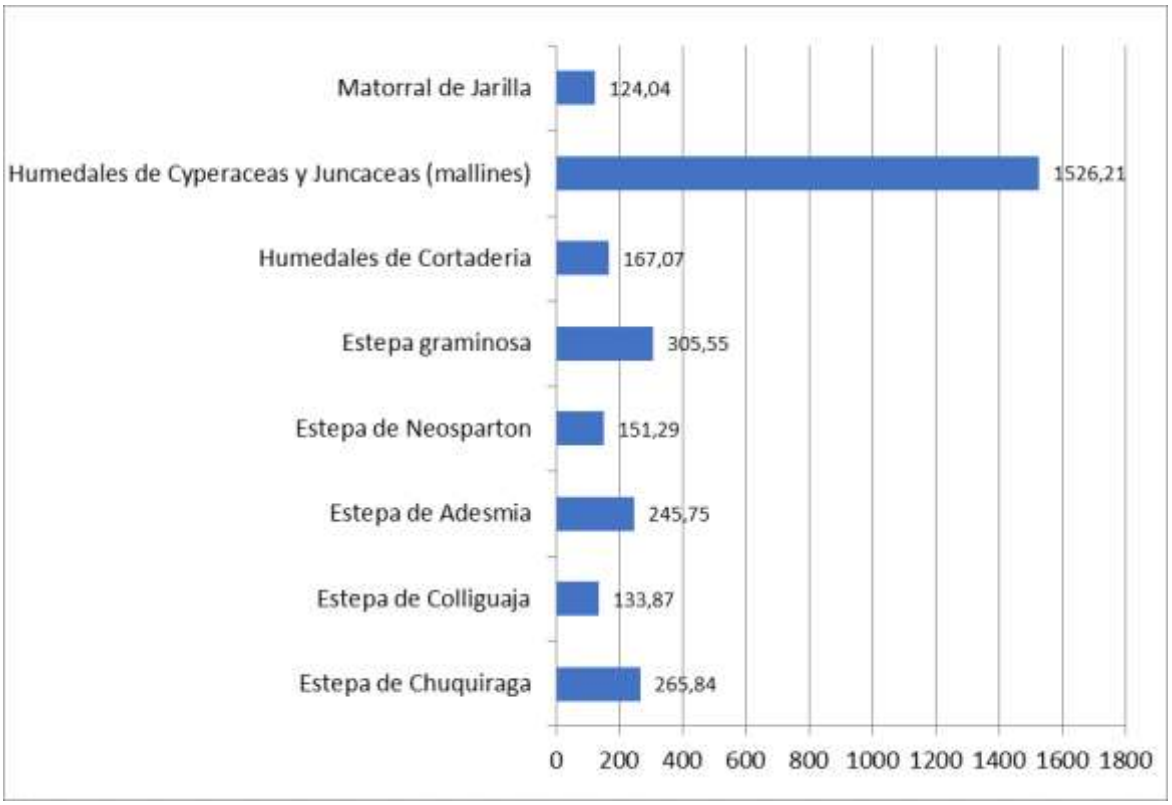


Figura 4-207. Productividad primaria calculada (disponibilidad forrajera) para cada uno de los ambientes relevados. Valores en Kg MS/ha. Muestreo de verano 2019.

Por otro lado, al analizar la carga animal pudo observarse que las áreas que toleran mayor carga animal son los humedales de ciperáceas y juncáceas, luego los matorrales de jarilla. Las áreas de estepa de Neosparton y de Colliguaja son las áreas que toleran menos carga animal (**Figura 4-208**

Además se observa una relación directa entre áreas de mayor productividad mayor carga animal (**Figura 4-209Figura 4-210**).

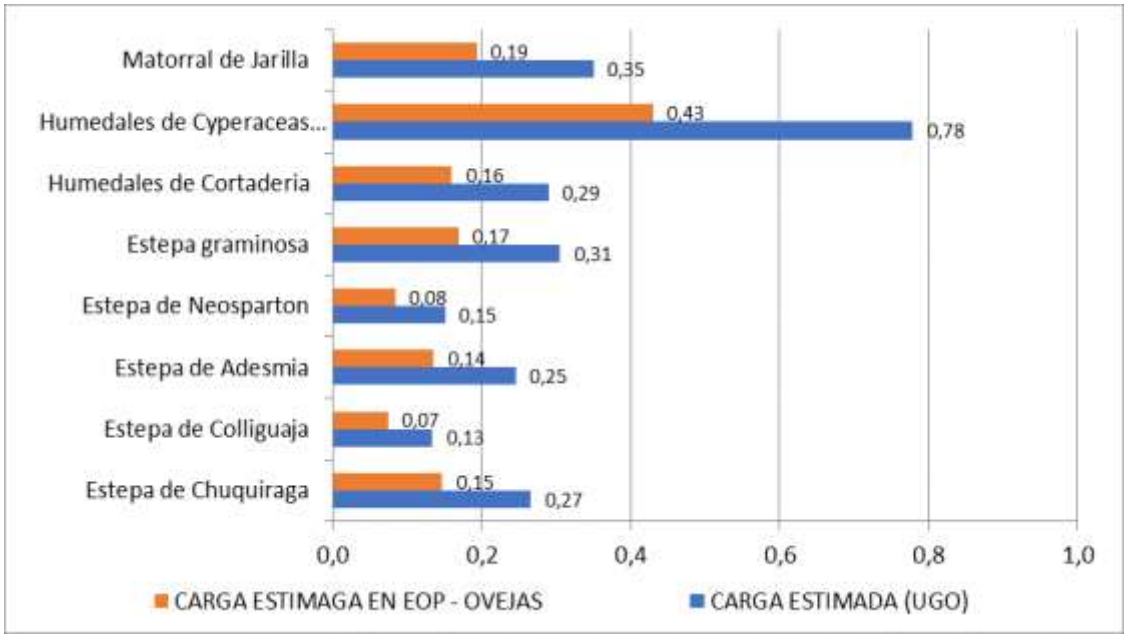


Figura 4-208. Carga animal en Unidades ganaderas ovinas (UGO) y Equivalente oveja patagónico (EOP) para cada uno de los ambientes relevados. Muestreo de verano 2019.

Areas de inundación

Considerando la cantidad de hectáreas afectadas a inundación por cada unidad de paisaje, pudo observarse que las mayores pérdidas de productividad se darán por las estepas de *Chuquiraga* y las estepas de *Adesmia*, debido a la gran cantidad de hectáreas a inundar de estos dos ambientes. Específicamente el área a inundar de estepas de Chuquiraga significarán una pérdida de 814883,65 KgMS/ha y las áreas de estepas de Adesmia significarán una pérdida de 645110,89 KgMS/ha (Figura 4-394).

Los mallines (humedales de juncáceas y ciperáceas) representan una menor perdida debido a que este ambiente representa pocas hectáreas a inundar respecto a otras áreas.

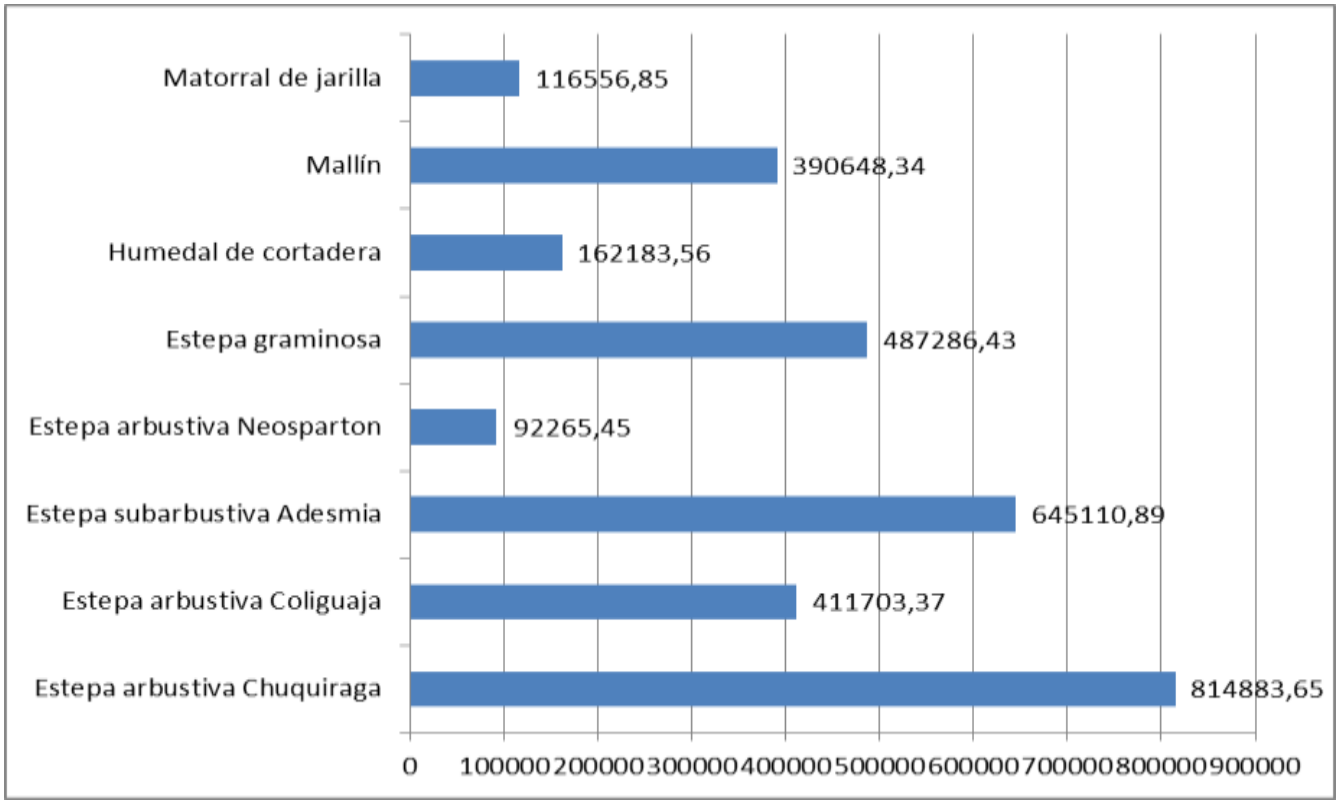


Figura 4-209. Pérdida estimada de productividad primaria (disponibilidad forrajera) debido a inundación, para cada uno de los ambientes relevados. Valores en Kg MS/ha. Muestreo de verano 2019.

Por último, se estimó la carga animal que se perderá debido a las áreas a inundar (y considerando un factor de uso del 30%), observándose que las mayores pérdidas se darán en las áreas más extensas, como ser las estepas de *Chuquiraga* y las estepas de *Adesmia* (Figura 4-210).

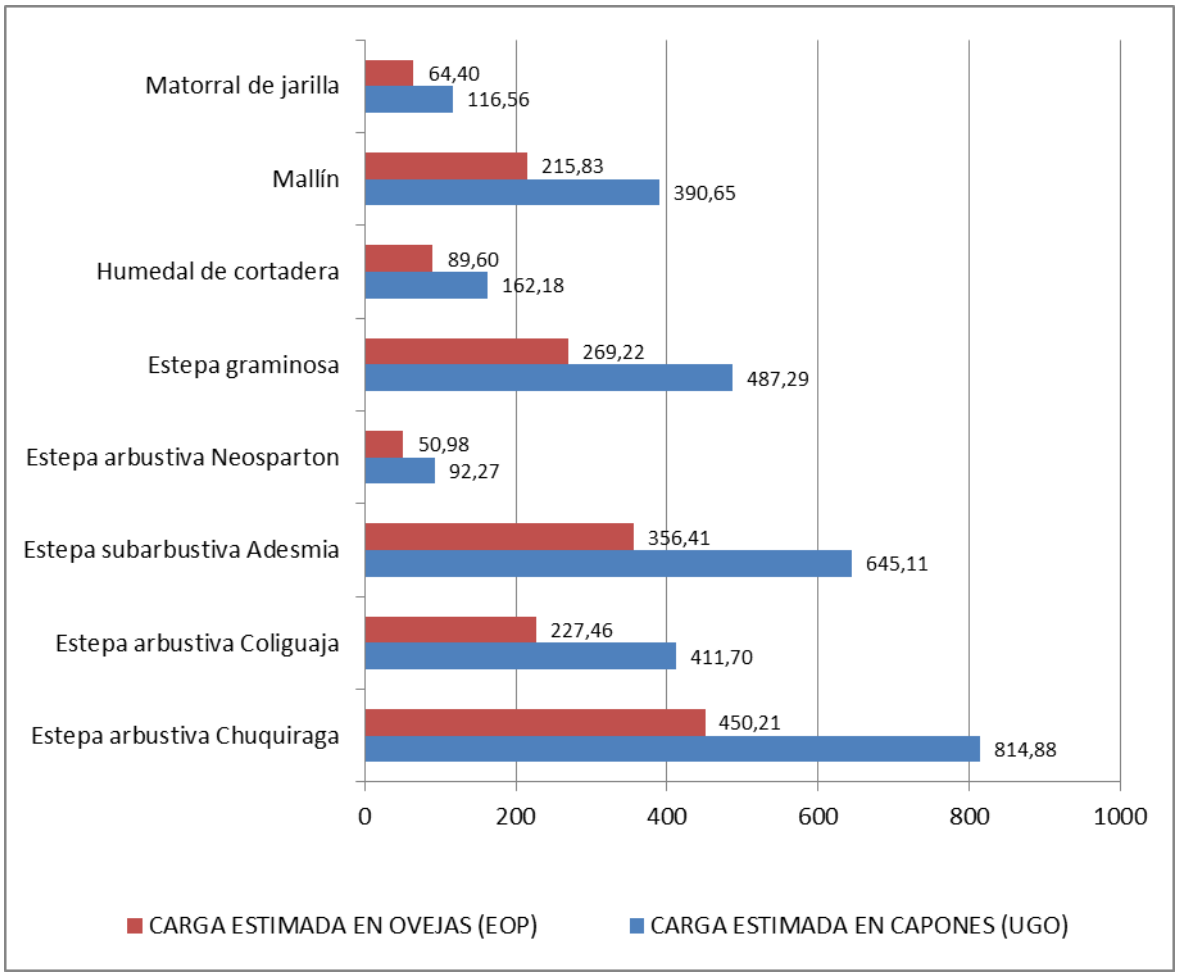


Figura 4-210. Pérdida estimada de carga animal en UGO y EOP debido a inundación, para cada uno de los ambientes relevados. Muestreo de verano 2019.

ANEXO 4-III. RESULTADO OBTENIDOS OTOÑO 2019

Análisis General

Analizando el total de transectas realizadas (40 transectas), se observó que la cobertura vegetal total varió entre un 26 y 100%, siendo la cobertura promedio de todas las transectas realizadas 53,93% (**Figura 4-302**).

Por otro lado, el suelo desnudo varió entre 0 y 89%, siendo el valor promedio de todas las transectas 36,88%. El material vegetal muerto en pie (no incorporado al suelo) varió entre 0 y 20 % (promedio 5,65%) y el mantillo (material vegetal muerto incorporado al suelo) varió entre 0 y 12% (promedio 3,55%) (**Figura 4-302**).

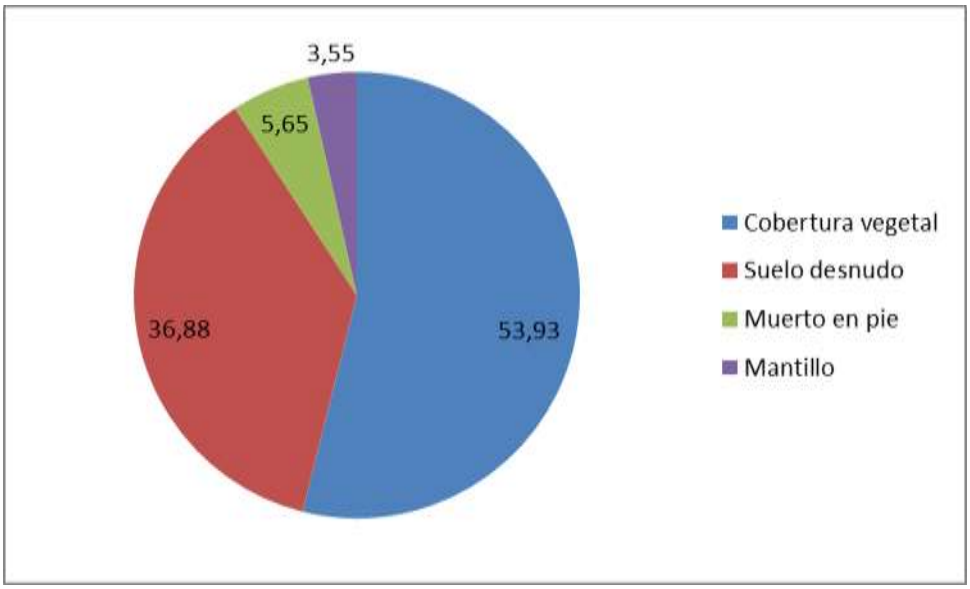


Figura 4-211. Principales parámetros ecológicos evaluados. Valores promedio. Muestreo de otoño 2019.

La densidad de plantas totales (promedio) fue de 4075 plantas/ha.

El análisis de todos los datos reveló que el 95,85% de las plantas registradas corresponden a especies perennes, el 4,10% corresponde a plantas anuales (y/o anuales-bianuales) y el 0,05% a especies no identificadas.

Cuando se analizan los tipos taxonómicos, se observa una dominancia de las Angiospermas (46,96% eudicotiledóneas y 52,82% monocotiledóneas) por sobre todos los otros tipos biológicos: musgos (Bryophyta 0,17%), gimnospermas (0,05%). Hongos, líquenes, helechos y grupos afines se observaron en un 0,0001% de cobertura (**Figura 4-303**).

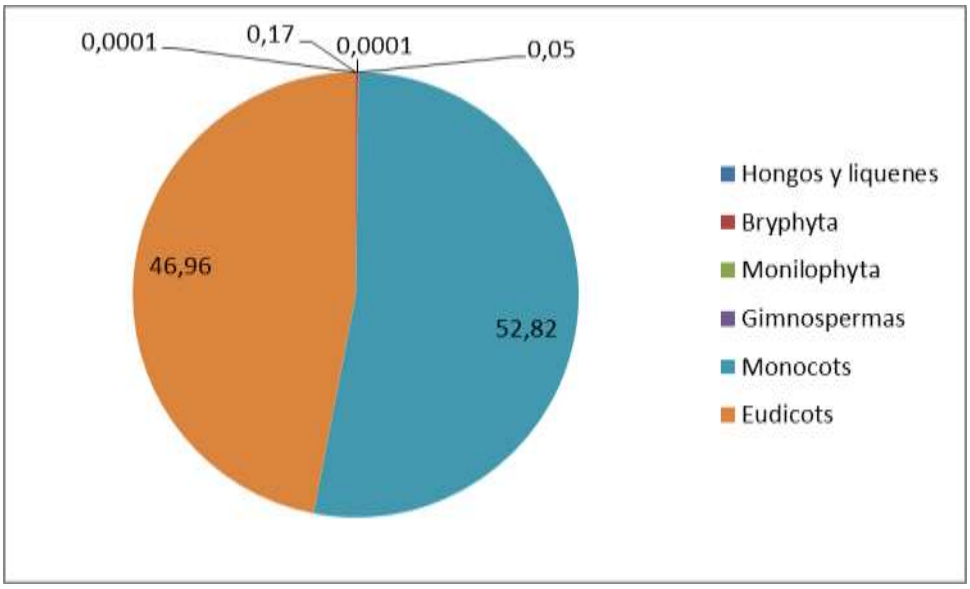


Figura 4-212. Tipos taxonómicos (%) en el área de estudio. Otoño 2019

Por otro lado, cuando se analizan las formas biológicas, se observa que la cobertura más abundante corresponde a hierbas (59,56%) y arbustos (40,27%). Los cactus (suculentas) conforman el 0,16% de la cobertura vegetal y los árboles el 0,0001% (**Figura 4-304**).

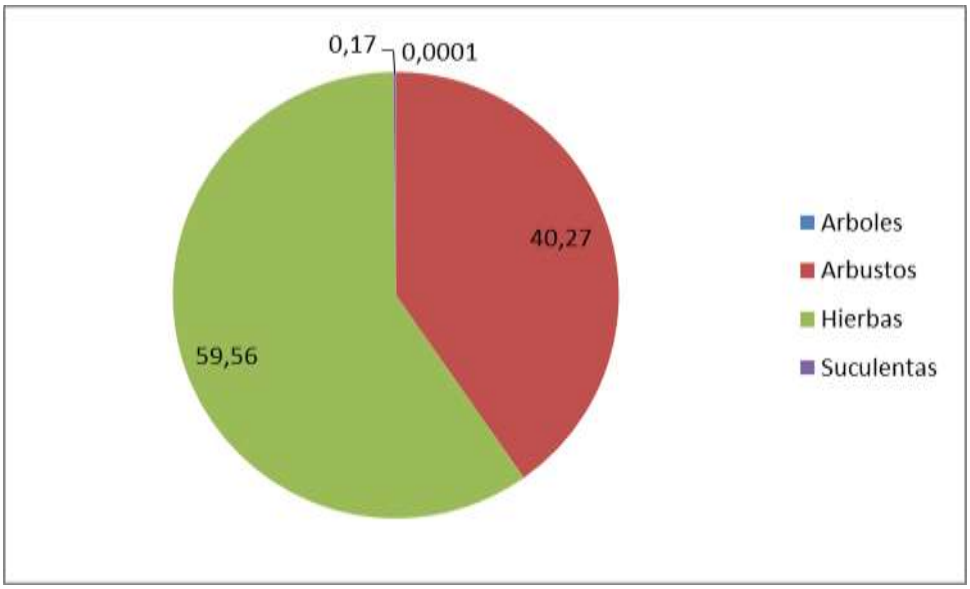


Figura 4-213. Formas biológicas (%) en en el área de estudio. Otoño 2019.

El análisis de las formas biológicas de Raunkiaer, 1934 (basado en la posición de las yemas de renuevo durante la estación desfavorable - **Figura 4-305**), reveló que las nanofanerófitas (arbustos de hasta 2 metros de altura) dominan la flora del lugar (40,99%), luego las hemicriptófitas (plantas con yemas de renuevo a ras de suelo) con 39,92%, las hidrófitas (plantas con yemas de renuevo bajo el agua) 7,52%, las geófitas (plantas con yemas de renuevo bajo el suelo) con 6,56%, las terófitas (plantas anuales que pasan la estación desfavorable en forma de semilla) con 2,86%, las caméfitas (plantas con yemas de renuevo a menos de 25cm de altura) con 2,10%, las parásitas totales (plantas con yemas de renuevo en el interior de otras plantas) con 0,0001%, las mesofanerófitas (plantas con yemas de renuevo entre 8 y 30 metros de altura) con 0,0001% y por último las las microfanerófitas (plantas con yemas de renuevo entre 2 y 8 metros de altura) con 0,0003% (**Figura 4-306**).

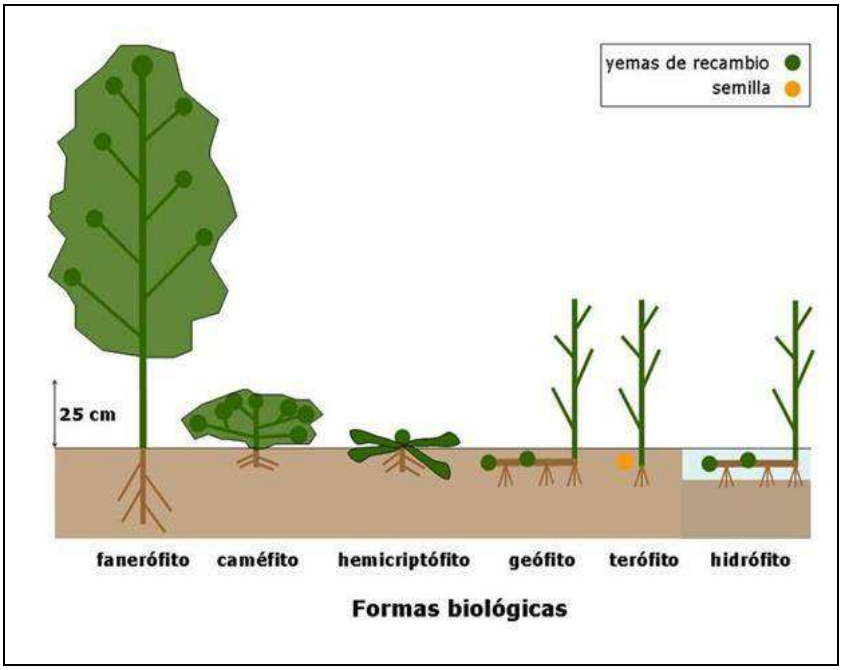


Figura 4-214. Esquema de clasificación de Raunkiaer (1934). Las fanerófitas se dividen en Nanofanerófitas (plantas de hasta 2 m de altura), Microfanerófitas (plantas de 2 a 8 m), Mesofanerófitas (plantas de 8 a 30 m) y Megafanerófitas (plantas de >30 m de altura).

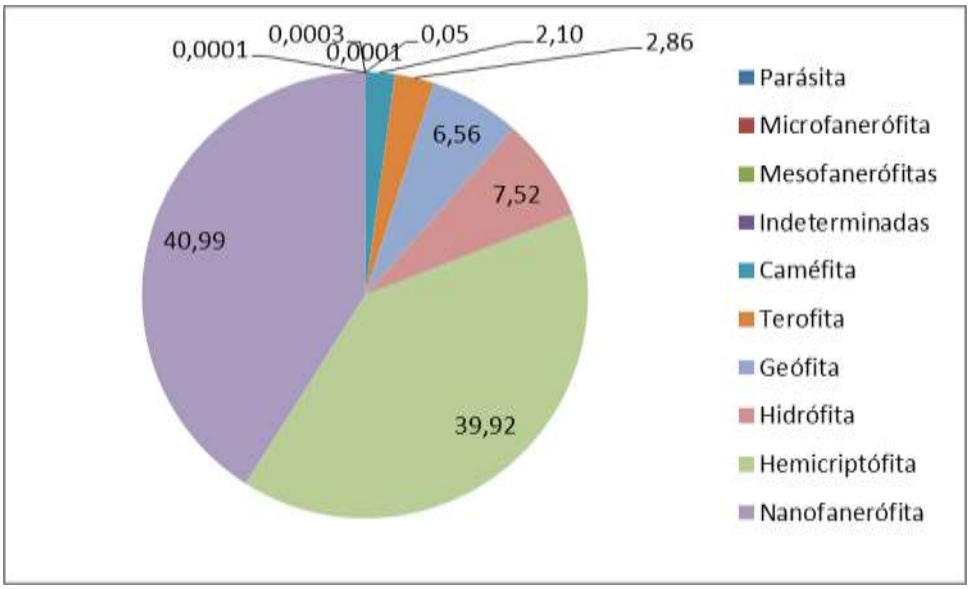


Figura 4-215. Porcentaje de plantas por formas biológicas clasificadas de acuerdo a Raunkiaer. Otoño 2019.

Composición florística

Durante la campaña de otoño, en el área de estudio, se registraron 164 especies, distribuidas en 119 géneros y 48 familias botánicas (Anexo 4-V).

Analizando de acuerdo al número de especies registradas (no sobre cobertura vegetal), se observó que del total de especies registradas 28 especies corresponden a eudicotiledóneas (78,05%), 26 especies a monocotiledóneas (15,859%), 6 especies a gimnospermas (3,66%), 1 especies a monilofitas (helechos y grupos afines) con 0,61% y1 especie de musgo (0,61%). Además, 2 especies no pudieron identificarse (1,09%).

Sobre la línea de transecta (cobertura vegetal calculada) se observó un predominio de la familia Poaceae (41,13%) acompañada por las familias Fabaceae (11,17%), Asteraceae (9,50%), Cyperaceae (7,77%), Verbenaceae (7,279%), Euphorbiaceae (6,9%), Juncaceae (3,93%), Zygophyllaceae (3,56%), Boraginaceae (1,74%), Apiaceae (1,66%), Amaranthaceae (1,00%), Solanaceae (0,87%), Campanulaceae (0,66%), Anacardiaceae (0,52%), Apocinaceae (0,27%), Berberidaceae (0,26%), Geraniaceae (0,21%), Bryophyta (0,16%), Cactaceae (0,16%), Plantaginaceae (0,15%), Calyceraceae (0,14%), Rosaceae (0,14%), Rosaceae (0,14%), Rubiaceae (0,12%), Ranunculaceae (0,08%), Bignoniaceae (0,074%), Phrymaceae (0,071%), Lamiaceae (0,052%), Nyctaginaceae (0,05%), Polygalaceae (0,05%), Ephedraceae (0,05%) y Santalaceae (0,05%). Las familias Brassicaceae, Montiaceae, Equisetaceae, Cupressaceae, Myrtaceae, Apodanthaceae, Tamaricaceae, Malvaceae, Buddlejaceae y Rhamnaceae se encuentran representados valores menores a 0,02%.

Por último, es importante notar la dominancia de las gramíneas (familia Poaceae – 41,13%) por sobre todas las otras familias; con Fabaceae (11,17%), Asteraceae (9,5%), Cyperaceae (7,77%), Verbenaceae (7,27%), y Euphorbiaceae (6,91%) como acompañantes principales, suman en conjunto (las seis familias) el 83,79% de la cobertura vegetal (Figura 4-112).

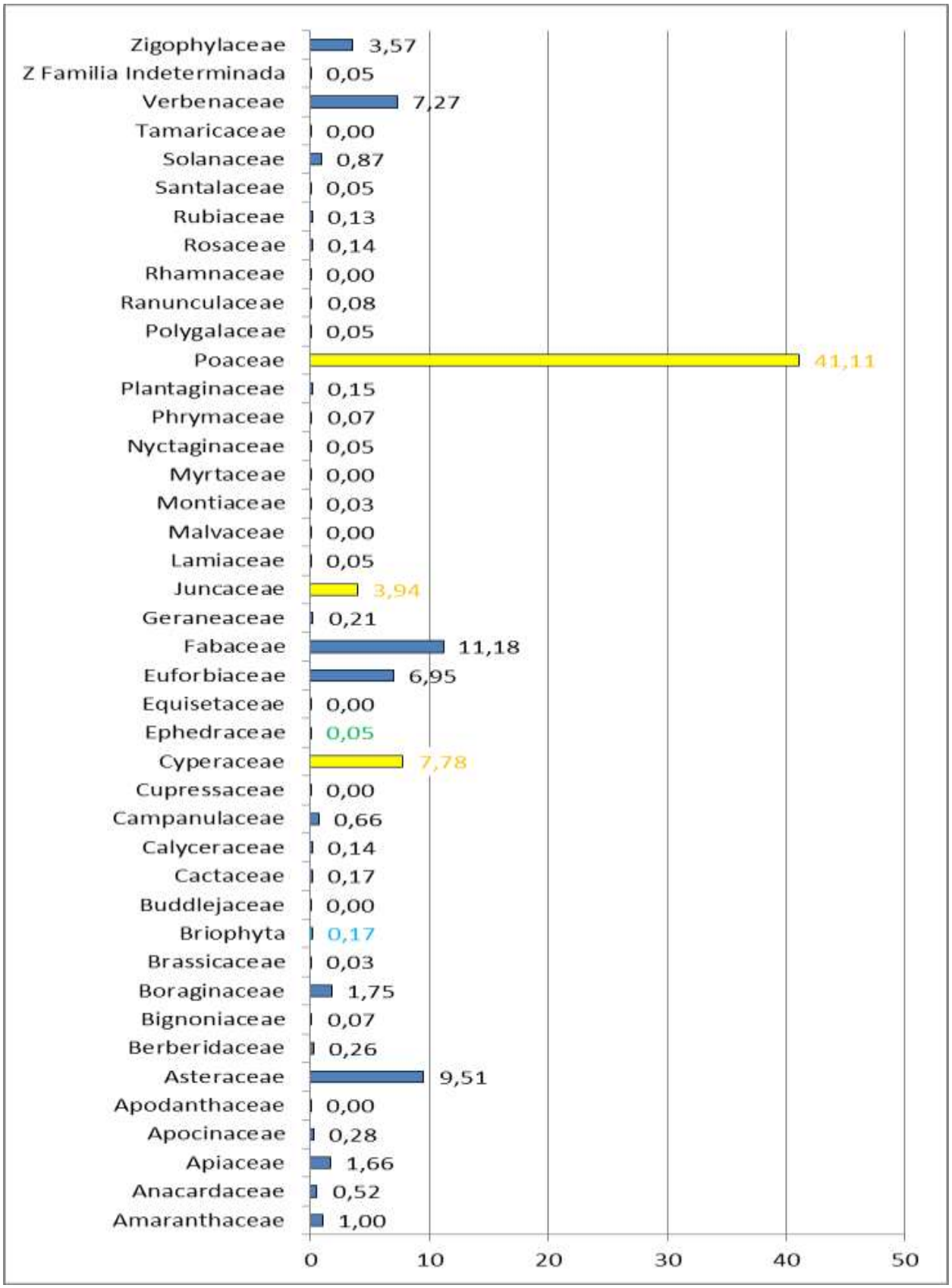


Figura 4-216. Composición florística por familias botánicas (%) para toda el área estudiada. Muestreo de Otoño 2019. En color azul familias de eudicotiledóneas, en amarillo monocotiledóneas (Poaceae), en verde gimnospermas (Ephedraceae), en turquesa musgos (Bryaceae), en violeta helechos y grupos afines, en rojo hongos y líquenes.

Por otro lado, al analizar el status de las plantas se observaron 104 especies nativas no endémicas (corresponden al 94,86% de la cobertura total), 21 especies nativas endémicas (corresponden al 2,73% de la cobertura total), especies 37 introducidas (corresponden al 2,36% de la cobertura total), **Figura 4-217**. Nótese que el total de 125 especies nativas (endémicas y no endémicas) corresponden al 97,59% de la cobertura vegetal. Los materiales sin identificar corresponden a 2 plantas vasculares.

Las especies introducidas observadas en otoño corresponden a *Bassia scoparia, Carduus thoermeri, Centurea solstitialis, Cirsium vulgare, Cupressus sempervirens, Descurainia pimpinellifolia, Diplotaxis tenuifolia, Eleagnus angustifolia, Erodium cicutarium, Glycirrhiza astragalina, Lactuca serriola, Matricaria chamomilla, Marrubium vulgare, Medicago lupulina, Melilotus albus, Melilotus indicus, Onopordum acanthium, Pinus sp., Plantago major, Poa pratensis, Populus nigra, Rosa rubiginosa, Salix fragilis, Salsola kali, Sarcocornia perennis, Solidago argentinensis, Sonchus oleraceus, Rumex acetosella, Tamarix ramossisima, Taraxacum officinale, Thuja sp, Trifolium repens, Urtica dioica, Veronica anagallis-aquatica* y *Xanthium spinosum.* El listado de las especies se presenta en el Anexo 4-V.

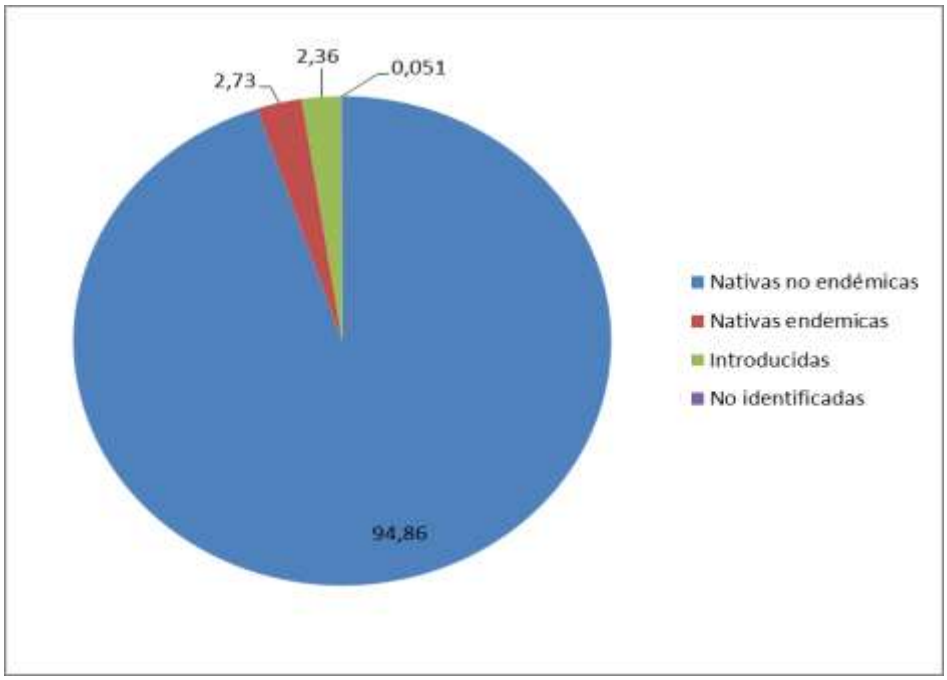


Figura 4-217. Status de las plantas relevadas en el área de estudio. Otoño 2019.

Índice de Diversidad y equitatividad

En el muestreo realizado se observó que el índice de diversidad varió entre 0,09 y 1,25 en las transectas realizadas (promedio considerando todas las transectas 0,60). En general en el área de estudio se observaron fenómenos de deterioro provocados por degradación eólica e hídrica, por exceso de pastoreo, pisoteo o por incendios.

El índice de equitatividad promedio para el área de estudio fue de 0,58 mostrando un grado de regularidad intermedio con que los individuos esta distribuidos entre las especies.

Tabla 4-41. Principales parámetros de las diferentes unidades de vegetación relevadas. Otoño 2018

UNIDADES DE VEGETACIÓN	ESPECIES DOMINANTES	ESPECIES ACOMPAÑANTES	COBERTURA	ÍNDICES	TRANSECTAS
Estepa arbustiva de *Chuquiraga*	*Chuquiraga oppositifolia*	Arbustos: *Azorella prolifera, Diplolepis hyeronmi, Senecio proteus, Senecio filaginoides.* Hierbas: *Pappostipa speciosa, Pappostipa humilis.*	Cobertura vegetal viva: 41,75% Suelo desnudo: 47,25% Mantillo: 3,50% Material vegetal muerto en pie: 7,50%	R = 12,25 Densidad = 3550,0 pla/hec H = 0,8 E = 0,75	Transectas PV2, PV17, PV18, PV27
Estepa arbustiva de *Colliguaja*	*Colliguaja integerrima*	Arbustos: *Adesmia volckmanii* Hierbas: *Pappostipa speciosa, Pappostipa humilis, Sporobolus rigens.*	Cobertura vegetal viva: 50,4% Suelo desnudo: 36,8% Mantillo: 4,2% Material vegetal muerto en pie: 8,6%	R = 10,2 Densidad = 3540 pla/hec H = 0,62 E = 0,62	Transectas PV10, PV20, PV22, PV33, PV34
Estepa arbustiva de *Adesmia volckamnii*	*Adesmia volckamnii*	Arbustos: *Schinus odonelli, Schinus johnstonii, Senecio subumbellatus.* Hierbas: *Pappostipa speciosa, Pappostipa humilis.*	Cobertura vegetal viva: 29,00% Suelo desnudo: 56,00% Mantillo: 5,83% Material vegetal muerto en pie: 9,17%	R = 9,33 Densidad = 35,16,67 pla/hec H = 0,65 E = 0,70	Transectas PV5, PV6, PV7, PV12, PV19, PV21

UNIDADES DE VEGETACIÓN	ESPECIES DOMINANTES	ESPECIES ACOMPAÑANTES	COBERTURA	ÍNDICES	TRANSECTAS
Estepa de *Neosparton*	*Neosparton ephedroides*	Arbustos: *Baccharis salicifolia, Senecio filaginoides, Adesmia volckmanii* Hierbas: *Pappostipa humilis, Pappostipa speciosa.*	Cobertura vegetal viva: 36,00% Suelo desnudo: 59,33% Mantillo: 0,33% Material vegetal muerto en pie: 4,33%	R = 6,67 Densidad= 3233,33 pla/hec H = 0,14 E = 0,18	Transectas PV23, PV24, PV32
Estepa graminosa	*Pappostipa speciosa*	Arbustos: *Senecio filaginoides, Azorella prolifera.* Hierbas: *Pappostipa humilis*, *Poa ligularis, Poa lanuginosa, Sporobolus rigens, Cortaderia speciosa, Adesmia capitellata.*	Cobertura vegetal viva: 47,78% Suelo desnudo: 44,00% Mantillo: 3,67% Material vegetal muerto en pie: 4,56%	R = 10,22 Densidad = 3481,48 pla/hec H = 0,38 E = 0,38	Transectas PV3, PV4, PV9, PV11, PV13, PV14, PV15, PV25, PV28
Humedales de Cortadera	*Cortaderia sellowieana* *Cortaderia speciosa*	Arbustos:*Sarcocornia perennis, Baccharis spartioides,* Hierbas: *Distichlis spp, Bromus setifolius, Poa pratensis, Anagallis alternifolia.*	Cobertura vegetal viva: 79,2% Suelo desnudo: 10,2% Mantillo: 5,6% Material vegetal muerto en pie: 5,00%	R = 15,40 Densidad =4473,33 pla/hec H = 0,76 E = 0,71	Transectas PV1, PV16, 229, 233, 234
Humedales de Cyperáceas y Juncáceas	*Carex gayana* *Eleocharis*	Hierbas: *Trifolium repens, Hydrocotyle ranunculoides, Lobelia oligophylla, Plantago australis, Bromsu cathartius.*	Cobertura vegetal viva: 99,2% Suelo desnudo:	R = 15,2 Densidad = 7280,00	Transecta PV8, PV26, PV29, PV30, PV31

UNIDADES DE VEGETACIÓN	ESPECIES DOMINANTES	ESPECIES ACOMPAÑANTES	COBERTURA	ÍNDICES	TRANSECTAS
	psudoalibracteata *Juncus balticus*		0,6% Mantillo: 0% Material vegetal muerto en pie: 0,2%	pla/hec H = 0,87 E = 0,74	
Matorral de Jarilla	*Larrea divaricata* *Larrea nítida*	Arbustos: *Eupatorium patens, Lycium chilense, Prosopis alpataco, Prosopis denudans, Lycium gillesianum, triplex crenatifolia* Hierbas: *Salsola kali, Syssimbrium altissimum, Hoffmansseggia glauca*.	Cobertura vegetal viva: 44,67% Suelo desnudo: 46,00% Mantillo:3,33% Material vegetal muerto en pie: 6,00%	R = 11 Densidad = 3400 pla/hec H = 0,0,59 E = 0,56	Transecta 230, 235, PV Volcanes

1. Estepa arbustiva de *Chuquiraga oppositifolia* (Monte chirriador) como especie dominante (**Figura 4-218** a **Figura 4-221**y **Figura 4-222** y **Figura 4-223**) acompañada de *Senecio proteus, Senecio subumbellatus, Diplolepis hieronymi, Ephedra chilensis, Adesmia volckmanii, Junellia sphatulata, Tetraglochin alatum* (**Figura 4-224**), (*Azorella prolifera,* **Figura 4-225**), *Senecio filaginoides* (**Figura 4-226**), y otros arbustos aislados de *Berberis microphylla* (**Figura 4-227**) y *Senna arnottiana*; con gramíneas de los géneros *Bromus, Cortaderia, Festuca, Hordeum, Pappostipa* y *Poa.* Las hierbas no gramíneas están representadas por *Argylia bustillosi*, *Descurainia pimpinellifolia, Boopis anthemioides, Adesmia corymbosa, Arjona patagonica, etc.* No se registraron cactáceas en este ambiente.

Este ambiente se observó a ambos lados y en las áreas más elevadas de las montañas que rodean al valle del río Chico y río grande.

De acuerdo a las transectas realizadas en este sitio, el porcentaje de suelo desnudo es de 47,25%, por lo que la cobertura vegetal viva es 41,75%, el material vegetal muerto no incorporado al suelo (muerto en pie) 7,50 %, y el material vegetal muerto incorporado al suelo (mantillo) 3,25%.

De acuerdo a los datos obtenidos, se observa que la cobertura dominante corresponde a arbustos (52,01%) y hierbas (47,99%). Se registraron 3550,0 plantas por hectárea.

De acuerdo a los tipos biológicos, se observó que el 54,11% de las especies fueron eudicotiledóneas y 45,89% monocotiledóneas. En este relevamiento de otoño no se relevaron (sobre la línea de transecta) gimnospermas, musgos, hongos y líquenes. Por otro lado, no se observaron helechos para esta área.

En este ambiente, se registraron 31 especies, de las cuales el 99,53% de las especies son nativas no endémicas, el 0,0002% de las especies son endémicas y el 0,47% de las especies son introducidas. La especie introducida en este ambiente correponde a *Xanthium spinosum.*

Sobre la línea de transecta se registraron 14 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Poaceae (44,73%), acompañada por, en orden de importancia, las familias Asteraceae (35,09%), Apiaceae (10,13%), Fabaceae (6,07%), Rosaceae (1,16%), Juncaceae (1,16%), Verbenaceae (0,72%), Euphorbiaceae (0,70%) y Solanaceae (0,23%). El resto de las familias Boraginaceae, Montiaceae, Calyceraceae, Buddlejaceae y Apocinaceae se encuentran representadas entre 0,002 y 0,005%.

El análisis de las formas biológicas de Raunquiaer, 1934 (basado en la posición de las yemas de renuevo durante la estación desfavorable), reveló que las nanofanerófitas (arbustos de hasta 2 metros de altura) (37,16%) dominan la flora del lugar con 52,01%, luego las hemicriptófitas (plantas con yemas de renuevo a ras de suelo) (45,19%), las geófitas (plantas con yemas de renuevo bajo el suelo) con 31,16%, las terófitas (plantas anuales que pasan la estación desfavorable en forma de semilla) con 0,94%, y por último las caméfitas (plantas con yemas de renuevo a menos de 25cm de altura) con 0,70%.

El índice de diversidad fue de 0,80, la equitatividad 0,75 y la riqueza de 12,25.

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX.

Figura 4-218. Detalle de transecta PV2 que corresponde al ambiente de estepa de Chuquiraga. Relevamiento de Otoño 2019.

Figura 4-219. Detalle de transecta PV17 que corresponde al ambiente de estepa de Chuquiraga. Relevamiento de Otoño 2019.

Figura 4-220. Detalle de transecta PV18 que corresponde al ambiente de estepa de Chuquiraga. Relevamiento de Otoño 2019.

Figura 4-221. Detalle de transecta PV27 que corresponde al ambiente de estepa de Chuquiraga. Relevamiento de Otoño 2019.

Figura 4-222. Estepa arbustiva de *Chuquiraga oppositifolia*. Transecta PV17. Muestreos de otoño 2019.

Figura 4-223. Detalle de *Chuquiraga oppositifolia* (Familia Asteraceae). Notar las estípulas espinosas y las hojas opuestas decusadas.

Figura 4-224. *Tetraglochin alatum* (Familia Rosaceae).

Figura 4-225. *Azorella prolifera* (Familia Apiaceae).

Figura 4-226. *Senecio filaginoides* (Familia Asteraceae).

Figura 4-227. *Berberis microphylla* (Familia Berberidaceae).

2. Estepa arbustiva de *Colliguaja integerrima* (Duraznillo, coliguay) como especie dominante (Figura 4-228 a Figura 4-231, Figura 4-232 y Figura 4-324) acompañada por *Adesmia volckmanii*, *Schinus odonelli* (Figura 4-234)*, Diplolepis hieronymi Senecio filaginoides, Senecio subumbelaltus, Fabiana imbricata y Junellia spathulata. Con gramíneas de los géneros Bromus, Cortadeira, Jarava, Pappostipa, Poa, Polypogon y Sporobolus. Las hierbas no gramíneas corresponden a Pilostyles berteroi, Grindelia chiloensis, Descurainia pimpinellifolia, Boopis gracilis, Sphaeralcea miniata, Gillia crassifolia, Verbascum thapsus, Tropaeolum porifolium, Oxalis compacta* y *Viola tectiflora*. No se registraron cactáceas en este ambiente. En áreas en donde circula el agua se observó *Hydrocotyle ranunculoides, Eryanthe lutea*, *Mentha aquatica y Equisetum bogotense*.

Este ambiente se observó a ambos lados y en las áreas intermedias de las montañas que rodean al valle del río Chico y río Grande. Cabe remarcar que el área se encuentra intensamente erosionada con perdida de la estructura del suelo y la flora degradada por el exceso de pastoreo y pisoteo, como también por los incendios causados por los pastores. Se observa erosión de tipo eólica principalmente.

De acuerdo a las transectas realizadas en este sitio, el porcentaje de suelo desnudo es de de 36,8%, por lo que la cobertura vegetal viva es 50,4%, el material vegetal muerto no incorporado al suelo (muerto en pie) 8,6%, y el material vegetal muerto incorporado al suelo (mantillo) 4,2%.

De acuerdo a los datos obtenidos, se observa que la cobertura dominante corresponde a arbustos 76,68% y hierbas 23,32%. En este ambiente se registraron 3540,0 plantas por hectárea.

Analizando los tipos biológicos relevados sobre la línea de transecta, se observó que el 76,68% de las especies fueron eudicotiledóneas y el 23,32% monocotiledóneas. , No se relevaron helechos, gimnospermas, musgos ni hongos en las transectas realizadas para esta área.

En este ambiente, se registraron 29 especies, de las cuales el 99,0004% de las especies son nativas no endémicas, el 0,004% de las especies son endémicas y el 0,002% de las especies son introducidas. La especie introducida observada en este ambiente corresponde a *Centaurea solstitislis.*

Se registraron 13 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Euphorbiaceae (54,91%), acompañada por, en orden de importancia, las familias Poaceae (23,32%), Fabaceae (6,05%), Asteraceae (5,15%), Verbenaceae (4,39%), Anacardiaceae (2,60%), Apocinaceae (2,22%). Bignoniaceae (0,59%), Zygophyllaceae (0,58%) y Solanaceae (0,20%). Las familias restantes Apiaceae, Buddlejaceae y Apodanthaceae se encuentran en valores menores a 0,002entre 0%).

El análisis de las formas biológicas de Raunkiaer (1934), reveló que las nanofanerófitas (arbustos de hasta 2 metros de altura) dominan la flora del lugar (74,25%), luego las hemicriptófitas (plantas con yemas de renuevo a ras de suelo) con 23,32% y las caméfitas (plantas con yemas de renuevo a menos de 25cm de altura) con 2,43%. Lasterófitas (plantas anuales que pasan la estación desfavorable en forma de semilla), las parásitas totales y las geófitas (plantas con yemas de renuevo bajo el suelo) se encuentran representadas en en valores menores a 0,002%.

El índice de diversidad fue de 0,62, la equitatividad 0,62 y la riqueza 10,2.

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX.

Figura 4-228. Mapa ubicación de las transectas del ambiente de estepa de Colliguaja en el muestreo de Otoño 2019.

Figura 4-229. Detalle de transecta PV10 que corresponde al ambiente de estepa de Colliguaja. Relevamiento de otoño 2019.

Figura 4-230. Detalle de las transectas PV20 y PV22 que corresponde al ambiente de estepa de Colliguaja. Relevamiento de otoño 2019.

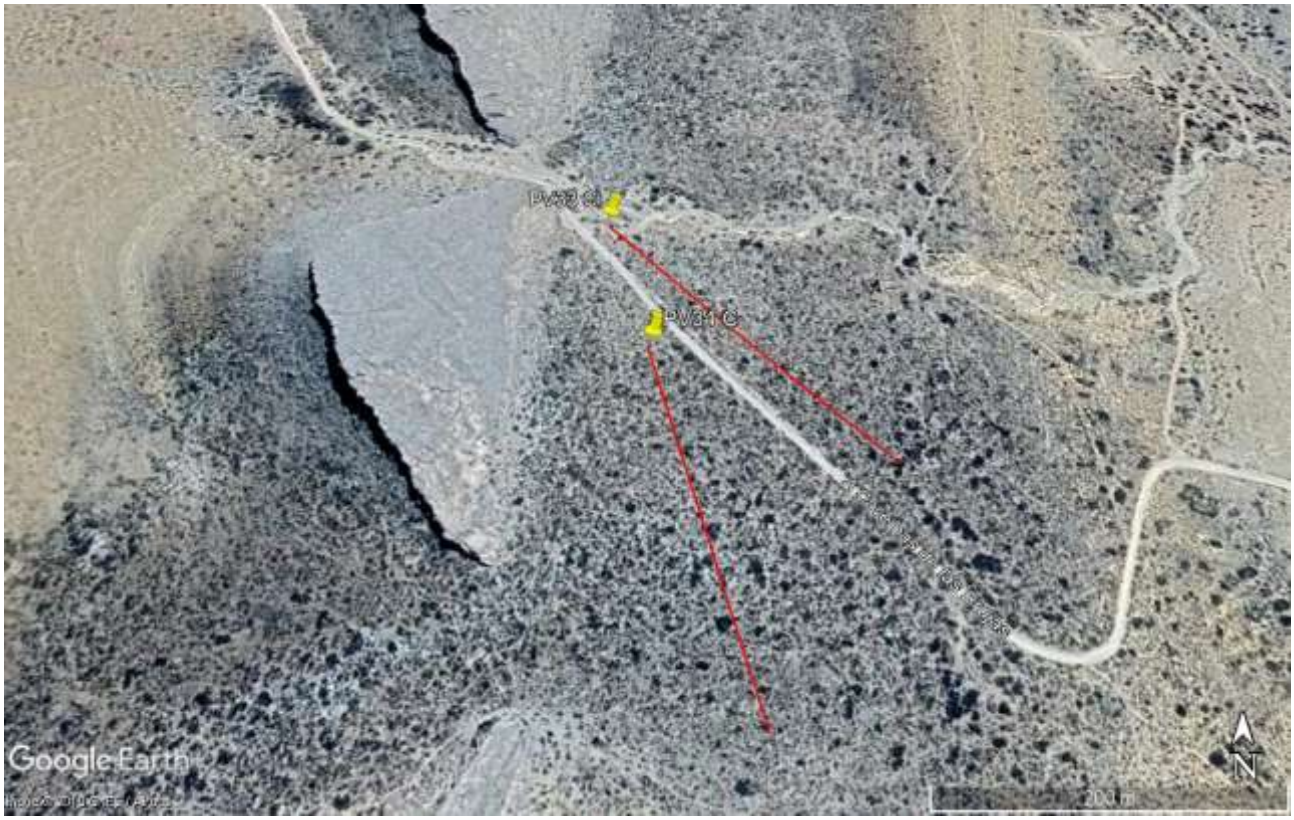


Figura 4-231. Detalle de las transectas PV33 y PV34 que corresponde al ambiente de estepa de Colliguaja. Relevamiento de otoño 2019

Figura 4-232. Estepa arbustiva de *Colliguaja integerrima.* Transecta PV20. Muestreos de otoño 2019

Figura 4-233. Detalle de frutos de Coliguay (*Colliguaja integerrima* – Familia Euphorbiaceae).

Figura 4-234. *Schinus odonelli* (Familia Anacardiaceae). Notar los frutos parasitados

3. Estepa arbustiva de *Adesmia volckmani* (Colimamil). Figura 4-235 a Figura 4-237 y Figura 4-238 a Figura 4-240. Este ambiente de estepa se caracteriza por la dominancia de la mata amarilla o colimamil (*Adesmia volckmanii*), acompañada por *Schinus odonelli, Schinus polygamus, Azorella prolifera, Chuquiraga oppositifolia Senecio filaginoides, Senecio subumbellatus, Berberis empetrifolia, Mulguraea ligustrina.* Las gramíneas observadas corresponden a los géneros *Bromus, Cortaderia, Festuca, Hordeum, Jarava, Pappostipa y Poa.* Entre las hierbas no graminosas se destacan *Acaena magellanica, Baccharis juncea, Caiophora pulchella, Callandrinia colchaguensis, Boopis gracilis, Astragalus cruckshanskii, Calandrinia affinis, Descurainia pimpinellifolia, Malvella leprosa, Oreopolus glacialis, Oxalis compacta, Pinnasa bergii, Polygala spinescens, Polygala stenophylla, Tarasa humilis, Taraxacum officinale* (Figura 4-241), *Tristagma patagonicum, Viola tectiflora y Xantium spinosum*. Se observó abundantemente (dentro y fuera del área de estudio) la planta holoparásita *Pilostyles berteroi* (Figura 4-242), la misma se observó parasitando la mata amarilla o colimamil (*Adesmia volckmanii*).

Este ambiente se observó en las áreas de piedemonte. Cabe remarcar que el área se encuentra intensamente degradada con abundante suelo desnudo, con degradación del suelo y la flora por el exceso de pastoreo y pisoteo, como también por los incendios causados por los pastores. Se observa erosión de tipo eólica.

Se acuerdo a las transectas realizadas durante los relevamientos de otoño, este ambiente mostró una cobertura vegetal viva de 29%, suelo desnudo de 56,0%, material vegetal muerto en pie de 9,17% y mantillo de 5,83%. La densidad de plantas fue de 3516,67 plantas por hectárea. El índice de diversidad fue de 0,65, la equitatividad de 0,70 y la riqueza de 9,33.

Por otro lado, la forma biológica dominante para esta estación del año fueron las hierbas (55,31%), luego los arbustos (43,90%), y por último las suculentas (0,78%). De acuerdo al tipo biológico y al análisis sobre la línea de transecta, en este ambiente dominan las eudicotiledoneas (56,85%) y luego las monocotiledóneas (43,15%). En esta estación, y sobre la línea de transecta no se relevaron las gimnospermas, musgos, hongos ni helechos. El 88,00% de las especies

corresponden a especies Perennes, y el 12,00% restante corresponde a especies anuales o bianuales.

Analizando las transectas de acuerdo a la posición de las yemas de renuevo (Raunkiaer, 1934), pudo observarse que en este ambiente y durante la estación de otoño dominan las nanofanerófitas (43,90%), luego las nanofanerófitas (43,15%), las terófitas (12,0%), las caméfitas (0,70%) y por último las geófitas (0,16%).

En este ambiente se registraron 14 familias botánicas durante los muestreos de otoño. El análisis por familias botánicas reveló que en este ambiente la familia dominante es Poaceae (43,15%), acompañada por Fabaceae (32,42%), Asteraceae (11,68%), Boraginaceae (10,13%), Solanaceae (0,92%), Cactaceae (0,79%), Geraniaceae (0,32%), Anacardiaceae (0,28%), Calyceraceae (0,16%) y Amaranthaceae (0,16%). Las familias Brassicaceae, Apodanthaceae, Malvaceae y Lamiaceae se encuentran representadas en menos de 0,001%.

En este ambiente y durante el otoño, se registraron 27 especies, de las cuales el 98,91% de las especies son nativas no endémicas, el 0,14% especies nativas endémicas y el 0,95% corresponde a especies introducidas. Las especies introducidas son *Erodium cicutarium, Marrubium vulgare, Salsola kali y Xanthium spinosum.*

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX.

Figura 4-235. Mapa de ubicación de las transectas del ambiente de estepa de Adesmia en el muestreo de otoño 2019.

Figura 4-236. Detalle de las transectas PV5, PV6 y PV7 que corresponde al ambiente de estepa de Adesmia. Relevamiento de otoño 2019.

Figura 4-237. Detalle de las transectas PV12, PV19 y PV21 que corresponde al ambiente de estepa de Adesmia. Relevamiento de otoño 2019.

Figura 4-238. Estepa arbustiva de *Adesmia volckmanii* (Colimamil – Familia Fabaceae). Transecta PV12. Muestreo de otoño 2019. Notar la ausencia de gramíneas.

Figura 4-239. Estepa arbustiva de *Adesmia volckmanii* (Colimamil – Familia Fabaceae). Transecta PV6. Muestreo de otoño 2019. Notar la presencia de gramíneas.

Figura 4-240. Detalle de frutos (lometo) de Colimamil.

Figura 4-241. Diente de león (*Taraxacum officinale* – Familia Asteraceae).

Figura 4-242. Fructificación de *Pilosyles berteroi* (Familia Apondantaceae). Planta parásita de *Adesmia volckmani.*

4. Estepa arbustiva de *Neosparton ephedroides* como especie dominante (Figura 4-243 a Figura 4-245; y Figura 4-246 y Figura 4-247), acompañada por *Azorella prolifera, Baccharis salicifolia* (Figura 4-248), *Senecio filaginoides, Adesmia volckmanii,* y *Junellia spathulata*. Se observó una única especie de cactus (*Maihuenia patagonica* (Figura 4-249), Las gramíneas relevadas en este ambiente corresponden a los géneros Bromus, Hordeum y Pappostipa. Las hierbas no gramíneas corresponden a *Centaurea solstitialis* (Figura 4-250)*, Grindelia chiloensis, Descurainia pimpinellifolia, Euphorbia serpens*, *Gillia crassifolia, Marrubium vulgare, Nicotiana linearis, Rhodophiala mendocina*, *Solanum triflorum*, *Xanthium spinosum*.

Este ambiente se observó en la parte baja a continuación de la Estepa de *Adesmia volckmanii*, rodeando los humedales circundantes al Río grande. Cabe remarcar que el área se encuentra intensamente degradada con abundante suelo desnudo y erosión de tipo hídrica y eólica como también exceso de pastoreo.

De acuerdo a las transectas realizadas en los muestreos de otoño, se observó que el porcentaje de suelo desnudo es de 59,22%, por lo que la cobertura vegetal viva es 36,00%, el material vegetal muerto no incorporado al suelo (muerto en pie) 4,33 %, y el material vegetal muerto incorporado al suelo (mantillo) 0,33%.

De acuerdo a los datos obtenidos, se observa que la cobertura dominante corresponde a arbustos (92,40%) y hierbas (7,60%). Se registraron 3233,33 plantas por hectárea.

Analizando los tipos biológicos, se observó que el 92,74% de las especies fueron eudicotiledóneas y el 7,26% monocotiledóneas. No se relevaron helechos, musgos, gimnospermas, líquenes ni hongos en las transectas realizadas para este ambiente.

Se registraron 13 especies en el otoño, de las cuales el 8,63% de las especies son nativas no endémicas, el 91,02% especies endémicas y el 0,35% especies introducidas. Las especies introducidas corresponden a *Centaurea solstitialis* y *Xanthium spinosum.*

Se registraron 8 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Verbenaceae (91,02%), acompañada (en orden de importancia) por las familias Poaceae (7,26%), Apiaceae (0,68%), Anacardiaceae (0,35%), Asteraceae (0,34%) y Fabaceae (0,34%). Las familias solanaceae y Euphorbiaceae se encuentran representadas en valores menores a 0,001%.

El ánálisis de las formas biológicas de Raunkiaer (1934), reveló que las nanofanerófitas dominan la flora del lugar (92,40%), luego las hemicriptófitas (7,26%) y por último las terófitas (0,34%). En este ambiente, para el muestreo de otoño no se registraron las otras formas biológicas (geófitas, caméfitas, etc.).

El índice de diversidad fue de 0,14, la equitatividad 0,28 y la riqueza 6,67.

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX.

Figura 4-243. Mapa ubicación de las transectas del ambiente de estepa de Neosparton en el muestreo de otoño 2019.

Figura 4-244. Detalle de las transectas PV23, y PV24 que corresponde al ambiente de estepa de Neosparton. Relevamiento de otoño 2019.

Figura 4-245. Detalle de las transectas PV32 que corresponde al ambiente de estepa de Neosparton. Relevamiento de otoño 2019.

Figura 4-246. Estepa arbustiva de *Neosparton ephedroides* (Familia Verbenceae). Transecta PV32. Muestros de otoño 2018.

Figura 4-247. Detalle de un *Neosparton* quemado por los pobladores circundantes.

Figura 4-248. Chilca (*Baccharis salicifolia* - Familia Asteraceae).

Figura 4-249. *Maihuenia patagonica* (Familia Cactaceae).

Figura 4-250. Abrepuño (*Centaurea solstitialis* - Familia Asteraceae)

5. Estepa graminosa (Figura 4-251 a Figura 4-255, y Figura 4-256, Figura 4-257 y Figura 4-258). Este ambiente se caracteriza por una dominada de pastos (*Bromus setifolius, Cortaderia speciosa, Cortaderia selloana, Festuca kurtziana, Pappostipa humilis, Pappostipa speciosa, Poa lanuginosa, Poa ligularis, Sporobolus rigens*) acompañados por arbustos aislados de *Schinus odonelli, Senecio filaginoides, Senecio subumbellatus, Adesmia volckmanii,* en menor medida *Azorella prolifera, Chuquiraga oppositifolia, Ephedra americana, Ephedra chilensis, Senna arnottiana, Tetraglochin alatum*. En este ambiente se registró un cactus (*Maihuenia patagónica)*. Las hierbas no gramíneas que acompañan corresponden a *Adesmia capitellata, Adesmia longipes, Adesmia quadripinnata, Boopis gracilis, Callandrinia affinis, Calandrinia colchaguensis, Carex argentina, Cerastium arvense, Doniophyton anomalum,, Erodium cicutarium, Juncus balticus, Nicotiana linearis, Olsynium junceum, Oreopolus glacialis, Polygala stenophylla, Sphaeralcea miniata, Taraxacum officinale, Xanthium spinosum.*

Este ambiente se observó en la cima de lomas o mesetas.

De acuerdo a las transectas realizadas durante los muestreos de otoño, en este sitio el porcentaje de suelo desnudo fue de 44,00%, por lo que la cobertura vegetal viva es 47,78%, el material vegetal muerto no incorporado al suelo (muerto en pie) 4,56%, y el material vegetal muerto incorporado al suelo (mantillo) 3,67%.

De acuerdo a los datos obtenidos, se observa que la cobertura dominante corresponde a hierbas (92,11%) y arbustos 7,68% y suculentas 0,21%. Se registraron 3481,48 plantas por hectárea.

Analizando los tipos biológicos, se observó que el 88,94% de las especies fueron monocotiledóneas, 10,85% eudicotiledóneas, 0,21% gimnospermas.No se relevaron helechos, ni musgos en las transectas realizadas para esta área.

En este ambiente, en el otoño se registraron 37 especies, de las cuales 99,89% de las especies son nativas no endémicas, 0,11% endémicas y 0,002% introducidas.

Se registraron 19 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Poaceae (86,83%), acompañada por, en orden de importancia, las familias Asteraceae (4,81%), Juncaceae (2,00%), Apiaceae (1,30%), Fabaceae (0,99%), Boraginaceae (0,99%), Anacardiaceae (0,58%), Rubiaceae (0,56%), Calyceraceae (0,53%), Cactaceae (0,22%), Polygalaceae (0,22%), Solanaceae (0,22%), Ephedraceae (0,21%), Sntalaceae (0,21%), Montiaceae (0,11%), Brassicaceae (0,11%) y Cyperaceae (0,11%).

El resto de las familias Rosaceae y Euphorciaceae se encuentran representadas en valores menores a 0,0003%.

El ánalisis de las formas biológicas de Raunkiaer, reveló que las hemicriptófitas dominan la flora del lugar (86,51%), luego las Nanofanerófitas (7,11%), las Geófitas (4,17%), las terófitas (1,42%) y las caméfitas (0,78%).

El índice de diversidad y la equitatividad fueron de 0,38 y 0,38 respectivamente. La riqueza fue de 10,22.

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX.

Figura 4-251. Mapa ubicación de las transectas del ambiente de estepa graminosa en el muestreo de otoño 2019.

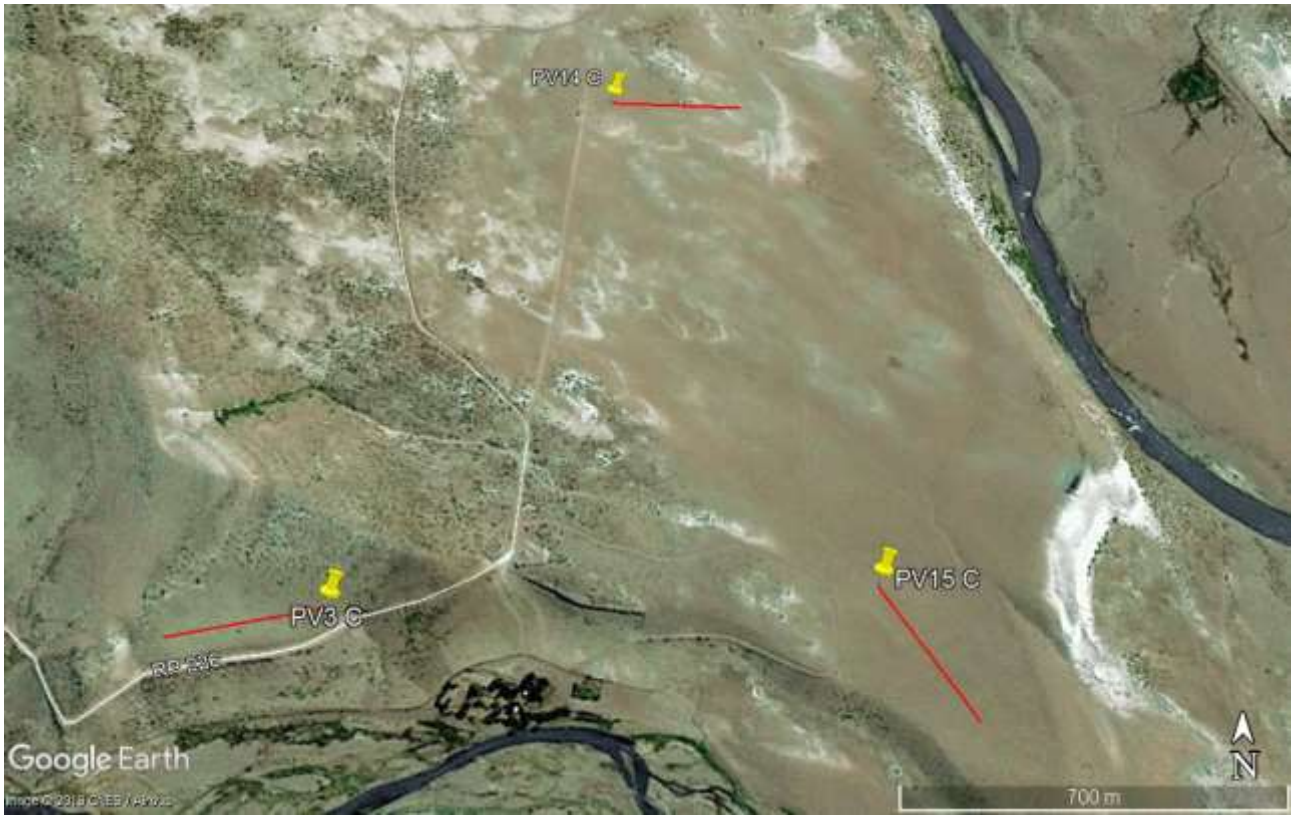


Figura 4-252. Detalle de las transectas PV3, PV14 y PV15 que corresponden al ambiente de estepa graminosa. Relevamiento de otoño 2019.

Figura 4-253. Detalle de la transecta PV4 y PV25 que corresponde al ambiente de estepa graminosa. Relevamiento de otoño 2019.

Figura 4-254. Detalle de la transecta PV9 que corresponde al ambiente de estepa graminosa. Relevamiento de otoño 2019.

Figura 4-255. Detalle de las transectas PV28 que corresponden al ambiente de estepa graminosa. Relevamiento de otoño 2019.

Figura 4-256. Estepa graminosa. Transecta PV25. Muestreos de otoño 2019.

Figura 4-257. Estepa graminosa cubierta de cenizas. Punto de monitoreo 292, Muestreos de otoño 2019.

Figura 4-258. Estepa graminosa. Transecta PV13. Muestreos de otoño 2019. Notar la presencia de *Panicum urvilleanum* (Familia Poaceae).

6. Humedales de *Cortadera* (Figura 4-259 a Figura 4-262, y Figura 4-263 a Figura 4-265Figura 4-356). Son áreas húmedas y con abundante materia orgánica y con suelo altamente orgánico y con flora característica. Se componen de cortaderales de grandes hierbas palatables con disponibilidad de agua en cantidad y calidad durante todo el año.

Para la caracterización de este ambiente se tomaron todos los humedales relevados en el área de impacto directo del proyecto el portezuelo del viento y las áreas relevadas aguas debajo de Bardas Blancas. El mismo se caracteriza por presentar hierbas en su mayoría, se destacan *Cortadeira sellowieana, Cortadeira speciosa, Distichlis spicata, Distichlis scoparia, Festuca argentina, Pappostipa speciosa, Juncus balticus, Bromus catharticus, Bromus setifolius, Poa pratensis, Polypogon monspeliensis*. En algunas áreas se observó ingreso de arbustos de *Atriplex sagittifolia, Atriplex undulata, Chuquiraga oppostitifolia, Sarcocornia perennis, Azorella madreporica* (Figura 4-266), *Baccharis salicifolia, Baccharis spartioides, Adesmia volckmanii, Ephedra chilensis, Junellis spathulata, Senna arnottiana*), *Suaeda argentina*. En la zona al sur de Bardas Blancas se observó ingreso a los humedales de arbustos tales como *Prosopis alpataco*, *Prosopis denudans, Prosopis strombulifera y Larrea nítida.*Las hierbas no gramíneas representativas de este ambiente corresponden a *Juncus balticus, Taraxacum officinale, Descurainia pimpinellifolia, Diplotaxis tenuifolia,* Musgos, *Boopis gracilis, Carex gayana, Trifolium repens, Erodium cicutarium, Anagallis alternifolia y Viola tectiflora*. A los costados del río se observan arboles de tamarisco (*Tamarix ramossisima).*

Esta unidad de paisaje se caracteriza por presentar una cobertura vegetal de 79,20%, suelo desnudo (10,2%), material muerto en pie (5,00%) y mantillo 5,6%.

Este ambiente es el observado a ambos márgenes del Río Chico y Río grande.

De acuerdo a los datos obtenidos en los muestreos de otoño, se observa que la cobertura dominante corresponde a hierbas (70,62%), arbustos 29,37%, árboles 0,004%. No se registraron

cactus ni suculentas durante los relevamientos de otoño. Se registraron 4473,33 plantas por hectárea. Los árboles registrados en el área corresponden al tamarindo o tamarisco (*Tamarix ramossisima*), Sauces (*Salix fragilis, Salix humboldtiana*) y Alamos (*Populus spp).*

Analizando los tipos biológicos, se observó que el 59,08% de las especies fueron monocotiledóneas, 40,40% eudicotiledóneas y 0,52% musgos. Durante los relevamientos de otoño no se relevaron hongos, hongos liquenizados ni helechos en esta área.

En este ambiente, se registraron 49 especies, de las cuales el 89,65% de las especies son nativas no endémicas, el 1,72% de las especies son endémicas y el 8,63% de las especies son introducidas. Las especies introducidas en este ambiente correponden a *Bromus tectorum, Erodium cicutarium, Carduus thoeremeri, Glycirrhiza astragalina, Marrubium vulgare, Medicago lupulina, Onopordum acanthium, Salsola kali, Tamarix ramossisima, Taraxacum officinale, Xanthium spinosum*

Se registraron 21 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Poaceae (45,85%), acompañada por, en orden de importancia, las familias Asteraceae (18,08%), Fabaceae (11,97%), Amaranthaceae (7,83%), Juncaceae (5,72%), Cyperaceae (3,51%), Geraniaceae (1,30%), Briophyta (0,52%), Zygophyllaceae (0,51%), Campanulaceae (0,39%), Rosaceae (0,19%) y Plantaginaceae (0,13%). El resto de las familias Tamaricaceae, Solanaclvaceae, Calyceraceae, Brassicaceae, Boraginaceae y Anacardiaceae se encuentran representadas en valores menores a 0,0002$.En el área de Bardas Blancas se observó ingreso al humedal de especies de la familia Zygophyllaceae (0,51%).

El ánálisis de las formas biológicas de Raunkiaer reveló que las las nanofanerófitas dominan la flora del lugar (43,39%), luego las hemicriptófitas (39,54%), las geófitas (13,45%), las caméfitas (11,41%), las terófitas (3,63%) y por ultimo las hidrófitas con 2%.

El índice de diversidad fue de 0,76, la equitatividad 0de ,71 y la riqueza de 14,6.

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX

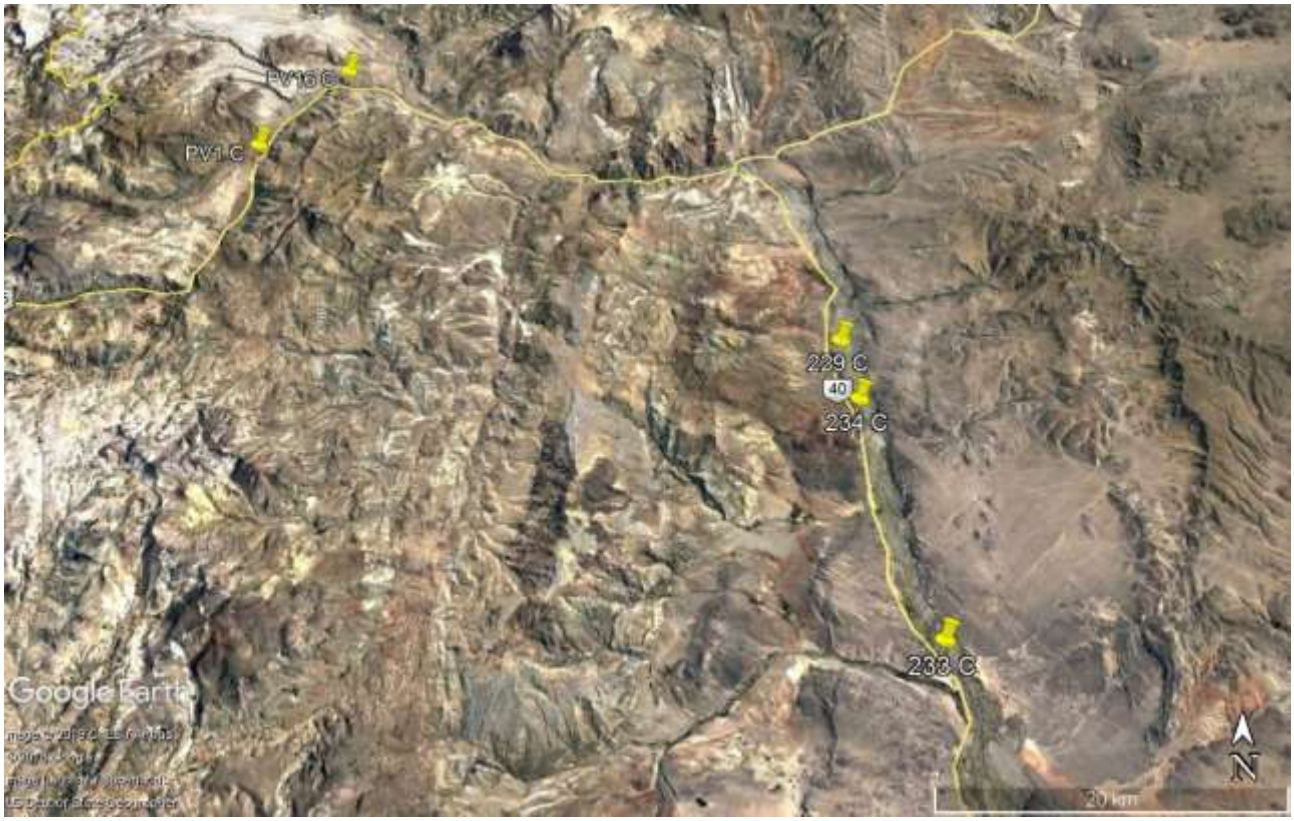


Figura 4-259. Mapa ubicación de las transectas del ambiente de Humedales de Cortadera. Muestreo de otoño 2019.

Figura 4-260. Detalle de las transectas PV1 y PV16 realizadas en el ambiente de humedales de Cortadera. Relevamiento de otoño 2019.

Figura 4-261. Detalle de las transectas realizadas aguas abajo de Bardas Blancas sobre el Río Grande, las mismas corresponden al ambiente de humedales de Cortadera. Transectas 229 y 234, Relevamiento de otoño 2019.

Figura 4-262. Detalle de la transecta 233, realizada aguas abajo de Bardas Blancas sobre el Río Grande, las misma corresponde al ambiente de humedales de Cortadera. Relevamiento de otoño 2019.

Figura 4-263. Humedales de Cortadera (*Cortaderia* spp). Transecta PV1. Muestreos de otoño 2019.

Figura 4-264. Humedales de Cortadera (*Cortaderia* spp) y Baccharis spartioides. Transecta 233. Muestreos de otoño 2019.

Figura 4-265. Humedales de Cortadera (*Cortaderia* spp) invadido por arbustos. Transecta 229. Muestreos de otoño 2019. Notar la jarilla (*Larrea nitida* – Familia Zygophyllaceae) sobre el lado izquierdo de la imagen.

Figura 4-266. *Azorella madreporica* (Familia Apiaceae). Notar la los botones florales y la hoja bifurcada.

7. Humedales de Cyperáceas y Juncáceas (mallines o vegas). (Figura 4-267 a Figura 4-272, y Figura 4-273) Son áreas altamente húmedas y con abundante materia orgánica y con suelo altamente orgánico y con flora característica. Se componen de praderas de hierbas palatables con disponibilidad de agua en cantidad y calidad durante todo el año.

Este ambiente se caracteriza por presentar hierbas en su mayoría, se destacan Acaena magellanica, *Juncus balticus, Bromus catharticus, Eleocharis pseudoalibracteata, Cardamine cordata*, *Carex gayana, Plantago australis, Plantago barbata, Plantago major, Halerpestes cimbalaria, Hydrocotyle ranunculoides* (Figura 4-274)*, Ranunculus pedunculari*s, *Veronica anagallis-aquatica*, *Lobelia oligophylla, Erythranthe lutea* (Figura 4-275), *Gentianella, Lilaeopsis macloviana, Lobelia oligophylla, musgos*, *Melilotus indicus, Melilotis albus, Medicago lupulina, Polygonum aviculare, Rumex acetosella, Taraxacum officinale, Trifolium repens, Urtica dioica,* y cardos (*Carduus thoermeri, Cirsium vulgare, Onopordum acanthium*). En áreas marginales se observaron arbustos aislados de *Adesmia volckmanii, Rosa rubiginosa* (Figura 4-276)*, Ochetophylla trinervis* (Figura 4-277 y Figura 4-278)*, Schinus odonelli, Populus nigra y Salix fragilis.* En muchas áreas, se observaron cortinas de árboles rodeando estos humedales de los géneros *Eleagnus, Eucalyptus, Pinus, Salix, Populus y Ulmus.*

Se relevaron áreas marginales de los humedales y en el muestreo de otoño no se registró *Jaborosa caulescens* (Familia Solanaceae).

Esta unidad de paisaje se caracteriza por presentar un suelo cubierto casi completamente por hierbas (Cobertura vegetal 99,2%). El suelo desnudo 0,6%, material vegetal muerto en pie 0,2%. En este ambiente no se registró mantillo.

Este ambiente se observa en áreas de surgentes, cañadones, cascadas y vegas.

De acuerdo a los relevamientos de otoño, se observa que la cobertura dominante corresponde a hierbas (99,90%), arbustos 0,1% y árboles 0,001%. Se registraron 7280 plantas por hectárea.

Analizando los tipos biológicos, se observó que el 80,26% de las especies fueron monocotiledóneas, 18,92% eudicotiledóneas, 1,00% musgos. Durante los censos no se registraron gimnospermas, helechos, hogos, ni hongos liquenizados.

En otoño de este ambiente, se registraron 33 especies, de las cuales el 91,53% de las especies son nativas no endémicas y el 8,47% de las especies son introducidas. No se registraron especies endémicas en dicha área. Las especies introducidas en este ambiente corresponden a *Carduus thoermeri, Cirsium vulgare, Erodium cicutarium, Glycirrhiza astragalina, Matricaria chamomilla, Medicago lupulina, Melilotus albus, Melilotus indicus, Plantago major, Poa pratensis, Polygonum aviculare, Rumex acetosella, Salsola kali, Taraxacum officinale, Trifolium repens, Veronica anagallis-aquatica, Rosa mosqueta, Cupressus sempervirens, Salix fragilis, Populus nigra*.

Se registraron 15 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Cyperaceae (58,35%), acompañada por, en orden de importancia, las familias Juncaceae (19,10%), Fabaceae (8,12%), Campanulaceae (4,81%), Poaceae (2,79%), Apiaceae (2,40%), Plantaginaceae (01,36%), Asteraceae (0,87%), Bryophyta (0,82), Ranunculaceae (0,67%) y Phrymaceae (0,56%). El resto de las familias Salicaceae, Rosaceae, Anacardiaceae, Rhamnaceae, Gentianaceae, Cupressaceae se encuentran representadas en valores menores a 0,002%.

El ánalisis de las formas biológicas de Raunkiaer, reveló que las luego las hidrófitas (58%), dominan la flora del lugar (69,39%), luego las geófitas (28,22%), las hemicriptófitas (10,18%), las nanofanerófitas (2,17%), las terófitas (1,26%), las caméfitas y mesofanerófitas se encuentran en valores menores a 0,001%.

El índice de diversidad fue de 0,87, la equitatividad 0,74 y la riqueza de 15,2.

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX.

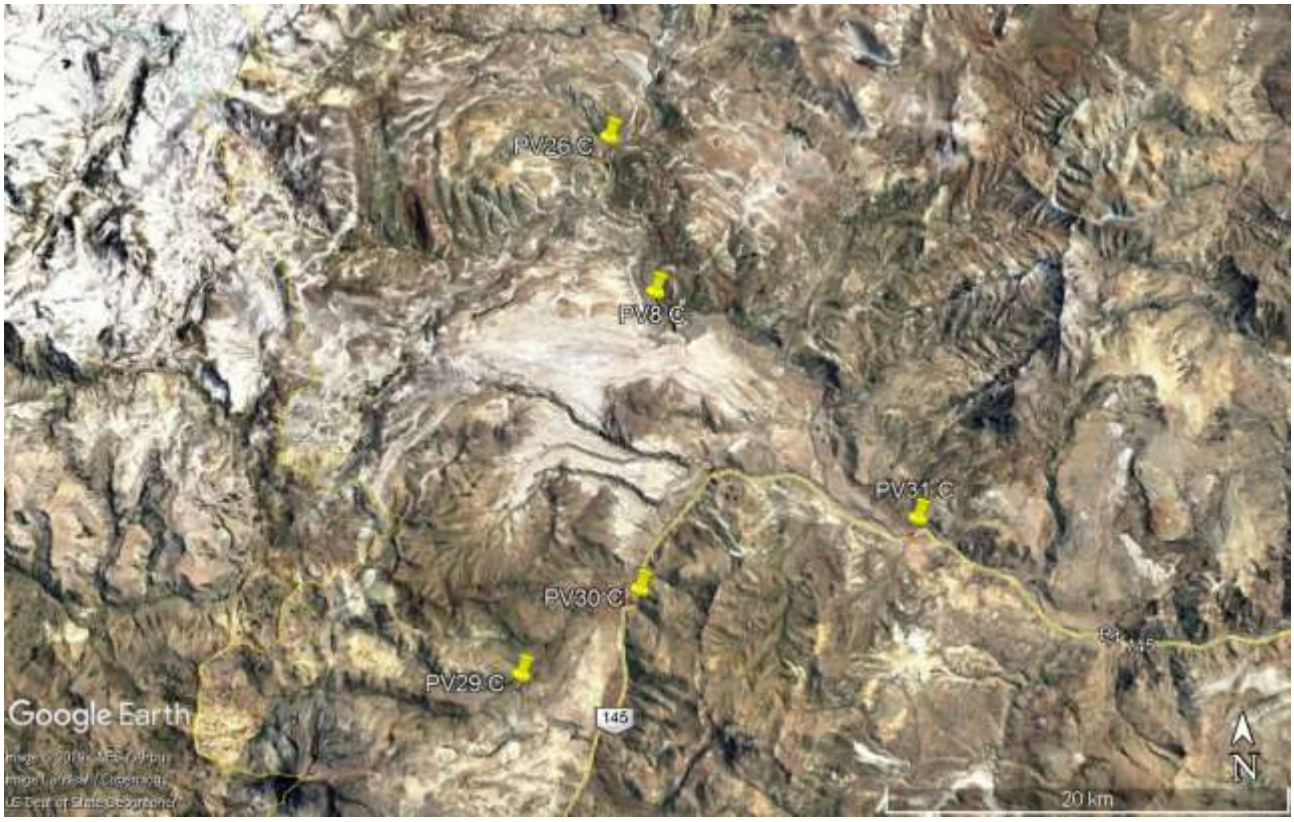


Figura 4-267. Mapa detalle de ubicación de las transectas del ambiente de Humedales de ciperáceas y juncáceas. Muestreo de otoño 2019.

Figura 4-268. Detalle de la transecta PV8 realizada en el ambiente de humedales de ciperáceas y juncáceas. Relevamiento de otoño 2019.

Figura 4-269. Detalle de la transecta PV26 realizada en el ambiente de humedales de ciperáceas y juncáceas. Relevamiento de otoño 2019.

Figura 4-270. Detalle de la transecta PV29 realizada en el ambiente de humedales de ciperáceas y juncáceas. Relevamiento de otoño 2019.

Figura 4-271. Detalle de la transecta PV30 realizada en el ambiente de humedales de ciperáceas y juncáceas. Relevamiento de otoño 2019.

Figura 4-272. Detalle de las transecta PV31 realizada en el ambiente de humedales de ciperáceas y juncáceas. Relevamiento de otoño 2019.

Figura 4-273. Humedales de Cyperáceas y Juncáceas (Mallines y vegas). Transecta PV8. Muestreos de otoño 2019.

Figura 4-274. *Hydrocotyle ranunculoides* (Familia Apiaceae).

Figura 4-275. *Erianthe lutea* (Familia Phrymaceae).

Figura 4-276. Rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa* – Familia Rosaceae). Notar la presencia de furots rojos.

Figura 4-277. Borde de arroyo con Chacays (*Ochetophylla trinervis* – Familia Rhamanceae). Punto de monitoreo 294. Muestro de otoño 2019.

Figura 4-278. Detalle de hojas y frutos de Chacay (*Ochetophylla trinervis* – Familia Rhamanceae).

8. Estepa arbustiva de jarilla o matorral de Jarilla (*Larrea nitida* y *Larrea divaricata*).Figura 4-279 a Figura 4-281, y Figura 4-282. En este ambiente se destaca la presencia constante de las "Jarillas", arbustos pertenecientes a la familia Zygophyllaceae. Las especies con mayor distribución en el sector de Monte estudiado son la "Jarilla" *Larrea divaricata* y la "Jarilla fina" *Larrea nitida* (Figura 4-283). Estas plantas alcanzan uno o dos metros de altura, o menos (en las zonas muy azotadas por el viento), crecen esparcidas, dejando claros donde se desarrollan hierbas en las épocas propicias. Las Jarillas se encuentran asociadas entre sí y con otros arbustos, combinándose en forma diversa, pero siempre se encuentra al menos una de ellas en todas las asociaciones (Forcone & González 2014). De los arbustos que crecen asociados se destacan: el Alpataco (*Prosopis alpataco*), algarrobillo (*Prosopis denudans* – (Figura 4-284), Solupe *(Ephedra ochreata*), Yaoyin *(Lycium chilense), Lycium gillesianum,* Molle *(Schinus johnstoni), Zampa (Atriplex crenatifolia), Chuquiraga erinaceae var hystrix, Autrobrikellia patens, Fabiana patagonica, Bougainvillea spinosa, Acantholippia seriphioides, Junellia juncea,* entre otros. Para el muestreo de otoño se desplazaron algunos metros la ubicación de las transectas que corresponden a este muestreo, observando coirón amargo *(Pappostipa speciosa),* coirón llama *(Pappostipa humilis),* coirón pluma *(Jarava neaei).* Entre las hierbas se destacan los plantagos (*Plantago patagonica*), *Erodium cicutarium,* marancel (*Olsynium junceum*), *Hoffmannseggia glauca, Sphaeralcea miniata, Boopis gracilis, Euphorbia collina, Hysterionica cabrerae, Centaurea solstitialis, Salsola kali, Grindelia chilonesis, Xanthium spinosum,* etc. Otros componentes importantes del Monte son las Cactáceas, gramíneas y otras plantas herbáceas (Forcone & González 2014).

Este ambiente se observó en lomadas y mesetas en áreas aguas abajo de Bardas blancas.

Según el relevamiento realizado en la estación de otoño, la cobertura vegetal de este ambiente fue de 44,67%, con un suelo desnudo de 46,00%, con 6,00% de material muerto en pie y un 3,33% de mantillo.

La cobertura más abundante corresponde a arbustos (88,79%), las hierbas conforman el 11,21%. En el muetreo de otoño no se registraron cactus sobre la línea de transecta. De acuerdo a los tipos biológicos, el 89,92% corresponden a eudicotiledóneas, el 10,18% a monocotiledóneas. No se registraron gimnospermas sobre la línea de transecta.En el área relevada no se observaron musgos, helechos, ni hongos. Cabe mencionar que el 99,31% corresponde a especies perennes y el 0,00007% a especies anuales y/o bianuales y el 0,69% corresponde a especies que no pudieron determinarse. Se registraron 3400,00 plantas por hectárea.

Durante los muestreos de otoño se registraron 22 especies, de las cuales el 65,99% corresponden a especies nativas no endémicas, el 33,33% a especies endémicas y el 0,001% a especies introducidas. Las especies introducidas corresponden a *Salsola kali* y *Xanthium spinosum.*

Se registraron 11 familias botánicas, de las cuales las familias dominantes en este ambiente son Zygophyllaceae (45,93%), Fabaceae (29,26%), Solanaceae (8,52%), Poaceae (6,73%), Juncaceae (3,45%), Verbenaceae (3,39%), Asteraceae (1,35%) y Nyctaginaceae (0,68%). Las familias Anacardiaceae y Amaranthaceae se encuentran representadas en menos de 0,01%. El 0,69% de las especies no pudieron determinarse por encontrarse en estado de plántula.

El ánalisis de las formas biológicas de Raunkiaer, reveló que las nanofanerófitas dominan la flora del lugar (88,13%), luego las hemicriptófitas (6,73%), las geófitas (3,45%), las terófitas (0,34%) y caméfitas (0,001%). El 4,79% de las formas biológicas no pudieron determinarse. Las caméfitas

El índice de diversidad de Shanon fue de 0,59, la equitatividad de 0,56 y la riqueza de 11,00.

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX.

Figura 4-279. Mapa detalle de transectas del ambiente de Matorral de Jarilla. Muestreo de otoño 2019.

Figura 4-280. Mapa detalle de la transecta realizada en el área del valle de los volcanes, perteneciente al ambiente de Matorral de Jarilla. Muestreo de otoño 2018.

Figura 4-281. Detalle de las transectas 230 y 235 realizadas en el ambiente de matorral de jarilla. Relevamiento de otoño 2019.

Figura 4-282. Matorral de jarilla. Transecta 235. Muestreos de otoño 2019.

Figura 4-283. Frutos de jarilla (*Larrea nítida* – Familia Zygophyllaceae).

Figura 4-284. Detalle de frutos de algarrobillo (*Prosopis denudans* – Familia Fabaceae).

Comparación fisonómica de los ambientes

Analizando todas las transectas realizadas durante el otoño, y de acuerdo a los resultados obtenidos, puede concluirse que todos los humedales de Cyperáceas y Juncáceas presentan una cobertura vegetal del 99,2%, luego en orden de importancia los humedales de Cortadera (79,2%), estepas de *Colliguaja* (50,4%), estepas graminosas (47,78%), matorrales de jarilla (44,67%) estepas de *Chuquiraga* (41,75%), estepas de *Neosparton* (36%), y por último las estepas de *Adesmia* (29,0%) (**Figura 4-285**).

La mayor proporción de suelo desnudo se observó en las estepas de *Neosparton* (59,33%) y las estepas de *Adesmia* (56,0%).

Los ambientes que presentaron mayores valores de material vegetal muerto fueron las estepas de *Adesmia* (9,17%), las estepas de *Colliguaja* (8,6%) y las estepas de *Chuquiraga* (7,50%). Por otro lado, los mayores valores de mantillo se observaron en las estepas de *Adesmia* (5,83%) y los humedales de Cortadera (5,60%) (**Figura 4-285**).

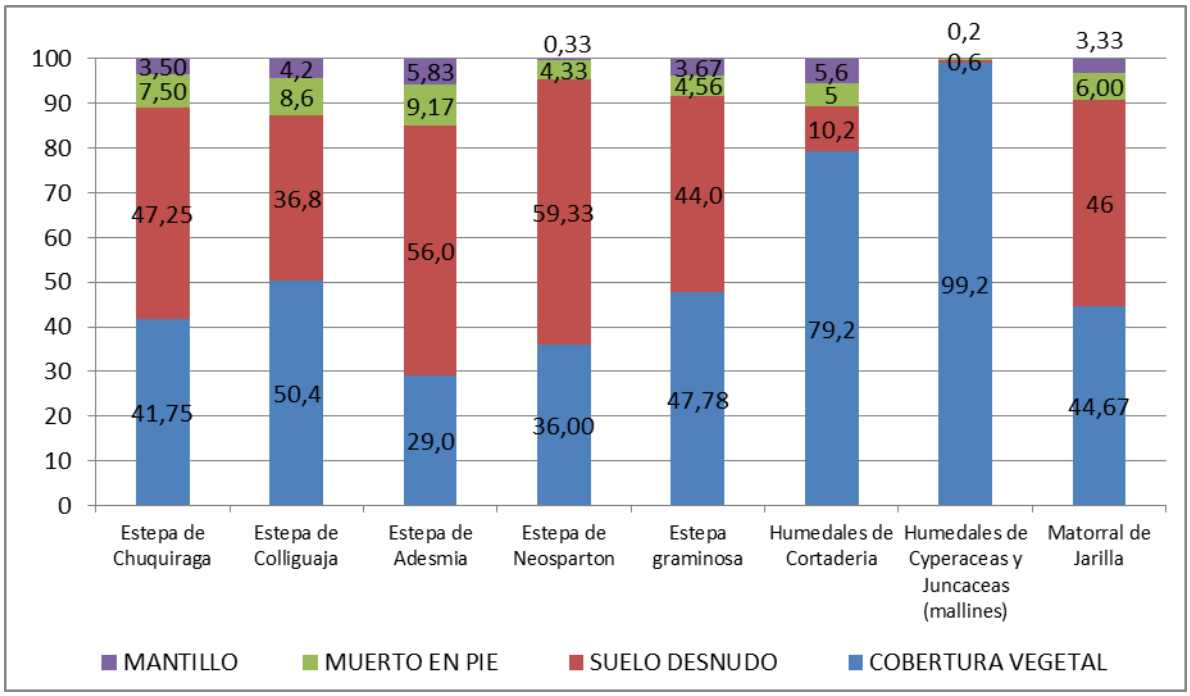


Figura 4-285. Parámetros ecológicos en los ambientes relevados. Muestreo de otoño 2019.

Por otro lado, los humedales de Ciperáceas y Juncáceas mostraron el mayor número de plantas por hectárea (7280,00 platas/hectárea), luego los humedales de Cortaderia (4473,33 plantas/hectácrea); el resto de los ambientes muestran valores entre 3233,33 y 3550plantas/hectárea (**Figura 4-286**).

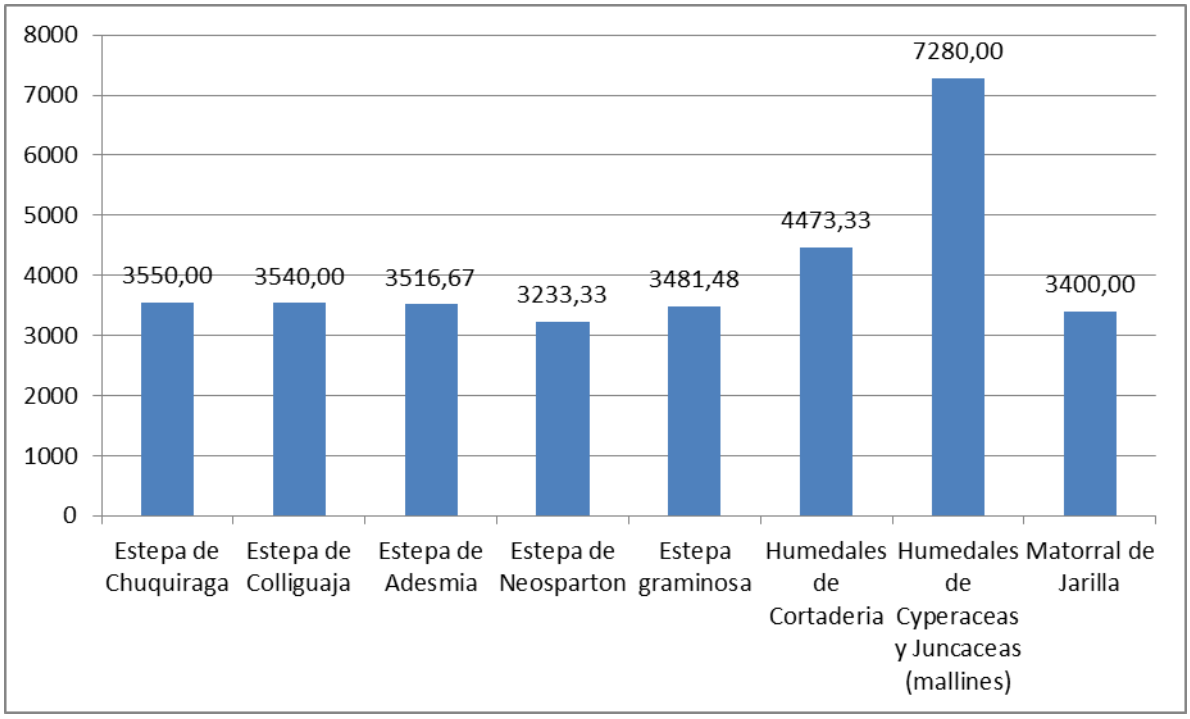


Figura 4-286. Densidad de plantas por hectárea en los ambientes relevados. Otoño 2019.

Por último, los humedales de Cyperáceas y Juncáceas y las estepas de Chuquiraga y mostraron los mayores índices de diversidad (0,87 y 0,80 respectivamente) y equitatividad (0,74 y 0,75 respectivamente) que los otros ambientes (**Figura 4-287**).

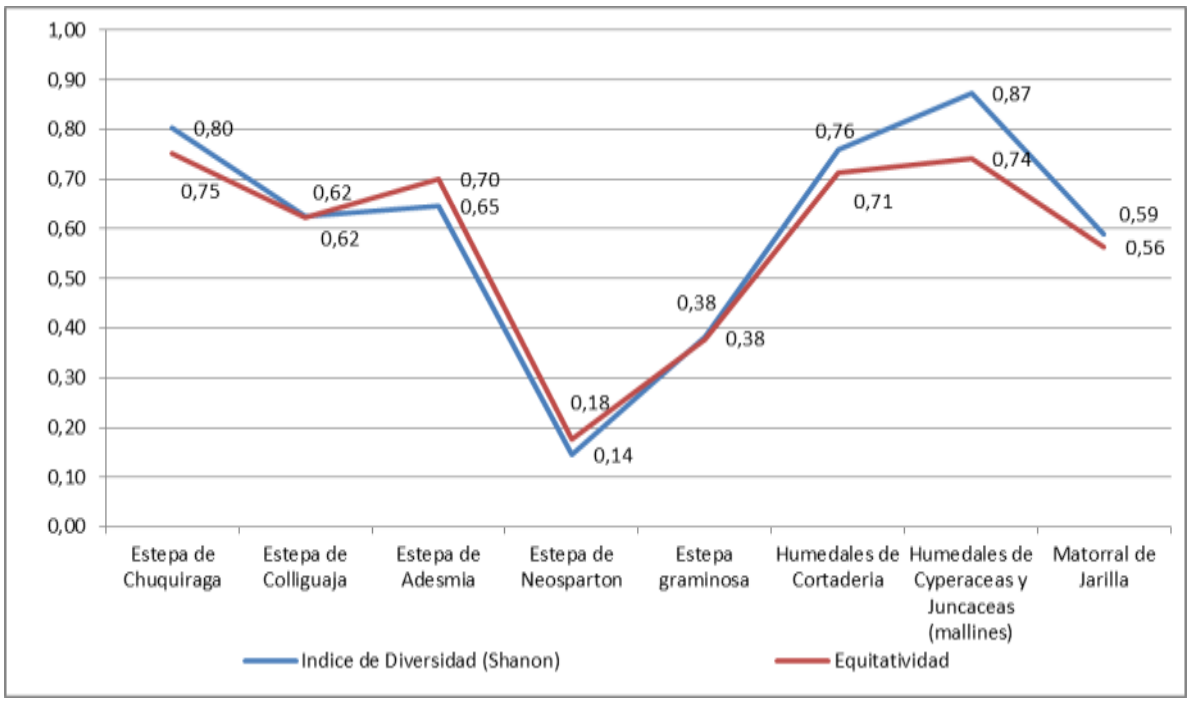


Figura 4-287. Indice de diversidad (Shanon) y equitatividad en los ambientes relevados. Otoño 2019.

Comparando las formas biológicas con los ambientes relevados, puede observarse que los humedales, las estepas graminosas y las estepas de *Cortaderia* presentan mayor proporción de hierbas que de arbustos (**Figura 4-288**). En el resto de los ambientes la relación es inversa.

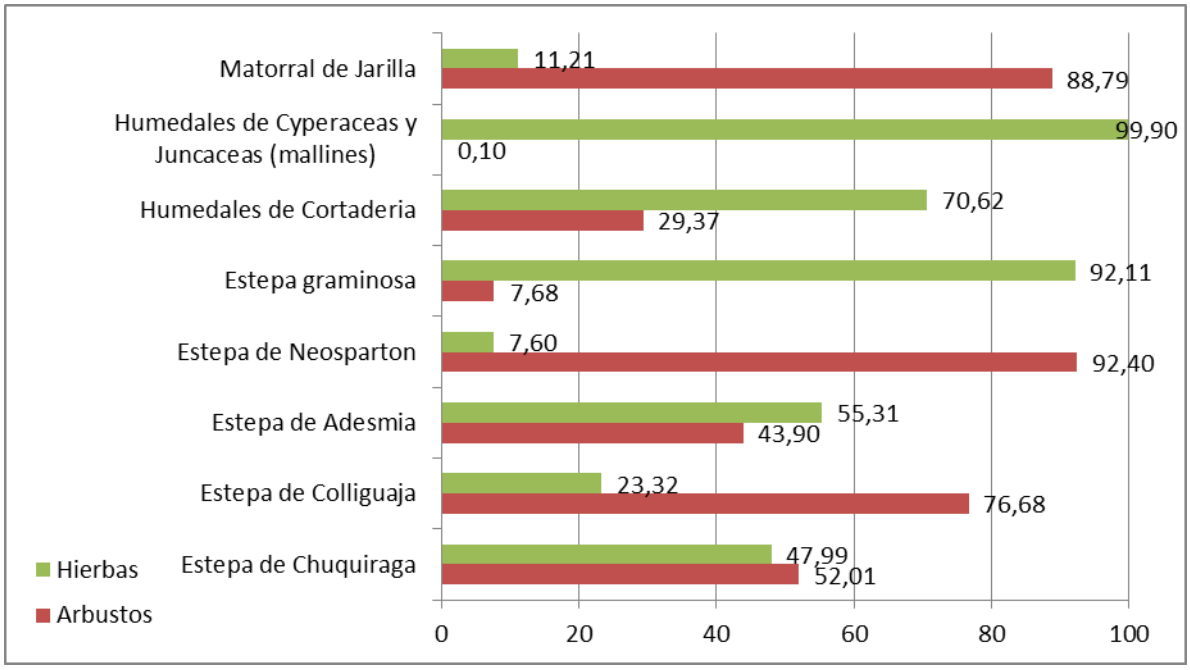


Figura 4-288. Formas biológicas en los ambientes relevados. Para lograr una mejor interpretación del gráfico se quitaron las suculentas, los árboles y las especies indeterminadas por presentar una baja muy cobertura. Otoño 2019.

Analizando el status en los diferentes ambientes relevados, pudo observarse que todas las estepas (a excepción de la estepa de *Neosparton*), presentaron mayor proporción de especies nativas no endémicas (**Figura 4-289**).

La estepa de *Neosparton* presentó mayor proporción de especies endémicas que de nativas. Esta elevada proporción de especies endémicas se presenta por la dominancia de *Neosparton ephedroides* en este ambiente (cobertura específica de dicha especie 90,68%).

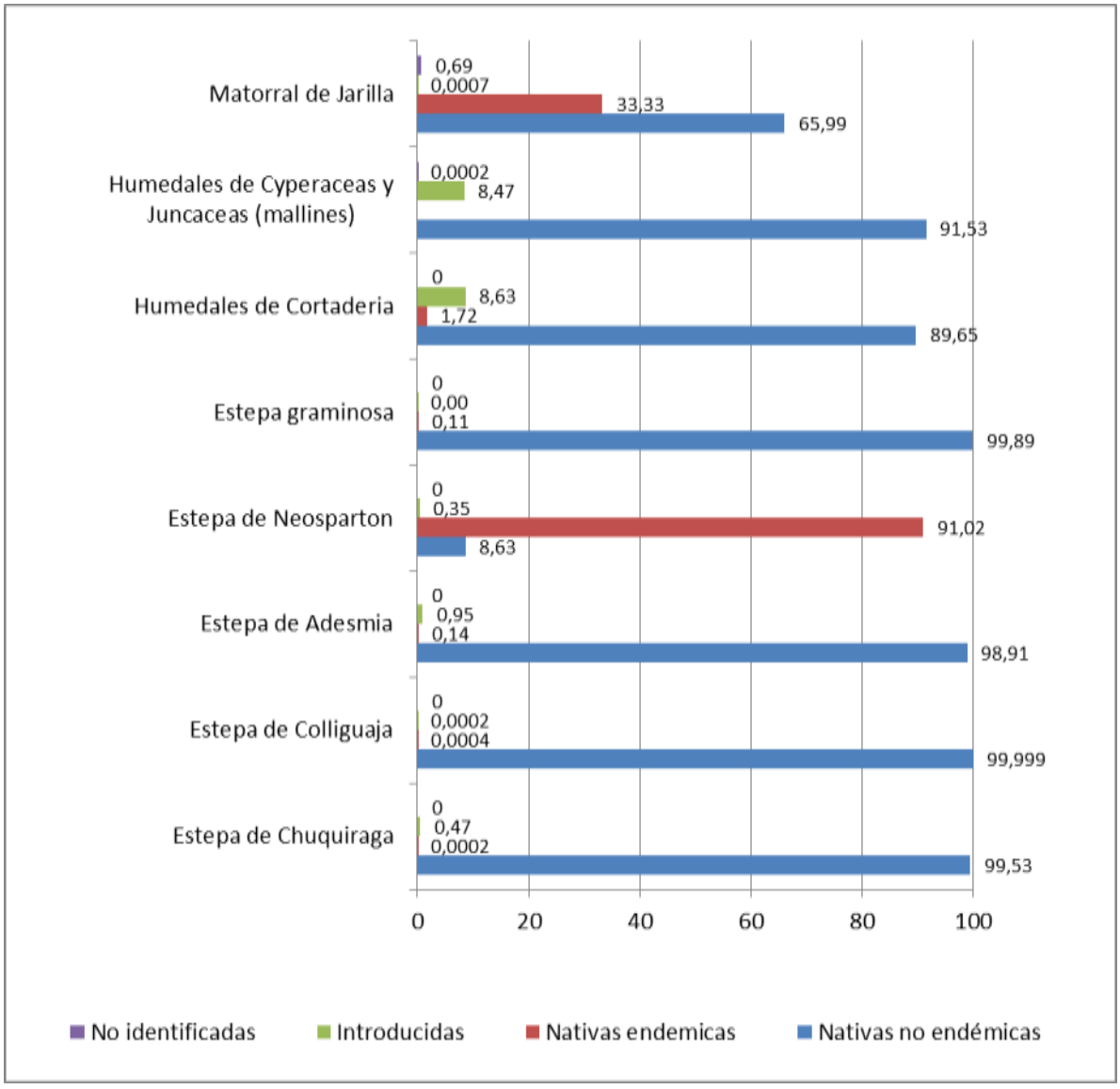


Figura 4-289. Status de las especies relevadas en cada ambiente. Para lograr una mejor interpretación del gráfico se quitaron las suculentasy los árboles por presentar una baja cobertura. Otoño 2019.

Por otro lado, analizando el tipo biológico, se observó que todas las estepas arbustivas presentan mayor proporción que eudicotiledóneas (**Figura 4-290**). Los humedales y las estepas graminosas presentan mayor proporción de Monocotiledóneas. Musgos (Bryophyta), helechos y gimnospermas se encontraron en muy baja proporción en todos los ambientes.

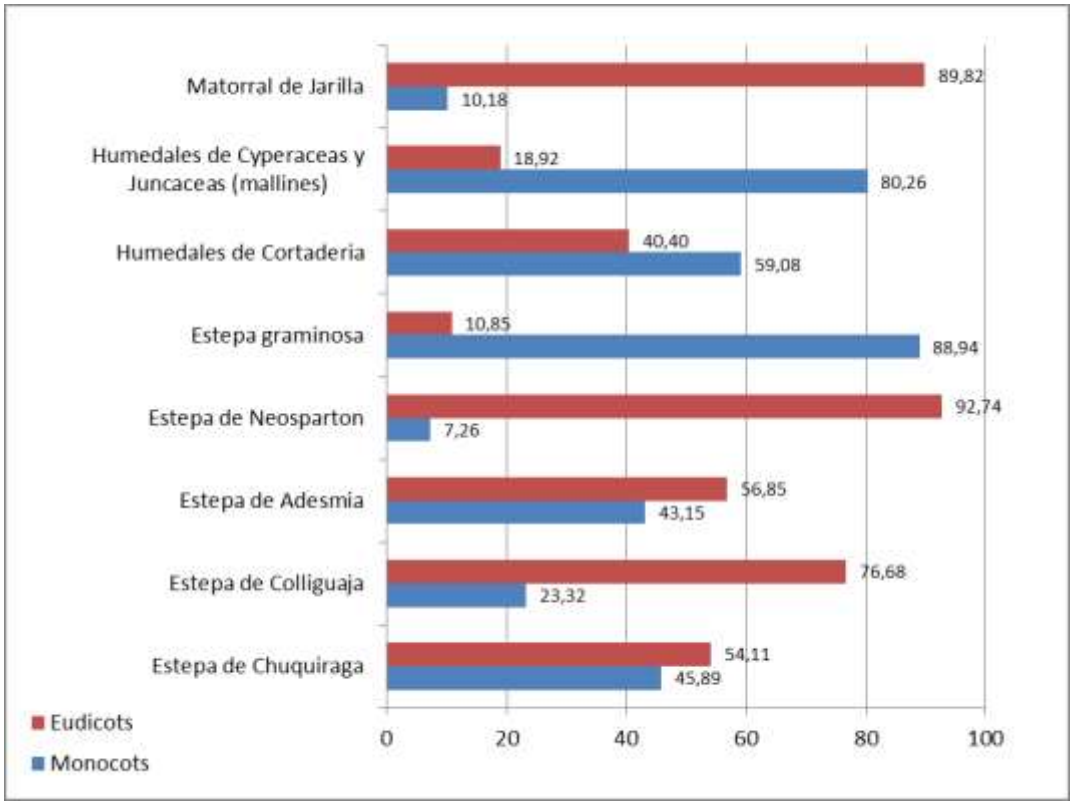


Figura 4-290. Tipos biológicos en cada ambiente relevado. Se quitaron algunos tipos biológicos (hongos, líquenes, musgos, helechos) para mejorar interpretación del gráfico. Otoño 2019.

Considerando las formas de vida de las diferentes especies en cada ambiente relevado, pudo observarse que en todos los ambientes predominan las especies perennes (**Figura 4-291**).

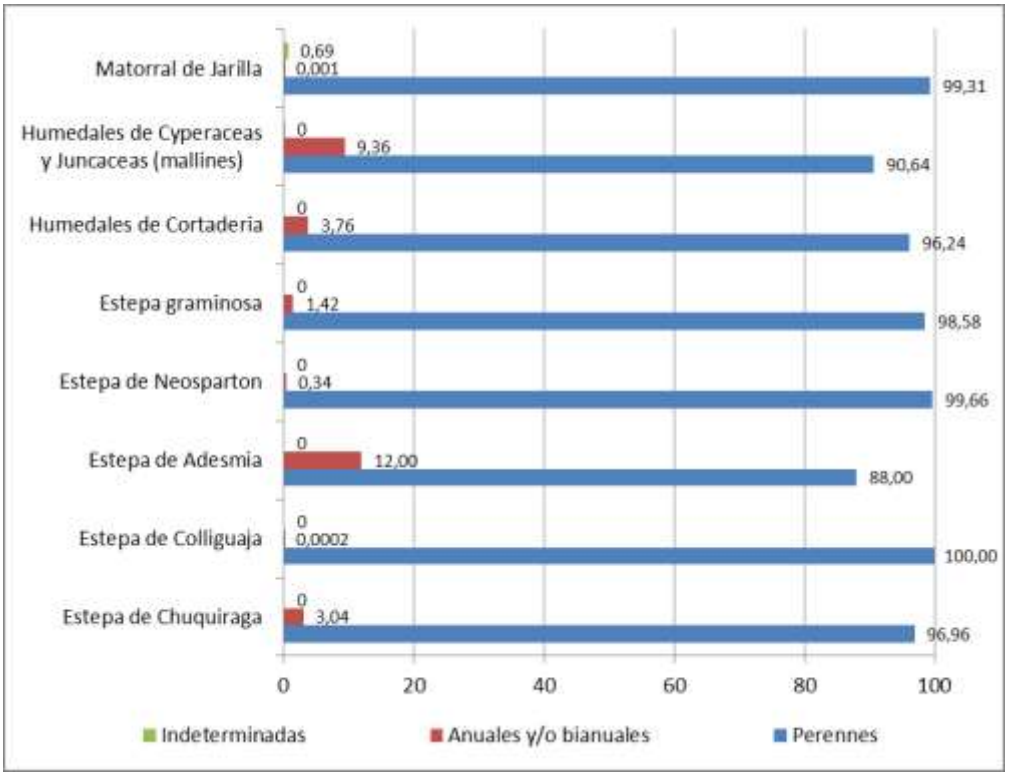


Figura 4-291. Formas de vida en los diferentes ambientes relevados. Otoño 2019.

El análisis de las estrategias adaptativas basada en la posición de las yemas de rebrote de acuerdo a Raunkiaer (1934) mostró estrategias muy diferentes en los distintos ambientes. En la estepas arbustivas de *Chuquiraga, de Colliguaja, de Neosparton* y en el matorral de jarilla predominan las formas nanofanerófitas (plantas con yemas de renuevo entre 15 y 2 metros de altura). En las estepas de *Adesmia* hay una relación bastante equilibrada entre nanofanerófitas y hemicriptófitas como formas de vida predominantes. En las estepas graminosasy en los humedales de Cortaderia predominan las formas hemicritófitas (plantas con yemas de renuevo a ras de suelo, protegidas por la hojarasca). Por último, en los humedales de Cyperáceas y Juncáceas predominan las formas hidrófitas y geófitas (plantas con yemas de rebrote bajo la superficie del agua o del suelo, especies con rizomas o bulbos) (**Figura 4-292**).

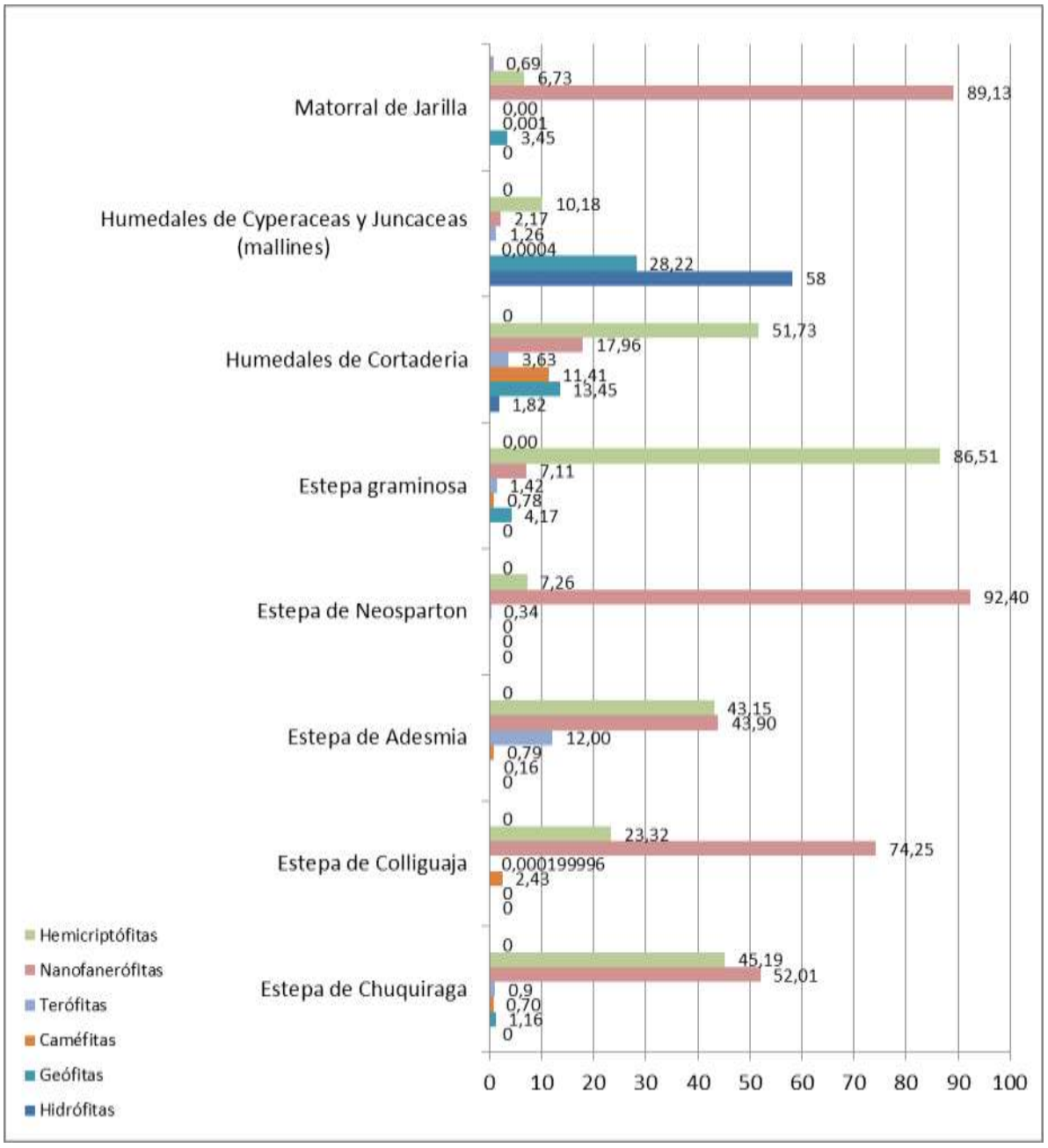


Figura 4-292. Estrategias adaptativas de Raunkiaer. Otoño 2019.

Por último, en un análisis considerando unicamente las familias más representativas de cada ambiente, pudo observarse la diferente estructura de la vegetación en cada ambiente estudiado. Los matorrales de jarilla presentan una preponderancia de Zygophyllaceas (45,93%) respecto a las otras familias (**Figura 4-293**). Los humedales de Ciperáceas y Juncaceas predominan las familias nombradas (ambas suman el 77,46% de la cobertura vegetal). Los humedales de *Cortaderia*, las estepas graminosas y las estepas arbustivas de *Chuquiraga* presentan una dominancia de Poáceas (**Figura 4-387**). Las estepas de *Neoparton* presentan dominancia de Verbenáceas (91,02%); las estepas de *Colliguaja* presentan dominancia de Euphorbiáceas (54,91%), las estepas de *Adesmia* presentan dominancia de Fabáceas (32,42%) y Poáceas (43,15%), (**Figura 4-293**).

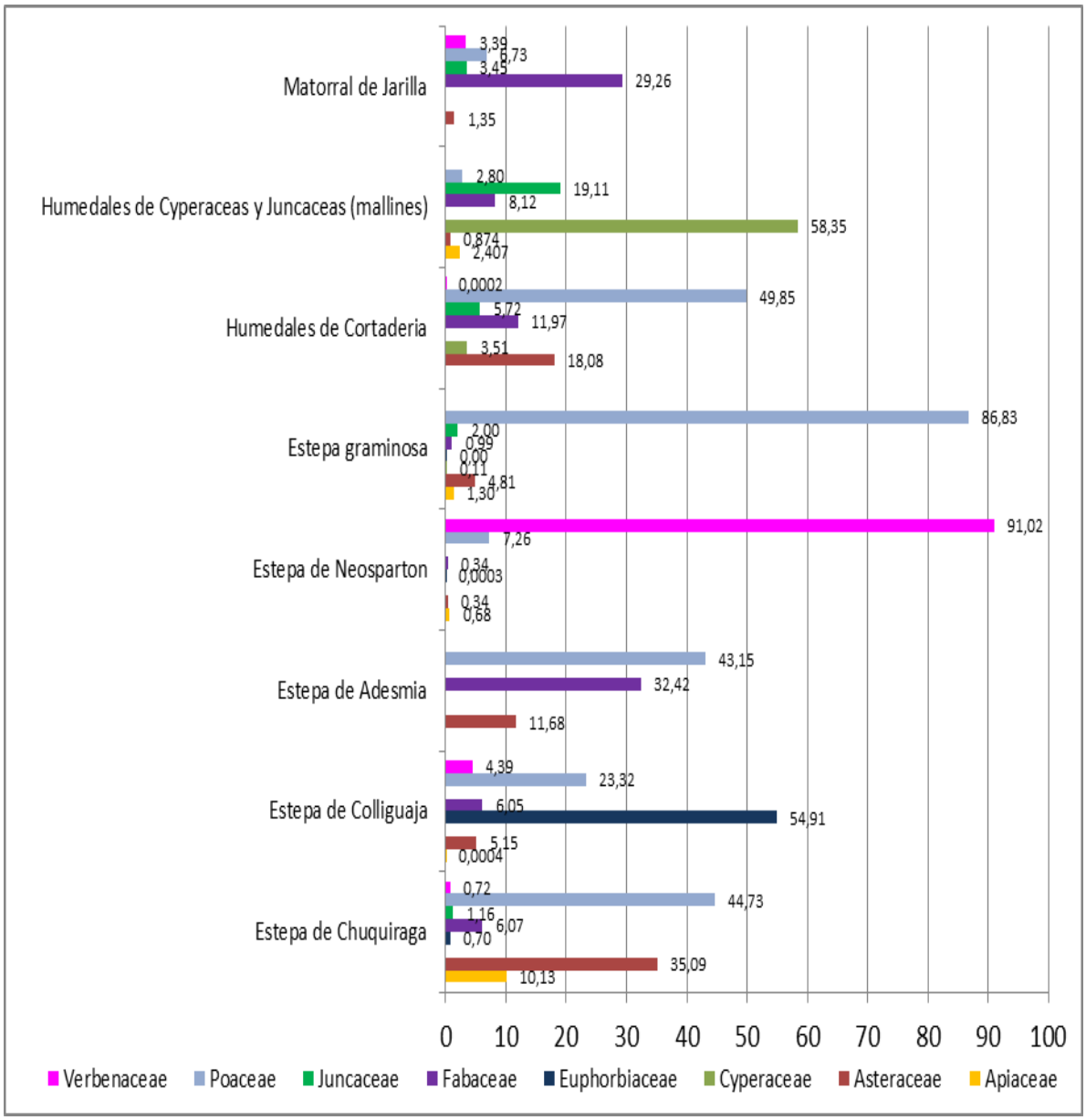


Figura 4-293. Selección de las principales familias botánicas en cada ambiente relevado. Otoño 2019.

Comparación de ambientes aguas abajo de Bardas Blancas

Realizando un análisis exhaustivo de las áreas aguas abajo de Bardas Blancas pudo observarse que existen variaciones dentro de los humedales de Cortaderia, ya que hay áreas en las que dominan exclusivamente las Cortaderas y en otras áreas las Cortaderas se encuentran acompañas (y a veces dominadas) por *Baccharis spartioides* (arbusto de la familia Asteraceae).

En la estación de otoño los matorrales de jarilla presentan menor cobertura vegetal respecto a todos los humedales de Cortadera (**Figura 4-294**).

Analizando individualmente los subambientes de los humedales de cortaderas, puede observarse que los humedales exclusivos de cortadera son los que presentan mayor cobertura vegetal (96%), luego los acompañados por *Baccharis spartioides* (80%) y los que presentan invasión de arbustos son los que poseen menor cobertura vegetal (74%), (**Figura 4-294**). Los humedales de Cortadera con *Baccharis spartioides* presentan mayor proporción de mantillo respecto a los otros humedales de Cortadera. Por otro lado los Humedales de Cortadera invadido por arbustos son los que presentan mayor proporción de suelo desnudo respecto a todos los otros ambientes (**Figura 4-294**).

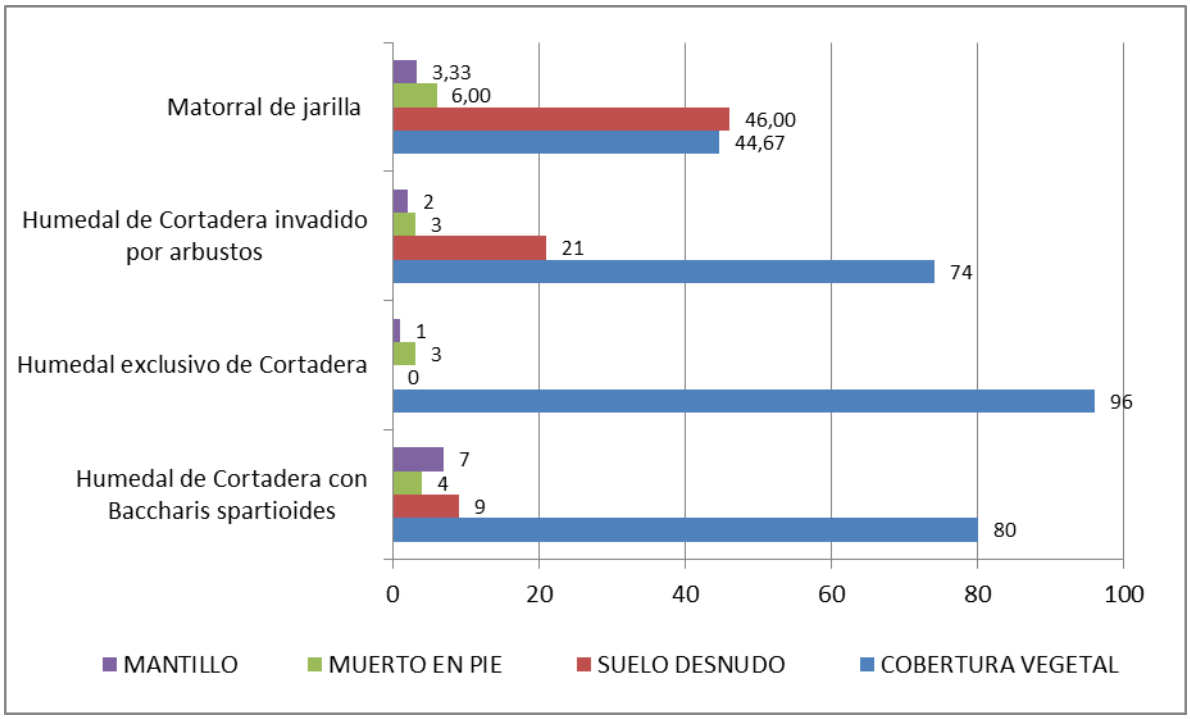


Figura 4-294. Ambientes relevados aguas abajo de Bardas Blancas. Otoño 2019.

Considerando la densidad de plantas, se observó que los humedales exclusivos de cortadera son los que presentan mayor número de plantas por hectárea; luego los humedales de cortadera con *Baccharis spartioides,* los humedales invadidos por arbustos y por último los matorrales de jarilla son los que presentan menor densidad de plantas (**Figura 4-295**).

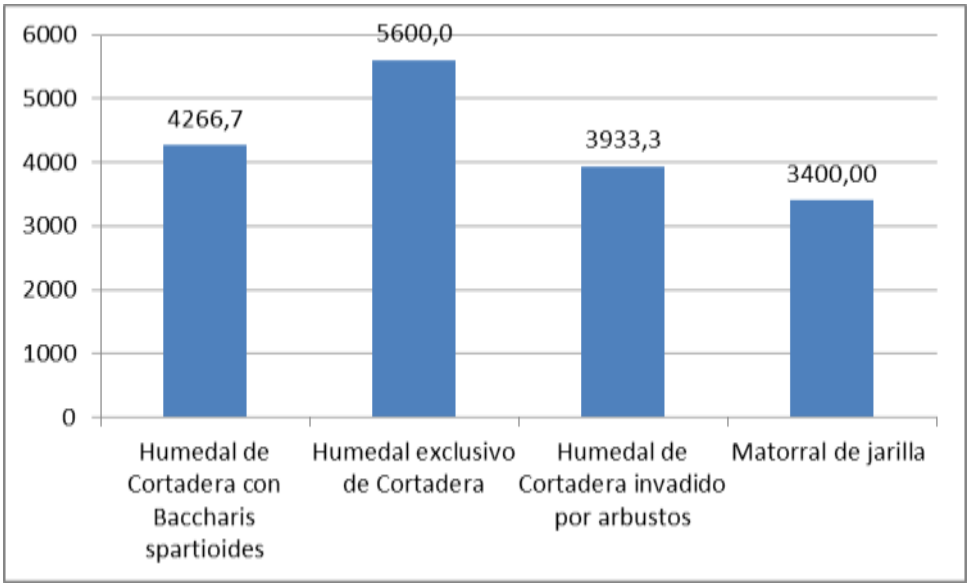


Figura 4-295. Densidad de plantas (número de plantas por hectárea) en los ambientes relevados aguas abajo de Bardas Blancas. Otoño 2019.

La riqueza varía entre las diferentes áreas relevadas. Las áreas de mayor riqueza de especies son los humedales de cortadera con *Baccharis spartioides*, luego en orden de importancia los humedales invadidos por arbustos, los matorrales de jarilla y por último, los humedales exclusivos de cortaderas que presentan los menores valores de riqueza (**Figura 4-296**).

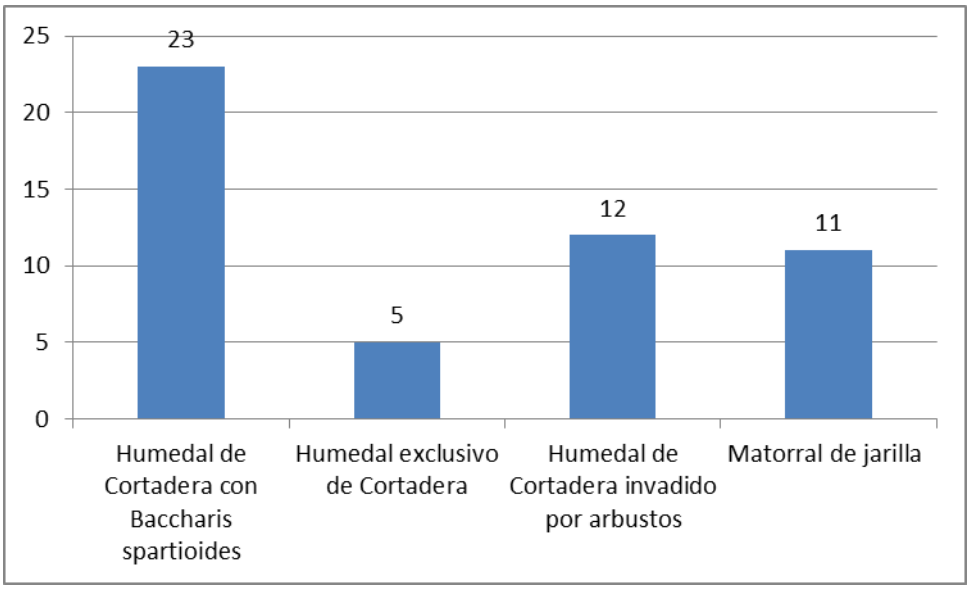


Figura 4-296. Riqueza de especies (número de especies registradas) en los ambientes relevados aguas debajo de Bardas Blancas. Otoño 2019.

El índice de diversidad y la equitatividad fueron mayores en los humedales de Cortadera invadido por arbustos y menores en los matorrales de jarilla y en los humedales con *Baccharis* (**Figura 4-297Figura 4-391**).

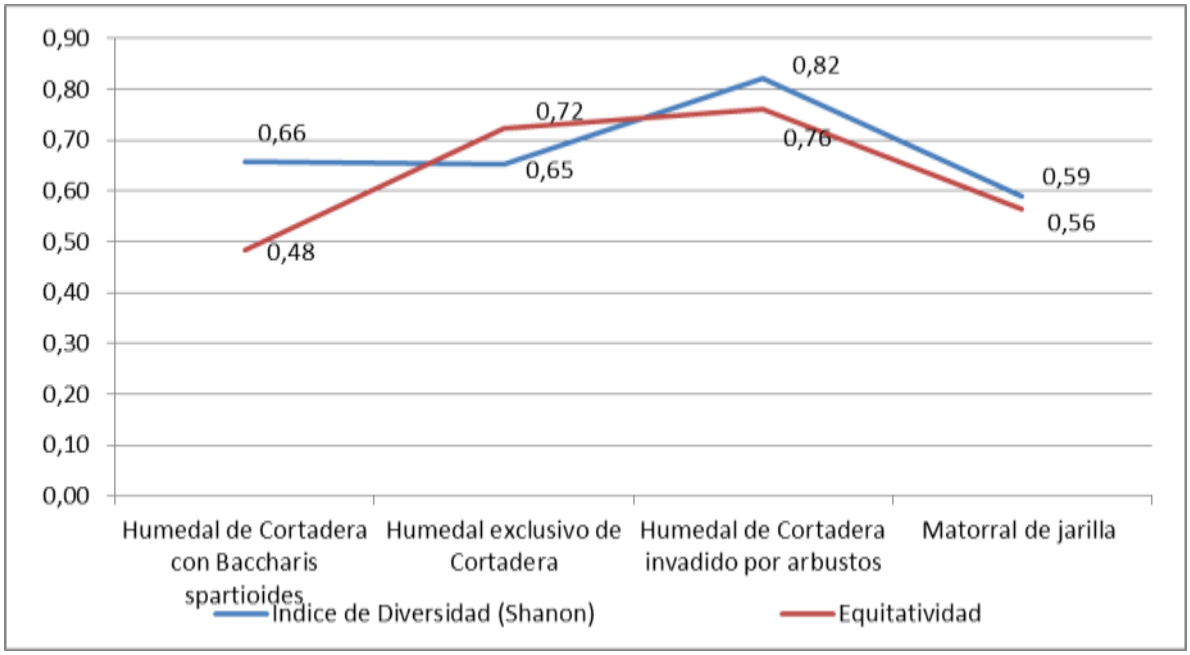


Figura 4-297. Indice de diversidad (Shanon) y equitatividad en los ambientes relevados aguas debajo de Bardas Blancas. Otoño 2019.

Valor Pastoral y Disponibilidad Forrajera

El análisis de la disponibilidad forrajera y valor pastoral considerando el total de transectas realizadas, reveló que el valor pastoral osciló entre 1,62 y 121,73 (promedio 25,09) y la disponibilidad forrajera promedio fue de 352,54 Materia Seca / hectárea (KgMS/ha).Mostrando una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 88,84 Kg MS/ha, este valor estaría procurando una carga animal de 0,30 UGO/ha ó 0,16 EOP/ha. Esto equivaldría a que se necesitan 3 hectáreas para sostener un capón durante 1 año, ó 5 hectáreas para mantener una oveja de cría durante 1 año. O lo que sería una carga animal de 699,29 capones por legua cuadrada o 372,95 ovejas por legua cuadrada (es importante recordar que 1 legua cuadrada está conformada por 2330,99 hectáreas).

Tabla 4-42. Valor pastoral, Disponibilidad forrajera y carga estimada (en base a los cálculos de los 40 censos de flora). Muestreo de otoño 2019.

TODOS	**Estepa de Chuquiraga**	**Estepa de Colliguaja**	**Estepa de Adesmia**	**Estepa de Neosparton**	**Estepa graminosa**	**Humedales de Cortaderia**	**Humedales de Cyperaceas y Juncaceas (mallines)**	**Matorral de Jarilla**
VALOR PASTORAL	12,81	6,31	10,65	23,70	18,97	13,45	109,10	8,60
DISPONIBILIDAD FORRAJERA (Kg MS/ha)	180,01	88,67	149,67	333,01	266,55	188,97	1532,91	120,87
DISPONIBILIDAD FORRAJERA UTILIZABLE (FACTOR DE USO 30%) (Kg MS/ha)	54,00	26,60	44,90	99,90	79,97	82,03	240,00	88,17
CARGA ESTIMADA (UGO)	0,18	0,09	0,15	0,33	0,27	0,27	0,80	0,29
CARGA ESTIMAGA EN EOP - OVEJAS	0,10	0,05	0,08	0,18	0,15	0,15	0,44	0,16

Parámetros de carga animal por unidad fisonómica

La estepa de *Chuquiraga* mostró un valor pastoral de 12,81 y la disponibilidad forrajera de 180,01 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 54,00 KgMS/ha, este valor representaría una carga animal de 0,18 UGO7ha o 0,10 EOP/ha. Aproximadamente 6 hectáreas para sostener durante 1 año un capón.

Por otro lado, la estepa de *Coliguaja* mostró un valor pastoral de 6,31, una la disponibilidad forrajera de 88,67 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 26,60 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,09 UGO7ha o 0,05 EOP/ha. Se necesitan alrededor de 12 hectáreas para sostener un capón durante 1 año completo.

La estepa de *Adesmia* presentó un valor pastoral de 10,65, una la disponibilidad forrajera de 149,67 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 44,90 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,15 UGO7ha o 0,08 EOP/ha. Aproximadamente 6,6 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

Por otro lado, la estepa de *Neosparton* exhibió un valor pastoral de 23,70, una la disponibilidad forrajera de 333,01 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 99,90 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,33 UGO7ha o 0,18 EOP/ha. Aproximadamente 3,3 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

La estepa graminosa mostró un valor pastoral de 18,97, una la disponibilidad forrajera de 266,55 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 79,97 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,27 UGO7ha o 0,15 EOP/ha. Aproximadamente 4 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

Los humedales de cortadera presentaron un valor pastoral de 13,45, una disponibilidad forrajera de 188,97 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 82,03 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,27 UGO7ha o 0,15 EOP/ha. Aproximadamente 4 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

Por otro lado, los humedales de cyperáceas y Juncáceas mostraron un valor pastoral de 109,10, una disponibilidad forrajera de 1532,91 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 240,00 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,80 UGO7ha o 0,44 EOP/ha. Aproximadamente 0,7 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

Por último, los matorrales de Jarilla presentaron un valor pastoral de 8,60, una disponibilidad forrajera de 120,87KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 88,17 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,29 UGO7ha o 0,16 EOP/ha. Aproximadamente 4 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

Comparaciones de parámetros de productividad y carga animal por ambientes

Los humedales de juncáceas y ciperáceas presentan valores muy superiores de productividad primaria (medida como Kg Materia seca por hectárea – KgMS/ha) respecto a todos los otros ambientes. Las áreas menos productivas corresponden a las estepas de *Coliguaja* (**Figura 4-298**).

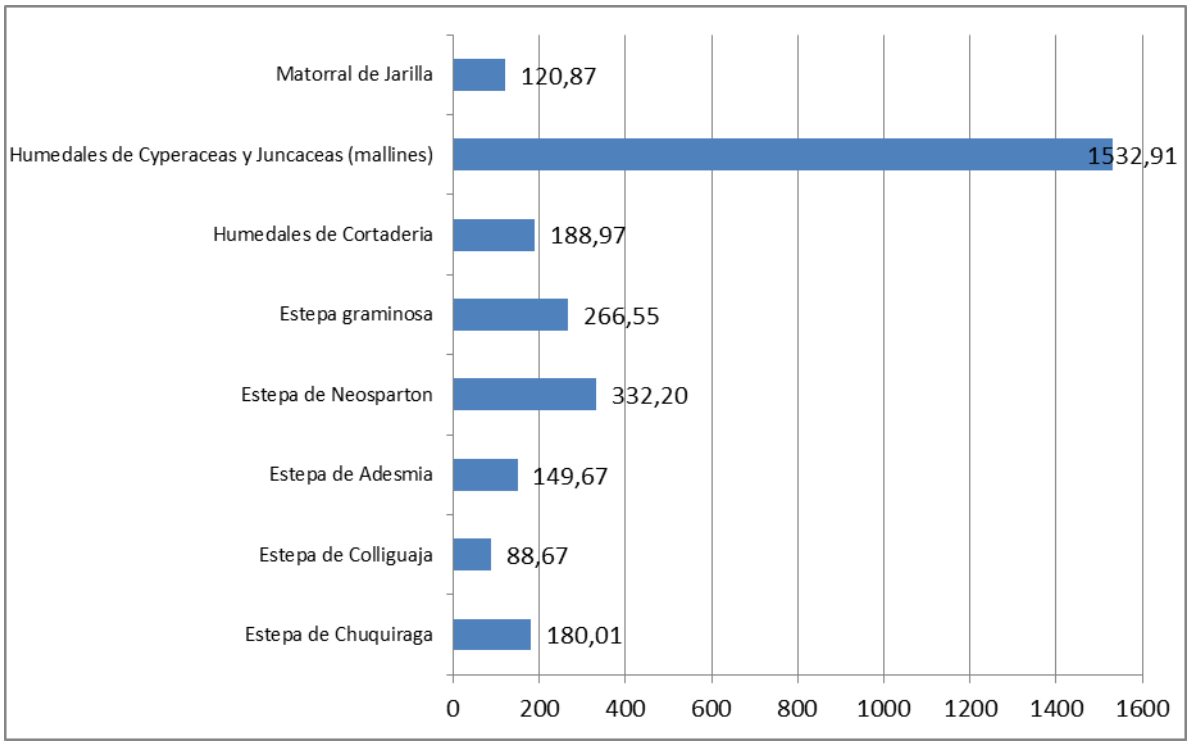


Figura 4-298. Productividad primaria calculada (disponibilidad forrajera) para cada uno de los ambientes relevados. Valores en Kg MS/ha. Muestreo de otoño 2019.

Por otro lado, al analizar la carga animal pudo observarse que las áreas que toleran mayor carga animal son los humedales de ciperáceas y juncáceas, luego las estepas de neosparton y los matorrales de jarilla. Las estepas de *Colliguaja*, de *Adesmia* y de *Chuquiraga* son las áreas que toleran menos carga animal (**Figura 4-299**).

Además se observa una relación directa entre áreas de mayor productividad mayor carga animal (**Figura 4-300** y **Figura 4-301**).

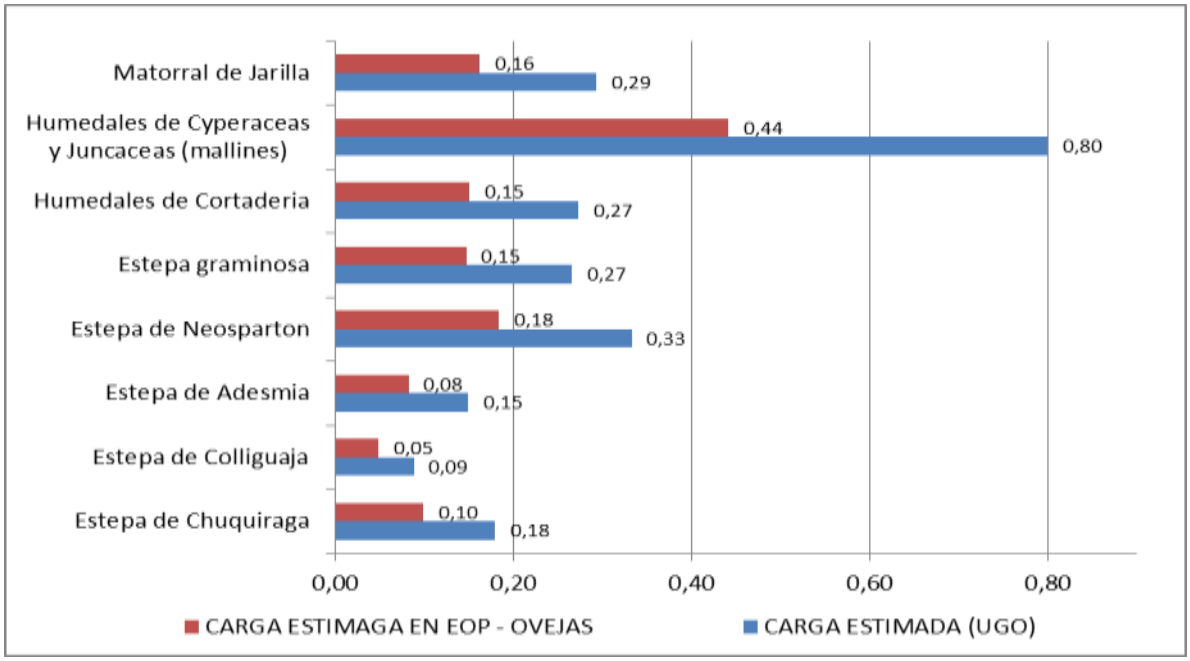


Figura 4-299. Carga animal en Unidades ganaderas ovinas (UGO) y Equivalente oveja patagónico (EOP) para cada uno de los ambientes relevados. Muestreo de otoño 2019.

Áreas de inundación

Considerando la cantidad de hectáreas afectadas a inundación por cada unidad de paisaje, pudo observarse que las mayores pérdidas de productividad se darán por las estepas de *Chuquiraga,* luego las estepas graminosas y las estepasde *Adesmia*, debido a la gran cantidad de hectáreas a inundar de estos dos ambientes. Específicamente el área a inundar de estepas de *Chuquiraga* significarán una pérdida de 551798,34 KgMS/ha, las áreas de estepas graminosas presentarán una pérdida de 425094,25 KgMS/ha y las estepas de *Adesmia* significarán una pérdida de 392910,86 KgMS/ha (**Figura 4-300**).

Los mallines (humedales de juncáceas y ciperáceas) representan una gran perdida de productividad (392363,95KgMS/ha, pero este ambiente representa pocas hectáreas a inundar respecto a otras áreas.

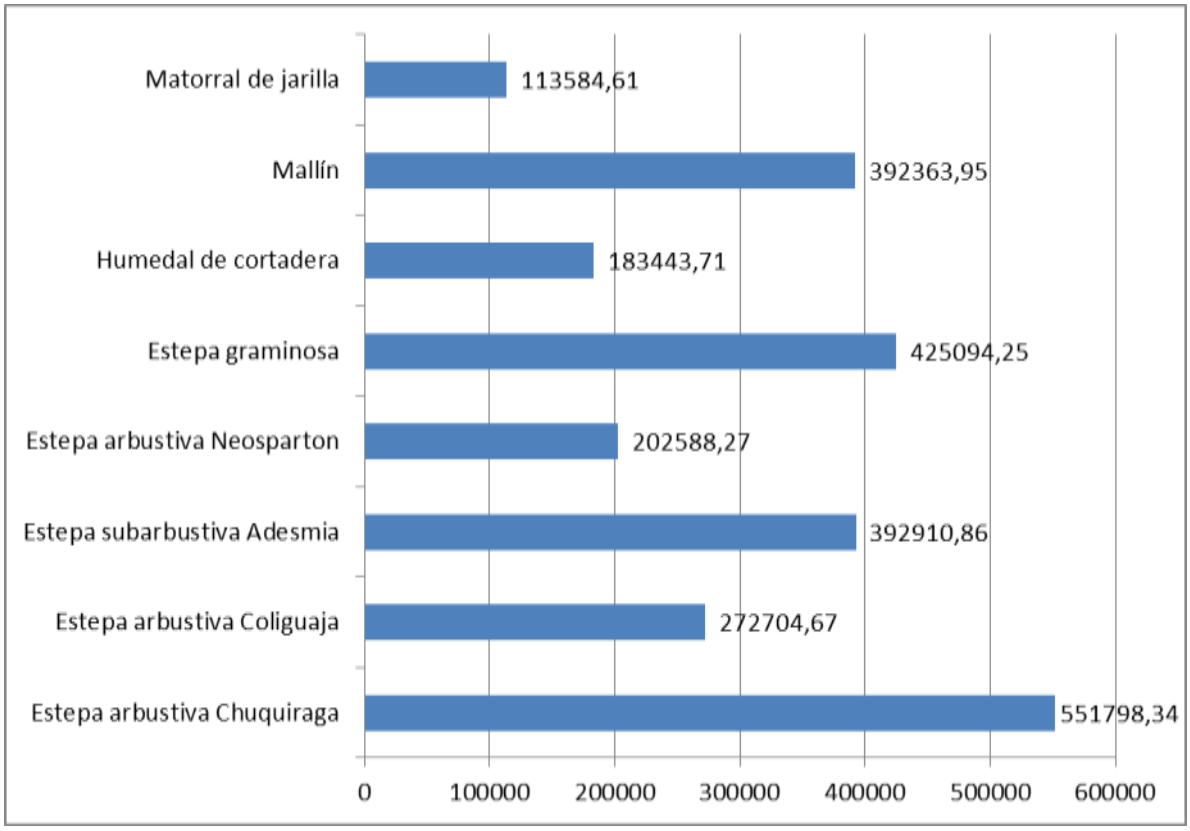


Figura 4-300. Pérdida estimada de productividad primaria (disponibilidad forrajera) debido a inundación, para cada uno de los ambientes relevados. Valores en Kg MS/ha. Muestreo de otoño 2019.

Por último, se estimó la carga animal que se perderá debido a las áreas a inundar (y considerando un factor de uso del 30%), observándose que las mayores pérdidas se darán en las áreas más extensas, como ser las estepas de *Chuquiraga* y las estepas graminosas, las estepas de *Adesmia*. Pero también significará una gran perdida el área de mallines, por la alta productividad que poseen, a pesar de ocupar una pequeño sector en el área de inundación.

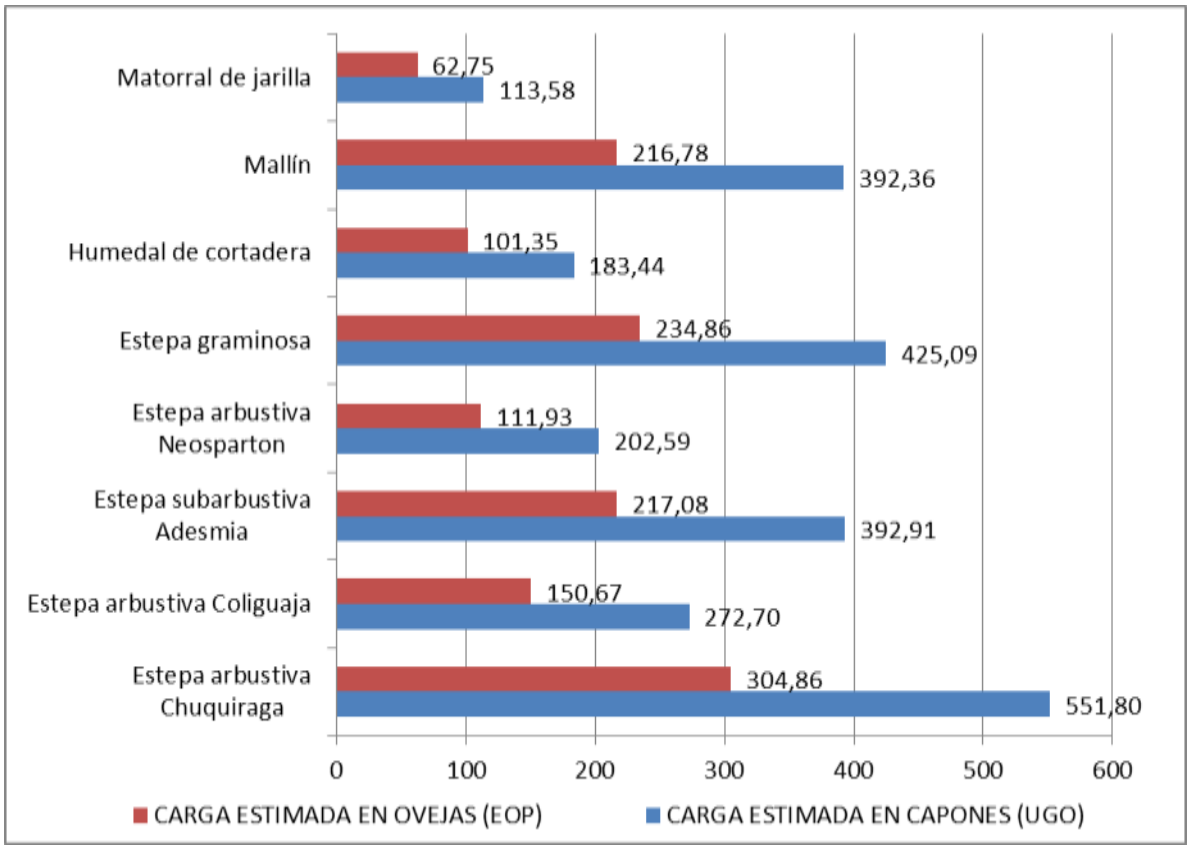


Figura 4-301. Pérdida estimada de carga animal en UGO y EOP debido a inundación, para cada uno de los ambientes relevados. Muestreo de otoño 2019.

ANEXO 4-IV. RESULTADO OBTENIDOS INVIERNO 2019

Análisis General

Analizando el total de transectas realizadas (40 transectas), se observó que la cobertura vegetal total varió entre un 2 y 100%, siendo la cobertura promedio de todas las transectas realizadas 52,37% (Figura 4-302).

Por otro lado, el suelo desnudo varió entre 0 y 98%, siendo el valor promedio de todas las transectas 39,29%. El material vegetal muerto en pie (no incorporado al suelo) varió entre 0 y 24 % (promedio 3,93%) y el mantillo (material vegetal muerto incorporado al suelo) varió entre 0 y 12% (promedio 1,98%) (Figura 4-302).

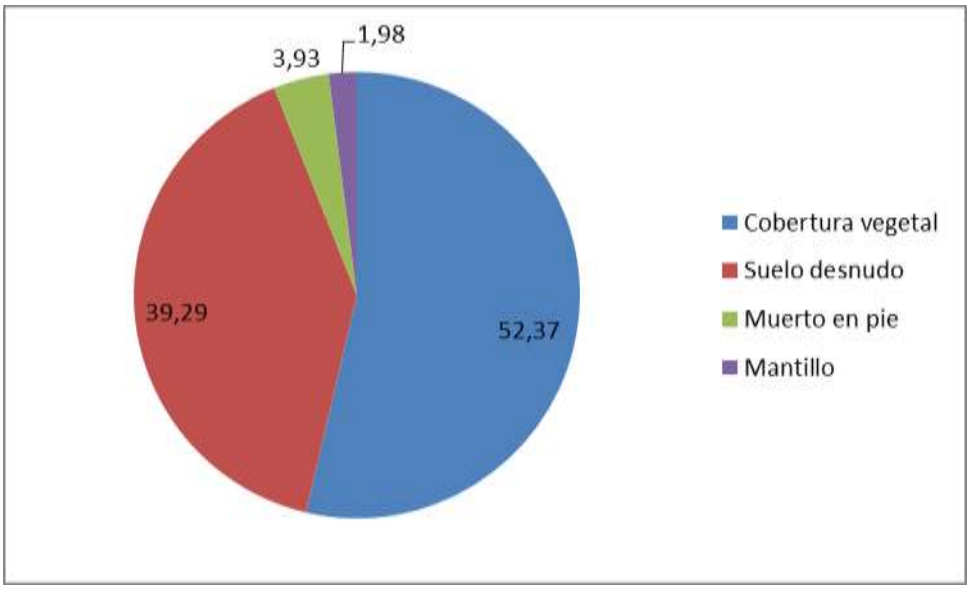


Figura 4-302. Principales parámetros ecológicos evaluados. Valores promedio. Muestreo de invierno 2019.

La densidad de plantas totales (promedio) fue de 3869,92 plantas/ha.

El análisis de todos los datos reveló que el 98,52% de las plantas registradas corresponden a especies perennes, el 1,45% corresponde a plantas anuales (y/o anuales-bianuales) y el 0,02% a especies no identificadas.

Cuando se analizan los tipos taxonómicos, se observa una dominancia de las Angiospermas (51,55% eudicotiledóneas y 47,13% monocotiledóneas) por sobre todos los otros tipos biológicos: musgos (Bryophyta 1,02%), gimnospermas y helechos se observaron en valores inferiores a un 0,001% de cobertura (**Figura 4-303**). Se observaron líquenes (0,17%); pero no se relevaron hongos en este muestreo de invierno. En áreas de mallines se observó un alga verde de tipo filamentosa (0,04%). El 0,07% corresponde a especies no identificadas.

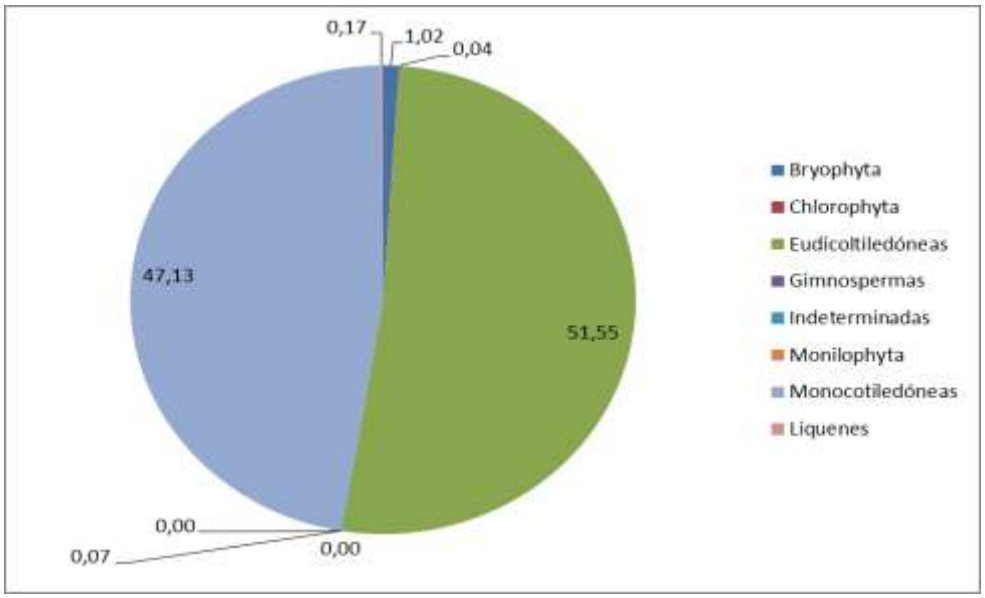


Figura 4-303. Tipos taxonómicos (%) en el área de estudio. Invierno 2019

Por otro lado, cuando se analizan las formas biológicas, se observa que la cobertura más abundante corresponde a hierbas (52,87%) y arbustos (43,19%). Los cactus (suculentas) conforman el 0,05% de la cobertura vegetal, los árboles el 0,02%, los líquenes (talofitas) el 0,17% y las algas verdes (filamentosas) el 0,04% (Figura 4-304).

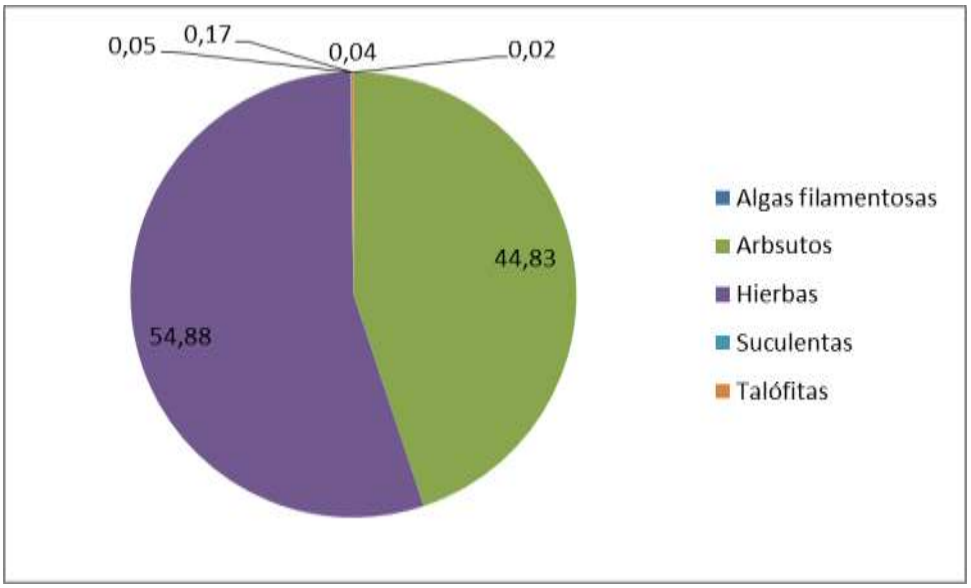


Figura 4-304. Formas biológicas (%) en en el área de estudio. Invierno 2019.

El análisis de las formas biológicas de Raunkiaer, 1934 (basado en la posición de las yemas de renuevo durante la estación desfavorable - **Figura 4-305**), reveló que las nanofanerófitas (arbustos de hasta 2 metros de altura) dominan la flora del lugar (43,21%), luego las hemicriptófitas (plantas con yemas de renuevo a ras de suelo) con 39,54%, las geófitas (plantas con yemas de renuevo bajo el suelo) con 10,47%, las hidrófitas (plantas con yemas de renuevo bajo el agua) 2,38%, las caméfitas (plantas con yemas de renuevo a menos de 25cm de altura) con 2,92%, las terófitas (plantas anuales que pasan la estación desfavorable en forma de semilla) con 1,42%, las microfanerófitas (plantas con yemas de renuevo entre 2 y 8 metros de altura) con 0,02%, las parásitas totales (plantas con yemas de renuevo en el interior de otras plantas) con 0,0001%, las mesofanerófitas (plantas con yemas de renuevo entre 8 y 30 metros de altura) con 0,0001% y por último las . El 0,02 corresponde a especies indeterminadas. (Figura 4-306).

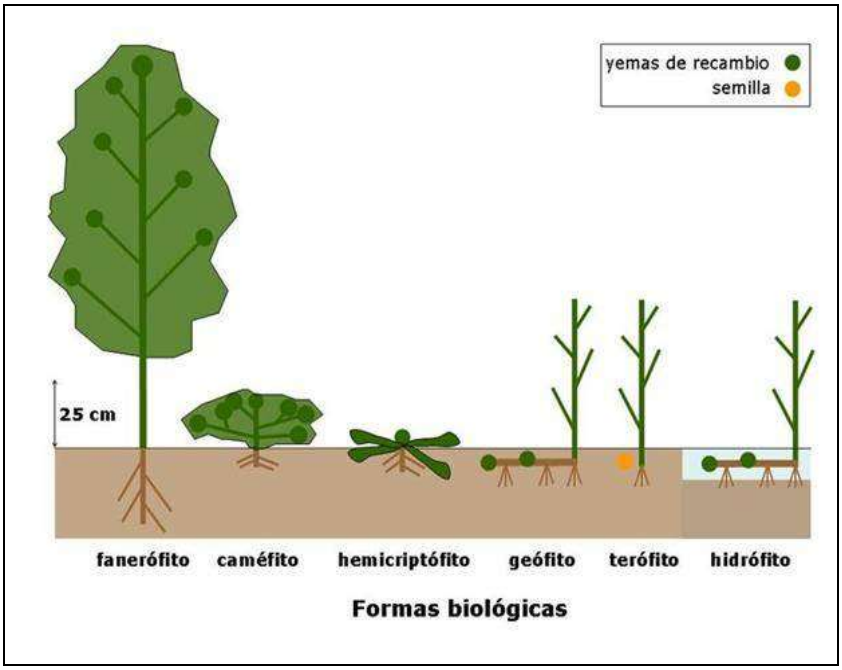


Figura 4-305. Esquema de clasificación de Raunkiaer (1934). Las fanerófitas se dividen en Nanofanerófitas (plantas de hasta 2 m de altura), Microfanerófitas (plantas de 2 a 8 m), Mesofanerófitas (plantas de 8 a 30 m) y Megafanerófitas (plantas de >30 m de altura).

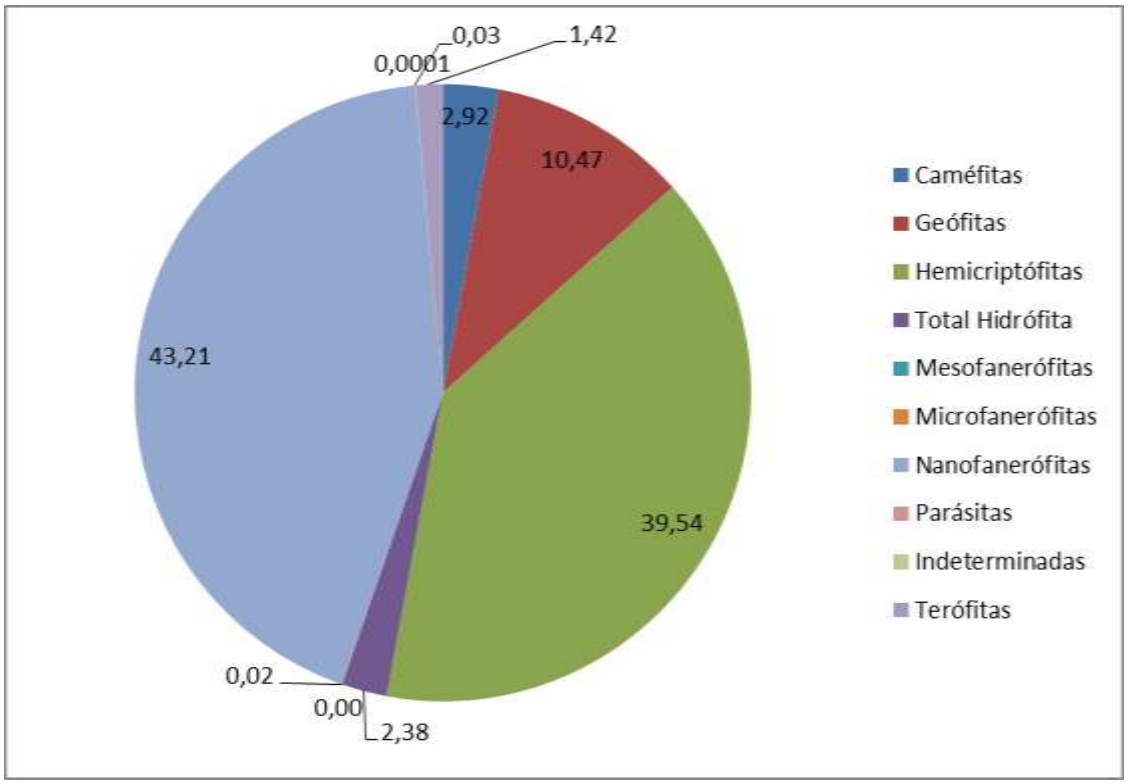


Figura 4-306. Porcentaje de plantas por formas biológicas clasificadas de acuerdo a Raunkiaer. Invierno 2019.

Composición florística

Durante la campaña de invierno, en el área de estudio, se registraron 117 especies, distribuidas en 94 géneros y 47 familias botánicas (Anexo 4-V).

Analizando de acuerdo al número de especies registradas (no sobre cobertura vegetal), se observó que del total de especies registradas 82 especies corresponden a eudicotiledóneas (770,09%), 22 especies a monocotiledóneas (18,80%), 5 especies a gimnospermas (4,27%), 3 especies a monilofitas (helechos y grupos afines) con 2,56% y 1 especie de musgo (0,85%). Por otro lado, se identificaron 3 especies de líquenes (2,56%) y 1 especie de alga filamentosa (0,85%).

Sobre la línea de transecta (cobertura vegetal calculada) se observó un predominio de la familia Poaceae (38,60%) acompañada por las familias Fabaceae (12,34%), Asteraceae (10,23%), Verbenaceae (7,84%), Euphorbiaceae (7,26%), Cyperaceae (6,20%), Juncaceae (4,09%), Zygophyllaceae (2,11%), Apiaceae (2,10%), Solanaceae (1,34%), Amaranthaceae (1,31%), Bryophyta (1,02%), Anacardiaceae (0,93%), Phrymaceae (0,78%), Campanulaceae (0,51%), Rhamnaceae (0,50%), Geraniaceae (0,47%), Ranunculaceae (0,40%), Apocinaceae (0,36%), Berberidaceae (0,31%), Brassicaceae (0,31%), Cactaceae (0,16%), Lamiaceae (0,15%), Plantaginaceae (0,11%), Nyctaginaceae (0,10%), Rosaceae (0,10%), Familia indeterminada (0,07%), Loasaceae (0,03%), Bignoniaceae (0,02%), Tamaricaceae (0,02%) y Calceolariaceae (0,02%). Las familias Ulmaceae, Salicaceae, Pteridaceae, Primulaceae, Polypodiaceae, Pinaceae, Myrtaceae, Equisetaceae, Eleagnaceae, Cupressaceae, Buddlejaceae, Ephedraceae, Apodanthaceae, Oxalidaceae y Boraginaceae se encuentran representados valores menores a 0,001%. Por otro lado, se registró una familia de líquenes (Teloschistaceae 0,17%) y un alga verde filamentosa (Chlorophyta 0,04%) (Figura 4-112).

Por último, es importante notar la dominancia de las gramíneas (familia Poaceae – 38,60%) por sobre todas las otras familias; con Fabaceae (12,34%), Asteraceae (10,23,5%), Verbenaceae (7,84%), Euphorbiaceae (7,26%) y Cyperaceae (6,20%), y como acompañantes principales, suman en conjunto (las seis familias) el 82,47% de la cobertura vegetal (Figura 4-112).

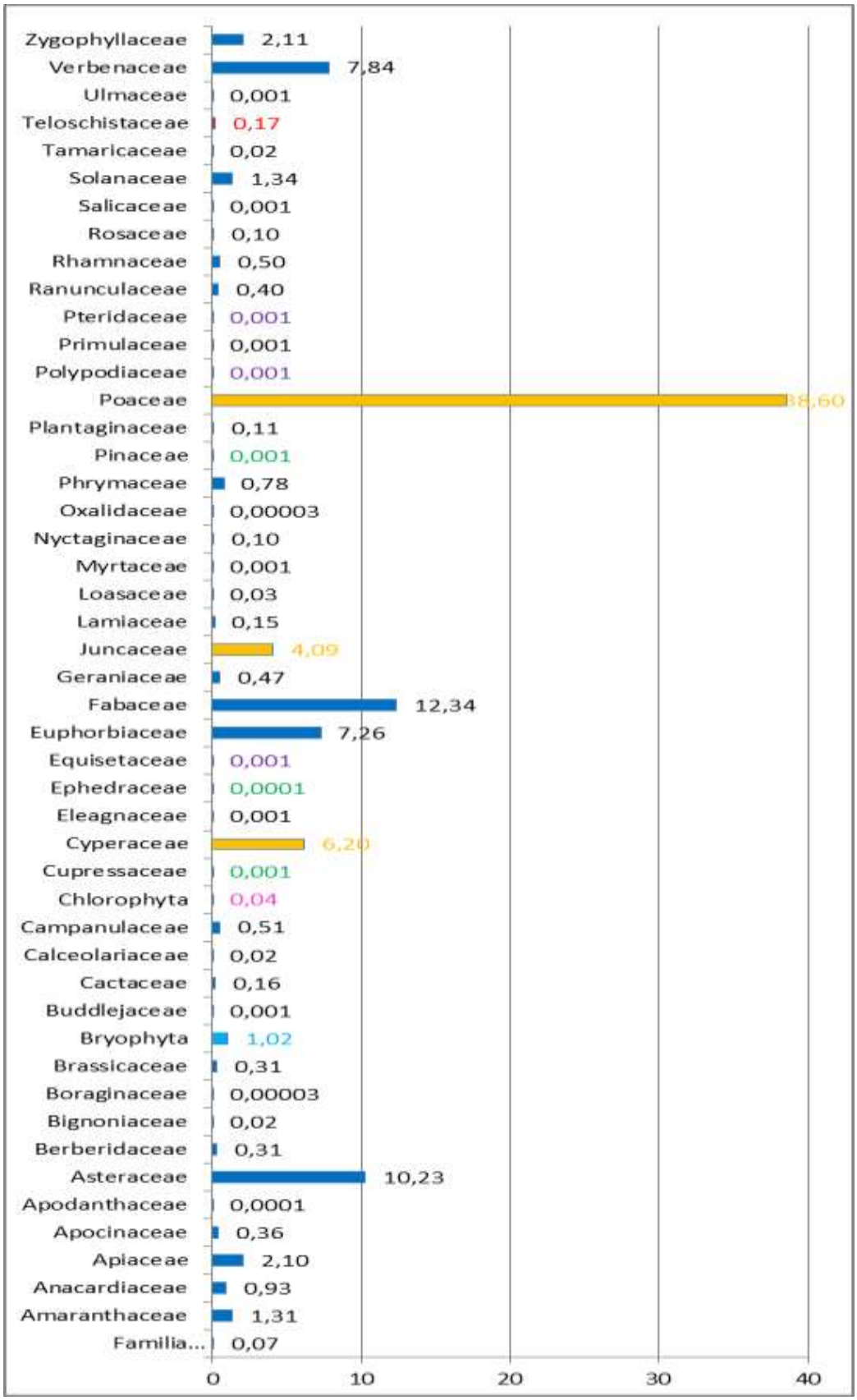


Figura 4-307. Composición florística por familias botánicas (%) para toda el área estudiada. Muestreo de Invierno 2019. En color azul familias de eudicotiledóneas, en amarillo monocotiledóneas (Poaceae), en verde gimnospermas (Ephedraceae), en turquesa musgos (Bryaceae), en violeta helechos y grupos afines, en rojo hongos y líquenes, en rosa algas verdes (Chlorophyta).

Por otro lado, al analizar el status de las plantas se observaron 69 especies nativas no endémicas (corresponden al 93,30% de la cobertura total), 19 especies nativas endémicas (corresponden al 3,19% de la cobertura total), especies 22 introducidas (corresponden al 2,82% de la cobertura total), Figura 10. Nótese que el total de 88 especies nativas (endémicas y no endémicas) corresponden al 96,49% de la cobertura vegetal. Los materiales sin identificar corresponden a 7 especies.

Las especies introducidas observadas en invierno corresponden a *Carduus thoermeri, Centurea solstitialis, Cupressus sempervirens, Eleagnus angustifolia, Erodium cicutarium, Eucalyptus camaldulensis, Glycirrhiza astragalina, Marrubium vulgare, Medicago lupulina, Pinus sp., Populus nigra, Rosa rubiginosa, Salix fragilis, Salsola kali, Sarcocornia perennis, Sisymbrium altissimum, Tamarix ramossisima, Taraxacum officinale, Thuja sp, Trifolium repens, Ulmus minor,* y *Xanthium spinosum.* El listado de las especies se presenta en el Anexo 4-V.

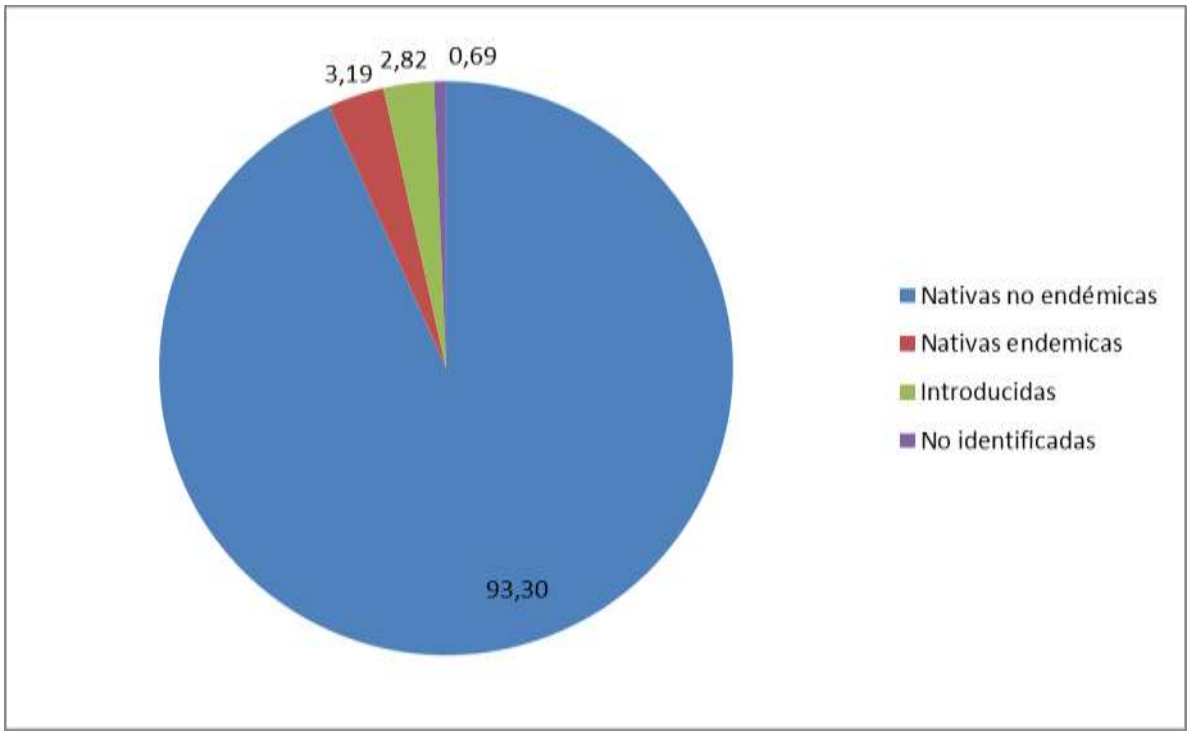


Figura 4-308. Status de las plantas relevadas en el área de estudio. Invierno 2019.

Índice de Diversidad y equitatividad

En el muestreo realizado se observó que el índice de diversidad varió entre 0,16 y 1,18 en las transectas realizadas (promedio considerando todas las transectas 0,5860). En general en el área de estudio se observaron fenómenos de deterioro provocados por degradación eólica e hídrica, por exceso de pastoreo, pisoteo o por incendios.

El índice de equitatividad promedio para el área de estudio fue de 0,61 mostrando un grado de regularidad intermedio con que los individuos esta distribuidos entre las especies.

Tabla 4-43. Principales parámetros de las diferentes unidades de vegetación relevadas. Invierno 2019

UNIDADES DE VEGETACIÓN	ESPECIES DOMINANTES	ESPECIES ACOMPAÑANTES	COBERTURA	ÍNDICES	TRANSECTAS
Estepa arbustiva de *Chuquiraga*	*Chuquiraga oppositifolia*	Arbustos: *Azorella prolifera, Diplolepis hyeronmi, Senecio proteus, Senecio filaginoides.* Hierbas: *Pappostipa speciosa, Pappostipa humilis.*	Cobertura vegetal viva: 41,00% Suelo desnudo: 52,75% Mantillo: 1,00% Material vegetal muerto en pie: 5,25%	R = 10 Densidad = 3416,67 pla/hec H = 0,72 E = 0,80	Transectas PV2, PV17, PV18, PV27
Estepa arbustiva de *Colliguaja*	*Colliguaja integerrima*	Arbustos: *Adesmia volckmanii* Hierbas: *Pappostipa speciosa, Pappostipa humilis, Sporobolus rigens.*	Cobertura vegetal viva: 57,80% Suelo desnudo: 34,6% Mantillo: 2,40 % Material vegetal muerto en pie: 5,20%	R = 10,6 Densidad = 3573,33 pla/hec H = 0,65 E = 0,63	Transectas PV10, PV20, PV22, PV33, PV34
Estepa arbustiva de *Adesmia volckamnii*	*Adesmia volckamnii*	Arbustos: *Schinus odonelli, Schinus johnstonii, Senecio subumbellatus.* Hierbas: *Pappostipa speciosa, Pappostipa humilis.*	Cobertura vegetal viva: 36,00% Suelo desnudo: 51,67% Mantillo: 4,17% Material vegetal muerto en pie: 8,17%	R = 7,83 Densidad = 3550,00 pla/hec H = 0,45 E = 0,52	Transectas PV5, PV6, PV7, PV12, PV19, PV21
Estepa de *Neosparton*	*Neosparton ephedroides*	Arbustos: *Baccharis salicifolia, Senecio filaginoides, Adesmia volckmanii* Hierbas: *Pappostipa humilis, Pappostipa speciosa.*	Cobertura vegetal viva: 40,67% Suelo desnudo: 56,00% Mantillo: 1,00% Material vegetal muerto en pie: 2,33%	R = 6,00 Densidad= 3333,33 pla/hec H = 0,19 E = 0,24	Transectas PV23, PV24, PV32

UNIDADES DE VEGETACIÓN	ESPECIES DOMINANTES	ESPECIES ACOMPAÑANTES	COBERTURA	ÍNDICES	TRANSECTAS
Estepa graminosa	*Pappostipa speciosa*	Arbustos: *Senecio filaginoides, Azorella prolifera.* Hierbas: *Pappostipa humilis*, *Poa ligularis, Poa lanuginosa, Sporobolus rigens, Cortaderia speciosa, Adesmia capitellata.*	Cobertura vegetal viva: 35,67% Suelo desnudo: 49,11% Mantillo: 1,56% Material vegetal muerto en pie: 2,56%	R = 5,56 Densidad = 3062,96 pla/hec H = 0,32 E = 0,42	Transectas PV3, PV4, PV9, PV11, PV13, PV14, PV15, PV28
Humedales de Cortadera	*Cortaderia sellowieana* *Cortaderia speciosa*	Arbustos:*Sarcocornia perennis, Baccharis spartioides,* Hierbas: *Distichlis spp, Bromus setifolius, Poa pratensis, Anagallis alternifolia.*	Cobertura vegetal viva: 79,40% Suelo desnudo: 13,40% Mantillo: 3,40% Material vegetal muerto en pie: 3,80%	R = 9,600 Densidad =4026,66 pla/hec H = 0,65 E = 0,66	Transectas PV1, PV16, 229, 233, 234
Humedales de Cyperáceas y Juncáceas	*Carex gayana* *Eleocharis psudoalibracteata* *Juncus balticus*	Hierbas: *Trifolium repens, Hydrocotyle ranunculoides, Lobelia oligophylla, Plantago australis, Bromsu cathartius.*	Cobertura vegetal viva: 80,83% Suelo desnudo: 18,50% Mantillo: 0,16% Material vegetal muerto en pie: 0,50%	R = 10,83 Densidad = 6238,88 pla/hec H = 0,97 E = 0,96	Transecta PV8, PV26, PV29, PV30, PV31, PV35
Matorral de Jarilla	*Larrea divaricata* *Larrea nítida*	Arbustos: *Eupatorium patens, Lycium chilense, Prosopis alpataco, Prosopis denudans, Lycium gillesianum, triplex crenatifolia* Hierbas: *Salsola kali, Syssimbrium altissimum, Hoffmansseggia glauca*.	Cobertura vegetal viva: 51,00% Suelo desnudo: 43,00% Mantillo:1,67% Material vegetal muerto en pie: 4,33%	R = 14,00 Densidad = 3566,67 pla/hec H = 0,72 E = 0,62	Transecta 230, 235, PV Volcanes

Durante los relevamientos de campo, se recorrieron las diferentes áreas y se observaron 8 grandes unidades de vegetación (en el Anexo 4-IX se presentan los datos fenológicos):

1. Estepa arbustiva de *Chuquiraga oppositifolia* (Monte chirriador) como especie dominante (Figura 4-309 a Figura 4-313 y Figura 4-314, a Figura 4-316) acompañada de *Senecio filaginoides* (Figura 4-317), *Senecio proteus, Senecio subumbellatus, Diplolepis hieronymi* (Figura 4-318), *Ephedra chilensis, Adesmia volckmanii, Junellia sphatulata, Tetraglochin alatum*,*Azorella prolifera, Senecio filaginoides*y otros arbustos aislados de *Berberis microphylla* y *Senna arnottiana*; con gramíneas de los géneros *Bromus, Cortaderia, Festuca, Hordeum, Pappostipa* y *Poa.* Las hierbas no gramíneas están representadas por *Argylia bustillosi*, Descurainia pimpinellifolia, *Doniophyton anomalum, Erodium cicutarium, Phacelia cumingii, Salsola kali,* Sisymbrium altissimum, Xantium spinosum, No se registraron cactáceas en este ambiente.

Este ambiente se observó a ambos lados y en las áreas más elevadas de las montañas que rodean al valle del Río Chico y Río grande.

De acuerdo a las transectas realizadas en este sitio, el porcentaje de suelo desnudo es de de 52,75%, por lo que la cobertura vegetal viva es 41,00%, el material vegetal muerto no incorporado al suelo (muerto en pie) 5,25 %, y el material vegetal muerto incorporado al suelo (mantillo) 1,00%.

De acuerdo a los datos obtenidos, se observa que la cobertura dominante corresponde a arbustos (60,03%) y hierbas (39,91%). Se registraron 316,67 plantas por hectárea.

De acuerdo a los tipos biológicos, se observó que el 60,78% de las especies fueron eudicotiledóneas, el 33,61%% monocotiledóneas, el 0,68% gimnospermas y el 0,004% musgos. En este relevamiento de invierno no se relevaron (sobre la línea de transecta) hongos y líquenes. Por otro lado, no se observaron helechos para esta área.

En este ambiente, se registraron 22 especies, de las cuales el 97,32% de las especies son nativas no endémicas, el 2,13% de las especies son endémicas y el 0,55% de las especies son introducidas. La especie introducida en este ambiente correponde a *Xanthium spinosum.*

Sobre la línea de transecta se registraron 9 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Poaceae (43,83%), acompañada por, en orden de importancia, las familias Asteraceae (39,14%), Apiaceae (12,71%), Verbenaceae (3,27%), Rosaceae (0,77%), Fabaceae (0,26%), Lamiaceae (0,003%), Bryophyta (0,003%) y Apocinaceae (0,003%).

El ánalisis de las formas biológicas de Raunquiaer, 1934 (basado en la posición de las yemas de renuevo durante la estación desfavorable), reveló que las las nanofanerófitas (arbustos de hasta 2 metros de altura) dominan la flora del lugar con 86,39%, luego las caméfitas (plantas con yemas de renuevo a menos de 25 cm de altura) con 11,88%, las terófitas (plantas anuales que pasan la estación desfavorable en forma de semilla) con 1,32%, y por último las hemicriptófitas (plantas con yemas de renuevo a ras de suelo) con 0,41%).

El índice de diversidad fue de 0,72, la equitatividad 0,80 y la riqueza de 10,00.

Este ambiente mostró una productividad primaria (disponibilidad forrajera) de 706,18 kg MS por hectárea.

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX.

Figura 4-309. Mapa de ubicación de las transectas del ambiente de estepa de Chuquiraga en el muestreo de invierno 2019.

Figura 4-310. Detalle de transecta PV2 que corresponde al ambiente de estepa de Chuquiraga. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-311. Detalle de transecta PV17 que corresponde al ambiente de estepa de Chuquiraga. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-312. Detalle de transecta PV18 que corresponde al ambiente de estepa de Chuquiraga. Relevamiento de inverno 2019.

Figura 4-313. Detalle de transecta PV27 que corresponde al ambiente de estepa de Chuquiraga. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-314. Estepa arbustiva de *Chuquiraga oppositifolia*. Transecta PV17. Muestreos de invierno 2019.

Figura 4-315. Estepa arbustiva de *Chuquiraga oppositifolia*. Transecta PV27. Notar el vehiculo en el centro arriba de la foto y la gran acumulación de nieve en el sector. Muestreos de invierno 2019.

Figura 4-316. *Chuquiraga opositifolia (Familia Asteraceae)* en dispersión (Transecta PV2). Invierno 2019.

Figura 4-317. *Senecio filaginoides* (Familia Asteraceae). Invierno 2019.

Figura 4-318. *Diplolepis hieronmii* (Familia Apocinaceae). Invierno 2019.

2. Estepa arbustiva de *Colliguaja integerrima* (Duraznillo, coliguay) como especie dominante (Figura 4-319 a Figura 4-322; Figura 4-323 y Figura 4-324) acompañada por *Acantholippia seriphioides, Adesmia volckmanii, Anarthrophyllum rigidum, Azorella prolifera, Berberis microphylla, Buddleja mendozensis, Ephedra chilensis, Ephedra ochreata, Larrea nitida, Schinus odonelli Diplolepis hieronymi, Senecio filaginoides, Senecio subumbelaltus, Nasauvia axilaris, Fabiana imbricata, Fabiana patagonica, Prosopis denudans y Junellia spathulata. Con gramíneas de los géneros Bromus, Cortadeira, Jarava, Pappostipa, Poa, Polypogon y Sporobolus.* Las hierbas no gramíneas corresponden a *Pilostyles berteroi, Centaurea solstitialis, Grindelia chiloensis, Descurainia pimpinellifolia, Phacelia cummingii, Sphaeralcea miniata, Taraxacum officinale*. Se registró un cactus en este ambiente Maihueniopsis darwinii. En áreas en donde circula el agua se observó *Hydrocotyle ranunculoides, Eryanthe lutea* y *Equisetum bogotense*.

Este ambiente se observó a ambos lados y en las áreas intermedias de las montañas que rodean al valle del Río Chico y Río grande. Cabe remarcar que el área se encuentra intensamente erosionada con pérdida de la estructura del suelo y la flora degradada por el exceso de pastoreo y pisoteo, como también por los incendios causados por los pastores. Se observa erosión de tipo eólica principalmente.

De acuerdo a las transectas realizadas en este sitio, el porcentaje de suelo desnudo es de 34,60%, la cobertura vegetal viva es 57,80%, el material vegetal muerto no incorporado al suelo (muerto en pie) 5,20%, y el material vegetal muerto incorporado al suelo (mantillo) 2,40%.

De acuerdo a los datos obtenidos, se observa que la cobertura dominante corresponde a arbustos 80,09% y hierbas 19,9%. En este ambiente se registraron 3573,33 plantas por hectárea.

Analizando los tipos biológicos relevados sobre la línea de transecta, se observó que el 81,80% de las especies fueron eudicotiledóneas, el 18,19% monocotiledóneas y el 0,0004% gimnospermas. No se relevaron helechos, musgos ni hongos en las transectas realizadas para esta área.

En este ambiente, se registraron 25 especies, de las cuales el 94,26% de las especies son nativas no endémicas y el 5,73% de las especies son endémicas. En el relevamiento de invierno no se registraron especies introducidas.

Se registraron 13 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Euphorbiaceae (55,99%), acompañada por, en orden de importancia, las familias Poaceae (18,20%), Fabaceae (8,62%), Anacardiaceae (3,71%), Solanaceae (2,88%), Apocinaceae (2,77%), Verbenaceae (2,60%), Berberidaceae (2,40%), Asteraceae (2,28%), Apiaceae (0,37%), Bignoniaceae (0,19%), Ephedraceae (0,0004%) y Apodanthaceae (0,0002%).

El ánalisis de las formas biológicas de Raunkiaer (1934), reveló que las nanofanerófitas (arbustos de hasta 2 metros de altura) dominan la flora del lugar (80,13%), luego las hemicriptófitas (plantas con yemas de renuevo a ras de suelo) con 18,19%, las caméfitas (plantas con yemas de renuevo a menos de 25cm de altura) con 1,66% y las parásitas totales se encuentran representadas en valores de 0,0002%. No se registraron terófitas en el relevamiento de invierno.

En este ambiente, cerca de áreas rocosas se registró una especie nueva de cactus (*Maihueniopsis darwinii* - (Anexo 5-VI: Figura 4-378), que corresponda al punto de monitoreo de invierno 308. Por otro lado, se registró en esta misma área de rocas una especie de cactus (*Adiantum* sp – Familia Pteridaceae).

El índice de diversidad fue de 0,65, la equitatividad 0,63 y la riqueza 10,6. Este ambiente mostró una productividad primaria (disponibilidad forrajera) de 281,72 kg MS por hectárea.

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX.

Figura 4-319. Mapa ubicación de las transectas del ambiente de estepa de Colliguaja en el muestreo de invierno 2019.

Figura 4-320. Detalle de transecta PV10 que corresponde al ambiente de estepa de Colliguaja. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-321. Detalle de las transectas PV20 y PV22 que corresponde al ambiente de estepa de Colliguaja. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-322. Detalle de las transectas PV33 y PV34 que corresponde al ambiente de estepa de Colliguaja. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-323. Estepa arbustiva de *Colliguaja integerrima.* Transecta PV10. Muestreos de invierno 2019.

Figura 4-324. Detalle de frutos de Coliguay (*Colliguaja integerrima* – Familia Euphorbiaceae).

3. Estepa arbustiva de *Adesmia volckmani* (Colimamil). (Figura 4-325 a Figura 4-327; Figura 4-328 a Figura 4-331). Este ambiente de estepa se caracteriza por la dominancia de la mata amarilla o colimamil (*Adesmia volckmanii*), acompañada por *Schinus odonelli, Schinus roigii* (Figura 4-332)*, Azorella prolifera, Chuquiraga oppositifolia, Senecio filaginoides, Senecio subumbellatus* y *Mulguraea ligustrina.* Las gramíneas observadas corresponden a los géneros *Bromus, Cortaderia, Festuca, Hordeum, Jarava, Pappostipa y Poa.* Entre las hierbas no graminosas se destacan *Descurainia pimpinellifolia, Erodium cicutarium, Malvella leprosa, Oreopolus glacialis, Oxalis compacta, Phacelia cumingii, Pinnasa bergii, Polygala spinescens, Polygala stenophylla, Salsola kali, Sisymbrium altissimum, y Xantium spinosum*. Se observó abundantemente (dentro y fuera del área de estudio) la planta holoparásita *Pilostyles berteroi* (Figura 4-333), la misma se observó parasitando la mata amarilla o colimamil (*Adesmia volckmanii*). En este ambiente se registró una especie de cactus (*Maiguenia patagonica*).

Este ambiente se observó en las áreas de piedemonte, se relevaron áreas sin gramíneas (Figura 4-328) y áreas con gramíneas (Figura 4-329). Cabe remarcar que el área se encuentra intensamente degradada con abundante suelo desnudo, con degradación del suelo y la flora por el exceso de pastoreo y pisoteo, como también por los incendios causados por los pastores (Figura 4-331). Se observa principalmente erosión de tipo eólica.

Se acuerdo a las transectas realizadas durante los relevamientos de verano, este ambiente mostró una cobertura vegetal viva de 36,00%, suelo desnudo de 51,67%, material vegetal muerto en pie de 8,17% y mantillo de 4,17%. La densidad de plantas fue de 3550,00 plantas por hectárea. El índice de diversidad fue de 0,45, la equitatividad de 0,52 y la riqueza de 97,83.

Este ambiente mostró una productividad primaria (disponibilidad forrajera) de 251,03 kg MS por hectárea.

Por otro lado, la forma biológica dominante para esta estación del año fueron los arbustos (66,40%), luego las hierbas (33,60%) y por último las suculentas (0,002%). De acuerdo al tipo biológico y al análisis sobre la línea de transecta, en este ambiente dominan las eudicotiledoneas (70,71%) y luego las monocotiledóneas (29,29%). En este espacio, y sobre la línea de transecta no se relevaron las gimnospermas, musgos, hongos ni helechos. El 95,71% de las especies corresponden a especies perennes, el 4,12% restante corresponde a especies anuales y/o bianuales y el 017% correspondió a especies indeterminadas.

Analizando las transectas de acuerdo a la posición de las yemas de renuevo (Raunkiaer, 1934), pudo observarse que en este ambiente y durante la estación de invierno dominan las nanofanerófitas (66,40%), luego las hemicriptófitas (29,29%), las terófitas (4,110%), las parásitas (0,004%) y las caméfitas (0,002%). No se observaron geófitas en el muestreo de invierno.

En este ambiente se registraron 11 familias botánicas durante los muestreos de invierno. El análisis por familias botánicas reveló que en este ambiente la familia dominante es Fabaceae (57,11%), acompañada por Poaceae (29,29%), Asteraceae (9,26%), Brassicaceae (2,13%), Geraniaceae (1,03%), Anacardiaceae (1,00%) y Loasaceae (0,18%).Las familias Apodanthaceae, Cactaceae, Boraginaceae y Amaranthaceae se encuentran representadas en valores menores a 0,0002%.

En este ambiente y durante el invierno, se registraron 22 especies, de las cuales el 94,54% de las especies son nativas no endémicas, el 1,16% especies nativas endémicas y el 4,12% corresponde a especies introducidas, y el 0,17% a especies no identificadas. Las especies introducidas son *Erodium cicutarium, Salsola kali, Sisymbreium altissimum y Xanthium spinosum.*

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX.

Figura 4-325. Mapa de ubicación de las transectas del ambiente de estepa de Adesmia en el muestreo de invierno 2019.

Figura 4-326. Detalle de las transectas PV5, PV6 y PV7 que corresponde al ambiente de estepa de Adesmia. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-327. Detalle de las transectas PV12, PV19 y PV21 que corresponde al ambiente de estepa de Adesmia. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-328. Estepa arbustiva de *Adesmia volckmanii* (Colimamil – Familia Fabaceae). Transecta PV12. Muestreo de invierno 2019. Notar la ausencia de gramíneas.

Figura 4-329. Estepa arbustiva de *Adesmia volckmanii* (Colimamil – Familia Fabaceae). Transecta PV19. Muestreo de invierno 2019. Notar la presencia de gramíneas en ésta area.

Figura 4-330. Estepa arbustiva de *Adesmia volckmanii* (Colimamil – Familia Fabaceae). Transecta PV6. Muestreo de invierno 2019. En algunos sectores se observó nieve acumulada.

Figura 4-331. Estepa arbustiva de *Adesmia volckmanii* (Colimamil – Familia Fabaceae). Transecta PV7. Muestreo de invierno 2019. Notar área incendiada área incendiada.

Figura 4-332. Dispersión de frutos de molle (Schinus roigii – Familia Anacardiaceae). Muestro de invierno.

Figura 4-333. Fructificación de *Pilosyles berteroi* (Familia Apondantaceae). Planta parásita de *Adesmia volckmani.*

4. Estepa arbustiva de *Neosparton ephedroides* como especie dominante (Figura 4-334 a Figura 4-336; Figura 4-337 y Figura 4-338), acompañada por *Azorella prolifera, Senecio filaginoides, Adesmia volckmanii, Fabiana imbricata* y *Junellia spathulata*. Se observó una única especie de cactus (*Maihuenia patagonica* - (Figura 4-340)). Las gramíneas relevadas en este ambiente corresponden a los géneros *Bromus, Hordeum* y *Pappostipa*. Las hierbas no gramíneas corresponden a *Centaurea solstitialis*, *Grindelia chiloensis, Descurainia pimpinellifolia, Marrubium vulgare* (Figura 4-339) y *Xanthium spinosum*.

Este ambiente se observó en la parte baja a continuación de la estepa de *Adesmia volckmanii*, rodeando los humedales circundantes al Río grande. Cabe remarcar que el área se encuentra intensamente degradada con abundante suelo desnudo y erosión de tipo hídrica y eólica como también exceso de pastoreo.

De acuerdo a las transectas realizadas en los muestreos de invierno, se observó que el porcentaje de suelo desnudo es de 56,00%, la cobertura vegetal viva es 40,67%, el material vegetal muerto no incorporado al suelo (muerto en pie) 2,33%, y el material vegetal muerto incorporado al suelo (mantillo) 1,00%.

De acuerdo a los datos obtenidos, se observa que la cobertura dominante corresponde a arbustos (94,88%), luego las hierbas (5,12%). Se registraron 3333,33 plantas por hectárea.

Este ambiente mostró una productividad primaria (disponibilidad forrajera) de 210,86 kg MS por hectárea.

Analizando los tipos biológicos, se observó que el 94,88% de las especies fueron eudicotiledóneas y el 5,12% monocotiledóneas. No se relevaron helechos, musgos, gimnospermas, líquenes ni hongos en las transectas realizadas para este ambiente. El 99,99% de las especies registradas en invierno son perennes y el 0,01% son anuales y/o bianuales.

Se registraron 11 especies en el invierno, de las cuales el 8,53% de las especies son nativas no endémicas, el 91,47% especies endémicas y el 0,001% especies introducidas. Las especies introducidas corresponden a *Centaurea solstitialis, Marrubium vulgare* y *Xanthium spinosum.*

Se registraron 7 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Verbenaceae (81,81%), acompañada (en orden de importancia) por las familias Poaceae (5,12%), Fabaceae (2,39%), Asteraceae (0,34%), Apiaceae (0,34%), Solanaceae (0,003%) y Lamiaceae (0,003%).

El análisis de las formas biológicas de Raunkiaer (1934), reveló que las nanofanerófitas dominan la flora del lugar (92,66%), luego las hemicriptófitas (5,00%) y por último las terófitas (0,001%). En este ambiente, para el muestreo de invierno no se registraron las otras formas biológicas (geófitas, caméfitas, etc.).

El índice de diversidad fue de 0,19, la equitatividad 0,24 y la riqueza 6,00.

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX.

Figura 4-334. Mapa ubicación de las transectas del ambiente de estepa de Neosparton en el muestreo de invierno 2019.

Figura 4-335. Detalle de las transectas PV23, y PV24 que corresponde al ambiente de estepa de Neosparton. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-336. Detalle de las transectas PV32 que corresponde al ambiente de estepa de Neosparton. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-337. Estepa arbustiva de *Neosparton ephedroides* (Familia Verbenceae). Transecta PV24. Muestro de invierno 2019.

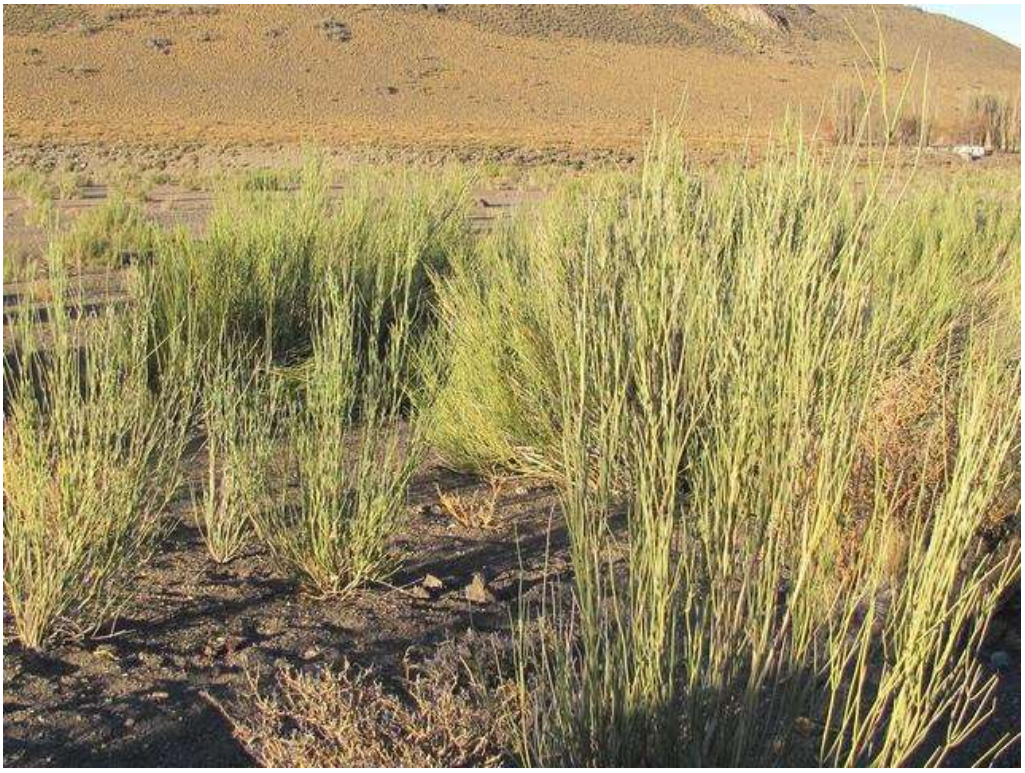


Figura 4-338. Detalle de un *Neosparton*. Transecta PV23. Muestro de invierno 2019.

Figura 4-339. Malvarrubia (*Marrubium vulgare* - Familia Asteraceae). Notar dispersión de semillas.

Figura 4-340. *Maihuenia patagonica* (Familia Cactaceae).

5. Estepa graminosa (Figura 5-45 a Figura 4-345, Figura 4-346 a Figura 4-349). Este ambiente se caracteriza por una dominancia de pastos (*Bromus setifolius, Cortaderia speciosa, Cortaderia selloana, Festuca kurtziana, Pappostipa humilis, Pappostipa speciosa, Poa lanuginosa, Poa ligularis, Panicum urvilleanum, Sporobolus rigens*) acompañados por arbustos aislados de *Schinus odonelli, Senecio filaginoides, Senecio proteus, Senecio subumbellatus, Adesmia volckmanii, Azorella prolifera, Chuquiraga oppositifolia, Ephedra americana, Ephedra chilensis, Senna arnottiana, Tetraglochin alatum*. En este ambiente se registró un cactus (*Maihuenia patagónica)*. Las hierbas no gramíneas que acompañan corresponden a *Carex argentina, Doniophyton anomalum, Erodium cicutarium, Juncus balticus, Oreopolus glacialis, Sphaeralcea miniata, Taraxacum officinale y Xanthium spinosum.*

Este ambiente se observó en la cima de lomas o mesetas.

De acuerdo a las transectas realizadas durante los muestreos de invierno, en este sitio el porcentaje de suelo desnudo fue de de 49,11%, la cobertura vegetal viva es 35,67%, el material vegetal muerto no incorporado al suelo (muerto en pie) 2,56%, y el material vegetal muerto incorporado al suelo (mantillo) 1,56%.

De acuerdo a los datos obtenidos, se observa que la cobertura dominante corresponde a hierbas (89,95%), arbustos 9,31% y suculentas 0,74%. Se registraron 3062,96 plantas por hectárea.

Este ambiente mostró una productividad primaria (disponibilidad forrajera) de 279,42 kg MS por hectárea.

Analizando los tipos biológicos, se observó que el 80,19% de las especies fueron monocotiledóneas y el 19,97% eudicotiledóneas. No se relevaron gimnospermas, helechos, ni musgos en las transectas realizadas en invierno para esta área.

El 99,88% de las plantas relevadas corresponden a especies perennes y el 0,12% a especies anuales y/o bianuales.

En este ambiente, en el invierno se registraron 20 especies, de las cuales 97,90% de las especies son nativas no endémicas, 1,97% endémicas y 0,12% introducidas.

Se registraron 10 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Poaceae (89,32%), acompañada por, en orden de importancia, las familias Asteraceae (5,95%), Apiaceae (1,25%), Anacardiaceae (1,22%), Fabaceae (0,77%), Cactaceae (0,75%), Juncaceae (0,50%), Rosaceae (0,13%), Amaranthaceae (0,12%) y Oxalidaceae (0,0001%).

El ánalisis de las formas biológicas de Raunkiaer, reveló que las hemicriptófitas dominan la flora del lugar (89,32%), luego las Nanofanerófitas (8,54%), las caméfitas (1,52%), las geófitas (0,50%) y por último las terófitas (0,12%).

El índice de diversidad y la equitatividad fueron de 0,32 y 0,42 respectivamente. La riqueza fue de 19,89

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX.

Figura 4-341. Mapa ubicación de las transectas del ambiente de estepa graminosa en el muestreo de invierno 2019.

Figura 4-342. Detalle de las transectas PV3, PV 11, PV13, PV14 y PV15 que corresponden al ambiente de estepa graminosa. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-343. Detalle de la transecta PV4 que corresponde al ambiente de estepa graminosa. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-344. Detalle de la transecta PV9 que corresponde al ambiente de estepa graminosa. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-345. Detalle de las transectas PV28 que corresponden al ambiente de estepa graminosa. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-346. Estepa graminosa. Transecta PV15. Muestreos de invierno 2019.

Figura 4-347. Estepa graminosa. Transecta PV14. Muestreos de invierno 2019.

Figura 4-348. Estepa graminosa. Transecta PV28. Muestreos de invierno 2019. Notar la nieve acumulada en el sector.

Figura 4-349. Estepa graminosa. Transecta PV13. Muestreos de invierno 2019. Notar la presencia de *Panicum urvilleanum* (Familia Poaceae).

6. Humedales de *Cortadera* (Figura 4-350 a Figura 4-353, Figura 4-354 a Figura 4-357). Son áreas húmedas y con abundante materia orgánica y con suelo altamente orgánico y con flora característica. Se componen de cortaderales de grandes hierbas palatables con disponibilidad de agua en cantidad y calidad durante todo el año.

Para la caracterización de este ambiente se tomaron todos los humedales relevados en el área de impacto directo del proyecto el portezuelo del viento y las áreas relevadas aguas debajo de Bardas Blancas. El mismo se caracteriza por presentar hierbas en su mayoría, se destacan *Cortadeira sellowieana, Cortadeira speciosa, Distichlis spicata, Distichlis scoparia, Festuca argentina, Pappostipa speciosa, Juncus balticus, Bromus catharticus, Bromus setifolius, Polypogon monspeliensis*. En algunas áreas se observó ingreso de arbustos de *Atriplex sagittifolia, Atriplex undulata, Chuquiraga oppostitifolia, Sarcocornia perennis, Azorella madrepórica*,*Baccharis salicifolia, Baccharis spartioides, Adesmia volckmanii, Ephedra chilensis, Junellia spathulata, Senna arnottiana, Suaeda argentina*. En la zona al sur de Bardas Blancas se observó ingreso a los humedales de arbustos tales como *Prosopis alpataco*, *Prosopis denudans, Prosopis strombulifera y Larrea nitida.* Las hierbas no graminosas representativas de este ambiente corresponden a *Juncus balticus, Taraxacum officinale, Descurainia pimpinellifolia, Diplotaxis tenuifolia,* Musgos, *Carex gayana, Trifolium repens, Erodium cicutarium, Anagallis alternifolia, Salsola kali, Sarcocornia perennis, Taraxacum officinale, Medicago lupulina, Carduus thoermer y Glycirrhiza astragalina.* A los costados del río y en los bordes de lagunas se observan arboles de tamarisco (*Tamarix ramossisima).*

Esta unidad de paisaje se caracteriza por presentar una cobertura vegetal de 79,4%, suelo desnudo (13,4%), material muerto en pie (3,80%) y mantillo 3,40%.

Este ambiente es el observado a ambos márgenes del Río Chico y Río grande.

De acuerdo a los datos obtenidos en los muestreos de invierno, se observa que la cobertura dominante corresponde a hierbas (68,44%), arbustos 31,36% y árboles 0,19%. No se registraron cactus ni suculentas durante los relevamientos de invierno. Se registraron 4026,66 plantas por hectárea. Los árboles registrados en el área corresponden al tamarindo o tamarisco (*Tamarix ramossisima*), Sauces (*Salix fragilis, Salix humboldtiana*) y Alamos (*Populus spp).* Cerca de los poblados además se observaron pinos implantados (*Pinus* sp), eucaliptos (*Eucaluptus camaldulensis*), cipreses (*Cupressus sempervirens*), tuya (*Thuja sp*) y Rosas mosquetas (*Rosa rubiginosa*).

Este ambiente mostró una productividad primaria (disponibilidad forrajera) de 2940,94 kg MS por hectárea.

Analizando los tipos biológicos, se observó que el 61,07% de las especies fueron monocotiledóneas, 36,14% eudicotiledóneas y 2,78% musgos. Durante los relevamientos de invierno no se relevaron hongos, líquenes, ni helechos en esta área.

En este ambiente, se registraron 36 especies, de las cuales el 86,47% de las especies son nativas no endémicas, el 0,52% de las especies son endémicas, el 12,42% de las especies son introducidas y el 0,57% especies con estatus no identificado. Las especies introducidas en este ambiente correponden a *Erodium cicutarium, Carduus thoeremeri, Glycirrhiza astragalina, Marrubium vulgare, Medicago lupulina, Salsola kali, Sarcocornia perennis, Tamarix ramossisima, Taraxacum officinale, Trifolium repens, Xanthium spinosum*

Se registraron 13 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Poaceae (52,25%), acompañada por las familias Asteraceae (19,85%), Amaranthaceae (9,92%), Juncaceae (5,24%), Fabaceae (4,22%), Cyperaceae (3,57%), Bryophyta (2,78%), Geraniaceae (0,92%), Tamaricaceae (0,19%), Campanulaceae (0,12%), Apiaceae (0,13%) y Verbenaceae (0,002%). En el área de Bardas Blancas y hacia el sur, se observó ingreso al humedal de especies de la familia Zygophyllaceae (0,76%).

El análisis de las formas biológicas de Raunkiaer reveló que las hemicriptófitas dominan la flora del lugar (55,17%), luego las nanofanerófitas (21,01%), las caméfitas (10,91%), las geófitas (9,27%), las terófitas (3,29%), las microfanerófitas (0,19%) y por ultimo las hidrófitas con 0,13%.

El índice de diversidad fue de 0,65, la equitatividad de 0,66 y la riqueza de 9,6.

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX.

Figura 4-350. Mapa ubicación de las transectas del ambiente de Humedales de Cortadera. Muestreo de invierno 2019.

Figura 4-351. Detalle de las transectas PV1 y PV16 realizadas en el ambiente de humedales de Cortadera. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-352. Detalle de las transectas realizadas aguas abajo de Bardas Blancas sobre el Río Grande, las mismas corresponden al ambiente de humedales de Cortadera. Transectas 229 y 234, Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-353. Detalle de la transecta 233, realizada aguas abajo de Bardas Blancas sobre el Río Grande, las misma corresponde al ambiente de humedales de Cortadera. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-354. Humedales de Cortadera (*Cortaderia* spp). Transecta PV16. Muestreos de invierno 2019.

Figura 4-355. Humedales de Cortadera (*Cortaderia* spp) y Baccharis spartioides. Transecta 234. Muestreos de invierno 2019.

Figura 4-356. Humedales de Cortadera (*Cortaderia* spp) invadido por arbustos. Transecta 229. Muestreos de invierno 2019. Notar la jarilla (*Larrea nitida* – Familia Zygophyllaceae).

Figura 4-357. Humedales de Cortadera (*Cortaderia* spp) invadido por arbustos. Transecta 229. Muestreos de invierno 2019. Notar los algarroos (*Prosopis alpataco* – Familia Fabaceae) invadiendo el humedal.

7. Humedales de Cyperáceas y Juncáceas (mallines o vegas). (Figura 4-358 a Figura 4-363, Figura 4-364 a Figura 4-367) Son áreas altamente húmedas y con abundante materia orgánica y con suelo altamente orgánico y con flora característica. Se componen de praderas de hierbas palatables con disponibilidad de agua en cantidad y calidad durante todo el año.

Este ambiente se caracteriza por presentar hierbas en su mayoría, se destacan Acaena magellanica, *Juncus balticus, Bromus catharticus, Eleocharis pseudoalibracteata, Carex gayana, Plantago australis, Plantago barbata, Halerpestes cimbalaria, Hydrocotyle ranunculoides, Ranunculus peduncularis*, *Lobelia oligophylla, Erythranthe lutea*, *Lilaeopsis macloviana, Lobelia oligophylla, musgos*, *Medicago lupulina, Taraxacum officinale, Trifolium repens,* y *Carduus thoermeri.*). En áreas marginales se observaron arbustos aislados de *Adesmia volckmanii, Rosa rubiginosa, Ochetophylla trinervis* (Figura 4-368 y Figura 4-369), *Schinus odonelli, Populus nigra y Salix fragilis.* En muchas áreas, se observaron cortinas de árboles rodeando estos humedales de los géneros *Eleagnus, Eucalyptus, Pinus, Salix, Populus y Ulmus.*

Esta unidad de paisaje se caracteriza por presentar un suelo cubierto casi completamente por hierbas (Cobertura vegetal 80,832%). El suelo desnudo 18,5%, material vegetal muerto en pie 0,5% y mantillo 0,16. Para este muestreo, casi exclusivamente los que figura como suelo desnudo corresponde a áreas tapadas de nieve o hielo, donde las plantas no estaban disponibles para alimento de animales.

Este ambiente se observa en áreas de surgentes, cañadones, cascadas y vegas.

De acuerdo a los relevamientos de invierno, se observa que la cobertura dominante corresponde a hierbas (93,89%) y arbustos 5,79%. Los árboles se encuentran en valores inferiores a 0,001%. En este ambiente se observó un alga verde de tipo filamentoso (0,30%). Se registraron 6238,88 plantas por hectárea.

Este ambiente mostró una productividad primaria (disponibilidad forrajera) de 1205,31 kg MS por hectárea.

Analizando los tipos biológicos, se observó que el 68,11% de las especies fueron monocotiledóneas, 26,47% eudicotiledóneas, 5,09% musgos (Bryophyta) y 0,30% algas verdes de tipo filamentoso. Durante los censos no se registraron gimnospermas, helechos, hongos, ni líquenes.

En el punto de monitoreo de invierno 309 se registró una especie de helecho (familia Polypodiaceae) (Figura 4-370).

En el invierno de este ambiente, se registraron 32 especies, de las cuales el 95,65% de las especies son nativas no endémicas, el 4,13% de las especies son introducidas, y el 0,3% no pudo ser identificado. No se registraron especies endémicas en dicha área. Las especies introducidas en este ambiente correponden a *Carduus thoermeri, Erodium cicutarium, Glycirrhiza astragalina, Medicago lupulina, Poa pratensis, Salsola kali, Taraxacum officinale, Trifolium repens, Rosa mosqueta, Cupressus sempervirens, Salix fragilis, Populus nigra y Pinus.*

Se registraron 17 familias botánicas, de las cuales la dominante en este ambiente es Cyperaceae (39,30%), acompañada por, en orden de importancia, las familias Juncaceae (18,93%), Poaceae (7,79%), Phrymaceae (5,98%), Bryophyta (5,10), Apiaceae (4,53%), Rhamnaceae (3,85%), Campanulaceae (3,76%), Ranunculaceae (3,09%), Fabaceae (2,63%), Geraniaceae (1,53%), Lamiaceae (1,12%), Plantaginaceae (0,87%), Asteraceae (0,68%), Solanaceae (0,42%), Calceolariaceae (0,14%). Y la familia Chlorophyta (0,31%) que corresponde a un alga verde de tipo filamentosa.

El ánalisis de las formas biológicas de Raunkiaer, reveló que las hidrófitas (59,26%), dominan la flora del lugar, luego las geófitas (16,9%), las hemicriptófitas (11,35%), las nanofanerófitas (9,43%), las terófitas (2,34%) y por último, las caméfitas (0,69%).

El índice de diversidad fue de 0,97, la equitatividad 0,96 y la riqueza de 10,83

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX.

Figura 4-358. Mapa detalle de ubicación de las transectas del ambiente de Humedales de ciperáceas y juncáceas. Muestreo de invierno 2019.

Figura 4-359. Detalle de la transecta PV8 realizada en el ambiente de humedales de ciperáceas y juncáceas. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-360. Detalle de la transecta PV26 realizada en el ambiente de humedales de ciperáceas y juncáceas. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-361. Detalle de la transecta PV29 realizada en el ambiente de humedales de ciperáceas y juncáceas. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-362. Detalle de la transecta PV30 realizada en el ambiente de humedales de ciperáceas y juncáceas. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-363. Detalle de las transecta PV31 realizada en el ambiente de humedales de ciperáceas y juncáceas. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-364. Humedales de Cyperáceas y Juncáceas (Mallines y vegas). Transecta PV8. Muestreos de invierno 2019.

Figura 4-365. Humedales de Cyperáceas y Juncáceas (Mallines y vegas). Transecta PV29. Muestreos de invierno 2019. Notar la nieve acumulada.

Figura 4-366. Humedales de Cyperáceas y Juncáceas (Mallines y vegas). Transecta PV29. Muestreos de invierno 2019. Notar la capa de hielo superficial.

Figura 4-367. Humedales de Cyperáceas y Juncáceas (Mallines y vegas). Transecta PV26. Muestreos de invierno 2019. En áreas en donde el agua circula suele descongelarse la nieve en las horas del día.

Figura 4-368. Borde de arroyo con Chacays (*Ochetophylla trinervis* – Familia Rhamanceae). Transecta PV35. Muestro de invierno 2019.

Figura 4-369. Borde de arroyo con Chacays (*Ochetophylla trinervis* – Familia Rhamanceae). Transecta PV35. Muestro de invierno 2019. Notar el tamaño de los arbustos.

Figura 4-370. Helecho en rocas alrrededor de PV35.

8. Estepa arbustiva de jarilla o matorral de Jarilla (*Larrea nitida* y *Larrea divaricata*). (Figura 4-371 a Figura 4-373; y Figura 4-374. En este ambiente se destaca la presencia constante de las "Jarillas", arbustos pertenecientes a la familia Zygophyllaceae. Las especies con mayor distribución en el sector de Monte estudiado son la "Jarilla" *Larrea divaricata* y la "Jarilla fina" *Larrea nítida* (Figura 4-375). Estas plantas alcanzan uno o dos metros de altura, o menos (en las zonas muy azotadas por el viento), crecen esparcidas, dejando claros donde se desarrollan hierbas en las épocas propicias. Las Jarillas se encuentran asociadas entre sí y con otros arbustos, combinándose en forma diversa, pero siempre se encuentra al menos una de ellas en todas las asociaciones (Forcone & González 2014). De los arbustos que crecen asociados se destacan: el Alpataco (*Prosopis alpataco*), algarrobillo (*Prosopis denudans* - (Figura 4-376) Solupe *(Ephedra ochreata*), Yaoyin *(Lycium chilense), Lycium gillesianum,* Molle *(Schinus johnstoni), Bougainvillea spinosa* (Figura 4-377), *Zampa (Atriplex crenatifolia), Chuquiraga erinaceae var hystrix, Autrobrikellia patens, Fabiana patagonica, Bougainvillea spinosa, Acantholippia seriphioides, Junellia jspathulata,* entre otros. Para el muestreo de invierno se desplazaron algunos metros la ubicación de las transectas que corresponden a este muestreo, observando coirón amargo *(Pappostipa speciosa),* coirón llama *(Pappostipa humilis),* coirón pluma *(Jarava neaei).* Entre las hierbas se destacan *Erodium cicutarium Sphaeralcea miniata, Centaurea solstitialis, Salsola kali, Grindelia chilonesis, Xanthium spinosum,* etc. Otros componentes importantes del Monte son las Cactáceas, gramíneas y otras plantas herbáceas (Forcone & González 2014).

Este ambiente se observó en lomadas y mesetas en áreas aguas abajo de Bardas blancas.

Según el relevamiento realizado en la estación de verano, la cobertura vegetal de este ambiente fue de 51,00%, con un suelo desnudo de 43,00%, con 4,33% de material muerto en pie y 1,67% de mantillo.

La cobertura más abundante corresponde a arbustos (67,95%), las hierbas conforman el 29,80% y los líquenes (2,24%). En el muestreo de invierno no se registraron cactus sobre la línea de transecta. De acuerdo a los tipos biológicos, el 72,99% corresponden a eudicotiledóneas, el 23,79% a monocotiledóneas, el 2,24% a líquenes, el 0,96% a especies indeterminadas y el 0,003% a gimnospermas. No se registraron helechos, musgos ni hongos sobre la línea de transecta. Cabe mencionar que el 100% de las especies relevadas son especies perennes. Se registraron 3566,67 plantas por hectárea.

Este ambiente mostró una productividad primaria (disponibilidad forrajera) de 431,88 kg MS por hectárea.

Durante los muestreos de invierno se registraron 25 especies, de las cuales el 72,48% corresponden a especies nativas no endémicas, el 20,55% a especies endémicas y el 6,96% a especies no identificadas. Las especies introducidas se registraron en muy bajos valores (menores a 0,01%) y corresponden a *Salsola kali* y *Xanthium spinosum.*

Se registraron 12 familias botánicas, de las cuales las familias dominantes en este ambiente son Zygophyllaceae (25,85%), Fabaceae (22,29%), Fabaceae (21,79%), Solanaceae (11,72%), Asteraceae (8,87%), Verbenaceae (2,88%), Teloschistaceae (2,24%), Juncaceae (2,24%), Juncaceae (1,50%), Nyctaginaceae (1,26%), Ancardiaceae (0,60%), Ephedraceae (0,003%) y una familia indeterminada (0,96%).

El análisis de las formas biológicas de Raunkiaer, reveló que las nanofanerófitas dominan la flora del lugar (71,07%), luego las hemicriptófitas (24,54%), las caméfitas (2,88%) y las geófitas (1,50%). En el muestreo de invierno no se observaron terófitas.

El índice de diversidad de Shanon fue de 0,72, la equitatividad de 0,62 y la riqueza de 14,0

Para datos fenológicos en Anexo 4-IX.

Figura 4-371. Mapa detalle de transectas del ambiente de Matorral de Jarilla. Muestreo de invierno 2019.

Figura 4-372. Mapa detalle de la transecta realizada en el área del valle de los volcanes, perteneciente al ambiente de Matorral de Jarilla. Muestreo de invierno 2018.

Figura 4-373. Detalle de las transectas 230 y 235 realizadas en el ambiente de matorral de jarilla. Relevamiento de invierno 2019.

Figura 4-374. Matorral de jarilla. Transecta 230. Muestreos de invierno 2019.

Figura 4-375. Frutos de jarilla (*Larrea nítida* – Familia Zygophyllaceae).

Figura 4-376. Detalle de frutos de algarrobillo (*Prosopis denudans* – Familia Fabaceae).

Figura 4-377. Mata brasilera (Baugainvillea spinosa – Familia Nyctaginaceae). Notar la espina bífida.

Figura 4-378. Tuna (*Maihueniopsis darwinii* – Familia Cactaceae).

Comparación fisonómica de los ambientes

Analizando todas las transectas realizadas durante el invierno, y de acuerdo a los resultados obtenidos, puede concluirse que todos los humedales de Cyperáceas y Juncáceas presentan una cobertura vegetal del 80,83%, luego en orden de importancia los humedales de Cortadera (79,4%), estepas de *Colliguaja* (57,80%), matorrales de jarilla (51,0%), estepas de *Chuquiraga* (41,0%), estepas de *Neosparton* (40,67%), estepas de *Adesmia* (36,0 %) y por último las Neosparton (35,67%) (Figura 4-379).

La mayor proporción de suelo desnudo se observó en las estepas de *Neosparton* (59,33%), las estepas de Chuquiraga (52,75%) y las estepas de *Adesmia* (56,0%).

Los ambientes que presentaron mayores valores de material vegetal muerto fueron las estepas de *Adesmia* (8,17%), las estepas de *Chuquiraga* (5,25%) y las estepas de *Colliguaja* (5,20%) Por otro lado, los mayores valores de mantillo se observaron en las estepas de *Adesmia* (4,17%) y los humedales de Cortadera (3,40%). (Figura 4-379).

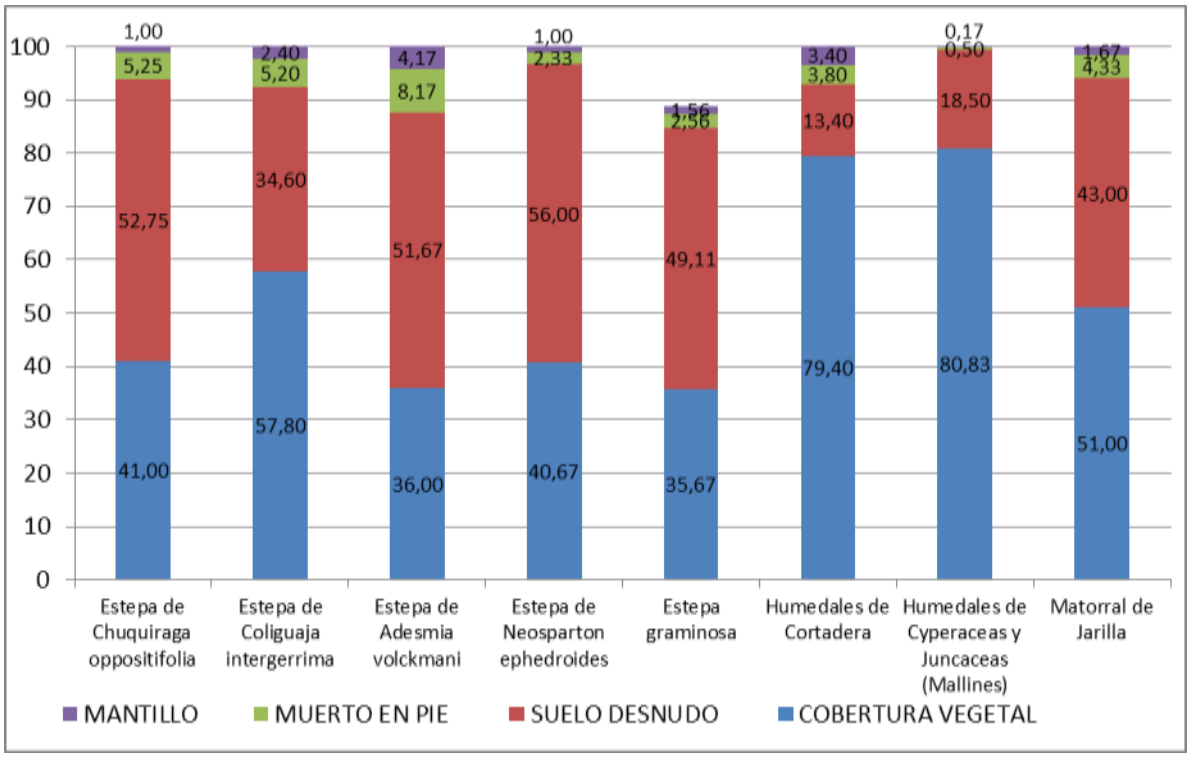


Figura 4-379. Parámetros ecológicos en los ambientes relevados. Muestreo de invierno 2019.

Por otro lado, los humedales de Ciperáceas y Juncáceas mostraron el mayor número de plantas por hectárea (6238,89 platas/hectárea), luego los humedales de Cortadera (4026,67 plantas/hectárea); el resto de los ambientes muestran valores entre 3573 y 3062 plantas/hectárea (Figura 4-380).

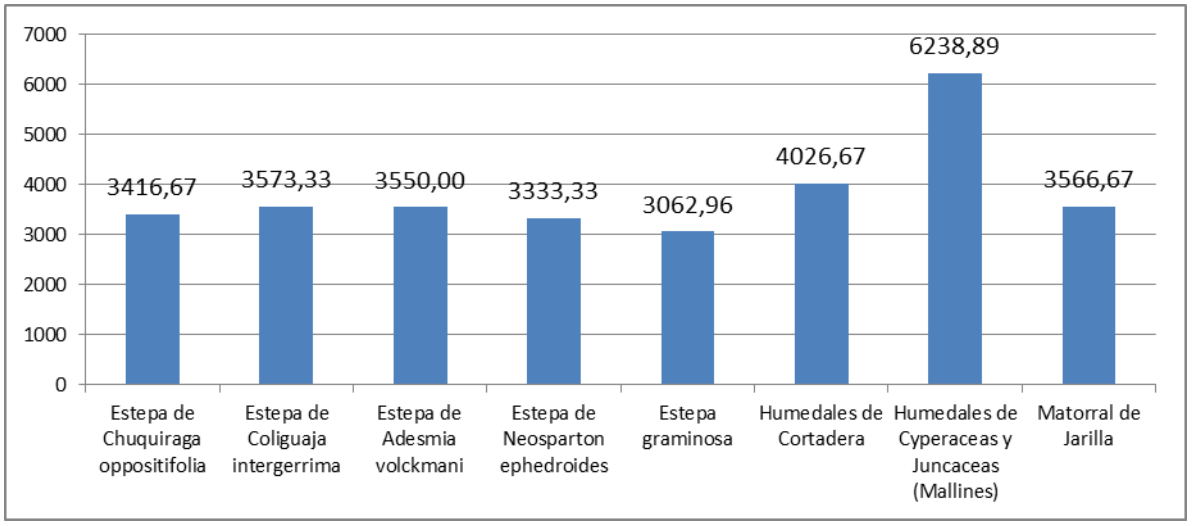


Figura 4-380. Densidad de plantas por hectárea en los ambientes relevados. Muestreo de invierno 2019.

Por último, los humedales de Cyperáceas y Juncáceas mostraron los mayores índices de diversidad (0,97) y equitatividad (0,95) que el resto de los otros ambientes. Y los menores valores se registraron en las estepas de neosparton (índice de diversidad 0,19 y equitatividad 0,24).

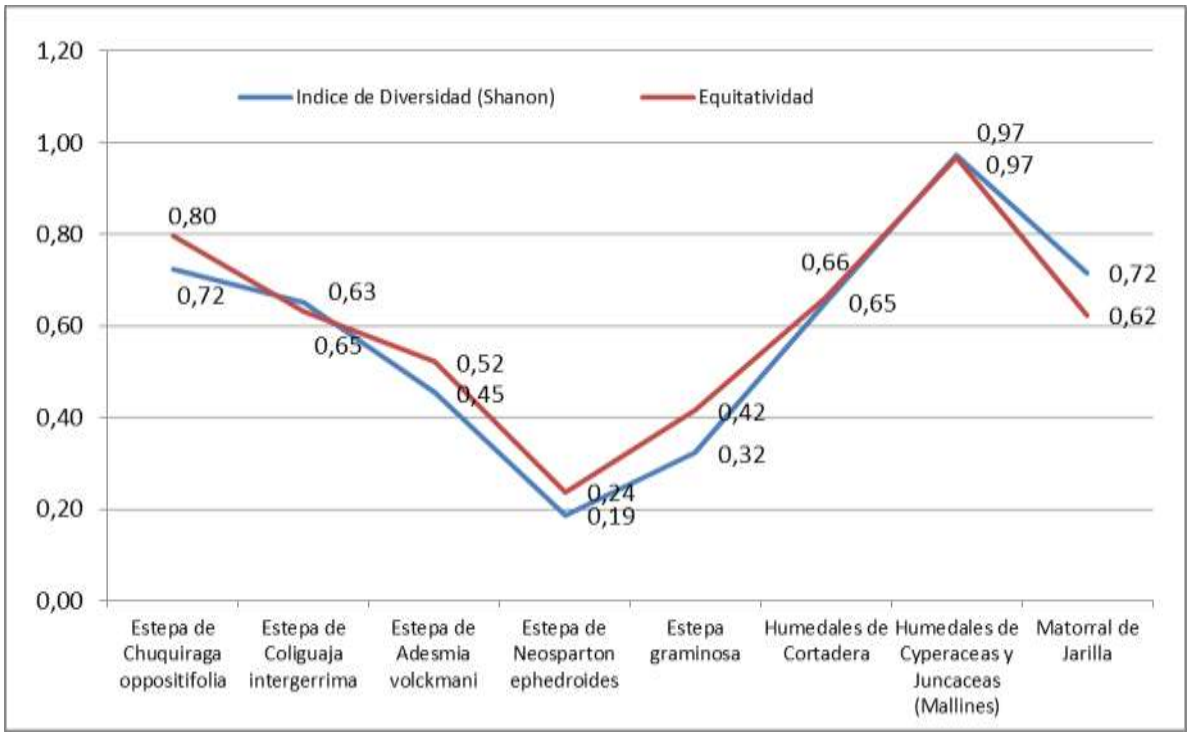


Figura 4-381. Indice de diversidad (Shanon) y equitatividad en los ambientes relevados. Muestreo de invierno 2019.

Comparando las formas biológicas con los ambientes relevados, puede observarse que los humedales, las estepas graminosas y las estepas de *Cortaderia* presentan mayor proporción de hierbas que de arbustos (Figura 4-382). En el resto de los ambientes la relación es inversa.

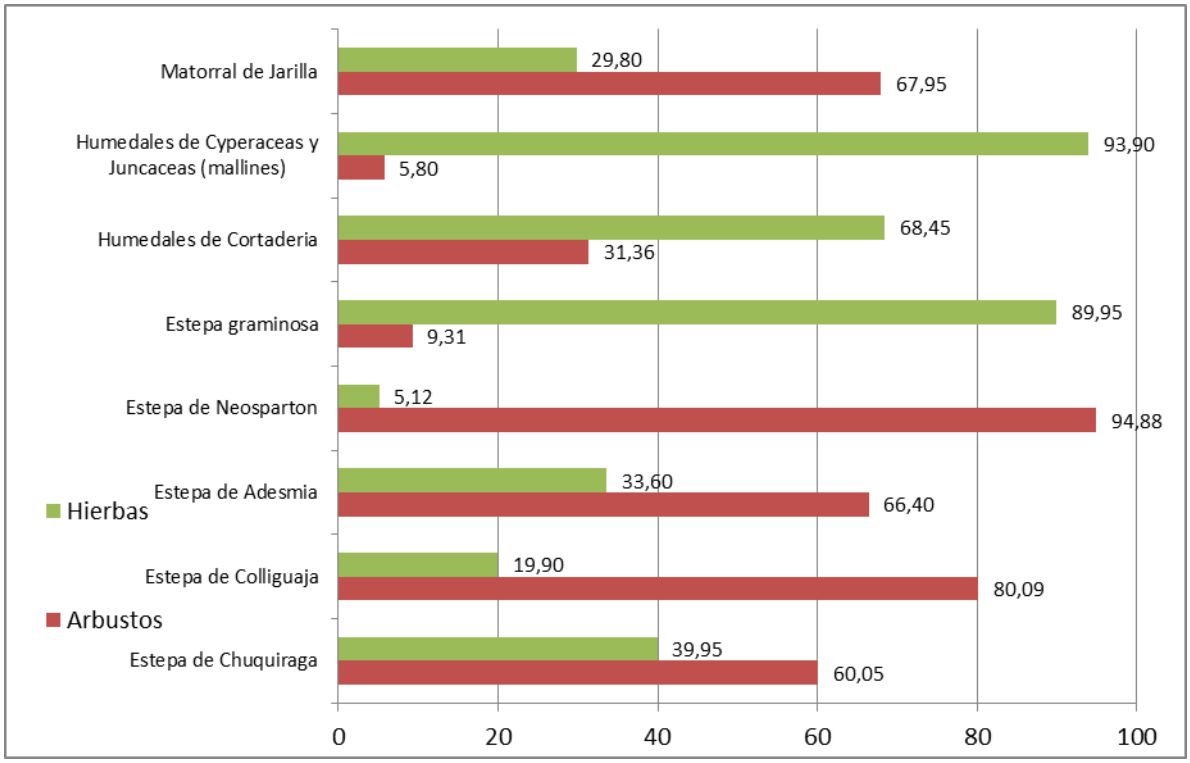


Figura 4-382. Formas biológicas en los ambientes relevados. Para lograr una mejor interpretación del gráfico se quitaron las suculentas, los árboles y las especies indeterminadas por presentar una baja muy cobertura. Invierno 2019.

Analizando el status en los diferentes ambientes relevados, pudo observarse que todas las estepas (a excepción de la estepa de *Neosparton*), presentaron mayor proporción de especies nativas no endémicas (Figura 4-383).

La estepa de *Neosparton* presentó mayor proporción de especies endémicas que de nativas. Esta elevada proporción de especies endémicas se presenta por la dominancia de *Neosparton ephedroides* en este ambiente (cobertura específica de dicha especie 89,33%).

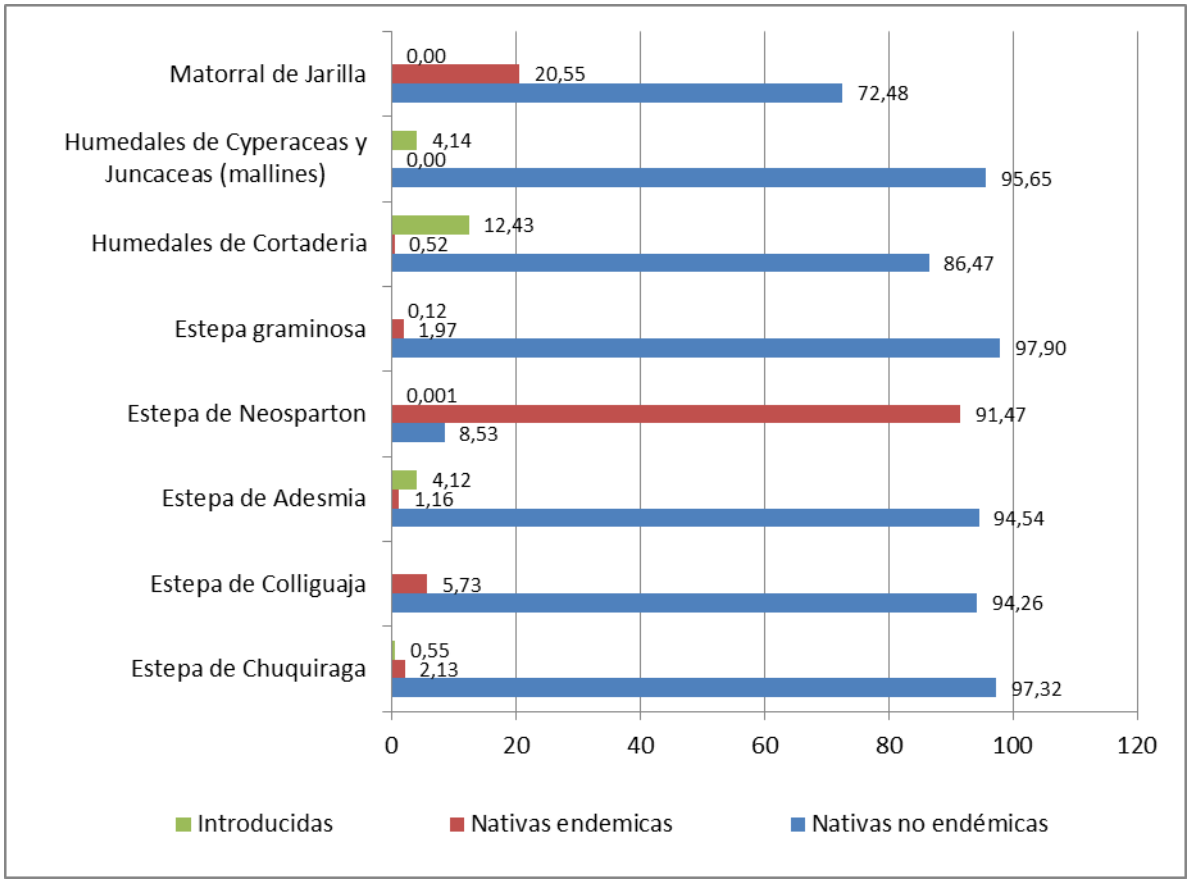


Figura 4-383. Status de las especies relevadas en cada ambiente. Para lograr una mejor interpretación del gráfico se quitaron las suculentasy los árboles por presentar una baja cobertura. Invierno 2019.

Por otro lado, analizando el tipo biológico, se observó que todas las estepas arbustivas presentan mayor proporción que eudicotiledóneas (Figura 4-384). Los humedales de Cortaderas, humedales de ciperáceas y Juncáceas, y las estepas graminosas presentan mayor proporción de Monocotiledóneas. Musgos (Bryophyta), helechos y gimnospermas se encontraron en muy baja proporción en todos los ambientes.

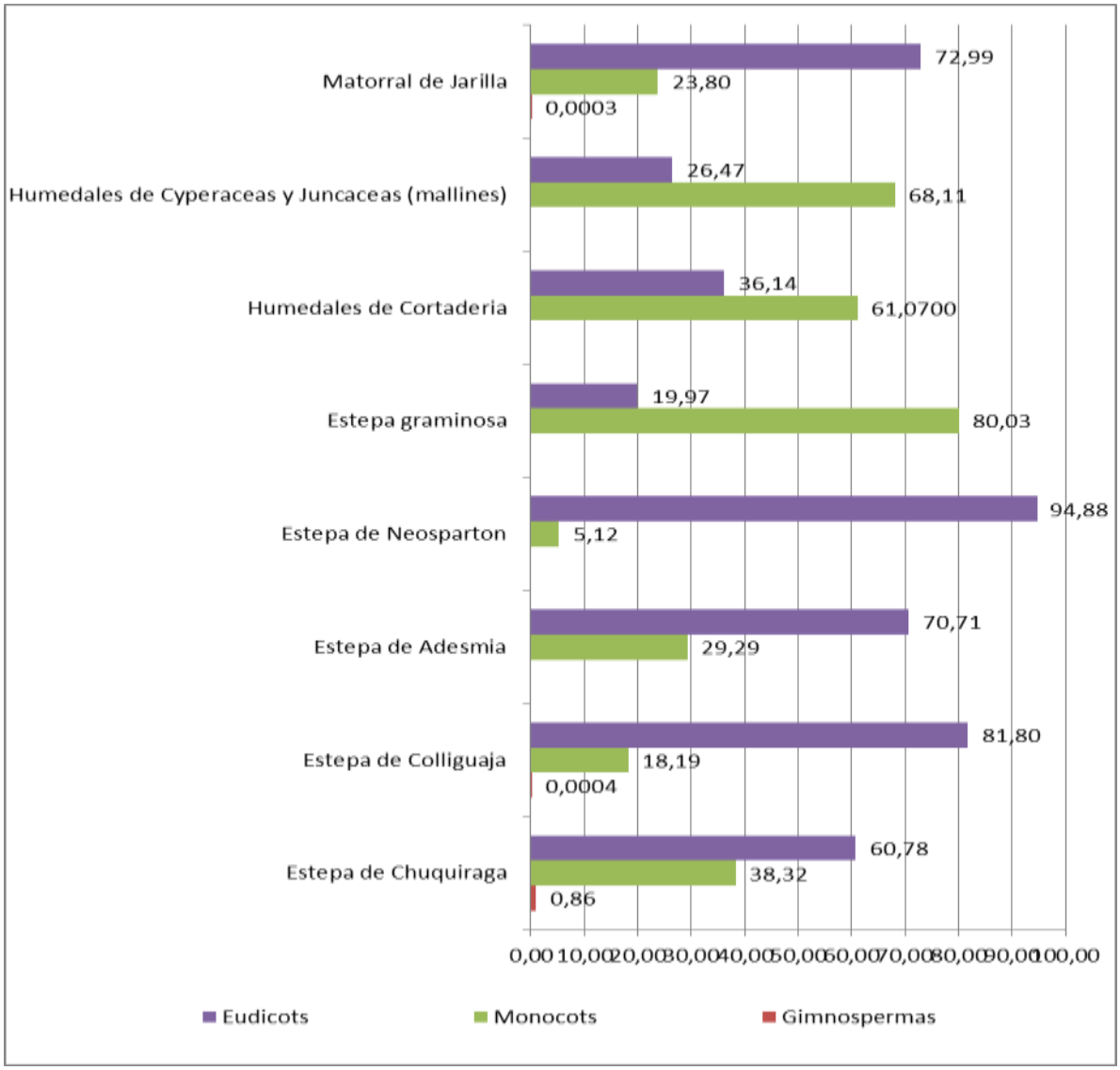


Figura 4-384. Tipos biológicos en cada ambiente relevado. Se quitaron algunos tipos biológicos (hongos, líquenes, musgos, helechos) para mejorar interpretación del gráfico. Invierno 2019.

Considerando las formas de vida de las diferentes especies en cada ambiente relevado, pudo observarse que en todos los ambientes predominan las especies perennes (Figura 4-385).

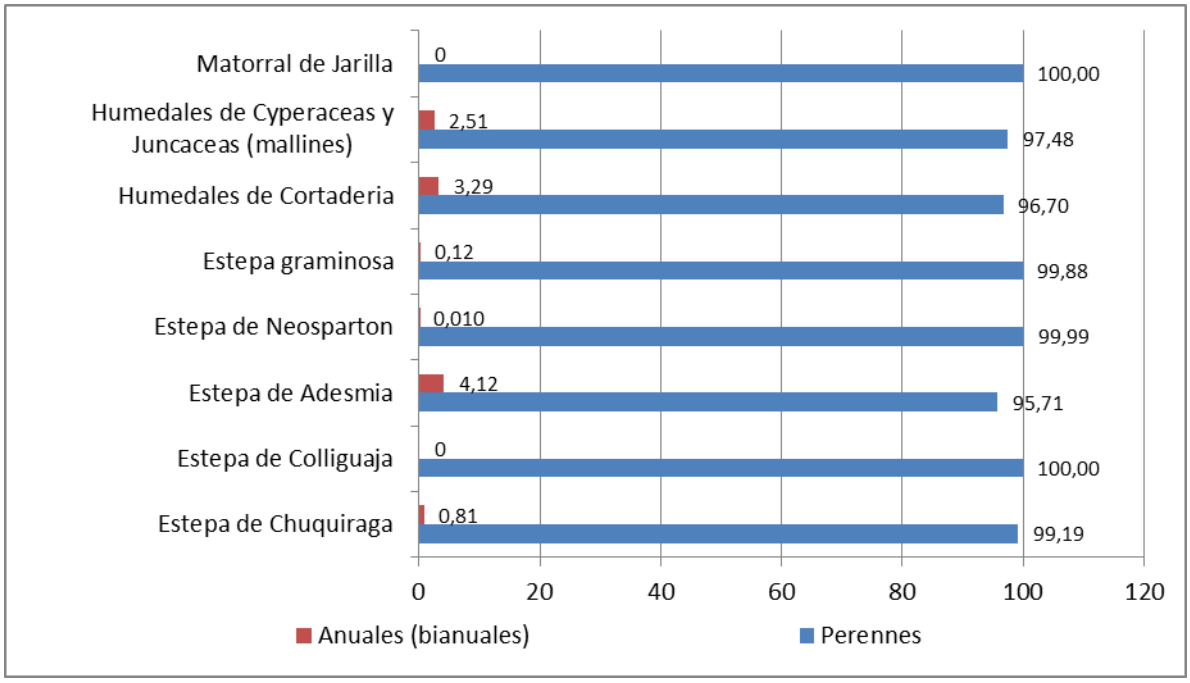


Figura 4-385. Formas de vida en los diferentes ambientes relevados. Iniverno 2019.

El análisis de las estrategias adaptativas basada en la posición de las yemas de rebrote de acuerdo a Raunkiaer (1934) mostró estrategias muy diferentes en los distintos ambientes. En las estepas arbustivas de *Chuquiraga, de Colliguaja, de Neosparton,* de *Adesmia* y en el matorral de jarilla predominan las formas nanofanerófitas (plantas con yemas de renuevo entre 15 y 2 metros de altura). En las estepas graminosas y en los humedales de Cortaderia predominan las formas hemicritófitas (plantas con yemas de renuevo a ras de suelo, protegidas por la hojarasca). Por último, en los humedales de Cyperáceas y Juncáceas predominan las formas hidrófitas y geófitas (plantas con yemas de rebrote bajo la superficie del agua o del suelo, especies con rizomas, bulbos u otros órganos de reserva subterráneos) (Figura 4-386).

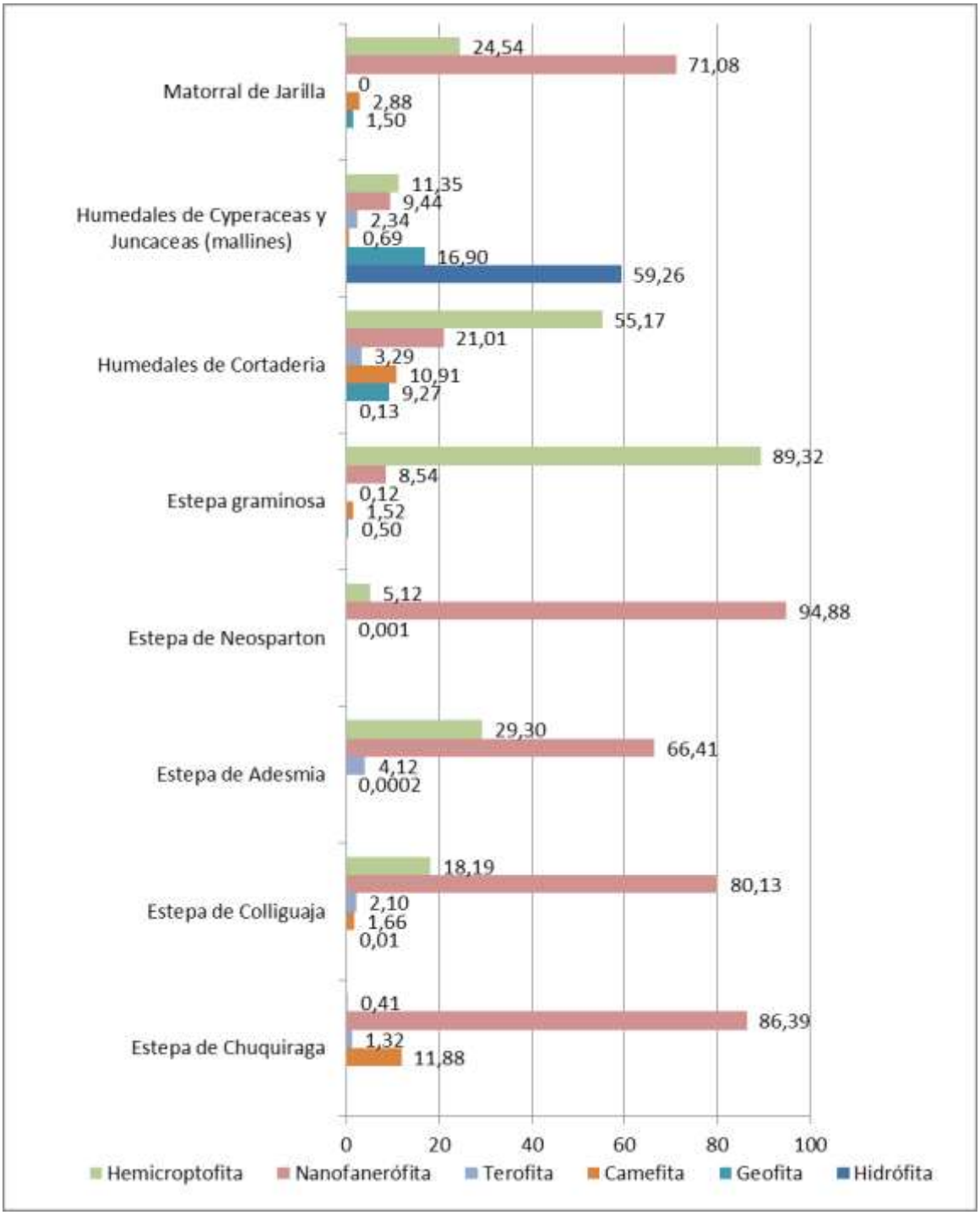


Figura 4-386. Estrategias adaptativas de Raunkiaer. Iniverno 2019.

Por último, en un análisis considerando únicamente las familias más representativas de cada ambiente, pudo observarse la diferente estructura de la vegetación en cada ambiente estudiado. Los matorrales de jarilla presentan una preponderancia de Zygophyllaceas (25,86%), Poáceas (22,30%) y Fabáceas (21,79%) respecto a las otras familias (Figura 4-387). Los humedales de Ciperáceas y Juncáceas predominan las familias nombradas (ambas suman el 58,23% de la cobertura vegetal). Los humedales de *Cortadera*, las estepas graminosas y las estepas arbustivas de *Chuquiraga* presentan una dominancia de Poáceas (Figura 4-387). Las estepas de *Neoparton* presentan dominancia de Verbenáceas (91,81%); las estepas de *Colliguaja* presentan dominancia de Euphorbiáceas (55,99%), las estepas de *Adesmia* presentan dominancia de Fabáceas (57,11%) y Poáceas (29,29%), (Figura 4-387).

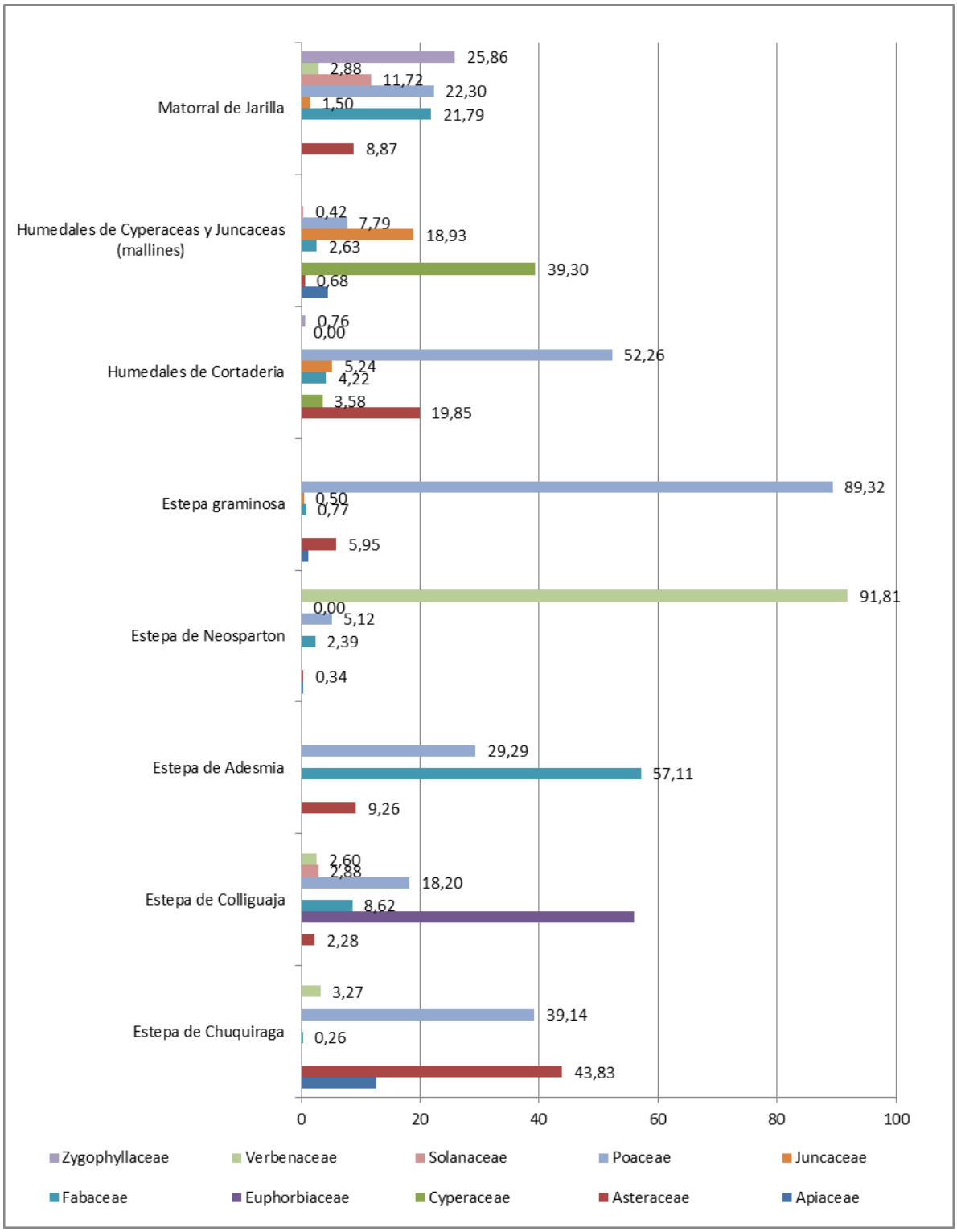


Figura 4-387. Selección de las principales familias botánicas en cada ambiente relevado. Invierno 2019.

Comparación de ambientes aguas abajo de Bardas Blancas

Realizando un análisis exhaustivo de las áreas aguas abajo de Bardas Blancas pudo observarse que existen variaciones dentro de los humedales de Cortadera, ya que hay áreas en las que dominan exclusivamente las Cortaderas y en otras áreas las Cortaderas se encuentran acompañas (y a veces dominadas) por *Baccharis spartioides* (arbusto de la familia Asteraceae).

En la estación de invierno los matorrales de jarilla presentan menor cobertura vegetal respecto a todos los humedales de Cortadera (Figura 4-388).

Analizando individualmente los subambientes de los humedales de cortaderas, puede observarse que los humedales exclusivos de cortadera son los que presentan mayor cobertura vegetal (89,0%), luego los humedales de Cortadera acompañados por *Baccharis spartioides* (70,0%) y los humedales de cortadera que presentan invasión de arbustos son los que poseen menor cobertura vegetal (70,0%), (Figura 4-388). Los humedales de Cortadera con *Baccharis spartioides* presentan mayor proporción de mantillo respecto a los otros humedales de Cortadera. Por otro lado los Humedales de Cortadera invadidos por arbustos y los que están acompañados por Baccharis spartioides son los que presentan mayor proporción de suelo desnudo respecto a los humedales exclusivos de cortadera (Figura 4-388).

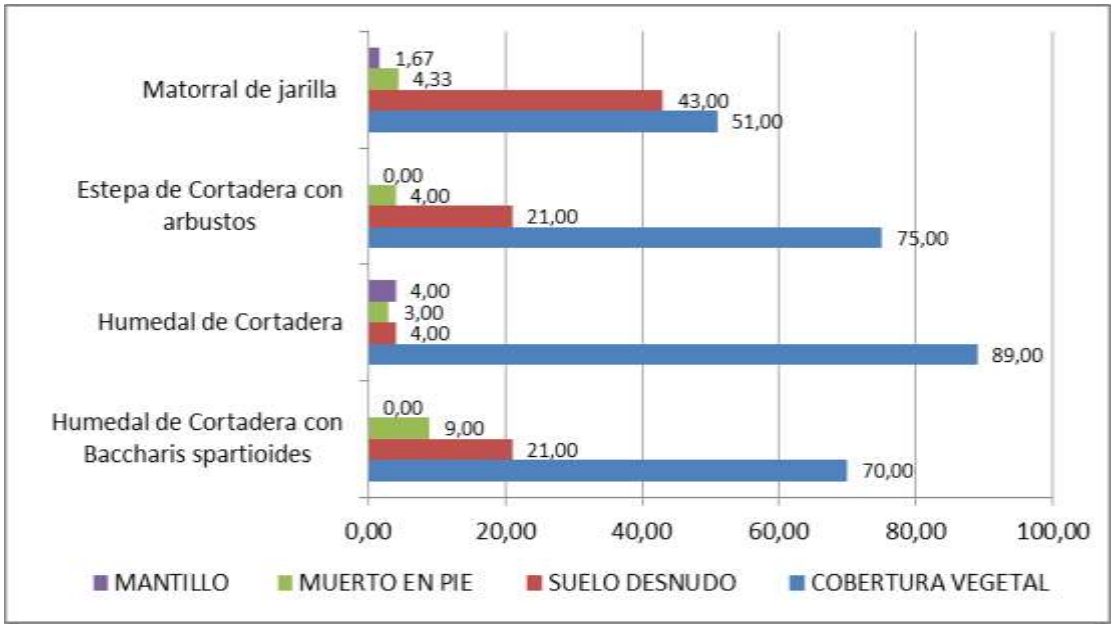


Figura 4-388. Ambientes relevados aguas abajo de Bardas Blancas. Invierno 2019.

Considerando la densidad de plantas, se observó que los humedales exclusivos de cortadera son los que presentan mayor número de plantas por hectárea; luego los humedales de cortadera con *Baccharis spartioides,* los humedales invadidos por arbustos y por último los matorrales de jarilla son los que presentan menor densidad de plantas (Figura 4-389).

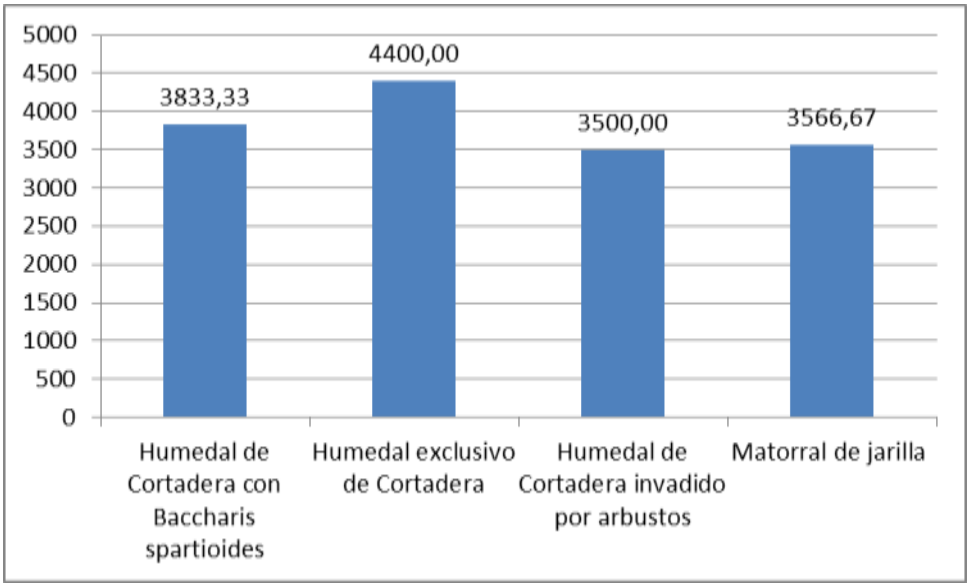


Figura 4-389. Densidad de plantas (número de plantas por hectárea) en los ambientes relevados aguas abajo de Bardas Blancas. Invierno 2019.

En el invierno, la riqueza varía entre las diferentes áreas relevadas. Las áreas de mayor riqueza de especies son los matorrales de jarilla, luego los humedales de cortadera invadidos por arbustos, los humedales exclusivos de cortadera y por último, los humedales de cortadera con *Baccharis spartioides* que presentan los menores valores de riqueza (Figura 4-390).

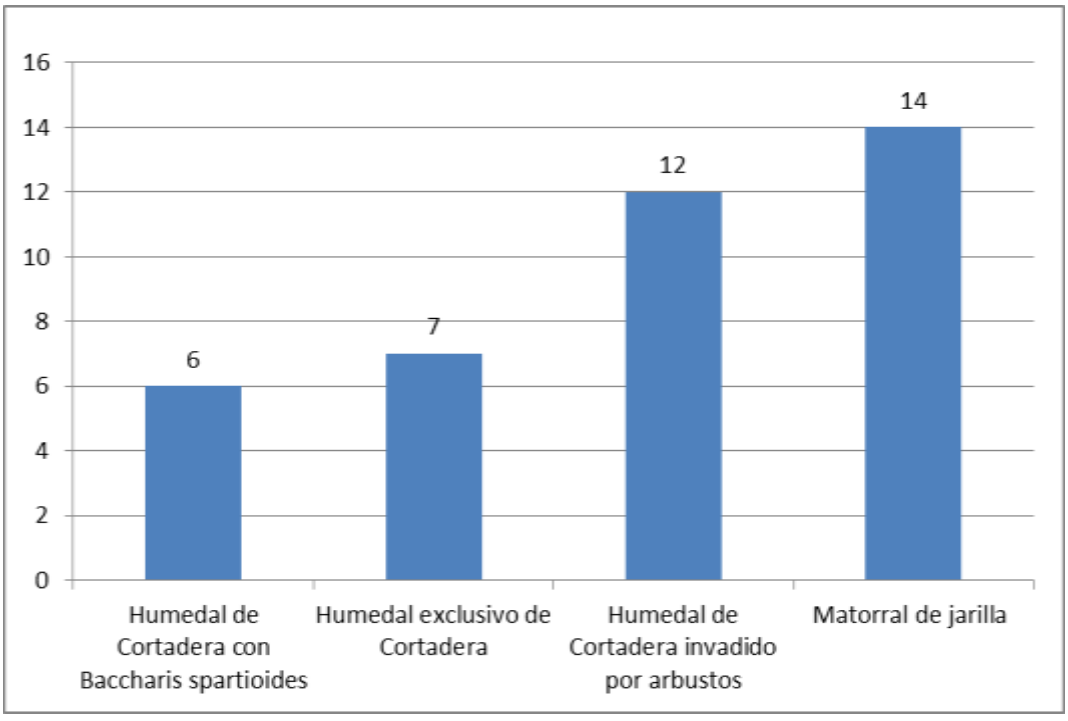


Figura 4-390. Riqueza de especies (número de especies registradas) en los ambientes relevados aguas debajo de Bardas Blancas. Invierno 2019.

El índice de diversidad y la equitatividad fueron mayores en los humedales de Cortadera con *Baccharis spartioides*, luego los humedales exclusivos de cortadera, los matorrales de jarilla y por último los humedales de cortadera invadido por arbustos (Figura 4-391).

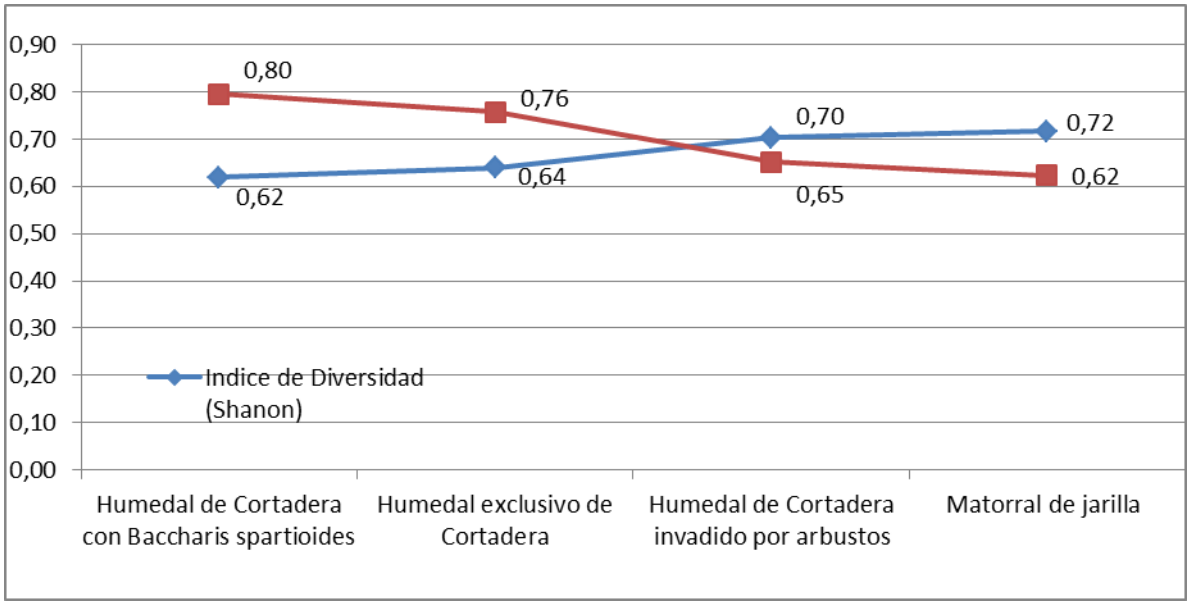


Figura 4-391. Indice de diversidad (Shanon) y equitatividad en los ambientes relevados aguas debajo de Bardas Blancas. Invierno 2019.

Valor Pastoral y Disponibilidad Forrajera

El análisis de la disponibilidad forrajera y valor pastoral considerando el total de transectas realizadas, reveló que el valor pastoral osciló entre 0,21 y 81,98 (promedio 19,54) y la disponibilidad forrajera promedio fue de 274,49 Materia Seca / hectárea (KgMS/ha).Mostrando una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 82,35 Kg MS/ha, este valor estaría procurando una carga animal de 0,27 UGO/ha ó 0,15 EOP/ha. Esto equivaldría a que se necesitan alrededor de 3 hectáreas para sostener un capón durante 1 año, ó 5 hectáreas para mantener una oveja de cría durante 1 año. O lo que sería una carga animal de 699,29 capones por legua cuadrada o 372,95 ovejas por legua cuadrada (es importante recordar que 1 legua cuadrada está conformada por 2330,99 hectáreas).

Tabla 4-44. Valor pastoral, Disponibilidad forrajera y carga estimada (en base a los cálculos de los 40 censos de flora). Muestreo de invierno 2019.

TODOS	**Estepa de Chuquiraga**	**Estepa de Colliguaja**	**Estepa de Adesmia**	**Estepa de Neosparton**	**Estepa graminosa**	**Humedales de Cortaderia**	**Humedales de Cyperaceas y Juncaceas (mallines)**	**Matorral de Jarilla**
VALOR PASTORAL	14,47	9,61	17,48	23,38	12,50	8,33	55,57	8,47
DISPONIBILIDAD FORRAJERA (Kg MS/ha)	203,32	134,99	245,66	328,43	175,64	117,03	780,79	119,05
DISPONIBILIDAD FORRAJERA UTILIZABLE (FACTOR DE USO 30%) (Kg MS/ha)	61,00	40,50	73,70	98,53	52,69	35,11	234,24	35,71
CARGA ESTIMADA (UGO)	0,20	0,13	0,25	0,33	0,18	0,12	0,78	0,12
CARGA ESTIMAGA EN EOP - OVEJAS	0,11	0,07	0,14	0,18	0,10	0,06	0,43	0,066

Parámetros de carga animal por unidad fisonómica

La estepa de *Chuquiraga* mostró un valor pastoral de 14,47 y la disponibilidad forrajera de 203,32 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 61,0 KgMS/ha, este valor representaría una carga animal de 0,20 UGO7ha o 0,11 EOP/ha. Aproximadamente 6 hectáreas para sostener durante 1 año un capón.

Por otro lado, la estepa de *Coliguaja* mostró un valor pastoral de 9,61, una la disponibilidad forrajera de 8134,99 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 40,50 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,13 UGO7ha o 0,07 EOP/ha. Se necesitan alrededor de 10 hectáreas para sostener un capón durante 1 año completo.

La estepa de *Adesmia* presentó un valor pastoral de 17,48, una la disponibilidad forrajera de 245,66 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 73,70 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,25 UGO7ha o 0,14 EOP/ha. Aproximadamente 4 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

Por otro lado, la estepa de *Neosparton* exhibió un valor pastoral de 23,38, una la disponibilidad forrajera de 328,43 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 98,53 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,33 UGO7ha o 0,18 EOP/ha. Aproximadamente 3,3 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

La estepa graminosa mostró un valor pastoral de 12,50, una la disponibilidad forrajera de 175,64 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 52,69 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,18 UGO7ha o 0,10 EOP/ha. Aproximadamente 6 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

Los humedales de cortadera presentaron un valor pastoral de 8,33, una disponibilidad forrajera de 117,03 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 35,11 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,12 UGO7ha o 0,06 EOP/ha. Aproximadamente 10 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

Por otro lado, los humedales de ciperáceas y juncáceas mostraron un valor pastoral de 55,57, una disponibilidad forrajera de 780,79 KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 234,24 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,78 UGO7ha o 0,43 EOP/ha. Aproximadamente 0,7 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

Por último, los matorrales de Jarilla presentaron un valor pastoral de 8,47, una disponibilidad forrajera de 119,05KgMS/ha, una disponibilidad forrajera utilizable (con un factor de uso de 30%) de 35,71 KgMS/ha. Este valor representaría una carga animal de 0,12 UGO7ha o 0,06 EOP/ha. Aproximadamente 10 hectáreas para sostener un capón durante 1 año.

Comparaciones de parámetros de productividad y carga animal por ambientes

Los humedales de juncáceas y ciperáceas presentan valores muy superiores de productividad primaria (medida como Kg Materia seca por hectárea – KgMS/ha) respecto a todos los otros ambientes. Las áreas menos productivas corresponden a los humedales de cortadera, los matorrales de jarilla y las estepas de *Coliguaja* (Figura 4-392).

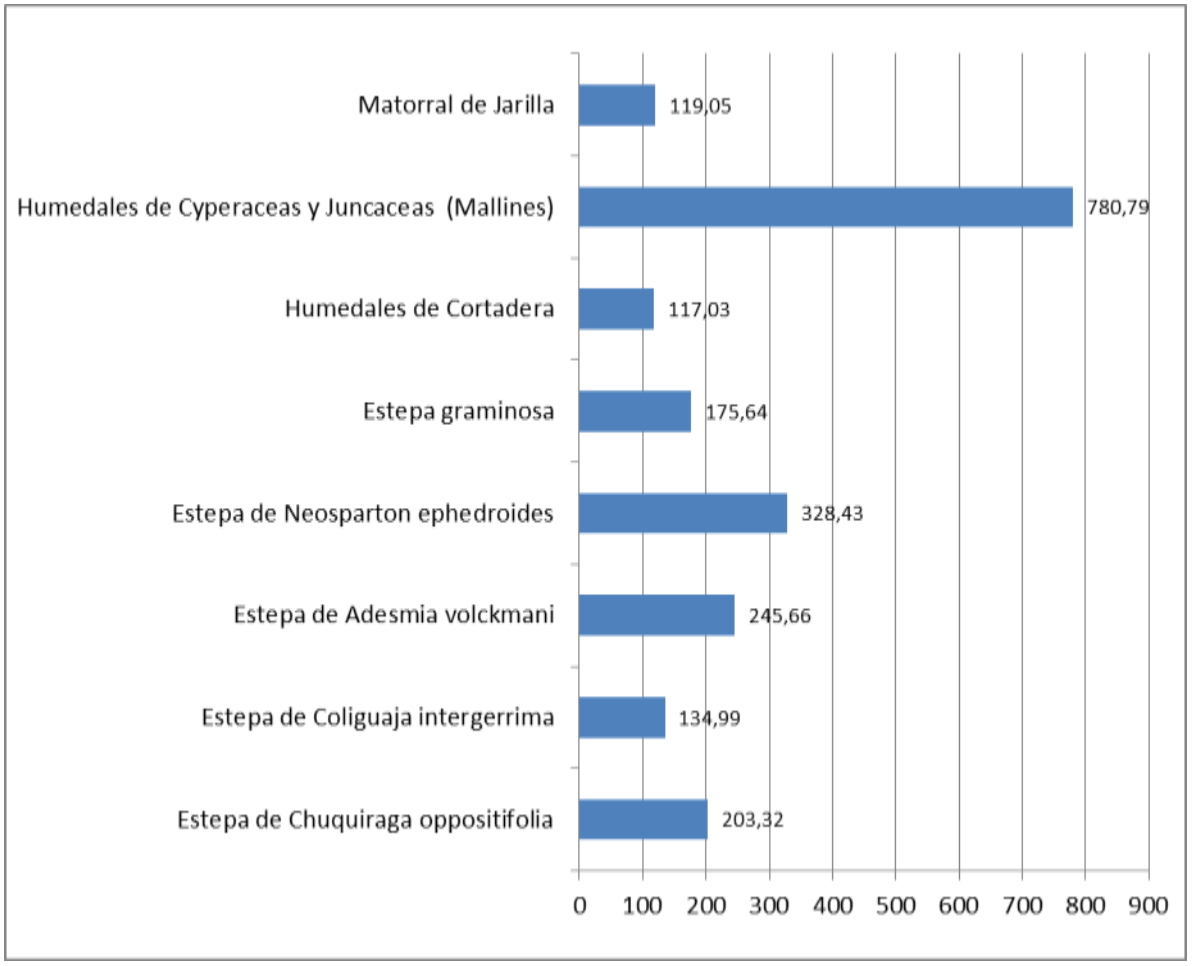


Figura 4-392. Productividad primaria calculada (disponibilidad forrajera) para cada uno de los ambientes relevados. Valores en Kg MS/ha. Muestreo de invierno 2019.

Por otro lado, al analizar la carga animal en invierno pudo observarse que las áreas que toleran mayor carga animal son los humedales de ciperáceas y juncáceas, luego las estepas de neosparton y las estepas de *Adesmia*. En la estación de invierno, las estepas de *Colliguaja*, estepas de *Chuquiraga* humedales de cortadera, matorrales de jarilla y las estepas graminosas son las áreas que toleran menos carga animal (Figura 4-393).

Además se observa una relación directa entre áreas de mayor productividad mayor carga animal.

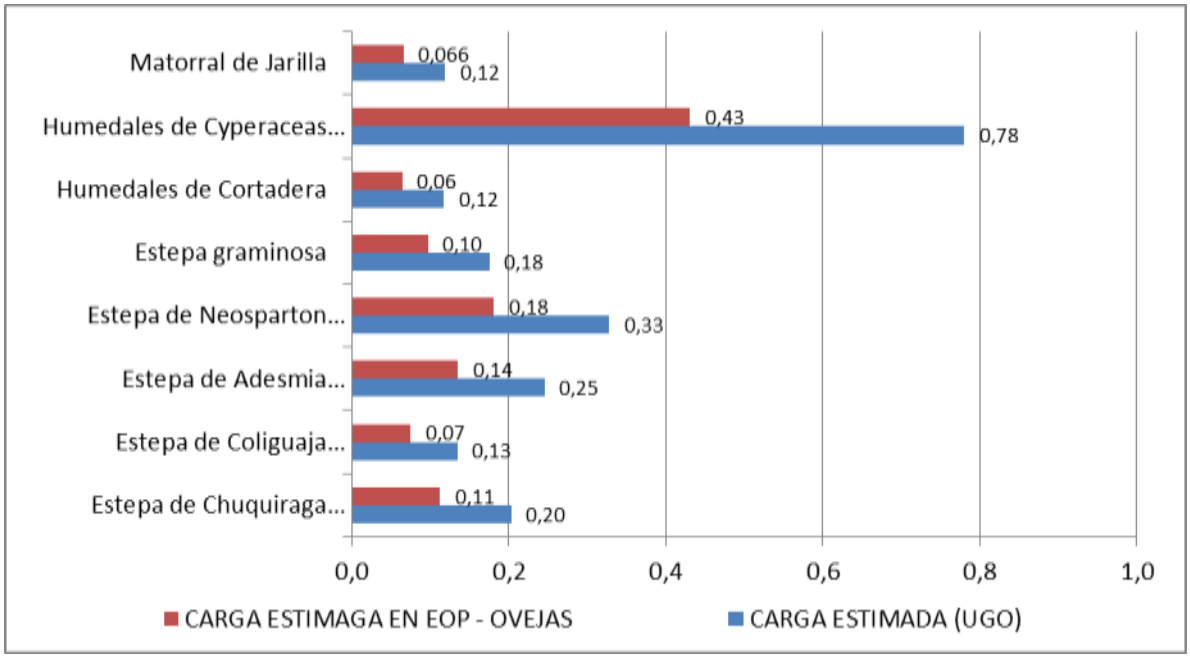


Figura 4-393. Carga animal en Unidades ganaderas ovinas (UGO) y Equivalente oveja patagónico (EOP) para cada uno de los ambientes relevados. Muestreo de invierno 2019.

Área de inundación

Considerando la cantidad de hectáreas afectadas a inundación por cada unidad de paisaje, pudo observarse que las mayores pérdidas de productividad se darán por las estepas de *Adesmia* y por las estepas de *Chuquiraga*, debido a la gran cantidad de hectáreas a inundar de estos dos ambientes. Específicamente el área a inundar de estepas de Adesmia significarán una pérdida de 644894,65KgMS/ha, y las estepas de *Adesmia* significarán una pérdida de 623238,24 KgMS/ha (Figura 4-394).

Los mallines (humedales de juncáceas y ciperáceas) representan una gran perdida de productividad (199850KgMS/ha), pero este ambiente representa pocas hectáreas a inundar respecto a otras áreas.

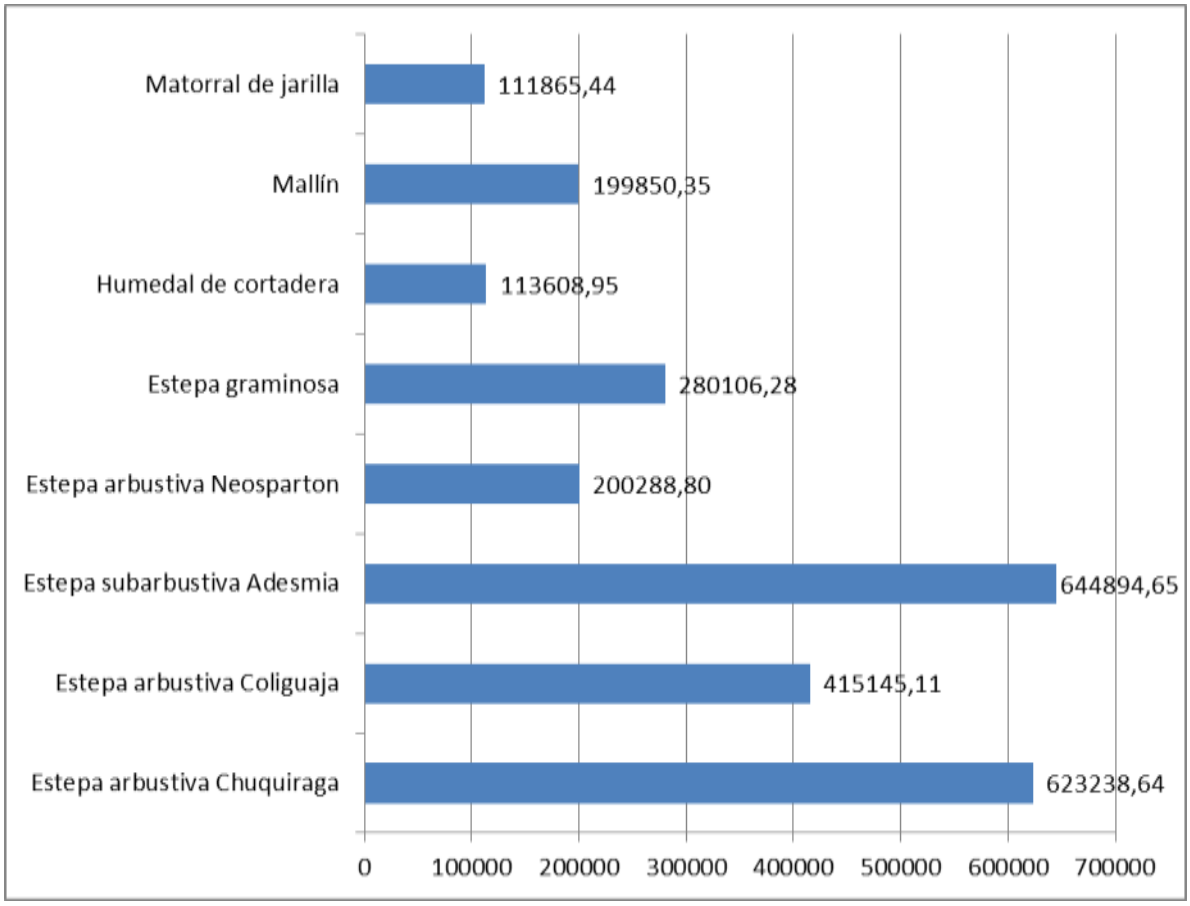


Figura 4-394. Pérdida estimada de productividad primaria (disponibilidad forrajera) debido a inundación, para cada uno de los ambientes relevados. Valores en Kg MS/ha. Muestreo de invierno 2019.

Por último, se estimó la carga animal que se perderá debido a las áreas a inundar (y considerando un factor de uso del 30%), observándose que las mayores pérdidas se darán en las áreas más extensas, como ser las estepas de Adesmia y de Chuquiraga, las estepas de Adesmia. Pero también significará una gran pérdida el área de mallines, por la alta productividad que poseen, a pesar de ocupar un pequeño sector en el área de inundación.

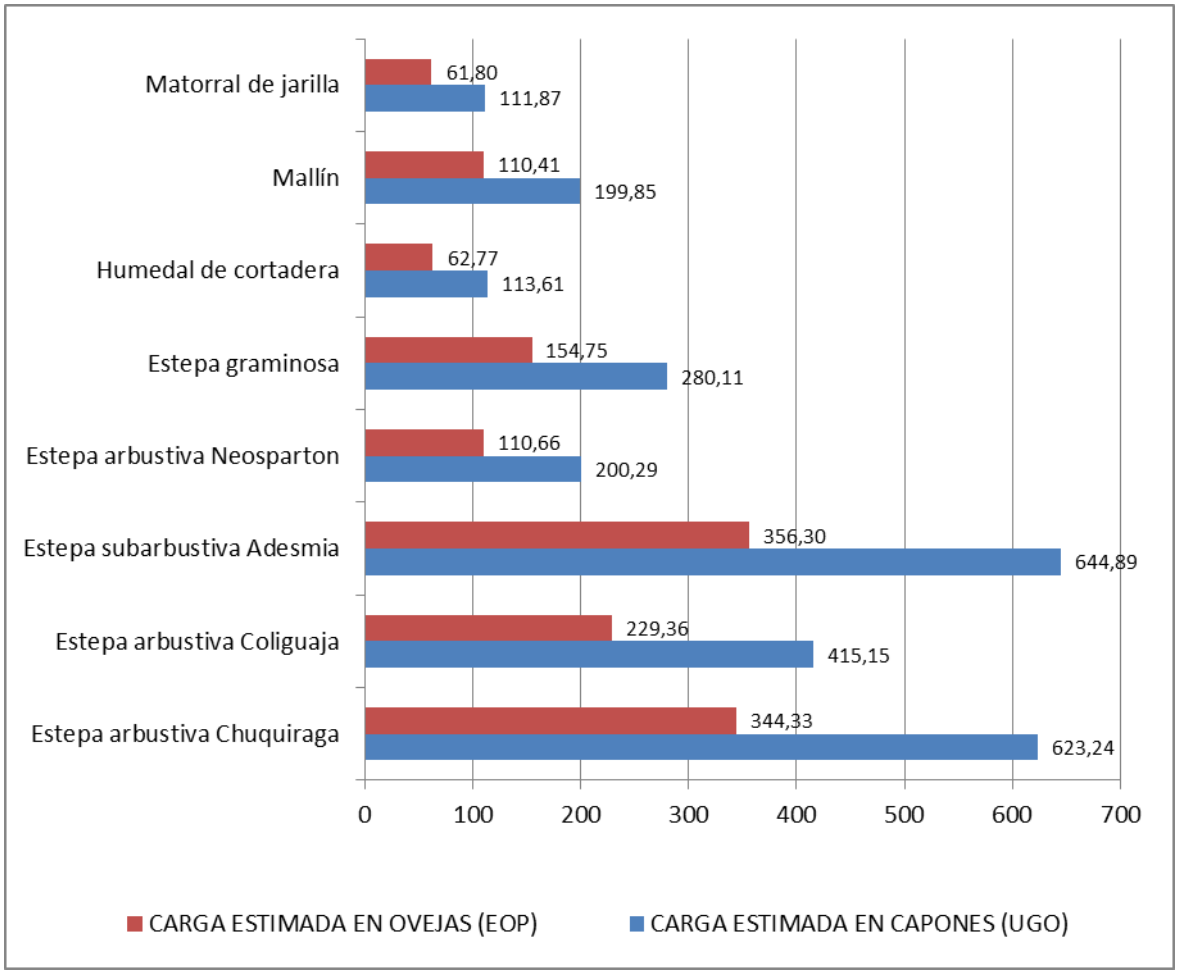


Figura 4-395. Pérdida estimada de carga animal en UGO y EOP debido a inundación, para cada uno de los ambientes relevados. Muestreo de invierno 2019.

ANEXO 4-V. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

En color gris claro se resaltan las especies que fueron incorporadas producto del relevamiento de verano 2019, en color gris oscuro se resaltan las especies incorporadas por el relevamiento de otoño 2019 y en verde claro las especies incorporadas por el relevamiento de invierno 2019.

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
FAMILIA ALLIACEAE						
Tristagma patagonicum (Baker) Traub	Cebollín, Estrellita	Hierba	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	0-3000	Nativa
FAMILIA AMARANTHACEAE						
Atriplex crenatifolia Chodat & Wilczek	Zarpa	Arbusto	Perenne	Córdoba, La Pampa, Mendoza, Neuquén, San Juan, San Luis	0-1000	Endémica
Atriplex prostrata Boucher ex DC.	Cachiyuye	Hierba	Anual	Buenos Aires, Chubut, Córdoba, La Pampa, Mendoza, Santa Cruz, Santa Fe, San Juan	0-500	Introducida
Atriplex sagittifolia Speg.	Zampa	Arbusto	Perenne	Chubut, Mendoza, Río Negro, Santa Cruz	0-500	Endémica
Atriplex undulata (Moq.) D. Dietr.	Zampa crespa	Arbusto	Perenne	Buenos aires, Chubut, Córdoba, La pampa, Mendoza, Rio Negro	0-1200	Endémica
Bassia scoparia (L.) A.J. Scott	Morenita	Hierba	Anual	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Santa Fe, San Juan	0-1500	Introducida
Salsola kali L.	Cardo ruso	Hierba	Anual	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz	0-1200	Introducida

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Sarcocornia perennis (Mill.) A.J.Scott	Saliconia	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Río Negro, Chubut, Santa Cruz, Tierra del Fuego	0-1500	Introducida
Suaeda argentinensis Soriano	Mata jume	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Chubut, Mendoza, Río Negro, Santa Cruz, Tierra del Fuego	0-1500	Nativa
FAMILIA AMARYLLIDACEAE						
Habranthus jamesonii (Baker) Ravenna		Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Río Negro, Salta, San Juan, San Luis	0-3000	Endémica
Rhodolirium montanum Phil.		Hierba	Perenne	Mendoza	2000-2700	Nativa
Rhodophiala mendocina (Phil.) Ravenna	Tulipancito, cebolla de indio	Hierba	Perenne	Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, San Juan	500-1000	Endémica
Familia ANACARDIACEAE						
Schinus jonhstonii Barkley	Molle	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, San Juan, San Luis	0-2600	Endémica
Schinus odonelii Barkley	Molle	Arbusto	Perenne	Mendoza, Neuquén, Río Negro	500-2600	Nativa
Schinus polygamus (Cav.) Cabrera	Molle	Arbusto	Perenne	La Rioja, Mendoza, San Juan	0-3200	Nativa
Schinus roigii Ruiz Leal & Cabrera	Molle	Arbusto	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro	500-1500	Endémica
FAMILIA APIACEAE						
Azorella madreporica Clos	Leñapiedra	Sub-arbusto	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan	1800-3600	Nativa

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Azorella prolifera (Cav.) G.M. Plunkett & A.N. Nicolas	Neneo	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan	0-1500	Nativa
Hydrocotyle ranunculoides L. f		Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Sgo. del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tucumán	0-3500	Nativa
Lilaeopsis macloviana (Gand.) A.W. Hill		Hierba	Perenne	Catamarca, Chubut, Jujuy, La Rioja, Mendoza, Río Negro, Salta, Santa Cruz, San Juan, Tierra del Fuego, Tucumán	0-4700	Nativa
FAMILIA APOCINACEAE						
Diplolepis hieronymi (Lorentz) Liede & Rapini		Arbusto	Perenne	Mendoza, Neuquén, Río Negro	600-1800	Nativa
FAMILIA APODANTHACEAE						
Pilostyles berteroi Guill.		Parásita	Perenne	Buenos Aires, Chubut, Jujuy, Mendoza, Neuquén, Santa Cruz, San Juan	0-2700	Nativa
Familia Asteraceae						
Achillea millefolium L.		Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chubut, Córdoba, Distrito Federal, La Pampa, La Rioja, Misiones, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Santa Fe	0-1000	Introducida

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Austrobrickellia patens (D. Don ex Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob.		Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan, San Luis, Tucumán	0-3500	Nativa
Baccharis juncea (Cass.) Desf		Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Sgo. del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tucumán.	0-3500	Nativa
Baccharis salicifolia (Ruiz & Pav.) Pers.		Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Distrito Federal, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Sgo. del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tucumán	0-3500	Nativa
Baccharis spartioides (Hook. & Arn. ex DC.) J. Remy	Escoba de indio	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, San Juan, San Luis, Tucumán	0-3000	Nativa

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Carduus thoermeri Weinm.	Cardo	Hierba	Anual	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Distrito Federal, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Sgo. del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tierra del Fuego, Tucumán	0-1500	Introducida
Centaurea solstitialis L.	Abrepuño	Hierba	Anual	Buenos Aires, Chaco, Chubut, Córdoba, Distrito Federal, Entre Ríos, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan	0-1500	Introducida
Chuquiraga erinaceae var hystrix	Chirriadera	Arbusto	Perenne	Catamarca, Chubut, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, San Juan, San Luis	500-4000	Endémica
Chuquiraga oppositifolia Don	Monte chirriador	Arbusto	Perenne	Mendoza, Neuquén	1500-2500	Nativa
Cirsium vulgare L.	Cardo	Hierba	Anual o bianual	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Corrientes, Distrito Federal, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Sgo. del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tierra del Fuego, Tucumán	0-1500	Introducida

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Doniophyton anomalum (D. Don) Kurtz		Hierba	Perenne	Catamarca, Chubut, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, San Juan	0-1800	Nativa
Grindelia chiloensis (Cornel.) Cabrera	Botón de oro, Melosa	Sub-arbusto	Perenne	Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	0-3000	Nativa
Hypochoeris tenuifolia (Hook. & Arn.) Griseb.		Hierba	Perenne	Mendoza, Neuquén, Río Negro	1300-3200	Nativa
Hysterionica cabrerae Ariza		Hierba	Perenne	La Rioja, Mendoza, San Juan	2000-3500	Endémica
Lactuca serriola L.	Lechuga de pobre	Hierba	Anual	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Distrito Federal, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Fe, San Juan, San Luis	0-1500	Introducida
Matricaria chamomilla L.	Manzanilla	Hierba	Anual	Buenos Aires, Chubut, Córdoba, Corrientes, Distrito Federal, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, Santa Fe, Tucumán	0-1000	Introducida
Mutisia retrorsa Cav.	Mutisia	Hierba	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Santa Cruz	0-500	Endémica

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Nassauvia axillaris (Lag. Ex Lindl) Don	Uña de gato	Arbusto	Perenne	Catamarca, Chubut, Jujuy, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan, San Luis, Tucumán	1000-5000	Nativa
Onopordum acanthium L.	Cardo	Hierba	Bianual	Buenos Aires, Chaco, Chubut, Córdoba, Distrito Federal, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Luis	0-1000	Introducida
Perezia recurvata (Vahl) Less. ssp. *recurvata*		Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan, Tierra del Fuego	0-3000	Nativa
Senecio proteus J. Remy		Arbusto	Perenne	Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	800-3000	Endémica
Senecio filaginoides D.C.	Charcao	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, San Juan, San Luis, Tierra del Fuego, Tucumán	400-2700	Nativa
Senecio neaei DC		Arbusto	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	300-1800	Nativa
Senecio subulatus D. Don ex Hook. & Arn. var. *erectus* Hook. & Arn.		Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan, San Luis	0-1500	Endémica

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Senecio subumbellatus Phil.		Arbusto	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro	1500-3600	Nativa
Solidago argentinensis López Laph. & Semple	Romerillo	Hierba	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro	1000-4000	Nativa
Sonchus oleraceus L.	Cerraja	Hierba	Anual	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Distrito Federal, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Sgo. del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tierra del Fuego, Tucumán	0-2000	Introducida
Taraxacum officinale Weber ex Wigg	Diente de león	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Distrito Federal, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja	0-500	Introducida
Xanthium spinosum L.	Abrojo	Hierba	Anual	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Sgo. del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tucumán	0-2500	Introducida
FAMILIA AZOLLACEAE						

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Azolla filiculoides Lam.	Helechito de agua	Hierba acuática	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba, Corrientes, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Santa Fe, San Juan	0-3800	Nativa
BASIDIOMYCOTA						
Hongo en plovera no identificado						
Hongo de sombrero no identificado						
FAMILIA BERBERIDACEAE						
Berberis empetrifolia Lam	Calafatillo	Sub-Arbusto	Perenne	Arbusto	Perenne	Nativa
Berberis microphylla Forst.	Calafate	Arbusto	Perenne	Chubut, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, Tierra del Fuego	0-2500	Nativa
FAMILIA BIGNONIACEAE						
Argylia bustillosi Phil.		Sub-Arbusto	Perenne	Mendoza, Neuquén	800-2500	Nativa
FAMILIA BORAGINACEAE						
Heliotropium curassavicum L. var. *argentinum* I.M. Johnst.	Heliotropo	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba, Corrientes, Distrito Federal, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Salta, Sgo. del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tucumán	0-2500	Nativa

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Phacelia cumingii (Benth.) A. Gray		Hierba	Anual	Catamarca, Chubut, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Salta, Santa Cruz, San Juan	3200-3800	Nativa
FAMILIA BRASSICACEAE						
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.	Bolsa de pastor	Hierba	Anual	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Corrientes, Distrito Federal, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Sgo. del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tierra del Fuego, Tucumán	0-3800	Introducida
Cardamine cordata Barnéoud		Hierba	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	700-2900	Nativa
Descurainia pimpinellifolia (Barnéoud) O.E. Schulz		Hierba	Anual	Chubut, Jujuy, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan, Tucumán	1500-4000	Nativa
Dilotaxis tenuifolia (L.) DC.	Flor amarilla	Hierba	Anual	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Distrito Federal, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, Santa Fe, San Juan, San Luis	0-1500	Introducida
Sisymbrium altissimum L.		Hierba	Anual	Buenos Aires, Chubut, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	0-1600	Introducida
FAMILIA BRYACEAE						

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Musgo indeterminado	Musgo	Hierba	Perenne			
FAMILIA BUDDLEJACEAE						
Buddleja mendozensis Benth	Pañil	Arbusto	Perenne	Catamarca, Córdoba, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Salta, Sgo. del Estero, San Juan, San Luis, Tucumán	600-3000	Endémica
FAMILIA CACTACEAE						
Maihuenia patagonica (Phil.) Britton & Rose	Yerba del guanaco	Suculenta	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	0-1500	Nativa
Maihueniopsis darwinii (Hensl.) Ritter var. hikenii (Briton & Rose) Kiesling	Cactus, Tuna	Subarbusto suculento	Perenne	Buenos Aires, Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	0-1000	Endémica
Pterocactus tuberosus (Pfeiff.) Britton & Rose	Cactus	Suculenta	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan, San Luis, Tucumán	0-1500	Endémica
FAMILIA CALCEOLARIACEAE						
Calceolaria filicaulis Clos	Topa topa	Hierba	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan	1400-2700	Nativa
FAMILIA CALYCERACEAE						

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Boopis anthemoides Juss. var. *anthemoides*		Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Sgo. del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tucumán	0-2500	Nativa
Boopis gracilis Phil.		Hierba	Anual	Chubut, Córdoba, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Luis	0-2000	Nativa
Calycera herbacea Cav. var. *herbacea*		Hierba	Perenne	Mendoza, Neuquén, San Juan, Tucumán	2200-3000	Nativa
FAMILIA CAMPANULACEAE						
Lobelia oligophylla (Wedd.) Lammers	Oreja de ratón, Pratia	Hierba	Perenne	Chubut, Jujuy, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan, Tierra del Fuego	0-4000	Nativa
FAMILIA CARYOPHYLLACEAE						
Cerastium arvense L.	Cerastio	Hierba	Anual	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Sgo. del Estero, San Juan, San Luis, Tierra del Fuego, Tucumán	0-3800	Introducida
FAMILIA CONVOLVULACEAE						

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Convolvulus arvensis L.	Correhuela	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, Santa Fe, San Juan, San Luis	0-3200	Introducida
FAMILIA CUPRESSACEAE						
Cupressus sempervirens L.	Ciprés	Árbol	Perenne			Introducida
Thuja sp	Tuya	Árbol	Perenne			Introducida
FAMILIA CYPERACEAE						
Carex argentina Barros		Hierba	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	1000-2600	Nativa
Carex gayana E. Desv.		Hierba	Perenne	Catamarca, Chubut, Córdoba, Jujuy, Mendoza, Río Negro, Salta, Santa Cruz, San Juan, Tierra del Fuego	0-3500	Nativa
Eleocharis pseudoalbibracteata S. González & Guagl.		Hierba	Perenne	Catamarca, Chubut, Córdoba, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, San Juan, Tierra del Fuego, Tucumán	400-4400	Nativa

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Schoenoplectus californicus (C.A. Mey.) Soják		Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Distrito Federal, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Sgo. del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tierra del Fuego, Tucumán	0-2000	Nativa
FAMILIA ELEAGNACEAE						
Eleagnus angustifólia L.	Olivo de bohemia	Árbol	Perenne	Distribución en toda la argentina		Introducida
FAMILIA EPHEDRACEAE						
Ephedra americana Humb. & Bonpl. ex Willd.		Arbusto	Perenne	Catamarca, Córdoba, Jujuy, La Rioja, Mendoza, Salta, San Juan, San Luis, Tucumán	0-4300	Nativa
Ephedra chilensis C. Presl	Solupe	Arbusto	Perenne	Chubut, Jujuy, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, San Juan, Tierra del Fuego, Tucumán	0-4200	Nativa
Ephedra ochreata Miers.	Solupe	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan, San Luis	0-2100	Nativa
FAMILIA EQUISETACEAE						
Equisetum bogotense Kuth	Cola de caballo	Hierba	Perenne	Catamarca, Chubut, Córdoba, Jujuy, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan, Tucumán	0-3200	Nativa

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
FAMILIA EUPHORBIACEAE						
Coliguaja integerrima Gillies & Hook.	Duraznillo	Arbusto	Perenne	Chubut, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan	500-1500	Nativa
Euphorbia collina Phil.	Euforbia, lechera	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chubut, Córdoba, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, Santa Fe, San Juan, San Luis	0-3100	Nativa
Euphorbia serpens Kunth	Euforbia roja	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Salta, Sgo. del Estero, Santa Fe, San Juan, Tucumán	0-900	Nativa
FAMILIA FABACEAE						
Adesmia capitellata (Clos) Hauman		Hierba	Perenne	La Rioja, Mendoza, Neuquén, San Juan	2300-4240	Nativa
Adesmia corymbosa Clos		Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	0-3500	Nativa
Adesmia longipes Phil.		Hierba	Perenne	Mendoza, Neuquén, Río Negro	1300-3200	Nativa
Adesmia quadripinnata (Hicken) Burkart		Hierba	Anual	Chubut, Mendoza, Neuquén	800-2600	Endémica
Adesmia volkmannii Phil.	Mamuel choique	Arbusto	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	200-2200	Nativa

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Anarthrophyllum desideratum (DC.) Bentham	Mata fuego	Arbusto	Perenne	Chubut, Santa Cruz	0-1000	Nativa
Anarthrophyllum rigidum (Gillies ex Hook. & Arn.) Hieron.	Colimamil, Mata amarilla	Arbusto	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	200-1500	Nativa
Astragalus cruckshanksii (Hook. & Arn.) Griseb.		Hierba	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan	800-3600	Nativa
Glycyrrhiza astragalina Gillies ex Hook. & Arn.	Mastuerzo	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chubut, Córdoba, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan, Tucumán	0-2500	Introducida
Hoffmannseggia glauca (Ortega) Eifert	Porotillo	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta	0-4000	Nativa
Medicago lupulina L.	Trébol lupulina	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Distrito Federal, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Sgo. del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tierra del Fuego, Tucumán	0-1500	Introducida

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Medicago sativa L.	Alfalfa	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, Santa Fe, San Juan, Tierra del Fuego	0-1500	Introducida
Melilotus albus L.	Trébol de olor blanco	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Sgo. del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tucumán	0-1500	Introducida
Melilotus indicus (L.) All.	Trébol de olor amarillo	Hierba	Anual	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Sgo. del Estero, Santa Fe, San Juan, Tierra del Fuego, Tucumán	0-1500	Introducida
Prosopis alpataco Phil.	Algarrobo, Alpataco	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Chubut, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, San Juan	500-2500	Endémica
Prosopis denudans Benth.	Algarrobillo	Arbusto	Perenne	Chubut, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	500-1000	Endémica

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Prosopis strombulifera (Lam.) Benth.	Retortuño	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan, San Luis, Tucumán	0-1600	Nativa
Senna arnottiana (Gillies ex Hook.) H.S. Irwin & Barneby	Tara	Arbusto	Perenne	Mendoza, Neuquén, Río Negro	800-2800	Nativa
Trifolium repens L.	Trébol blanco	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Distrito Federal, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tierra del Fuego, Tucumán	0-1000	Introducida
FAMILIA GENTIANACEAE						
Gentianella multicaulis (Gillies ex Griseb.) Fabris	Gentiana, Canchalagua	Hierba	Bianual	Catamarca, Córdoba, La Rioja, Mendoza, San Juan, San Luis	1500-4000	Endémica
FAMILIA GERANIACEAE						
Erodium cicutarium (L.) L'Hér. ex Aiton	Alfilerillo	Hierba	Anual	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Distrito Federal, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tierra del Fuego, Tucumán	0-4000	Introducida
FAMILIA IRIDACEAE						

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Olsynium junceum (E. Mey. ex C. Presl) Goldblatt	Marancel	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Jujuy, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, San Juan, Tierra del Fuego	200-3500	Nativa
Sisyrinchium macrocarpum Hieron.		Hierba	Perenne	Catamarca, Chubut, La Rioja, Mendoza, Río Negro, San Juan	1800-2700	Endémica
FAMILIA JUNCACEAE						
Juncus balticus Willd.	Junco	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Corrientes, Jujuy, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Santa Fe, San Juan, Tierra del Fuego, Tucumán	0-3900	Nativa
FAMILIA LAMIACEAE						
Marrubium vulgare L.	Malvarubia	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Corrientes, Distrito Federal, Entre Ríos, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Sgo. del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tucumán	0-4000	Introducida
Mentha aquatica L.	Menta	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Córdoba, Mendoza, Tucumán	0-3300	Introducida
FAMILIA LOASACEAE						

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Blumenbachia silvestris Poepp.	Ortiga de la sierra	Hierba	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro	500-3000	Nativa
Caiophora pulchella Urb. & Gilg	Ortiga	Hierba	Perenne	Mendoza, San Juan	2200-3800	Endémica
Pinnasa bergii (Hieron.) Weigend & R.H. Acuña	Ortiga de Campo	Hierba	Perenne		0-2500	Endémica
FAMILIA MALVACEAE						
Malvella leprosa (Ortega) Krapov.	Malva	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chaco, Chubut, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, Santa Fe, San Juan, Tucumán	0-2000	Nativa
Sphaeralcea miniata (Cav.) Spach		Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba, Formosa, La Rioja, Mendoza, Río Negro, Sgo. del Estero, San Juan, San Luis, Tucumán	0-2000	Endémica
Tarasa humilis (Gillies ex Hook. & Arn.) Krapov.		Hierba	Perenne	Mendoza, Neuquén, Río Negro	900-3300	Nativa
FAMILIA MONTIACEAE						
Calandrinia affinis Gillies ex Arn.		Hierba	Perenne	Mendoza, Neuquén, Río Negro, San Juan	1500-4500	Nativa
Calandrinia colchaguensis Barnéoud		Hierba	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro	900-3000	Nativa
FAMILIA MYRTACEAE						
Eucalyptus camaldulensis Deginani		Árbol	Perenne	Cultivado en toda la Argentina		Introducida

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
FAMILIA NYCTAGINACEAE						
Bougainvillea spinosa (Cav.) Heimerl	Mata brasilera	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan, San Luis	0-3300	Nativa
FAMILIA ONAGRACEAE						
Camissonia dentata (Cav.) Reiche ssp. dentata		Hierba	Anual	Buenos Aires, Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	0-3500	Nativa
FAMILIA OXALIDACEAE						
Oxalis compacta Gillies ex Hook. & Arn.	Vinagrillo	Hierba	Anual	Chubut, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan	1600-4300	Nativa
FAMILIA PINACEAE						
Pinus sp	Pino	Arbol	Perenne			Introducida
FAMILIA PHRYMACEAE						
Erythranthe depressa (Phil.) G.L. Nesom	Berro	Hierba	Anual o bianual		2000-4500	Endémica
Erythranthe lutea (L.) G.L. Nesom		Hierba	Anual o bianual	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Jujuy, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, San Juan, Tierra del Fuego	0-3700	Nativa
FAMILIA PLANTAGINACEAE						

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Plantago australis Lam.		Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tucumán	0-3500	Nativa
Plantago barbata G. Forst.		Hierba	Perenne	Chubut, Mendoza, Santa Cruz, Tierra del Fuego	100-1800	Nativa
Plantago major L.	Llantén	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Distrito Federal, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Misiones, Neuquen, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Santa Fe, San Juan, Tierra del Fuego	0-500	Introducida
Scutellaria nummulariifolia Hook. f.		Hierba	Perenne	Chubut, Río Negro, Santa Cruz, Tierra del Fuego	0-900	Nativa
Veronica anagallis-aquatica L.		Hierba	Anual	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan, San Luis, Tierra del Fuego, Tucumán	0-2500	Introducida
FAMILIA PLUMBAGINACEAE						
Limonium brasiliense (Boiss) Kuntze		Hierba	Anual o perenne	Buenos Aires, Chubut, Entre Ríos, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, Santa Fe	0-500	Nativa

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
FAMILIA POACEAE						
Aristida mendocina Phil.		Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Río Negro, Salta, Sgo. del Estero, San Juan, San Luis, Tucumán	0-2500	Nativa
Bromus catharticus Vahl	Cebadilla	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Distrito Federal, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Salta, Sgo. del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tierra del Fuego, Tucumán	0-1000	Nativa
Bromus setifolius Presl. var. pictus (Hook) Skottsb.	Cebadilla	Hierba	Perenne	Mendoza, Neuquén, Santa Cruz, San Juan	0-3700	Nativa
Bromus tectorum L.	Cebadilla	Hierba	Anual	Buenos Aires, Chubut, Córdoba, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	0-1000	Introducida
Cortaderia selloana (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn. ssp. *selloana*	Cortadera	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tucumán	0-1900	Nativa

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Cortaderia speciosa (Nees & Meyen) Stapf	Cortadera	Hierba	Perenne	Catamarca, Córdoba, Jujuy, La Rioja, Mendoza, Salta, San Juan	0-4000	Nativa
Distichlis scoparia (Kunth) Arechav. var *erinaceae* (Beetle) Nicora	Pelo de chancho, pasto salado	Hierba	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	0-1000	Nativa
Distichlis spicata (L.) Greene	Pasto salado	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Distrito Federal, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tucumán	0-3500	Nativa
Festuca argentina (Speg.) Parodi	Coirón Huecú	Hierba	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	200-700	Nativa
Festuca kurtziana St.-Yves	Coirón blanco	Hierba	Perenne	Catamarca, Mendoza, Neuquén, Río Negro	600-3000	Nativa
Festuca myuros L.	Verdín	Hierba	Anual	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Distrito Federal, Entre Ríos, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, Santa Fe, San Luis, Tucumán	0-3400	Introducida
Hordeum comosum J. Presl	Cebada patagónica	Hierba	Perenne	Chubut, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan, Tierra del Fuego	0-3500	Nativa
Jarava neaei (Nees ex Steud.) Peñailillo	Coirón pluma	Hierba	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan	1000-3800	Nativa

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Panicum urvilleanum Kunth	Tupe	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tucumán	0-2000	Nativa
Pappostipa chrysophylla (E. Desv.) Romasch.		Hierba	Perenne	Chubut, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, San Juan, Tierra del Fuego	500-4300	Nativa
Pappostipa humilis (Cav.) Romaschenko	Coirón llama	Hierba	Perenne	Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, Tierra del Fuego	0-1300	Nativa
Pappostipa speciosa (Trin. & Rupr.)	Coirón amargo	Hierba	Perenne	Catamarca, Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan	500-2700	Nativa
Poa ligularis Nees ex Steud	Coirón poa	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chubut, Córdoba, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Santa Fe, San Juan, San Luis.	0-3600	Nativa
Poa lanuginosa Poir.	Pasto hebra	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan, Tierra del Fuego	0-3500	Nativa

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Poa pratensis L.	Pasto de mallín	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chubut, Corrientes, Distrito Federal, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan, Tierra del Fuego	0-3800	Introducida
Polypogon monspeliensis (L.) Desf.	Cola de zorro	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro	0-3100	Nativa
Sporobolus rigens (Trin.) E. Desv.	Junquillo, junco	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tucumán	0-3700	Nativa
FAMILIA POLEMONIACEAE						
Gilia crassifolia Benth.		Hierba	Anual	Chubut, Jujuy, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, San Juan	0-4000	Nativa
FAMILIA POLYGALACEAE						
Polygala spinescens Gillies ex Hook. & Arn.		Hierba	Perenne	La Pampa, Mendoza, Neuquén, San Juan	1500-3100	Endémica
Polygala stenophylla A. Gray		Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chubut, Córdoba, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, San Juan, San Luis	0-2000	Endémica
FAMILIA POLYGONACEAE						

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Polygonum aviculare L.	Cien nudos	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Distrito Federal, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Sgo. del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tierra del Fuego, Tucumán	0-1000	Introducida
Rumex acetosella L.	Acederilla	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Jujuy, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, Santa Fe, San Juan, Tierra del Fuego, Tucumán	0-2000	Introducida
FAMILIA PRIMULACEAE						
Anagallis alternifolia Cav.	Pimpinella	Hierba	Perenne	Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, Tierra del Fuego	0-2500	Nativa
FAMILIA RANUNCULACEAE						
Ranunculus peduncularis Sm.	Ranunculo	Hierba	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, Tierra del Fuego	0-3500	Endémica
FAMILIA RHAMNACEAE						
Ochetophila trinervis (Gillies ex Hook. & Arn.) Poepp. ex Miers	Chacay	Arbusto	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan	0-3500	Nativa
FAMILIA ROSACEAE						

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Acaena magellanica (Lam.) Vahl	Abrojo	Hierba	Perenne	Catamarca, Chubut, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, San Juan, Tierra del Fuego	0-3500	Nativa
Acaena pinnatifida Ruiz & Pav.	Abrojo	Hierba	Perenne	Catamarca, Chubut, Córdoba, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan, Tierra del Fuego	1300-4000	Nativa
Rosa rubiginosa L.	Rosa mosqueta	Arbusto	Perenne	Chubut, La Pampa, Neuquén, Río Negro (se encontró plantada en un área de mallín)	0-600 (se observó a 1656 msnm)	Introducida
Tetraglochin alatum (Gillies ex Hook. & Arn.) Kuntze	Espina de pescado	Arbusto	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, San Juan, San Luis	0-4000	Nativa
FAMILIA RUBIACEAE						
Oreopolus glacialis (Poepp.) Ricardi	Oreopolo	Subarbusto	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, Tierra del Fuego	300-3500	Nativa
FAMILIA SALICACEAE						
Populus nigra L.	Alamo	Árbol	Perenne	Chubut, Neuquén, Mendoza, Rio Negro		Introducida
Salix fragilis L.	Mimbrote	Árbol	Perenne	Buenos Aires, Chubut, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro	0-900	Introducida

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Salix humboldtiana Willd.	Sauce criollo	Árbol	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Distrito Federal, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, Neuquén, Río Negro, Salta, Sgo. del Estero, Santa Fe, San Juan, Tucumán	0-3900	Nativa
FAMILIA SANTALACEAE						
Arjona patagonica Hombr. & Jacq. ex Decne.	Macachin	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan, Tierra del Fuego	0-4000	Nativa
FAMILIA SCROPHULARIACEAE						
Verbascum thapsus L.	Gordolobo	Hierba	Bianual	Buenos Aires, Chubut, Entre Ríos, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan, San Luis	0-1000	Introducida
FAMILIA SOLANACEAE						
Fabiana imbricata Ruiz & Pav.	Palo piche	Arbusto	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, San Juan	2600-3200	Nativa
Fabiana patagonica Speg.		Arbusto	Perenne	Catamarca, Chubut, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, San Juan, San Luis	200-4100	Nativa
Jaborosa caulescens Gillies & Hook. var. *caulescens*		Hierba	Perenne	La Rioja, Mendoza, San Juan	2000-4000	Nativa

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Lycium chilense Miers ex Bertero	Yaoyin, llaollin, tomatillo	Arbusto	Perenne	Bs As, Catamarca, Chubut, Córdoba, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, San Juan, San Luis, Tucumán	0-4500	Nativa
Lycium giliesianum Miers	Huigan, yaoyin	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz	0-2500	Endémica
Nicotiana linearis Phil.		Hierba	Anual	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan	200-2100	Nativa
Solanum triflorum Nutt.	Tomatillo	Hierba	Anual	Buenos Aires, Chubut, Córdoba, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan, San Luis, Tucumán	0-2500	Nativa
FAMILIA TAMARICACEAE						
Tamarix ramosissima Ledeb.	Tamarisco, Tamarindo	Árbol	Perenne	Buenos Aires, Chaco, Chubut, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Río Negro, Salta, Santa Cruz, San Juan	0-500	Introducida
FAMILIA TELEOCHISTACEAE						
Caloplaca sp	Hongo liquenizado	Talo liquénico	Perenne			
Género indeterminado 1	Hongo liquenizado	Talo liquénico	Perenne			
Género indeterminado 2	Hongo liquenizado	Talo liquénico	Perenne			
FAMILIA TROPAEOLACEAE						

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Tropaeolum polyphyllum Cav.	Soldadito de la cordillera	Hierba	Perenne	Mendoza, San Juan	2000-3700	Nativa
Tropaeolum porifolium (Cav) Andersson & Andersson		Hierba	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Santa Cruz	0-2000	Nativa
FAMILIA ULMACEAE						
Ulmus minor Mill.	Olmo	Arbol	Perenne	En todo el país	0-1500	Introducida
FAMILIA URTICACEAE						
Urtica dioica L.	Ortga	Hierba	Perenne	En todo el país	0-300	Introducida
FAMILIA VERBENACEAE						
Acantholippia seriphioides (A. Gray) Moldenke	Tomillo del campo	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Chubut, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan, San Luis	0-1000	Endémica
Glandularia araucana (Phil.) Botta		Arbusto	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, San Juan	900-3000	Nativa
Junellia spathulata (Gillies & Hook. ex Hook.) Moldenke		Hierba	Perenne	Mendoza, Neuquén	1900-2200	Nativa
Mulguraea ligustrina (Lag.) N. O'Leary & P. Peralta	Ligustrina	Arbusto	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Santa Cruz	0-2000	Endémica
Neosparton ephedroides Griseb.	Retamo	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Mendoza, Neuquén, Salta, Tucumán	0-2500	Endémica
Género indeterminado		Hierba	Perenne			
FAMILIA VIOLACEAE						
Viola tectiflora W. Becker	Violeta	Hierba	Anual	Mendoza, Neuquén	900-1800	Endémica
FAMILIA ZYGOPHYLLACEAE						

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HABITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN. (m)	STATUS
Larrea divaricata Cav.	Jarilla	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Sgo. del Estero, San Juan, San Luis, Tucumán	0-3000	Nativa
Larrea nitida Cav.	Jarilla	Arbusto	Perenne	Bs As, Catamarca, Chubut, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan	0-3400	Nativa

ANEXO 4-VI. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LOS DIFERENTES AMBIENTES RELEVADOS.

La X indica presencia de la especie. El asterisco (*) indica especies relevadas únicamente aguas abajo de Bardas Blancas. En color gris claro se resaltan las especies que fueron incorporadas producto del relevamiento de verano 2019. El color gris oscuro especies incorporadas en relevamiento de otoño. En verde se indican las especies incorporadas producto del relevamiento de invierno.

ESPECIE / AMBIENTE	Estepa de Chuquiraga	Estepa de Coliguaja	Estepa de Adesmia	Estepa de Neosparton	Estepa graminosa	Humedales de Cortadera	Humedales de Ciperáceas y Juncáceas	Matorral de Jarilla
FAMILIA ALLIACEAE								
Tristagma patagonicum (Baker) Traub	X		X					
FAMILIA AMARANTHACEAE								
Atriplex crenatifolia Chodat & Wilczek								X
Atriplex prostrata Boucher ex DC.						X	X	
Atriplex sagittifolia Speg.						X		
Bassia scoparia (L.) A.J. Scott							X	
Salsola kali L.	X		X			X	X	X
Atriplex undulata (Moq.) D. Dietr.						X		
Sarcocornia perennis (Mill.) A.J.Scott						X		
Suaeda argentinensis Soriano						X		
FAMILIA AMARYLLIDACEAE								
Habranthus jamesonii (Baker) Ravenna	X							
Rhodolirium montanum Phil.					X			
Rhodophiala mendocina (Phil.) Ravenna	X			X				

ESPECIE / AMBIENTE	Estepa de Chuquiraga	Estepa de Coliguaja	Estepa de Adesmia	Estepa de Neosparton	Estepa graminosa	Humedales de Cortadera	Humedales de Ciperáceas y Juncáceas	Matorral de Jarilla
FAMILIA ANACARDIACEAE								
Schinus jonhstonii Barkley		X		X		X		X
Schinus odonelii Barkley		X	X		X		X	
Schinus polygamus (Cav.) Cabrera			X					
Schinus roigii Ruiz Leal & Cabrera			X		X			X
FAMILIA APIACEAE								
Azorella madreporica Clos						X	X	
Azorella prolifera (Cav.) G.M. Plunkett & A.N. Nicolas	X	X	X	X	X	X		
Hydrocotyle ranunculoides L. f		X					X	
Lilaeopsis macloviana (Gand.) A.W. Hill							X	
FAMILIA APOCINACEAE								
Diplolepis hieronymi (Lorentz) Liede & Rapini	X	X						
FAMILIA APODANTHACEAE								
Pilostyles berteroi Guill.		X	X					
FAMILIA ASTERACEAE								
Achillea millefolium L.	X					X		
Austrobrickellia patens (D. Don ex Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob.								X
Baccharis juncea (Cass.) Desf			X					

ESPECIE / AMBIENTE	Estepa de Chuquiraga	Estepa de Coliguaja	Estepa de Adesmia	Estepa de Neosparton	Estepa graminosa	Humedales de Cortadera	Humedales de Ciperáceas y Juncáceas	Matorral de Jarilla
Baccharis salicifolia (Ruiz & Pav.) Pers.			X	X		X		X
Baccharis spartioides (Hook. & Arn. ex DC.) J. Remy						X		
Carduus thoermeri Weinm.						X	X	
Centaurea solstitialis L.		X		X				X
Chuquiraga erinaceae ssp hystrix								X
Chuquiraga oppositifolia Don	X		X		X	X		
Cirsium vulgare L.						X	X	
Doniophyton anomalum (D. Don) Kurtz	X				X	X		
Grindelia chiloensis (Cornel.) Cabrera		X		X		X		X
Hypochoeris tenuifolia (Hook. & Arn.) Griseb.						X		
Hysterionica cabrerae Ariza								X
Lactuca serriola L.			X			X		
Matricaria chamomilla L.							X	
Mutisia retrorsa Cav.		X						
Nassauvia axillaris (Lag. Ex Lindl) Don		X						
Onopordum acanthium L.	X	X				X	X	
Perezia recurvata (Vahl) Less. ssp. *recurvata*					X			
Senecio proteus J. Remy	X							

ESPECIE / AMBIENTE	Estepa de Chuquiraga	Estepa de Coliguaja	Estepa de Adesmia	Estepa de Neosparton	Estepa graminosa	Humedales de Cortadera	Humedales de Ciperáceas y Juncáceas	Matorral de Jarilla
Senecio filaginoides D.C.	X	X	X	X	X			X
Senecio neaei DC	X				X		X	X
Senecio subulatus D. Don ex Hook. & Arn. var. *erectus* Hook. & Arn.		X			X			X
Senecio subumbellatus Phil.	X	X	X		X	X		
Solidago argentinensis López Laph. & Semple						X		
Sonchus oleraceus L.			X			X		
Taraxacum officinale Weber ex Wigg		X	X		X	X	X	
Xanthium spinosum L.	X		X	X	X	X		X
FAMILIA AZOLLACEAE								
Azolla filiculoides Lam.						X		
BASIDIOMYCOTA								
Hongo en plovera no identificado					X			
Hongo de sombrero no identificado			X					
FAMILIA BERBERIDACEAE								
Berberis empetrifolia Lam		X	X					
Berberis microphylla Forst.	X	X						
FAMILIA BIGNONIACEAE								
Argylia bustillosi Phil.	X	X	X					

ESPECIE / AMBIENTE	Estepa de Chuquiraga	Estepa de Coliguaja	Estepa de Adesmia	Estepa de Neosparton	Estepa graminosa	Humedales de Cortadera	Humedales de Ciperáceas y Juncáceas	Matorral de Jarilla
FAMILIA BORAGINACEAE								
Heliotropium curassavicum L. var. *argentinum* I.M. Johnst.						X		
Phacelia cumingii (Benth.) A. Gray	X	X	X	X	X			
FAMILIA BRASSICACEAE								
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.						X	X	
Cardamine cordata Barnéoud							X	
Descurainia pimpinellifolia (Barnéoud) O.E. Schulz	X	X	X	X		X		
Dilotaxis tenuifolia (L.) DC.			X			X	X	
Sisymbrium altissimum L.	X		X					X
FAMILIA BRYACEAE								
Musgo indeterminado		X	X			X	X	
FAMILIA BUDDLEJACEAE								
Buddleja mendozensis Benth	X	X						
FAMILIA CACTACEAE								
Maihuenia patagonica (Phil.) Britton & Rose			X	X	X	X		
Maihueniopsis darwinii		X						
Pterocactus tuberosus (Pfeiff.) Britton & Rose								X
FAMILIA CALCEOLARIACEAE								

ESPECIE / AMBIENTE	Estepa de Chuquiraga	Estepa de Coliguaja	Estepa de Adesmia	Estepa de Neosparton	Estepa graminosa	Humedales de Cortadera	Humedales de Ciperáceas y Juncáceas	Matorral de Jarilla
Calceolaria filicaulis Clos	X							
FAMILIA CALYCERACEAE								
Boopis anthemoides Juss. var. *anthemoides*			X		X			
Boopis gracilis Phil.	X	X	X		X	X		X
Calycera herbacea Cav. var. *herbacea*	X							
FAMILIA CAMPANULACEAE								
Lobelia oligophylla (Wedd.) Lammers						X	X	
FAMILIA CARYOPHYLLACEAE								
Cerastium arvense L.	X				X			
FAMILIA CONVOLVULACEAE								
Convolvulus arvensis L.			X			X		
FAMILIA CUPRESSACEAE								
Cupressus sempervirens L. (cultivdo)							X	
Thuja sp						X	X	
FAMILIA CYPERACEAE								
Carex argentina Barros					X			
Carex gayana E. Desv.						X	X	
Cyperus sp.						X	X	

ESPECIE / AMBIENTE	Estepa de Chuquiraga	Estepa de Coliguaja	Estepa de Adesmia	Estepa de Neosparton	Estepa graminosa	Humedales de Cortadera	Humedales de Ciperáceas y Juncáceas	Matorral de Jarilla
Eleocharis pseudoalbibracteata S. González & Guagl.							X	
Schoenoplectus californicus (C.A. Mey.) Soják						X		
FAMILIA ELEAGNACEAE								
Eleagnus angustifólia ***L.***						X	X	
FAMILIA EPHEDRACEAE								
Ephedra americana Humb. & Bonpl. ex Willd.					X			
Ephedra chilensis C. Presl	X	X	X		X	X		
Ephedra ochreata Miers.		X			X			
FAMILIA EQUISETACEAE								
Equisetum bogotense Kuth								
FAMILIA EUPHORBIACEAE								
Coliguaja integerrima Gillies & Hook.		X		X				X
Euphorbia collina Phil.	X							X
Euphorbia serpens Kunth.		X		X				
Euphorbia sp (tamaño grande)					X			
FAMILIA FABACEAE								
Adesmia capitellata (Clos) Hauman			X		X			
Adesmia corymbosa Clos	X							

ESPECIE / AMBIENTE	Estepa de Chuquiraga	Estepa de Coliguaja	Estepa de Adesmia	Estepa de Neosparton	Estepa graminosa	Humedales de Cortadera	Humedales de Ciperáceas y Juncáceas	Matorral de Jarilla
Adesmia longipes Phil.					X			
Adesmia quadripinnata (Hicken) Burkart					X			
Adesmia volkmannii Phil.	X	X	X	X	X	X		
Anarthrophyllum desideratum (DC.) Bentham								
Anarthrophyllum rigidum (Gillies ex Hook. & Arn.) Hieron.		X						
Astragalus cruckshanksii (Hook. & Arn.) Griseb.			X				X	
Glycirrhiza astragalina Gillies ex Hook. & Arn.						X	X	
Hoffmannseggia glauca (Ortega) Eifert								X
Medicago lupulina L.						X	X	
Medicago sativa L.							X	
Melilotus albus L.							X	
Melilotus indicus L.							X	
Prosopis alpataco Phil. *						X		X
Prosopis denudans Benth.*		X				X		X
Prosopis strombulifera (Lam.) Benth. *						X		
Senna arnottiana (Gillies ex Hook.) H.S. Irwin & Barneby	X				X	X		
Trifolium repens L.						X	X	
FAMILIA GENTIANACEAE								

ESPECIE / AMBIENTE	Estepa de Chuquiraga	Estepa de Coliguaja	Estepa de Adesmia	Estepa de Neosparton	Estepa graminosa	Humedales de Cortadera	Humedales de Ciperáceas y Juncáceas	Matorral de Jarilla
Gentianella multicaulis (Gillies ex Griseb.) Fabris							X	
FAMILIA GERANIACEAE								
Erodium cicutarium (L.) L'Hér. ex Aiton	X		X		X	X	X	X
FAMILIA IRIDACEAE								
Olsynium junceum (E. Mey. ex C. Presl) Goldblatt	X				X			
Sisyrinchium macrocarpum Hieron.			X		X		X	
FAMILIA JUNCACEAE								
Juncus balticus Willd.	X				X	X	X	X
FAMILIA LAMIACEAE								
Marrubium vulgare L.			X	X		X		
Mentha aquatica L.		X				X	X	
FAMILIA LOASACEAE								
Blumenbachia silvestris Poepp.			X					
Caiophora pulchella Urb. & Gilg			X					
Pinnasa bergii (Hieron.) Weigend & R.H. Acuña	X		X			X		
FAMILIA MALVACEAE								
Malvella leprosa (Ortega) Krapov.			X			X		
Sphaeralcea miniata (Cav.) Spach		X	X		X			X

ESPECIE / AMBIENTE	Estepa de Chuquiraga	Estepa de Coliguaja	Estepa de Adesmia	Estepa de Neosparton	Estepa graminosa	Humedales de Cortadera	Humedales de Ciperáceas y Juncáceas	Matorral de Jarilla
Tarasa humilis (Gillies ex Hook. & Arn.) Krapov.			X					
FAMILIA MONTIACEAE								
Calandrinia affinis Gillies ex Arn.	X				X			
Calandrinia colchaguensis Barnéoud	X				X			
FAMILIA MYRTACEAE								
Eucalyptus camaldulensis Deginani						X	X	
FAMILIA NYCTAGINACEAE								
Bougainvillea spinosa Cav.) Heimerl								X
FAMILIA ONAGRACEAE								
Camissonia dentate (Cav.) Reiche ssp. dentata					X			
FAMILIA OXALIDACEAE								
Oxalis compacta Gillies ex Hook. & Arn.	X				X	X		
FAMILIA PHRYMACEAE								
Erythranthe depressa (Phil.) G.L. Nesom							X	
*Erythranthe lutea (*L.) G.L. Nesom		X					X	
FAMILIA PINACEAE								
Pinus sp						X	X	
FAMILIA PLANTAGINACEAE								

ESPECIE / AMBIENTE	Estepa de Chuquiraga	Estepa de Coliguaja	Estepa de Adesmia	Estepa de Neosparton	Estepa graminosa	Humedales de Cortadera	Humedales de Ciperáceas y Juncáceas	Matorral de Jarilla
Plantago australis Lam.							X	
Plantago barbata G. Forst.							X	
Plantago major L.							X	
Scutellaria nummulariifolia Hook. f.						X	X	
Veronica anagallis-aquatica L.							X	
FAMILIA PLUMBAGINACEAE								
Limonium brasiliense (Boiss) Kuntze						X		
FAMILIA POACEAE								
Aristida mendocina Phil.	X		X		X			
Bromus catharticus Vahl		X	X			X	X	
Bromus setifolius Presl. var. *pictus* (Hook) Skottsb.	X	X	X	X	X	X		
Bromus tectorum L.						X		
Cortaderia selloana (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn. ssp. *selloana*		X	X		X	X	X	
Cortaderia speciosa (Nees & Meyen) Stapf	X	X	X		X	X	X	
Distichlis scoparia (Kunth) Arechav. var *erinaceae* (Beetle) Nicora						X	X	
Distichlis spicata (L.) Greene						X	X	
Festuca argentina (Speg.) Parodi	X		X		X	X	X	

ESPECIE / AMBIENTE	Estepa de Chuquiraga	Estepa de Coliguaja	Estepa de Adesmia	Estepa de Neosparton	Estepa graminosa	Humedales de Cortadera	Humedales de Ciperáceas y Juncáceas	Matorral de Jarilla
Festuca kurtziana St.-Yves	X		X		X			
Festuca myuros L.								X
Hordeum comosum J. Presl	X		X	X		X	X	
Jarava neaei (Nees ex Steud.) Peñailillo	X	X	X					X
Panicum urvilleanum Kunth		X			X			
Pappostipa chrysophylla (E. Desv.) Romasch.	X					X		
Pappostipa humilis (Cav.) Romaschenko	X	X	X	X	X			X
Pappostipa speciosa (Trin. & Rupr.)	X	X	X	X	X	X		X
Poa ligularis Nees ex Steud	X	X	X		X			X
Poa lanuginosa Poir.		X	X		X			
Poa pratensis L.						X	X	
Polypogon monspeliensis (L.) Desf.		X				X	X	
Sporobolus rigens (Trin.) E. Desv.		X			X			X
FAMILIA POLEMONIACEAE								
Gilia crassifolia Benth.	X	X	X	X	X			
FAMILIA POLYGALACEAE								
Polygala spinescens Gillies ex Hook. & Arn.			X					
Polygala stenophylla		X			X			

ESPECIE / AMBIENTE	Estepa de Chuquiraga	Estepa de Coliguaja	Estepa de Adesmia	Estepa de Neosparton	Estepa graminosa	Humedales de Cortadera	Humedales de Ciperáceas y Juncáceas	Matorral de Jarilla
FAMILIA POLYGONACEAE								
Polygonum aviculare L.						X	X	
Rumex acetosella L.						X	X	
FAMILIA PRIMULACEAE								
Anagallis alternifolia Cav.						X		
FAMILIA RANUNCULACEAE								
Ranunculus peduncularis Sm.						X	X	
FAMILIA RHAMNACEAE								
Ochetophila trinervis (Gillies ex Hook. & Arn.) Poepp. ex Miers							X	
FAMILIA ROSACEAE								
Acaena magellanica (Lam.) Vahl			X			X	X	
Acaena pinnatifida Ruiz & Pav.	X					X		
Rosa rubiginosa L.							X	
Tetraglochin alatum (Gillies ex Hook. & Arn.) Kuntze	X		X		X			
FAMILIA RUBIACEAE								
Oreopolus glacialis (Poepp.) Ricardi			X		X			
FAMILIA SALICACEAE								
Populus nigra L. (cultivado)						X	X	

ESPECIE / AMBIENTE	Estepa de Chuquiraga	Estepa de Coliguaja	Estepa de Adesmia	Estepa de Neosparton	Estepa graminosa	Humedales de Cortadera	Humedales de Ciperáceas y Juncáceas	Matorral de Jarilla
Salix fragilis L. (cultivado)						X	X	
Salix humboldtiana Willd.						X	X	
FAMILIA SANTALACEAE								
Arjona patagonica Hombr. & Jacq. ex Decne.	X				X			
FAMILIA SCROPHULARIACEAE								
Verbascum thapsus L.		X						
FAMILIA SOLANACEAE								
Fabiana imbricata Ruiz & Pav.		X						
Fabiana patagonica		X		X				X
Jaborosa caulescens Gillies & Hook. var. *caulescens*							X	
Lycium chilense Miers ex Bertero								X
Lycium giliesianum Miers						X		X
Nicotiana linearis Phil.	X	X	X	X	X		X	
Solanum triflorum Nutt.	X	X	X	X		X		X
FAMILIA TAMARICACEAE								
Tamarix ramosissima Ledeb.						X	X	
FAMILIA TELEOCHISTACEAE								
Caloplaca sp	X	X			X			

ESPECIE / AMBIENTE	Estepa de Chuquiraga	Estepa de Coliguaja	Estepa de Adesmia	Estepa de Neosparton	Estepa graminosa	Humedales de Cortadera	Humedales de Ciperáceas y Juncáceas	Matorral de Jarilla
Género indeterminado 1	X				X			
Género indeterminado 2		X			X			
FAMILIA TROPAEOLACEAE								
Tropaeolum polyphyllum Cav.	X				X			
Tropaeolum porifolium (Cav) Andersson & Andersson		X						
FAMILIA ULMACEAE								
Ulmus minor Mill.						X	X	
FAMILIA URTICACEAE								
Urtica dioica L.						X	X	
FAMILIA VERBENACEAE								
Acantholippia seriphioides (A. Gray) Moldenke		X						X
Glandularia araucana (Phil.) Botta								X
Junellia spathulata (Gillies & Hook. ex Hook.) Moldenke	X	X	X	X		X		X
Mulguraea ligustrina (Lag.) N. O'Leary & P. Peralta			X					X
Neosparton ephedroides Griseb.				X				
Género indeterminado								
FAMILIA VIOLACEAE								
Viola tectiflora W. Becker	X	X	X		X	X		

ESPECIE / AMBIENTE	Estepa de Chuquiraga	Estepa de Coliguaja	Estepa de Adesmia	Estepa de Neosparton	Estepa graminosa	Humedales de Cortadera	Humedales de Ciperáceas y Juncáceas	Matorral de Jarilla
FAMILIA ZYGOPHYLLACEAE								
*Larrea divaricata Cav.**						X		X
Larrea nitida Cav. *		X				X		X

ANEXO 4-VII. COORDENADAS

Tabla 4-45. Coordenadas de las transectas realizadas.

Transecta	Dirección	Latitud	Longitud	Altitud (m)	Ambiente
PVI	SE➔ NW	S 35° 51´22,2"	W 70° 11´ 49,8"	1735	Humedal de *Cortadera*
PV2	W ➔ E	S 35°51'13,1"	W 70°11'16,2"	1749	Estepa de *Chuquiraga* y *Azorella prolifera*
PV3	E ➔ W	S 35° 47' 33,9"	W 70° 6' 21,6"	1618	Estepa graminosa
PV4	S ➔ N	S 35°38'36,4"	W 70°10'53,4"	1689	Estepa graminosa
PV5	N ➔ S	S 35°38'37,9"	W 70°10'59,2"	1685	Estepa de *Adesmia volkmani*
PV6	N ➔ S	S 35°40'18"	W 70°12'14,9"	1665	Estepa de *Adesmia volkmani*
PV7	N ➔ S	S 35°41'23”	W 70°11'2,1"	1653	Sitio quemado. Estepa de *Adesmia volckmanii*
PV8	N ➔ S	S 35°43'15,9"	W 70°10'43,8"	1640	Mallín
PV9	S ➔ N	S 35°43'52,3"	W 70°8'10,7"	1601	Estepa graminosa
PV10	N ➔ S	S 35°44'3,9"	W 70°8'0,3"	1632	Estepa de *Coliguja*
PV11	N ➔ S	S 35°45'24,8"	W 70°6'22,8"	1622	Estepa graminosa con *Senecio filaginoides*
PV12	N ➔ S	S 35°46'13,5"	W 70°6'15"	1639	Estepa de *Adesmia volkmani*
PV13	W ➔ E	S 35°46'26,7"	W 70°6'35,3"	1646	Estepa graminosa con *Schinus*
PV14	W ➔ E	S 35°46'54,9"	W 70°5'59,9"	1613	Estepa graminosa
PV15	W ➔ E	S 35°47'32,6"	W 70°5'38,8"	1591	Estepa graminosa
PV16	W ➔ E	S 35°47'30,7"	W70°8'4,6"	1597	Humedal de *Cortadera*
PV17	O ➔ E después S ➔ N	S 35°52'56,1"	W 70°11'39,2"	1802	Estepa de *Chuquiraga oppositifolia*
PV18	N ➔ S	S 35°48'48,7"	W 70°9'40,7"	1692	Estepa de *Chuquiraga oppositifolia*

Transecta	Dirección	Latitud	Longitud	Altitud (m)	Ambiente
PV19	N ➔ S	S 35°48'57,7"	W 70°4'12,8"	1543	*Estepa de Adesmia volckmani* y gramineas (puesto herrera)
PV20	E ➔ W	S 35°49'46,2"	W 70°2'36,6"	1575	Estepa de *Coliguaja (Villa Las Loicas)*
PV21	W ➔ E	S 35°49'55,5"	W 70°2'59,7"	1640	Estepa de *Adesmia volckmani*
PV22	E ➔ W	S 35°50'28,1"	W 69°59'36,2"	1501	Estepa de *Coliguaja*
PV23	E ➔ W	S 35°51'11,9"	W 69°58'6,8"	1483	Estepa de *Neosparton*
PV24	W ➔ E	S 35°51'14"	W 69°58'7,9"	1481	Estepa de *Neosparton*
PV25[5]	W ➔ E	S 35°38'15,5"	W 70°11'0,4"	1811	Estepa graminosa
PV26	N ➔ S	S 35°39'5,7"	W 70°12'13,7"	1684	Mallin
PV27	N ➔ S	S 35°53'54,2"	W 70°16'37,6"	2073	Estepa de *Chuquiraga oppositifolia*
PV28	W ➔ E	S 35°53'23,2"	W 70°15'17,7"	1985	Estepa graminosa
PV29	N ➔ S	S 35°53'24,9"	W 70°15'14,2"	1988	Mallin
PV30	N ➔ S	S 35°51'11,8"	W 70°11'19,3"	1739	Mallin
PV31	N ➔ S	S 35°49'21,7"	W 70°2'6,9"	1511	Mallin (puesto Moreno)
PV32	E ➔ W	S 35°52'19,2"	W 69°55'6,4"	1466	Estepa de *Neosparton*
PV33	N ➔ S	S 35°49'22"	W 69°48'24,7"	1680	Estepa de *Coliguaja*
PV34	N ➔ S	S 35°49'26,1"	W 69°48'23,2"	1670	Estepa de *Coliguaja*
PV35	Siguiendo arroyo E➔W	S 35° 46´25,3”	W 70°6´32,2”	1620	Mallín con Chacay
229	N ➔ S	S 36°0'1,9"	W 69°44'15,4"	1335	Estepa de Cortadera invadido por arbustos
230	S ➔ N	S 36°0' 15"	W 69°44'30,6"	1344	Matorral de Jarilla
233	N ➔ S	S 36°10'58,8"	W 69°41' 1,9"	1257	Humedal de *Cortadera* con *Baccharis spartioides*
234	N ➔ S	S 36°2'23,6"	W 69°43'37,8"	1314	Humedal de *Cortadera*
235	S ➔ N	S 35°56'47,6"	W 69°44'33"	1369	Matorral de Jarilla

[5] No se relevó en la estación de invierno. El camino de ingreso estaba con mucho hielo y peligroso.

Transecta	Dirección	Latitud	Longitud	Altitud (m)	Ambiente
PV VOLCANES	S ➔ N	S 36°18'45,4"	W 69°39'57,9"	1224	Matorral de Jarilla

Tabla 4-46. Otros puntos de monitoreo

Punto	Latitud	Longitud	Altitud (m)	Ambiente
218	S 35° 58´ 9,79”	W 70° 21´ 18,86	2384 m	Estepa graminosa (alta montaña)
220	S 35° 49´ 29,1”	W 70° 2´ 16”	1526 m	Mallín. Puesto Moreno
221	S 35° 47´ 36,6”	W 70° 6´ 41,7”	1612 m	Senna arnottiana en flor (aquí colecté un ejemplar de herbario)
222	S 35° 29´ 31,5”	W 70° 12´ 3,8”	1664 m	Mallines colgantes
223	S 35° 42´ 22,4”	W 70° 11´ 20,3”	1638 m	Mallín (área pequeña al costado de la ruta). Con plantas acuáticas.
224	S 35° 43´ 27,1”	W 70° 10´ 29,8”	1629 m	Mallín (al costado de la ruta con renacuajos y plantas acuáticas)
225	S 35° 44´ 6,3”	W 70° 7´ 56,3”	1635	Estepa de Coliguaja. Se colectó Oxalis y Adesmia pequeña
226	S 35° 47´ 38,5”	W 70° 8´ 29,7”	1598 m	Las Loicas. Arboles exóticos (Salix, Populus, Ulmus, Eleagnus, Pinus, Rosa, Tamarix)
227	S 35°56'47.78"	W 69°44'25.79"	1376 m	Humedal de Cortadera invadido por arbustos (Larrea nítida)
228	S 35°58'19.06	W 69°44'43.92"	1342 m	Monte (Matorral de Jarilla)
231	S 36° 4'9.09"	W 69°43'16.76"	1318 m	Humedal de Cortadera invadido por arbustos (Larrea nítida)
232	S 36°18'46.80"	W 69°39'57.60"	1209 m	Monte (Matorral de Jarilla)
245 B	S 35° 38´ 21,8”	W 70° 11´ 3,8”	1791	Estepa de *Adesmia volckmanii*
246 B	S 35° 38´ 41,8”	W 70° 11´ 21,3	1686	Area sin vegetación. Cubierta por ceniza volcánica
247 B	S 35° 38´ 58,7”	W 70° 12´ 5,9”	1665	Mallín. Con Rosa mosqueta, *Verbascum thapsus*, etc.
248 B	S 35° 40´ 3,9”	W 70° 12´ 8,1”	1673	Planta indeterminada (flor grande de color crema). En estepa de *Adesmia volckmanii*
249 B	S 35° 43´ 42,7”	W 70° 9´ 54,4”	1621	*Ochetophylla trinervis* (Chacay) en puesto invernada del viejo.

Punto	Latitud	Longitud	Altitud (m)	Ambiente
252 B	S 35°56´ 41,8”	W 70° 13´41,7”	1959	Mallin (con *Erianthe lueta)*
253 B	S 35°56´ 40,1”	W 70° 13´40,7”	1960	Estepa de *Adesmia volckmani*
254 B	S 35° 54´ 41,46”	W 70° 12´ 38,1”	1852	Estepa de *Chuquiraga opposittifolia* (laderas de arroyo cajón chico)
255 B	S 35° 52´ 54,9”	W 70° 11´ 37,4”	1781	Planta indeterminada. (Flor rosa y blanca). Hacia arriba estepa de *Chuquiraga oppositifolia.*
256 B	S 35° 53´ 59,03”	W 70° 16´ 48,02”	2070	Mallín cerro Campanario (Termas)
259 B	S 35° 52´ 21,5”	W 70° 13´ 51,8”	1933	Estepa de *Chuquiraga oppositifolia*
260 B	S 35°37'1.00"	W 70°10'46.94"	1709	Area sin vegetación. Cubierta por ceniza volcánica
292	S 35° 45´ 41,2”	W 70° 6” 24,1”	1648	Área de estepa graminosa muy degradada con ceniza volcánica
293	S 35° 46´ 26,5”	W 70° 6´ 29,6”	1622	Verbenaceae no identificada. Planta saxícola
294	S 35° 46´ 25,1”	W 70° 6´ 32,3”	1618	Área llena de Chacays
296	S 36° 10´ 56,1”	W 69° 41´ 4,7”	1261	Launa degradada con numerosas plantas alrededor y en su interior
297	S 35° 50´ 28,6”	W 69° 59´ 40”	1514	Humedal dulce (mallín).
306	S 35° 39´23,4”	W 70° 12´3,5”	1662	Plantas de Rosa mosqueta en área de mallines colgantes
307	S 35° 50´ 1,47”	W 70° 0´ 38,16”	1500	*Maihueniopsis* darwinii y Helecho (*Adiantum* sp)
308	S 35° 49´22,7”	W 70° 2´9,89”	1518	Mallin con plantas de chacays
309	S 35°46´ 23,9”	W 70° 6´35,58”	1648	Arroyo con plantas de Chacays y helechos sobre rocas circundantes

ANEXO 4-VIII. ÍNDICES DE CALIDAD ESPECÍFICA DESARROLLADOS POR INTA

Forma Biológica	Familia Botánica	Nombre	IE
Hierbas	Fabaceae	*Adesmia corymbosa*	2
Hierbas	Fabaceae	*Adesmia capitellata*	2
Hierbas	Fabaceae	*Adesmia longipes*	2
Arbustos	Fabaceae	*Adesmia volckmanii*	3
Hierbas	Primulaceae	*Anagallis alternifolia*	1
Hierbas	Bignoniaceae	*Argylia bustillosi*	1
Hierba	Poaceae	*Aristida mendocina*	3
Arbustos	Amaranthaceae	*Atriplex spp*	3
Arbustos	Apiaceae	*Azorella prolifera*	1
Hierbas	Asteraceae	*Baccharis juncea*	2
Arbustos	Asteraceae	*Baccharis spartioides*	0
Arbustos	Asteraceae	*Baccharis salicifolia*	2
Hierbas	Loasaceae	*Blumenbacchia sp.*	0
Hierbas	Calyceraceae	*Boopis anthemoides*	0
Hierbas	Calyceraceae	*Boopis gracilis*	2
Gramíneas	Poaceae	*Bromus spp.*	5
Gramíneas	Poaceae	*Bromus tectorum L.*	3
Hierbas	Montiaceae	*Calandrinia affinis*	2
Hierbas	Asteraceae	*Carduus thoermeri*	1
Gramíneas	Cyperaceae	*Carex argentina*	4
Gramíneas	Cyperaceae	*Carex gayana*	2
Arbustos	Asteraceae	*Chuquiraga oppositifolia*	2
Arbustos	Euphorbiaceae	*Coliguaja integerrima*	0
Hierbas	Poaceae	*Cortaderia spp*	0
Hierbas	Brassicaceae	*Descunairia pimpinelifolia*	2
Arbustos	Apocinaceae	*Diplolepis hieronymi*	1

Forma Biológica	Familia Botánica	Nombre	IE
Hierbas	Brassicaceae	*Diplotaxis tenuifolia*	3
Gramíneas	Poaceae	*Distichlis spp.*	1
Árbol	Eleagnaceae	*Eleagnus angustifolia*	3
Hierbas	Cyperaceae	*Eleocharis pseudoalbibracteata*	4
Subarbustos	Ephedraceae	*Ephedra chilensis*	4
Hierbas	Geraniaceae	*Erodium cicutarium*	5
Árbol	Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis Deginani*	0
Hierba	Euphorbiaceae	*Euphorbia sp (tamaño grande)*	0
Arbustos	Asteraceae	*Eupatorium patens*	3
Arbustos	Solanaceae	*Fabiana imbricata*	2
Gramíneas	Poaceae	*Festuca argentina*	0
Gramíneas	Poaceae	*Festuca kurtziana*	1
Hierbas	Polemoniaceae	*Gilia spp*	1
Hierbas	Asteraceae	*Grindelia chiloensis*	0
Hierbas	Amaryllidaceae	*Habranthus jamesonii*	2
Hierba	Boraginaceae	*Heliotropium curassavicum*	1
Gramíneas	Poaceae	*Hordeum comosus*	5
Hierbas	Apiaceae	*Hydrocotyle ranunculoides*	2
Hierbas	Asteraceae	*Hypochoeeris spp.*	2
Gramíneas	Poaceae	*Jarava neaei*	3
Gramíneas	Juncaceae	*Juncus balticus*	2
Subarbustos	Verbenaceae	*Junellia juncea*	1
Arbustos	Zygophyllaceae	*Larrea spp.*	0
Hierbas	Loasaceae	*Pinnasa bergii*	2
Hierbas	Campanulaceae	*Lobelia oligophylla*	1
Arbustos	Solanaceae	*Lycium chilense*	5
Arbustos	Solanaceae	*Lycium gillesianum*	3

Forma Biológica	Familia Botánica	Nombre	IE
Subarbustos	Cactaceae	*Maihuenia patagonica*	0
Hierbas	Malvaceae	*Malvella leprosa*	2
Hierbas	Phrymaceae	*Mimulus luteus*	1
Arbustos	Verbenaceae	*Mulguraea ligustrina*	5
Hierbas	Bryophyta	*Musgos*	0
Arbusto	Asteraceae	*Nassauvia axillaris*	0
Arbustos	Verbenaceae	*Neosparton*	3
Hierbas	Iridaceae	*Olsynium spp*	2
Hierbas	Rubiaceae	*Oreopolus glacialis*	1
Hierbas	Oxalidaceae	*Oxalis compacta*	1
Hierba	Poaceae	*Pappostipa chrysophylla*	0
Gramíneas	Poaceae	*Pappostipa humilis*	0
Gramíneas	Poaceae	*Pappostipa speciosa*	1
Hierbas	Asteraceae	*Perezia recurvata*	3
Hierbas	Boraginaceae	*Phacelia cumingii*	2
Árbol	Pinaceae	*Pinus sp*	0
Hierbas	Plantaginaceae	*Plantago australis*	1
Gramíneas	Poaceae	*Poa lanuginosa*	3
Gramíneas	Poaceae	*Poa ligularis*	5
Gramíneas	Poaceae	*Poa pratensis*	3
Arbustos	Fabaceae	*Prosopis alpatacus*	2
Arbustos	Fabaceae	*Prosopis denudans*	2
Arbustos	Fabaceae	*Prosopis strombulifera*	2
Hierbas	Ranunculaceae	*Ranunculus peduncularis*	1
Árbol	Salicaceae	*Salix fragilis*	1
Árbol	Salicaceae	*Salix humboldtiana*	1
Subarbustos	Amaranthaceae	*Sarcocornia*	1

Forma Biológica	Familia Botánica	Nombre	IE
Hierbas	Amaranthaceae	*Salsola kali*	1
Arbustos	Anacardiaceae	*Schinus o´donelli*	1
Arbustos	Anacardiaceae	*Schinus polygamus*	1
Hierba	Cyperaceae	*Schoenoplectus californicus*	3
Hierba	Plantaginaceae	*Scutellaria nummulariifolia*	2
Arbustos	Asteraceae	*Senecio filaginoides*	0
Arbustos	Asteraceae	*Senecio spp.*	1
Hierbas	Brassicaceae	*Sysimbrium altissimum*	2
Hierbas	Iridaceae	*Sisyrinchium spp.*	2
Gramíneas	Poaceae	*Sporobolus rigens*	0
Árbol	Tamaricaceae	*Tamarix ramossisima*	3
Arbustos	Malvaceae	*Tarasa humilis*	2
Hierbas	Asteraceae	*Taraxacum officinale*	2
Subarbustos	Rosaceae	*Tetraglochin spp.*	2
Árbol	Cupressaceae	*Thuja sp*	0
Hierbas	Fabaceae	*Trifolium repens*	1
Hierbas	Alliaceae	*Tristagma patagonicum*	2
Hierbas	Violaceae	*Viola sp.*	1
Hierbas	Asteraceae	*Xanthium spinosum*	0

ANEXO 4-IX. FENOLOGÍA DE LAS ESPECIES BOTÁNICAS IDENTIFICADAS

ESTACIÓN	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
FAMILIA ALLIACEAE				
Tristagma patagonicum (Baker) Traub	Floración plena	Fructificación - Dispersión	No observado	No observada
FAMILIA AMARANTHACEAE				
Atriplex crenatifolia Chodat & Wilczek	Floración plena	Fructificación - Dispersión	Latencia	No observada
Atriplex prostrata Boucher ex DC.	Floración plena	Fructificación - Dispersión	No observada	No observada
Atriplex sagittifolia Speg.	Floración plena	Fructificación - Dispersión	Latencia	Latencia
Bassia scoparia (L.) A.J. Scott	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Seco	No observada
Salsola kali L.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión de semillas	Seco
Atriplex undulata (Moq.) D. Dietr.	Floración plena	Fructificación - Dispersión	Latencia	Latencia
Sarcocornia perennis (Mill.) A.J.Scott	Crecimiento vegetativo	Floración plena	Fructificación, dispersión de semillas	Latencia
Suaeda argentinensis Soriano	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
FAMILIA AMARYLLIDACEAE				
Habranthus jamesonii (Baker) Ravenna	Floración plena	Fructificación - Dispersión	No observada	No observada
Rhodolirium montanum Phil.	Floración plena	Fructificación - Dispersión	No observada	No observada
Rhodophiala mendocina (Phil.) Ravenna	Floración plena	Fructificación - Dispersión	No observada	No observada
FAMILIA ANACARDIACEAE				
Schinus jonhstonii Barkley	Floración plena	Fructificación	Dispersión	Latencia
Schinus odonelii Barkley	Floración plena	Fructificación	Dispersión	Latencia
Schinus polygamus (Cav.) Cabrera	Floración plena	Fructificación	Dispersión	Latencia

ESTACIÓN	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Schinus roigii Ruiz Leal & Cabrera	Floración plena	Fructificación	Dispersión	Latencia
FAMILIA APIACEAE				
Azorella madreporica Clos	Crecimiento vegetativo	Floración plena	Fructificación - Dispersión	Latencia
Azorella prolifera (Cav.) G.M. Plunkett & A.N. Nicolas	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
Hydrocotyle ranunculoides L. f	Floración plena	Floración – Fructificación - Dispersión	Latencia	Latencia
Lilaeopsis macloviana (Gand.) A.W. Hill	Crecimiento vegetativo	Floración plena	Latencia	Latencia
FAMILIA APOCINACEAE				
Diplolepis hieronymi (Lorentz) Liede & Rapini	Floración plena	Fructificación - Dispersión	Latencia	Latencia
FAMILIA APODANTHACEAE				
Pilostyles berteroi Guill.	Inicio Floración	Fructificación	Dispersión	Dispersión
FAMILIA ASTERACEAE				
Achillea millefolium L.	Floración	Fructificación - Dispersión	No observada	No observada
Austrobrickellia patens (D. Don ex Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob.	Floración	Fructificación - Dispersión	Latencia	Latencia
Baccharis juncea (Cass.) Desf	Floración	Fructificación - Dispersión	Latencia	Latencia
Baccharis salicifolia (Ruiz & Pav.) Pers.	Floración	Fructificación - Dispersión	Latencia	Latencia
Baccharis spartioides (Hook. & Arn. ex DC.) J. Remy	Floración	Fructificación – Dispersión	Latencia	Latencia
Carduus thoermeri Weinm.	Crecimiento vegetativo	Floración	Dispersión	Seco
Centaurea solstitialis L.	Floración plena	Floración - Frustificación	Dispersión	Seco
Chuquiraga erinaceae ssp hystrix	Crecimiento vegetativo	Floración	Dispersión	Latencia

ESTACIÓN	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Chuquiraga oppositifolia Don	Crecimiento vegetativo	Floración	Dispersión	Dispersión
Cirsium vulgare L.	Crecimiento vegetativo	Floración	Dispersión	No observada
Doniophyton anomalum (D. Don) Kurtz	Floración	Fructificación - Dispersión	Partes aéreas secas	Seco
Grindelia chiloensis (Cornel.) Cabrera	Crecimiento vegetativo	Floración	Dispersión	Latencia
Hypochoeris tenuifolia (Hook. & Arn.) Griseb.	Floración	Fructificación - Dispersión	Latencia	Seco
Hysterionica cabrerae Ariza	Crecimiento vegetativo	Floración	Dispersión	No observada
Lactuca serriola L.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	No observada
Matricaria chamomilla L.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	No observada
Mutisia retrorsa Cav.	Floración plena	Fructificación - Dispersión	No observada	No observada
Onopordum acanthium L.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	No observada
Senecio proteus J. Remy	Floración plena	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
Senecio filaginoides D.C.	Inicio floración	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
Senecio neaei DC	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
Senecio subulatus D. Don ex Hook. & Arn. var. *erectus* Hook. & Arn.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
Senecio subumbellatus Phil.	Crecimiento vegetativo	Fructificación - Dispersión	Dispersión	Latencia
Solidago argentinensis López Laph. & Semple	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	No observada
Sonchus oleraceus L.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	No observada
Taraxacum officinale Weber ex Wigg	Floración plena	Floración – Fructificación - Dispersión	Latencia. En áreas de mallines algunas plantas	Latencia. En áreas de mallines algunas plantas

ESTACIÓN	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
			con flores	con flores
Xanthium spinosum L.	Inicio floración	Fructificación - Dispersión	Dispersión	Latencia
FAMILIA AZOLLACEAE				
Azolla filiculoides Lam.	Crecimiento vegetativo	Reproducción	No observada	No observada
BASIDIOMYCOTA				
Hongo en polvera no identificado	Reproducción	Dispersión de esporas	No observada	No observada
Hongo de sombrero no identificado	Reproducción	Dispersión de esporas	No observada	No observada
FAMILIA BERBERIDACEAE				
Berberis empetrifolia Lam	Floración plena	Fructificación	Dispersión	No observada
Berberis microphylla Forst.	Floración plena	Fructificación	Dispersión	Latencia
FAMILIA BIGNONIACEAE				
Argylia bustillosi Phil.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
FAMILIA BORAGINACEAE				
Phacelia cumingii (Benth.) A. Gray	Crecimiento vegetativo	Floración plena	Dispersión	No observada
FAMILIA BRASSICACEAE				
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.	Floración plena	Floración - Fructificación	No observada	No observada
Cardamine cordata Barnéoud	Crecimiento vegetativo	Floración, Fructificación	No observada	No observada
Descurainia pimpinellifolia (Barnéoud) O.E. Schulz	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	No observada
Dilotaxis tenuifolia (L.) DC.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	Seco
Sisymbrium altissimum L.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	No observada	Seco
FAMILIA BRYACEAE				
Musgo indeterminado	Reproducción	Dispersión	Latencia	Latencia

ESTACIÓN	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
FAMILIA CACTACEAE				
Maihuenia patagonica (Phil.) Britton & Rose	Floración plena	Fructificación - Dispersión	Latencia	Latencia
Maihueniopsis darwinii (Hensl.) Ritter var. *hikenii* (Briton & Rose) Kiesling	No observada	No observada	No observada	Latencia
Pterocactus tuberosus (Pfeiff.) Britton & Rose	Inicio Floración	Fructificación - Dispersión	No observada	No observada
FAMILIA CALCEOLARIACEAE				
Calceolaria filicaulis Clos	Crecimiento vegetativo - Inicio Floración	Fructificación - Dispersión	No observada	No observada
FAMILIA CALYCERACEAE				
Boopis gracilis Phil.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación - Dispersión	No observada	No observada
Calycera herbacea Cav. var. *herbacea*	Floración plena	Fructificación - Dispersión	Dispersión	No observada
FAMILIA CAMPANULACEAE				
Lobelia oligophylla (Wedd.) Lammers	Floración plena	Fructificación - Dispersión	Latencia	Latencia
FAMILIA CARYOPHYLLACEAE				
Cerastium arvense L.	Crecimiento vegetativo	Floración plena	No observada	No observada
FAMILIA CONVOLVULACEAE				
Convolvulus arvensis L.	Crecimiento vegetativo	Floración plena	No observada	No observada
FAMILIA CUPRESSACEAE				
Cupressus sempervirens L. (cultivdo)	Inicio floración	Fructificación	Dispersión	Latencia
FAMILIA CYPERACEAE				
Carex argentina Barros	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Latencia	Latencia
Carex gayana E. Desv.	Floración plena	Fructificación	Latencia	Latencia

ESTACIÓN	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Cyperus sp.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Latencia	Latencia
Eleocharis pseudoalbibracteata S. González & Guagl.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Latencia	Latencia
FAMILIA EPHEDRACEAE				
Ephedra americana Humb. & Bonpl. ex Willd.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Latencia	Latencia
Ephedra chilensis C. Presl	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Latencia	Latencia
Ephedra ochreata Miers.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Latencia	Latencia
FAMILIA EQUISETACEAE				
Equisetum bogotense Kuth	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Latencia	Latencia
FAMILIA EUPHORBIACEAE				
Coliguaja integerrima Gillies & Hook.	Floración plena	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia. Algunas plantas en dispersión
Euphorbia collina Phil.	Crecimiento vegetativo	Floración – Fructificación	Dispersión	Latencia
Euphorbia serpens Kunth.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	No observada
FAMILIA FABACEAE				
Adesmia capitellata (Clos) Hauman	Floración plena	Floración - Dispersión	Latencia	Latencia
Adesmia corymbosa Clos	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Latencia	No observada
Adesmia longipes Phil.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Latencia	No observada
Adesmia quadripinnata (Hicken) Burkart	Floración plena	Floración - Dispersión	Latencia	Latencia
Adesmia volkmannii Phil.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Latencia	Latencia
Anarthrophyllum desideratum (DC.) Bentham	Floración	Fructificación - Dispersión	Latencia	Latencia

ESTACIÓN	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Anarthrophyllum rigidum (Gillies ex Hook. & Arn.) Hieron.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Latencia	Latencia
Astragalus cruckshanksii (Hook. & Arn.) Griseb.	Floración	Fructificación	Dispersión	No observada
Glycirrhiza astragalina Gillies ex Hook. & Arn.	Floración	Fructificación	Dispersión	No observada
Hoffmannseggia glauca (Ortega) Eifert	Floración	Fructificación - Dispersión	Latencia	Latencia
Medicago lupulina L.	Crecimiento vegetativo	Floración	Dispersión	Latencia
Medicago sativa L.	Crecimiento vegetativo	Floración	Dispersión	Latencia
Melilotus albus L.	Crecimiento vegetativo	Floración	Dispersión	No observada
Melilotus indicus L.	Crecimiento vegetativo	Floración	Dispersión	No observada
Prosopis alpataco Phil. *	Floración	Fructificación	Dispersión	Latencia
Prosopis denudans Benth.*	Floración	Fructificación	Dispersión	Latencia
Prosopis strombulifera (Lam.) Benth. *	Crecimiento vegetativo	Floración	Dispersión	Latencia
Senna arnottiana (Gillies ex Hook.) H.S. Irwin & Barneby	Floración	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
Trifolium repens L.	Floración	Floración - Fructificación	Dispersión	No observada
FAMILIA GENTIANACEAE				
Gentianella multicaulis (Gillies ex Griseb.) Fabris	Crecimiento vegetativo	Floración	No observada	No observada
FAMILIA GERANIACEAE				
Erodium cicutarium (L.) L'Hér. ex Aiton	Floración plena	Floración – Fructificación - Dispersión	Seco	Seco y plantulas
FAMILIA IRIDACEAE				

ESTACIÓN	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Olsynium junceum (E. Mey. ex C. Presl) Goldblatt	Inicio floración	Fructificación – Dispersión	No observada	No observada
Sisyrinchium macrocarpum Hieron.	Inicio Floración	Fructificación - Dispersión	No observada	No observada
FAMILIA JUNCACEAE				
Juncus balticus Willd.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Latencia	Latencia
FAMILIA LAMIACEAE				
Marrubium vulgare L.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	Dispersión
Mentha aquatica L.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	No observada	No observada
FAMILIA LOASACEAE				
Blumenbachia silvestris Poepp.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	No observada	No observada
Caiophora pulchella Urb. & Gilg	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	No observada	No observada
Pinnasa bergii (Hieron.) Weigend & R.H. Acuña	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	No observada	No observada
FAMILIA MALVACEAE				
Malvella leprosa (Ortega) Krapov.	Floración	Fructificación - Dispersión	Latencia	No observada
Sphaeralcea miniata (Cav.) Spach	Crecimiento vegetativo	Floración	Latencia	Latencia
Tarasa humilis (Gillies ex Hook. & Arn.) Krapov.	Crecimiento vegetativo	Floración	Dispersión	Latencia
FAMILIA MONTIACEAE				
Calandrinia affinis Gillies ex Arn.	Crecimiento vegetativo	Floración plena	Dispersión	No observada
Calandrinia colchaguensis Barnéoud	Crecimiento vegetativo	Floración plena	Dispersión	Latencia
FAMILIA NYCTAGINACEAE				
Bougainvillea spinosa Cav.) Heimerl	Crecimiento vegetativo	Floración	Dispersión	Latencia
FAMILIA ONAGRACEAE				

ESTACIÓN	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Camissonia dentata (Cav.) Reiche ssp. dentata	Crecimiento vegetativo	Floración plena	No observada	No observada
FAMILIA OXALIDACEAE				
Oxalis compacta Gillies ex Hook. & Arn.	Floración plena	Floración - Fructificación - Dispersión	No observada	No observada
FAMILIA PHRYMACEAE				
Erythranthe depressa (Phil.) G.L. Nesom	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Latencia	Latencia
*Erythranthe lutea (*L.) G.L. Nesom	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Latencia	Latencia
FAMILIA PLANTAGINACEAE				
Plantago australis Lam.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Latencia	Latencia
Plantago barbata G. Forst.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Latencia	Latencia
Plantago major L.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Latencia	Latencia
Veronica anagallis-aquatica L.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Latencia	No observada
FAMILIA PLUMBAGINACEAE				
Limonium brasiliense (Boiss) Kuntze	Crecimiento vegetativo	Crecimiento vegetativo	No observada	No observada
FAMILIA POACEAE				
Bromus catharticus Vahl	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
Bromus setifolius Presl. var. *pictus* (Hook) Skottsb.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
Cortaderia selloana (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn. ssp. *selloana*	Crecimiento vegetativo	Frustificación - Dispersión	Dispersión	Latencia
Cortaderia speciosa (Nees & Meyen) Stapf	Crecimiento vegetativo	Fructificación - Dispersión	Dispersión	Latencia
Distichlis scoparia (Kunth) Arechav. var *erinaceae* (Beetle) Nicora	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia

ESTACIÓN	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Distichlis spicata (L.) Greene	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
Festuca argentina (Speg.) Parodi	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
Festuca kurtziana St.-Yves	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
Festuca myuros L.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
Hordeum comosum J. Presl	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
Jarava neaei (Nees ex Steud.) Peñailillo	Floración	Fructificación - Dispersión	Dispersión	Latencia
Panicum urvilleanum Kunth	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
Pappostipa humilis (Cav.) Romaschenko	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
Pappostipa speciosa (Trin. & Rupr.)	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
Poa ligularis Nees ex Steud	Floración	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
Poa lanuginosa Poir.	Floración	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
Poa pratensis L.	Floración	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
Polypogon monspeliensis (L.) Desf.	Floración	Fructificación - Dispersión	Dispersión	Latencia
Sporobolus rigens (Trin.) E. Desv.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	Latencia
FAMILIA POLEMONIACEAE				
Gilia crassifolia Benth.	Crecimiento vegetativo	Floración	No observada	No observada
FAMILIA POLYGALACEAE				
Polygala spinescens Gillies ex Hook. & Arn.	Floración	Fructificación	Latencia	No observada
Polygala stenophylla	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Latencia	No observada

ESTACIÓN	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
FAMILIA POLYGONACEAE				
Polygonum aviculare L.	Floración	Floración - Fructificación	Dispersión	No observada
Rumex acetosella L.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	No observada
FAMILIA PRIMULACEAE				
Anagallis alternifolia Cav.	Floración plena	Fructificación - Dispersión	No observada	No observada
FAMILIA RANUNCULACEAE				
Ranunculus peduncularis Sm.	Floración plena	Floración - Fructificación	Latencia	No observada
FAMILIA RHAMNACEAE				
Ochetophila trinervis (Gillies ex Hook. & Arn.) Poepp. ex Miers	Floración plena	Fructificación - Dispersión	Dispersión	Latencia
FAMILIA ROSACEAE				
Acaena magellanica (Lam.) Vahl	Crecimiento vegetativo	Floración – Fructificación - Dispersión	Latencia	Latencia
Acaena pinnatifida Ruiz & Pav.	Crecimiento vegetativo	Floración – Fructificación - Dispersión	Latencia	No observada
Rosa rubiginosa L.	Crecimiento vegetativo	Floración – Fructificación -	Latencia	Latencia
Tetraglochin alatum (Gillies ex Hook. & Arn.) Kuntze	Crecimiento vegetativo	Floración – Fructificación - Dispersión	Latencia	Latencia
FAMILIA RUBIACEAE				
Oreopolus glacialis (Poepp.) Ricardi	Inicio floración	Fructificación - Dispersión	Latencia	Latencia
FAMILIA SALICACEAE				
Populus nigra L. (cultivado)	Floración - Fructificación	Fructificación - Dispersión	Latencia	Latencia
Salix fragilis L. (cultivado)	Floración plena	Fructificación - Dispersión	Latencia	Latencia
FAMILIA SANTALACEAE				

ESTACIÓN	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Arjona patagonica Hombr. & Jacq. ex Decne.	Floración plena	Fructificación	Latencia	No observada
FAMILIA SCROPHULARIACEAE				
Verbascum thapsus L.	Floración plena	Floración - Fructificación	No observada	No observada
FAMILIA SOLANACEAE				
Fabiana imbricata Ruiz & Pav.	Floración plena	Fructificación - Dispersión	Latencia	Latencia
Fabiana patagonica	Floración plena	Floración	Latencia	Latencia
Jaborosa caulescens Gillies & Hook. var. *caulescens*	Crecimiento vegetativo	Floración	No observada	No observada
Lycium chilense Miers ex Bertero	Floración plena	Fructificación - Dispersión	Latencia	Latencia
Lycium giliesianum Miers	Floración plena	Fructificación - Dispersión	Latencia	Latencia
Nicotiana linearis Phil.	Floración plena	Fructificación - Dispersión	Dispersión	No observada
Solanum triflorum Nutt.	Floración	Floración - Fructificación	Dispersión	No observada
FAMILIA TAMARICACEAE				
Tamarix ramosissima Ledeb.	Floración plena	Fructificación	Latencia	Latencia
FAMILIA TELEOCHISTACEAE				
Caloplaca sp	Crecimiento vegetativo	Reproducción	Latencia	Latencia
Género indeterminado 1	Crecimiento vegetativo	Reproducción	Latencia	Latencia
Género indeterminado 2	Crecimiento vegetativo	Reproducción	Latencia	Latencia
FAMILIA TROPAEOLACEAE				
Tropaeolum polyphyllum Cav.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	No observada	No observada
Tropaeolum porifolium (Cav) Andersson &	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	No observada	No observada

ESTACIÓN	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Andersson				
FAMILIA ULMACEAE				
Ulmus minor Mill.	Floración – Fructificación - Dispersión	Crecimiento vegetativo	Latencia	Latencia
FAMILIA URTICACEAE				
Urtica dioica L.	Crecimiento vegetativo	Floración - Fructificación	Dispersión	No observada
FAMILIA VERBENACEAE				
Acantholippia seriphioides (A. Gray) Moldenke	Floración plena	Fructificación - Dispersión	Latencia	Latencia
Glandularia araucana (Phil.) Botta	Floración plena	Fructificación – Dispersión	Latencia	Latencia
Junellia spathulata (Gillies & Hook. ex Hook.) Moldenke	Floración plena	Floración - Fructifiación - Dispersión	Latencia	Latencia
Mulguraea ligustrina (Lag.) N. O'Leary & P. Peralta	Floración plena	Fructifiación - Dispersión	Latencia	Latencia
Neosparton ephedroides Griseb.	Floración plena	Fructificación	Latencia	Latencia
FAMILIA VIOLACEAE				
Viola tectiflora W. Becker	Floración plena	Floración - Fructificación	No observada	No observada
FAMILIA ZYGOPHYLLACEAE				
*Larrea divaricata Cav.**	Floración plena	Fructificación	Dispersión	Latencia
Larrea nitida Cav. *	Floración plena	Fructificación	Dispersión	Latencia

5 HERPETOFAUNA

Como parte de este punto del informe se presentaN los resultados del relevamiento de anfibios y reptiles durante las 4 campañas realizadas durante Octubre y Diciembre de 2018 y Enero, Febrero y Marzo de 2019.

La primera campara realizada en octubre 2018 abarcó el periodo pre-reproductivo, durante el cual se observan individuos pero los mismos no se encuentran realizando cortejos o copulas o no conforman agregados macho-hembra característicos de Iguanidae. La segunda campaña se desarrolló en diciembre del 2018, abarcando el período reproductivo temprano, cuando se observan machos con librea reproductiva muy evidente, alto número interacciones entre individuos, definición de parejas más evidente, defensa de territorio. La tercera campaña se desarrolló en febrero de 2019, abarcando el periodo reproductivo tardío, momento en en el cual se observan limitadas interacciones entre individuos, se observan pocas hembras activas post-parto o con alto nivel de preñez y primeros ejemplares de juveniles.La cuata y última campaña abarcó el periodo post-reproductivo, momento con alta predominancia de machos, hembras en recuperación de peso, machos sin librea reproductiva.

Este apartado, al igual que las campañas de campo, estuvo a cargo del Dr. Luciano Ávila, quien realizó el trabajo junto con la Dra. Mariana Morando.

El área relevada incluyó el polígono de afectación del Proyecto AMPdV, área de impacto directo de la construcción de la presa y generación del embalse, y áreas colindantes fuera del mencionado polígono, aguas arriba y abajo del río Grande (desde cuesta a Paso Vergara hasta Barrancas) y del río Chico (Paso Pehuenche y confluencia con el río Grande).

Para el registro de los anfibios y reptiles se utilizaron diversas metodologías. Una especie de particular interés que habita la región es el anfibio *Alsodes pehuenche*, la que reviste un estatus de conservación “en peligro crítico” del cual se registraron solo renacuajos confirmando su distribución limitada a la cuenca alta del río Chico siendo poco probable que la obra impacte directamente sobre la especie aunque se observó una gran cantidad de ganado vacuno y equino, además de gran cantidad de residuos de origen antrópico en la zona. Fue hallado el anfibio *Rhinella arenarum*. En cuanto a reptiles, dos especies de lagartijas de distribución geográfica muy restringida se encontraron en dos zonas de la cuenca aunque no en el polígono de afectación, *Liolaemus flavipiceus* y *Liolaemus thermarum*. Se pudo confirmar el hallazgo de la especie de culebra *Philodryas patagoniensis* dentro del polígono de afectación con un ejemplar vivo y del hallazgo de ejemplares muertos por aplastamiento en la Ruta Nacional 145 y se encontraron ejemplares vivos de *P. trilineata*.

Como era de esperar, la actividad de los componentes de la herpetofauna regional empezó a decaer en la campaña preotoñal.

En total se pudo corroborar en base a los resultados de campo, la presencia de 14 especies de reptiles y 4 de anfibios en la cuenca del río Grande.

5.1 INTRODUCCION

La región austral de la provincia de Mendoza, incluida en el Departamento Malargüe, así como la región noroeste de la provincia de Neuquén, han sido definidas por los profesionales responsables de este punto del informe, como una de las áreas más importantes de biodiversidad de reptiles (hot spots), en particular lagartijas cuya diversidad aumentó considerablemente en los últimos años con el descubrimiento de una gran cantidad de nuevas especies con limitada distribución geográfica y singularidades genéticas. Algunas de las mismas ya fueron formalmente descriptas para la ciencia y otras aún se encuentran bajo estudio y muy posiblemente serán formalmente descriptas en los próximos años.

Una característica en común de la mayoría de las especies es su rango de distribución restringido, en general limitado a la localidad tipo o a una región muy pequeña, y la carencia casi completa de conocimientos sobre su biología e historia natural.

El río Grande es el principal curso de agua en el sur de Mendoza, formando junto al río Barrancas, el río Colorado, el curso de agua más septentrional de la Patagonia, y algunas veces considerado por algunos como el límite norte de ésta. A lo largo de su recorrido atraviesa tres ecorregiones importantes y aunque aún se desconoce la magnitud de su rol como barrera biótica, se puede inferir como potencialmente importante en base a varios estudios filogeográficos recientes. Además, contribuye junto a la diversa orografía, producto de actividades tectónicas y volcánicas, a formar un paisaje complejo, que permitió múltiples procesos de especiación, al menos en lagartijas, que llevaron a la notable diversidad actual. La región incluye también dos zonas muy importantes desde el punto de vista biológico, la Payunia y el límite sur de los Altos Andes, cada una de las cuales parece tener una alta diversidad de endemismos en varios grupos biológicos y guardar una extraordinaria diversidad biológica hasta el momento relativamente poco alterada por actividades humanas.

En este informe se exponen un resumen de los resultados obtenidos en los cuatro períodos de trabajo de campo destinado al monitoreo de la herpetofauna del Proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento (AMPdV), realizado en la temporada de actividad de fines de 2018 y principios de 2019.

5.2 OBJETIVOS

El objetivo general del presente punto del informe es caracterizar de manera más acabada la herpetofauna de la zona que será afectada por el proyecto. Para esto se programaron una serie de relevamientos de campo abarcando el periodo de actividad de los anfibios y reptiles. Dicho lapso se encuentra restringido usualmente a dos estaciones, primavera y verano, en cuanto a meses, desde fines de Octubre a principios de Abril por ser la región de muestreo una zona montañosa.

Con este objetivo principal en mente fueron definido una serie de objetivos específicos:

a) Caracterizar la herpetofauna a ser monitoreada: obtener la información disponible sobre las especies presentes en el área de estudio a partir de referencias bibliográficas, de notas y colecciones científicas, así como de estudios anteriores.

b) Confeccionar un listado de especies indicando su caracterización biogeográfica, grado de conservación y protección, a fines comparativos con estudios previos.

c) Identificar, mapear y describir los ambientes sensibles para anfibios y reptiles para el área del proyecto y ambientes circundantes mediante análisis *in situ* y observación de imágenes satelitales.

d) Comparar la riqueza y diversidad específica de anfibios y reptiles en el área del proyecto y su entorno circundante.

e) Establecer los ambientes de distribución más importantes para especies de interés especial.

f) Proponer acciones de mitigación del impacto de la obra sobre las poblaciones/especies del área.

g) Establecer indicadores de comparación para el monitoreo de las poblaciones de anfibios y reptiles.

5.3 METODOLOGÍA APLICADA

5.3.1 Caracterización de la Herpetofauna

5.3.1.1 Obtención de Información Secundaria

Se consultó la información disponible sobre las especies presentes en el área de estudio en referencias bibliográficas, en notas y colecciones científicas, así como de estudios anteriores:

1) Consulta de la bibliografía científica existente sobre la herpetofauna de la región sur de la provincia de Mendoza, en particular del Departamento Malargüe donde se encuentra la zona de trabajo. Esta bibliografía está disponible en el Grupo de Herpetología Patagónica-Laboratorio de Sistemática, Biología Evolutiva y Biogeografía del IPEEC-CONICET (CCT-CENPAT, Puerto Madryn, Chubut), que incluye prácticamente toda la información publicada sobre herpetozoos de Argentina. Se consultó las bases de datos bibliográficos JSTOR/BHL para el caso de trabajos más antiguos y se efectuó el requerimiento de consulta a través del sistema de intercambio institucional al SECEDOC[6] de la institución.

2) Complementación de los datos bibliográficos con información proveniente de notas de campo de los investigadores del grupo de investigación de trabajos realizados años anteriores en la región.

3) Consulta de los especímenes de referencia disponibles en la colección LJAMM-CNP del IPEEC-CONICET. La colección LJAMM-CNP es una de las más grandes del mundo conteniendo material de referencia de reptiles de la región austral de América del Sur y posee hasta el momento 18.000 registros, en su mayoría lagartijas que son el grupo principal de herpetozoos en la zona de estudio.

4) Complementación de la información existente con datos de especímenes depositados en colecciones de museos de Argentina, Estados Unidos de América y Alemania. Se consultó las notas obtenidas de la revisión de ejemplares de las colecciones MVZ (Berkeley, USA), LACM (Los Ángeles, USA), KU (Lawrence, USA), CAS (San Francisco, USA), BYU (Provo, USA), MCZ (Boston, USA), SI (Washington, USA), FMNH (Chicago, USA), SMF (Frankfurt, Alemania) y de IBA-UNC (Mendoza), JMC-DC (San Luis), FML (La Plata), MACN (Buenos Aires), MLP (La Plata) en Argentina. Esta información no fue obtenida del GBIF/SIB sino confirmada personalmente con revisión personal de material de referencia por el Dr. Ávila.

[6] Servicio Centralizado de Documentación. CONICET, Mendoza.

5) Información incluida en el Informe Diagnóstico del Medio Biótico ME203-00259/02-03-inf-0 de Knight Piésold Argentina Consultores S.A. para la Empresa Mendocina de Energía S.A. (el cual fue incluido en la MGIA (UNCuyo,2017)) y el informe realizado anteriormente para la misma empresa por Serman & Asoc. S.A. relacionado al estudio de impacto de las Ruta Nacional 145 y Ruta Provincial 226.

5.3.1.2 Trabajo de campo

El trabajo de campo fue realizado:

- **Primera campaña**: entre los días domingo 21 y viernes 26 de octubre de 2018. Las condiciones climáticas fueron muy adversas para la actividad de herpetozoos, particularmente en los primeros cuatro días de trabajo. Por tanto, durante esos días, el trabajo de campo estuvo destinado principalmente al reconocimiento de sectores de interés herpetológico y observación de los lugares recomendados para monitoreo por la MGIA (UNCuyo, 2017). También se utilizaron algunos breves momentos de buen tiempo y los dos días siguientes de buen tiempo, para realizar un reconocimiento preliminar de las especies que se encontraban activas, ya que por aparente ¨alargamiento¨ del invierno, solo las de zonas bajas comenzaron su actividad anual. No se observaron activas las especies más típicas de zonas de altura, en particular de roquedales, con la excepción de *Liolaemus smaug*. Sí se observó que una de las especies de anfibios ya se encontraba en plena etapa reproductiva.

- **Segunda campaña**: se extendió desde el 11 al 19 de diciembre del 2018. Este muestreo fue utilizado para confirmar los sitios estimados como importantes para monitoreo en la campaña anterior o en informes previos, y se pudo obtener datos adicionales de distribución de las especies para el periodo de primavera tardía, así como registrar la presencia de las especies no activas en la visita anterior y extender el relevamiento a la cuenca baja del río Grande al sur de su confluencia con el arroyo Agua Botada. Si bien las condiciones meteorológicas fueron aceptables en la mayoría de los días para la registrar la presencia de herpetozoos, el trabajo de campo estuvo dificultado por la erupción de ceniza y humo del volcán Peteroa.

- **Tercera campaña**: se desarrolló desde el 30 de enero al 7 de febrero de 2019. Durante este muestreo se registraron olas de calor inusuales para la región en Enero-Febrero que afectaron a la actividad de la herpetofauna.

- **Cuarta campaña**: realizada entre los días 3 y 9 de Marzo de 2019. En este período se obtuvieron datos adicionales de las especies detectadas en los periodos anteriores para el periodo de otoño temprano y ya fin de temporada de actividad para los herpetozoos, así como realizar registros de la presencia de las especies no directamente incluidas dentro del área de afectación pero si en la cuenca alta de los ríos Chico y Grande y en la cuenca baja de este último que son importantes para comprender el contexto biogeográfico de la zona y los límites de distribución de especies consideradas endemismos.

La metodología utilizada fue la siguiente:

- **Anfibios**: Utilizando la información obtenida de los informes previos, el análisis de imágenes satelitales y de transectas vehiculares, se visitaron todos los ambientes acuáticos donde era más probable encontrar anfibios adultos o signos de su actividad (puestas, renacuajos). En cada sitio se realizaron búsquedas activas por lapsos de tiempo variables (10-30 minutos) caminando en los bordes de canales, arroyos, vertientes o vegas y buscando en probables refugios (rocas, vegetación, basura), registrando presencia y características del hallazgo. En cada lugar de hallazgo se tomaron fotografías y se registraron características del ambiente. Debido a las bajas temperaturas no se realizaron búsquedas nocturnas.

- **Reptiles**: Se seleccionaron diversos ambientes para realizar la búsqueda de reptiles. Al igual que anteriormente se identificaron roquedales, arbustales y pastizales[7] de probable importancia y se visitaron los sitios sugeridos en informes previos. En el caso de los reptiles se utilizaron dos tipos de metodologías, transectas lineales de observación visual directa a lo largo de distancias preestablecidas y transectas de búsqueda activa de rumbo aleatorio realizadas de acuerdo a unidades de tiempo. En general la primera se aplicó en arbustales y pastizales y la segunda en roquedales, pero en algunos casos se utilizaron solo estas últimas dada la complejidad ambiental. Cada sitio visitado fue geoposicionado, se tomaron fotografías y se registraron las especies observadas con los detalles de sexo y grupo etario. En cada lugar de hallazgo se registraron características del ambiente.

5.3.2 Confección de listado de especies

Se confeccionó un listado de especies indicando su caracterización biogeográfica, grado de conservación y protección, a fines comparativos con estudios previos.

Utilizando los datos obtenidos de la información de gabinete y de campo se confeccionó un listado de especies y el grado de conservación y protección se obtuvo de la clasificación realizada por la Asociación Herpetológica Argentina (2012) y la más reciente calificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)[8].

5.4 RESULTADO

El Proyecto de Aprovechamiento Hídrico Multipropósito Portezuelo del Viento afectará en mayor o menor grado ambientes que se encuentran dentro de tres ecorregiones de la región sur de Mendoza, Altos Andes, Estepa Patagonia y Monte. Cada una de estas ecorregiones posee una fauna herpetológica característica, con un alto grado de endemismo en los dos primeros casos casos, mientras que en la herpetofauna del Monte se trata de especies de distribución amplia y presencia marginal dentro de los ambientes que podrían ser afectados.

[7] En la MGIA (UNCuyo, 2017) se hace referencia a las vegas y arroyos como ambientes, los cuales serían utilizados por *Liolaemus flavipiceus*. Estrictamente estos animales están en roquedales rodeados de esos ambientes.

[8] Resulta importante mencionar que en ambos casos, los responsables técnicos de este punto del informe trabajaron activamente para la elaboración de cada uno de esos listados elaborados en varios talleres específicos, el de la UICN llevado a cabo en Puerto Madryn (2014).

5.4.1 Lista sistemática general de las especies encontradas

De las 51 especies probables de encontrarse en la región (ver Anexo 5-I), en base a las citas en bibliografía especializada e informes previos, la consulta de colecciones científicas y los datos de la colección propia, se encontraron efectivamente en el campo las incluidas en la Tabla 5-1.

Tabla 5-1. Especies encontradas efectivamente en campo

	Familia	Genero	Especie
Anfibios	Alsodidae	*Alsodes*	*Alsodes pehuenche*
	Bufonidae	*Rhinella*	*Rhinella spinulosus*
	Bufonidae	*Rhinella*	*Rhinella arenarum*
	Leptodactylidae	*Pleurodema*	*Pleurodema bufoninum*
Reptiles	Dipsadidae	*Philodryas*	*Philodryas patagoniensis*
			Philodryas trilineata
	Teiidae	*Aurivela*	*Aurivela longicauda*
	Phyllodactylidae	*Homonota*	*Homonota darwinii*
	Leiosauridae	*Leiosaurus*	*Leiosaurus belli*
	Liolaemidae	*Phymaturus*	*Phymaturus verdugo*
		Liolaemus	*Liolaemus austromendocinus*
			Liolaemus bibronii
			Liolaemus buergeri
			Liolaemus darwinii
			Liolaemus flavipiceus
			Liolaemus josei
			Liolaemus smaug
			Liolaemus thermarum

El Proyecto AMPdV afectará en mayor o menor grado ambientes que se encuentran dentro de tres ecorregiones (Figura 1-16) de la región sur de Mendoza. Cada una de estas ecorregiones posee una fauna herpetológica característica, con un alto grado de endemismo en algunos casos, mientras que en otros se trata de especies de distribución amplia y presencia marginal o probable dentro de los ambientes que podrían ser afectados.

En la Tabla 5-2 se indica la distribución de estas especies de acuerdo a las tres ecorregiones encontradas en la zona.

Tabla 5-2. Distribución de las especies encontradas en la zona de acuerdo a las tres ecorregiones identificadas en la zona

Especie	Altos Andes	Estepa Patagónica	Monte
Alsodes pehuenche	X		
Rhinella spinulosa	X		
Rhinella arenarum			X
Pleurodema bufoninum		X	
Philodryas patagoniensis		X	X
Philodryas trilineata			X
Aurivela longicauda			X
Homonota darwinii		X	X
Leiosaurus belli			X
Phymaturus verdugo	X		
Liolaemus austromendocinus		X	X
Liolaemus bibronii		X	X
Liolaemus buergeri	X		
Liolaemus darwinii			X
Liolaemus flavipiceus	X		
Liolaemus josei			X
Liolaemus smaug	X	X	
Liolaemus thermarum	X		

En la Tabla 5-3 se sintetiza el total de puntos de muestreos y su ubicación dentro o fuera del polígono de expropiación/zona de inundación.

Tabla 5-3. Síntesis total de puntos de muestreos y su ubicación dentro o fuera del polígono de expropiación/zona de inundación.

Especie	Total localidades	Dentro	Fuera
Alsodes pehuenche	1		X
Rhinella spinulosa	29	X	X
Rhinella arenarum	3	X	X
Pleurodema bufoninum	5	X	X
Total localidades	**37**		
Philodryas patagoniensis	6	X	
Philodryas trilineata	5		X
Total localidades	**11**		
Aurivela longicauda	7		X
Homonota darwinii	1		X
Leiosaurus belli	1		X
Phymaturus verdugo	20	X	X
Liolaemus austromendocinus	9	X	X
Liolaemus bibronii	33	X	X
Liolaemus buergeri	18	X	X
Liolaemus darwinii	7		X
Liolaemus flavipiceus	1		X
Liolaemus josei	11	X	X
Liolaemus smaug	43	X	X
Liolaemus thermarum	1		X
Total localidades	88		

En la Tabla 5-4 se indican las especies encontradas en la primera, segunda, tercera y cuarta campañas, número de individuos observados y número de localidades donde fueron observadas las especies o en el caso de los anfibios signos de su actividad (puestas y/o renacuajos). *En el caso de puestas y/o renacuajos solo se indica su presencia y no su número.

Tabla 5-4. Especies encontradas en la primera, segunda, tercera y cuarta campañas, número de individuos observados y número de localidades donde fueron observadas las especies o en el caso de los anfibios signos de su actividad (puestas y/o renacuajos). *En el caso de puestas y/o renacuajos solo se indica su presencia y no su número.

	Octubre 2018		Diciembre 2018		Enero 2019		Marzo 2019	
Especie	**Número de localidades de hallazgo**	**Número de ejemplares observados**	**Número de localidades de hallazgo**	**Número de ejemplares observados**	**Número de localidades de hallazgo**	**Número de ejemplares observados**	**Número de localidades de hallazgo**	**Número de ejemplares observados**
Leiosaurus belli	0	0	0	0	1	1	0	0
Liolaemus austromendocinus	**1**	**4**	**4**	**18**	**2**	**4**	**0**	**0**
Liolaemus smaug	**15**	**59**	**14**	**106**	**23**	**164**	**7**	**84**
Liolaemus bibronii	**13**	**80**	**15**	**73**	**15**	**56**	**3**	**33**
Liolaemus josei	**5**	**9**	**5**	**15**	**2**	**5**	**3**	**10**
Liolaemus buergeri	**0**	**0**	**2**	**11**	**15**	**86**	**3**	**14**
Liolaemus darwinii	**0**	**0**	**3**	**10**	**2**	**5**	**2**	**3**
Liolaemus flavipiceus	**0**	**0**	**1**	**24**	**0**	**0**	**1**	**5**
Liolaemus thermarum	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**10**
Phymaturus verdugo	**0**	**0**	**3**	**4**	**15**	**80**	**4**	**5**
Aurivela longicauda	**0**	**0**	**3**	**8**	**3**	**3**	**1**	**1**
Homonota darwinii	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**
Philodryas patagoniensis	**0**	**0**	**1**	**1**	**2**	**2**	**3**	**3**

	Octubre 2018		Diciembre 2018		Enero 2019		Marzo 2019	
Especie	**Número de localidades de hallazgo**	**Número de ejemplares observados**	**Número de localidades de hallazgo**	**Número de ejemplares observados**	**Número de localidades de hallazgo**	**Número de ejemplares observados**	**Número de localidades de hallazgo**	**Número de ejemplares observados**
Philodryas trilineata							**2**	**2**
Alsodes pehuenche	**0**	**0**	**2**	*****	**1**	**3**	**1**	**1**
Rhinella spinulosa	**13**	**3**	**3**	**1**	**3**	**3**	**4**	**4**
Rhinella arenarum	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**
Pleurodema bufoninum	**1**	**1**	**1?**	***?**	**1**	**1**	**2**	**17**
	Total individuos	**156**	**Total individuos**	**273**	**Total individuos**	**414**	**Total individuos**	**193**

El total de individuos observados fue de 1036, de ellos 955 fueron lagartijas, 11 serpientes y 70 anfibios. En este último caso el número de individuos observados fue en realidad mayor, pero la observación de renacuajos fue considerada como la observación de un solo individuo ya que el conteo o estimación del número de renacuajos resulto imposible y representaría un numero de miles de individuos, pero la realidad es que muy pocos de ellos llegan a la vida adulta y a reproducirse por lo cual se estimó cada observación de renacuajos como una observación única.

En las Figura 5-1, Figura 5-2, Figura 5-3 y Figura 5-4 se grafican las localidades de hallazgo de cada gran grupo de herpetozoos así como el total de localidades muestreadas. En la Figura 5-5, se grafican los resultados de un cálculo de las zonas de mayor número de registros y mayor riqueza de especies, de lagartijas (los cálculos para anfibios y serpientes no contaron con el n suficiente). Si bien el cálculo puede estar influenciado por el mayor esfuerzo de muestreo realizado en la zona de alguna forma grafican los resultados de la importancia que tienen los arbustales y roquedales a lo largo del rio Potimalal y entre este y Las Loicas y Las Loicas y Mallines Colgados.

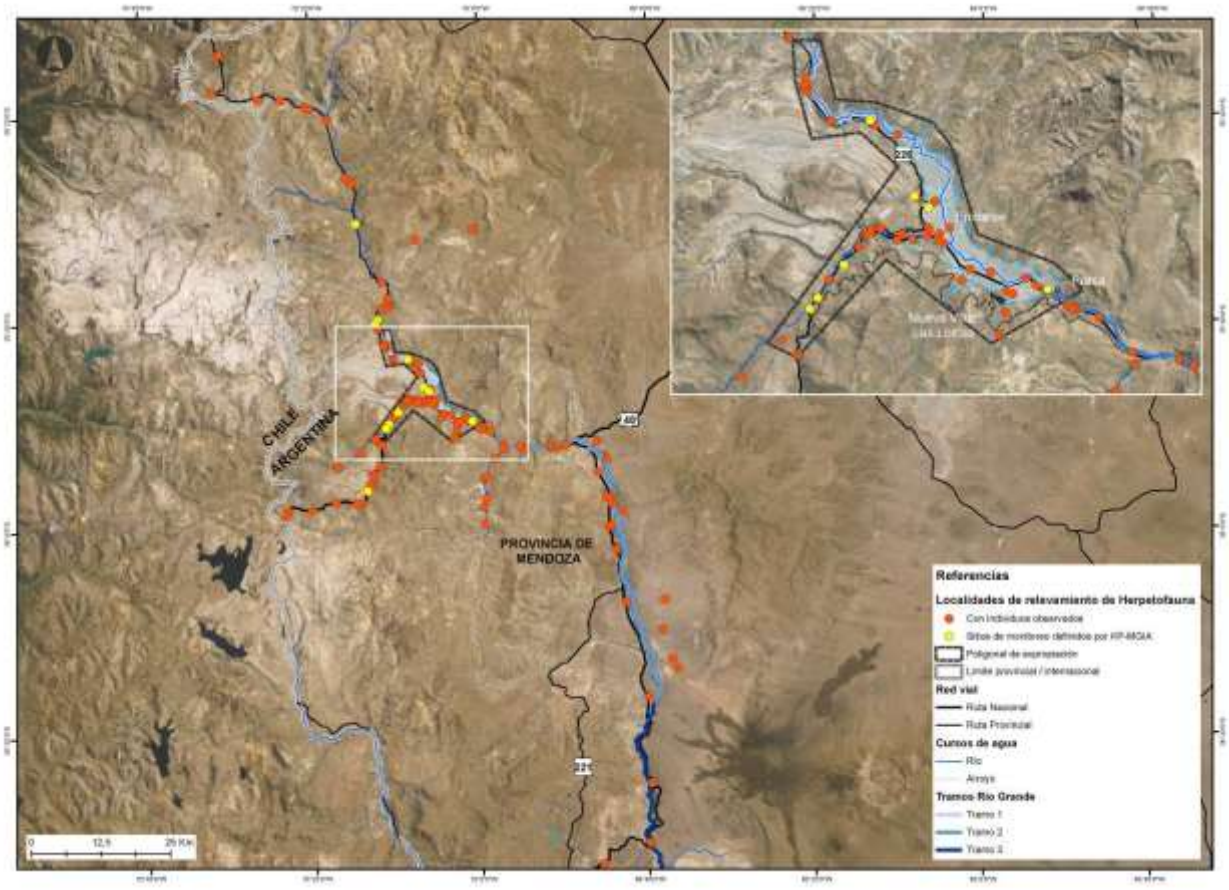


Figura 5-1. Localidades de hallazgo

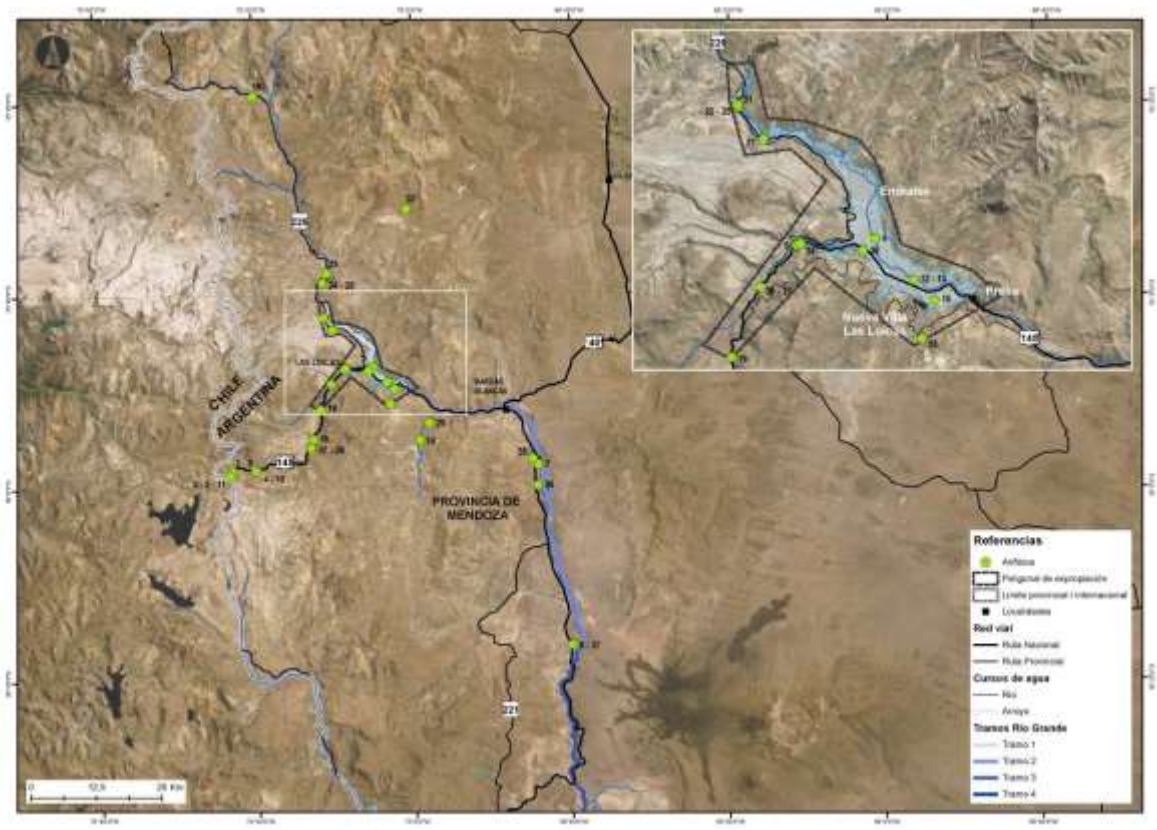


Figura 5-2. Localidades de hallazgo de anfibios

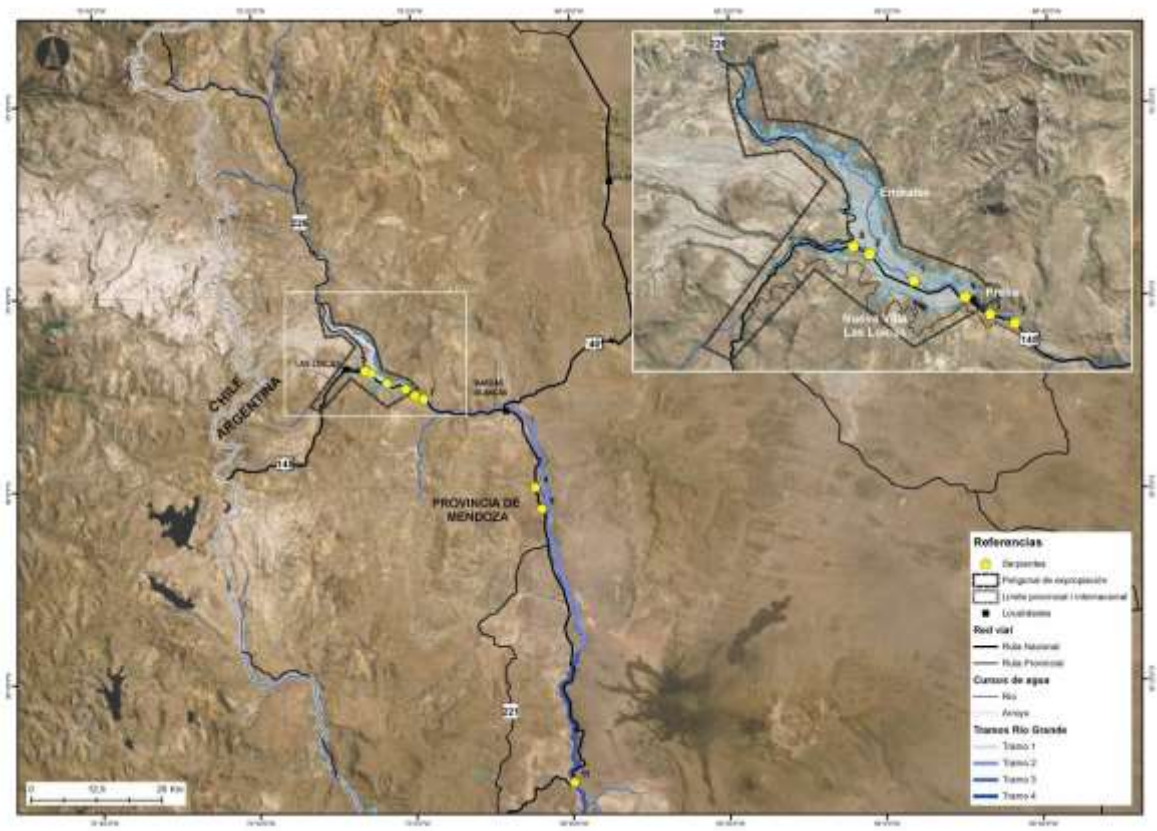


Figura 5-3. Localidades de serpientes

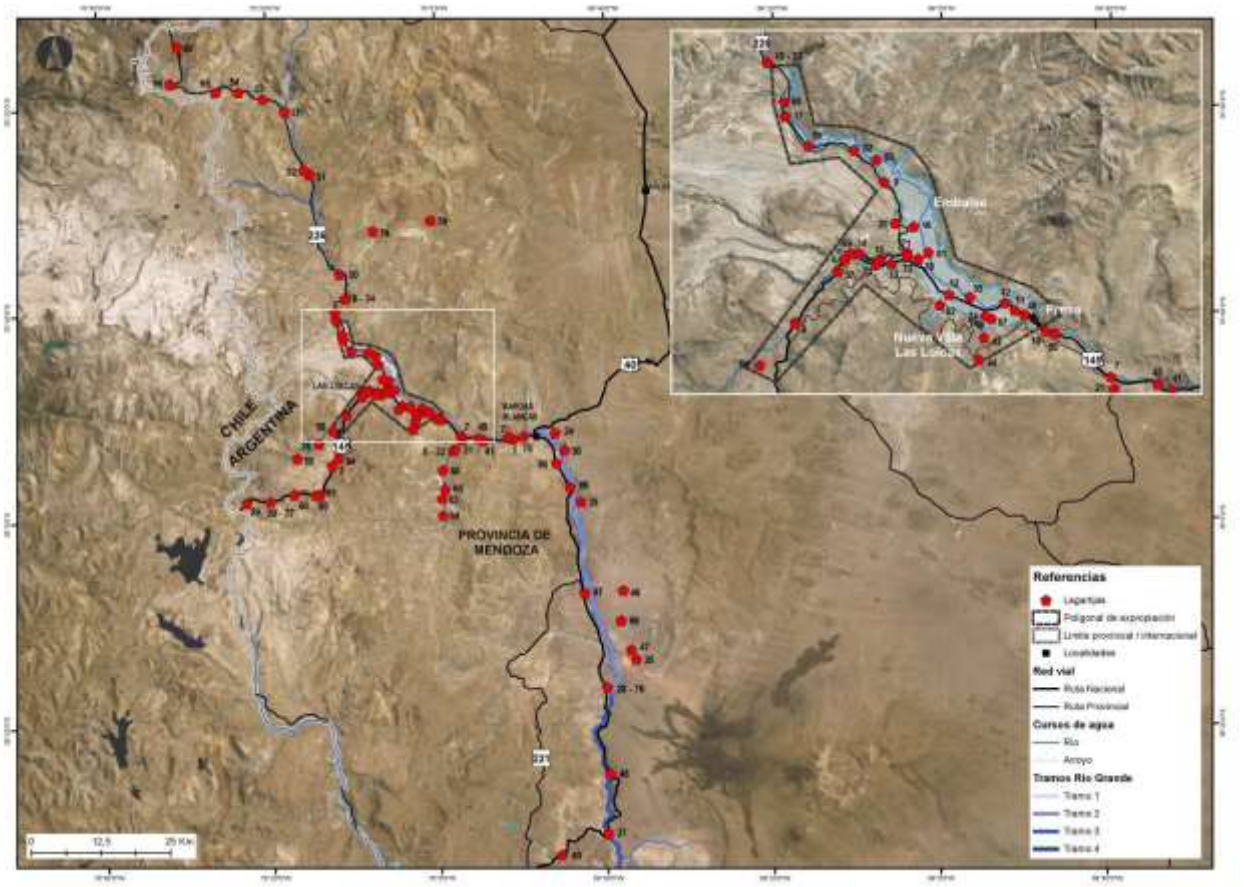


Figura 5-4. Localidades de hallazgo de lagartijas.

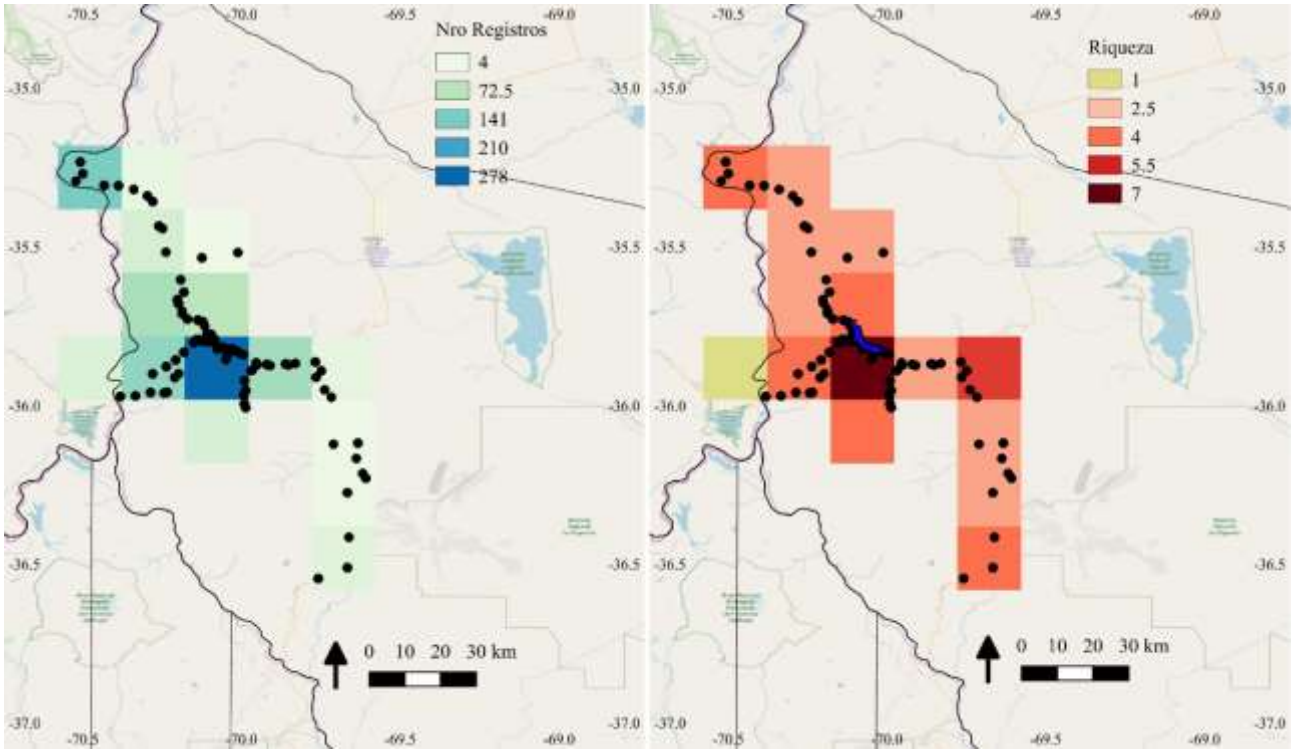


Figura 5-5. Riqueza de lagartijas.

5.4.2 Descripción de Especies Encontradas

Lagartijas

Liolaemus smaug (Figura 5-6 y Figura 5-7) es sin duda la especie más común de la zona de estudio, ya que fue encontrada en muchos sitios de muestreo y la más numerosa en cuanto a número de ejemplares censados. Se observó en varias localidades a lo largo de los ríos Chico y Grande; su localidad tipo precisamente se encuentra entre la localidad de Las Loicas y Baños del Azufre, a lo largo del río Grande y una amplia extensión de la misma quedará bajo agua de realizase la obra. Es muy visible dadas sus características comportamentales, y sus tamaños poblacionales parecen ser bastante altos, a diferencia de las campañas de verano, donde la mayoría de los ejemplares observados fueron adultos en otoño se observó un buen porcentaje de juveniles. Si bien es una especie principalmente saxícola, como la mayoría de las especies del grupo al que pertenece, en general los ejemplares se observaron en zonas de arbustales, pastizales y arenales que rodean a zonas rocosas, y no sobre las zonas rocosas en sí. Su abundancia es mayor a los costados de los cursos de agua o en zonas protegidas como los cañadones existentes en zonas de bardas. Es vivípara e insectívora, con escaso dimorfismo sexual.

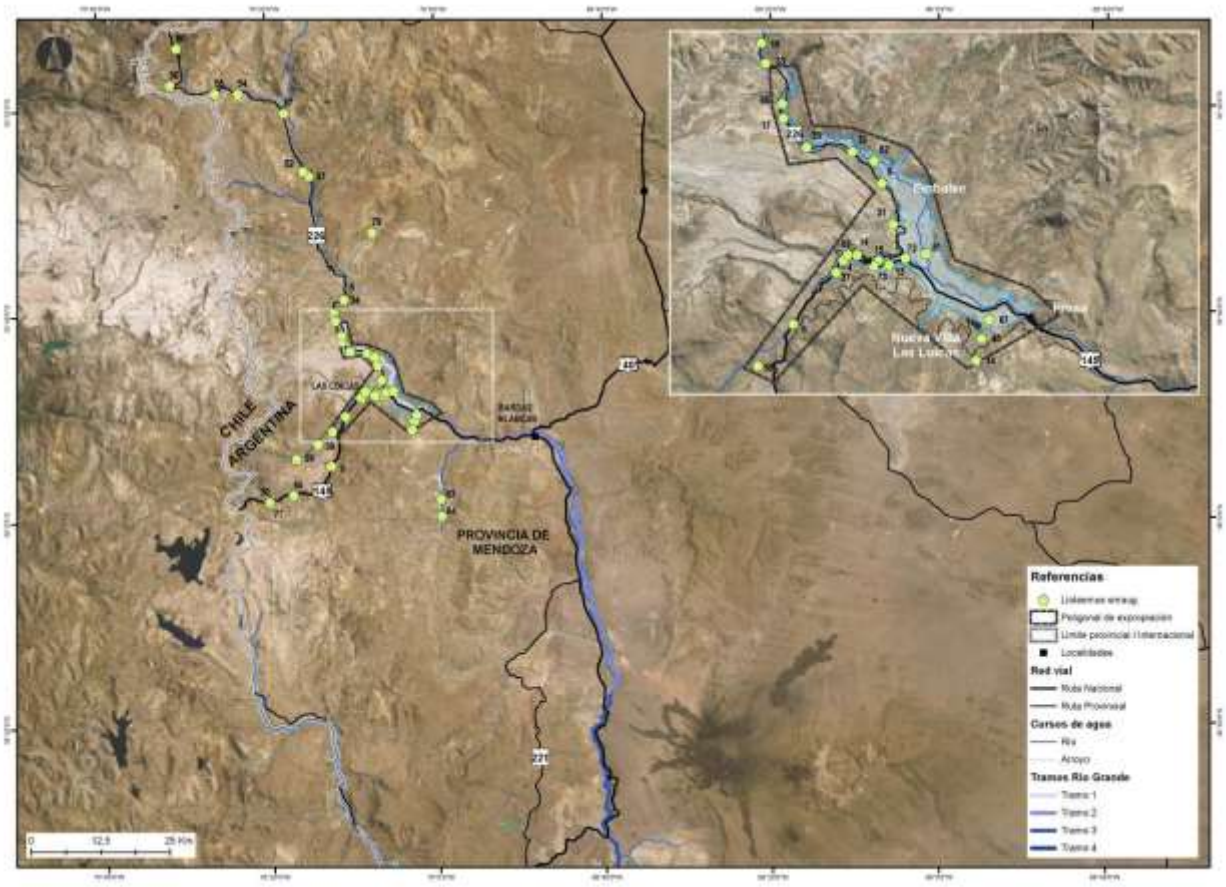


Figura 5-6. Localidades *Liolaemus smaug*

Figura 5-7. *Liolaemus smaug*

Liolaemus bibronii (Figura 5-8 y Figura 5-9) es una especie pequeña, con escaso dimorfismo sexual, ovípara, insectívora y que por su tamaño debería ser mucho menos observable que otras especies presentes en la zona, pero es una de las especies más encontradas en cuanto a sitios visitados y a ejemplares activos. En otoño se observó un número mucho menor de ejemplares que durante la temporada veraniega. Es sin duda la especie más común en la época de realizarse el trabajo de campo y fue encontrada en la mayoría de los ambientes visitados, principalmente en arbustales y pastizales; al igual que *L. smaug*, parece ser mucho más abundante en zonas cercanas a cursos de agua y donde la vegetación arbustiva baja se entremezcla con roquedales

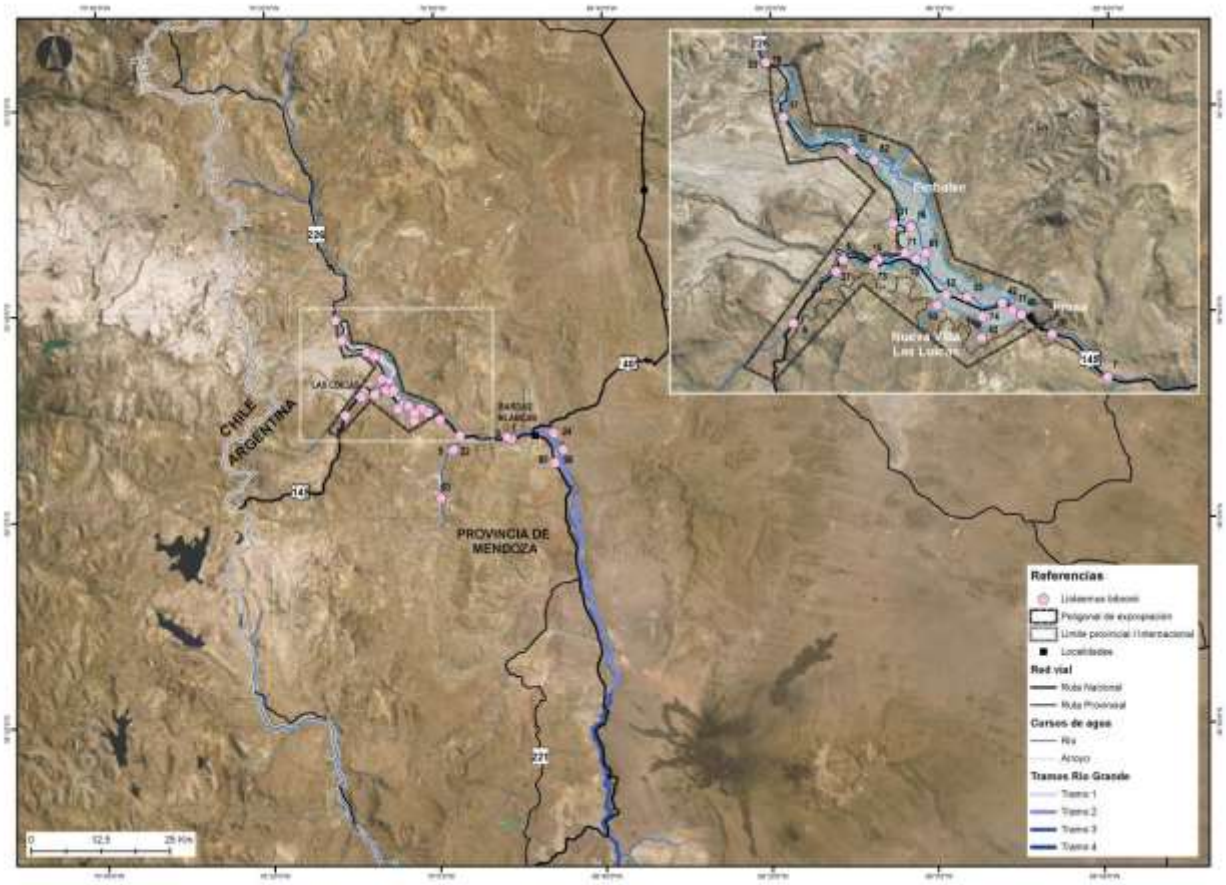


Figura 5-8. Localidades *Liolaemus bibronii*

Figura 5-9. *Liolaemus bibronii*

Liolaemus josei (Figura 5-10 y Figura 5-11) es una especie, terrestre, ovípara e insectívora, con un acentuado dicromatismo sexual, se observó sólo en zonas cercanas al río Grande, zonas bajas y con sustrato arenoso-pedregoso, en base a este estudio todas sus poblaciones más occidentales en el valle del río Grande luego de la zona de Bardas Blancas quedarán debajo del embalse. Se observó menor cantidad de ejemplares en otoño que en la época de verano pero mucho de ellos fueron juveniles. Si bien fueron observados muchos menos ejemplares que de *L*. *bibronii* y *L*. *smaug*, esto puede ser porque los ambientes más ocupados por la especie son más difíciles de acceder y por tanto aparece poco representada en los muestreos.

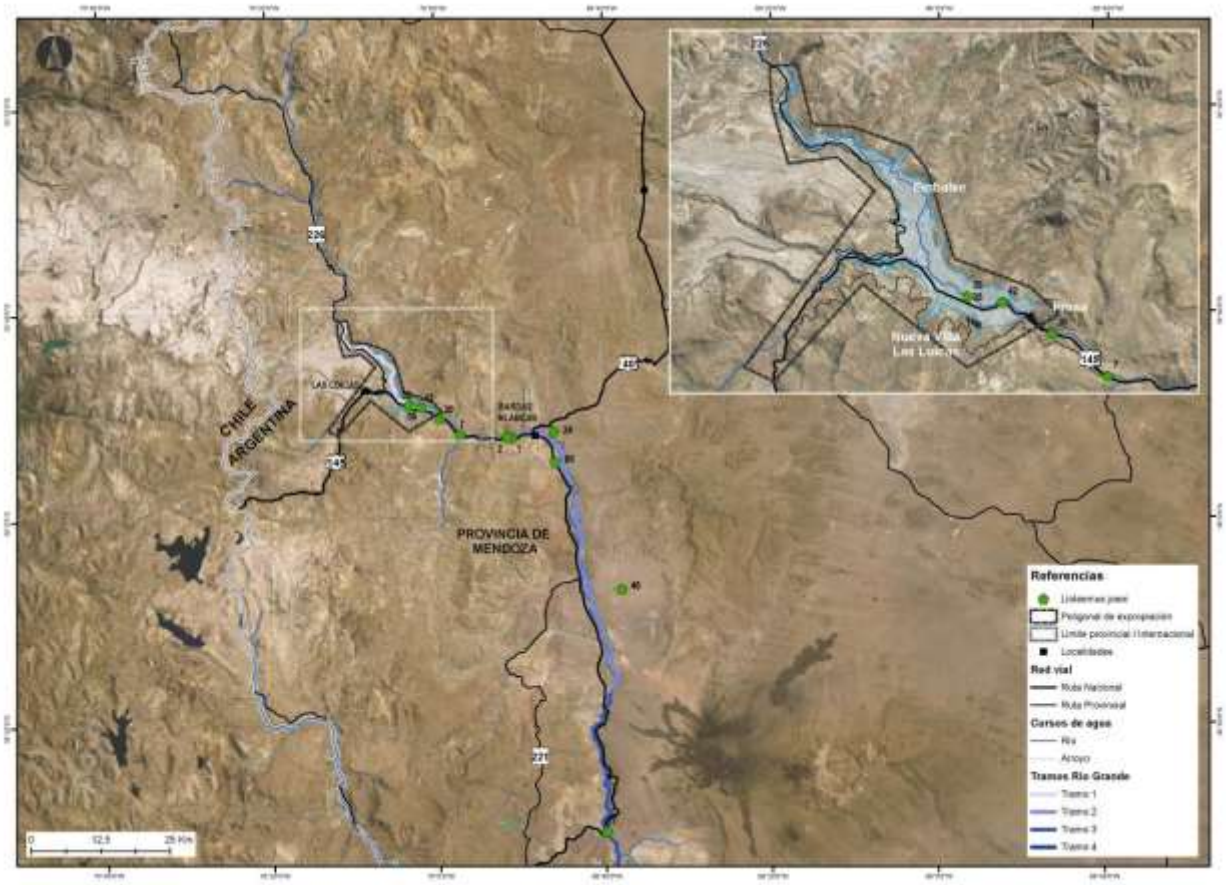


Figura 5-10. Localidades *Liolaemus josei*

Figura 5-11. *Liolaemus josei*

Liolaemus buergeri (en esta zona propuesta como especie candidata *L. sp.* D; Figura 5-12 y Figura 5-13) es una especie de tamaño grande, robusta, vivípara, omnívora y con poco dimorfismo sexual. Es generalmente saxícola pero en la localidad donde se observó la mayor cantidad de ejemplares en un relevamiento de verano, el ambiente fue un arbustal con escasos afloramientos rocosos, en el mismo ambiente pero en la campaña de Marzo no se observó ningún ejemplar a pesar de ser visitado en tres oportunidades. La localidad tipo se encuentra en la cercana zona de El Planchón, en Chile.

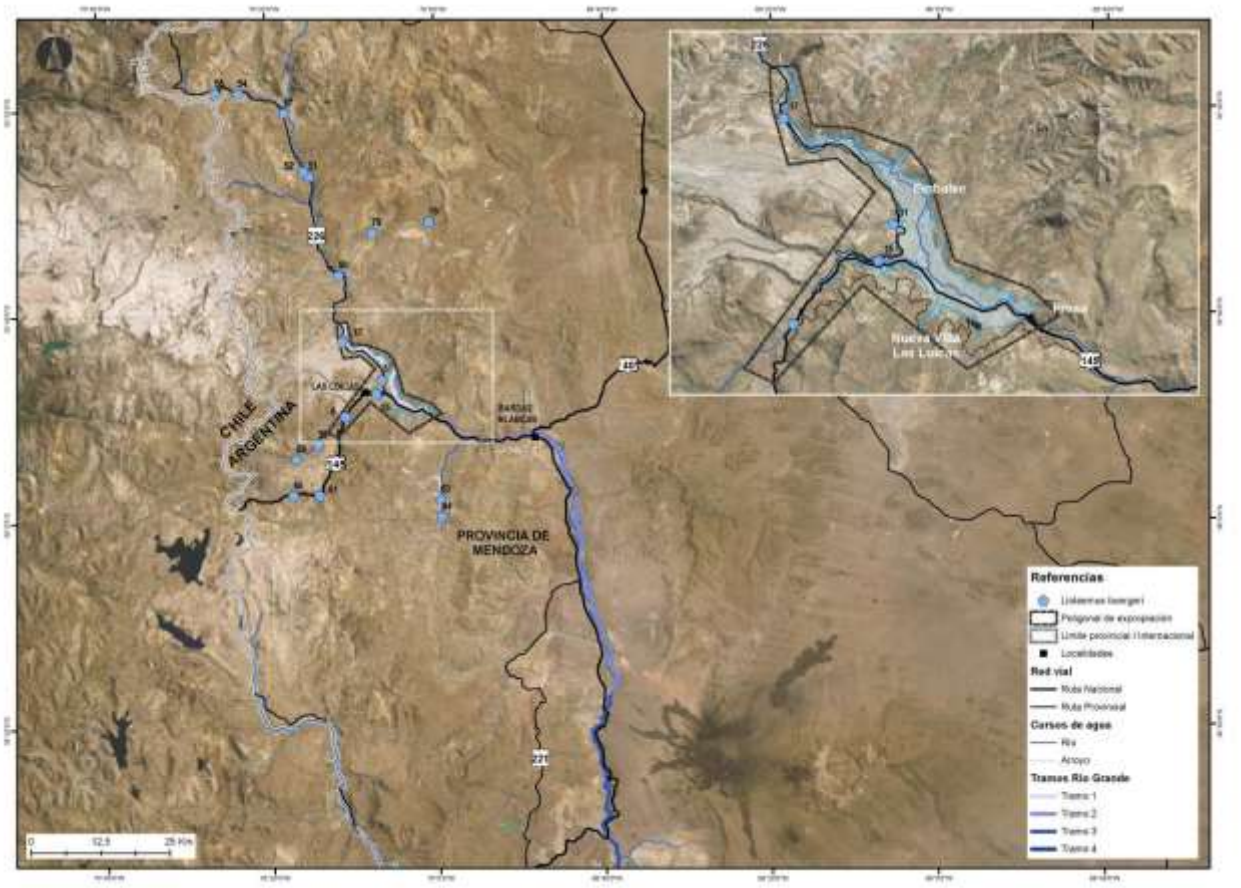


Figura 5-12. Localidades *Liolaemus buergeri*

Figura 5-13. *Liolaemus buergeri.* Izquierda hembra, derecha macho.

Liolaemus darwinii (Figura 5-14 y Figura 5-15) es una especie pequeña, característica del Monte austral, y por tanto fue encontrada en la zona del inferior del valle del río Grande pero nunca al oeste de Bardas Blancas. Con un marcado dimorfismo sexual, insectívora, ovípara y terrestre, nuevamente sólo se encontraron unos pocos ejemplares, A diferencia de lo que ocurre en otras zonas al oeste de Mendoza donde es una especie común y abundante.

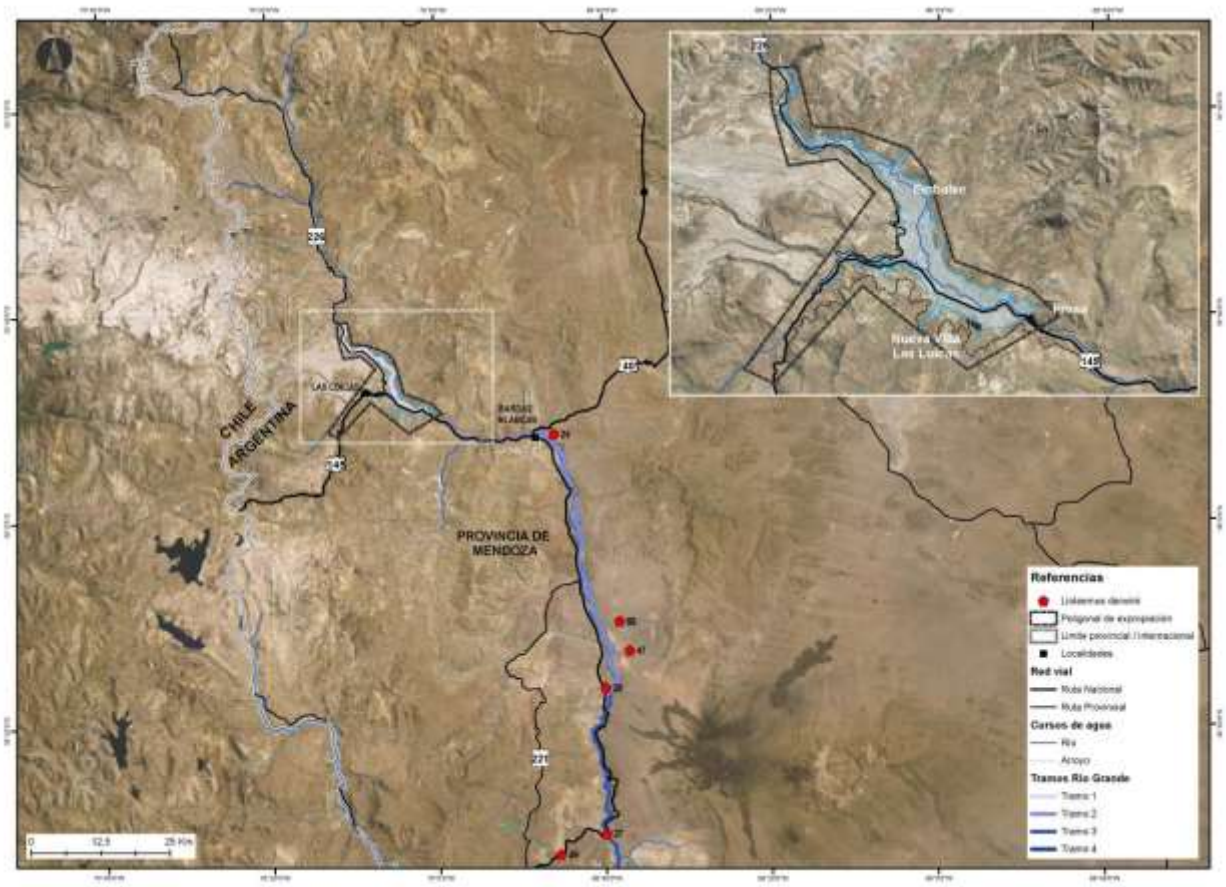


Figura 5-14. Localidades *Liolaemus darwinii*

Figura 5-15. *Liolaemus darwinii.* Izquierda ejemplar, derecha ambiente de monte.

Liolaemus flavipiceus (Figura 5-16 y Figura 5-17) es una especie grande, robusta, probablemente vivípara y evidentemente herbívora. Se encuentra solo en su localidad tipo en el mismo lugar del Paso Pehuenche donde se encuentra el anfibio endémico *Alsodes pehuenche*, aunque recientemente fue citada para Chile (Garín Aguilar *et al*. 2013). Del lado argentino solo se encuentra en esta localidad, pero probablemente pueda encontrarse en otras zonas actualmente inaccesibles mediante vehículo convencional, aunque en ambientes similares cercanos a la zona de Paso Pehuenche nunca fue encontrada a pesar de realizarse varias transectas. Desde el punto de vista de su estado de conservación debería ser considerada en la misma situación que *Alsodes pehuenche*.

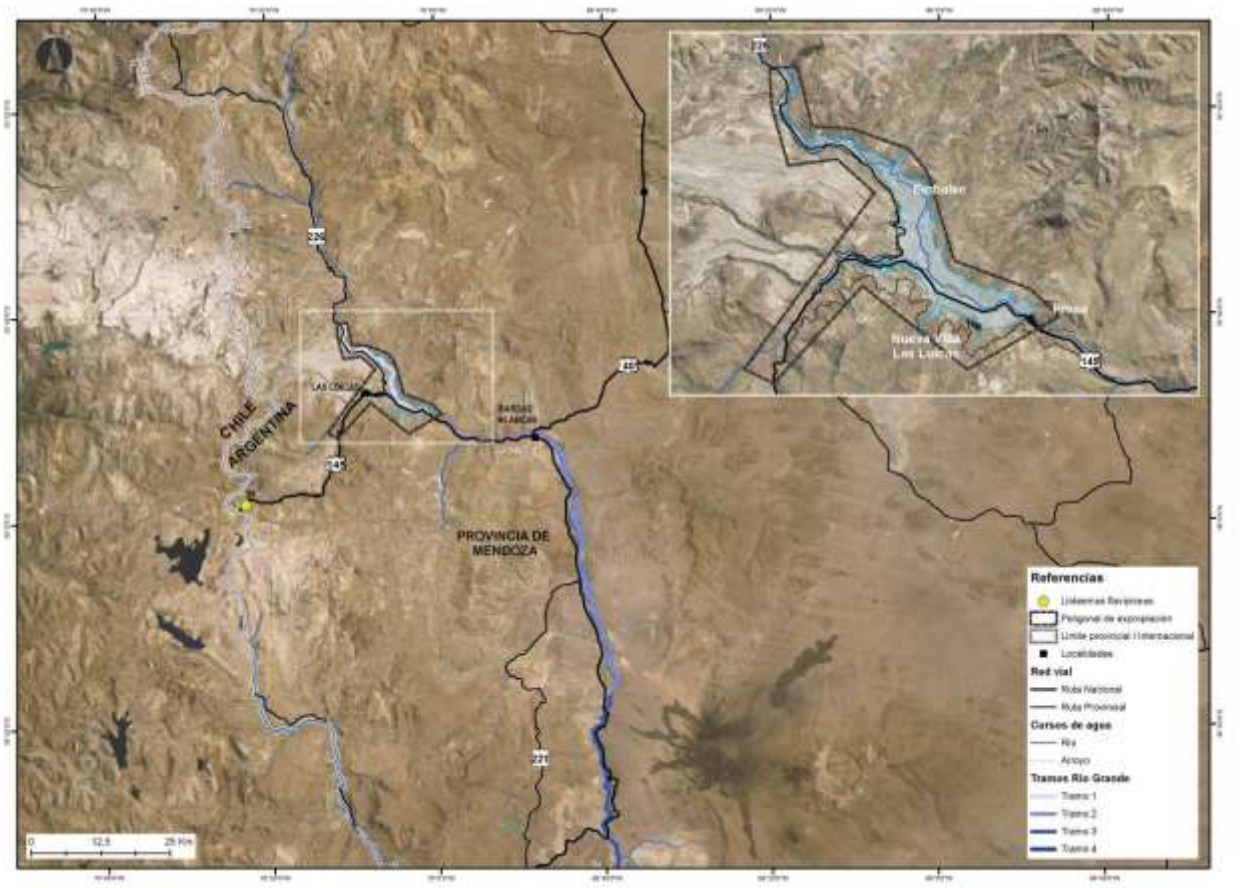


Figura 5-16. Localidades de *Liolaemus flavipiceus*

Figura 5-17. *Liolaemus flavipiceus*

Liolaemus thermarum (Figura 5-18 y Figura 5-19) es una especie fue descripta por Videla & Cei, 1996 para “Baños de Azufre, 2500 m, 10 km from Peteroa Volcano, Malargüe Department, Mendoza Province, Argentina". Sin embargo, en la localidad que recibe este nombre, ni en otra cercana con el mismo nombre que se encuentra en el lado occidental de los Andes, fue posible encontrar esta especie. En la campaña de marzo la especie fue encontrada en una zona muy limitada geográficamente a unos 7 km al norte de la supuesta localidad tipo, pero en otro ambiente geográfico. Se supone que es una especie similar en su bio-ecología a *Liolaemus buergeri* o *L. flavipiceus* ya que es muy parecida morfológicamente a ellas y ocupa ambientes similares a esta última además de estar filogenéticamente más relacionada. Dadas las características de la distribución geográfica conocida, tal vez su estado de conservación, al igual que el de *L. flavipiceus* pueda considerarse similar a *A. pehuenche* en futuras evaluaciones de la UICN y la AHA.

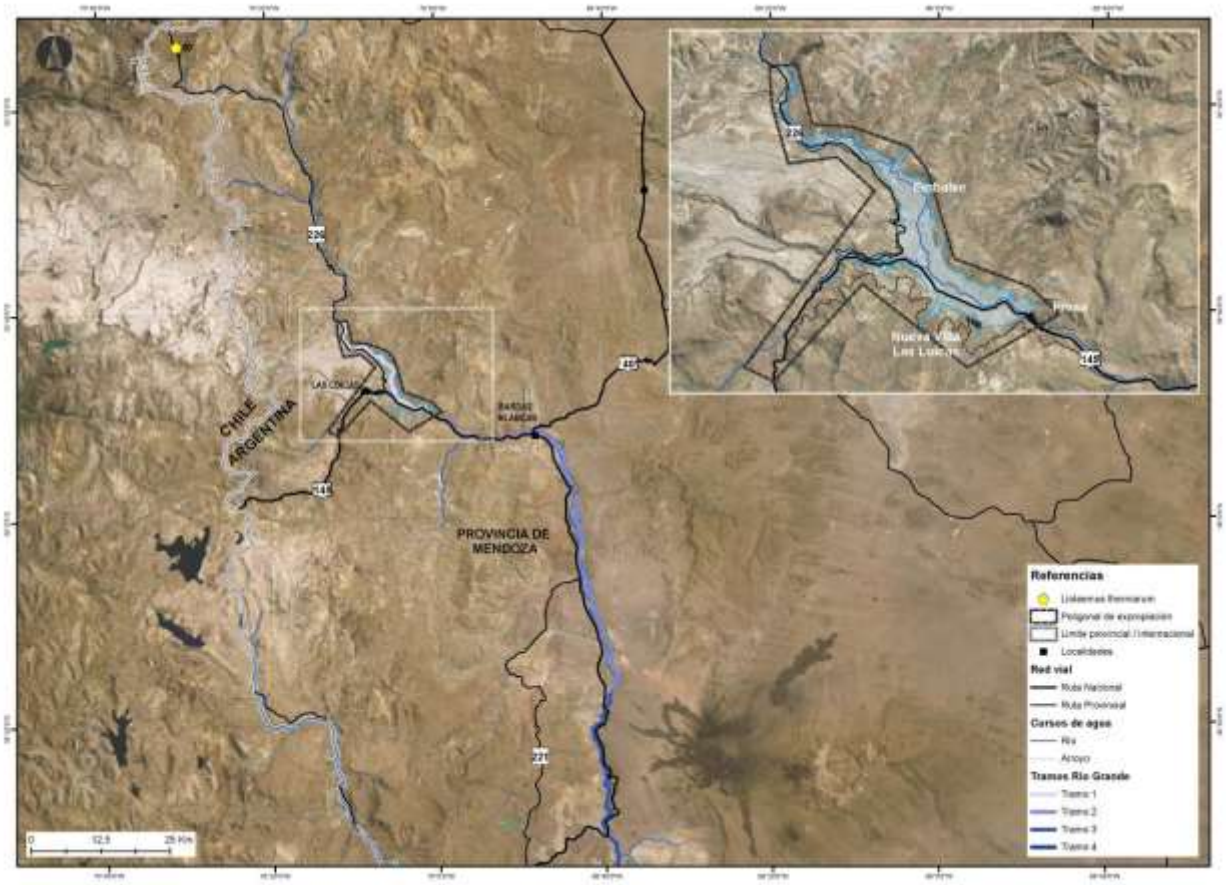


Figura 5-18. Localidades de *Liolaemus thermarum*

Figura 5-19. *Liolaemus thermarum.* Izquierda ejemplar, derecha localidad tipo.

Phymaturus verdugo Cei y Videla, 2003 (Figura 5-20) es una especie de lagartija, la más grande de la región, exclusivamente saxícola, vivípara y herbívora, se encontró en ambientes de grandes roquedales (Figura 5-21). Con un marcado dimorfismo sexual y compleja estructura social como todos los *Phymaturus* del grupo *palluma*, su distribución es estrictamente ambiente dependiente. Fue descripta para una localidad tipo inespecífica, probablemente a lo largo de la Ruta Provincial 226, mencionada como “Pendientes rocosas a lo largo de arroyos tributarios de la cuenca del Río Grande, en el área del Volcán Peteroa, sobre los 1900 m, Departamento Malargüe, Provincia de Mendoza, Argentina”. Esta poca cuidadosa descripción de la localidad tipo para la época en que fue realizada la misma, multiplica algunos problemas para identificar algunas poblaciones, que muestran una serie de notables variaciones cromáticas recientemente descriptas por Corbalán *et al*. (2019). La ampliación anterior de la Ruta Nacional 145, se destruyó un número importante de poblaciones, junto a densas poblaciones de *Liolaemus buergeri* y *Liolaemus smaug*. La especie se encuentra limitada a los valles de los ríos mencionados, no conociéndose otras poblaciones que las encontradas en los roquedales aledaños, con la excepción de la población encontrada en Portezuelo Carqueque. La cita realizada por Avila et al. (2007) para la provincia del Neuquén, corresponde ahora a *Phymaturus loboi*, recientemente descripta por Troncoso-Palacios *et al*. (2018).

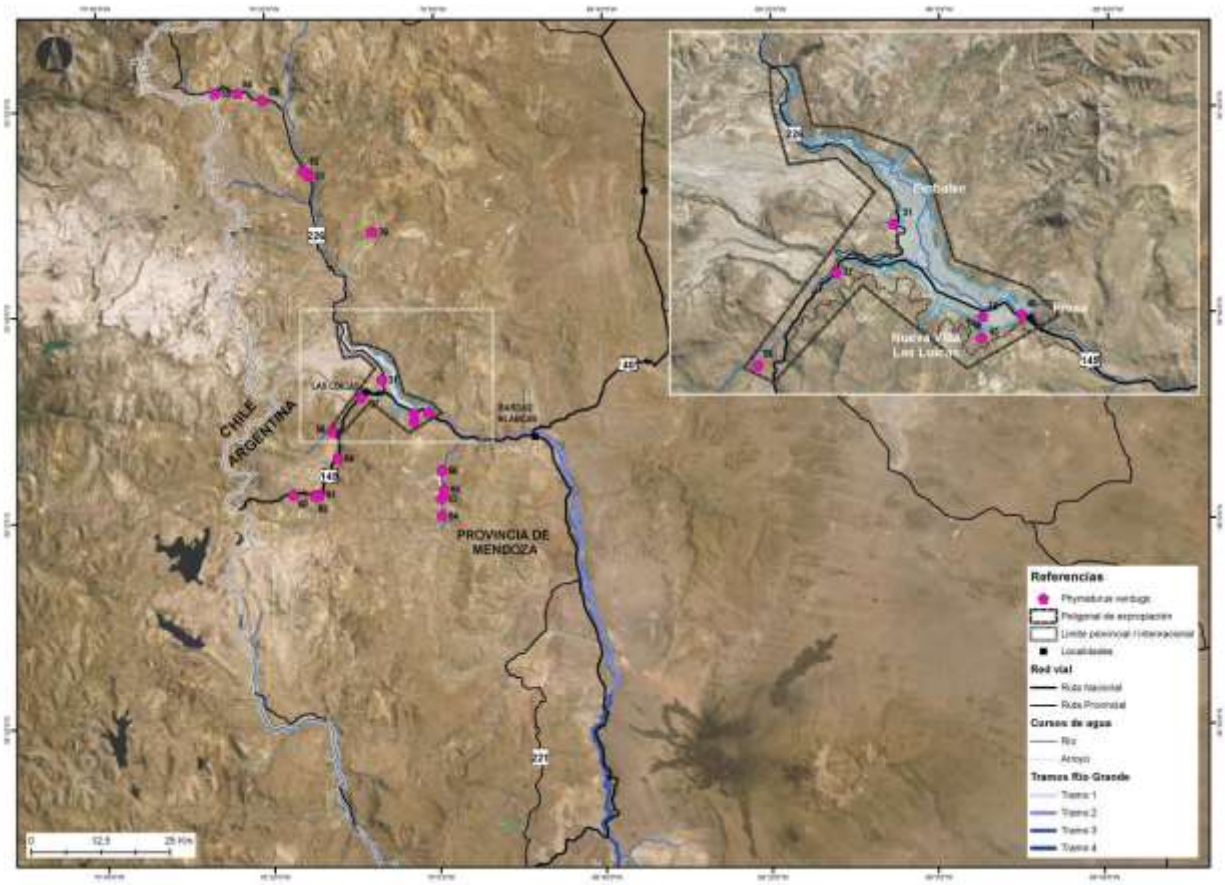


Figura 5-20. Localidades *Phymaturus verdugo*

Figura 5-21. *Phymaturus verdugo.* Izquierda hembra, derecha macho.

Aurivela longicauda (sitios de hallazgo en Figura 5-22) es un teiido de pequeño tamaño, muy activo y veloz, ovíparo e insectívoro, machos y hembras son muy similares en forma, tamaño y coloración. Es sintópico con *Liolaemus darwinii*, aunque parece encontrarse más abundantemente en ambientes arenosos, y al igual que éste se encontró en el valle del río Grande en un típico ambiente de Monte. Es una especie común y ampliamente distribuida. Al igual que con *L*. *darwinii*, las pocas observaciones obtenidas probablemente son resultado del mejor tiempo dedicado al relevamiento de la zona donde se encuentra.

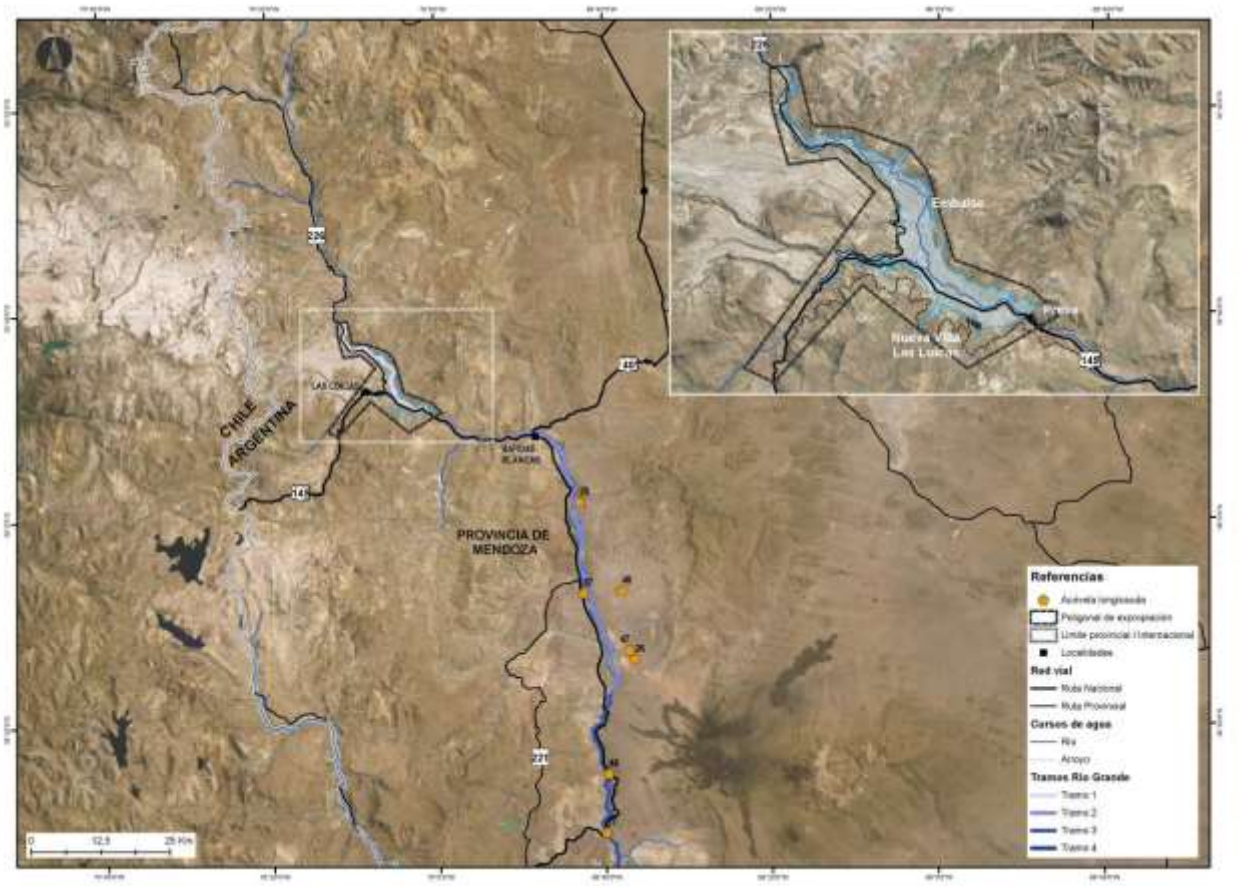


Figura 5-22. Localidades *Aurivela longicauda*

Figura 5-23. *Aurivela longicauda*. Sitios de hallazgo y ejemplar adulto de la especie.

Homonota darwinii (sitios de hallazgo en Figura 5-25) es una especie de gecko pequeña, de hábitos crepusculares, ovípara e insectívora, que no presenta un marcado dimorfismo sexual. Su hallazgo fue realizado en la misma zona donde se encontraron *L*. *darwinii*, *L*. *josei* y *A*. *longicauda*, a pesar de ser una especie más típica de la estepa patagónica, donde se encuentra ampliamente distribuida. Datos genómicos no publicados (Morando et al.) indican que probablemente varias especies crípticas se encuentren dentro de lo que hoy se denomina *H*. *darwinii* y esta población sea descripta como especie nueva en el futuro cercano. Nunca es observada activa y su hallazgo se produce solo cuando se realiza búsqueda activa debajo de rocas, basura, etc., por lo cual puede ser abundante pero sub-observada.

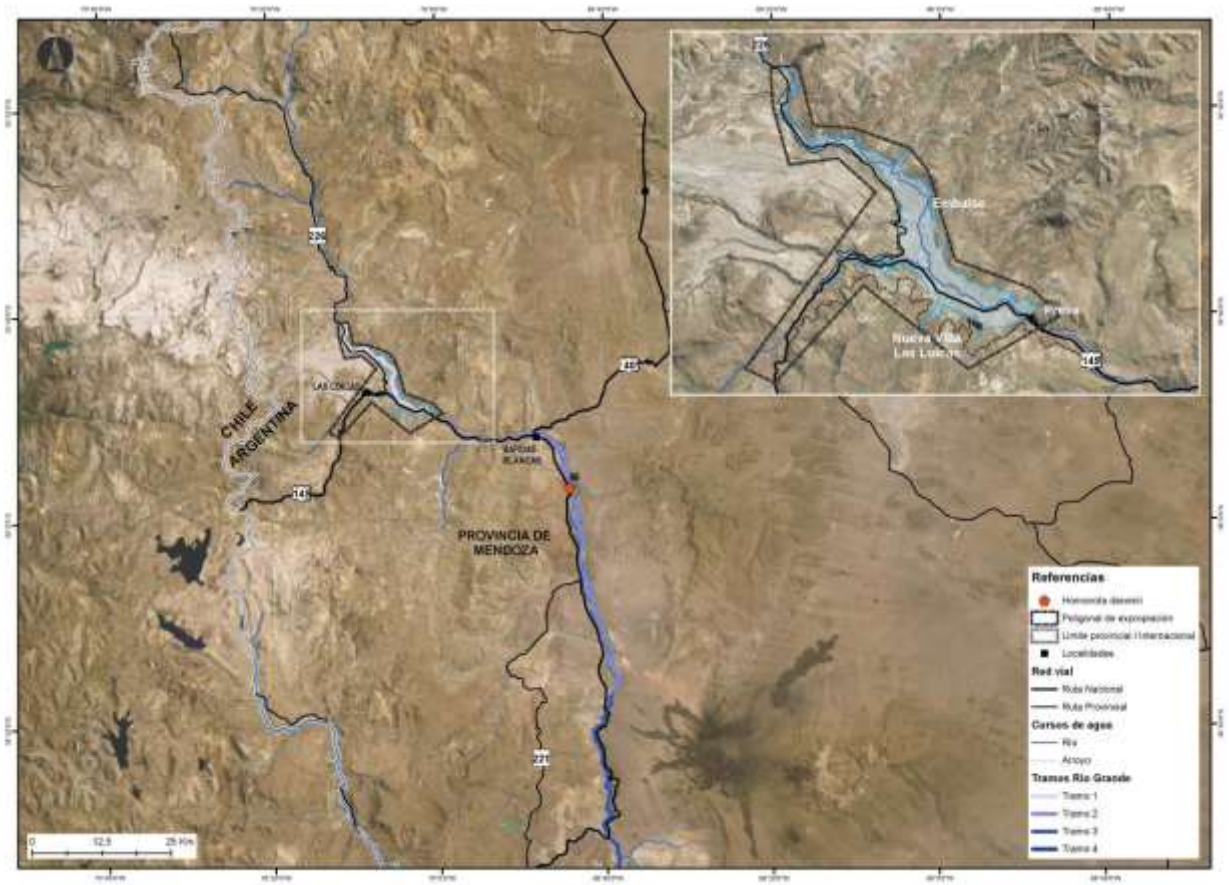


Figura 5-24. Localidades *Homonota darwinii*

Figura 5-25. *Homonota darwinii*. Sitio de hallazgo y fotografía de un individuo adulto de la especie.

Como fuera mencionado los relevamientos realizados en la zona del rio Grande al sur de Bardas Blancas fueron menos fructíferos en cuanto a número de ejemplares observados. Sorprende si la ausencia de poblaciones densas de *Aurivela longicauda* o de *Liolaemus darwinii*, y el hallazgo de muy pocos ejemplares de otras lagartijas como *Homonota darwinii* o *Leiosaurus belli*, especies generalmente sintópicas con *H. darwinii* y *L. darwinii*.

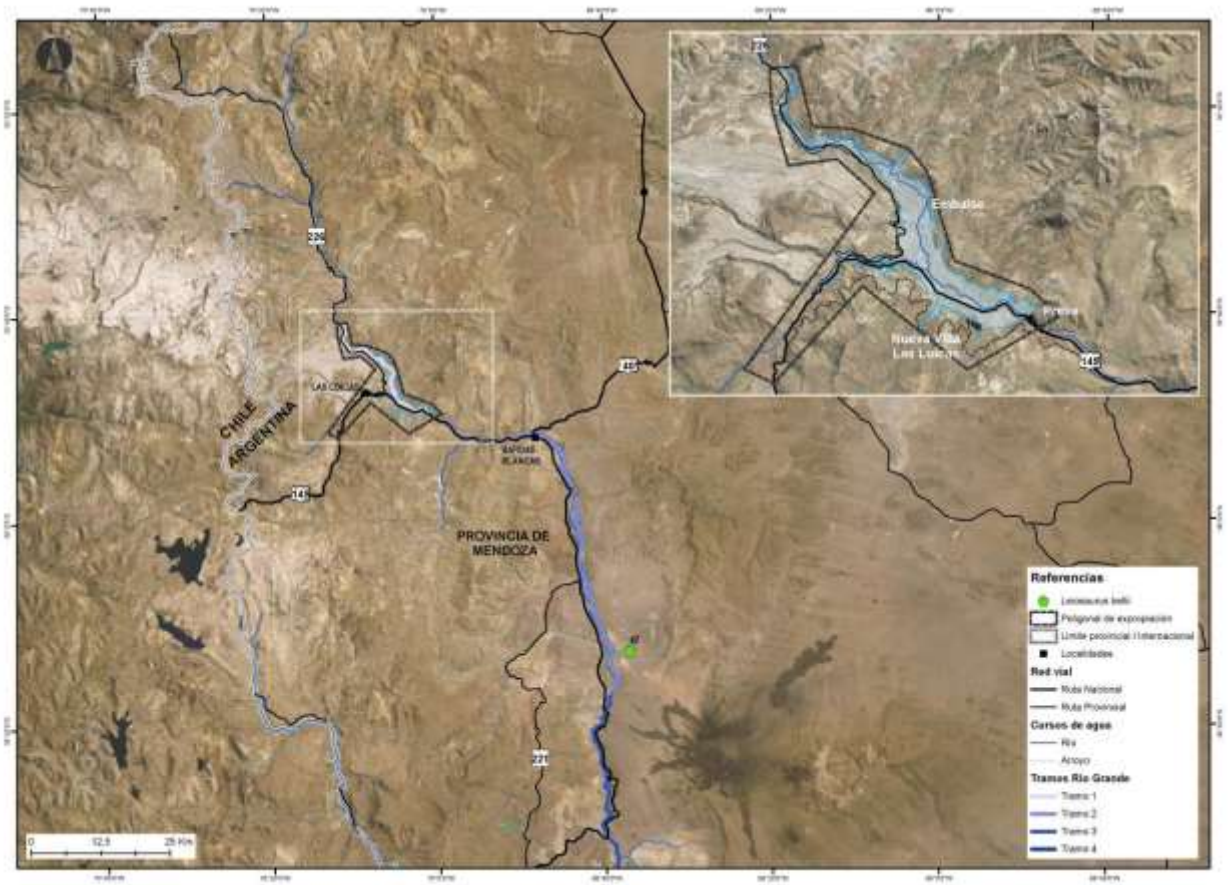


Figura 5-26. Localidades *Leiosaurus belli*

Serpientes

Philodryas patagoniensis (Figura 5-27 y Figura 5-28) es una culebra muy común, cuya distribución se extiende hasta Brasil, lo cual hace sospechar que en realidad son varias especies crípticas bajo el mismo nombre debido a ausencia de estudios taxonómicos intensivos y detallados. Si bien es encontrada en ambientes muy diversos, nunca había sido citada para la zona sur de Mendoza. En Diciembre, en el marco del presente trabajo se encontró un ejemplar juvenil muerto, atropellado por algún vehículo, en la Ruta Nacional 145 a escasa distancia de donde será construido el dique; posteriormente en Enero-Febrero, se encontraron 2 ejemplares recién atropellados, dentro de los límites del polígono de afectación y en marzo además de ejemplares atropellados se encontró un ejemplar activo. Dada la concentración de todos los hallazgos en el tramo entre Las Loicas y Bardas Blancas, casi todos ellos dentro del polígono de afectación, hacen presumir que sus poblaciones son relativamente densas para una especie de ambientes templados de montaña. Estos resultados son muy relevantes dado el completo desconocimiento previo de esta especie en esta zona.

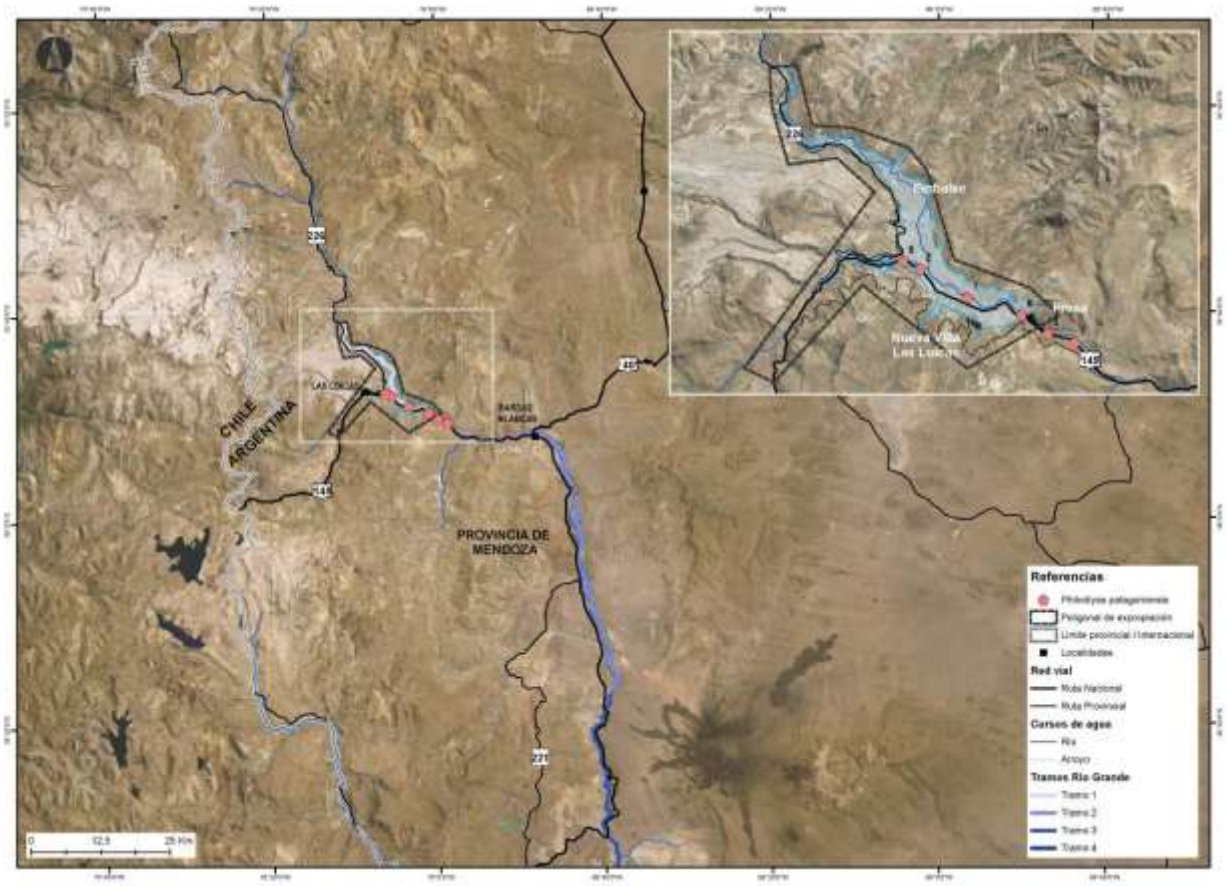


Figura 5-27. Localidades *Philodryas patagoniensis*

Figura 5-28. *Philodryas patagoniensis*

Philodryas trilineata (Figura 5-29 y Figura 5-30) es una culebra muy común en todo el Monte, sin embargo no habían sido encontrados ejemplares vivos hasta esta campaña. En general en ambientes de Monte de la provincia de Mendoza sus poblaciones son muy densas, pero esto no pudo comprobarse en los muestreos.

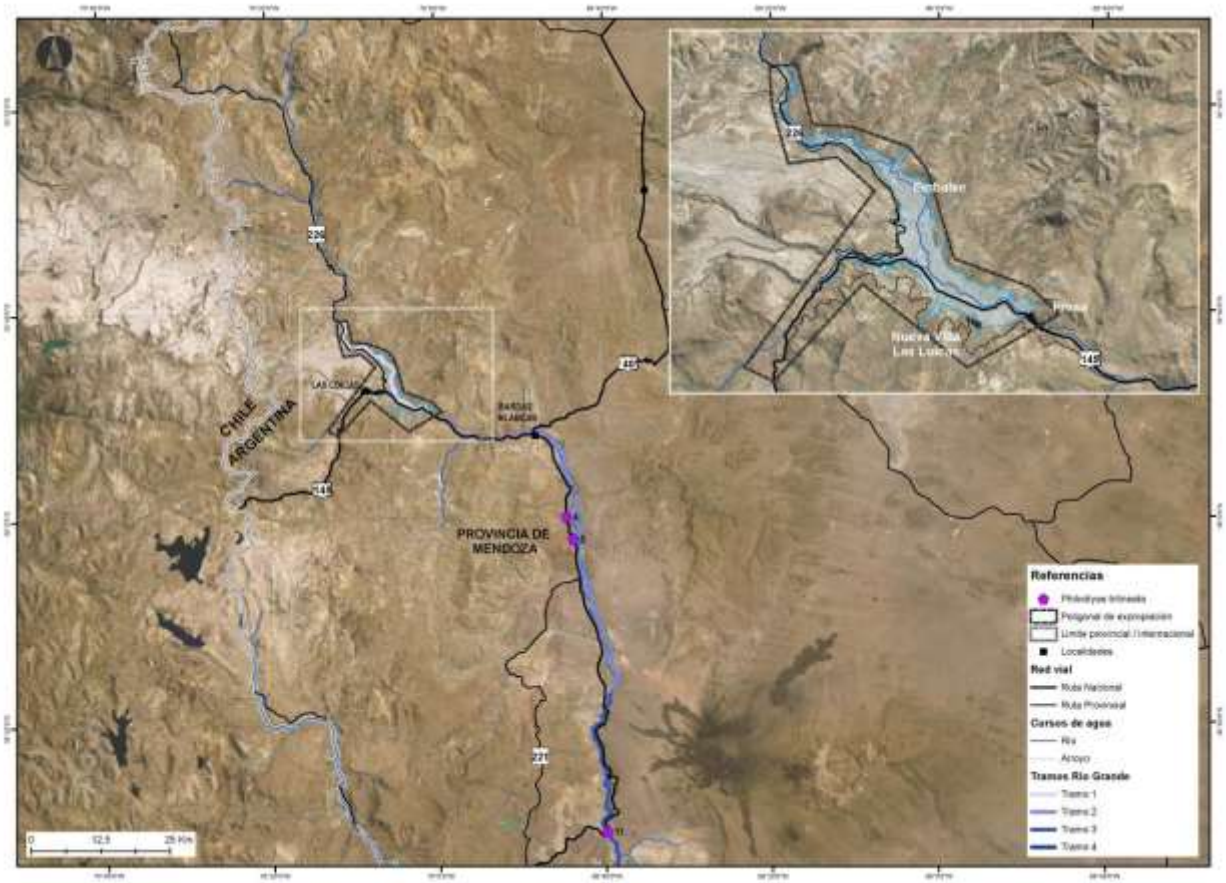


Figura 5-29. Localidades *Philodryas trilineata*

Figura 5-30. *Philodryas trilineata*

Alsodes pehuenche (Figura 5-31 y Figura 5-32) es una especie de anfibio de distribución muy restringida, que se encuentra aparentemente limitada a una pequeña porción de territorio de los Altos Andes compartida por Argentina y Chile. Durante los trabajos de campo se encontraron renacuajos de varias edades y posiblemente se escuchó el canto de un individuo adulto, característica que no parece estar descripta para la especie. Pero nunca se logró encontrar un individuo adulto activo y en esta oportunidad se observó la mayor cantidad de renacuajos de todas las campañas realizadas. Es considerada “En Peligro Crítico” por la UICN y “En Peligro” por la AHA.

Desde su descripción solo se la conocía para su localidad tipo en el Valle Pehuenche (WGS 84, 35.97342º S, 70.38181º W, 2523 m), pero un estudio más detallado por Corbalán *et al*. (2010) y Correa *et al*. (2013, 2018 com. pers.) amplió su distribución a varios arroyos temporarios, incluyendo algunos en la zona cercana a la Laguna del Maule, lo que ya había sido indicado por Cei y Roig (1965) pero nunca corroborado fehacientemente. La especie ya fue afectada gravemente por la construcción de la actual traza de la Ruta Nacional 145 en 2008, que llevó a la desecación de varios ambientes en los que se encontraba, y que continúa teniendo graves efectos sobre las poblaciones remanentes; con soluciones parciales hasta el momento como lo son la construcción de rampas para que los costados de la ruta no funcione como una especie de trampa de caída. Además de esto, la presencia constante e intensa de ganado en los ambientes altamente sensibles de la alta montaña, constituye junto a otros factores, como la notable acumulación de basura (Figura 5-33 y Figura 5-34), una constante amenaza para la supervivencia de la especie. La especie fue encontrada en Chile en los últimos años, pero allí los problemas son aún mayores para su conservación. Al igual que del lado argentino, no hay ningún tipo de unidad de conservación que ayude a proteger los ambientes muy vulnerables donde vive la especie. La misma se encuentra en zonas cercanas a lugares donde se planifican obras tales como proyectos hidroeléctricos, centros de esquí y las consecuentes obras de acceso, que sumados a la pertinaz sequía que sufre la zona, pueden poner en peligro las poblaciones allí encontradas. Además, desde el punto de vista genético, estas poblaciones son diferentes a las poblaciones de Argentina, que incluyen un haplotipo único. Estudios genéticos en base a un marcador mitocondrial (región control), realizados a 52 adultos, mostraron que sólo un individuo de Argentina de la localidad tipo, tenía un haplotipo diferente (Vázquez, datos no publicados, presentados en el Simposio Altoandino de *Alsodes*, Talca, Nov. 2018, Morando asistente al mismo). Este resultado sugiere que genéticamente las poblaciones de Argentina tienen diferencias con respecto a las distribuidas en Chile.

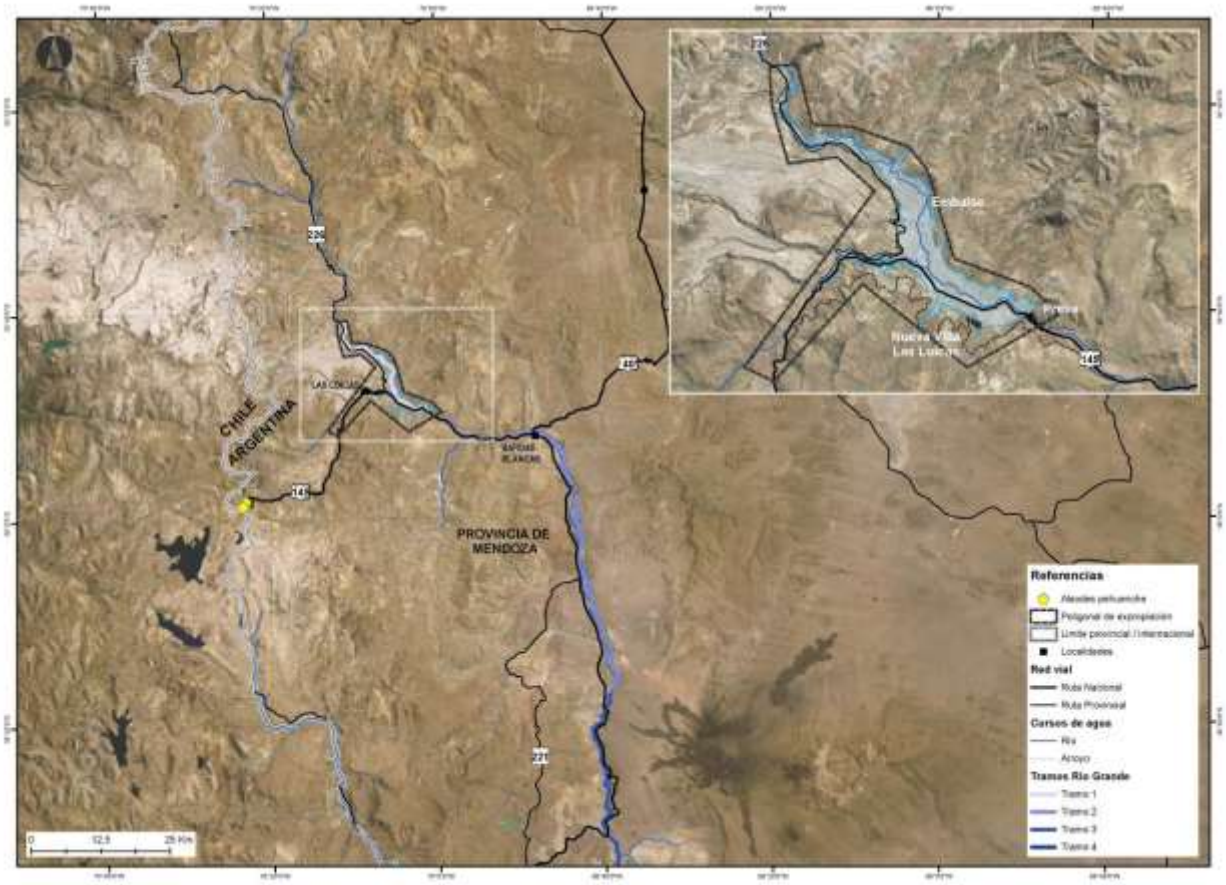


Figura 5-31. Localidades *Alsodes pehuenche*

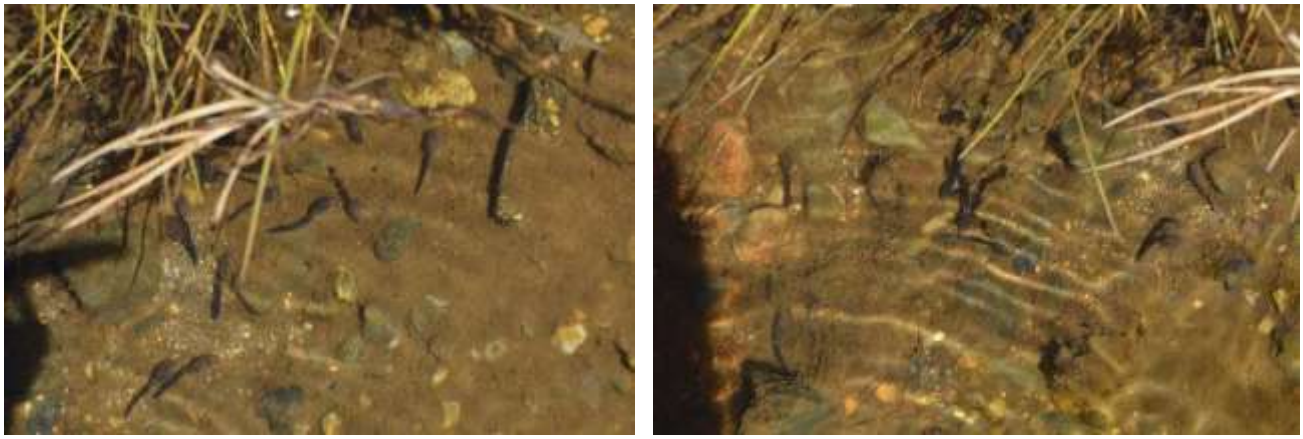


Figura 5-32. Renacuajos *Alsodes pehuenche*.

Figura 5-33. Basura en ambiente de *Alsodes pehuenche*.

Figura 5-34. Encuentro Binacional de Paso Pehuenche, el origen de la basura.

Rhinella spinulosa (Figura 5-35) es sin duda la especie de anfibio más común de la zona, al menos según lo que se deduce de las observaciones realizadas en las campañas realizadas hasta ahora. La observación de individuos adultos es baja pero la evidencia de su presencia por la existencia de puestas (en la primera campaña) y multitud de renacuajos (en todas las campañas, excepto la última) así como el hallazgo esporádico de individuos adultos nos permite considerar que es la especie más común y numerosa a lo largo de los ríos Chico y Grande. No se conocen estudios de la especie en la zona pero estudios más generales de la especie sugieren que la misma puede ser un conjunto de poblaciones separadas cuyo estatus debe ser revisado. Una importante cantidad de localidades serán inundadas por el embalse resultante del AMPdV, pero la especie seguramente podrá sobrevivir en sectores del mismo y en los arroyos que conforman la cuenca.

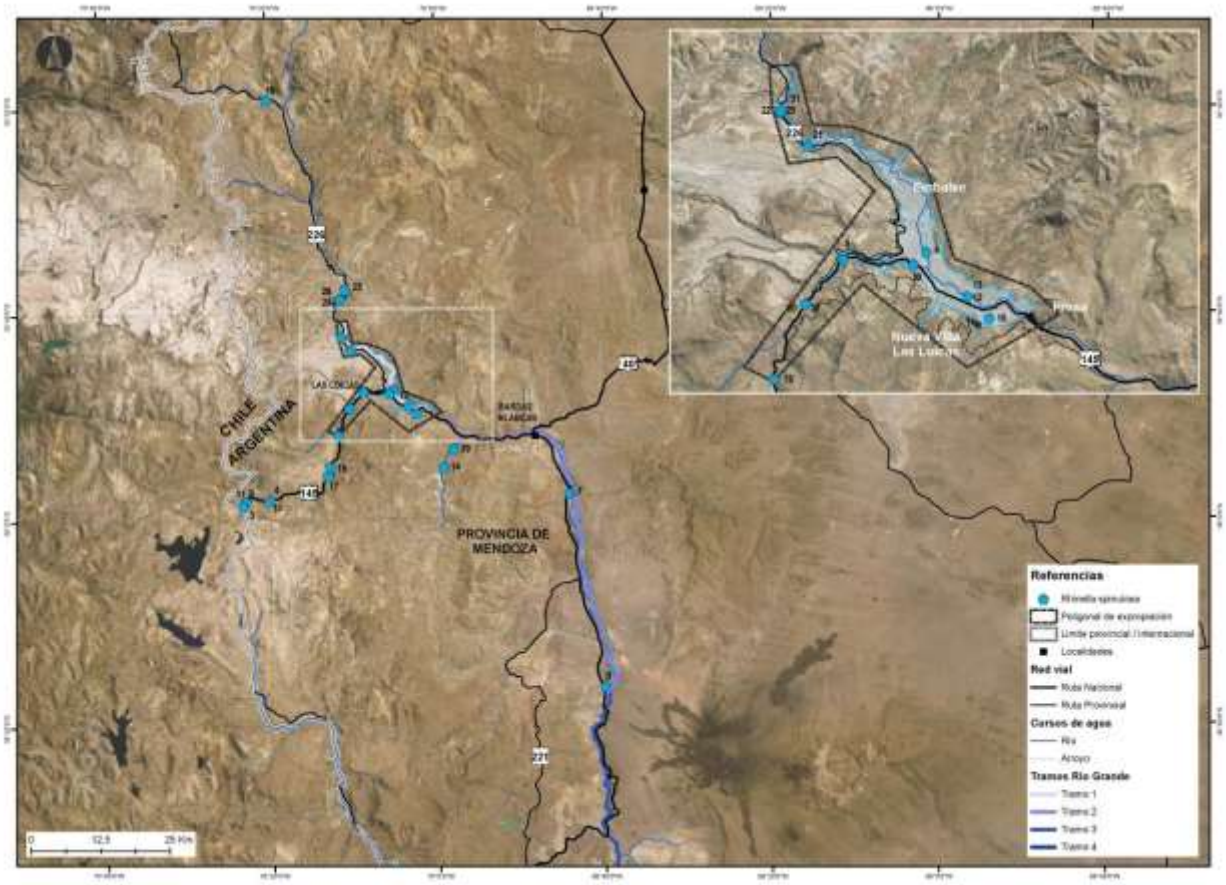


Figura 5-35. Localidades de *Rhinella spinulosa*

Figura 5-36*. Rhinella spinulosa*. Sitios de hallazgo y ejemplar juvenil de las orillas del Río Grande.

Rhinella arenarum (sitios de hallazgo en Figura 5-38) es probablemente la especie de anfibio más común de la Argentina y ampliamente distribuida en Mendoza, con la excepción de su porción más suroccidental que es donde ahora fue descubierta. El hallazgo de un individuo adulto fue realizado por el equipo de ornitología que gentilmente cedió la fotografía que acompaña este informe. La única cita previa de la especie en la región fue una mención general realizada por Cei y Roig en 1974, pero que no fue repetida por el primer autor en ninguna de sus publicaciones posteriores por lo que se consideraba que la especie no llegaba al río Grande o sus afluentes.

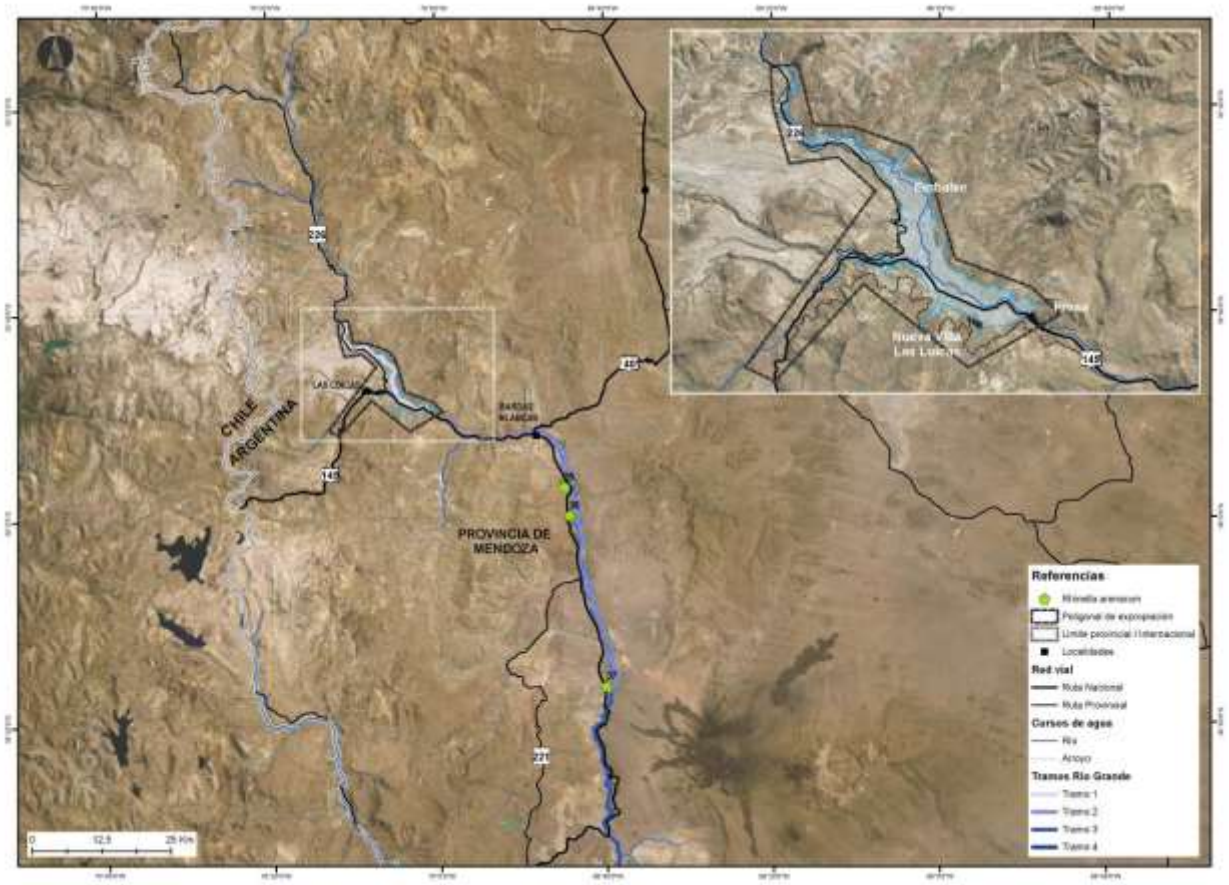


Figura 5-37. Localidades de *Rhinella arenarum*

Figura 5-38. *Rhinella arenarum*. Sitios de hallazgo y fotografía de ejemplar adulto.

Pleurodema bufoninum (Figura 5-39) debería ser una especie común pero sólo fueron observados ejemplares juveniles en las orillas de cursos de agua. No se observaron renacuajos ni ejemplares adultos.

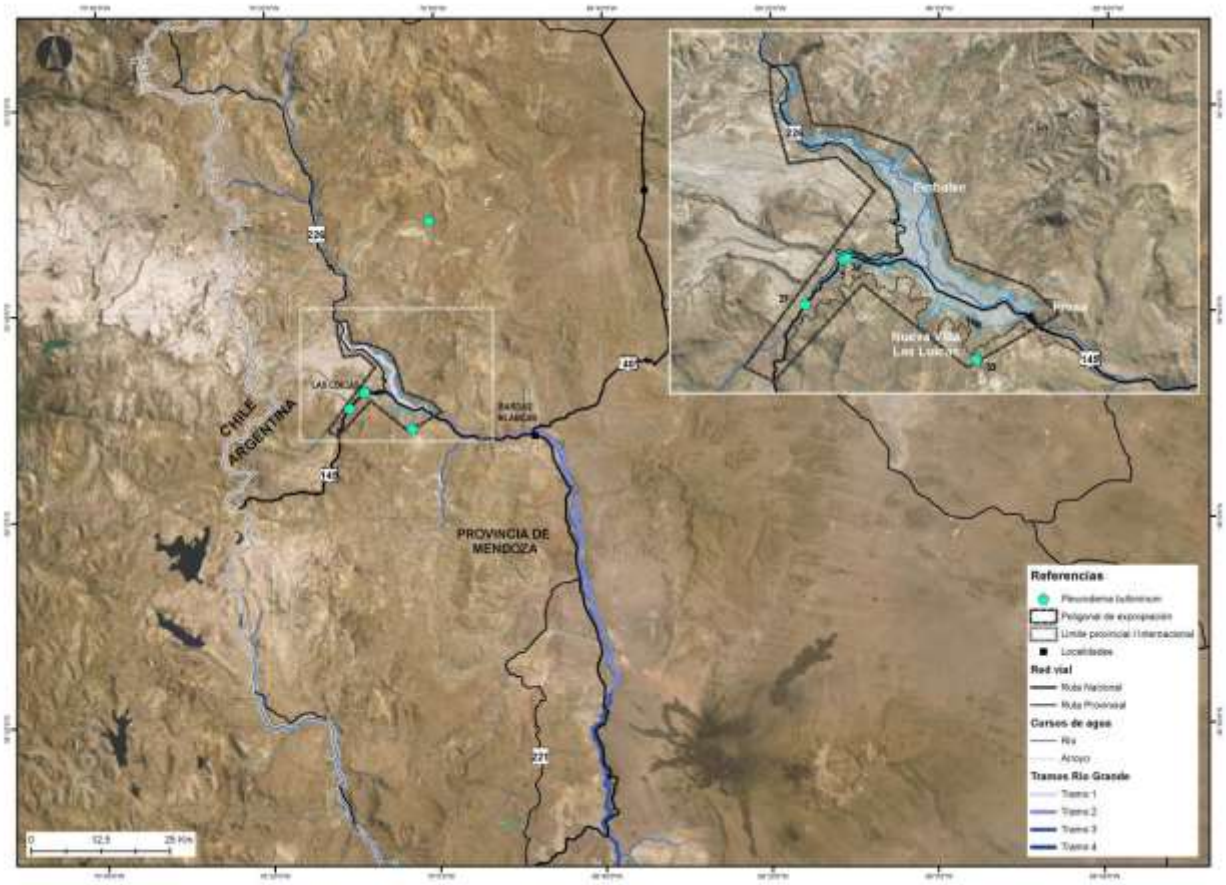


Figura 5-39. Localidades *Pleurodema bufoninum*

5.4.3 Estado de conservación de las especies.

En la Tabla 5-5, se indican los estados de conservación de las especies de acuerdo a una evaluación nacional efectuada por especialistas de la Asociacion Herpetologica Argentina (AHA) en 2012 (luego aceptada por Resolución 1055, Secretaria de Ambiente) y de acuerdo a criterios de la UICN. Los criterios de evaluación de esta última organización son mucho más generales y poco específicos para el caso de los herpetozoos, por lo cual se incluyen sus resultados solo a los fines comparativos y debería seguirse los criterios establecidos por la Asociación Herpetológica Argentina luego adoptados por las autoridades nacionales (Secretaria de Ambiente).

Tabla 5-5. Estado de conservación de las especies identificadas. EP/CE = En peligro/En peligro crítico, NA = No Amenazada, DD = Datos Deficientes LC = preocupación menor, VU = Vulnerable. Complejo de especies: conjunto de poblaciones de una especie que pueden ser especies diferentes pero en los que no se ha realizado estudios taxonómicos suficientes para reconocerlas como nuevas especies para la ciencia.

Especie	AHA (2012)	UICN	Grado de endemismo	Singularidad
Alsodes pehuenche	EP	CE (2013)	Microendemismo	
Rhinella spinulosa	NA	LC (2015)	Distribución disyunta	Endemismo de Altos Andes y Puna. Probable complejo de especies

Especie	AHA (2012)	UICN	Grado de endemismo	Singularidad
Rhinella arenarum	NA	LC (2004)	Amplia	
Pleurodema bufoninum	NA	LC (2019)	Distribución limitada continua	Límite norte de distribución de la especie
Philodryas patagoniensis	NA	LC	Amplia	
Philodryas trilineata	NA	LC	Endemismo ecorregional	Endemismo del Monte
Aurivela longicauda	NA	LC	Amplia	Endemismo del Monte
Homonota darwinii	NA	LC	Endemismo	Complejo de especies -Endemismo de la estepa patagónica/ecotono Monte austral
Leiosaurus belli	NA	LC	Distribución limitada continua	Endemismo del Monte
Phymaturus verdugo	VU	LC	Microendemismo	
Liolaemus austromendocinus	NA	LC	Endemismo	Endemismo de Payunia y áreas circundantes
Liolaemus bibronii	NA	LC	Distribucion limitada continua	Complejo de especies
Liolaemus buergeri	NA	LC	Microendemismo	Poblaciones reconocidas como una especie diferente pero aún no descripta formalmente
Liolaemus darwinii	NA	LC	Amplia	Endemismo del Monte
Liolaemus flavipiceus	VU	LC (2016)	Microendemismo	
Liolaemus josei	NA	LC (2016)	Endemismo	Endemismo de Payunia y áreas circundantes
Liolaemus smaug	NC	LC (2016)	Microendemismo	
Liolaemus thermarum	VU	VU	Microendemismo	

5.4.4 Especies de interés especial

En base a su alto grado de endemismo, se considera que las siguientes especies son de interés especial con valor de conservación. De acuerdo a los datos bibliográficos, las especies de interés especial distribuidas en la zona del proyecto y ambientes circundantes son:

- *Alsodes pehuenche* (Ranita del Pehuenche) (Cei, 1976). Esta es una especie de anfibio de distribución muy restringida, que se encuentra aparentemente limitada a una pequeña porción de territorio de los Altos Andes compartida por Argentina y Chile. Durante los trabajos de campo se encontraron renacuajos de varias edades y posiblemente se escuchó el canto de un individuo adulto, característica que no parece estar descripta para la especie, pero nunca se pudo observar un individuo adulto activo. Si se observó una gran cantidad de renacuajos en todas las campañas realizadas excepto la primera cuando la zona estaba cubierta de nieve.

  Esta especie es considerada “En Peligro Crítico” por la UICN y “En Peligro” por la AHA. Desde su descripción solo se la conocía para su localidad tipo en el Valle Pehuenche (WGS 84, 35.97342º S, 70.38181º W, 2523 m), pero un estudio más detallado por Corbalán et al. (2010) y Correa et al. (2013, 2018 com. pers.) amplió su distribución a varios arroyos temporarios, incluyendo algunos en la zona cercana a la Laguna del Maule, lo que ya había sido indicado por Cei y Roig (1965) pero nunca corroborado fehacientemente.

  La especie ya fue afectada gravemente por la construcción de la actual traza de la Ruta Nacional 145 en 2008, que llevó a la desecación de varios ambientes en los que se encontraba y llevó a una reducción de alrededor del 25 % de la población conocida, y continúa teniendo graves efectos sobre las poblaciones remanentes; con soluciones parciales hasta el momento como lo son la construcción de rampas para que los costados de la ruta no funcionen como una especie de trampa de caída. Además de esto, la presencia constante e intensa de ganado en los ambientes altamente sensibles de la alta montaña, constituye junto a otros factores, como la notable acumulación de basura, una constante amenaza para la supervivencia de la especie.

  La especie fue encontrada en Chile en los últimos años, pero allí los problemas son aún mayores para su conservación. Al igual que del lado Argentino, no hay ningún tipo de unidad de conservación que ayude a proteger los ambientes muy vulnerables donde vive la especie. La misma se encuentra en zonas cercanas a lugares donde se planifican obras tales como proyectos hidroeléctricos, centros de esquí y las consecuentes obras de acceso, que sumados a la pertinaz sequía que sufre la zona, pueden poner en peligro las poblaciones. Además, desde el punto de vista genético, estas poblaciones son diferentes a las poblaciones de Argentina, que incluyen un haplotipo único. Estudios genéticos en base a un marcador mitocondrial (región control), realizados a 52 adultos, mostraron que sólo un individuo de Argentina de la localidad tipo, tenía un haplotipo diferente (Vázquez, datos no publicados, presentados en el Simposio Altoandino de Alsodes, Talca, Nov. 2018, Morando asistente al mismo). Este resultado sugiere que genéticamente las poblaciones de Argentina tienen diferencias con respecto a las distribuidas en Chile.

- *Phymaturus verdugo* (Lagarto de Rocas) *(*Cei y Videla, 2003). Esta especie de lagartija fue descripta para una localidad tipo inespecífica probablemente a lo largo de la Ruta Provincial 226, mencionada como “Pendientes rocosas a lo largo de arroyos tributarios de la cuenca del río Grande, en el área del Volcán Peteroa, sobre los 1900 m, Departamento Malargüe, Provincia de Mendoza, Argentina”. Esta poca cuidadosa descripción de la localidad tipo para la época en que fue realizada la misma, provee algunos problemas para identificar algunas poblaciones.

Sin embargo, un gran número de ellas fueron encontradas en ambientes rocosos de los ríos Chico y Grande, incluso por debajo de la altura mencionada en la descripción original. Con la ampliación anterior de la Ruta Nacional 145, fue destruido un número importante de poblaciones, junto a densas poblaciones de *Liolaemus buergeri* y *Liolaemus smaug*. La especie se encuentra limitada a los valles de los ríos mencionados, no conociéndose otras poblaciones que las encontradas en los roquedales aledaños. La cita realizada por Avila et al. (2007) para la provincia del Neuquén, corresponde ahora a *Phymaturus tromen*, recientemente descripta por Lobo y Nenda (2015) o más probablemente a *Phymaturus loboi*, recientemente descripta por Troncoso-Palacios et al (2018).

- *Liolaemus flavipiceus* (Cei y Videla, 2003). Es una especie grande, robusta, probablemente vivípara y evidentemente herbívora. Se encuentra solo en su localidad tipo en el mismo lugar del Paso Pehuenche donde se encuentra el anfibio endémico *Alsodes pehuenche*, aunque recientemente fue citada para Chile (Garín Aguilar et al. 2013) pero la identidad de estas poblaciones todavía es motivo de discusión. Del lado argentino solo se encuentra en roquedales del Paso Pehuenche, en simpatía con *Alsodes pehuenche*. Probablemente pueda encontrarse en otras zonas actualmente inaccesibles mediante vehículo convencional, aunque en ambientes similares cercanos a la zona de Paso Pehuenche nunca fue encontrada a pesar de realizarse varias transectas. Desde el punto de vista de su estado de conservación debería ser considerada en la misma situación que *Alsodes pehuenche*, con la diferencia que sus colores naranja, amarillo-verdosos y rojos junto a su particular comportamiento de usar ¨perchas¨ para asolearse la hacen muy llamativa y vulnerable. Cualquier acción que se tome para proteger las poblaciones de *A. pehuenche* serán seguramente beneficiosas también para esta especie. Al igual que en el caso de *A. pehuenche*, la ampliación de la Ruta Nacional 145 en 2008, destruyó una cantidad importante de ambientes de la localidad tipo y donde se habían observado otros individuos.

- *Liolaemus thermarum* (Lagartija del Peteroa o de las termas) (Videla y Cei, 1996). Fue descripta por Videla & Cei, 1996 para “Baños de Azufre, 2500 m, 10 km from Peteroa Volcano, Malargüe Department, Mendoza Province, Argentina". Sin embargo, en la localidad que recibe este nombre, ni en otra cercana con el mismo nombre que se encuentra en el lado occidental de los Andes, fue posible encontrar esta especie. Como parte del trabajo realizado la especie fue encontrada en una zona muy limitada geográficamente a unos 7 km al norte de la supuesta localidad tipo, pero en otro ambiente geográfico. Esto hace pensar que es una especie similar en su bio-ecología *a Liolaemus buergeri* o *L. flavipiceus* ya que es muy parecida morfológicamente a ellas y ocupa ambientes similares a esta última además de estar filogenéticamente más relacionada. Dadas las características de la distribución geográfica conocida, tal vez su estado de conservación, al igual que el de *L. flavipiceus* pueda considerarse similar a *A. pehuenche* en futuras evaluaciones de la UICN y la AHA. Este microendemismo puede ser afectado también por el incremento de las actividades de pastoreo en la zona del complejo volcánico Planchon-Peteroa como resultado de la migración del ganado desde zonas que serán inundadas.

5.4.4.1 Áreas sensibles para anfibios

Se observó que las dos especies de anfibios presentes en la zona de la obra utilizan frecuentemente como zonas de reproducción pozos y embalsados de mallines y arroyos (en particular aquellos formados a los costados de las rutas y caminos), donde el agua detiene su flujo lo suficiente como para que las puestas o los renacuajos no sean llevados por la corriente, pero al mismo tiempo donde hay garantías de flujo de agua limpia en forma constante. Todas estas zonas de reproducción serán (o no) reformuladas *de novo* con el llenado del embalse.

5.4.4.2 Áreas sensibles para reptiles

Los reptiles utilizan los roquedales al pie de bardas y los arbustales que los rodean como ambientes principales de actividad (Tabla 5-6).

Tabla 5-6. Número de especies por ambientes.

Ambiente	Número de especies por ambientes
Arbustal	10
Roquedal	7
Pedregal	4
Pastizal	3

Las bardas y los roquedales al pie de ellas, constituyen el refugio principal de especies vulnerables como *Phymaturus verdugo* pero no se logró realizar un relevamiento exhaustivo de la mayoría de ellas por cuestiones de accesibilidad y tiempo disponible para los relevamientos. Los datos disponibles permiten indicar que todas las bardas y roquedales con orientación norte y noroeste poseen poblaciones importantes de todas las especies de lagartijas de la zona y, en la zona baja también de serpientes. El embalse en sí, no destruirá un número importante de estos ambientes y es probable que el arbustal se vea favorecido en su crecimiento por la mayor disponibilidad constante de agua. La existencia del embalse probablemente tenga un efecto positivo para aquellas poblaciones de lagartijas que posean sitios de refugio y forrajeo cercano al cuerpo de agua. Se ha observado que en lagunas altoandinas de origen glaciar las densidades de lagartijas en los alrededores son muy altas dado que el agua asegura una provisión constante y en gran cantidad de alimento, tanto animal como vegetal para las diferentes especies. Probablemente el embalse también tenga un efecto sobre las condiciones térmicas de la zona y por ende en el microhabitat de las lagartijas pero esto no se encuentra muy estudiado a nivel general.

5.5 CONSIDERACIONES FINALES

La herpetofauna estuvo activa durante todo el periodo relevado pero en aparente entrada al receso invernal durante la última campaña común a anfibios y reptiles, ya que no se observaron algunas especies que se observaron en anteriores campañas y mucha menor cantidad de ejemplares; y en etapa pos-reproductiva ya que no se observaron ni renacuajos, ni ejemplares de hembras oviplenas o preñadas durante el período en que se realizó el trabajo de campo, en las tres ecorregiones presentes en el sur de Mendoza.

Esto fue particularmente importante por la disminución en la cantidad de ejemplares encontrados en los lugares recomendados para monitoreo y en algunos no se observó actividad alguna, indicando el inicio de la etapa de retiro invernal de las especies y la necesidad de limitar los estudios futuros de monitoreo al período Diciembre – Febrero, que es un período también complicado por razones meteorológicas.

La ampliación del estudio a la zona del río Grande al sur de la localidad de El Zampal no permitió el hallazgo de ninguna especie, a pesar que la zona fue explorada en cuatro oportunidades en la última campaña. Esto se debe probablemente a las condiciones climáticas desfavorables cuando se realizaron los intentos de relevamiento, además de la imposibilidad práctica de ingresar a zonas más favorables para la presencia de herpetozoos

Se encontró sólo un ejemplar del gecko típico de la zona, *Homonota darwinii*, a pesar de un exhaustivo trabajo de búsqueda activa, lo cual indica que la misma no es muy abundante en la zona. Previamente existía un par de registros de la especie para el valle del río Grande y es el único representante de la familia Phyllodactylidae encontrado hasta el momento. Sin embargo, es una especie muy abundante en la Payunia y en las vertientes orientales de la Sierra de Palauco.

Se encontró un individuo vivo de *Philodryas patagoniensis*, una serpiente de la familia Dipsadidae, todos los otros registros correspondían a ejemplares aplastados en la Ruta Nacional 145. Por primera vez se encontraron ejemplares vivos asoleándose sobre la Ruta Nacional 40 de *Philodryas trilineata*, la especie de culebra más típica del Monte austral.

Desde el punto de vista de los anfibios, sería importante proteger de alguna forma todas estas zonas de desembocadura de arroyos y mallines en el futuro embalse para evitar el pisoteo por parte del ganado y de las personas/vehículos que ingresen con fines recreativos y efectuar obras que faciliten el embalsado parcial de estas aguas antes de la desembocadura para favorecer la regeneración de sitios de reproducción. De alguna forma, la presencia o no de anfibios en estos lugares podría ser utilizada para monitorear la calidad del agua de estos cursos de agua antes de su desembocadura al embalse. Asimismo deberían evitarse las obras de contención de erosión hídrica como las efectuadas en la Ruta Nacional 145 porque destruyen completamente la dinámica hídrica de las vertientes y arroyos de pequeño tamaño y eliminan sitios de reproducción.

No existen registros de migración altitudinal a lo largo de ríos cordilleranos para ninguna de las especies involucradas en la zona del dique por lo que no se considera que la pared de la presa pueda representar una barrera migratoria.

Existe migración local desde las zonas más altas a las zonas más bajas de reproducción y es aquí donde las rutas y caminos constituyen un obstáculo importante donde pueden producirse alta mortalidades de individuos tal cual ya ha sido registrado en *Alsodes pehuenche* pero no está registrado en las otras especies, probablemente por el aún poco tránsito que tienen estas vías de comunicación y/o la poca atención que han recibido comparativamente. Sin embargo se espera en el futuro un aumento de tránsito de vehículos y podrían preveerse obras para facilitar el paso seguro de esta fauna en arroyos y mallines.

Para el caso de los reptiles identificados, la formación de costas del embalse llevará a una readecuación de la distribución y abundancia de las especies de los roquedales y arbustales que no puede preveerse en la actualidad y deberían ser realizados estudios a medida que se vaya llenando el embalse. Estos sectores de roquedales y arbustales deberían ser especialmente protegidos para evitar el acceso de personas y ganado y actuar como zonas de preservación y refugio de las poblaciones a medida que se vaya llenando el embalse.

Como fuera expuesto, existe una mortandad importante en lagartijas que cruzan la actual Ruta Nacional 145, esto debido a que su asfaltado permite velocidades muy altas en los vehículos y la misma actúa como barrera para la actividad diaria de algunas especies que bajan a tomar agua desde sus refugios en las paredes rocosas o roquedales. Esto es particularmente dañino para especies grandes y de desplazamientos lentos como *Phymaturus verdugo* y *Liolaemus buergeri* y nunca se realizó la construcción de pasafaunas. De hecho se destruyeron importantes poblaciones de estas especies que no muestran signos de recuperación a corta distancia de la localidad de Las Loicas cuando se amplió la RN 145. Es de prever que esto se intensifique con la construcción del dique por la afluencia de mayor cantidad de personas con motivos recreativos. Sería importante determinar cuáles serán los lugares más importantes para construir en ellos pasafaunas, en particular en la zona entre Las Loicas e Invernada del Viejo donde la nueva redefinición de la traza de la Ruta Provincial 226 provocará importantes cambios en ambientes con poblaciones importantes de lagartijas y la costa del lago se encuentre muy cerca de roquedales importantes.

Finalmente será necesario realizar una campaña de educación ambiental que implique a los nuevos visitantes para impedir la caza y/o destrucción de estas poblaciones por parte de las personas que ingresen a la zona. El comportamiento de la mayoría de las especies, en particular de *Phymaturus verdugo* es muy previsible y los hace muy vulnerables ya que no ven al humano como predador peligroso. Es conocido el efecto de la colecta de individuos de ambientes naturales por parte del comercio de mascotas y esta obra facilitará el acceso de personas dedicadas a este tráfico. La traslocacion de los habitantes a nuevas áreas facilitará la llegada de especies exóticas que como los gatos provocarán graves daños en poblaciones naturales, particularmente de reptiles, que hasta ahora no han sido afectadas por su presencia

5.6 BIBLIOGRAFIA CITADA Y CONSULTADA

Abdala, C. and R. Juarez. 2007. *Phymaturus verdugo*. Geographic distribution. *Herpetological Review* 38(1):101-102.

Abdala, C.S., J.L. Acosta, J.C. Acosta, B. Álvarez, F. Arias, L.J. Avila, G. Blanco, M. Bonino, J. Boretto, G. Brancatelli, M.F. Breitman, M. Cabrera, S. Cairo, V. Corbalán, A. Hernando, N. Ibargüengoytia, F. Kakoliris, A. Laspiur, R. Montero, M. Morando, N. Pelegrin, C.H.F. Pérez, S. Quinteros, R. Semhan, M.E. Tedesco, L. Vega, S.M. Zalba. 2012. Categorización del estado de conservación de los lagartos de la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 26(1):215-248.

Abdala, C.S., R. V. Semhan, A. Laspiur & J. L. Acosta. 2017. Rediscovery of *Liolaemus rabinoi* (Iguania: Liolaemidae) after 35 years: redescription, biological and phylogenetic information, and conservation challenges. Salamandra 53(1):114-125.

Abdala, C.S., Semhan, R.V., Laspiur, A & Acosta, J.L. 2017. Rediscovery of *Liolaemus rabinoi* (Iguania: Liolaemidae) after 35 years: redescription, biological and phylogenetic information, and conservation challenges. Salamandra 53:114-125.

Abdala, C.S.; D. Baldo, R.A. Juárez y R.E. Espinoza. 2016. The first parthenogenetic Pleurodont Iguanian: A new all-female *Liolaemus* (Squamata: Liolaemidae) from western Argentina Copeia 104 (2): 487–497.

Avila, L.J. & D.R. Pérez. 2006. Reptilia, Iguania, Liolaemini, *Liolaemus punmahuida*: new geographic record. *Check List* 2(1):55-56.

Avila, L.J., C. H. F. Pérez, D. Pérez & M. Morando. 2007. Reptilia, Liolaemidae, *Phymaturus verdugo*: Distribution extension, new provincial records, filling gaps, and geographic distribution map. *Check List* 3(3):250-252.

Avila, L.J., C. Pérez, M. Morando & N. Frutos. 2002. New records for *Liolaemus grosseorum* Etheridge, 2001 (Reptilia: Squamata: Liolaemidae) from northwestern Patagonia. *Bulletin of Chicago Herpetological Society* 37(6):100-101.

Avila, L.J., C.D. Medina, C.H.F. Pérez, J.W. Sites, Jr. & M. Morando. 2015. Molecular phylogenetic relationships of the *Liolaemus elongatus* clade (Iguania: Liolaemini) and a new species of lizard from an isolated volcanic peak in northern Patagonia. *Zootaxa* 3947(1):067–084.

Avila, L.J., C.H.F. Pérez & M. Morando. 2003. A new species of *Liolaemus* (Squamata: Iguania: Liolaemidae from northwestern Patagonia (Neuquén, Argentina). *Herpetologica* 59(4):534-545.

Avila, L.J., C.H.F. Pérez, C.D. Medina, J.W. Sites, Jr. & M. Morando. 2012. A new species of lizard of the *Liolaemus elongatus* clade (Reptilia: Iguania: Liolaemini) from Curi Leuvu River Valley, northern Patagonia, Neuquén, Argentina. *Zootaxa* 3325:37-52.

Avila, L.J., C.H.F. Pérez, D.R. Pérez & M. Morando. 2011. Two new mountain lizard species of the *Phymaturus* genus (Squamata: Iguania) from northwestern Patagonia, Argentina. *Zootaxa* 2924:1-21.

Avila, L.J., C.H.F. Perez, I. Minoli, C.D. Medina, J.W. Sites, Jr. & M. Morando. 2017. New species of *Liolaemus* (Reptilia, Squamata, Liolaemini) of the *Liolaemus donosobarrosi* clade from northwestern Patagonia, Neuquén province, Argentina. *Zootaxa* 4362 (4):535–563.

Avila, L.J., C.H.F. Pérez, M. Morando & D. Pérez. 2008. First records for *Liolaemus grosseorum* Etheridge, 2001 (Squamata, Iguania, Liolaemini) in eastern Neuquén province, Patagonia, Argentina. *Herpetozoa* 21(1/2):86-87.

Avila, L.J., C.H.F. Pérez, M. Morando & J.W. Sites, Jr. 2010. A new species of *Liolaemus* (Reptilia: Squamata) from southwestern Rio Negro province, northern Patagonia, Argentina. *Zootaxa* 2434:47-59.

Avila, L.J., L.E. Martinez & M. Morando. 2013. Checklist of lizards and amphisbaenians of Argentina: an update. *Zootaxa* 3616(3):201–238.

Avila, L.J., M. Morando & J.W. Sites, Jr. 2006. Congeneric phylogeography: Hypothesizing species limits and evolutionary processes in Patagonian lizards of the *Liolaemus boulengeri* group (Squamata: Liolaemini). *Biological Journal of the Linnean Society* 89(2):241-275.

Avila, L.J., M. Morando & J.W. Sites, Jr. 2008. A new species of iguanian lizard genus *Liolaemus* (Squamata, Iguania, Liolaeminii) from central Patagonia, Argentina. *Journal of Herpetology* 42(1):186-196.

Avila, L.J., M. Morando, C.H.F. Perez & J.W. Sites, Jr. 2004. Phylogenetic relationships of lizards of the *Liolaemus petrophilus* group (Squamata, Liolaemidae), with description of two new species from western Argentina. *Herpetologica* 60(2):187-203.

Avila, L.J., M. Morando, C.H.F. Pérez & J.W. Sites, Jr. 2007. A new species of *Liolaemus* (Reptilia: Squamata: Liolaeminii) from southern Mendoza province, Argentina. *Zootaxa* 1452:43-54.

Avila, L.J., M. Morando, D.R. Pérez & J.W. Sites, Jr. 2009. A new species of *Liolaemus* from Añelo sand dunes, northern Patagonia, Neuquén, Argentina, and molecular phylogenetic relationships of the *Liolaemus wiegmannii* species group (Squamata, Iguania, Liolaemini). *Zootaxa* 2234:39-45.

Avila, L.J., M. Morando, D.R. Perez & J.W. Sites, Jr. 2010. A new species of the *Liolaemus elongatus* group (Squamata: Iguania: Liolaemini) from Cordillera del Viento, northwestern Patagonia, Neuquén, Argentina. *Zootaxa* 2667:28-42.

Avila, L.J., M. Olave, C.H.F. Pérez, D.R. Pérez & M. Morando. 2013. Molecular phylogenetic relationships of the *Liolaemus rothi* complex and a new species of lizard from Auca Mahuida Volcano (Squamata: Liolaemini). *Zootaxa* 3608(4):221–238.

Cacciali, P., M.A. Morando, Köhler, G. & L.J. Avila. 2016. On the distribution of the genus *Teius* Merrem, 1820 (Reptilia: Squamata: Teiidae). *Zootaxa* 4113(3):491-514.

Cei, J. M. & F. Videla. 2001. Una rara especie de *Liolaemus* (Reptilia, Tropiduridae) de la herpetofauna cuyana, con distribución trans-cisandina. *Multequina* 10:35-42.

Cei, J. M. & F. Videla. 2002. Singulares hallazgos evolutivos y taxonómicos en géneros de Iguánidos relevantes de la herpetofauna andina y de zonas limítrofes. *Multequina* 11:65-73.

Cei, J. M. & V. G. Roig. 1973. Fauna y ecosistemas del Oeste árido argentino. I-Reptiles de la provincia de Mendoza. *Deserta* 4:69-91.

Cei, J. M. & V. G. Roig. 1975. A new lizard from the Sierra del Nevado Mountains, Central Argentina. *Journal of Herpetology* 9(2):256.

Cei, J. M. 1986. Reptiles del Centro, Centro-Oeste y Sur de la Argentina: Herpetofauna de las zonas áridas y semiáridas. Monografie IV, Museo Regionale di Scienze Naturali Torino, Torino. 527 pp.

Cei, J. M. 1993. Reptiles del Noroeste, Nordeste y Este de la Argentina: Herpetofauna de las selvas subtropicales Puna y Pampas. Monografia XIV, Museo Regionale di Scienze Naturali Torino, Torino. 949 pp.

Cei, J.M. & L.P. Castro 1978. Atlas de los Vertebrados inferiores de la región de Cuyo. *Publicaciones Ocasionales del Instituto de Biología Animal. Serie Científica* 2:1-38.

Cei, J.M. & V.G. Roig. 1965. The systematic status and biology of *Telmatobius montanus* Lataste (Amphibia, Leptodactylidae). *Copeia* (4):421-425.

Cei, J.M. & Videla, F. 2003. A new species of *Liolaemus* lacking precloacal pores in males from the Andean south-eastern mountains of Mendoza Province, Argentina (Liolaemidae, Iguania, Lacertilia, Reptilia). *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino* 20: 275-290.

Cei, J.M. 1987. Additional notes to Amphibians of Argentina. Un update 1980-1987. Monitore Zoologico Italiano. N.S. 21:209-272.

Corbalan, V. & G. Debandi (2008). La lacertofauna de Mendoza: Lista actualizada, distribucion y riqueza. *Cuadernos de Herpetología* 22(1):5-24.

Corbalan, V., G. Debandi & F. Martinez. 2010. *Alsodes pehuenche* (Anura: Cycloramphidae): Past, present and future. *Cuadernos de Herpetología* 24(1):17-23.

Corbalán, V., G. Debandi & F. Martinez. 2010. *Alsodes pehuenche* (Anura: Cycloramphidae): Past, present and future. *Cuadernos de Herpetología* 24(1):17-23.

Corbalán, V., N. Vicenzi, D.L. Moreno Azócar & S. Literas. 2018. Chromatic variability and sexual dimorphism in the rocky lizard *Phymaturus verdugo.* Canadian Journal of Zoology 96: 1317–1325.

Correa, C., Pastenes, L., Iturra, P., Calderón, P., Vásquez, D., Lam, N., Salinas, H., & Méndez, M. A. 2013. Confirmation of the presence of *Alsodes pehuenche* Cei, 1976 (Anura, Alsodidae) in Chile: morphological, chromosomal and molecular evidence. *Gayana* (Concepción). 77(2), 125-131

Frost, Darrel R. 2018. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (Junio 2018). Electronic Database accessible at http://research.amnh.org /herpetology/amphibia/index.html. American Museum of Natural History, New York, USA.

Frost, Darrel R. 2019. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (Abril 2019). Electronic Database accessible at http://research.amnh.org /herpetology/amphibia/index.html. *American Museum of Natural History*, New York, USA.

Frutos, N., C.H.F. Pérez & L.J. Avila. 2008. Geographic distribution: *Liolaemus josei*. *Herpetological Review* 39(2):239.

Garin A., C. F.; J. Troncoso-Palacios F. Ferri Y., Francisco y G. Lobos V. 2013. *Liolaemus flavipiceus* Cei & Videla, 2003: primer registro en Chile y nuevos antecedentes para el taxón (Reptilia, Sauria, Liolaemidae). *Cuadernos de Herpetología* 27(1) 65-69.

Giraudo et al. [multiautores] (2012). Categorización del estado de conservación de las algartijas y anfisbenas de la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 26(1):303-326.

Lobo, F. & C.S. Abdala. 2007. Descripción de una nueva especie de *Phymaturus* del grupo de *P. palluma* de la provincia de Mendoza, Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 21(2):103-113.

Lobo, F. & S.J. Nenda. 2015. Discovery of two new species of *Phymaturus* (Iguania: Liolaemidae) from Patagonia, Argentina, and occurrence of melanism in the *patagonicus* group. *Cuadernos de Herpetología* 29 (1):5-25.

Mallea, A.R., G.S. Macola, J.G. Gracia SAez & S.J. Lanati. 1983. Sub-clase Lepidosauria Orden Squamata, Sub-orden Lacertilia, Familia Iguanidae, Lagartos, Lagartijas, Chelcos, Matuastos. *Intersectum* 15(1-3):11-20.

Martinez, L.E., L.J. Avila, C.H.F. Pérez, D.R. Pérez, J.W. Sites, Jr. & M. Morando. 2011. A new species of *Liolaemus* (Squamata, Iguania, Liolaemini) endemic to the Auca Mahuida volcano, northwestern Patagonia, Argentina. *Zootaxa* 3002:20-30.

Medina, C.D., L.J. Avila & M. Morando. 2013. Hacia una Taxonomía Integral: poniendo a prueba especies candidatas relacionadas a *Liolaemus buergeri* Werner 1907 (Iguania: Liolaemini) mediante análisis morfológicos. *Cuadernos de Herpetología* 27(1):27-34.

Medina, C.D., L.J. Avila, J.W. Sites Jr. & M. Morando. 2014. Multilocus phylogeography of the Patagonian lizard complex *Liolaemus kriegi* (Iguania: Liolaemini). *Biological Journal of the Linnean Society* 113(1):256-269.

Medina, C.D., L.J. Avila, J.W. Sites Jr. & M. Morando. 2015. Molecular phylogeny of the *Liolaemus kriegi* complex (Iguania, Liolaemini). *Herpetologica* 71:143-151.

Medina, C.D., L.J. Avila, J.W. Sites, Jr & M. Morando. 2017b. Phylogeographic study of the Patagonian lizard complex *Liolaemus elongatus* (Iguania: Liolaemini) based on mitochondrial and nuclear evidence. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 55(3):238-249.

Medina, C.D., L.J. Avila, J.W. Sites, Jr., J. Santos & M. Morando. 2017a. Alternative methods of phylogenetic inference for the Patagonian lizard group *Liolaemus elongatus-kriegi* (Iguania: Liolaemini) based on mitochondrial and nuclear markers. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 120:158-169.

Minoli, I., C.D. Medina, N. Frutos, M. Morando & L.J. Avila. 2013. A revised geographical range for *Liolaemus elongatus* Koslowsky, 1896 (Squamata: Liolaemini) in Argentina: review of reported and new-data based distribution with new localities. *Acta Herpetológica* 8(2):159-162.

Morando, M, L.J. Avila & J.W. Sites, Jr. 2003. Sampling strategies for delimiting species: genes, individuals, and populations in the *Liolaemus elongatus-kriegi* complex (Squamata: Liolaemidae) in Andean – Patagonian South America. *Systematic Biology* 52:159-185.

Morando, M., C.D. Medina, L.J. Avila, C.H.F. Perez, A. Buxton A. & J.W. Sites Jr., 2014. Molecular phylogeny of the New World gecko genus *Homonota* (Squamata: Phyllodactylidae). *Zoologica Scripta* 43(3):249-260.

Morando, M., L.J. Avila, C. Turner & J.W. Sites, Jr. 2007. Molecular evidence for species complex in the Patagonian lizard *Liolaemus bibronii* and phylogeography of the closely related *Liolaemus gracilis* (Squamata: Liolaemini). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 43(3):952-973.

Morando, M., L.J. Avila, C.H.F. Pérez, M. Hawkins & J.W. Sites, Jr. 2013. A molecular phylogeny of the lizard genus *Phymaturus* (Squamata, Liolaemini): implications for species diversity and historical biogeography of southern South America. *Molecular Phylogenetic and Evolution* 66:694-714.

Morando, M., L.J. Avila, J. Baker & J.W. Sites, Jr. 2004. Phylogeny and phylogeography of the *Liolaemus darwinii* complex (Squamata: Liolaemidae): Evidence for introgression and incomplete lineage sorting. *Evolution* 58(4):842-861.

Morando, M., M. Olave, L.J. Avila, E. Baker y J.W. Sites, Jr. 2015. Molecular phylogeny of the lizard clade Leiosaurae endemic to southern South America. *Herpetologica* 71(4):322-331.

Olave M., L.J. Avila, J.W. Sites Jr. & M. Morando. 2017. Hidden diversity within the lizard genus *Liolaemus*: genetic vs morphological divergence in the *rothi* complex (Squamata:Liolaeminae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 107:56-63.

Olave M., L.J. Avila, J.W. Sites Jr. & M. Morando. 2018. Hybridization could be a common phenomenon within the highly diverse lizard genus *Liolaemus*. *Journal of Evolutionary Biology*. doi.org/10.1111/jeb.13273.

Olave, M., L.E. Martínez, L.J. Avila, J.W. Sites, Jr. & M. Morando. 2011. Evidence of hybridization in the Argentinean lizards *Liolaemus gracilis* and *L. bibronii* (Iguania: Liolaemini): an integrative approach based on genes and morphology. *Molecular Phylogenetic and Evolution* 61(2):381-391.

Olave, M., L.E. Martínez, L.J. Avila, J.W. Sites, Jr. M. Morando. 2014. Multilocus phylogeny of the widely distributed South American lizard clade *Eulaemus* (Liolaemini, *Liolaemus*). *Zoologica Scripta* 43(4):323-337.

Olave, M., L.E. Martínez, L.J. Avila, J.W. Sites, Jr. M. Morando. 2014. Multilocus phylogeny of the widely distributed South American lizard clade *Eulaemus* (Liolaemini, *Liolaemus*). *Zoologica Scripta* 43(4):323-337.

Pérez, C. H. F., N. Frutos, M. Morando, M. Kozykariski, D. R. Pérez & L.J. Avila. 2008. Southernmost records for *Homonota fasciata* (Dumeril & Bibron, 1836) in northern Patagonia, Argentina. *Herpetozoa* 20(3/4):182-184.

Perez, C.H.F., D.R. Pérez & L.J. Avila. 2010. New records of *Leptotyphlops borrichianus* Degerbøl, 1923 in northwestern Patagonia. Herpetology Notes 3:65-67.

Prado et al. [multiautores] (2012). Categorización del estado de conservación de las tortugas de la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 26(1):375-387.

Quinteros, Andrés Sebastián. 2012. Taxonomy of the *Liolaemus alticolor–bibronii* group (Iguania: Liolaemidae), with descriptions of two new species. *Herpetologica* 68(1):100-120 -

Sinervo, B., F. Méndez-De la Cruz, D.B. Miles, B. Heulin, E. Bastiaans, M. Villagrán-Santa Cruz, R. Lara-Resendiz, N. Martínez-Méndez, M.L. Calderón-Espinosa, R. Nelsi Mesa-Lázaro, H. Gadsden, L.J. Avila, M. Morando, I.J. De la Riva, P. Victoriano Sepúlveda, C.F. Duarte Rocha, N. Ibargüengoytía, C. Aguilar Puntriano, M. Massot, V. Lepetz, T.A. Oksanen, D. Chapple, A. Bauer, W. Branch, J. Clobert, J.W. Sites, Jr. 2010. Erosion of lizard diversity by climate change and altered thermal niches. *Science* 328:894-899.

Troncoso-Palacios, J., F. Ferri-Yañez, A. Laspiur & C. Aguilar. 2018. An updated phylogeny and morphological study of the *Phymaturus vociferator* clade. Zootaxa 4441 (3): 447–466.

Uetz, P., Freed, P. & Jirí Hošek (eds.) (2018), The Reptile Database, http://www.reptile-database.org, accessed [Noviembre 2018]. Last changed or updated: 2 Julio 2018.

Uetz, P., Freed, P. & Jirí Hošek (eds.) (2019), The Reptile Database, http://www.reptile-database.org, accessed [Mayo 2019]. Last changed or updated: Diciembre 2018.

UNCuyo, 2017. MGIA Proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento, Malargüe, Mendoza.

Vaira et al. [multiautores] (2012). Categorizacion del estado de conservacion de los anfibios de la Republica Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 26(1):131-159.

Videla, F., & J. M. Cei. 1996. A new peculiar *Liolaemus* species of the "*chiliensis*" phyletic group from the volcanic cordilleran landscapes of southern Mendoza province, Argentina (Iguania, Lacertilia, Reptilia). Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino 14: 505-516.

ANEXO 5-1. LISTA SISTEMÁTICA GENERAL DE LAS ESPECIES CITADAS PARA EL DEPARTAMENTO MALARGÜE Y LA REGIÓN DONDE SE UBICARÁN LAS OBRAS PREVISTAS: COMPOSICIÓN TAXONÓMICA: DIVERSIDAD DE ESPECIES Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

La consulta de bibliografía especializada e informes previos, la consulta de colecciones científicas y los datos de la colección propia, permitieron inicialmente estimar la presencia probable de un total de 51 especies de anfibios y reptiles para el Departamento Malargüe, donde se encuentra la región de estudio.

Tabla 5-7. Lista taxonómica de especies de anfibios y reptiles del Departamento Malargüe.

Orden	Familia	Genero	Especie
Reptilia	Leiosauridae	*Leiosaurus*	*Leiosaurus belli*
		Diplolaemus	*Diplolaemus leopardinus*
		Pristidactylus	*Pristidactylus araucanus*
			Pristidactylus fasciatus
	Liolaemidae	*Liolaemus*	*Liolaemus austromendocinus*
			Liolaemus choique
			Liolaemus duellmanni
			Liolaemus smaug
			Liolaemus flavipiceus
			Liolaemus thermarum
			Liolaemus buergeri
			Liolaemus bibronii
			Liolaemus gracilis
			Liolaemus gravenhorstii
			Liolaemus donosobarrosi
			Liolaemus cuyanus
			Liolaemus josei
			Liolaemus puelche
			Liolaemus grosseorum
			Liolaemus darwinii
			Liolaemus parthenos

Orden	Familia	Genero	Especie
		Phymaturus	*Phymaturus verdugo*
			Phymaturus roigorum
			Phymaturus palluma
			Phymaturus payuniae
			Phymaturus nevadoi
	Teiidae	*Aurivela*	*Aurivela longicauda*
		Salvator	*Salvator rufescens*
	Phyllodactylidae	*Homonota*	*Homonota horrida*
			Homonota darwinii
			Homonota underwoodii
	Amphisbaenidae	*Amphisbaena*	*Amphisbaena plumbea*
	Leptotyphlopidae	*Siagonodon*	*Siagonodon borrichianus*
		Epictia	*Epictia australis*
	Dipsadidae	*Erythrolamprus*	*Erythrolamprus sagittifer*
		Paraphimophis	*Paraphimophis rustica*
		Philodryas	*Philodryas patagoniensis*
			Philodryas psammophidea
			Philodryas trilineata
		Pseudotomodon	*Pseudotomodon trigonatus*
		Phalotris	*Phalotris bilineatus*
		Xenodon	*Xenodon semicinctus*
	Elapidae	*Micrurus*	*Micrurus pirrocryptus*
	Viperidae	*Bothrops*	*Bothrops ammodytoides*
			Bothrops diporus
Amphibia	Bufonidae	*Rhinella*	*Rhinella arenarum*
			Rhinella spinulosa
	Alsodidae	*Alsodes*	*Alsodes pehuenche*

Orden	Familia	Genero	Especie
	Odontophrynidae	*Odontophrynus*	*Odontophrynus occidentalis*
	Leptodactylidae	*Pleurodema*	*Pleurodema bufoninum*
			Pleurodema nebulosum

En general la información taxonómica sobre las especies de Mendoza se encuentra desperdigada en diferentes publicaciones realizadas en los últimos años. La publicación más relevante para anfibios y reptiles realizada por Cei y Castro en 1978, fue precedida por otra limitada a reptiles de Cei y Roig (1973) y más tarde actualizada por otra lista menos trascendente de Mallea et al. (1983), y más recientemente por Corbalán y Debandi (2008). Los anfibios y las serpientes de Mendoza hasta ahora no fueron incluidos en listados específicos trascendentes desde Cei y Castro (1978), con la excepción de las obras monográficas de Cei (1980) y sus posteriores actualizaciones (Cei, 1987, Lavilla y Cei 2001) para anfibios y Cei (1986) para reptiles, donde se incluyen distribuciones de serpientes. Listados actualizados de especies encontradas en Mendoza se encuentran también en Avila et al. (2013), Abdala et al. (2012), Vaira et al. (2012), Giraudo et al. (2012) y Prado et al. (2012). La mayoría de la información se encuentra dispersa en un sinnúmero de publicaciones que incluyen monografías sobre reptiles y anfibios, listas taxonómicas generales sobre serpientes, citas geográficas puntuales, descripciones de nuevas especies o trabajos de revisión, filogenia o filogeografía cuya mención escapa a los alcances de este informe. Debido a la variabilidad nomenclatural actual, se utiliza como referencia a Frost (2018) para los nombres científicos de anfibios y a Uetz y Hosek (2018) para los de reptiles.

En la Tabla 5-8, se presenta una distribución de estas especies de acuerdo a las ecorregiones presentes en el área de estudios.

Tabla 5-8. Lista de especies y su ecorregión característica en el sur de Argentina.

Especie	Ecorregiones		
	Monte	Estepa Patagónica	Altos Andes
Leiosaurus belli	X		
Diplolaemus leopardinus		X	
Pristidactylus araucanus		X	
Pristidactylus fasciatus	X		
Liolaemus austromendocinus	X	X	
Liolaemus choique		X	
Liolaemus duellmanni		X	
Liolaemus smaug		X	
Liolaemus flavipiceus			X
Liolaemus thermarum			X

Especie	Ecorregiones		
	Monte	Estepa Patagónica	Altos Andes
Liolaemus buergeri			X
Liolaemus bibronii		X	
Liolaemus gracilis	X		
Liolaemus gravenhorstii			X
Liolaemus donosobarrosi	X		
Liolaemus cuyanus	X		
Liolaemus josei	X		
Liolaemus puelche	X		
Liolaemus grosseorum	X		
Liolaemus darwinii	X		
Liolaemus parthenos	X	X	
Phymaturus verdugo			X
Phymaturus roigorum			X
Phymaturus palluma			X
Phymaturus payuniae		X	
Phymaturus nevadoi		X	
Aurivela longicauda	X		
Salvator rufescens	X		
Homonota horrida	X		
Homonota darwinii		X	
Homonota underwoodii	X		
Amphisbaena plumbea	X		
Siagonodon borrichianus	X		
Epictia australis	X		
Erythrolamprus sagittifer	X		
Paraphimophis rustica	X		

Especie	Ecorregiones		
	Monte	Estepa Patagónica	Altos Andes
Philodryas patagoniensis	X	X	
Philodryas psammophidea	X		
Philodryas trilineata	X		
Pseudotomodon trigonatus	X		
Phalotris bilineatus	X		
Xenodon semicinctus	X		
Micrurus pirrocryptus	X		
Bothrops ammodytoides	X		
Bothrops diporus	X		
Rhinella arenarum	X		
Rhinella spinulosa			X
Alsodes pehuenche			X
Odontophrynus occidentalis	X		
Pleurodema bufoninum		X	
Pleurodema nebulosum	X		

En la Tabla 5-9 se presenta una caracterización de la distribución geográfica de cada especie de acuerdo a la información disponible:

- Una **distribución geográfica restringida** es un **endemismo local** definido como la presencia de la especie en una sola localidad o un grupo de localidades muy cercanas ocupando menos de 20 km^2;

- Una **distribución geográfica regional** es un **endemismo regional** definido como la presencia de la especie en más de una localidad y ocupando más de 20 km^2, limitada a una región geográfica particular (dunas, volcanes o pico, valle o meseta aislada) pero menos de 20.000 km^2 y limitado a una sola ecorregión.

- Una **distribución geográfica amplia** es aquella de más de 20.000 km^2 con numerosas localidades conocidas para la especie, encontrada en más de una ecorregión o bien las localidades conocidas se encuentran muy separadas geográficamente y se supone que la ausencia de más localidades se debe a ausencia de búsquedas exhaustivas o defectos de muestreo.

Tabla 5-9. Lista de especies y su categorización de acuerdo a su distribución geográfica conocida.

Especie	Endemismo local	Endemismo regional	Distribución amplia
Leiosaurus belli	X		
Diplolaemus leopardinus		X	
Pristidactylus araucanus		X	
Pristidactylus fasciatus	X		
Liolaemus austromendocinus	X	X	
Liolaemus choique		X	
Liolaemus duellmanni	X		
Liolaemus smaug		X	
Liolaemus flavipiceus			X
Liolaemus thermarum			X
Liolaemus buergeri			X
Liolaemus bibronii		X	
Liolaemus gracilis	X		
Liolaemus gravenhorstii			X
Liolaemus donosobarrosi	X		
Liolaemus cuyanus	X		
Liolaemus josei	X		
Liolaemus puelche	X		
Liolaemus grosseorum	X		
Liolaemus darwinii	X		
Liolaemus parthenos		X	
Phymaturus verdugo			X
Phymaturus roigorum			X
Phymaturus palluma			X
Phymaturus payuniae		X	
Phymaturus nevadoi		X	

Especie	Endemismo local	Endemismo regional	Distribución amplia
Aurivela longicauda	X		
Salvator rufescens	X		
Homonota horrida	X		
Homonota darwinii		X	
Homonota underwoodii	X		
Amphisbaena plumbea	X		
Siagonodon borrichianus	X		
Epictia australis	X		
Erythrolamprus sagittifer	X		
Paraphimophis rustica	X		
Philodryas patagoniensis	X	X	
Philodryas psammophidea	X		
Philodryas trilineata	X		
Pseudotomodon trigonatus	X		
Phalotris bilineatus	X		
Xenodon semicinctus	X		
Micrurus pirrocryptus	X		
Bothrops ammodytoides	X		
Bothrops diporus	X		
Rhinella arenarum	X		
Rhinella spinulosa			X
Alsodes pehuenche			X
Odontophrynus occidentalis	X		
Pleurodema bufoninum		X	
Pleurodema nebulosum			X

En la tabla anterior se indican las especies endémicas de la zona austral de la provincia de Mendoza y de la zona septentrional de la provincia del Neuquén, mientras que en la Figura 5-41 se presentan en detalle las localidades tipo (de acuerdo a las descripciones originales) de las especies que se encuentran en la zona de influencia del AMPdV.

Figura 5-40. Herpetofauna del sur de Mendoza y norte de Neuquén. Se indican las especies endémicas descriptas para la zona, con solo una o menos de diez localidades conocidas o bien de una región muy limitada geográficamente. Los puntos rojos indican otras especies aun no descriptas formalmente.

Figura 5-41. Localidades tipo de las especies endémicas de la zona de influencia del AMPdV.

La siguiente tabla muestra las especies efectivamente encontradas en las tareas de campo realizadas hasta el momento y también se indica en la columna 1, las especies para las cuales se tiene información de su distribución comprobada en el departamento que incluye la región de estudio por revisión de colecciones pero que no fueron halladas hasta el momento.

Tabla 5-10. Lista de especies y su hallazgo en la primera, segunda, tercera y cuarta campañas y registros en colecciones verificados para la región de estudio.

Especie	Datos colecciones	Octubre 2018	Diciembre 2018	Enero-Febrero 2019	Marzo 2019
Leiosaurus belli					
Diplolaemus leopardinus					
Pristidactylus araucanus					
Pristidactylus fasciatus					
Liolaemus austromendocinus					
Liolaemus choique					
Liolaemus duellmanni					
Liolaemus smaug					
Liolaemus flavipiceus					

Especie	Datos colecciones	Octubre 2018	Diciembre 2018	Enero-Febrero 2019	Marzo 2019
Liolaemus thermarum					
Liolaemus buergeri					
Liolaemus bibronii					
Liolaemus gracilis					
Liolaemus gravenhorstii					
Liolaemus donosobarrosi					
Liolaemus cuyanus					
Liolaemus josei					
Liolaemus puelche					
Liolaemus grosseorum					
Liolaemus darwinii					
Liolaemus parthenos					
Phymaturus verdugo					
Phymaturus roigorum					
Phymaturus palluma					
Phymaturus payuniae					
Phymaturus nevadoi					
Aurivela longicauda					
Salvator rufescens					
Homonota horrida					
Homonota darwinii					
Homonota underwoodii					
Amphisbaena plumbea					
Siagonodon borrichianus					
Epictia australis					
Erythrolamprus sagittifer					

Especie	Datos colecciones	Octubre 2018	Diciembre 2018	Enero-Febrero 2019	Marzo 2019
Paraphimophis rustica					
Philodryas patagoniensis					
Philodryas psammophidea					
Philodryas trilineata					
Pseudotomodon trigonatus					
Phalotris bilineatus					
Xenodon semicinctus					
Micrurus pirrocryptus					
Bothrops ammodytoides					
Bothrops diporus					
Rhinella arenarum					
Rhinella spinulosa					
Alsodes pehuenche					
Odontophrynus occidentalis					
Pleurodema bufoninum					
Pleurodema nebulosum					

6 AVIFAUNA

Como parte del trabajo realizado se ha elaborado el presente informe, referido al "Monitoreo del ensamble de Aves", del Proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento, el cual contiene los resultados del relevamiento del ensamble de aves a partir de las observaciones de campo y análisis de datos de las campañas estacionales que se llevaron a cabo durante un año en las siguientes fechas:

- Durante primavera desarrollada entre el 21 y el 26 de octubre de 2018.
- Durante el verano desarrollada entre el 6 y el 10 de enero de 2019
- Durante el otoño desarrollada entre el 19 y el 23 de abril de 2019.
- Durante invierno desarrollada entre el 2 y el 6 de julio de 2019.

Este apartado, al igual que las campañas de campo, estuvo a cargo del Dr. Marcelo Bertellotti, quien realizó el trabajo junto con la Dra. Verónica D'Amico.

El área relevada incluye el polígono de afectación del proyecto "Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento", área de impacto directo de la construcción de la presa y generación del embalse, y áreas colindantes fuera del mencionado polígono, aguas arriba y abajo de los ríos Grande y Chico.

Para el registro de las aves se utilizaron dos metodologías de transectas de línea de marcha a dos escalas diferentes: transectas de línea de marcha en vehículo para cubrir grandes distancias, y transectas a pie para mayor detalle de la composición de los ensambles de aves. Ambas metodologías resultaron apropiadas, eficientes, complementarias y comparables con trabajos anteriores.

En toda el área (dentro y fuera del polígono) durante la primavera se contabilizaron 1514 aves de 57 especies pertenecientes a 25 familias. Dentro del polígono se contabilizaron 1061 aves de 46 especies pertenecientes a 20 familias, en tanto que fuera de este se registraron 453 aves de 42 especies pertenecientes a 20 familias. Estas áreas tuvieron un índice de similitud del 36%, pero compartieron el 60% de las familias de aves, registrando un 20% de familias exclusivas cada una por separado.

Por su parte, durante el verano, se contabilizaron 1448 aves de 53 especies pertenecientes a 24 familias. Dentro del polígono se contabilizaron 846 aves de 36 especies pertenecientes a 18 familias, en tanto que fuera de este se registraron 602 aves de 43 especies pertenecientes a 24 familias. Estas áreas tuvieron un índice de similitud del 36,1%, pero compartieron el 70,8% de las familias de aves.

Durante el otoño, se contabilizaron 1287 aves de 51 especies pertenecientes a 18 familias. Dentro del polígono se contabilizaron 697 aves de 36 especies pertenecientes a 18 familias, en tanto que fuera de este se registraron 590 aves de 44 especies pertenecientes a 18 familias. Estas áreas tuvieron un índice de similitud del 62.7%, compartiendo el 100% de las familias de aves.

Por último, durante el invierno, se contabilizaron 681 aves de 37 especies pertenecientes a 17 familias. Dentro del área del polígono se contabilizaron 321 aves de 24 especies pertenecientes a 13 familias, en tanto que fuera de ella se registraron 360 aves de 33 especies pertenecientes a 17 familias. Estas áreas tuvieron un índice de similitud del 54.1%, compartiendo el 76.5% de las familias de aves.

La abundancia de aves estuvo distribuida en todos los ambientes, incluyendo humedales y ambientes xerófilos.

En general, las áreas de estepa dentro y fuera del polígono se encontraron muy degradadas, posiblemente por acción del pastoreo del ganado doméstico, sumado a la práctica del uso del fuego por parte de los pobladores.

Los humedales (ambientes ribereños y de cortaderales) presentaron mayor cantidad de individuos y mostraron los mayores valores de riqueza y diversidad, comparado con los ambientes xerófilos. A su vez, los valores registrados en estos ambientes fueros mas elevados durante las estaciones cálidas (primavera y verano) disminuyendo en otoño y alcanzando el mínimo en invierno.

Se destacan los sitios meandrosos del río Grande, aguas abajo del proyecto, en la ribera sobre la ruta nacional 40, presentaron elevados índices de riqueza y el cortaderal que se encuentra en la localidad de Las Loicas. En este ambiente se pudo registrar una singular abundancia de gavilanes cenicientos (*Circus cinereus*), detectándose al menos 6 territorios con sus parejas en primavera y al menos 8 territorios con sus parejas en verano. Si bien esta especie tiene una amplia distribución en la Argentina, son escasos estas agregaciones, sugiriéndose tomar alguna medida de compensación en algún ambiente equivalente.

Otras especies de particular interés que fueron observadas son fue el cóndor andino (*Vultur gryphus*) y pato del torrente (*Merganetta armata*).

En cuando al cóndor andino, esta especie se registró con mayor frecuencia durante la estación invernal, habiéndose observado 32 cóndores (23 dentro y 9 fuera), lo cual se asocia al hecho que durante esta estación, los ambientes de altura mostraron una escasa cantidad de aves debido a que se encontraron cubiertos por nieve.

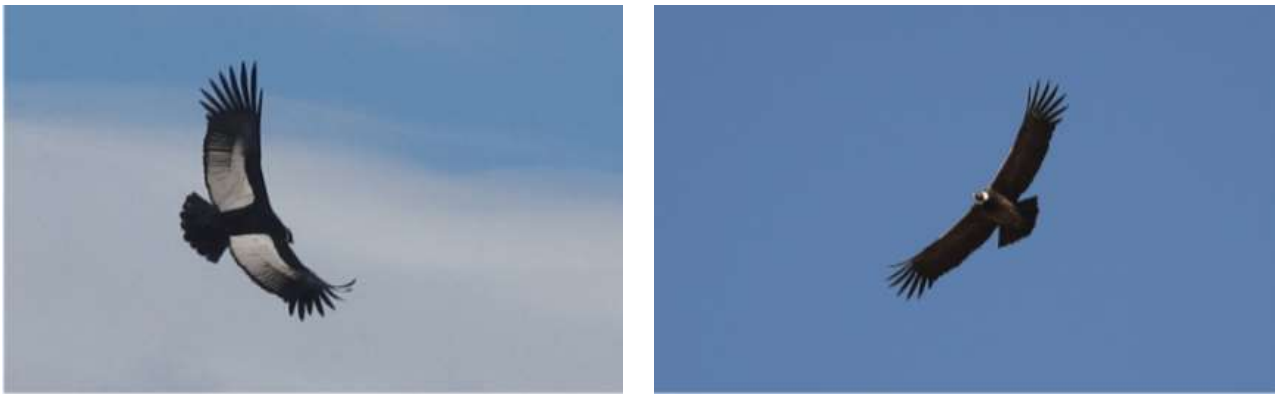


Figura 6-1. Cóndor andino (*Vultur gryphus*) en el área del proyecto AMPdV.

En relación al pato del torrente, especie que habita la región y que presenta un estatus de conservación de “amenazada”, se pudieron observar ejemplares durante las 4 estaciones relevadas. Durante la primavera se registraron 10 parejas, 4 de ellas dentro del área de impacto y 6 fuera del área embalsada. Mientras que durante el verano se registraron 7 parejas, 2 de ellas dentro del polígono y 5 fuera del área embalsada. Por último durante el otoño y el invierno, por su parte, se pudieron registrar más del doble de los individuos registrados en las estaciones de clima más benigno, habiendo observado 31 y 41 individuos de pato del torrente respectivamente (10 y 16 dentro y 21 y 25 fuera del área del polígono de afectación).

Figura 6-2. Pato del torrente (*Merganetta armata*) registrados en primavera 2018 (arriba izquierda), registrados dentro del área de proyecto Portezuelo del Viento registrados en verano 2019 (arriba derecha), registrados dentro del proyecto Portezuelo del Viento registrados durante el otoño 2019 (abajo izquierda) y registrados en el área del proyecto AMPdV durante invierno 2019.

Resulta importante mencionar que si bien se perderán varias decenas de kilómetros de río con caudal suficiente para esta especie, el hecho de encontrarlos aguas abajo del futuro dique augura su continuidad.

6.1 INTRODUCCIÓN

Como parte del trabajo realizado se ha elaborado el presente informe, referido al "Monitoreo del ensamble de Aves", del Proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento, que comprende todo el año (desde octubre de 2018 hasta julio de 2019)

El área de trabajo se centra en el polígono de afectación del emprendimiento hidroeléctrico proyectado Portezuelo del Viento, departamento de Malargüe, provincia de Mendoza, incluyendo también muestreos por fuera de dicho polígono. Desde el punto de vista geográfico, se trata de la confluencia de los ríos Grande y Chico, en el que confluyen varios arroyos como el arroyo Los Ángeles al norte, el arroyo Cari Lauquen al este, el arroyo Pehuenche y el arroyo Leones al sur.

Biogeográficamente, el área de estudio se ubica en las estribaciones de la vertiente oriental de la Cordillera Frontal, en una zona de ecotono o límite entre las Ecorregiones de Estepa Patagónica y Altos Andes de acuerdo con Morello et al. (2012). Pertenece a los complejos ecosistémicos definidos por estos autores como El Payén y Cuenca Alta del río Colorado dentro de dichas ecorregiones, respectivamente (Figura 1-15). Su fisiografía es variada, incluyendo llanuras arenosas, bolsones, mesetas y laderas bajas de montaña. El clima se caracteriza por ser seco y cálido en el norte y seco y fresco en el sur, con precipitaciones que varían entre 80 a 250 mm anuales.

Fitogeográficamente, la región se inscribe mayoritariamente en lo que corresponde a la Provincia Fitogeográfica Altoandina, con influencia de la Provincia Patagónica (Cabrera, 1976), representada por la subunidad más norteña denominada como distrito fitogeográfico de la Payunia. La vegetación dominante es de matorral o estepa arbustiva, también presenta bosques marginales de algarrobo y sauce. Presencia casi constante de los géneros *Prosopis* y *Larrea*. La comunidad clímax es el jarillal (*Larrea divaricata, L. cuneifolia* y *L. nitida*), con claros de suelo desnudo donde se desarrollan durante algunas épocas sufrútices y hierbas. Hay comunidades edáficas de *Prosopis flexuosa* y *P. chilensis* asociadas a una mayor disponibilidad de agua.

Según el esquema zoogeográfico de Ringuelet (1961), el área de trabajo corresponde al Dominio Andino de la Subregión Andino-Patagónica y desde el punto de vista ornitogeaográfico, el área presenta características de la estepa patagónica con componentes de la Provincia del Monte (Figura 6-4).

Figura 6-3. Vista de los meandros y lagunas del río Grande en las cuatro estaciones del año. Primavera 2018 (arriba izquierda), verano 2019 (arriba derecha), otoño 2019 (abajo izquierda) e invierno 2019.

Figura 6-4. Zonas ornitogeográficas de la Argentina (tomado de S. Salvador, en: T. Narosky y D. Yzurieta. 2003. Guía para la Identificación de las Aves de Argentina y Uruguay).

6.2 OBJETIVOS

El objetivo fue relevar los diferentes hábitats que conforman el proyecto, estableciendo patrones de distribución y abundancia del ensamble de las aves, como así también determinar la riqueza específica e índices de diversidad por área e identificar hábitats críticos para las aves, de modo de poder establecer medidas de mitigación y/o compensación.

En las cuatro campañas se utilizaron las mismas metodologías de monitoreo ubicadas en el área bajo influencia directa del proyecto y las áreas secundarias o de influencia indirecta. De esta manera, se recorrieron las áreas de influencia del proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento y se relevaron los sitios de importancia para la avifauna.

Los objetivos específicos del monitoreo son:

- Realizar el monitoreo del ensamble de aves en el área de estudio (dentro y fuera del polígono de obras) durante las cuatro estaciones del año.

- Determinar riqueza específica, índices de biodiversidad, abundancia relativa y densidad de las especies presentes.

- Identificar posibles sitios de especial interés para las aves

Figura 6-5. *Pardirallus sanguinolentus* fotografiado en un mallín dentro del polígono de obras durante el verano 2019 (izquierda), *Lophonetta specularioides* fotografiado en un mallín dentro del polígono de obras durante el otoño 2019 (derecha).

Figura 6-6. Transecta sobre la ruta Nacional 145 (paso Pehuenche a Chile). Foto obtenida con un drone. Foto tomada durante la última campaña (Invierno 2019)

6.3 METODOLOGÍA APLICADA

6.3.1 Trabajo de campo

Se realizaron transectas de línea de marcha a dos escalas diferentes. En estas transectas se registraron las aves observadas, permitieron la construcción de índices de diversidad, abundancia relativa, riqueza de especies, como así también índice kilométrico de abundancia (IKA).

- **Líneas de marcha en vehículo.** Se realizaron recorridos desplazándose a una velocidad entre 5 y 7 km/h con un observador de cada lado del vehículo, parando cada vez que fuera necesario para la confirmación de alguna especie.

- **Líneas de marcha a pie**. Se realizaron transectas de línea de marcha a pie, para tener indicadores más precisos a pequeña escala. Estas unidades son de gran utilidad para la comparación detallada de los muestreos. Durante los recorridos de las transectas a pie, ambos observadores se desplazan caminando lentamente registrando las aves tanto por observación directa como por sonido. Debido a la escasa complejidad vegetal de los sitios, resulta altamente probable observar u oír a las aves presentes. Por lo tanto, se puede asegurar la presencia de las diferentes especies de aves en una franja de hasta 50 m a cada lado (Bibby et al. 1992, 2000).

Para el registro de las aves se utilizaron binoculares 10x42 (Leica, Nikon) y fotografías digitales con teleobjetivos de 1200 mm, para la posterior confirmación de las especies en gabinete, cuando fuera necesario. Para cada especie se intentó tomar al menos una fotografía como registro, en el área de estudio. Las especies avistadas se identificaron mediante guías y claves (Narosky e Yzurieta 1987, Narosky y Babarskas 2000, Kovacs et al. 2006, Narosky e Yzurieta 2010) y guías de sonidos (Narosky e Yzurieta, aplicación para Android). En casos particulares como la observación de dormideros se utilizó telescopio monocular 10-20X. Para complementar el registro de los diferentes ambientes, se obtuvieron fotografías y filmaciones con un drone *Phantom 4 Pro*.

6.3.2 Esfuerzo de Muestreo

De acuerdo con la superficie del área de estudio y las unidades ambientales que lo conforman se realizaron recorridos utilizando caminos principales para las líneas de marcha en vehículo, y tramos a campo traviesa para los recorridos a pie.

La mayor distancia fue recorrida en vehículo cubriendo una franja de unos 200 m a cada lado, aunque algunas especies como aves rapaces en general pudieron ser observadas a mayores distancias. En tanto que en las transectas a pie se recorrió principalmente en sitios específicos como mallines, costa de ríos y arroyos. En todos los recorridos se calculó el índice kilométrico de abundancia (IKA) que relaciona la cantidad de aves observadas por unidad de distancia recorrida, expresado como cantidad de aves/km.

La mayoría de las observaciones se realizaron con excelentes condiciones de clima, caracterizado por vientos suaves o nulos en días soleados o parcialmente nublados. Se abarcaron todas las horas de luz, comenzando una hora después del amanecer para garantizar buenas condiciones de iluminación.

Es dable mencionar que el esfuerzo de muestreo tanto para las transectas a pie como las recorridas en vehículo fueron diferenciales entre las campañas estacionales realizadas. A continuación se muestra en detalle las distancias recorridas en cada campaña.

Tabla 6-1. Distancias recorridas dentro y fuera del área del polígono de obras, considerando los recorridos en vehículo y a pie

Transecta	Dentro	Fuera	RN 40	Total
PRIMAVERA				
Vehículo	25.80	26.4	3,2	55.40
Pie	9.56	7.73		17.29
TOTAL	35.36	37.33		72.69
VERANO				
Vehículo	27.2	29	15	71.2
Pie	14.1	10.1		24.3
TOTAL	41.3	54.1		95.5
OTOÑO				
Vehículo	28.9	32.8	15	76.7
Pie	10.5	8.8		19.4
TOTAL	39.4	56.6		96.1
INVIERNO				
Vehículo	28.7	25.0	20.1	73.8
Pie	8.4	5.0	3.4	16.9
TOTAL	37.1	30.0	23.5	90.7

6.3.2.1 Censos de aves por transectas de línea de marcha en vehículo durante cada campaña

Durante la primavera se realizaron 18 transectas de línea de marcha en vehículo, con una longitud promedio de 3.08 km, con un máximo de 6.5 y un mínimo de 1.3 km, cubriendo una distancia total de 55.4 km. De los 55.4 km recorridos, 25.8 se realizaron dentro del polígono, en tanto que 29.4 fueron recorridos fuera. De estos últimos, 3.2 km correspondieron a un sector de la ruta 40 colindante a la ribera del río Grande. Las líneas de marcha se hicieron sobre las Rutas Provinciales 145 y 226, y como se mencionó sobre la Ruta Nacional 40.

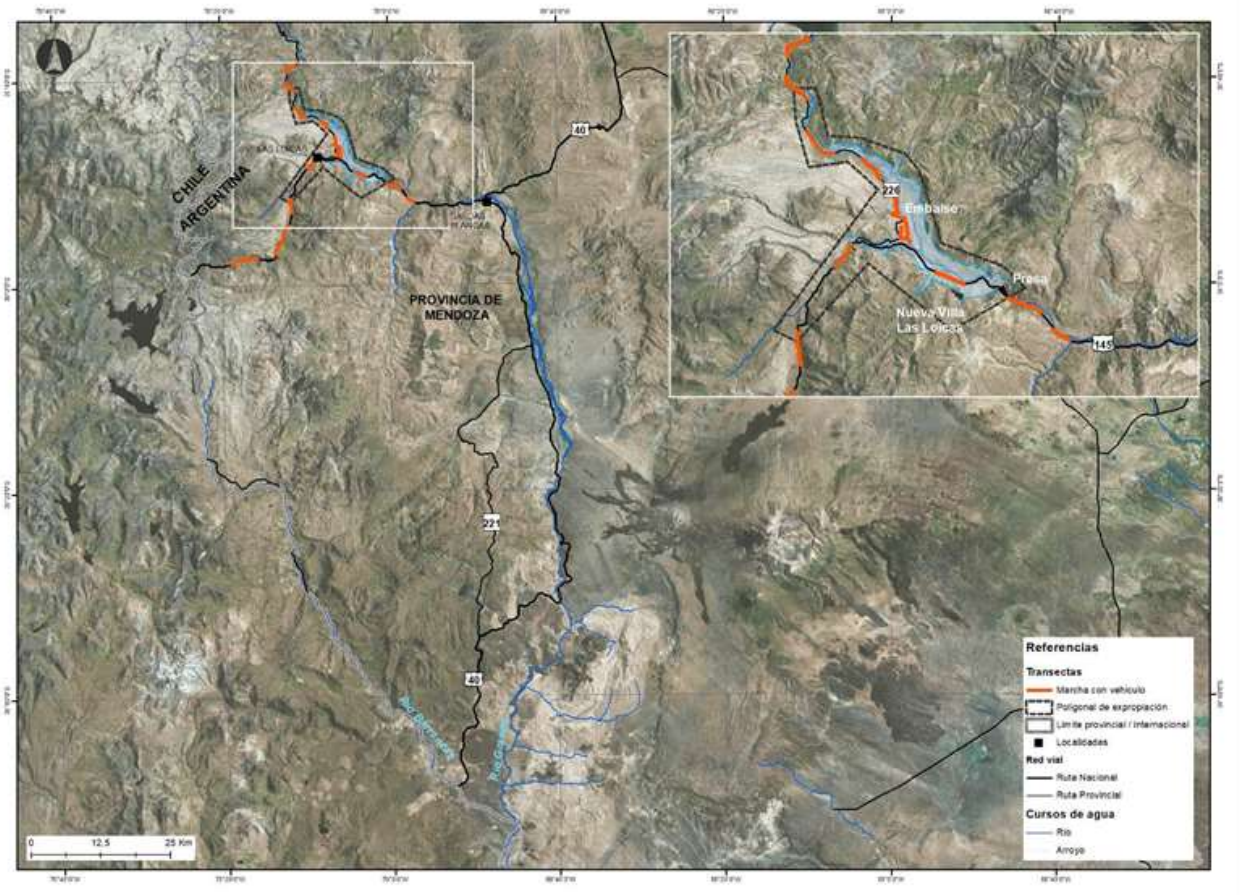


Figura 6-7. Transectas de línea de marcha en vehículo (segmentos rojos) dentro y fuera del polígono de afectación durante Primavera 2018.

Por su parte durante el verano se realizaron 15 transectas de línea de marcha en vehículo, con una longitud promedio de 4.7 km cada una (DS= 0.89, máx= 5.6, min=2.1), cubriendo una distancia total de 71.2 km (Tabla 6-1). De esta distancia recorrida, 27.2 km se realizaron dentro del polígono, en tanto que 44.0 km fueron recorridos fuera. De estos últimos, 15 km correspondieron a un sector de la ruta 40 colindante a la ribera del río Grande. Las líneas de marcha se hicieron sobre la ruta provincial 145 y 226, y como se mencionó, sobre la ruta nacional 40.

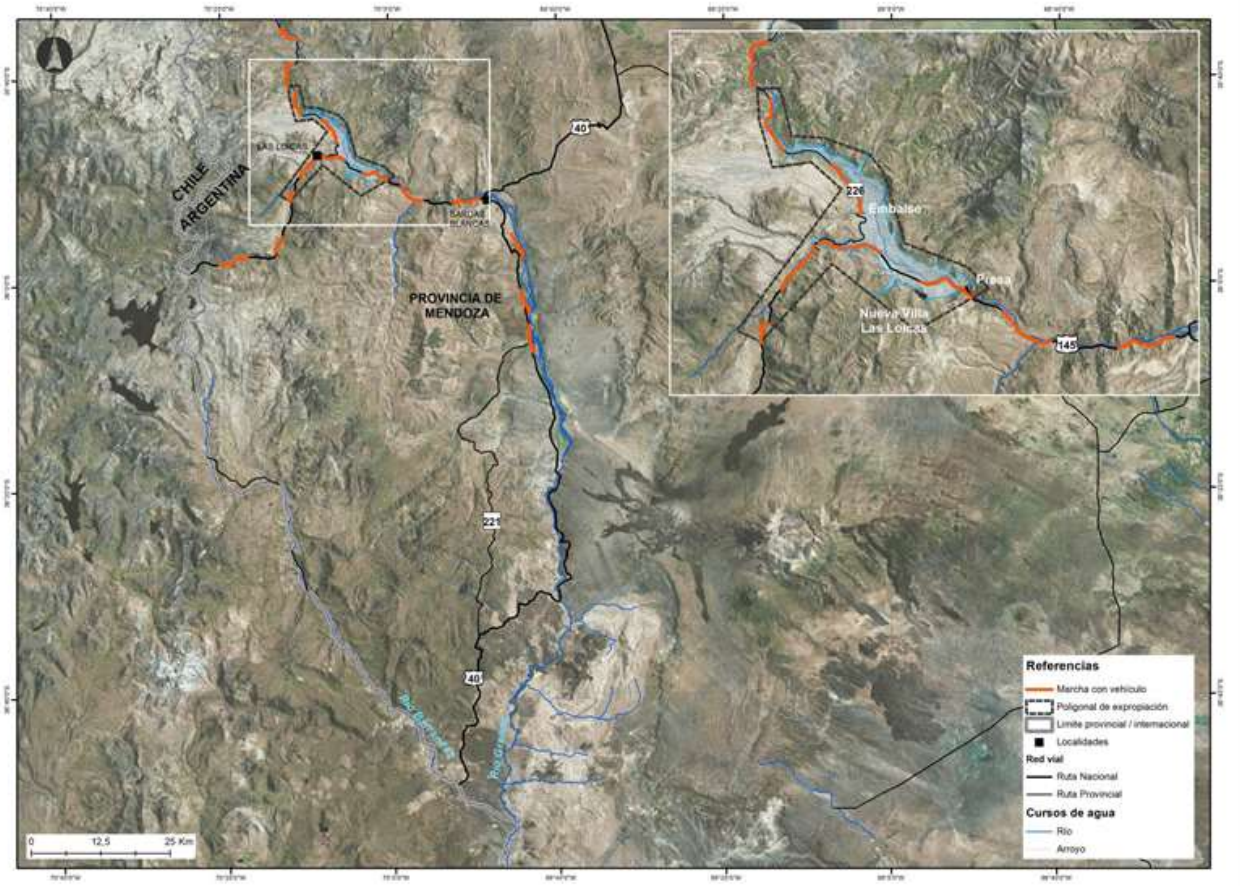


Figura 6-8. Transectas de línea de marcha en vehículo (segmentos rojos) dentro y fuera del polígono de afectación durante Verano 2019.

Durante el otoño se realizaron 16 transectas de línea de marcha en vehículo, con una longitud promedio de 4.8 km cada una (DS= 0.67, máx= 5.2, min=2.7), cubriendo una distancia total de 76.7 km (Tabla 6-1). De esta distancia recorrida, 28.9 km se realizaron dentro del polígono, en tanto que 47.8 km fueron recorridos fuera. De estos últimos, 15 km correspondieron a un sector de la ruta 40 colindante a la ribera del río Grande. Las líneas de marcha se hicieron sobre la ruta provincial 145 y 226, y como se mencionó, sobre la ruta nacional 40.

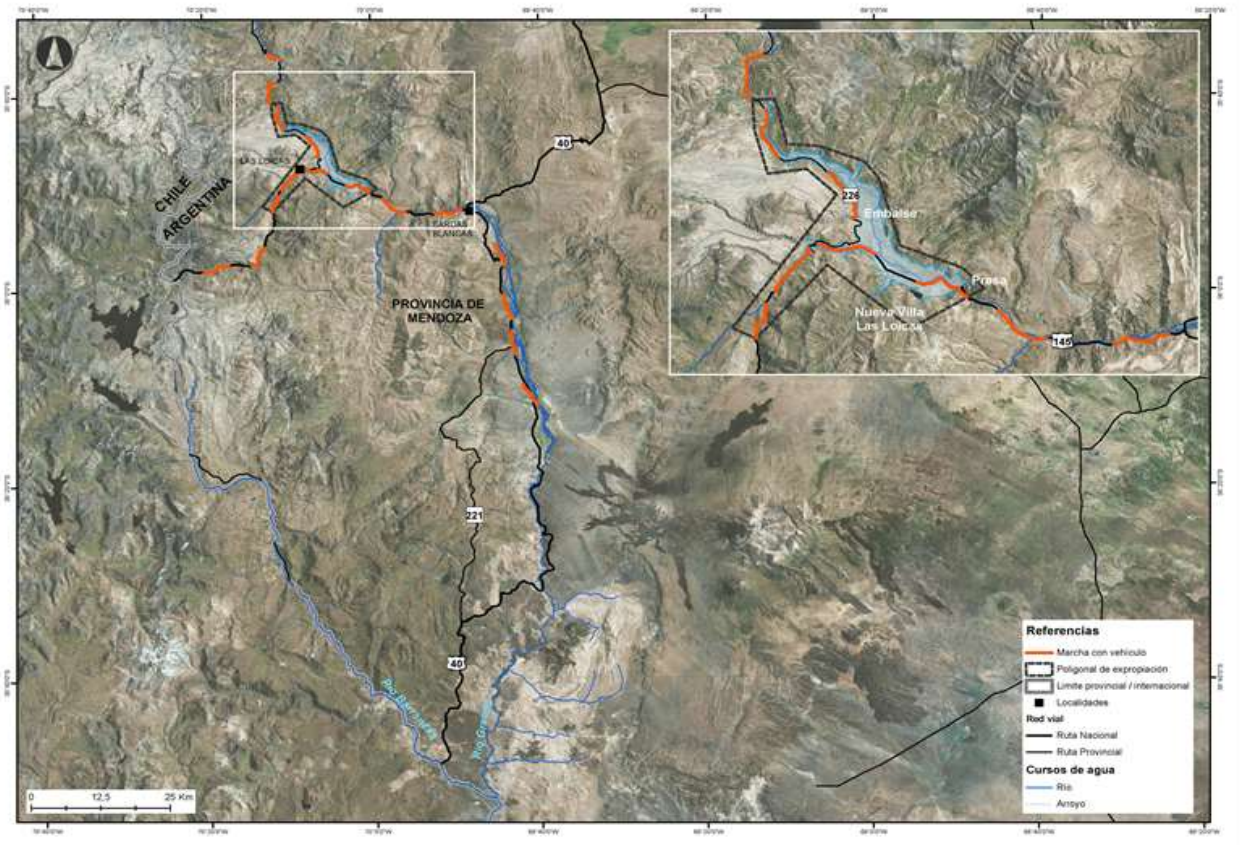


Figura 6-9. Transectas de línea de marcha en vehículo (segmentos rojos) dentro y fuera del polígono de afectación durante Otoño 2019.

Por último, durante el invierno se realizaron 15 transectas de línea de marcha en vehículo, con una longitud promedio de 4.9 km cada una (DS= 0.41, máx= 5.3, min=3.5), cubriendo una distancia total de 73.8 km (Tabla 6-1). De esta distancia recorrida, 28.7 km se realizaron dentro del polígono, en tanto que 45.1 km fueron recorridos fuera. De estos últimos, 20.1 km correspondieron a un sector de la ruta 40 colindante a la ribera del río Grande. Las líneas de marcha se hicieron sobre la ruta provincial 145 y 226, y como se mencionó, sobre la ruta nacional 40.

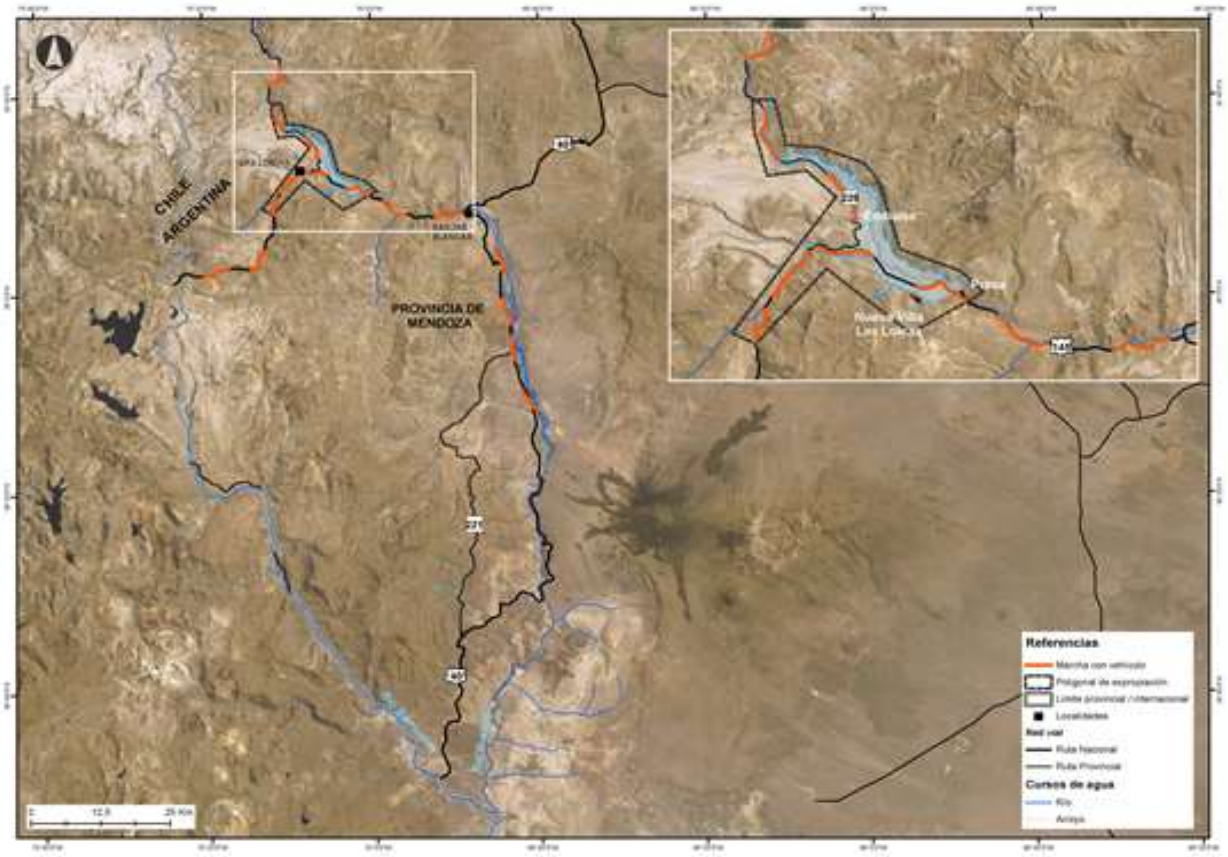


Figura 6-10. Transectas de línea de marcha en vehículo (segmentos rojos) dentro y fuera del polígono de afectación durante Invierno 2019.

6.3.2.2 Censos de aves por transectas de línea de marcha a pie

Durante la primavera, se realizaron 21 transectas de línea de marcha a pie, con una longitud promedio de 823 m, con un máximo de 2200 m y un mínimo de 352 m, cubriendo una distancia total de 17.29 km. De éstos, 9.21 km se realizaron dentro del polígono, en tanto que 7.73 fueron recorridos fuera, con unos 352 m entre dentro y fuera.

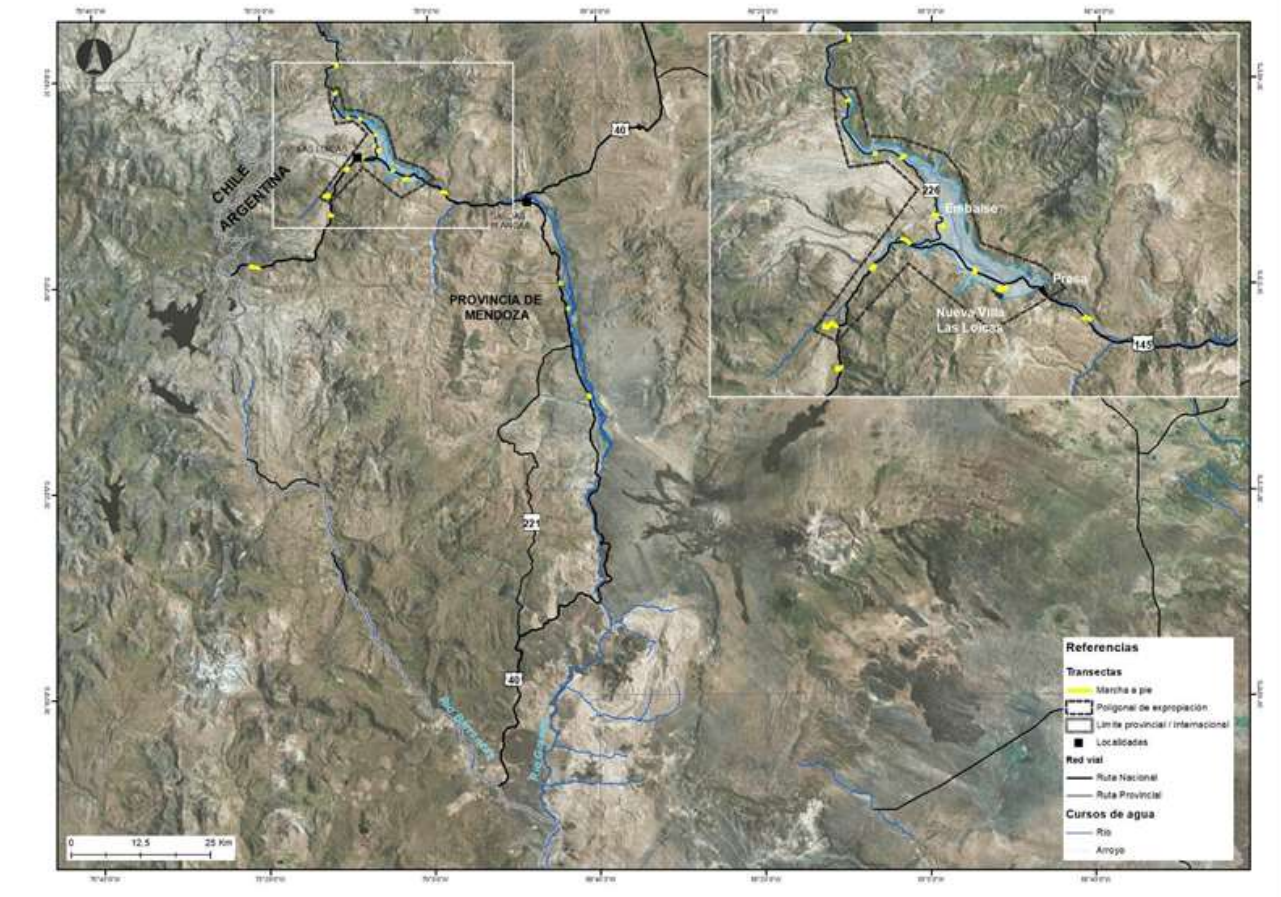


Figura 6-11. Transectas de línea de marcha a pie (segmentos amarillos) dentro y fuera del polígono de afectación Primavera 2018

Durante el verano, se realizaron 35 transectas de línea de marcha a pie, con una longitud promedio de 693 m cada una (DS=196, máx=1200, mín=400), cubriendo una distancia total de 24.3 km. De éstos, 14.1 km se realizaron dentro del polígono, en tanto que 10.1 fueron recorridos fuera.

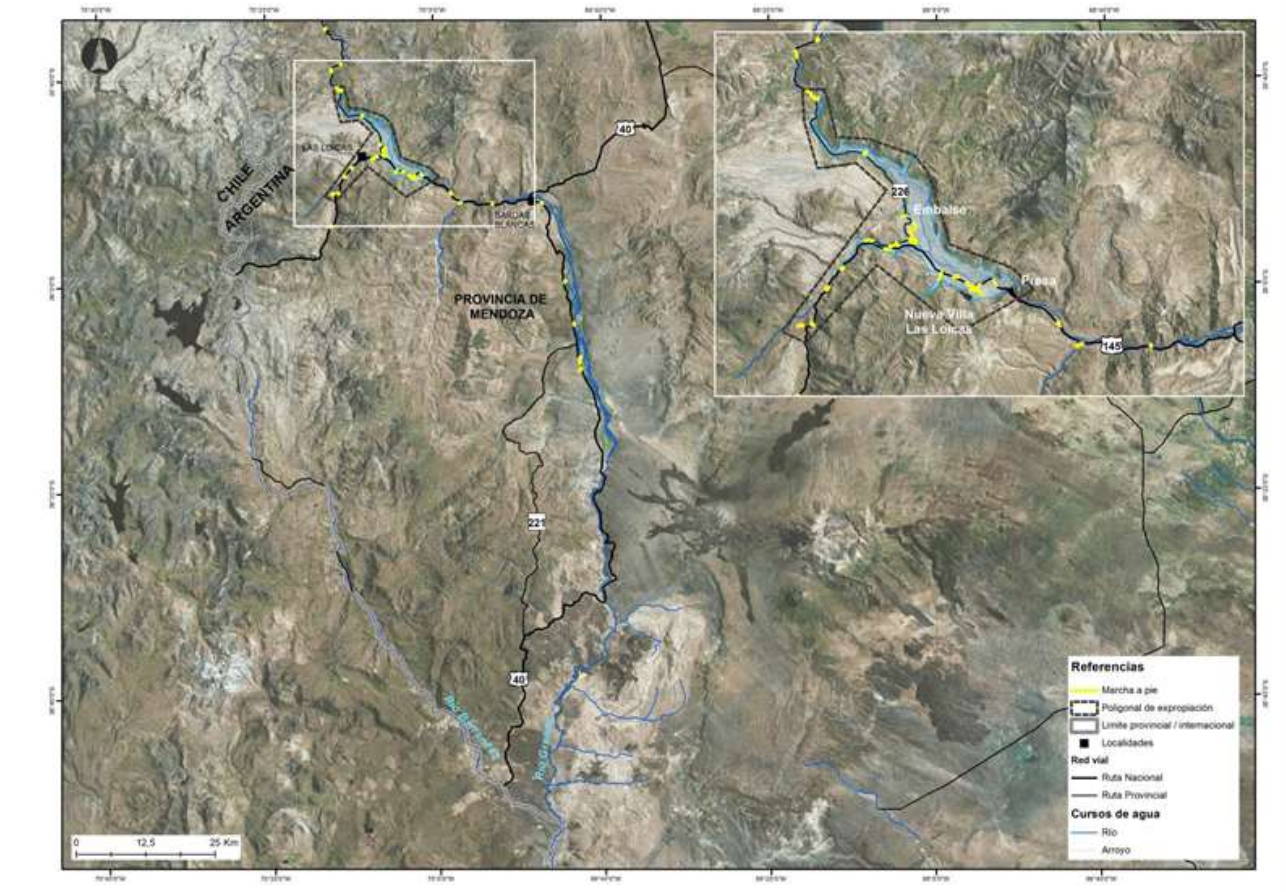


Figura 6-12. Transectas de línea de marcha a pie (segmentos amarillos) dentro y fuera del polígono de afectación Verano 2019

Durante el otoño, se realizaron 34 transectas de línea de marcha a pie, con una longitud promedio de 586 m cada una (DS=231, máx=1700, mín=332), cubriendo una distancia total de 19.4 km. De éstos, 10.5 km se realizaron dentro del polígono, en tanto que 8.8 fueron recorridos fuera.

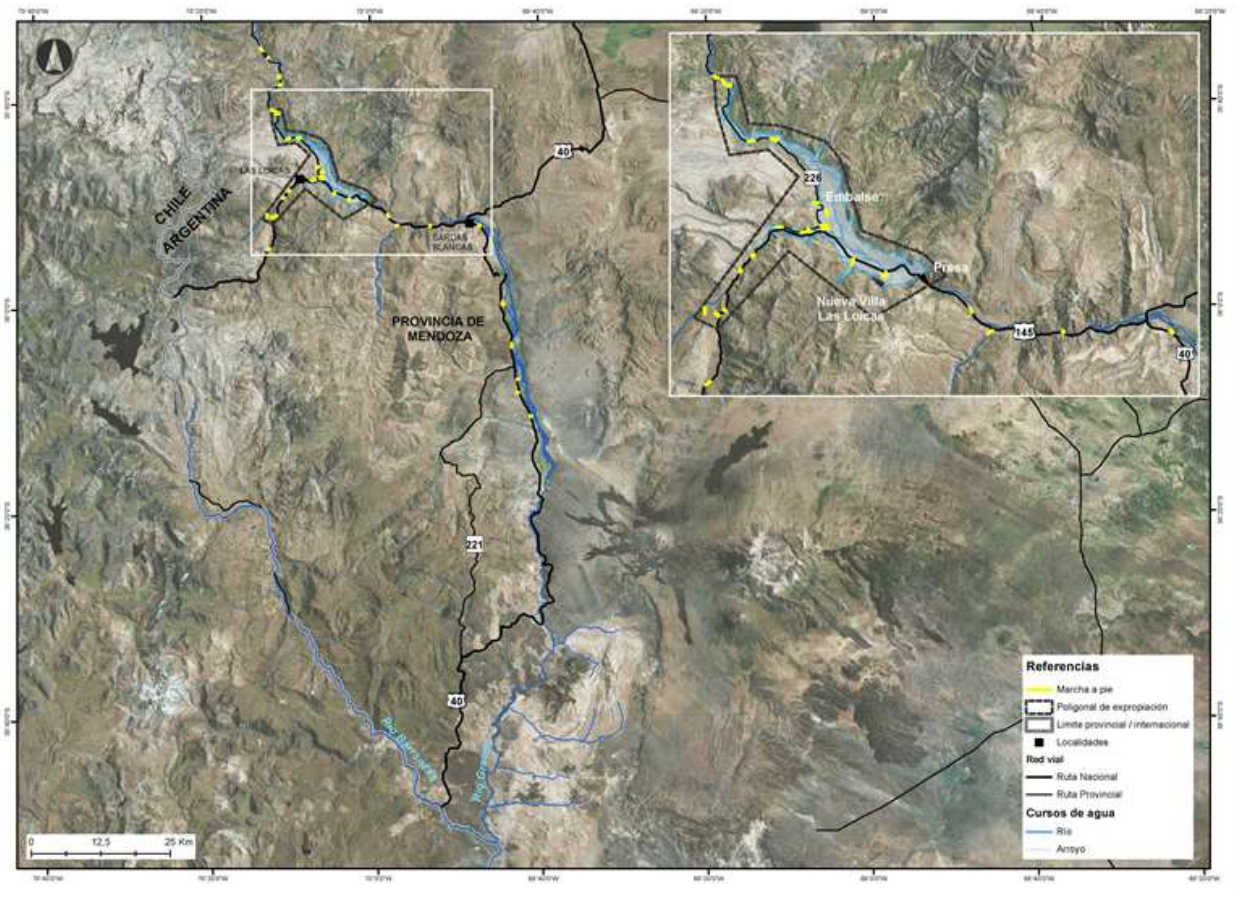


Figura 6-13. Transectas de línea de marcha a pie (segmentos amarillos) dentro y fuera del polígono de afectación Otoño 2019

Durante el invierno se realizaron 31 transectas de línea de marcha a pie, con una longitud promedio de 544 m cada una (DS=133, máx=846, mín=273), cubriendo una distancia total de 16.9 km. De éstos, 8.4 km se realizaron dentro del polígono, en tanto que 8.4 fueron recorridos fuera.

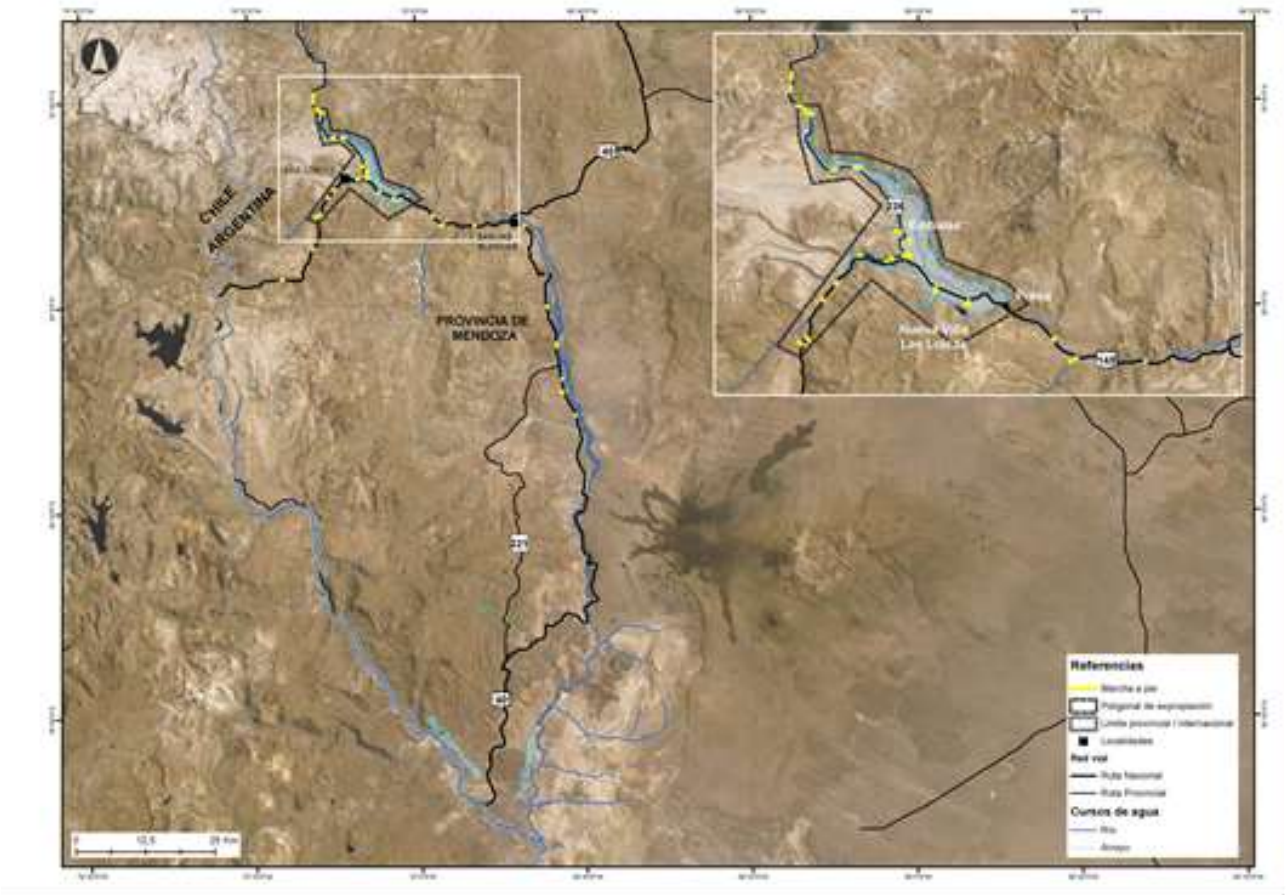


Figura 6-14. Transectas de línea de marcha a pie (segmentos amarillos) dentro y fuera del polígono de afectación Invierno 2019

Con la información de las transectas se calcularon los índices de riqueza específica [S], riqueza independiente del tamaño de la muestra [R] (Margalef) (este último fue incorporado a partir de la campaña de verano) y diversidad [H] Shannon – Wiener y [D] Simpson).

$$R = \frac{S-1}{\ln N}$$

$$H = -\sum p \ln p$$

$$D = \sum \left(\frac{ni(ni-1)}{N(N-1)} \right)$$

Donde:

ni = número de individuos de especie *i*
p = proporción de individuos de la especie i respecto del total de individuos de todas las especies.
N = número total de individuos de todas las especies.

Por otra parte, se calculó un índice de abundancia relativa (*Ai*) por transectas, tanto en el área de influencia directa de las obras, como en áreas fuera del polígono, como la cantidad de individuos de una especie (*ni*) sobre la cantidad total de individuos de todas las especies vistos en cada transecta por separado (*Na*), expresado porcentualmente. Este índice se estableció para cada grupo de transectas por separado para compensar las diferencias en las longitudes de cada línea de marcha (ver Tabla 6-1, kilómetros totales por transectas).

$$Ai = \left(\frac{ni}{Na} \right) \%$$

Para la comparación de las comunidades de los ambientes de impacto directo se utilizó el índice de Jaccard, que indica cuánto comparten diferentes comunidades.

$$J = \frac{c}{s_1 + s_2 - c}$$

donde:

S = número total de especies
C = cantidad de especies en común
S_1 = cantidad de especies de la comunidad dentro del polígono
S_2 = cantidad de especies de la comunidad fuera del polígono

Este índice toma valores entre 0 y 1, siendo 0 comunidades completamente distintas y 1 comunidades exactamente iguales. Puede expresarse porcentualmente,

$$J = \frac{c}{s_1 + s_2 - c} \%$$

6.4 RESULTADOS

A continuación se presenta a manera de resumen los resultados de los relevamientos tanto dentro como fuera del polígono según los métodos utilizados (transecta en vehículo y a pie) de forma comparativa para las cuatro campañas estacionales realizadas.

6.4.1 Comparación de los relevamientos dentro y fuera del área del polígono y los métodos de muestreo

6.4.1.1 Primavera

Al comparar los valores de riqueza e índices de diversidad generados dentro y fuera del polígono, se observa que a pesar de registrarse una mayor riqueza dentro que fuera, la diversidad es algo mayor fuera, tal como lo indica el índice de Shannon y el de Simpson. Mientras el primero indica diversidad general el segundo señala una gran equitatividad de especies, es decir, muy pocas dominantes y muchas con abundancias parecidas (**Tabla 6-2**). Estas diferencias son aún más evidentes en el análisis de las transectas recorridas a pie, posiblemente porque con esta metodología se recorrieron las áreas especiales de mallines y meandros del río Grande sobre la Ruta 40.

Por otra parte, al comparar las diferentes metodologías de relevamiento (transectas de línea de marcha en vehículo y a pie) se observan similitudes y congruencias, salvo por la transecta en vehículo desplegada fuera del polígono, en la que se observan valores de riqueza bastantes menores que en el resto (**Tabla 6-2**). Esta diferencia puede explicarse por la menor complejidad del paisaje fuera, pero además porque se recorrieron menos transectas. Más allá de esta diferencia, la metodología que combina dos niveles de observación (macro escala con transectas en vehículo y microescala en transecta a pie) resulta apropiada y optimiza el esfuerzo de monitoreo.

Al comparar los ensambles de aves dentro y fuera, se comprueba que comparten una similitud del 35.2%, tal como lo indica el índice de Jaccard. Sin embargo, la mayoría de las familias (60%) se registraron en ambas zonas (dentro y fuera), pero el 20% de las familias fueron exclusivas de una de las dos áreas (**Figura 6-15**).

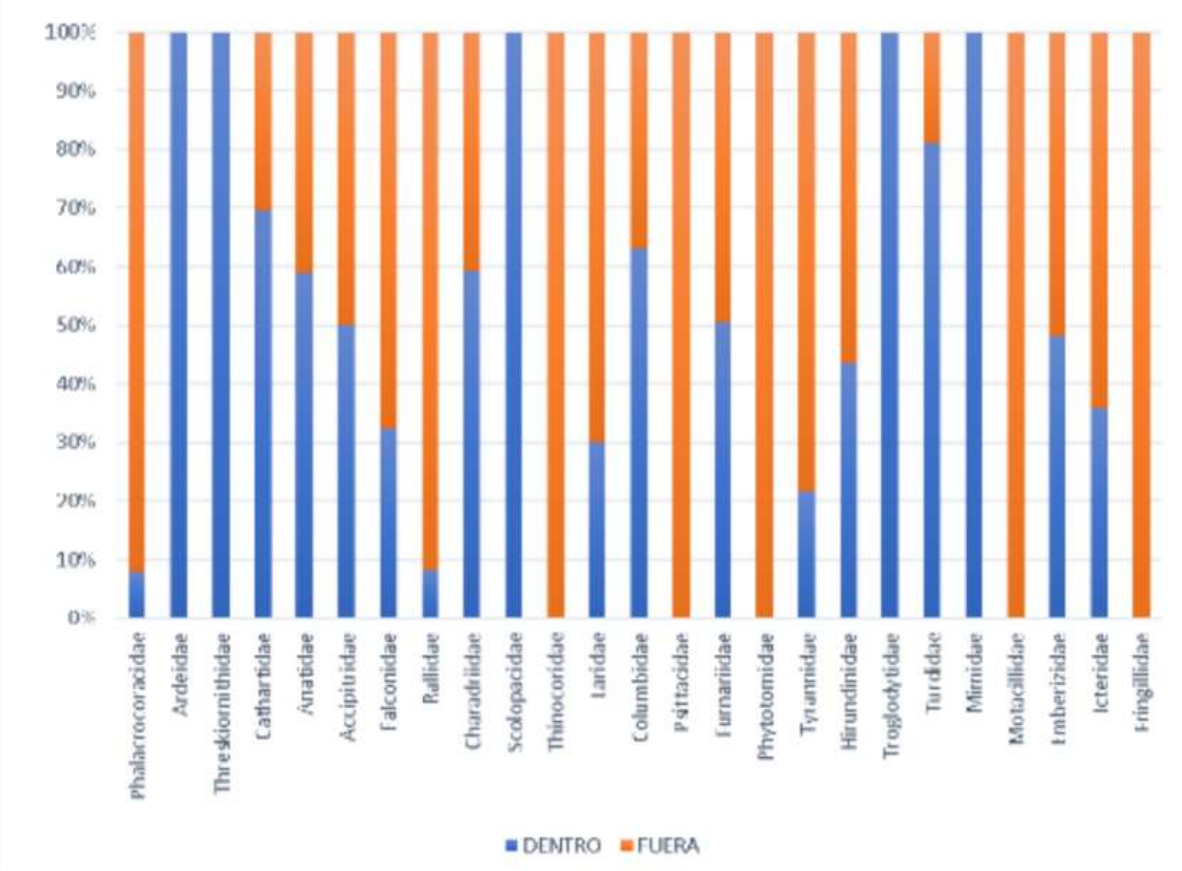


Figura 6-15. Comparación de la abundancia por familia de aves dentro y fuera del polígono de afectación, durante la primavera 2018.

Tabla 6-2. Comparación de Riqueza e índices de diversidad dentro y fuera del polígono, considerando el tipo de transecta empleada.

Sitio	Transecta	Riqueza (S)	Shannon (H)	Simpson (1-D)
General	Dentro + Fuera	57	2.79	0.88
Dentro	VEH+PIE	46	2.56	0.85
	PIE	35	2.41	0.83
	VEH	41	2.54	0.86
Fuera	VEH+PIE	42	2.96	0.91
	PIE	36	3.04	0.94
	VEH	20	2.10	0.80

Para mayor detalle de los resultados ver Anexo 6-I

6.4.1.2 Verano

Al comparar los valores de riqueza e índices de diversidad generados dentro y fuera del polígono de afectación, se observa una ligera mayor riqueza y diversidad fuera del polígono de afectación, tal como lo indican el índice de Shannon y el de Simpson (Tabla 6-3). Estas diferencias podrían deberse a la mayor diversidad de ambientes relevados fuera del polígono, alcanzando hasta 60 km de distancia y abarcando diferentes gradientes altitudinales.

Al comparar los ensambles de aves dentro y fuera, se comprueba que comparten una similitud específica del 56.6%, tal como lo indica el índice de Jaccard. Sin embargo, el análisis por familias muestra que ambas zonas compartieron el 70.8% (Figura 6-16).

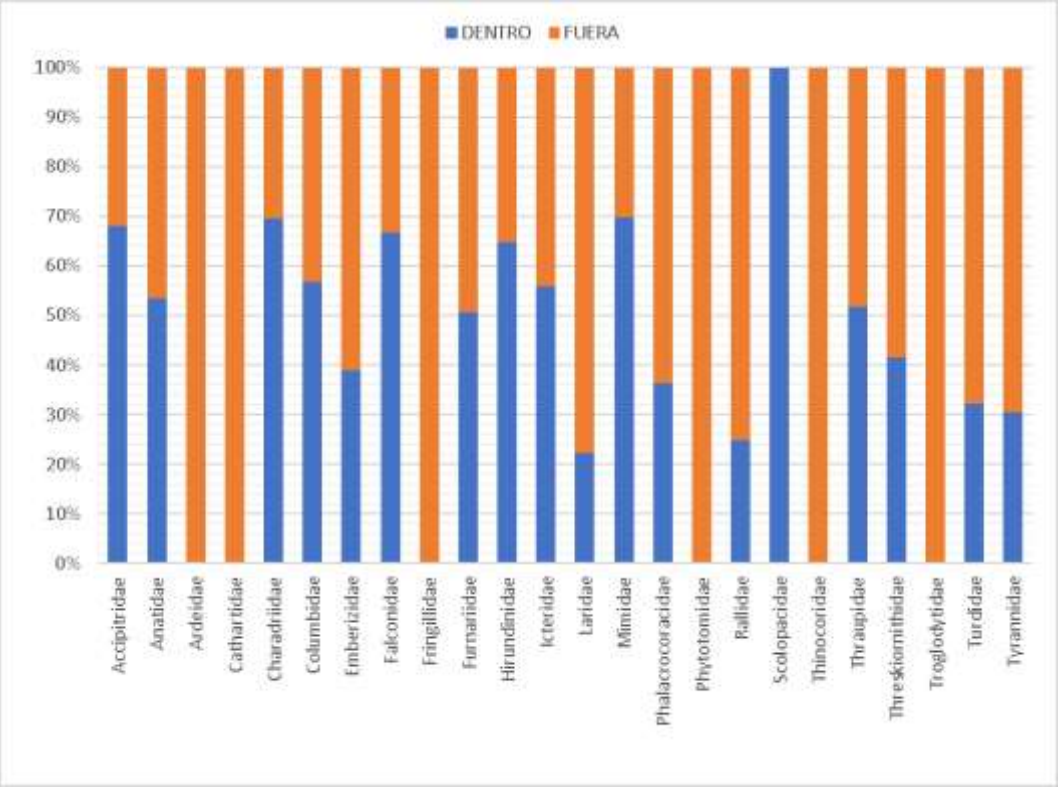


Figura 6-16. Comparación de la abundancia por familia de aves dentro y fuera del polígono del proyecto Portezuelo del Viento, durante el verano 2019.

Tabla 6-3. Comparación de Riqueza e índices de diversidad dentro y fuera del polígono, considerando el tipo de transecta empleada.

Sitio	Transecta	Riqueza (S)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Margalef
General	Dentro + Fuera	53	2.97	0.91	13.10
Dentro	VEH+PIE	36	2.76	0.90	9.77
	PIE	29	2.53	0.88	8.32
	VEH	25	2.37	0.84	7.46
Fuera	VEH+PIE	43	2.99	0.92	11.17
	PIE	26	2.89	0.93	7.67
	VEH	30	2.73	0.89	8.53

Para mayor detalle de los resultados ver Anexo 6-II

6.4.1.3 Otoño

Al comparar los valores de riqueza e índices de diversidad generados dentro y fuera del polígono (en donde el impacto de la obra será directo), se observa una ligera mayor riqueza y diversidad fuera del polígono de afectación, tal como lo indican el índice de Shannon y el de Simpson. (Tabla 6-5). Sin embargo, al comparar el índice kilométrico de abundancia (IKA), se observa una mayor abundancia de aves por kilómetro dentro que fuera. Este valor puede deberse a que gran parte de los recorridos fuera del polígono de afectación se realizaron sobre carreteras transitadas (p. e. RN40). De hecho, mientras el IKA en transectas a pie fue similar dentro y fuera, las mayores diferencias se encontraron en los recorridos en vehículo (Tabla 6-5).

Tabla 6-4. Comparación de Riqueza e índices de diversidad dentro y fuera del área de impacto directo, considerando el tipo de transecta empleada.

Sitio	Transecta	Riqueza (S)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Margalef	IKA
Dentro	VEH+PIE	39	2.35	0.82	10.37	17.7
	PIE	28	2.14	0.77	8.10	24.7
	VEH	32	2.30	0.83	8.94	15.1
Fuera	VEH+PIE	44	2.73	0.89	11.36	10.4
	PIE	34	2.77	0.90	9.36	26.2
	VEH	28	2.36	0.85	8.10	7.5

Al comparar los ensambles de aves dentro y fuera, se comprueba que comparten una similitud específica del 62.7%, tal como lo indica el índice de Jaccard. Este valor es aún mayor cuando se analiza la abundancia por familias, ya que ambas zonas compartieron el 100% (Figura 6-18).

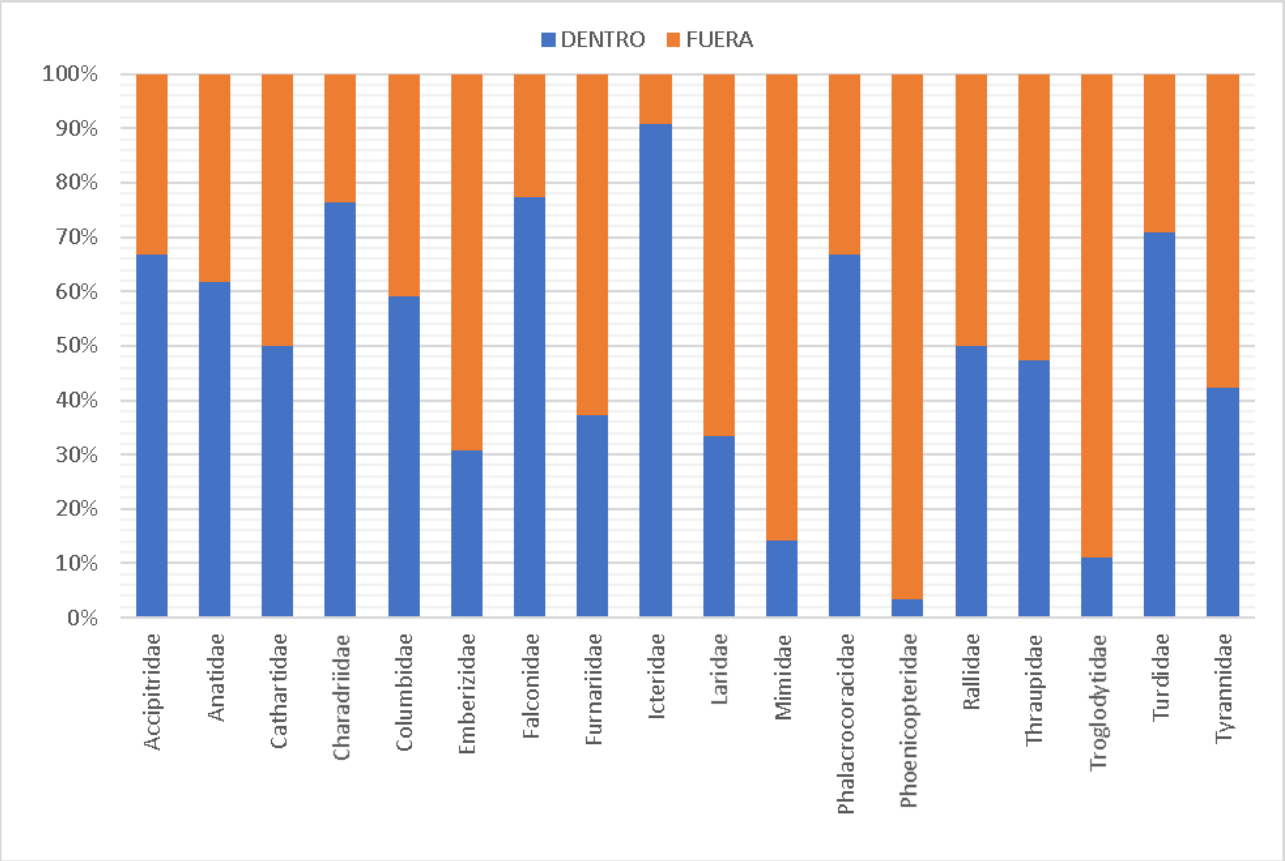


Figura 6-17. Comparación de la abundancia por familia de aves dentro y fuera de la zona de impacto directo del proyecto Portezuelo del Viento, durante el otoño 2019.

Para mayor detalle de los resultados ver Anexo 6-III

6.4.1.4 Invierno

Al comparar los valores de riqueza e índices de diversidad generados dentro y fuera del polígono, se observa una ligera mayor riqueza fuera de este, pero similar diversidad, tal como lo indican el índice de Shannon y el de Simpson (Tabla 6-5).

Contrariamente a lo observado durante el monitoreo de otoño, durante el invierno se observó un ligero aumento de la abundancia de aves por kilómetro recorrido fuera del polígono de exclusión, posiblemente por la inclusión de ambientes complejos como las llanuras de inundación del río Grande sobre la RN40.

Tabla 6-5. Comparación de Riqueza e índices de diversidad dentro y fuera del área de impacto directo, considerando el tipo de transecta empleada.

Sitio	Transecta	Riqueza (S)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Margalef	IKA
Dentro	24	2.37	0.86	7.24	8.6	24
	18	2.04	0.81	5.88	18.5	18
	21	2.15	0.82	6.57	5.7	21
Fuera	33	2.55	0.85	9.15	12.0	33
	23	2.44	0.86	7.02	20.0	23
	22	2.30	0.84	6.79	10.4	22

Al comparar los ensambles de aves dentro y fuera, se comprueba que comparten una similitud específica del 76.5%, tal como lo indica el índice de Jaccard. Sin embargo, tres familias fueron exclusivas fuera del polígono de exclusión (Figura 6-18).

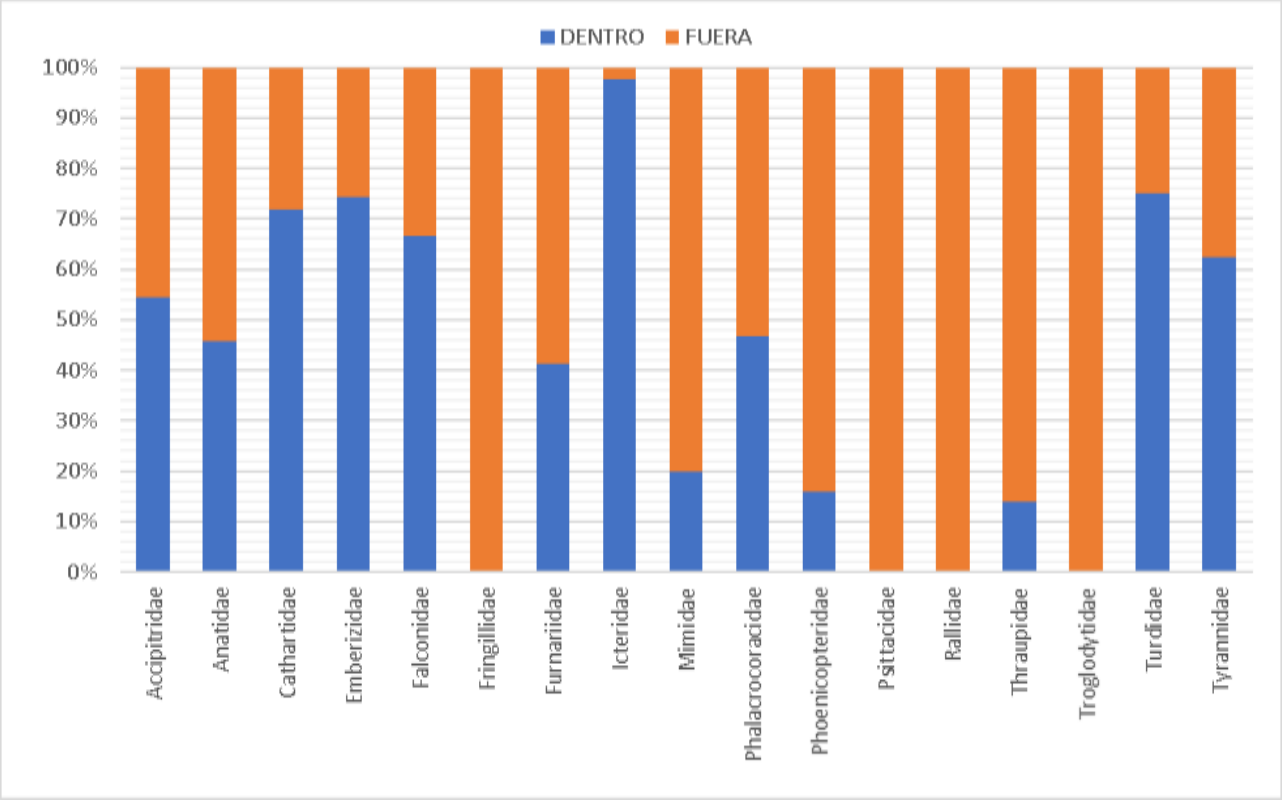


Figura 6-18. Comparación de la abundancia por familia de aves dentro y fuera de la zona de impacto directo del proyecto Portezuelo del Viento, durante el invierno 2019.

En términos generales, ambas metodologías de monitoreo (transectas a pie y en vehículo) mostraron valores similares de riqueza y diversidad. Sin embargo, el recorrido de las transectas a pie permitió observar un mayor número de aves por kilómetro recorrido (IKA). Ambas metodologías se complementan, permitiendo una mejor interpretación de los ecosistemas.

Para mayor detalle de los resultados ver Anexo 6-IV.

6.4.2 Comparación de la abundancia y riqueza de aves entre las diferentes estaciones del año

Los resultados de las observaciones del ensamble de aves obtenidos durante las cuatro campañas realizadas muestran una leve variación en los valores entre primavera, verano y otoño con una marcada disminución durante el invierno. La campaña de invierno de 2019, presentó una abundancia general de casi la mitad de aves que las observadas durante el otoño. Del mismo modo, la riqueza de especies fue mucho menor que la registrada en las estaciones precedentes, con 20 especies menos que en la primavera (Tabla 6-6).

Tabla 6-6. Comparación de la abundancia y riqueza de aves entre las diferentes estaciones del año.

Campaña	Abundancia	Riqueza
PRIMAVERA	1514	57
VERANO	1448	53
OTOÑO	1287	51
INVIERNO	681	37

A diferencias de lo observado en otras estaciones, durante el monitoreo de invierno no se registraron especies no observadas previamente. Por ejemplo, durante la primavera se vieron 6 especies exclusivas, durante el verano 7 y durante el otoño 4 (Tabla 6-7). La menor abundancia, riqueza de especies y diversidad, podría deberse a las desfavorables condiciones del clima invernal, con especies que podrían haber migrado total o parcialmente a sitios más favorables.

La migración total o parcial es común en especies que se desplazan tanto en gradientes altitudinales como latitudinales. Por ejemplo, durante el monitoreo de invierno se observaron una mayor abundancia de cóndores que durante el otoño o la primavera, posiblemente ocupando zonas sin nieve en altitudes menores. Lo mismo fue observado con el pato del torrente con una mayor abundancia registrada durante el invierno, posiblemente debido al desplazamiento a zonas del río aguas abajo en área no congeladas.

Tabla 6-7. Especies registradas exclusivamente en una de las estaciones del año en el área de relevamiento de proyecto AMPdV.

PRIMAVERA	**VERANO**	**OTOÑO**	**INVIERNO**
Oxyura ferruginea	*Anas georgica*	*Ochetorhynchus ruficaudus*	
Agriornis microptera	*Circus bufoni*	*Pseudoseisura gutturalis*	
Lessonia rufa	*Progne elegans*	*Asthenes patagonicus*	
Muscisaxicola flavinucha	*Diuca diuca*	*Mimus triurus*	
Tachuris rubrigastra	*Sicalis luteola*		
Anthus correndera	*Molothrus bonariensis*		
	Spinus uropygialis		

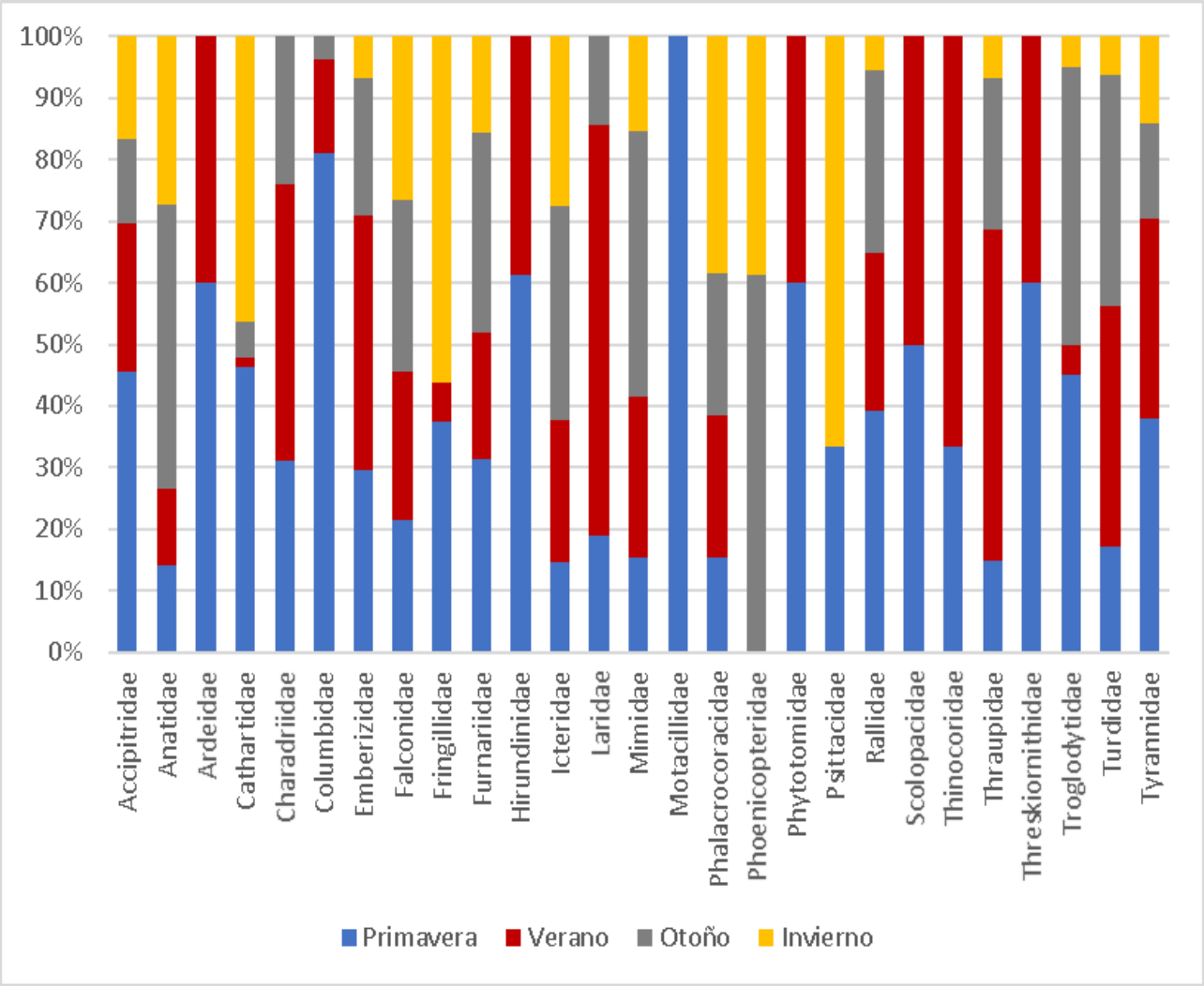


Figura 6-19. Comparación de la abundancia relativa por familia de aves por estación (primavera, verano, otoño e invierno) del proyecto AMPdV.

Se registraron mayores diferencias entre la comunidad de invierno y el resto de las estaciones, analizando la similitud de las familias de aves a través del índice de Jaccard. La comunidad de aves del invierno compartió con la comunidad de la primavera el 59.3%, con el verano el 57.7% y con el otoño el 75% (Tabla 6-8).

Tabla 6-8. Índices de similitud de Jaccard entre familias de aves registradas en las diferentes estaciones, en el área de relevamiento de proyecto AMPdV.

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Primavera	-	92.3	63.0	59.3
Verano	92.3	-	68.0	57.7
Otoño	63.0	68.0	-	75.0
Invierno	59.3	57.7	75.0	-

6.5 CONCLUSIONES

Los resultados de las observaciones del ensamble de aves obtenidos durante las cuatro estaciones del año han permitido obtener una aproximación de la avifauna más conspicua tanto del área considerada de impacto directo delimitada por el polígono de afectación del proyecto Multipropósito Portezuelo del Viento, como de los sitios colindantes aguas arriba y abajo tanto en el curso del río Grande como Chico. Estos relevamientos confirmaron la presencia de 57 especies de aves, pertenecientes a 25 familias. Estos resultados son similares a los presentados en el informe de Knight Piésold (2017) (e incluidos en la MGIA (UNCuyo, 2017)), el que señala una riqueza de 55 especies, indicando las mismas especies comunes. Si bien durante el otoño se se registraron un menor número de especies y una menor abundancia que las campañas precedentes, algunas especies fueron observadas por primera vez en este sitio, comparado con los relevamientos de primavera y verano pasados (Bertellotti y D'Amico 2018, 2019). Por ejemplo, se registraron durante el otoño flamencos (*Phoenicopteris chilensis*), coscorobas (*Coscoroba coscoroba*), pato de anteojos (*Speculanas specularis*), el pat vapor volador (*Tachyeres patachonicus*), el halcón aplomado (*Falco femoralis*), entre otros.

Durante el relevamiento de otoño estuvieron ausentes 9 familias: Ardeidae (garzas), Threskiornithidae (bandurrias), Scolopacidae (pequeñas y medianas aves costeras), Thinocoridae (agachonas), Psittacidae (loros), Phytotomidae (cortarramas y rara), Hirundinidae (golondrinas), Motacillidae (cachirlas) y Fringillidae (jilgueros, cabecitanegra). Sin embargo, se observó la familia Phoenicopteridae (flamencos), como nuevo registro. Por su parte, durante el relevamiento de invierno estuvieron ausentes 10 familias: Ardeidae (garzas), Threskiornithidae (bandurrias), Charadriidae, Scolopacidae y Thinocoridae (chorlos, playeros y agachonas), Laridae (gaviotas), Columbidae (palomas), Phytotomidae (cortarramas y rara), Hirundinidae (golondrinas) y Motacillidae (cachirlas). Estos cambios en la presencia de familias y especies pueden atribuirse a los movimientos migratorios de muchas especies que se redistribuyen luego de terminar el período reproductivo estival. Especialmente durante el otoño, es posible observar un elevado número de especies, ya que algunas de ellas se pueden encontrar de paso entre las áreas reproductivas y las áreas invernales situadas más al norte y más al este.

Las fechas del muestreo parecen haber sido las correctas para un muestreo de primavera. Sin embargo, algunas especies podrían aparecer un poco más adelante en el año. Este podría ser el caso de las diucas (*Diuca diuca*), golondrinas de rabadilla blanca (*Tachycineta meyeni*), las golondrinas negras (*Progne elegans*) y otros miembros de las familias Furnaridae y Tyrannidae, las cuales algunas de ellas pudieron ser registradas durante la campaña de verano, aunque se registraron menos especies de la familia Tyrannidae. Esto pudo deberse a la imposibilidad de ingresar a los bañados y lagunas de la llanura de inundación del río Grande sobre la ruta 40, debido a la abundante vegetación y anegamiento

Sin embargo, las fechas del muestreo de verano parecen haber sido algo tempranas, ya que muchas especies aún se encontraron en fase de cuidado de nido, más coincidente con un muestreo de primavera tardía. Posiblemente la prolongación del invierno haya hecho que la temporada reproductiva de las aves se retrase un poco en relación a otros años.

A lo largo del año, los humedales presentaron la mayor cantidad de individuos y mostraron los mayores valores de riqueza y diversidad, comparado con los ambientes xerófilos. Mallines, meandros y la llanura de inundación del río Grande entre Bardas Blancas y La Pasarela pueden ser considerados como más relevantes por su diversidad y abundancia. Las llanuras de inundación del Río Grande que se encuentran a lo largo de la RN40, igual que durante el otoño presentaron una notable reducción en su caudal de agua, observándose algunas lagunas desconectadas del flujo de agua del río. Estos sitios, podrían ser "subsidiados" con agua del río, simplemente conectándolos con un estrecho canal. De este modo se asegura un flujo continuo de agua, evitando la descomposición de la flora y consecuente pérdida de diversidad de aves.

Las lagunas que se forman por las crecidas del río son de gran importancia ya que en ellas se registraron un gran número de aves de diversas especies durante la primavera y verano. En estos sitios se desarrolla una importante flora que alberga una gran cantidad de aves. Sin embargo, durante el relevamiento de invierno sólo se observaron muy pocos individuos de pocas especies.

Figura 6-20. Laguna (círculo rojo) ubicada en el río Grande sobre la RN40 (36.18163S; 69.68499W), en la que aparece una alta diversidad de aves. Las líneas azules representan el posible emplazamiento de un canal de comunicación para evitar que se deseque cuando el caudal del río baja.

En general, las áreas de estepa dentro y fuera del polígono se encontraron muy degradadas, posiblemente por acción del pastoreo del ganado doméstico, que sumado a la práctica del uso del fuego, podrían explicar la baja densidad de aves en pastizales, encontrándoselas más asociadas a los parches arbustivos.

En tanto que los ambientes ribereños y de cortaderales mostraron una considerable riqueza de especies de aves. Su composición fue muy similar entre sí debido a que generalmente los cortaderales forman parches en los lechos de inundación de los ríos, o bien crecen a lo largo de sus riberas siempre que la frecuencia de procesos aluvionales lo permita. Particularmente el cortaderal que se encuentra en la localidad de Las Loicas, presenta una particular abundancia de gavilanes cenicientos (*Circus cinereus*), detectándose al menos 8 territorios con sus parejas. Si bien esta especie tiene una amplia distribución en la Argentina, son escasos estas agregaciones, sugiriéndose tomar alguna medida de compensación en algún ambiente equivalente, por ejemplo, rio abajo sobre el río Grande.

Figura 6-21. Llanura de inundación con cortaderas en Las Loicas (arriba). Detalle de *Circus cinereus* entre las cortaderas (abajo izquierda) y hembra defendiendo su territorio. Verano 2019

Una especie de particular interés que habita la región es el pato del torrente (*Merganetta armata*). Esta especie reviste un estatus de conservación como “amenazada” según Aves Argentinas y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (López-Lanús et al. 2008) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Aves Argentinas (2015). Durante la primavera se registraron 10 parejas, 4 de ellas dentro del área de impacto y 6 fuera del área embalsada. Mientras que durante el verano se registraron 7 parejas, 2 de ellas dentro del polígono y 5 fuera del área embalsada. Por último durante el otoño y el invierno, por su parte, se pudieron registrar más del doble de los individuos registrados en las estaciones de clima más benigno, habiendo observado 31 y 41 individuos de pato del torrente respectivamente (10 y 16 dentro y 21 y 25 fuera del área del polígono de afectación). Es dable mencionar que, si bien se perderán varias decenas de kilómetros de río con caudal suficiente para esta especie, el hecho de encontrarlos aguas abajo del futuro dique augura su continuidad.

Por último, los monitoreos durante las cuatro estaciones, corroboran que la elección metodológica a dos escalas diferentes parece ser apropiada al comparar estos resultados con los obtenidos en campañas anteriores (Knight Piésold 2017). La combinación de muestreos a diferentes escalas demuestra ser mucho más eficiente con un escaso aumento del esfuerzo. Esto permite reducir significativamente el esfuerzo de muestreo, pero a su vez cubriendo mayores distancias y aumentando la probabilidad de avistamientos de más especies.

6.6 BIBLIOGRAFÍA

Bertellotti, M. y V. D'Amico 2018. Monitoreo de aves – campaña de primavera 2018. Informe de línea de base ambiental del Proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento. Grupo Aves.

Bertellotti, M. y V. D'Amico 2019. Monitoreo de aves – campaña de verano 2019. Informe de línea de base ambiental del Proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento. Grupo Aves.

Calí, R., D. Unterkofler, F. Martínez y J. Raggio. 2008. Aves silvestres de Mendoza, Argentina. YPF y Aves Argentinas. Buenos Aires, 250 páginas.

Kovacs, C.; O. Kovacs; Z. Kovacs; y C. M. Kovacs. 2006. Manual ilustrado de las aves de la Patagonia, Antártida Argentina e Islas del Atlántico Sur. Renor, Bs. As.

López-Lanús, B., P. Grilli, E. Coconier, A. Di Giacomo, R. Banchs. 2008. Categorización de las aves de la Argentina según su estado de conservación. Informe de Aves Argentinas /AOP y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires, Argentina 1 ed. AOP: Buenos Aires, Argentina.

Morello J., Matteucci S., Rodríguez A. y Silva M. 2012. Ecorregiones y Complejos Ecosistémicos Argentinos. GEPAMA. FADU. Buenos Aires.

Narosky, T. y D. Yzurieta. 1987. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata, Vázquez Mazzini Editores.

Narosky, T. y D. Yzurieta. 2010. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata, Vázquez Mazzini Editores

Narosky, T., M. Babarskas, D. Yzurieta. 2001. Guía de aves de Patagonia y Tierra del Fuego. Zagier & Urruty Editores.

Paruelo M.J, GollusciolI R.A., JobbágyII, E.G., CanevariIII, M. y AguiarI, M.R. 2005. La Situación Ambiental en la Patagonia. Acerbi y J. Corcuera (Eds.), La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina. pag. 303-313

Ringuelet, R. 1961. Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. Physis 22 (63): 151-170.

SAyDS. 2010. Resolución 348 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Categorización de aves autóctonas de Argentina. Lista de aves no registradas, endémicas y exóticas de Argentina.

Pearman, M. & N. Areta. 2017. Species lists of birds for South American countries and territories: Birds of Argentina. www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCCountryLists.htm

Ramírez A. 2000. Utilidad de las aves como indicadores de la riqueza específica regional de otros taxones Ardeola 47(2): 221-226.

Méndez, E. 2014. La Vegetación de los Altos Andes Centrales: Bardas Blancas - Paso Pehuenche (Malargüe, Mendoza, Argentina). Bol. Soc. Argent. Bot. 49 (2): 257-281

Knight Piésold Argentina Consultores S.A. 2017. Diagnóstico del medio biótico, ME203-00259/02-03-INF-0. Proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento, EMESA.

ANEXO 6-I RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE PRIMAVERA DE 2018

Censos de aves por transectas de línea de marcha en vehículo y a pie

Durante los censos de línea de marcha recorridos tanto dentro del área de influencia del proyecto, como en las áreas por fuera del polígono de afectación sumando todas las observaciones realizados en la campaña, se registraron 1514 aves de 57 especies, pertenecientes a 25 familias (Tabla 6-9).

La especie más abundante fue la palomita cordillerana (*Metriopelia melanoptera*) con el 28.9% de todos los registros, seguida por la golondrina barranquera (*Pygochelidon cyanoleuca*) con el 14.3% y el chingolo (*Zonotricchia capensis*) con el 10.0%. Estas tres especies representaron más del 50% de la abundancia total de aves en toda la zona. La mayoría del resto de las especies (40 especies) tuvieron abundancias relativas menores al 1%.

Figura 6-22. Metriopelia melanoptera (Columbidae)

Figura 6-23. *Zonotricchia capensis* (Emberizidae)

La diversidad general fue relativamente alta considerando la heterogeneidad del paisaje, incluyendo el gradiente altitudinal, espacios de mesetas y costas de ríos y mallines (**Tabla 6-10**).

Tabla 6-9. Registros de aves dentro y fuera del polígono del proyecto Portezuelo del viento.

Familia	Especie	Total
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasiliensis*	6
Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	3
Threskiornithidae	*Theristicus melanopis*	3
Cathartidae	*Vultur griphus*	32
Anatidae	*Cygnus melancoryphus*	7
	Chloephaga picta	47
	Lophonetta spacularioides	47
	Anas sibilatrix	47
	Anas flavirostris	22
	Oxyura ferruginea	4
	Merganetta armata	10
Accipitridae	*Circus cinereus*	17
	Geranoaetus melanoleucus	12

Familia	Especie	Total
	Geranoaetus polyosoma	1
Falconidae	*Milvago chimango*	8
	Falco sparverius	9
Rallidae	*Fulica rufifrons*	2
	Fulica armillata	25
	Pardirallus sanguinolentus	2
Charadriidae	*Vanellus chilensis*	44
Scolopacidae	*Gallinago paraguaiae*	2
Thinocoridae	*Thinocorus orbignyianus*	2
Laridae	*Larus serranus*	8
Columbidae	*Metriopelia melanoptera*	438
	Zenaida auriculata	36
Psittacidae	*Cyanoliseus patagonus*	2
Furnariidae	*Geositta cunicularia*	6
	Upucerthia dumetaria	4
	Leptasthenura aegithaloides	1
	Cinclodes fuscus	1
	Phleocryptes melanops	3
	Asthenes modesta	6
	Asthenes pyrrholeuca	13
Phytotomidae	*Phytotoma rara*	3
Tyrannidae	*Agriornis microptera*	3
	Agriornis montanus	1
	Lessonia rufa	15
	Muscisaxicola capistratus	2
	Muscisaxicola flavinucha	11
	Muscisaxicola maculirostris	5

Familia	Especie	Total
	Hymenops perspicillatus	15
	Tachuris rubrigastra	3
	Anairetes parulus	9
Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	216
Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	9
Turdidae	*Turdus falcklandii*	9
	Turdus amaurochalinus	1
	Turdus chiguanco	1
Mimidae	*Mimus patagonicus*	10
Motacillidae	*Anthus correndera*	2
Emberizidae	*Phrygilus fruticeti*	45
	Phrygilus gayi	97
	Zonotricchia capensis	151
	Sicalis auriventris	1
Icteridae	*Agelasticus thilius*	3
	Sturnella loyca	20
Fringillidae	*Carduelis barbata*	12

Tabla 6-10. Índices de riqueza y diversidad general y discriminado dentro y fuera del área de proyecto.

Sitio	Riqueza (S)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Margalef
Total general	57	2.79	0.88	13.85
Dentro	46	2.56	0.85	11.75
Fuera	42	2.96	0.91	10.97

Censos de aves por transectas de línea de marcha en el área del proyecto (polígono)

Durante la visita de primavera en el área del proyecto se registraron 1061 aves de 46 especies pertenecientes a 20 familias. Tomando en cuenta la longitud de los recorridos y sus áreas de influencia directa, tanto en los transectas en vehículo como a pie, se observa una abundancia general de 30 aves por kilómetro recorrido, tal como lo revela el índice kilométrico de abundancia (IKA). La especie más abundante fue la paloma cordillerana (*Metriopelia melanoptera*) con el

33.18% de los registros, seguida por la golondrina barranquera (*Pygochelidon cyanoleuca*) con una abundancia relativa de 13.10% y el chingolo (*Zonotricchia capensis*) con el 10.56%. Estas especies en conjunto representaron el 56.8% de la abundancia total de las aves dentro del área directamente afectada al proyecto. La mayoría de las especies (67%) tuvieron abundancias relativas menores al 1%.

Figura 6-24. *Pygochelidon cyanoleuca* (Hirundinidae)

Transectas a pie

Durante las transectas recorridas a pie en el área dentro del polígono de exclusión se registraron 467 aves de 35 especies pertenecientes a 16 familias. Igual que en los casos anteriores, las especies más abundantes fueron *Metriopelia melanoptera* con el 36.40% de la abundancia, seguida por *Pygochelidon cyanoleuca* con el 12.21%, *Zonotricchia capensis* con el 11.35%, a las que se suma el comesebo *Phrygilus gayi* con el 5.57%. El resto de las especies tuvieron abundancias relativas menores al 5%, con 21 especies con valores menores al 1%.

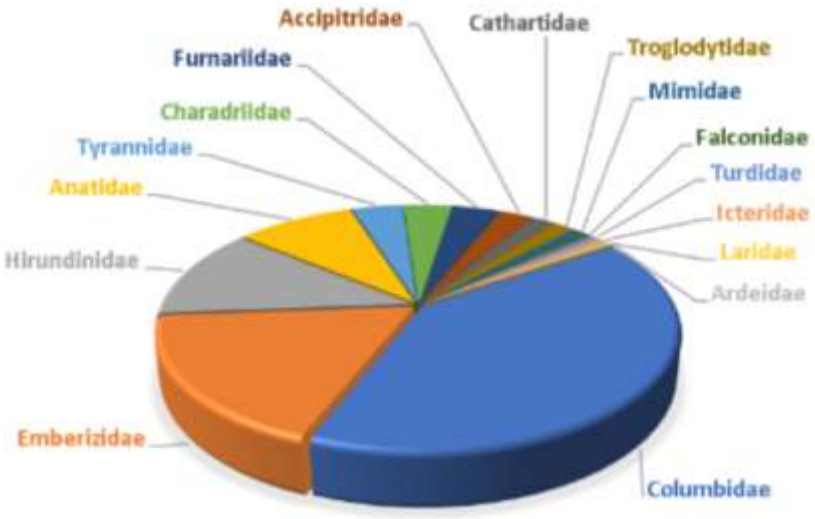


Figura 6-25. Abundancia relativa de familias registradas en transectas a pie dentro del polígono durante la campaña de primavera 2018

La familia más abundante registradas en transectas de a pie dentro del polígono fue Columbidae (palomas), seguida por Emberizidae (chingolos, comesebos, yales y jilgueros) e Hidundinae (golondrinas), pero también contribuyeron los Anatidae (patos), Tyrannidae y Furnaridae (paseriformes) (**Figura 6-25**).

En cuanto a la frecuencia de observaciones (cantidad de veces que fue observada una especie, independientemente de la cantidad de aves de esa especie), la especie más frecuentemente observada fue *Zonotricchia capensis* con el 24.2% de los registros, seguido por *Pygochelidon cyanoleucacon* el 12.4%, *Metriopelia melanoptera* con el 7.0%, *Zenaida auriculata* con el 7.0 y *Phrygilus gayi* con el 6.5%. Estas especies pueden considerarse como comunes. Diecisiete especies tuvieron frecuencias de ocurrencia entre el 1 y 5% (poco comunes), mientras que las 13 especies restantes tuvieron frecuencias menores al 1% (especies raras).

La riqueza y diversidad de especies observada durante el recorrido de las transectas a pie dentro del área del polígono fue en algo más baja que la registrada en toda el área de estudio (transectas a pie más transectas en vehículo). El índice de Shannon, señala que, salvo unas pocas especies abundantes, la mayoría tuvieron abundancias bajas y equitativas (**Tabla 6-11**).

Tabla 6-11. Índices de diversidad de aves registrada en transectas a pie y en vehículo dentro del polígono.

Transectas	Riqueza (S)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Margalef
pie	35	2.41	0.83	9.56
vehículo	41	2.54	0.86	10.77

Transectas en vehículo

Durante las transectas de línea de marcha recorridas en vehículo en el área dentro del polígono de exclusión se registraron 594 aves de 41 especies pertenecientes a 20 familias. Igual que en los casos anteriores, las especies más abundantes fueron *Metriopelia melanoptera* con el 30.64% de la abundancia, seguida por *Pygochelidon cyanoleuca* con el 13.80%, *Zonotricchia capensis* con el 9.93%, el pato overo *Anas sibilatrix* con el 7.58 y *Phrygilus gayi* con el 7.24%. Nueve especies tuvieron abundancias relativas entre el 1 y el 5%, mientras que las 26 especies restantes tuvieron abundancias relativas menores al 1%.

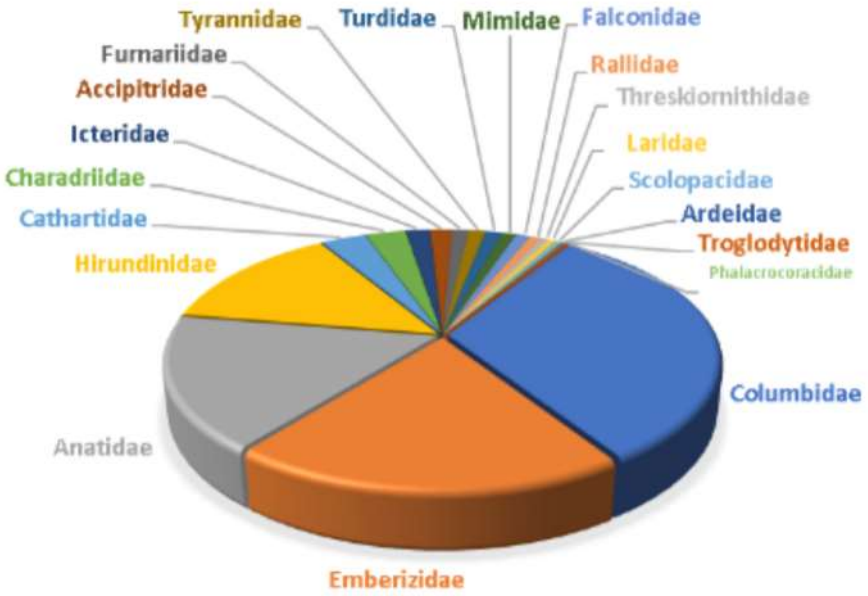


Figura 6-26. Abundancia relativa de familias registradas en transectas en vehículo dentro del polígono durante la campaña de primavera 2018

La familia más abundante registradas en transectas de línea de marcha en vehículo dentro del polígono fue Columbidae (palomas), seguida por Emberizidae (chingolos, comesebos, yales y jilgueros), Anatidae (patos), e Hidundinae (golondrinas) (**Figura 6-26**).

En cuanto a la frecuencia de observaciones (cantidad de veces que fue observada una especie, independientemente de la cantidad de aves de esa especie), la especie más frecuentemente observada fue *Zonotricchia capensis* con el 23.9% de los registros, seguido por *Pygochelidon cyanoleucacon* el 14.2%, *Phrygilus gayi* con el 9.1% y *Metriopelia melanoptera* con el 7.1%. Estas especies pueden considerarse como comunes. Dieciocho especies tuvieron frecuencias de ocurrencia entre el 1 y 5% (poco comunes), mientras que las 19 especies restantes tuvieron frecuencias menores al 1% (especies raras).

La riqueza y diversidad de especies observada durante el recorrido de las transectas de línea de marcha en vehículo dentro del área de impacto fue en algo mayor que las recorridas a pie. El índice de Shannon, señala que, salvo unas pocas especies abundantes, la mayoría tuvieron abundancias bajas y equitativas (**Tabla 6-11**).

Censos de aves por transectas de línea de marcha fuera del área del proyecto (polígono)

Durante la visita de primavera se registraron fuera del polígono de afectación 453 aves de 42 especies pertenecientes a 20 familias. Tomando en cuenta la longitud de los recorridos y sus áreas de influencia, tanto en los transectas en vehículo como a pie, se observa una abundancia general de 12.1 aves por kilómetro recorrido, tal como lo revela el índice kilométrico de abundancia (IKA). La especie más abundante fue la paloma cordillerana (*Metriopelia melanoptera*) con el 18.98% de los registros, seguida por la golondrina barranquera (*Pygochelidon cyanoleuca*) con una abundancia relativa de 17.00%, el chingolo (*Zonotricchia capensis*) con el 8.61%, el comesebo (*Phrygilus gayi*) con el 6.18% y el yal (*Phrygilus fruticeti*) con el 5.74%. Estas especies en conjunto contribuyeron al 56.5% de la abundancia general de las aves. Dieciséis especies tuvieron abundancias relativas entre 1 y 5%, mientras que la mayoría (50%) tuvieron abundancias menores al 1%.

Transectas a pie

Durante las transectas recorridas a pie fuera del área del polígono de exclusión se registraron 232 aves de 36 especies pertenecientes a 17 familias. Las especies más abundantes fueron *Pygochelidon cyanoleuca* con 15.52% de la abundancia relativa, seguida por *Phrygilus fruticeti* con 9.48%, *Fulica rufifrons* con el 9.05%, *Phrygilus gayi* con el 9.05%, *Zonotricchia capensis* con 7.76 y *Carduelis barbata* con 5.17%. Estas seis especies contribuyeron con el 56.0% de la abundancia total de las aves en los recorridos a pie fuera del área de impacto directo. Catorce especies tuvieron abundancias entre 1 y 5%, mientras que los 16 restantes tuvieron abundancias menores al 1%.

La familia más abundante registradas en transectas de a pie fuera del polígono fue Emberizidae (chingolos, comesebos, yales y jilgueros), Hidundinae (golondrinas) y Tyrannidae (paseriformes). Pero también contribuyeron Rallidae y Anatidae (**Figura 6-27**).

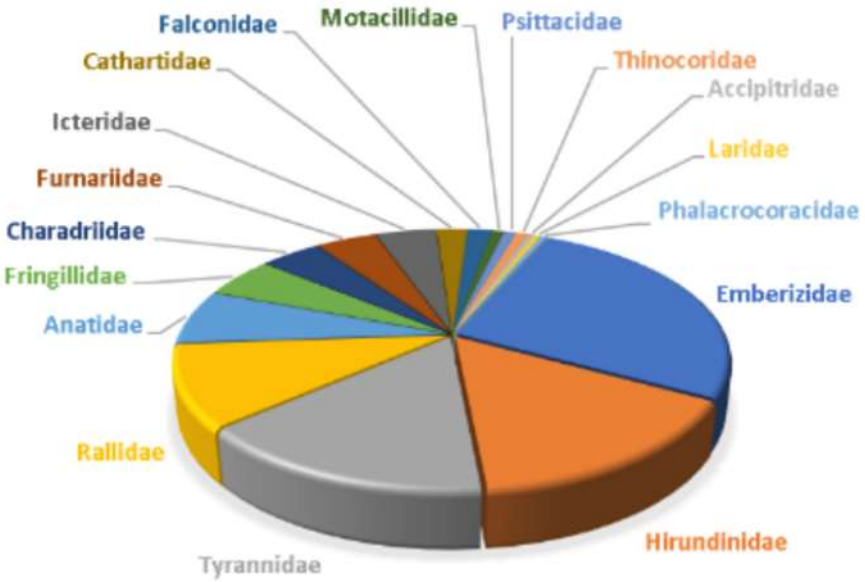


Figura 6-27. Abundancia relativa de familias registradas en transectas a pie fuera del polígono durante la campaña de primavera 2018

En cuanto a la frecuencia de observaciones (cantidad de veces que fue observada una especie, independientemente de la cantidad de aves de esa especie), la especie más frecuentemente observada fue *Pygochelidon cyanoleuca* con el 16.51%, *Zonotricchia capensis* con el 12.84% de los registros, seguido por *Hymenops perspicillatus* con el 8.26 y *Phrygilus fruticeti* con el 8.26%. Estas especies pueden considerarse como comunes. Dieciséis especies tuvieron frecuencias de ocurrencia entre el 1 y 5% (poco comunes), mientras que las 16 especies restantes tuvieron frecuencias menores al 1% (especies raras).

La riqueza y diversidad de especies observada durante el recorrido de las transectas de línea de marcha a pie fuera del polígono fue algo mayor que la observada por el mismo método dentro (**Tabla 6-12**). Posiblemente se deba a la incorporación de los muestreos en la zona de meandros del río Grande, sobre la ruta 40 (ver más adelante).

Tabla 6-12. Índices de diversidad de aves registrada en transectas de línea de marca a pie y en vehículo fuera del polígono.

Transectas	Riqueza (S)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Margalef
pie	36	3.04	0.94	9.77
vehículo	20	2.10	0.80	6.34

Transectas en vehículo

Durante las transectas de línea de marcha recorridas en vehículo fuera del polígono de exclusión se registraron 221 aves de 20 especies pertenecientes a 11 familias. Igual que en los casos anteriores, las especies más abundantes fueron *Metriopelia melanoptera* con el 38.91% de la abundancia, seguida por *Pygochelidon cyanoleuca* con el 18.55% y *Zonotricchia capensis* con el 9.50%. A estas especies se le suma el pato crestón *Lophonetta spacularioides* con el 6.79%. Nueve especies tuvieron abundancias relativas entre el 1 y el 5%, mientras que las 6 especies restantes tuvieron abundancias relativas menores al 1%.

La familia más abundante registradas en transectas de línea de marcha en vehículo fuera del polígono fue Columbidae con el 42.99% de la abundancia, seguida por Hirundinidae con el 18.55%, Emberizidae con 14.48% y Anatidae con el 11.76 (**Figura 6-28**).

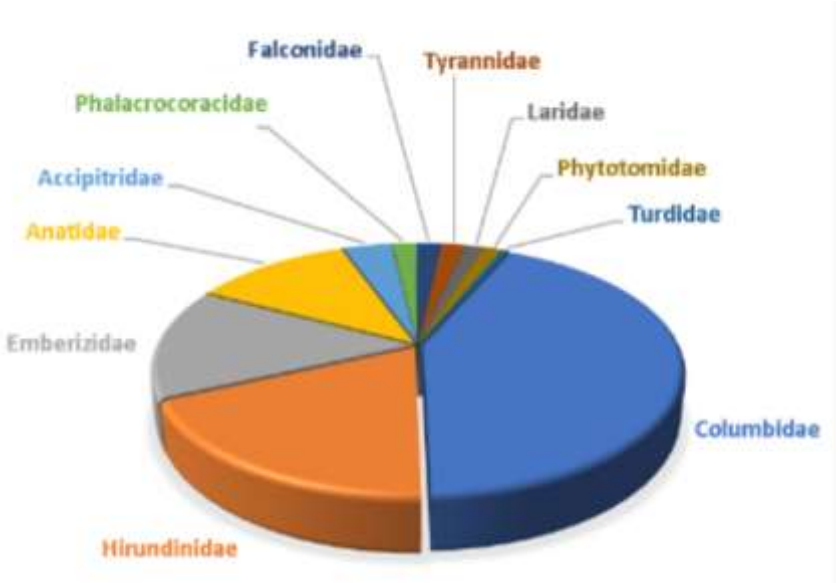


Figura 6-28. Abundancia relativa de familias registradas en transectas de línea de marcha en vehículo fuera del polígono durante la campaña de primavera 2018

En cuanto a la frecuencia de observaciones (cantidad de veces que fue observada una especie, independientemente de la cantidad de aves de esa especie), las especies más frecuentemente observada fueron Zonotricchia *capensis* y *Pygochelidon cyanoleuca*, seguido por *Metriopelia melanoptera* y *Phrygilus gayi*. Estas especies pueden en conjunto representaron el 55.13% de los registros y pueden considerarse como comunes. Tres especies tuvieron frecuencias entre 5 y 10%, mientras que las 13 especies restantes tuvieron frecuencias de ocurrencia entre el 1 y 5% (poco comunes).

La riqueza y diversidad de especies observada durante el recorrido de las transectas de línea de marcha en vehículo fuera del área de proyecto fue bastante menor que las recorridas por el mismo método dentro del área, e incluso que las recorridas a pie fuera del polígono de exclusión (**Tabla 6-12**).

Transectas de línea de marcha con vehículo y a pie en la costa del río Grande (RN40)

Durante los recorridos de las transectas fuera del polígono de obra, se relevaron sitios sobre la costa del río Grande sobre la Ruta Nacional 40, ya que la futura regulación del caudal del río podría afectar esta zona una vez construida la presa (**Figura 6-29**). Estos sitios contribuyeron en gran parte a la riqueza y diversidad registrada en el área fuera del polígono de exclusión, tanto por su complejidad estructural como por la disponibilidad de espejos de agua (**Figura 6-30**).

En estos sitios se observaron 161 aves (el 35.54% de la abundancia total observada fuera del polígono) de 29 especies pertenecientes a 15 familias. Algunas especies como el varillero ala amarilla (*Agelasticus thilius*), cabecita negra (*Carduelis barbata*), loro barranquero (*Cyanoliseus patagonus*), la gallareta escudete rojo (*Fulica rufifrons*), el pato zambullidor (*Oxyura ferruginea*), la polla de agua (Pardirallus sanguinolentus), el junquero (*Phleocryptes melanops*) y el sietecolores (*Tachuris rubrigastra*) fueron exclusivos de estos sitios.

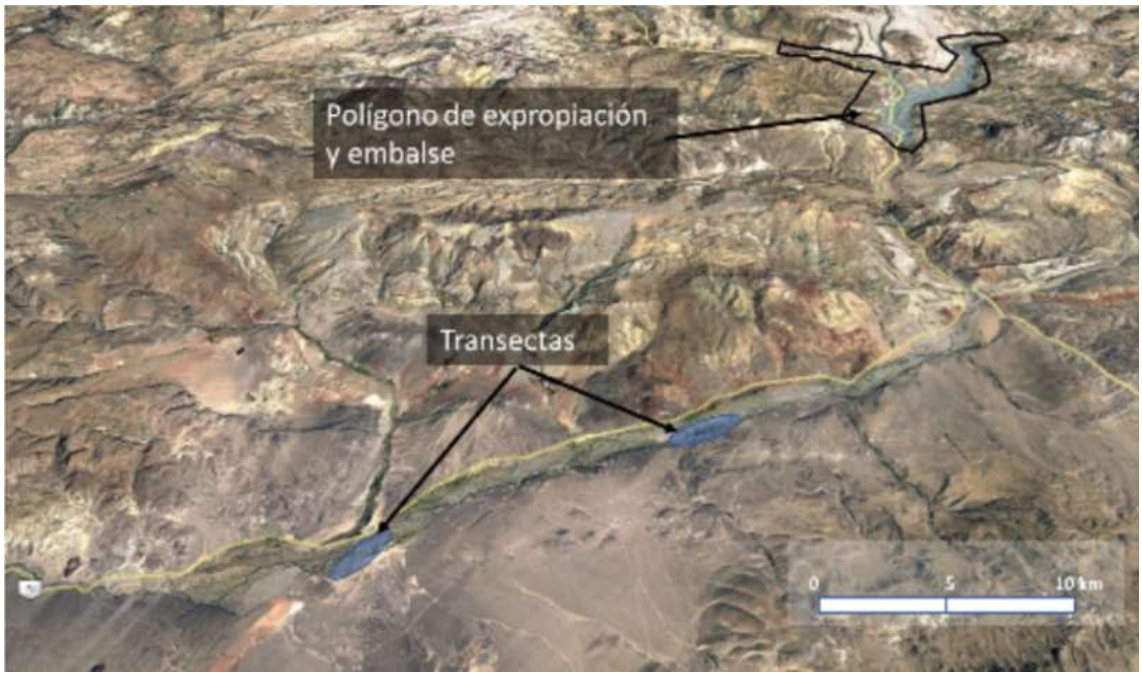


Figura 6-29. Ubicación de las transectas realizadas sobre el río Grande

Figura 6-30. Vista de los meandros y lagunas del río Grande

Tabla 6-13. Abundancia, abundancia relativa y abundancia relativa por familia de aves en transectas sobre el río Grande, RN 40.

Familia	Especie	SUMA	AbRel	% x flia
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasiliensis*	4	2.48	2.48
Cathartidae	*Vultur griphus*	1	0.62	0.62
Anatidae	*Cygnus melancoryphus*	6	3.73	10.56
	Lophonetta spacularioides	3	1.86	
	Anas sibilatrix	2	1.24	
	Anas flavirostris	2	1.24	
	Oxyura ferruginea	4	2.48	
Falconidae	*Milvago chimango*	2	1.24	1.86
	Falco sparverius	1	0.62	
Rallidae	*Fulica rufifrons*	2	1.24	14.91
	Fulica armillata	21	13.04	
	Pardirallus sanguinolentus	1	0.62	
Charadriidae	*Vanellus chilensis*	6	3.73	3.73
Laridae	*Larus serranus*	2	1.24	1.24
Psittacidae	*Cyanoliseus patagonus*	2	1.24	1.24

Familia	Especie	SUMA	AbRel	% x flia
Furnaridae	*Upucerthia dumetaria*	2	1.24	4.35
	Phleocryptes melanops	3	1.86	
	Asthenes pyrrholeuca	2	1.24	
Tyrannidae	*Lessonia rufa*	5	3.11	13.66
	Hymenops perspicillatus	11	6.83	
	Tachuris rubrigastra	3	1.86	
	Anairetes parulus	3	1.86	
Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	25	15.53	15.53
Motacillidae	*Anthus correndera*	2	1.24	1.24
Emberizidae	*Phrygilus fruticeti*	19	11.80	15.53
	Zonotricchia capensis	6	3.73	
Icteridae	*Agelasticus thilius*	3	1.86	5.59
	Sturnella loyca	6	3.73	
Fringillidae	*Carduelis barbata*	12	7.45	7.45

.**Figura 6-31 Foto de aves registradas durante la campaña de primavera 2019.Arriba izquierda: *Phalacrocorax brasiliensis* (Phalacrocoracidae), Arriba derecha:*Cygnus melancoryphus* (Anatidae), Abajo Izquierda: *Chloephaga picta* (Anatidae), Abajo derecha: *Lophonetta spacularioides* (Anatidae)**

Figura 6-32 Vultur *griphus* (Cathartidae). Registrada en primavera 2018

Figura 6-33. *Merganetta armata* (Anatidae). Registrados en primavera 2018

Figura 6-34. *Larus serranus* (Laridae) registrada en primavera 2018

Tabla 6-14 Registros de aves de la campaña de primavera 2018

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
1	35.96747	70.35744	*Geositta cunicularia*	1

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
1	35.96747	70.35744	*Zonotricchia capensis*	2
2	35.96889	70.35508	*Muscisaxicola capistratus*	1
3	35.96902	70.35315	*Muscisaxicola flavinucha*	6
3	35.96902	70.35315	*Geositta cunicularia*	2
3	35.96902	70.35315	*Thinocorus rumicivorus*	2
4	35.96926	70.35039	*Muscisaxicola flavinucha*	4
6	35.85389	70.19882	*Zonotricchia capensis*	1
7	35.85644	70.2052	*Muscisaxicola flavinucha*	1
8	35.85345	70.20789	*Zonotricchia capensis*	2
9	35.85563	70.19617	*Lessonia rufa*	1
9	35.85563	70.19617	*Zonotricchia capensis*	1
10	35.85572	70.19579	*Pygochelidon cyanoleuca*	4
11	35.85578	70.19539	*Muscisaxicola capistratus*	1
12	35.85586	70.19505	*Lophonetta spacularioides*	2
12	35.85586	70.19505	*Falco sparverius*	1
12	35.85586	70.19505	*Vanellus chilensis*	2
13	35.85331	70.1883	*Vanellus chilensis*	2
13	35.85331	70.1883	*Turdus amaurochalinus*	1
13	35.85331	70.1883	*Geositta cunicularia*	1
13	35.85331	70.1883	*Milvago chimango*	3
13	35.85331	70.1883	*Metriopelia melanoptera*	25
13	35.85331	70.1883	*Zonotricchia capensis*	1
13	35.85331	70.1883	*Phrygilus gayi*	2
13	35.85331	70.1883	*Sturnella loyca*	4
13	35.85331	70.1883	*Gallinago paraguaiae*	2

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
14	35.85333	70.18833	*Pygochelidon cyanoleuca*	8
15	35.83894	70.18715	*Circus cinereus*	1
16	35.83263	70.1819	*Larus serranus*	2
18	35.81814	70.16993	*Phrygilus gayi*	3
18	35.81814	70.16993	*Vultur griphus*	14
18	35.81814	70.16993	*Vanellus chilensis*	1
19	35.81647	70.16686	*Cinclodes fuscus*	1
19	35.81647	70.16686	*Pygochelidon cyanoleuca*	3
20	35.81593	70.16642	*Vultur griphus*	1
21	35.8145	70.16514	*Pygochelidon cyanoleuca*	4
22	35.81332	70.16285	*Pygochelidon cyanoleuca*	9
23	35.81078	70.1608	*Vultur griphus*	2
23	35.81078	70.1608	*Phrygilus gayi*	1
25	35.79139	70.10008	*Pygochelidon cyanoleuca*	3
30	35.77497	70.10514	*Geranoaetus melanoleucus*	1
30	35.77497	70.10514	*Circus cinereus*	1
31	35.77194	70.10462	*Nycticorax nycticorax*	1
33	35.64324	70.18222	*Falco sparverius*	1
33	35.64324	70.18222	*Zonotricchia capensis*	1
34	35.64306	70.18236	*Geranoaetus melanoleucus*	1
34	35.64306	70.18236	*Vultur griphus*	2
35	35.64388	70.18164	*Zonotricchia capensis*	1
36	35.64487	70.1813	*Zonotricchia capensis*	1
37	35.64518	70.18135	*Lophonetta spacularioides*	1
38	35.64495	70.18557	*Zonotricchia capensis*	1

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
39	35.64555	70.18728	*Phrygilus fruticeti*	1
39	35.64555	70.18728	*Lophonetta spacularioides*	2
40	35.64588	70.19017	*Geranoaetus melanoleucus*	1
40	35.64588	70.19017	*Phrygilus fruticeti*	3
40	35.64588	70.19017	*Lessonia rufa*	2
41	35.64588	70.19017	*Geranoaetus melanoleucus*	1
41	35.64588	70.19017	*Turdus falcklandii*	1
42	35.64632	70.19126	*Zonotricchia capensis*	2
43	35.6466	70.19182	*Geranoaetus melanoleucus*	2
44	35.64697	70.1927	*Zonotricchia capensis*	2
45	35.64762	70.19568	*Zonotricchia capensis*	1
46	35.64794	70.19683	*Zonotricchia capensis*	2
47	35.64847	70.19805	*Geranoaetus melanoleucus*	4
47	35.64847	70.19805	*Zonotricchia capensis*	3
47	35.64847	70.19805	*Phrygilus gayi*	2
47	35.64847	70.19805	*Merganetta armata*	1
47	35.64847	70.19805	*Metriopelia melanoptera*	20
48	35.64883	70.19908	*Pygochelidon cyanoleuca*	3
48	35.64883	70.19908	*Lophonetta spacularioides*	1
48	35.64883	70.19908	*Metriopelia melanoptera*	10
49	35.65057	70.20203	*Anas flavirostris*	1
50	35.65185	70.20214	*Phytotoma rara*	3
50	35.65185	70.20214	*Zenaida auriculata*	1
51	35.65453	70.20134	*Zonotricchia capensis*	2
54	35.67116	70.2033	*Zenaida auriculata*	2

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
54	35.67116	70.2033	*Zonotricchia capensis*	1
54	35.67116	70.2033	*Pygochelidon cyanoleuca*	4
55	35.67223	70.20383	*Metriopelia melanoptera*	1
56	35.67317	70.20386	*Lophonetta spacularioides*	2
56	35.67317	70.20386	*Pygochelidon cyanoleuca*	3
57	35.67354	70.20371	*Pygochelidon cyanoleuca*	4
58	35.67515	70.20278	*Phrygilus gayi*	1
58	35.67515	70.20278	*Zonotricchia capensis*	1
58	35.67515	70.20278	*Pygochelidon cyanoleuca*	4
59	35.67681	70.20191	*Pygochelidon cyanoleuca*	4
60	35.67692	70.20186	*Zenaida auriculata*	2
61	35.67784	70.20068	*Pygochelidon cyanoleuca*	4
62	35.67914	70.19737	*Zonotricchia capensis*	1
63	35.67946	70.19714	*Zenaida auriculata*	3
64	35.68076	70.19598	*Zenaida auriculata*	2
65	35.68133	70.19431	*Merganetta armata*	1
65	35.68133	70.19431	*Pygochelidon cyanoleuca*	3
66	35.68159	70.19191	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
67	35.68656	70.18613	*Zonotricchia capensis*	1
68	35.68932	70.18441	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
68	35.68932	70.18441	*Metriopelia melanoptera*	15
69	35.68924	70.18276	*Metriopelia melanoptera*	60
70	35.68922	70.18235	*Metriopelia melanoptera*	30
70	35.68922	70.18235	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
70	35.68922	70.18235	*Lophonetta spacularioides*	1

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
70	35.68922	70.18235	*Lessonia rufa*	1
71	35.68939	70.18502	*Phrygilus gayi*	1
71	35.68939	70.18502	*Zenaida auriculata*	2
71	35.68939	70.18502	*Circus cinereus*	1
72	35.68936	70.1847	*Phrygilus gayi*	1
73	35.7063	70.18887	*Merganetta armata*	2
73	35.7063	70.18887	*Lophonetta spaculariodes*	10
73	35.7063	70.18887	*Pygochelidon cyanoleuca*	6
74	35.71219	70.18521	*Pygochelidon cyanoleuca*	4
75	35.71272	70.18486	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
76	35.71346	70.18436	*Zenaida auriculata*	1
76	35.71346	70.18436	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
77	35.7138	70.184	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
77	35.7138	70.184	*Phrygilus gayi*	1
78	35.7172	70.18016	*Phrygilus gayi*	1
78	35.7172	70.18016	*Zenaida auriculata*	1
79	35.71771	70.17978	*Zonotricchia capensis*	2
80	35.72076	70.1775	*Turdus falcklandii*	1
80	35.72076	70.1775	*Vanellus chilensis*	2
80	35.72076	70.1775	*Chloephaga picta*	9
81	35.72134	70.17706	*Metriopelia melanoptera*	10
81	35.72134	70.17706	*Zonotricchia capensis*	1
81	35.72134	70.17706	*Phrygilus gayi*	10
81	35.72134	70.17706	*Sturnella loyca*	2
81	35.72134	70.17706	*Turdus falcklandii*	1

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
82	35.72416	70.1749	*Anas flavirostris*	8
82	35.72416	70.1749	*Phrygilus gayi*	1
82	35.72416	70.1749	*Turdus falcklandii*	1
83	35.72805	70.16966	*Anas sibilatrix*	45
83	35.72805	70.16966	*Anas flavirostris*	9
83	35.72805	70.16966	*Fulica armillata*	4
83	35.72805	70.16966	*Lophonetta spacularioides*	2
83	35.72805	70.16966	*Hymenops perspicillatus*	1
83	35.72805	70.16966	*Asthenes pyrrholeuca*	1
83	35.72805	70.16966	*Phrygilus gayi*	1
83	35.72805	70.16966	*Pardirallus sanguinolentus*	1
84	35.72849	70.16645	*Lophonetta spacularioides*	1
84	35.72849	70.16645	*Chloephaga picta*	2
84	35.72849	70.16645	*Vanellus chilensis*	2
85	35.72826	70.16354	*Zonotricchia capensis*	1
86	35.7284	70.15985	*Troglodytes aedon*	1
86	35.7284	70.15985	*Turdus falcklandii*	1
86	35.7284	70.15985	*Zenaida auriculata*	2
87	35.72854	70.15973	*Zonotricchia capensis*	2
88	35.7287	70.15963	*Phrygilus fruticeti*	1
89	35.72871	70.15961	*Anairetes parulus*	2
90	35.72864	70.1591	*Zenaida auriculata*	3
91	35.7285	70.15902	*Zenaida auriculata*	2
91	35.7285	70.15902	*Zonotricchia capensis*	1
92	35.72788	70.15873	*Zenaida auriculata*	1

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
92	35.72788	70.15873	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
93	35.72756	70.15872	*Chloephaga picta*	2
94	35.7272	70.15867	*Larus serranus*	1
94	35.7272	70.15867	*Lessonia rufa*	1
94	35.7272	70.15867	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
95	35.84023	69.99527	*Merganetta armata*	2
95	35.84023	69.99527	*Cygnus melancoryphus*	1
96	35.79732	70.09658	*Phalacrocorax brasiliensis*	1
96	35.79732	70.09658	*Lessonia rufa*	1
97	35.73187	70.13693	*Geositta cunicularia*	2
98	35.73199	70.13697	*Zenaida auriculata*	1
99	35.7322	70.137	*Asthenes pyrrholeuca*	2
99	35.7322	70.137	*Geranoaetus melanoleucus*	1
99	35.7322	70.137	*Vultur griphus*	4
100	35.73218	70.13704	*Anairetes parulus*	2
101	35.73224	70.13707	*Phrygilus gayi*	1
101	35.73224	70.13707	*Zonotricchia capensis*	1
101	35.73224	70.13707	*Leptasthenura aegithaloides*	1
102	35.73219	70.13699	*Troglodytes aedon*	1
103	35.73215	70.13649	*Troglodytes aedon*	1
104	35.7318	70.13572	*Zonotricchia capensis*	1
105	35.73154	70.13537	*Zonotricchia capensis*	1
106	35.73126	70.13492	*Zonotricchia capensis*	2
107	35.73061	70.13409	*Zonotricchia capensis*	1
108	35.73014	70.13365	*Zonotricchia capensis*	1

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
109	35.72955	70.13273	*Zonotricchia capensis*	1
110	35.72966	70.13275	*Asthenes pyrrholeuca*	1
110	35.72966	70.13275	*Phrygilus gayi*	1
110	35.72966	70.13275	*Lophonetta spacularioides*	1
111	35.73109	70.13503	*Asthenes pyrrholeuca*	1
111	35.73109	70.13503	*Zonotricchia capensis*	1
111	35.73109	70.13503	*Vanellus chilensis*	1
112	35.73154	70.13625	*Zonotricchia capensis*	1
113	35.73208	70.13632	*Zonotricchia capensis*	1
114	35.73323	70.13501	*Zonotricchia capensis*	1
115	35.73358	70.13448	*Zonotricchia capensis*	2
116	35.73369	70.13428	*Zonotricchia capensis*	3
117	35.7348	70.1327	*Zonotricchia capensis*	1
118	35.73598	70.13201	*Zonotricchia capensis*	1
118	35.73598	70.13201	*Turdus chiguanco*	1
119	35.73709	70.13113	*Zonotricchia capensis*	1
120	35.73754	70.12995	*Zonotricchia capensis*	1
121	35.73763	70.1297	*Asthenes pyrrholeuca*	1
122	35.73774	70.12923	*Zonotricchia capensis*	1
122	35.73774	70.12923	*Asthenes pyrrholeuca*	1
123	35.73873	70.12615	*Zonotricchia capensis*	1
124	35.74145	70.12283	*Metriopelia melanoptera*	1
125	35.74224	70.12282	*Metriopelia melanoptera*	15
126	35.74295	70.12278	*Zonotricchia capensis*	1
127	35.74358	70.12255	*Zonotricchia capensis*	1

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
128	35.74379	70.12248	*Metriopelia melanoptera*	6
129	35.74493	70.12174	*Phrygilus fruticeti*	8
129	35.74493	70.12174	*Zonotricchia capensis*	5
129	35.74493	70.12174	*Phrygilus gayi*	2
129	35.74493	70.12174	*Metriopelia melanoptera*	10
130	35.74632	70.12037	*Zenaida auriculata*	2
130	35.74632	70.12037	*Zonotricchia capensis*	1
131	35.74695	70.11972	*Metriopelia melanoptera*	12
131	35.74695	70.11972	*Zonotricchia capensis*	1
132	35.74827	70.11844	*Phrygilus fruticeti*	4
132	35.74827	70.11844	*Zonotricchia capensis*	1
133	35.75756	70.10852	*Zonotricchia capensis*	1
134	35.75757	70.10772	*Zonotricchia capensis*	1
135	35.75762	70.10729	*Vultur griphus*	2
136	35.75762	70.10716	*Metriopelia melanoptera*	4
136	35.75762	70.10716	*Zonotricchia capensis*	1
137	35.75778	70.10668	*Metriopelia melanoptera*	3
138	35.75778	70.10668	*Vultur griphus*	1
139	35.75781	70.10619	*Asthenes modesta*	2
140	35.75799	70.10171	*Zonotricchia capensis*	1
141	35.75778	70.10812	*Asthenes modesta*	2
143	35.75942	70.1077	*Zonotricchia capensis*	1
144	35.76014	70.10735	*Zonotricchia capensis*	1
145	35.76048	70.1072	*Zonotricchia capensis*	2
146	35.76203	70.10617	*Zonotricchia capensis*	1

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
147	35.76214	70.10604	*Zonotricchia capensis*	1
147	35.76214	70.10604	*Phrygilus gayi*	1
148	35.7656	70.10547	*Zenaida auriculata*	1
149	35.76616	70.10572	*Asthenes modesta*	1
149	35.76616	70.10572	*Zenaida auriculata*	1
149	35.76616	70.10572	*Mimus patagonicus*	2
149	35.76616	70.10572	*Phrygilus fruticeti*	1
150	35.76676	70.10565	*Phrygilus gayi*	4
151	35.76807	70.10483	*Mimus patagonicus*	1
152	35.7695	70.10464	*Phrygilus gayi*	1
152	35.7695	70.10464	*Zonotricchia capensis*	1
153	35.77062	70.10453	*Zonotricchia capensis*	1
154	35.77306	70.10664	*Zonotricchia capensis*	1
155	35.77331	70.10791	*Zonotricchia capensis*	1
156	35.77407	70.10814	*Geranoaetus melanoleucus*	1
157	35.7747	70.10692	*Phrygilus gayi*	1
157	35.7747	70.10692	*Vultur griphus*	1
157	35.7747	70.10692	*Zonotricchia capensis*	1
158	35.77491	70.10556	*Zonotricchia capensis*	1
159	35.77521	70.10441	*Mimus patagonicus*	1
160	35.77555	70.10301	*Zonotricchia capensis*	1
161	35.77388	70.10833	*Zonotricchia capensis*	1
161	35.77388	70.10833	*Mimus patagonicus*	1
161	35.77388	70.10833	*Nycticorax nycticorax*	1
162	35.77375	70.10759	*Zonotricchia capensis*	1

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
163	35.77394	70.1075	*Zonotricchia capensis*	1
163	35.77394	70.1075	*Zenaida auriculata*	1
164	35.77398	70.1074	*Phrygilus gayi*	6
164	35.77398	70.1074	*Zonotricchia capensis*	4
164	35.77398	70.1074	*Asthenes pyrrholeuca*	2
165	35.77411	70.10712	*Asthenes pyrrholeuca*	1
165	35.77411	70.10712	*Zenaida auriculata*	1
166	35.77412	70.10684	*Mimus patagonicus*	1
167	35.77439	70.10591	*Troglodytes aedon*	1
168	35.7744	70.10515	*Muscisaxicola maculirostris*	1
168	35.7744	70.10515	*Zonotricchia capensis*	1
168	35.7744	70.10515	*Vultur griphus*	1
168	35.7744	70.10515	*Phrygilus gayi*	1
169	35.77445	70.10493	*Vanellus chilensis*	2
169	35.77445	70.10493	*Anas flavirostris*	2
170	35.77444	70.10599	*Sturnella loyca*	2
171	35.77449	70.10642	*Turdus falcklandii*	2
171	35.77449	70.10642	*Pygochelidon cyanoleuca*	7
171	35.77449	70.10642	*Muscisaxicola maculirostris*	1
171	35.77449	70.10642	*Agriornis microptera*	1
172	35.78312	70.09903	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
173	35.78185	70.10062	*Phrygilus gayi*	1
174	35.78705	70.10134	*Metriopelia melanoptera*	40
175	35.78763	70.10145	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
176	35.78859	70.10163	*Phrygilus gayi*	1

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
176	35.78859	70.10163	*Agriornis microptera*	1
176	35.78859	70.10163	*Phrygilus fruticeti*	1
176	35.78859	70.10163	*Muscisaxicola maculirostris*	2
176	35.78859	70.10163	*Mimus patagonicus*	1
177	35.78885	70.1017	*Zonotricchia capensis*	1
178	35.78929	70.10176	*Agriornis microptera*	1
179	35.79051	70.10186	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
180	35.79105	70.10187	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
181	35.79102	70.10153	*Zonotricchia capensis*	1
182	35.79125	70.10049	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
183	35.79134	70.1002	*Circus cinereus*	1
184	35.79265	70.09491	*Metriopelia melanoptera*	22
185	35.79265	70.0949	*Circus cinereus*	1
185	35.79265	70.0949	*Geranoaetus polyosoma*	1
186	35.79303	70.09445	*Metriopelia melanoptera*	1
187	35.79366	70.09372	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
188	35.79468	70.09256	*Sicalis auriventris*	1
189	35.79488	70.09233	*Zonotricchia capensis*	4
189	35.79488	70.09233	*Zonotricchia capensis*	1
190	35.7926	70.13218	*Troglodytes aedon*	1
190	35.7926	70.13218	*Phrygilus gayi*	1
191	35.79314	70.13184	*Circus cinereus*	3
191	35.79314	70.13184	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
192	35.79315	70.13182	*Zonotricchia capensis*	1
193	35.79315	70.13181	*Phrygilus gayi*	1

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
194	35.79351	70.13088	*Circus cinereus*	1
195	35.79541	70.12897	*Pygochelidon cyanoleuca*	4
196	35.79262	70.13233	*Zonotricchia capensis*	1
196	35.79262	70.13233	*Circus cinereus*	3
197	35.79271	70.13269	*Troglodytes aedon*	1
197	35.79271	70.13269	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
198	35.79253	70.13339	*Circus cinereus*	1
199	35.7923	70.1337	*Circus cinereus*	1
200	35.79205	70.13421	*Lophonetta spacularioides*	2
201	35.79185	70.13478	*Pygochelidon cyanoleuca*	3
201	35.79185	70.13478	*Vanellus chilensis*	4
201	35.79185	70.13478	*Troglodytes aedon*	1
201	35.79185	70.13478	*Asthenes pyrrholeuca*	1
202	35.7918	70.13546	*Hymenops perspicillatus*	2
202	35.7918	70.13546	*Milvago chimango*	1
203	35.79164	70.13567	*Troglodytes aedon*	1
204	35.79151	70.13617	*Zonotricchia capensis*	1
204	35.79151	70.13617	*Chloephaga picta*	2
206	35.81828	70.06603	*Theristicus melanopis*	3
207	36.00079	69.74087	*Phrygilus fruticeti*	4
207	36.00079	69.74087	*Anairetes parulus*	1
207	36.00079	69.74087	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
207	36.00079	69.74087	*Hymenops perspicillatus*	1
207	36.00079	69.74087	*Zonotricchia capensis*	2
208	36.00078	69.74047	*Phrygilus fruticeti*	2

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
208	36.00078	69.74047	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
208	36.00078	69.74047	*Upucerthia dumetaria*	2
209	36.00087	69.74029	*Phrygilus fruticeti*	4
209	36.00087	69.74029	*Carduelis barbata*	10
210	36.00101	69.74001	*Phrygilus fruticeti*	2
211	36.001	69.73968	*Pygochelidon cyanoleuca*	10
212	36.00112	69.73929	*Phrygilus fruticeti*	2
212	36.00112	69.73929	*Carduelis barbata*	2
213	36.00128	69.73905	*Falco sparverius*	1
214	36.00108	69.73835	*Vanellus chilensis*	2
214	36.00108	69.73835	*Pygochelidon cyanoleuca*	3
214	36.00108	69.73835	*Milvago chimango*	1
214	36.00108	69.73835	*Phrygilus fruticeti*	4
215	36.00086	69.73805	*Anas sibilatrix*	2
216	36.00035	69.73807	*Lophonetta spacularioides*	2
217	36.00094	69.73868	*Hymenops perspicillatus*	1
218	36.00093	69.7387	*Phrygilus fruticeti*	1
219	35.9998	69.73981	*Zonotricchia capensis*	2
219	35.9998	69.73981	*Anairetes parulus*	2
219	35.9998	69.73981	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
220	35.99969	69.73998	*Zonotricchia capensis*	1
220	35.99969	69.73998	*Asthenes pyrrholeuca*	2
220	35.99969	69.73998	*Cyanoliseus patagonus*	2
221	36.06952	69.72314	*Cygnus melancoryphus*	6
221	36.06952	69.72314	*Lophonetta spacularioides*	1

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
221	36.06952	69.72314	*Phalacrocorax brasiliensis*	1
221	36.06952	69.72314	*Larus serranus*	1
222	36.07588	69.72233	*Phalacrocorax brasiliensis*	1
222	36.31271	69.66684	*Phalacrocorax brasiliensis*	2
223	36.18264	69.68345	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
223	36.18264	69.68345	*Larus serranus*	1
223	36.18264	69.68345	*Lessonia rufa*	1
224	36.18311	69.68303	*Agelasticus thilius*	1
224	36.18311	69.68303	*Hymenops perspicillatus*	1
225	36.18378	69.68267	*Lessonia rufa*	1
226	36.18394	69.68254	*Fulica armillata*	1
226	36.18394	69.68254	*Fulica rufifrons*	2
226	36.18394	69.68254	*Hymenops perspicillatus*	1
226	36.18394	69.68254	*Lessonia rufa*	2
226	36.18394	69.68254	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
227	36.18439	69.68231	*Lessonia rufa*	1
228	36.18246	69.68375	*Hymenops perspicillatus*	1
229	36.18214	69.68415	*Fulica armillata*	20
229	36.18214	69.68415	*Agelasticus thilius*	1
229	36.18214	69.68415	*Tachuris rubrigastra*	3
229	36.18214	69.68415	*Sturnella loyca*	1
229	36.18214	69.68415	*Phleocryptes melanops*	2
230	36.18185	69.68428	*Anas flavirostris*	2
230	36.18185	69.68428	*Hymenops perspicillatus*	2
230	36.18185	69.68428	*Oxyura ferruginea*	4

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
230	36.18185	69.68428	*Pardirallus sanguinolentus*	1
230	36.18185	69.68428	*Phleocryptes melanops*	1
231	36.1815	69.68454	*Anthus correndera*	2
231	36.1815	69.68454	*Hymenops perspicillatus*	1
231	36.1815	69.68454	*Agelasticus thilius*	1
232	36.04032	69.72767	*Vanellus chilensis*	2
233	36.0404	69.72728	*Hymenops perspicillatus*	1
233	36.0404	69.72728	*Sturnella loyca*	1
234	36.04061	69.72588	*Hymenops perspicillatus*	2
235	36.04053	69.72563	*Vanellus chilensis*	2
235	36.04053	69.72563	*Sturnella loyca*	4
236	36.04055	69.72524	*Zonotricchia capensis*	1
237	36.04058	69.72455	*Milvago chimango*	1
237	36.04058	69.72455	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
238	36.04046	69.72375	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
239	36.0406	69.72501	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
240	36.04037	69.72635	*Vultur griphus*	1
241	35.80008	70.14924	*Merganetta armata*	1
243	35.87152	70.19509	*Muscisaxicola maculirostris*	1
244	35.8858	70.19445	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
244	35.8858	70.19445	*Sturnella loyca*	1
245	35.88593	70.19526	*Zonotricchia capensis*	1
246	35.8859	70.19671	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
246	35.8859	70.19671	*Zonotricchia capensis*	1
247	35.88607	70.19668	*Zonotricchia capensis*	1

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
248	35.88612	70.19665	*Phrygilus fruticeti*	2
249	35.88661	70.19666	*Zonotricchia capensis*	1
249	35.88661	70.19666	*Phrygilus fruticeti*	1
250	35.88708	70.19664	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
251	35.88721	70.1951	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
252	35.88683	70.19482	*Phrygilus gayi*	2
253	35.8867	70.19405	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
255	35.88601	70.1938	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
256	35.88564	70.19323	*Vanellus chilensis*	2
257	35.88531	70.19273	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
258	35.88495	70.19274	*Phrygilus gayi*	10
259	35.88497	70.19292	*Phrygilus gayi*	9
260	35.88489	70.19306	*Vultur griphus*	2
262	35.88411	70.19306	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
263	35.88213	70.19345	*Zonotricchia capensis*	1
264	35.87701	70.19464	*Zonotricchia capensis*	1
265	35.87637	70.19463	*Phrygilus gayi*	1
266	35.8751	70.19464	*Falco sparverius*	1
267	35.87178	70.19479	*Phrygilus gayi*	1
268	35.87106	70.19545	*Phrygilus gayi*	1
268	35.87106	70.19545	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
268	35.87106	70.19545	*Zonotricchia capensis*	1
269	35.86965	70.19623	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
269	35.86965	70.19623	*Chloephaga picta*	2
270	35.86816	70.19616	*Pygochelidon cyanoleuca*	1

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
271	35.86731	70.19609	*Pygochelidon cyanoleuca*	5
271	35.86731	70.19609	*Phrygilus gayi*	1
271	35.86731	70.19609	*Zonotricchia capensis*	1
272	35.86686	70.19602	*Falco sparverius*	2
272	35.86686	70.19602	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
273	35.8664	70.19615	*Turdus falcklandii*	2
273	35.8664	70.19615	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
274	35.86227	70.19608	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
275	35.86186	70.19608	*Falco sparverius*	1
275	35.86186	70.19608	*Chloephaga picta*	2
275	35.86186	70.19608	*Lophonetta spacularioides*	2
275	35.86186	70.19608	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
276	35.85996	70.19481	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
276	35.85996	70.19481	*Zonotricchia capensis*	1
277	35.83683	70.18483	*Vultur griphus*	1
278	35.82429	70.17457	*Chloephaga picta*	2
278	35.82429	70.17457	*Milvago chimango*	1
278	35.82429	70.17457	*Sturnella loyca*	2
278	35.82429	70.17457	*Vanellus chilensis*	6
279	35.81273	70.16149	*Zonotricchia capensis*	1
280	35.81257	70.16133	*Zonotricchia capensis*	1
281	35.81246	70.16112	*Phrygilus fruticeti*	1
282	35.81207	70.16067	*Zonotricchia capensis*	1
282	35.81207	70.16067	*Metriopelia melanoptera*	1
283	35.81189	70.16064	*Zonotricchia capensis*	1

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
284	35.81152	70.1609	*Metriopelia melanoptera*	14
284	35.81152	70.1609	*Phrygilus fruticeti*	1
284	35.81152	70.1609	*Zonotricchia capensis*	2
285	35.81135	70.16107	*Phrygilus gayi*	7
285	35.81135	70.16107	*Metriopelia melanoptera*	8
286	35.81111	70.16129	*Phrygilus gayi*	4
287	35.81106	70.16168	*Zonotricchia capensis*	1
287	35.81106	70.16168	*Lophonetta spacularioides*	2
287	35.81106	70.16168	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
287	35.81106	70.16168	*Vanellus chilensis*	2
288	35.81129	70.16207	*Phrygilus gayi*	1
289	35.81132	70.16212	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
289	35.81132	70.16212	*Metriopelia melanoptera*	1
290	35.81139	70.16225	*Metriopelia melanoptera*	1
290	35.81139	70.16225	*Zonotricchia capensis*	1
290	35.81139	70.16225	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
291	35.81166	70.16266	*Zonotricchia capensis*	1
292	35.81199	70.16337	*Vanellus chilensis*	4
292	35.81199	70.16337	*Sturnella loyca*	1
293	35.81269	70.16438	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
293	35.81269	70.16438	*Metriopelia melanoptera*	15
294	35.81278	70.16447	*Zonotricchia capensis*	1
295	35.81288	70.16454	*Circus cinereus*	1
296	35.81327	70.16474	*Zonotricchia capensis*	1
297	35.81352	70.16265	*Zonotricchia capensis*	1

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
297	35.81352	70.16265	*Phrygilus fruticeti*	1
297	35.81352	70.16265	*Zenaida auriculata*	1
298	35.81177	70.16118	*Zonotricchia capensis*	1
299	35.80917	70.16002	*Phrygilus gayi*	5
300	35.80818	70.15878	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
301	35.8076	70.15647	*Zonotricchia capensis*	1
302	35.80714	70.15547	*Troglodytes aedon*	1
303	35.80573	70.15397	*Pygochelidon cyanoleuca*	5
304	35.80534	70.15349	*Zonotricchia capensis*	1
305	35.80256	70.1507	*Pygochelidon cyanoleuca*	3
306	35.80111	70.14934	*Zonotricchia capensis*	1
306	35.80111	70.14934	*Phrygilus fruticeti*	1
307	35.79852	70.14859	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
307	35.79852	70.14859	*Zonotricchia capensis*	1
308	35.79756	70.148	*Phrygilus gayi*	2
308	35.79756	70.148	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
309	35.79567	70.14717	*Zonotricchia capensis*	1
309	35.79567	70.14717	*Pygochelidon cyanoleuca*	6
310	35.79479	70.13327	*Sturnella loyca*	2
311	35.79833	70.12292	*Vanellus chilensis*	2
311	35.79833	70.12292	*Chloephaga picta*	2
311	35.79833	70.12292	*Circus cinereus*	1
311	35.79833	70.12292	*Pygochelidon cyanoleuca*	8
311	35.79833	70.12292	*Lophonetta spacularioides*	4
312	35.79807	70.11469	*Phrygilus gayi*	5

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
313	35.81625	70.07034	*Pygochelidon cyanoleuca*	2
314	35.81545	70.07018	*Vanellus chilensis*	2
315	35.81529	70.06998	*Falco sparverius*	1
316	35.81562	70.07161	*Nycticorax nycticorax*	1
317	35.81588	70.07166	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
317	35.81588	70.07166	*Zonotricchia capensis*	1
318	35.81684	70.07125	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
319	35.81686	70.07125	*Metriopelia melanoptera*	12
319	35.81686	70.07125	*Lessonia rufa*	3
321	35.81813	70.06677	*Vanellus chilensis*	2
321	35.81813	70.06677	*Chloephaga picta*	8
321	35.81813	70.06677	*Milvago chimango*	1
323	35.81867	70.06453	*Lessonia rufa*	1
324	35.82178	70.05557	*Zonotricchia capensis*	1
325	35.82231	70.05415	*Circus cinereus*	1
325	35.82231	70.05415	*Metriopelia melanoptera*	2
325	35.82231	70.05415	*Phrygilus gayi*	1
326	35.82275	70.05297	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
327	35.82294	70.05243	*Metriopelia melanoptera*	28
328	35.8236	70.05069	*Metriopelia melanoptera*	5
329	35.82488	70.04729	*Metriopelia melanoptera*	5
330	35.82537	70.04599	*Zonotricchia capensis*	1
330	35.82537	70.04599	*Upucerthia dumetaria*	1
330	35.82537	70.04599	*Mimus patagonicus*	1
331	35.82679	70.04344	*Pygochelidon cyanoleuca*	1

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
332	35.82709	70.04347	*Zenaida auriculata*	1
333	35.82759	70.04318	*Pygochelidon cyanoleuca*	7
334	35.82767	70.04302	*Zenaida auriculata*	1
334	35.82767	70.04302	*Metriopelia melanoptera*	6
335	35.82837	70.04272	*Agriornis montanus*	1
336	35.82836	70.04272	*Zenaida auriculata*	1
337	35.82879	70.04572	*Zonotricchia capensis*	1
338	35.82973	70.04758	*Zonotricchia capensis*	1
339	35.82992	70.04799	*Zenaida auriculata*	2
340	35.83008	70.04862	*Zonotricchia capensis*	1
340	35.83008	70.04862	*Asthenes modesta*	1
341	35.82977	70.0489	*Zonotricchia capensis*	2
342	35.82987	70.04966	*Zonotricchia capensis*	1
342	35.82987	70.04966	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
343	35.8297	70.0501	*Upucerthia dumetaria*	1
344	35.82938	70.04977	*Zonotricchia capensis*	1
345	35.82908	70.04848	*Zonotricchia capensis*	1
346	35.82893	70.04782	*Mimus patagonicus*	2
346	35.82893	70.04782	*Pygochelidon cyanoleuca*	4
346	35.82893	70.04782	*Chloephaga picta*	16
348	35.83581	70.00497	*Lophonetta spacularioides*	2
349	35.83599	70.00476	*Larus serranus*	1
350	35.8399	69.99598	*Larus serranus*	1
351	35.84097	69.9918	*Larus serranus*	1
352	35.84118	69.99044	*Lophonetta spacularioides*	9

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad
353	35.84216	69.98703	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
354	35.85077	69.97333	*Anairetes parulus*	2
354	35.85077	69.97333	*Zonotricchia capensis*	2
355	35.86	69.96365	*Merganetta armata*	1
356	35.86301	69.96008	*Hymenops perspicillatus*	1
357	35.86331	69.95946	*Metriopelia melanoptera*	3
358	35.86544	69.95515	*Metriopelia melanoptera*	8
359	35.86677	69.9509	*Falco sparverius*	1
359	35.86677	69.9509	*Metriopelia melanoptera*	42
360	35.86793	69.94878	*Metriopelia melanoptera*	2
360	35.86793	69.94878	*Zenaida auriculata*	1
361	35.85254	69.96749	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
362	35.85211	69.96692	*Merganetta armata*	2
362	35.85211	69.96692	*Phalacrocorax brasiliensis*	1
363	35.85156	69.96756	*Vanellus chilensis*	2
364	35.85147	69.96784	*Zonotricchia capensis*	1
365	35.95946	70.29604	*Zonotricchia capensis*	1
366	35.92168	70.21237	*Pygochelidon cyanoleuca*	1
367	35.78308	70.09606	*Zonotricchia capensis*	1

ANEXO 6-II RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE VERANO 2019

Censos de aves por transectas de línea de marcha en vehículo y a pie

Durante los censos de línea de marcha recorridos tanto dentro del área de influencia de las obras, como en las áreas por fuera del polígono de afectación, sumando todas las observaciones realizados en la campaña, se registraron 1448 aves de 53 especies, pertenecientes a 24 familias (Tabla 6-15).

Las especies más abundantes fueron los yales (*Phrygilus fruticeti) y los chingolos (Zonotrichia capensis*) con el 20.8% y 14.6% de todos los registros respectivamente (Tabla 6-15). Tres especies (*Pygochelidon cyanoleuca*, *Chloephaga picta* y *Diuca diuca*) tuvieron abundancias relativas entre el 5 y 10%. Estas cinco especies constituyeron el 54.6% de la abundancia total de aves. La mayoría del resto de las especies (33 especies) tuvieron abundancias relativas menores al 1%.

La diversidad general fue relativamente alta considerando la heterogeneidad del paisaje, incluyendo el gradiente altitudinal, espacios de mesetas y costas de ríos y mallines (Tabla 6-16).

Tabla 6-15. Registros de aves dentro y fuera del polígono del proyecto Portezuelo del viento. Ab= abundancia, Ab% porcentaje de abundancia relativa, Ab%F porcentaje de abundancia relativa por familia.

Familia	Especie	Ab	Ab%	Ab%F
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasiliensis*	9	0.62	0.62
Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	2	0.14	0.14
Threskiornithidae	*Theristicus melanopis*	2	0.14	0.14
Cathartidae	*Vultur griphus*	1	0.07	0.07
Anatidae	*Cygnus melancoryphus*	1	0.07	11.40
	Chloephaga picta	73	5.04	
	Lophonetta specularioides	31	2.14	
	Anas sibilatrix	33	2.28	
	Anas flavirostris	10	0.69	
	Anas georgica	10	0.69	
	Merganetta armata	7	0.48	
Accipitridae	*Circus cinereus*	13	0.90	1.10
	Circus bufoni	2	0.14	
	Geranoateus melanoleucus	1	0.07	
Falconidae	*Milvago chimango*	14	0.97	1.31
	Caracara plancus	2	0.14	
	Falco sparverius	3	0.21	
Rallidae	*Fulica armillata*	18	1.24	1.31
	Pardirallus sanguinolentus	1	0.07	
Charadriidae	*Vanellus chilensis*	63	4.35	4.35
Scolopacidae	*Gallinago paraguaiae*	2	0.14	0.14
Thinocoridae	*Thinocorus orbignyianus*	4	0.28	0.28
Laridae	*Larus serranus*	28	1.93	1.93
Columbidae	*Metriopelia melanoptera*	53	3.66	6.08
	Zenaida auriculata	35	2.42	

Familia	Especie	Ab	Ab%	Ab%F
Furnariidae	*Geositta cunicularia*	3	0.21	1.52
	Upucerthia dumetaria	1	0.07	
	Cinclodes fuscus	7	0.48	
	Cinclodes patagonica	2	0.14	
	Asthenes modesta	2	0.14	
	Asthenes pyrrholeuca	7	0.48	
Phytotomidae	*Phytotoma rara*	2	0.14	0.14
Tyrannidae	*Agriornis livida*	2	0.14	3.80
	Agriornis montanus	1	0.07	
	Muscisaxicola capistratus	5	0.35	
	Muscisaxicola maculirostris	4	0.28	
	Hymenops perspicillatus	43	2.97	
Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	122	8.43	9.39
	Progne elegans	14	0.97	
Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	1	0.07	0.07
Turdidae	*Turdus falcklandii*	15	1.04	1.73
	Turdus amaurochalinus	2	0.14	
	Turdus chiguanco	8	0.55	
Mimidae	*Mimus patagonicus*	17	1.17	1.17
Thraupidae	*Phrygilus fruticeti*	301	20.79	36.05
	Phrygilus gayi	27	1.86	
	Diuca diuca	72	4.97	
	Sicalis auriventris	56	3.87	
	Sicalis luteola	66	4.56	
Emberizidae	*Zonotricchia capensis*	212	14.64	14.64
Icteridae	*Molothrus bonariensis*	13	0.90	2.49
	Sturnella loyca	23	1.59	

Familia	Especie	Ab	Ab%	Ab%F
Fringillidae	*Spinus uropygialis*	2	0.14	0.14

Tabla 6-16. Índices de riqueza y diversidad general y discriminado dentro y fuera del área de obras del proyecto Portezuelo del viento.

Transecta	Riqueza (S)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Margalef
Total	53	2.97	0.91	13.10
Dentro	36	2.76	0.90	9.77
Fuera	43	2.99	0.92	11.17

Censos de aves por transectas de línea de marcha en el área del proyecto (polígono)

Durante el monitoreo de verano en el área del proyecto se registraron 846 aves de 36 especies pertenecientes a 18 familias. Considerando la longitud de los recorridos y las áreas de influencia directa, tanto en las transectas en vehículo como a pie, se observó una abundancia general de 20.5 aves por kilómetro recorrido, que resultó de la aplicación del índice kilométrico de abundancia (IKA). La especie más abundante fue el yal (*Phrygilus fruticeti*) con un 23.4% de la abundancia total, seguido por los chingolos (*Zonotricchia capensis*) con el 11.8% y las golondrinas barranqueras (*Pygochelidon cyanoleuca*) con el 11.6% (Figura 6-35). Estas especies en conjunto representaron el 46.8% de la abundancia total de las aves dentro del polígono de obras.

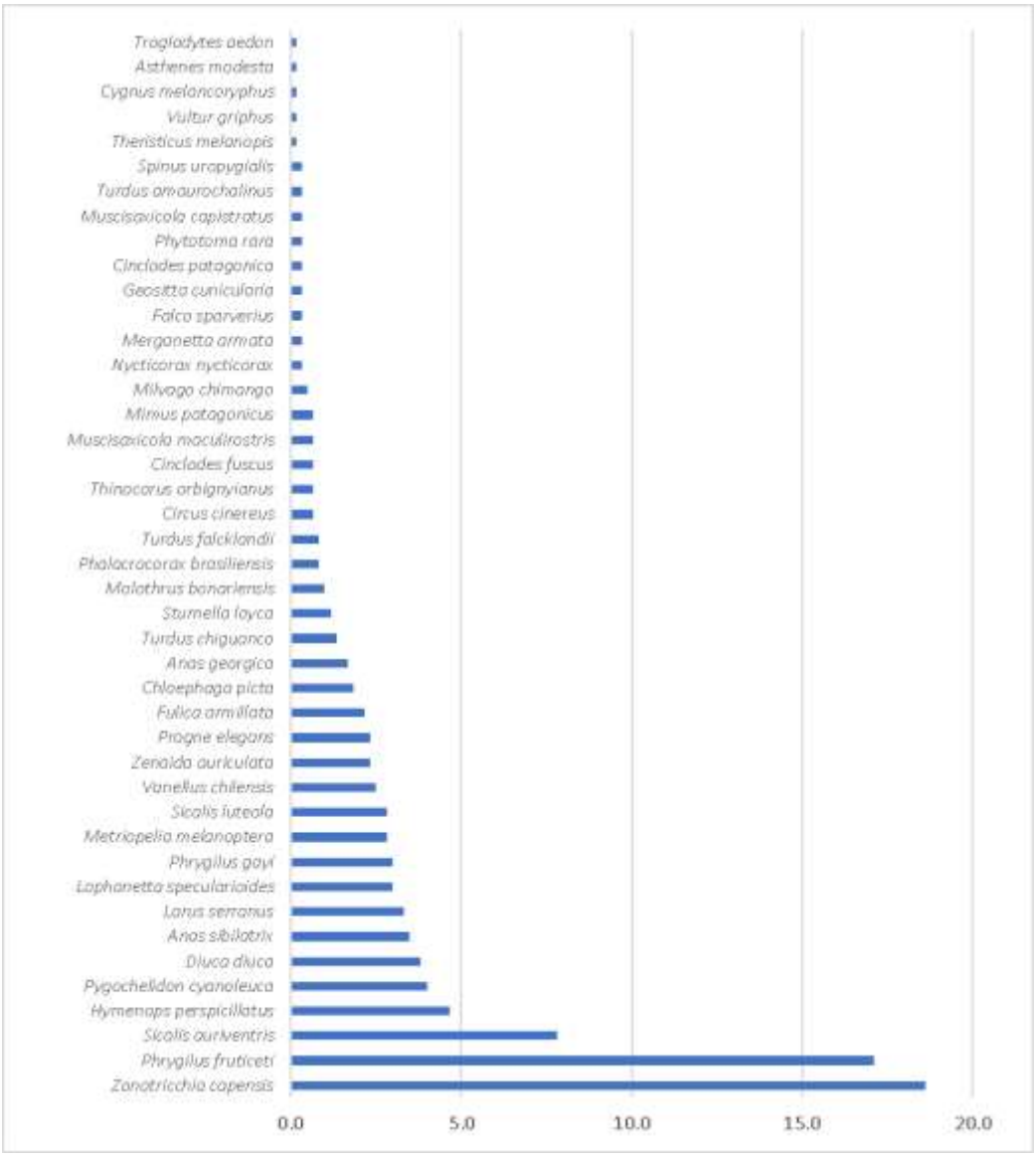


Figura 6-35. Abundancia relativa de especies registradas dentro del polígono durante la campaña de verano 2019

Transectas a pie

Durante las transectas recorridas a pie en el área dentro del polígono de afectación se registraron 292 aves de 29 especies pertenecientes a 14 familias. Igual que en los casos anteriores, la especie más abundante fue *Phygilus fruticeti* con el 22.3% de la abundancia, seguida por *Pygochelidon cyanoleuca* con el 19.9%, *Diuca diuca* con el 12.7% y *Vanellus chilensis* con el 9.9%. Trece especies tuvieron abundancias entre el 1 y 5% mientras que las 12 especies restantes tuvieron abundancias relativas menores al 1%.

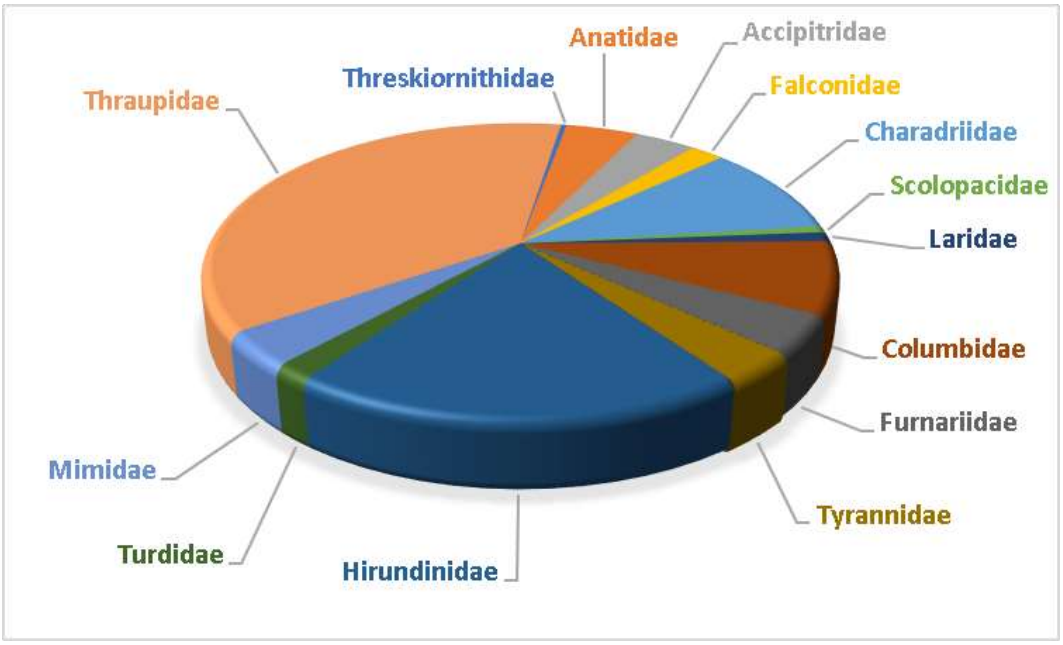


Figura 6-36. Abundancia relativa de familias registradas en transectas a pie dentro del polígono de afectación durante la campaña de verano 2019

La familia más abundante registrada en transectas a pie dentro del polígono fue Thraupidae[9] (yales, comesebos, diucas y jilgueros), seguida por Hirundinae (golondrinas) (Figura 6-36).

En cuanto a la frecuencia de observaciones (cantidad de veces que fue observada una especie, independientemente de la cantidad de aves de esa especie), la especie más frecuentemente observada fue *Zonotricchia capensis* con el 23.8% de los registros, seguido por *Phrygilus fruticeti* con 14.5%, *Pygochelidon cyanoleuca* con 11.9% y *Diuca diuca* con 9.8%. Estas especies pueden considerarse como comunes dentro del área del proyecto durante el verano. Veintinueve especies tuvieron frecuencias de ocurrencia menores al 5% y entre ellas 15 con frecuencias menores al 1% (especies raras).

La riqueza y diversidad de especies observada durante el recorrido de las transectas a pie dentro del área de obras fue en algo más baja que la registrada en todo el polígono (transectas a pie más transectas en vehículo). El índice de Shannon señala que, salvo unas pocas especies abundantes, la mayoría tuvieron abundancias bajas y equitativas (Tabla 6-17).

Tabla 6-17. Índices de diversidad de aves registrada en transectas a pie, en vehículo y total (vehículo + pie) dentro del polígono de afctación.

Transecta	Riqueza (S)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Margalef
Pie	29	2.53	0.88	8.32
Vehiculo	25	2.37	0.84	7.46
TOTAL	36	2.76	0.90	9.77

[9] Anteriormente estas especies estuvieron incluidas en la familia Emberizidae.

Transectas en vehículo

Durante las transectas de línea de marcha recorridas en vehículo en el área dentro del polígono de afectación se registraron 382 aves de 25 especies pertenecientes a 14 familias. Igual que en los casos anteriores, las especies más abundantes fueron *Phrygilus fruticeti* con el 34.8% de la abundancia, seguida por *Chloephaga picta* con 14.7% y *Pygochelidon cyanoleuca* con 10.5%. Dos especies tuvieron abundancias entre 5 y 10%, 14 especies entre 1 y 5% y las 6 especies restantes tuvieron abundancias relativas menores al 1%.

Igual a lo registrado en transectas a pie, la familia más abundante en transectas de línea de marcha en vehículo dentro del polígono fue Thraupidae (yales, comesebos diucas y jilgueros), seguida por Anatidae (patos, cisnes y cauquenes), e Hidundinae (golondrinas) (Figura 6-37).

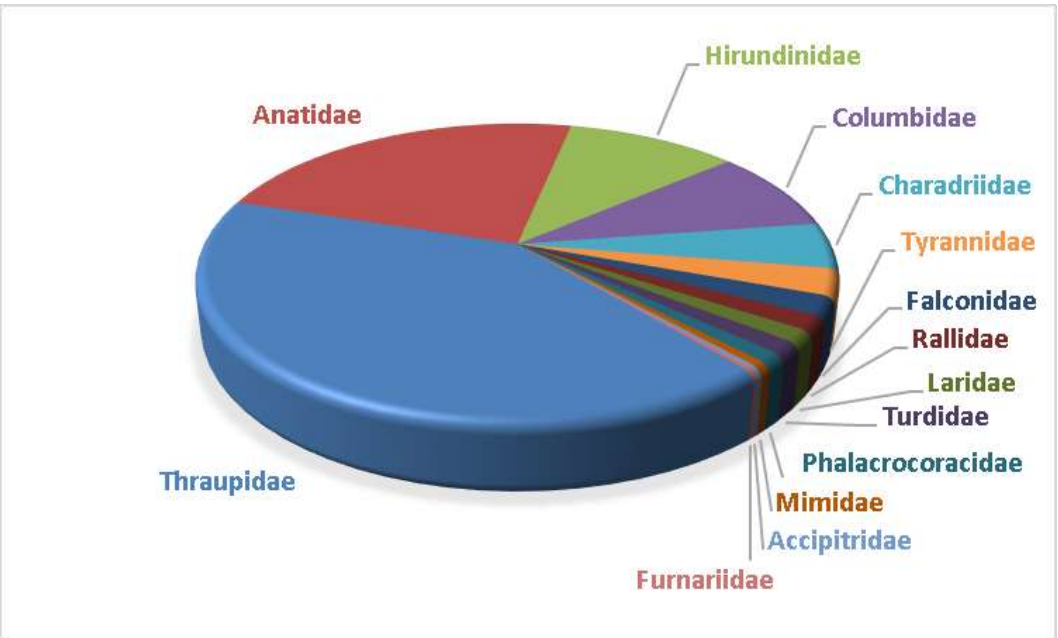


Figura 6-37. Abundancia relativa de familias registradas en transectas en vehículo dentro del polígono de afectación durante la campaña de verano 2019

Figura 6-38. Fotografías de: *Asthenes modesta* (arriba izquierda), *Merganetta armata* (arriba derecha), *Sicalis auriventris* (segunda fila izquierda), *Sturnella loyca* (segunda fila derecha), *Larus serranus* (tercera fila izquierda), *Vanellus chilensis* (tercera fila derecha), *Anas georgica* (abajo izquierda) y *Geositta cunicularia* (abajo derecha) obtenidas dentro del polígono de afectación durante el verano 2019.

En cuanto a la frecuencia de observaciones (cantidad de veces que fue observada una especie, independientemente de la cantidad de aves de esa especie), la especie más frecuentemente observada fue *Phrygilus fruticeti* con el 21.9% de los registros, seguipo por *Zonotricchia capensis* con el 14.2%, *Pygochelidon cyanoleucacon* el 8.7% y ambas especies de palomas (*Metriopelia melanoptera* y *Zenaida auriculata*) con 5.5% cada una. Estas especies pueden considerarse como comunes. Dieciocho especies tuvieron frecuencias de ocurrencia entre el 1 y 5% (poco comunes), mientras que las 6 especies restantes tuvieron frecuencias menores al 1% (especies raras).

La riqueza y diversidad de especies observada durante el recorrido de las transectas de línea de marcha en vehículo dentro del área de impacto fue en algo menor que las recorridas a pie. El índice de Shannon señala que, salvo unas pocas especies abundantes, la mayoría tuvieron abundancias bajas y equitativas (Tabla 6-17).

Censos de aves por transectas de línea de marcha fuera del área del proyecto (polígono)

Durante el monitoreo de verano, considerando todas las transectas (a pie y en vehículo) en el área fuera del polígono de afectación, se registraron 602 aves de 43 especies pertenecientes a 24 familias. Tomando en cuenta la longitud de los recorridos y sus áreas de influencia, tanto en las transectas en vehículo como a pie, se observa una abundancia general de 11.1 aves por kilómetro recorrido, tal como lo revela el índice kilométrico de abundancia (IKA).

Las especies más abundantes fueron el chingolo (*Zonotricchia capensis*), el yal negro (*Phrygilus fruticeti*) y el jilguero grande (*Sicalis auriventris*) con 18.6, 17.1 y 7.8% respectivamente. Dieciocho especies tuvieron abundancias relativas entre el 1 y el 5%, contribuyendo juntas al 47.2%. Las 22 especies restantes tuvieron abundancias menores al 1% (Figura 6-40).

Figura 6-39. *Phytotoma rara* fotografiado fuera del plígono de afectación durante el verano 2019

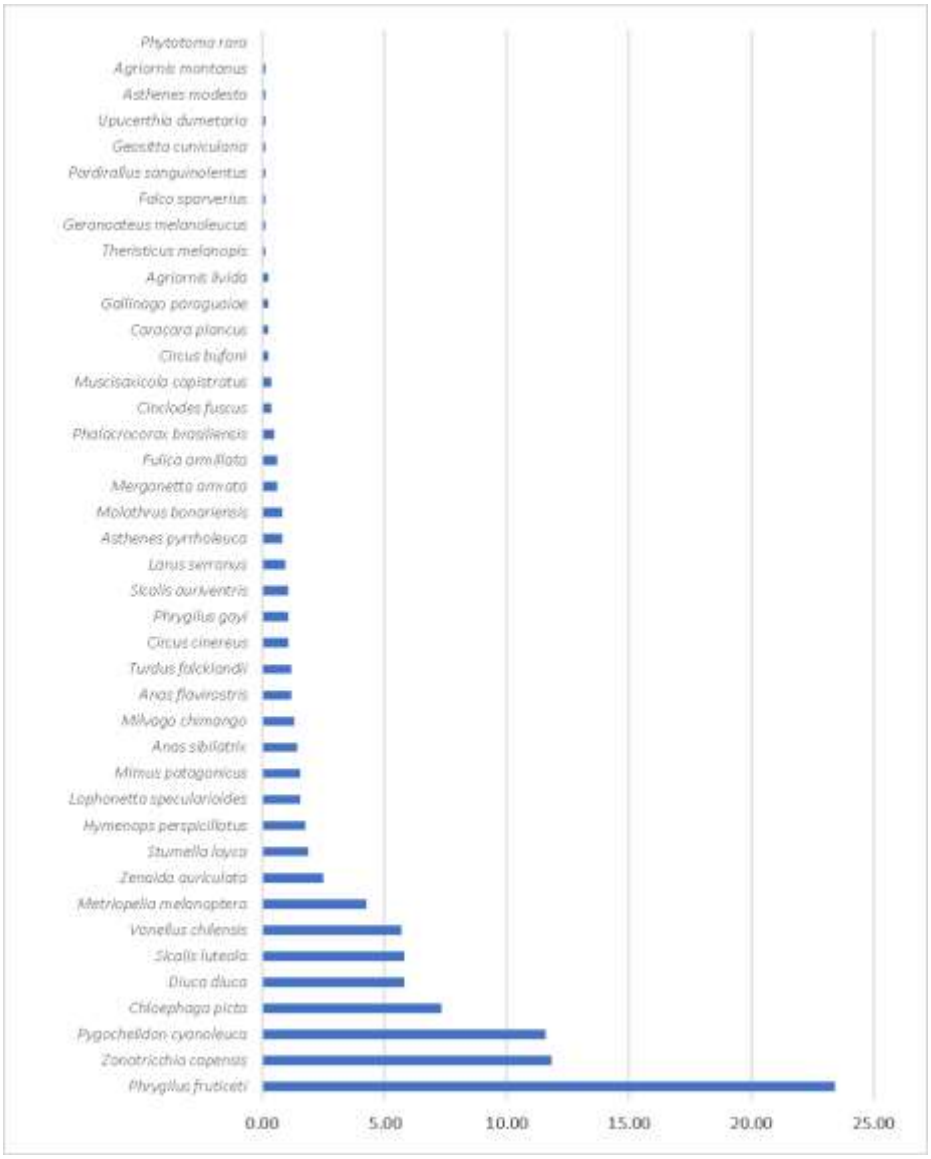


Figura 6-40. Abundancia relativa de especies registradas fuera del polígono de afectación durante la campaña de verano 2019

Transectas a pie

Durante las transectas recorridas a pie fuera del área del polígono de afectación se registraron 171 aves de 26 especies pertenecientes a 15 familias. Las especies más abundantes fueron *Phrygilus fruticeti* e *Hymenops perspicillatus* con el 14.6 y 12.3% respectivamente. Siguieron en abundancia los jilgueros (*Sicalis auriventris*) con 8.8%, la golondrina negra (*Progne elegans*) 6.4%, el pato maicero (*Anas geórgica*) con 5.8%, la diuca (*Diuca diuca*) con 5.8 % y el pato crestón (*Lophonetta specularioides*) con el 5.3%. Trece especies tuvieron abundancias entre 1 y 5% y las restantes 6 tuvieron abundancias menores a 1%.

La familia más abundante registrada en las transectas a pie fuera del polígono fue Thraupidae (comesebos, diucas, yales y jilgueros), Anatidae (patos, cisnes y cauquenes) y Tyrannidae (paseriformes). Estas tres familias contribuyeron a más del 60% de la abundancia (Figura 6-42).

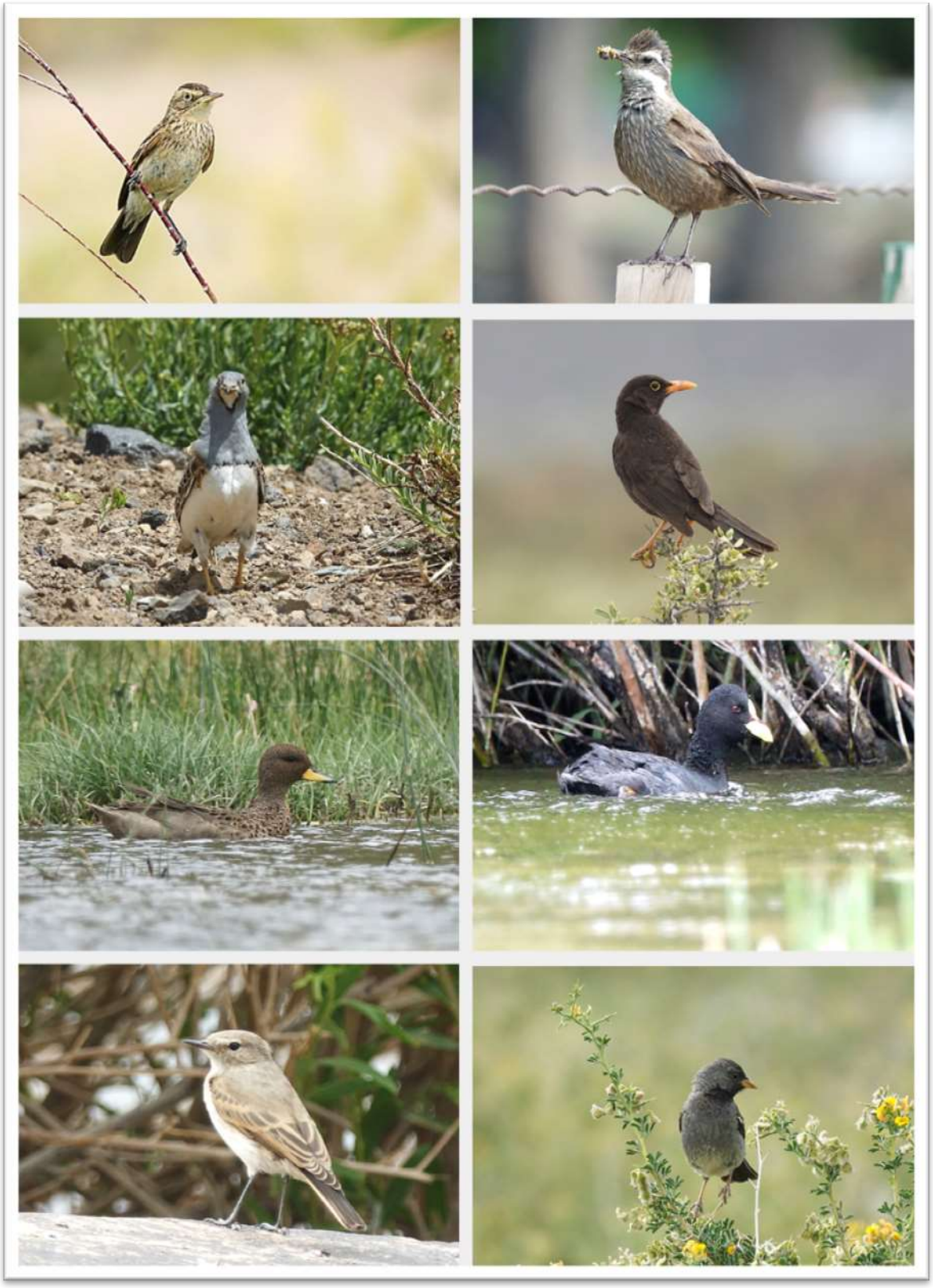


Figura 6-41. Fotografías de: *Hymenops perspicillatus* hembra (arriba izquierda), *Cinclodes patagonica* (arriba derecha), *Thinocorus orbignyianus* (segunda fila izquierda), *Turdus chiguanco* (segunda fila derecha), *Anas flavirostris* (tercera fila izquierda), *Fulica armillata* (tercera fila derecha), *Muscisaxicola maculirostris* (abajo izquierda) y *Phrygilus fruticeti* (abajo derecha) obtenidas fuera del polígono de afectación durante el verano 2019.

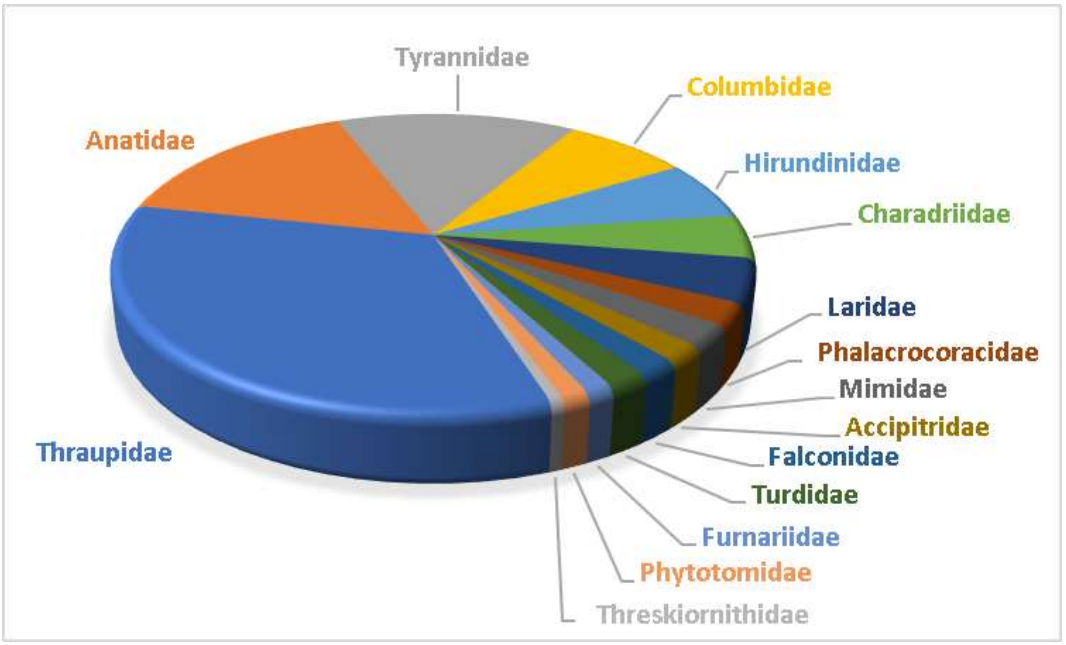


Figura 6-42. Abundancia relativa de familias registradas en transectas a pie fuera del polígono de afectación durante la campaña de verano 2019

En cuanto a la frecuencia de observaciones (cantidad de veces que fue observada una especie, independientemente de la cantidad de aves de esa especie), la especie más frecuentemente observada fue *Zonotricchia capensis* con el 27.9% de los registros, seguido por *Phrygilus fruticeti* con 11.0%, *Hymenops perspicillatus* con 8.8%, *Diuca diuca* con 6.6% y *Pygochelidon cyanoleuca* 5.9%. Estas especies pueden considerarse como comunes. Catorce especies tuvieron frecuencias de ocurrencia entre el 1 y 5% (poco comunes), mientras que las 10 especies restantes tuvieron frecuencias menores al 1% (especies raras).

La riqueza y diversidad de especies observada durante el recorrido de las transectas de línea de marcha a pie fuera del polígono de obra fue en algo mayor que la observada por el mismo método dentro del mismo (Tabla 6-18). Posiblemente se deba a la incorporación de los muestreos en la zona de meandros del río Grande, sobre la ruta 40 (ver más adelante).

Tabla 6-18. Índices de diversidad de aves registrada en transectas a pie, en vehículo y total (vehículo + pie) fuera del polígono de afectación.

Transecta	Riqueza (S)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Margalef
Pie	26	2.89	0.93	7.67
Vehículo	30	2.73	0.89	8.53
TOTAL	43	2.99	0.92	11.17

Transectas en vehículo

Durante las transectas de línea de marcha recorridas en vehículo fuera del polígono de afectación se registraron 287 aves de 30 especies pertenecientes a 17 familias. Igual que en los casos anteriores, las especies más abundantes fueron *Phrygilus fruticeti* con el 27.2% de la abundancia, seguido por *Sicalis auriventris* con 11.1%, *Pygochelidon cyanoleuca* con 8.4% y *Anas sibilatrix* con 5.23%. Quince especies tuvieron abundancias entre el 1 y el 5% y las restantes 11 especies tuvieron abundancias relativas menores al 1%.

La familia más abundante registrada en transectas de línea de marcha en vehículo fuera del polígono fue Thraupidae con el 46.7% de la abundancia, seguida por Anatidae con 12.5%, Hirundinidae con 9.4% y Columbidae con 6.3%. (Figura 6-43).

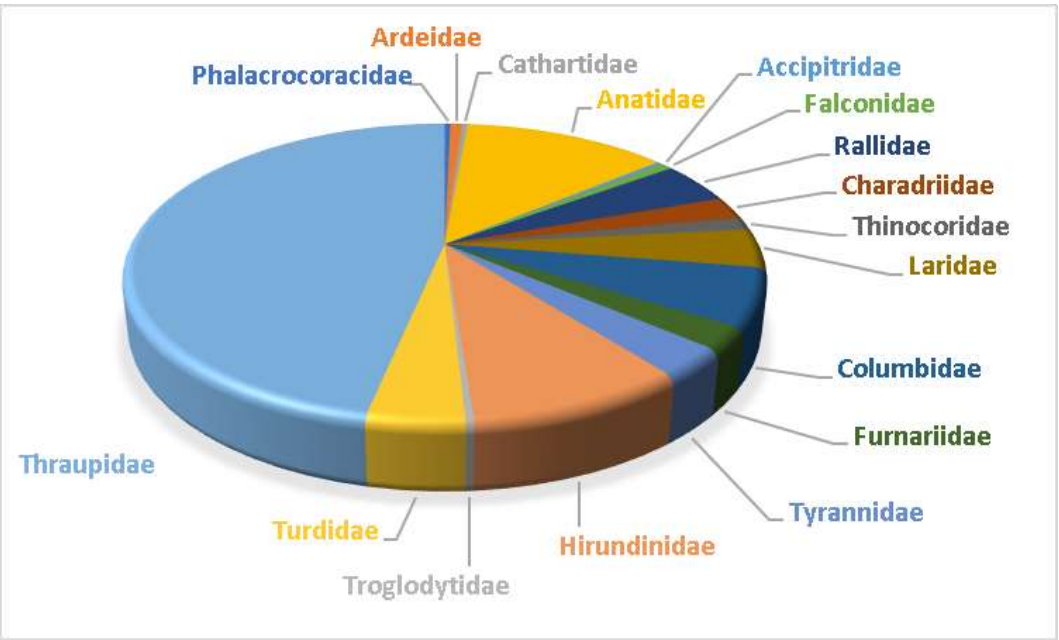


Figura 6-43. Abundancia relativa de familias registradas en transectas de línea de marcha en vehículo fuera del polígono de afectación durante la campaña de verano 2019.

En cuanto a la frecuencia de observaciones (cantidad de veces que fue observada una especie, independientemente de la cantidad de aves de esa especie), las especies más frecuentemente observadas fueron *Zonotricchia capensis* con 24.9%, *Phrygilus fruticeti* con 18.3%, *Sicalis auriventris* con 6.1%, *Pygochelidon cyanoleuca* 5.6% y *Diuca diuca* con 5.2%. Estas especies en conjunto representaron el 60.1% de los registros y pueden considerarse “comunes”. Catorce especies tuvieron frecuencias entre 1 y 5%, mientras que las 15 especies restantes tuvieron frecuencias de ocurrencia menores al 1%. Estas especies pueden considerase “raras”.

La riqueza y diversidad de especies observada durante el recorrido de las transectas de línea de marcha en vehículo fuera del área de poryecto fue ligeramente mayor que las recorridas por el mismo método dentro del área, e incluso que las recorridas a pie fuera del polígono de afectación (Tabla 6-18).

Transectas de línea de marcha con vehículo y a pie en la costa del río Grande (RN40)

Durante los recorridos de las transectas fuera del polígono de afectación, se relevaron sitios sobre la costa del río Grande y a lo largo de la ruta nacional 40, ya que las fluctuaciones del caudal del río se verán afectadas una vez construida la presa. En este sitio se realizaron 3 transectas en vehículo de 5.0 km de promedio y 6 transectas a pie de 950 m de promedio, totalizando 20.7 km recorridos.

En estos sitios se observaron 140 aves de 24 especies pertenecientes a 16 familias (Tabla 6-19). Las especies más abundantes fueron *Hymenops perspicillatus* con el 18.6% y *Zonotricchia capensis* con el 15.7%. Siguieron en abundancia *Larus serranus* con 7.9%, *Anas sibilatrix* con 7.1%, *Anas georgica* con 7.1%, *Vanellus chilensis* con 5.7% y *Pygochelidon cyanoleuca* con 5.0%. Estas especies contribuyeron al 67.1% de la abundancia total de este sitio.

Debido a la abundante vegetación y al anegamiento de estas llanuras de inundación del río Grande, no se pudo acceder a las lagunas en las que se identificaron en primavera especies como el varillero ala amarilla (*Agelasticus thilius*), cabecita negra (*Carduelis barbata*), loro barranquero (*Cyanoliseus patagonus*), la gallareta escudete rojo (*Fulica rufifrons*), el pato zambullidor (*Oxyura ferruginea*), el junquero (*Phleocryptes melanops*) y el sietecolores (*Tachuris rubrigastra*), los que fueron exclusivos de estos sitios durante el relevamiento de primavera de 2018.

Figura 6-44. Vista de los meandros y lagunas del río Grande

Tabla 6-19. Abundancia, abundancia relativa y abundancia relativa por familia de aves en transectas sobre el río Grande, RN 40

Familia	Especies	Ab	Ab%	AF%
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasiliensis*	1	0.71	0.71
Anatidae	*Cygnus melancoryphus*	1	0.71	19.29
	Chloephaga picta	1	0.71	
	Lophonetta specularioides	5	3.57	
	Anas sibilatrix	10	7.14	

Familia	Especies	Ab	Ab%	AF%
	Anas georgica	10	7.14	
Accipitridae	*Circus cinereus*	1	0.71	0.71
Falconidae	*Milvago chimango*	2	1.43	2.14
	Falco sparverius	1	0.71	
Rallidae	*Fulica armillata*	3	2.14	2.14
Charadriidae	*Vanellus chilensis*	8	5.71	5.71
Laridae	*Larus serranus*	11	7.86	7.86
Columbidae	*Zenaida auriculata*	6	4.29	4.29
Furnariidae	*Geositta cunicularia*	1	0.71	1.43
	Asthenes modesta	1	0.71	
Tyrannidae	*Hymenops perspicillatus*	26	18.57	18.57
Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	7	5.00	7.14
	Progne elegans	3	2.14	
Turdidae	*Turdus chiguanco*	3	2.14	2.14
Mimidae	*Mimus patagonicus*	4	2.86	2.86
Thraupidae	*Phrygilus fruticeti*	3	2.14	2.14
Emberizidae	*Zonotricchia capensis*	22	15.71	15.71
Icteridae	*Molothrus bonariensis*	6	4.29	7.14
	Sturnella loyca	4	2.86	

Tabla 6-20 Registros de aves de la campaña de verano 2019

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
1	35.81885	70.06353	*Circus cinereus*	2	DENTRO	PIE
2	35.79611	70.1476	*Vanellus chilensis*	2	DENTRO	VEHÍCULO
3	35.79889	70.1489	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
4	35.80216	70.15011	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
4	35.80216	70.15011	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	VEHÍCULO
4	35.80216	70.15011	*Milvago chimango*	1	DENTRO	VEHÍCULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
4	35.80216	70.15011	*Lophonetta specularioides*	1	DENTRO	VEHÍCULO
5	35.80306	70.15112	*Upucerthia dumetaria*	1	DENTRO	VEHÍCULO
6	35.80371	70.15226	*Hymenops perspicillatus*	1	DENTRO	VEHÍCULO
6	35.80371	70.15226	*Phrygilus fruticeti*	4	DENTRO	VEHÍCULO
7	35.80664	70.15484	*Zonotricchia capensis*	3	DENTRO	VEHÍCULO
8	35.80791	70.15771	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
9	35.81049	70.16077	*Caracara plancus*	2	DENTRO	VEHÍCULO
10	35.81129	70.16101	*Pygochelidon cyanoleuca*	3	DENTRO	VEHÍCULO
10	35.81129	70.16101	*Zonotricchia capensis*	2	DENTRO	VEHÍCULO
10	35.81129	70.16101	*Phrygilus fruticeti*	5	DENTRO	VEHÍCULO
11	35.81311	70.16238	*Diuca diuca*	3	DENTRO	VEHÍCULO
11	35.81311	70.16238	*Phrygilus fruticeti*	10	DENTRO	VEHÍCULO
12	35.81748	70.1679	*Hymenops perspicillatus*	2	DENTRO	VEHÍCULO
12	35.81748	70.1679	*Vanellus chilensis*	2	DENTRO	VEHÍCULO
12	35.81748	70.1679	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
12	35.81748	70.1679	*Diuca diuca*	2	DENTRO	VEHÍCULO
12	35.81748	70.1679	*Phrygilus fruticeti*	5	DENTRO	VEHÍCULO
12	35.81748	70.1679	*Sicalis luteola*	14	DENTRO	VEHÍCULO
12	35.81748	70.1679	*Turdus falcklandii*	1	DENTRO	VEHÍCULO
12	35.81748	70.1679	*Pygochelidon cyanoleuca*	1	DENTRO	VEHÍCULO
13	35.81778	70.16841	*Phrygilus fruticeti*	6	DENTRO	VEHÍCULO
13	35.81778	70.16841	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
14	35.81985	70.17185	*Zonotricchia capensis*	2	DENTRO	VEHÍCULO
15	35.8207	70.1726	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
16	35.82241	70.17351	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	VEHÍCULO
17	35.82253	70.17354	*Chloephaga picta*	2	DENTRO	VEHÍCULO
18	35.82446	70.17473	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	VEHÍCULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
18	35.82446	70.17473	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
19	35.82625	70.17671	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	VEHÍCULO
20	35.82647	70.17694	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
21	35.82741	70.17707	*Zonotricchia capensis*	2	DENTRO	PIE
21	35.82741	70.17707	*Sicalis luteola*	6	DENTRO	PIE
22	35.82753	70.17666	*Phrygilus fruticeti*	3	DENTRO	PIE
22	35.82753	70.17666	*Zonotricchia capensis*	2	DENTRO	PIE
23	35.8274	70.17644	*Zonotricchia capensis*	2	DENTRO	PIE
23	35.8274	70.17644	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	PIE
23	35.8274	70.17644	*Metriopelia melanoptera*	1	DENTRO	PIE
24	35.82711	70.17621	*Diuca diuca*	1	DENTRO	PIE
25	35.82653	70.1759	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
26	35.82626	70.17482	*Phrygilus fruticeti*	3	DENTRO	PIE
26	35.82626	70.17482	*Zonotricchia capensis*	2	DENTRO	PIE
27	35.82566	70.17507	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
28	35.82555	70.17521	*Metriopelia melanoptera*	2	DENTRO	PIE
28	35.82555	70.17521	*Hymenops perspicillatus*	1	DENTRO	PIE
29	35.82557	70.1753	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
29	35.82557	70.1753	*Pygochelidon cyanoleuca*	1	DENTRO	PIE
29	35.82557	70.1753	*Diuca diuca*	1	DENTRO	PIE
30	35.82608	70.17689	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	PIE
30	35.82608	70.17689	*Vanellus chilensis*	2	DENTRO	PIE
31	35.82637	70.17707	*Metriopelia melanoptera*	2	DENTRO	PIE
32	35.82665	70.17731	*Sicalis luteola*	1	DENTRO	PIE
32	35.82665	70.17731	*Cinclodes fuscus*	1	DENTRO	PIE
32	35.82665	70.17731	*Pygochelidon cyanoleuca*	1	DENTRO	PIE
33	35.82741	70.1771	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
33	35.82741	70.1771	*Chloephaga picta*	1	DENTRO	PIE
34	35.8534	70.18889	*Vanellus chilensis*	8	DENTRO	PIE
35	35.85332	70.18955	*Turdus falcklandii*	1	DENTRO	PIE
35	35.85332	70.18955	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	PIE
35	35.85332	70.18955	*Sicalis luteola*	1	DENTRO	PIE
35	35.85332	70.18955	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
36	35.85336	70.19081	*Anas sibilatrix*	2	DENTRO	PIE
37	35.8526	70.19102	*Sturnella loyca*	4	DENTRO	PIE
37	35.8526	70.19102	*Cinclodes fuscus*	2	DENTRO	PIE
38	35.85262	70.19101	*Muscisaxicola capistratus*	1	DENTRO	PIE
39	35.85193	70.19041	*Chloephaga picta*	1	DENTRO	PIE
39	35.85193	70.19041	*Molothrus bonariensis*	1	DENTRO	PIE
39	35.85193	70.19041	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	PIE
40	35.85208	70.19001	*Turdus falcklandii*	2	DENTRO	PIE
41	35.85276	70.18962	*Sturnella loyca*	1	DENTRO	PIE
41	35.85276	70.18962	*Gallinago paraguaiae*	2	DENTRO	PIE
41	35.85276	70.18962	*Hymenops perspicillatus*	1	DENTRO	PIE
42	35.85277	70.18961	*Milvago chimango*	1	DENTRO	PIE
43	35.85856	70.195	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
44	35.86013	70.1948	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
45	35.86417	70.19613	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
46	35.86506	70.19589	*Diuca diuca*	1	DENTRO	VEHÍCULO
47	35.8656	70.19609	*Metriopelia melanoptera*	1	DENTRO	VEHÍCULO
48	35.86682	70.19608	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
48	35.86682	70.19608	*Diuca diuca*	1	DENTRO	VEHÍCULO
48	35.86682	70.19608	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	VEHÍCULO
49	35.90718	70.20669	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
49	35.90718	70.20669	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	PIE
50	35.90654	70.20501	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
51	35.90634	70.20496	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
52	35.90577	70.20463	*Pygochelidon cyanoleuca*	1	FUERA	PIE
53	35.90546	70.20384	*Circus cinereus*	2	FUERA	PIE
53	35.90546	70.20384	*Diuca diuca*	1	FUERA	PIE
53	35.90546	70.20384	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
54	35.90498	70.20351	*Diuca diuca*	1	FUERA	PIE
55	35.90621	70.20513	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
56	35.92682	70.21543	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
57	35.92839	70.21548	*Circus cinereus*	1	FUERA	VEHÍCULO
58	35.92935	70.21511	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
59	35.93022	70.21525	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
60	35.93108	70.21666	*Zonotricchia capensis*	8	FUERA	VEHÍCULO
61	35.93162	70.21782	*Sicalis luteola*	6	FUERA	VEHÍCULO
61	35.93162	70.21782	*Sturnella loyca*	2	FUERA	VEHÍCULO
61	35.93162	70.21782	*Zonotricchia capensis*	2	FUERA	VEHÍCULO
61	35.93162	70.21782	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHÍCULO
61	35.93162	70.21782	*Spinus uropygialis*	2	FUERA	VEHÍCULO
62	35.93367	70.21999	*Vanellus chilensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
62	35.93367	70.21999	*Turdus falcklandii*	1	FUERA	VEHÍCULO
63	35.93784	70.2222	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
64	35.94123	70.22479	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
65	35.94233	70.22513	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	VEHÍCULO
65	35.94233	70.22513	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	VEHÍCULO
66	35.94319	70.22643	*Pygochelidon cyanoleuca*	3	FUERA	VEHÍCULO
67	35.94784	70.22651	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
67	35.94784	70.22651	*Vultur griphus*	1	FUERA	VEHÍCULO
68	35.95895	70.28451	*Pygochelidon cyanoleuca*	1	FUERA	VEHÍCULO
69	35.95905	70.2858	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
70	35.95868	70.28686	*Sicalis auriventris*	1	FUERA	VEHÍCULO
71	35.9595	70.29721	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
72	35.96036	70.30652	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
73	35.96141	70.30807	*Zonotricchia capensis*	2	FUERA	VEHÍCULO
74	35.96262	70.30944	*Fulica armillata*	10	FUERA	VEHÍCULO
74	35.96262	70.30944	*Vanellus chilensis*	4	FUERA	VEHÍCULO
74	35.96262	70.30944	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHÍCULO
74	35.96262	70.30944	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
75	35.96518	70.31227	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
76	35.96742	70.32034	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
77	35.96779	70.32207	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
78	35.96917	70.32921	*Thinocorus orbignyianus*	2	FUERA	VEHÍCULO
78	35.96917	70.32921	*Sturnella loyca*	1	FUERA	VEHÍCULO
78	35.96917	70.32921	*Pygochelidon cyanoleuca*	4	FUERA	VEHÍCULO
79	35.96979	70.33036	*Cinclodes fuscus*	1	FUERA	VEHÍCULO
79	35.96979	70.33036	*Sicalis auriventris*	1	FUERA	VEHÍCULO
79	35.96979	70.33036	*Geositta cunicularia*	1	FUERA	VEHÍCULO
79	35.96979	70.33036	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
80	35.97009	70.33198	*Muscisaxicola capistratus*	1	FUERA	VEHÍCULO
80	35.97009	70.33198	*Cinclodes fuscus*	2	FUERA	VEHÍCULO
80	35.97009	70.33198	*Zonotricchia capensis*	2	FUERA	VEHÍCULO
80	35.97009	70.33198	*Thinocorus orbignyianus*	2	FUERA	VEHÍCULO
80	35.97009	70.33198	*Larus serranus*	1	FUERA	VEHÍCULO
81	35.96985	70.33327	*Zonotricchia capensis*	2	FUERA	VEHÍCULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
82	35.96896	70.33873	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	FUERA	VEHÍCULO
83	35.85334	70.20196	*Zonotricchia capensis*	2	DENTRO	PIE
84	35.85353	70.20038	*Zonotricchia capensis*	2	DENTRO	PIE
85	35.85386	70.19928	*Sturnella loyca*	2	DENTRO	PIE
85	35.85386	70.19928	*Milvago chimango*	1	DENTRO	PIE
86	35.81264	70.16202	*Zonotricchia capensis*	2	DENTRO	PIE
86	35.81264	70.16202	*Larus serranus*	1	DENTRO	PIE
87	35.81299	70.16302	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	PIE
88	35.81225	70.16389	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
89	35.81213	70.16369	*Vanellus chilensis*	9	DENTRO	PIE
89	35.81213	70.16369	*Pygochelidon cyanoleuca*	1	DENTRO	PIE
90	35.81181	70.16317	*Anas flavirostris*	1	DENTRO	PIE
90	35.81181	70.16317	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
91	35.81169	70.16256	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	PIE
91	35.81169	70.16256	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	PIE
92	35.81117	70.16185	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	PIE
92	35.81117	70.16185	*Larus serranus*	1	DENTRO	PIE
93	35.81133	70.16138	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	PIE
93	35.81133	70.16138	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
93	35.81133	70.16138	*Sicalis luteola*	2	DENTRO	PIE
94	35.79408	70.14163	*Zenaida auriculata*	1	DENTRO	VEHÍCULO
95	35.79389	70.13801	*Turdus falcklandii*	1	DENTRO	VEHÍCULO
96	35.79379	70.13716	*Zenaida auriculata*	1	DENTRO	VEHÍCULO
97	35.79552	70.13226	*Sturnella loyca*	4	DENTRO	VEHÍCULO
98	35.79568	70.13198	*Metriopelia melanoptera*	2	DENTRO	VEHÍCULO
99	35.79599	70.1314	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	VEHÍCULO
100	35.79651	70.13043	*Zenaida auriculata*	1	DENTRO	VEHÍCULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
100	35.79651	70.13043	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	VEHÍCULO
101	35.79719	70.12841	*Anas flavirostris*	4	DENTRO	VEHÍCULO
101	35.79719	70.12841	*Vanellus chilensis*	2	DENTRO	VEHÍCULO
101	35.79719	70.12841	*Anas sibilatrix*	5	DENTRO	VEHÍCULO
101	35.79719	70.12841	*Larus serranus*	1	DENTRO	VEHÍCULO
101	35.79719	70.12841	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	VEHÍCULO
101	35.79719	70.12841	*Hymenops perspicillatus*	1	DENTRO	VEHÍCULO
102	35.79784	70.12537	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	VEHÍCULO
103	35.7987	70.11874	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	VEHÍCULO
103	35.7987	70.11874	*Turdus falcklandii*	1	DENTRO	VEHÍCULO
104	35.79866	70.11841	*Milvago chimango*	1	DENTRO	VEHÍCULO
105	35.79846	70.11636	*Zenaida auriculata*	1	DENTRO	VEHÍCULO
106	35.79803	70.11194	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	VEHÍCULO
107	35.79737	70.10912	*Pygochelidon cyanoleuca*	4	DENTRO	VEHÍCULO
108	35.79669	70.1068	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	VEHÍCULO
109	35.79591	70.10161	*Merganetta armata*	1	DENTRO	VEHÍCULO
110	35.79691	70.09772	*Anas sibilatrix*	1	DENTRO	VEHÍCULO
110	35.79691	70.09772	*Pygochelidon cyanoleuca*	4	DENTRO	VEHÍCULO
111	35.79845	70.09477	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	VEHÍCULO
112	35.79952	70.09217	*Metriopelia melanoptera*	2	DENTRO	VEHÍCULO
112	35.79952	70.09217	*Phrygilus fruticeti*	17	DENTRO	VEHÍCULO
113	35.80098	70.08906	*Phrygilus fruticeti*	6	DENTRO	VEHÍCULO
114	35.80203	70.0879	*Zenaida auriculata*	1	DENTRO	VEHÍCULO
115	35.85798	69.96473	*Merganetta armata*	1	FUERA	VEHÍCULO
116	35.83557	70.00512	*Pygochelidon cyanoleuca*	1	DENTRO	VEHÍCULO
117	35.83275	70.00946	*Larus serranus*	1	DENTRO	VEHÍCULO
117	35.83275	70.00946	*Merganetta armata*	2	DENTRO	VEHÍCULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
118	35.83256	70.0096	*Fulica armillata*	1	DENTRO	VEHÍCULO
119	35.82899	70.01231	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
120	35.82823	70.01444	*Milvago chimango*	1	DENTRO	VEHÍCULO
121	35.82842	70.01754	*Metriopelia melanoptera*	3	DENTRO	VEHÍCULO
121	35.82842	70.01754	*Phrygilus gayi*	2	DENTRO	VEHÍCULO
121	35.82842	70.01754	*Phrygilus fruticeti*	8	DENTRO	VEHÍCULO
121	35.82842	70.01754	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
121	35.82842	70.01754	*Mimus patagonicus*	1	DENTRO	VEHÍCULO
121	35.82842	70.01754	*Zenaida auriculata*	1	DENTRO	VEHÍCULO
121	35.82842	70.01754	*Diuca diuca*	1	DENTRO	VEHÍCULO
122	35.82832	70.01896	*Zonotricchia capensis*	2	DENTRO	VEHÍCULO
122	35.82832	70.01896	*Phrygilus fruticeti*	6	DENTRO	VEHÍCULO
122	35.82832	70.01896	*Sicalis auriventris*	2	DENTRO	VEHÍCULO
122	35.82832	70.01896	*Metriopelia melanoptera*	1	DENTRO	VEHÍCULO
122	35.82832	70.01896	*Diuca diuca*	1	DENTRO	VEHÍCULO
123	35.82772	70.02007	*Hymenops perspicillatus*	1	DENTRO	VEHÍCULO
124	35.82558	70.02317	*Vanellus chilensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
125	35.82378	70.02479	*Phrygilus gayi*	1	DENTRO	VEHÍCULO
125	35.82378	70.02479	*Phrygilus fruticeti*	6	DENTRO	VEHÍCULO
125	35.82378	70.02479	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
125	35.82378	70.02479	*Milvago chimango*	1	DENTRO	VEHÍCULO
126	35.82123	70.02759	*Milvago chimango*	1	DENTRO	VEHÍCULO
127	35.8215	70.0298	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	VEHÍCULO
128	35.82202	70.03106	*Pygochelidon cyanoleuca*	3	DENTRO	VEHÍCULO
129	35.82277	70.03279	*Phalacrocorax brasiliensis*	3	DENTRO	VEHÍCULO
129	35.82277	70.03279	*Pygochelidon cyanoleuca*	8	DENTRO	VEHÍCULO
129	35.82277	70.03279	*Vanellus chilensis*	5	DENTRO	VEHÍCULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
129	35.82277	70.03279	*Larus serranus*	1	DENTRO	VEHÍCULO
130	35.82418	70.03516	*Zenaida auriculata*	1	DENTRO	VEHÍCULO
131	35.82439	70.0355	*Diuca diuca*	2	DENTRO	VEHÍCULO
132	35.82478	70.03694	*Zenaida auriculata*	1	DENTRO	VEHÍCULO
133	35.82485	70.03803	*Chloephaga picta*	1	DENTRO	VEHÍCULO
134	35.82485	70.03803	*Chloephaga picta*	4	DENTRO	VEHÍCULO
134	35.82485	70.03803	*Vanellus chilensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
134	35.82485	70.03803	*Hymenops perspicillatus*	1	DENTRO	VEHÍCULO
135	35.82522	70.0402	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	VEHÍCULO
136	35.82572	70.04242	*Diuca diuca*	1	DENTRO	VEHÍCULO
137	35.82562	70.04507	*Merganetta armata*	1	DENTRO	VEHÍCULO
137	35.82562	70.04507	*Phalacrocorax brasiliensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
137	35.82562	70.04507	*Larus serranus*	1	DENTRO	VEHÍCULO
137	35.82562	70.04507	*Phrygilus fruticeti*	4	DENTRO	VEHÍCULO
137	35.82562	70.04507	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
137	35.82562	70.04507	*Pygochelidon cyanoleuca*	1	DENTRO	VEHÍCULO
138	35.8246	70.04795	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
139	35.82412	70.04925	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	VEHÍCULO
140	35.82349	70.05065	*Metriopelia melanoptera*	2	DENTRO	VEHÍCULO
141	35.82415	70.04971	*Diuca diuca*	1	DENTRO	PIE
142	35.82426	70.04945	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	PIE
142	35.82426	70.04945	*Asthenes pyrrholeuca*	3	DENTRO	PIE
142	35.82426	70.04945	*Diuca diuca*	1	DENTRO	PIE
143	35.82462	70.0486	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	PIE
143	35.82462	70.0486	*Diuca diuca*	1	DENTRO	PIE
144	35.82467	70.04831	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	PIE
144	35.82467	70.04831	*Asthenes pyrrholeuca*	1	DENTRO	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
144	35.82467	70.04831	*Asthenes modesta*	1	DENTRO	PIE
145	35.82469	70.04832	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	PIE
145	35.82469	70.04832	*Diuca diuca*	2	DENTRO	PIE
146	35.82539	70.04665	*Metriopelia melanoptera*	2	DENTRO	PIE
147	36.14329	69.71149	*Geositta cunicularia*	1	FUERA	PIE
148	36.14173	69.71094	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
149	36.14004	69.7098	*Hymenops perspicillatus*	2	FUERA	PIE
150	36.13888	69.7095	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	FUERA	PIE
150	36.13888	69.7095	*Hymenops perspicillatus*	1	FUERA	PIE
151	36.141	69.71026	*Mimus patagonicus*	2	FUERA	PIE
152	36.1249	69.71096	*Asthenes modesta*	1	FUERA	PIE
152	36.1249	69.71096	*Hymenops perspicillatus*	2	FUERA	PIE
153	36.12171	69.7104	*Mimus patagonicus*	1	FUERA	PIE
154	36.12155	69.7101	*Vanellus chilensis*	2	FUERA	PIE
154	36.12155	69.7101	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
155	36.12133	69.70971	*Larus serranus*	2	FUERA	PIE
156	36.12125	69.70979	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
156	36.12125	69.70979	*Hymenops perspicillatus*	1	FUERA	PIE
157	36.12106	69.71018	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
157	36.12106	69.71018	*Hymenops perspicillatus*	4	FUERA	PIE
158	36.12098	69.71064	*Hymenops perspicillatus*	2	FUERA	PIE
159	36.12072	69.71089	*Circus cinereus*	1	FUERA	PIE
159	36.12072	69.71089	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
160	36.12145	69.71016	*Turdus chiguanco*	1	FUERA	PIE
160	36.12145	69.71016	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
161	36.11157	69.71484	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
162	36.10771	69.71621	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
163	36.10522	69.71731	*Phrygilus fruticeti*	3	FUERA	VEHÍCULO
164	36.09878	69.72024	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
165	36.09316	69.72095	*Pygochelidon cyanoleuca*	1	FUERA	VEHÍCULO
166	36.08416	69.72209	*Anas sibilatrix*	2	FUERA	VEHÍCULO
167	36.07598	69.72226	*Anas sibilatrix*	2	FUERA	VEHÍCULO
167	36.07598	69.72226	*Larus serranus*	2	FUERA	VEHÍCULO
168	36.07425	69.72221	*Larus serranus*	1	FUERA	VEHÍCULO
169	36.06945	69.72274	*Anas sibilatrix*	2	FUERA	PIE
170	36.06969	69.72226	*Anas sibilatrix*	4	FUERA	PIE
170	36.06969	69.72226	*Anas georgica*	5	FUERA	PIE
170	36.06969	69.72226	*Cygnus melancoryphus*	1	FUERA	PIE
170	36.06969	69.72226	*Hymenops perspicillatus*	2	FUERA	PIE
171	36.0681	69.72228	*Turdus chiguanco*	1	FUERA	PIE
171	36.0681	69.72228	*Anas georgica*	2	FUERA	PIE
171	36.0681	69.72228	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
172	36.06733	69.72247	*Vanellus chilensis*	2	FUERA	PIE
173	36.06586	69.72265	*Anas georgica*	3	FUERA	PIE
174	36.04789	69.72317	*Hymenops perspicillatus*	1	FUERA	VEHÍCULO
175	36.04624	69.7242	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
176	36.0444	69.72527	*Hymenops perspicillatus*	1	FUERA	VEHÍCULO
177	36.04262	69.72645	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
178	36.0399	69.72846	*Milvago chimango*	1	FUERA	VEHÍCULO
179	36.03881	69.72935	*Pygochelidon cyanoleuca*	1	FUERA	VEHÍCULO
180	36.03223	69.73177	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
181	36.02775	69.73631	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
182	35.96184	69.73716	*Larus serranus*	4	FUERA	VEHÍCULO
182	35.96184	69.73716	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
182	35.96184	69.73716	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	FUERA	VEHÍCULO
183	35.96051	69.73621	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
184	35.95923	69.73554	*Hymenops perspicillatus*	1	FUERA	VEHÍCULO
185	35.95635	69.73436	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
186	35.95602	69.73424	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
187	35.95441	69.73344	*Larus serranus*	1	FUERA	VEHÍCULO
188	35.95429	69.73341	*Progne elegans*	1	FUERA	VEHÍCULO
189	35.9517	69.7343	*Progne elegans*	1	FUERA	VEHÍCULO
190	35.95097	69.73544	*Phalacrocorax brasiliensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
190	35.95097	69.73544	*Fulica armillata*	3	FUERA	VEHÍCULO
190	35.95097	69.73544	*Larus serranus*	1	FUERA	VEHÍCULO
190	35.95097	69.73544	*Chloephaga picta*	1	FUERA	VEHÍCULO
191	35.95058	69.73711	*Progne elegans*	1	FUERA	VEHÍCULO
191	35.95058	69.73711	*Turdus chiguanco*	1	FUERA	VEHÍCULO
191	35.95058	69.73711	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
192	35.95037	69.73795	*Hymenops perspicillatus*	1	FUERA	VEHÍCULO
193	35.94664	69.74112	*Sturnella loyca*	4	FUERA	VEHÍCULO
194	35.94158	69.74455	*Hymenops perspicillatus*	1	FUERA	VEHÍCULO
195	35.87082	69.78558	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
196	35.87225	69.78448	*Falco sparverius*	1	FUERA	PIE
197	35.99965	69.74056	*Zenaida auriculata*	3	FUERA	PIE
198	35.99867	69.74	*Hymenops perspicillatus*	1	FUERA	PIE
199	35.99839	69.73964	*Hymenops perspicillatus*	1	FUERA	PIE
200	35.99819	69.73901	*Milvago chimango*	1	FUERA	PIE
201	35.99816	69.73874	*Hymenops perspicillatus*	1	FUERA	PIE
201	35.99816	69.73874	*Pygochelidon cyanoleuca*	1	FUERA	PIE
202	35.99793	69.73889	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
203	35.99774	69.73946	*Hymenops perspicillatus*	1	FUERA	PIE
203	35.99774	69.73946	*Vanellus chilensis*	4	FUERA	PIE
203	35.99774	69.73946	*Mimus patagonicus*	1	FUERA	PIE
204	35.9974	69.74016	*Hymenops perspicillatus*	3	FUERA	PIE
205	36.00019	69.74154	*Zenaida auriculata*	3	FUERA	PIE
207	35.72848	70.16728	*Molothrus bonariensis*	6	FUERA	PIE
207	35.72848	70.16728	*Lophonetta specularioides*	5	FUERA	PIE
207	35.72848	70.16728	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
208	35.67826	70.19958	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
209	35.67823	70.19991	*Phrygilus fruticeti*	3	FUERA	VEHÍCULO
210	35.67793	70.20054	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHÍCULO
211	35.67759	70.20108	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
211	35.67759	70.20108	*Larus serranus*	1	FUERA	VEHÍCULO
212	35.67654	70.20216	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	VEHÍCULO
213	35.67632	70.2023	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	VEHÍCULO
214	35.6756	70.20262	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
215	35.67393	70.20347	*Diuca diuca*	1	FUERA	VEHÍCULO
215	35.67393	70.20347	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	FUERA	VEHÍCULO
215	35.67393	70.20347	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	VEHÍCULO
216	35.67378	70.20357	*Zonotricchia capensis*	3	FUERA	VEHÍCULO
217	35.67101	70.20314	*Zonotricchia capensis*	2	FUERA	VEHÍCULO
218	35.67027	70.20285	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
218	35.67027	70.20285	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	FUERA	VEHÍCULO
219	35.66861	70.20235	*Sicalis auriventris*	1	FUERA	VEHÍCULO
220	35.66774	70.20219	*Sicalis auriventris*	2	FUERA	VEHÍCULO
221	35.66696	70.20235	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	VEHÍCULO
222	35.66546	70.20207	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	VEHÍCULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
223	35.66487	70.20122	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	VEHÍCULO
223	35.66487	70.20122	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	VEHÍCULO
224	35.66475	70.20086	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	VEHÍCULO
224	35.66475	70.20086	*Phrygilus gayi*	3	FUERA	VEHÍCULO
225	35.66457	70.20056	*Sicalis auriventris*	2	FUERA	VEHÍCULO
226	35.66381	70.20019	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	VEHÍCULO
227	35.66324	70.19997	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	VEHÍCULO
228	35.66196	70.19995	*Zonotricchia capensis*	2	FUERA	VEHÍCULO
229	35.66147	70.20029	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	VEHÍCULO
229	35.66147	70.20029	*Sicalis auriventris*	4	FUERA	VEHÍCULO
230	35.66108	70.20071	*Sicalis auriventris*	3	FUERA	VEHÍCULO
231	35.66102	70.20078	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	VEHÍCULO
232	35.65994	70.20112	*Diuca diuca*	1	FUERA	VEHÍCULO
232	35.65994	70.20112	*Hymenops perspicillatus*	1	FUERA	VEHÍCULO
232	35.65994	70.20112	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	VEHÍCULO
233	35.65967	70.20112	*Turdus chiguanco*	1	FUERA	VEHÍCULO
233	35.65967	70.20112	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
234	35.65967	70.20113	*Turdus falcklandii*	3	FUERA	VEHÍCULO
234	35.65967	70.20113	*Vanellus chilensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
234	35.65967	70.20113	*Cinclodes fuscus*	1	FUERA	VEHÍCULO
234	35.65967	70.20113	*Cinclodes patagonica*	2	FUERA	VEHÍCULO
234	35.65967	70.20113	*Turdus amaurochalinus*	2	FUERA	VEHÍCULO
235	35.65848	70.20101	*Vanellus chilensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
235	35.65848	70.20101	*Hymenops perspicillatus*	1	FUERA	VEHÍCULO
236	35.65805	70.20093	*Troglodytes aedon*	1	FUERA	VEHÍCULO
237	35.65798	70.20092	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	VEHÍCULO
237	35.65798	70.20092	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	VEHÍCULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
238	35.65778	70.20084	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	VEHÍCULO
238	35.65778	70.20084	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	VEHÍCULO
239	35.65759	70.20081	*Zenaida auriculata*	1	FUERA	VEHÍCULO
240	35.65653	70.20094	*Chloephaga picta*	2	FUERA	VEHÍCULO
241	35.6558	70.20113	*Phrygilus fruticeti*	3	FUERA	VEHÍCULO
242	35.65486	70.20126	*Phrygilus fruticeti*	4	FUERA	VEHÍCULO
243	35.65442	70.20136	*Zenaida auriculata*	1	FUERA	VEHÍCULO
243	35.65442	70.20136	*Sicalis auriventris*	2	FUERA	VEHÍCULO
244	35.65415	70.20145	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	VEHÍCULO
245	35.65339	70.20164	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	VEHÍCULO
246	35.65213	70.20205	*Milvago chimango*	1	FUERA	VEHÍCULO
247	35.64971	70.20148	*Diuca diuca*	1	FUERA	VEHÍCULO
247	35.64971	70.20148	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	VEHÍCULO
247	35.64971	70.20148	*Turdus falcklandii*	1	FUERA	VEHÍCULO
248	35.64946	70.20121	*Phrygilus fruticeti*	3	FUERA	VEHÍCULO
249	35.64928	70.20061	*Sicalis luteola*	10	FUERA	VEHÍCULO
250	35.64888	70.19917	*Phrygilus fruticeti*	4	FUERA	VEHÍCULO
250	35.64888	70.19917	*Zonotricchia capensis*	2	FUERA	VEHÍCULO
250	35.64888	70.19917	*Diuca diuca*	1	FUERA	VEHÍCULO
251	35.64871	70.19858	*Phrygilus fruticeti*	3	FUERA	VEHÍCULO
251	35.64871	70.19858	*Diuca diuca*	1	FUERA	VEHÍCULO
252	35.64849	70.19814	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
252	35.64849	70.19814	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	VEHÍCULO
252	35.64849	70.19814	*Phrygilus gayi*	2	FUERA	VEHÍCULO
252	35.64849	70.19814	*Zenaida auriculata*	2	FUERA	VEHÍCULO
252	35.64849	70.19814	*Diuca diuca*	1	FUERA	VEHÍCULO
253	35.64822	70.1975	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
253	35.64822	70.1975	*Diuca diuca*	1	FUERA	VEHÍCULO
253	35.64822	70.1975	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	VEHÍCULO
253	35.64822	70.1975	*Sicalis auriventris*	1	FUERA	VEHÍCULO
254	35.64784	70.19664	*Sicalis auriventris*	1	FUERA	VEHÍCULO
255	35.64768	70.19605	*Sicalis auriventris*	3	FUERA	VEHÍCULO
255	35.64768	70.19605	*Diuca diuca*	1	FUERA	VEHÍCULO
255	35.64768	70.19605	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	VEHÍCULO
256	35.64748	70.19504	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	VEHÍCULO
256	35.64748	70.19504	*Diuca diuca*	1	FUERA	VEHÍCULO
256	35.64748	70.19504	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
257	35.64706	70.19313	*Zonotricchia capensis*	2	FUERA	VEHÍCULO
258	35.64672	70.19203	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
258	35.64672	70.19203	*Diuca diuca*	1	FUERA	VEHÍCULO
258	35.64672	70.19203	*Sicalis auriventris*	2	FUERA	VEHÍCULO
259	35.64601	70.19064	*Chloephaga picta*	8	FUERA	VEHÍCULO
260	35.64294	70.18179	*Zonotricchia capensis*	2	FUERA	PIE
260	35.64294	70.18179	*Diuca diuca*	1	FUERA	PIE
261	35.64279	70.18201	*Phrygilus fruticeti*	4	FUERA	PIE
262	35.64269	70.18227	*Diuca diuca*	2	FUERA	PIE
263	35.64281	70.18244	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
264	35.64302	70.18264	*Diuca diuca*	1	FUERA	PIE
264	35.64302	70.18264	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
265	35.64335	70.18272	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
266	35.64344	70.18282	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	PIE
267	35.64377	70.18315	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	PIE
267	35.64377	70.18315	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
268	35.64414	70.18313	*Sicalis auriventris*	3	FUERA	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
269	35.64429	70.18313	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	PIE
269	35.64429	70.18313	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	PIE
269	35.64429	70.18313	*Phalacrocorax brasiliensis*	3	FUERA	PIE
269	35.64429	70.18313	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	PIE
269	35.64429	70.18313	*Theristicus melanopis*	1	FUERA	PIE
269	35.64429	70.18313	*Larus serranus*	1	FUERA	PIE
269	35.64429	70.18313	*Pygochelidon cyanoleuca*	1	FUERA	PIE
270	35.64448	70.18305	*Diuca diuca*	1	FUERA	PIE
271	35.64458	70.18289	*Sicalis auriventris*	4	FUERA	PIE
271	35.64458	70.18289	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	PIE
272	35.64465	70.1826	*Phrygilus gayi*	2	FUERA	PIE
272	35.64465	70.1826	*Sicalis auriventris*	2	FUERA	PIE
273	35.64475	70.18221	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
274	35.64475	70.18213	*Sicalis auriventris*	3	FUERA	PIE
275	35.64475	70.18206	*Zonotricchia capensis*	3	FUERA	PIE
275	35.64475	70.18206	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	PIE
276	35.64467	70.18183	*Sicalis auriventris*	3	FUERA	PIE
276	35.64467	70.18183	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	PIE
277	35.64466	70.18167	*Sicalis luteola*	1	FUERA	PIE
277	35.64466	70.18167	*Diuca diuca*	1	FUERA	PIE
277	35.64466	70.18167	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	PIE
277	35.64466	70.18167	*Phrygilus gayi*	2	FUERA	PIE
278	35.64387	70.18135	*Pygochelidon cyanoleuca*	1	FUERA	PIE
279	35.64344	70.18148	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
280	35.58767	70.21336	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
281	35.58745	70.21271	*Pygochelidon cyanoleuca*	1	FUERA	PIE
282	35.58731	70.21261	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
283	35.58608	70.21313	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
284	35.5866	70.21412	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
284	35.5866	70.21412	*Diuca diuca*	1	FUERA	PIE
285	35.58699	70.21409	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	PIE
286	35.58771	70.21335	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
287	35.58771	70.21335	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	PIE
288	35.58947	70.21326	*Diuca diuca*	3	FUERA	VEHÍCULO
289	35.58986	70.21278	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	VEHÍCULO
289	35.58986	70.21278	*Metriopelia melanoptera*	2	FUERA	VEHÍCULO
290	35.59003	70.21234	*Turdus chiguanco*	1	FUERA	VEHÍCULO
290	35.59003	70.21234	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	VEHÍCULO
291	35.59012	70.21079	*Zenaida auriculata*	2	FUERA	VEHÍCULO
292	35.58942	70.20765	*Zonotricchia capensis*	2	FUERA	VEHÍCULO
293	35.59121	70.20655	*Phrygilus fruticeti*	6	FUERA	VEHÍCULO
294	35.59357	70.20765	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
295	35.59391	70.20836	*Sicalis auriventris*	9	FUERA	VEHÍCULO
296	35.59461	70.21005	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	VEHÍCULO
297	35.59491	70.20581	*Metriopelia melanoptera*	1	FUERA	VEHÍCULO
298	35.59483	70.20535	*Metriopelia melanoptera*	2	FUERA	VEHÍCULO
299	35.601	70.20026	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
300	35.60402	70.19333	*Muscisaxicola capistratus*	1	FUERA	VEHÍCULO
301	35.65173	70.20223	*Phytotoma rara*	2	FUERA	PIE
301	35.65173	70.20223	*Falco sparverius*	1	FUERA	PIE
302	35.65192	70.20216	*Phrygilus fruticeti*	5	FUERA	PIE
303	35.65218	70.20206	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
304	35.65253	70.20193	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	PIE
305	35.65316	70.20173	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
306	35.65352	70.20164	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	PIE
307	35.65392	70.2016	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	PIE
308	35.65467	70.20137	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
309	35.65512	70.20125	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	PIE
310	35.65593	70.20118	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
311	35.68201	70.1906	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	PIE
312	35.68749	70.18518	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
313	35.68754	70.18231	*Diuca diuca*	1	DENTRO	PIE
314	35.68736	70.18229	*Sicalis auriventris*	1	DENTRO	PIE
315	35.68667	70.18223	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	PIE
316	35.68621	70.18211	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
317	35.68587	70.18194	*Milvago chimango*	1	DENTRO	PIE
317	35.68587	70.18194	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
318	35.68734	70.18231	*Zenaida auriculata*	1	DENTRO	PIE
319	35.69118	70.18385	*Metriopelia melanoptera*	2	DENTRO	VEHÍCULO
320	35.69214	70.18364	*Phrygilus fruticeti*	3	DENTRO	VEHÍCULO
321	35.6928	70.18338	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	VEHÍCULO
322	35.69331	70.18325	*Phrygilus fruticeti*	10	DENTRO	VEHÍCULO
323	35.69358	70.18328	*Metriopelia melanoptera*	7	DENTRO	VEHÍCULO
324	35.69401	70.18341	*Phrygilus fruticeti*	5	DENTRO	VEHÍCULO
325	35.69606	70.18401	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	VEHÍCULO
326	35.69647	70.1841	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	VEHÍCULO
326	35.69647	70.1841	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	VEHÍCULO
327	35.70155	70.18578	*Phrygilus fruticeti*	3	DENTRO	VEHÍCULO
327	35.70155	70.18578	*Sicalis auriventris*	2	DENTRO	VEHÍCULO
328	35.70198	70.18641	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	VEHÍCULO
329	35.70207	70.18686	*Sicalis auriventris*	3	DENTRO	VEHÍCULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
330	35.70263	70.18852	*Muscisaxicola capistratus*	2	DENTRO	VEHÍCULO
331	35.70539	70.18923	*Chloephaga picta*	1	DENTRO	VEHÍCULO
331	35.70539	70.18923	*Larus serranus*	1	DENTRO	VEHÍCULO
331	35.70539	70.18923	*Pygochelidon cyanoleuca*	1	DENTRO	VEHÍCULO
331	35.70539	70.18923	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	VEHÍCULO
332	35.70669	70.18877	*Metriopelia melanoptera*	2	DENTRO	VEHÍCULO
333	35.70785	70.18814	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	VEHÍCULO
333	35.70785	70.18814	*Phrygilus gayi*	1	DENTRO	VEHÍCULO
334	35.70846	70.18794	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	VEHÍCULO
335	35.70931	70.18754	*Mimus patagonicus*	1	DENTRO	VEHÍCULO
336	35.7123	70.18519	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
337	35.71301	70.18474	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	VEHÍCULO
338	35.71354	70.18435	*Zenaida auriculata*	2	DENTRO	VEHÍCULO
339	35.71417	70.18349	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	VEHÍCULO
340	35.71465	70.18278	*Metriopelia melanoptera*	1	DENTRO	VEHÍCULO
341	35.71536	70.18196	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	VEHÍCULO
342	35.71689	70.18036	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
343	35.72082	70.17753	*Chloephaga picta*	38	DENTRO	VEHÍCULO
343	35.72082	70.17753	*Vanellus chilensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
344	35.72175	70.17675	*Chloephaga picta*	2	DENTRO	VEHÍCULO
345	35.72343	70.17544	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
346	35.72388	70.17515	*Turdus falcklandii*	2	DENTRO	VEHÍCULO
346	35.72388	70.17515	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	VEHÍCULO
346	35.72388	70.17515	*Vanellus chilensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
346	35.72388	70.17515	*Molothrus bonariensis*	2	DENTRO	VEHÍCULO
347	35.72808	70.14164	*Vanellus chilensis*	4	DENTRO	VEHÍCULO
347	35.72808	70.14164	*Chloephaga picta*	8	DENTRO	VEHÍCULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
347	35.72808	70.14164	*Zenaida auriculata*	1	DENTRO	VEHÍCULO
347	35.72808	70.14164	*Pardirallus sanguinolentus*	1	DENTRO	VEHÍCULO
347	35.72808	70.14164	*Anas sibilatrix*	4	DENTRO	VEHÍCULO
347	35.72808	70.14164	*Fulica armillata*	4	DENTRO	VEHÍCULO
347	35.72808	70.14164	*Anas flavirostris*	5	DENTRO	VEHÍCULO
347	35.72808	70.14164	*Lophonetta specularioides*	4	DENTRO	VEHÍCULO
347	35.72808	70.14164	*Sturnella loyca*	1	DENTRO	VEHÍCULO
347	35.72808	70.14164	*Molothrus bonariensis*	4	DENTRO	VEHÍCULO
347	35.72808	70.14164	*Hymenops perspicillatus*	3	DENTRO	VEHÍCULO
348	35.72791	70.14152	*Sturnella loyca*	2	DENTRO	PIE
349	35.72683	70.14062	*Diuca diuca*	1	DENTRO	PIE
350	35.72675	70.14058	*Zonotricchia capensis*	2	DENTRO	PIE
351	35.72698	70.13973	*Diuca diuca*	1	DENTRO	PIE
351	35.72698	70.13973	*Zenaida auriculata*	1	DENTRO	PIE
352	35.7384	70.12716	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
353	35.73905	70.1259	*Phrygilus fruticeti*	4	DENTRO	VEHÍCULO
354	35.73952	70.12544	*Sicalis auriventris*	1	DENTRO	VEHÍCULO
355	35.74117	70.12329	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	VEHÍCULO
356	35.74199	70.12283	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	VEHÍCULO
357	35.74307	70.12273	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	VEHÍCULO
358	35.74733	70.11934	*Milvago chimango*	1	DENTRO	VEHÍCULO
359	35.75409	70.11053	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHÍCULO
360	35.76995	70.10457	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	VEHÍCULO
361	35.77236	70.10464	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	VEHÍCULO
362	35.79595	70.13153	*Merganetta armata*	1	DENTRO	VEHÍCULO
363	35.81097	70.07987	*Geranoateus melanoleucus*	1	DENTRO	VEHÍCULO
364	35.8714	69.8389	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
364	35.8714	69.8389	*Nycticorax nycticorax*	2	FUERA	VEHÍCULO
365	35.87165	69.84687	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	VEHÍCULO
366	35.87116	69.84986	*Anas sibilatrix*	10	FUERA	VEHÍCULO
367	35.86935	69.8566	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
368	35.87274	69.86797	*Turdus chiguanco*	1	FUERA	VEHÍCULO
369	35.87367	69.87216	*Turdus chiguanco*	1	FUERA	VEHÍCULO
369	35.87367	69.87216	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
369	35.87367	69.87216	*Lophonetta specularioides*	1	FUERA	VEHÍCULO
370	35.77384	70.10834	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	PIE
371	35.77384	70.10828	*Diuca diuca*	1	DENTRO	PIE
372	35.77384	70.10825	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
373	35.77381	70.10808	*Mimus patagonicus*	1	DENTRO	PIE
373	35.77381	70.10808	*Diuca diuca*	1	DENTRO	PIE
374	35.77375	70.1079	*Mimus patagonicus*	2	DENTRO	PIE
375	35.77377	70.10782	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	PIE
376	35.77375	70.10766	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	PIE
376	35.77375	70.10766	*Mimus patagonicus*	1	DENTRO	PIE
377	35.7738	70.1076	*Zonotricchia capensis*	3	DENTRO	PIE
378	35.77387	70.10748	*Pygochelidon cyanoleuca*	1	DENTRO	PIE
379	35.77384	70.10745	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	PIE
379	35.77384	70.10745	*Phrygilus gayi*	1	DENTRO	PIE
379	35.77384	70.10745	*Zonotricchia capensis*	2	DENTRO	PIE
379	35.77384	70.10745	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	PIE
380	35.77397	70.10738	*Diuca diuca*	5	DENTRO	PIE
381	35.77406	70.10724	*Phrygilus fruticeti*	3	DENTRO	PIE
382	35.77407	70.1068	*Diuca diuca*	3	DENTRO	PIE
382	35.77407	70.1068	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
383	35.77409	70.10666	*Zonotricchia capensis*	2	DENTRO	PIE
384	35.7741	70.10658	*Diuca diuca*	4	DENTRO	PIE
385	35.77412	70.10643	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	PIE
385	35.77412	70.10643	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
386	35.77413	70.10646	*Asthenes pyrrholeuca*	1	DENTRO	PIE
387	35.77425	70.10642	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	PIE
388	35.77428	70.10599	*Zenaida auriculata*	2	DENTRO	PIE
389	35.77434	70.10581	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	PIE
389	35.77434	70.10581	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	PIE
390	35.77433	70.1058	*Mimus patagonicus*	1	DENTRO	PIE
390	35.77433	70.1058	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	PIE
391	35.77437	70.10568	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
392	35.77432	70.10548	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	PIE
393	35.77436	70.10512	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
394	35.77435	70.10457	*Diuca diuca*	2	DENTRO	PIE
395	35.77439	70.10453	*Sturnella loyca*	1	DENTRO	PIE
396	35.7744	70.10433	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	PIE
396	35.7744	70.10433	*Vanellus chilensis*	1	DENTRO	PIE
397	35.77398	70.10512	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
398	35.77398	70.10512	*Mimus patagonicus*	1	DENTRO	PIE
399	35.774	70.10517	*Falco sparverius*	1	DENTRO	PIE
400	35.77399	70.10519	*Diuca diuca*	2	DENTRO	PIE
401	35.77402	70.10543	*Mimus patagonicus*	1	DENTRO	PIE
401	35.77402	70.10543	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	PIE
402	35.78353	70.10072	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
403	35.78452	70.10046	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
404	35.78902	70.09935	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
405	35.791	70.10162	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	PIE
406	35.79108	70.10083	*Diuca diuca*	1	DENTRO	PIE
407	35.79166	70.09855	*Diuca diuca*	1	DENTRO	PIE
408	35.7914	70.09721	*Circus cinereus*	1	DENTRO	PIE
409	35.77994	70.09674	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
410	35.79323	70.09676	*Pygochelidon cyanoleuca*	1	DENTRO	PIE
411	35.79293	70.0984	*Phrygilus gayi*	1	DENTRO	PIE
412	35.79293	70.09852	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
413	35.79294	70.09856	*Sturnella loyca*	1	DENTRO	PIE
414	35.79294	70.09867	*Diuca diuca*	2	DENTRO	PIE
415	35.79293	70.09881	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
416	35.7934	70.09998	*Zonotricchia capensis*	2	DENTRO	PIE
417	35.79343	70.1	*Sicalis luteola*	25	DENTRO	PIE
418	35.79307	70.11365	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
419	35.79363	70.11376	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
420	35.7937	70.11356	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
420	35.7937	70.11356	*Asthenes pyrrholeuca*	1	DENTRO	PIE
421	35.7937	70.11357	*Diuca diuca*	1	DENTRO	PIE
422	35.79373	70.11353	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	PIE
423	35.79374	70.11337	*Agriornis livida*	1	DENTRO	PIE
423	35.79374	70.11337	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	PIE
423	35.79374	70.11337	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
424	35.7939	70.11299	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	PIE
424	35.7939	70.11299	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
425	35.79403	70.11271	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	PIE
426	35.79408	70.11268	*Pygochelidon cyanoleuca*	4	DENTRO	PIE
427	35.79426	70.11261	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
427	35.79426	70.11261	*Diuca diuca*	2	DENTRO	PIE
428	35.79447	70.11251	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
429	35.79471	70.11242	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
430	35.79479	70.11228	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
431	35.79538	70.11125	*Circus cinereus*	1	DENTRO	PIE
431	35.79538	70.11125	*Circus bufoni*	1	DENTRO	PIE
431	35.79538	70.11125	*Larus serranus*	1	DENTRO	PIE
431	35.79538	70.11125	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	PIE
432	35.79538	70.11122	*Vanellus chilensis*	1	DENTRO	PIE
433	35.79535	70.11114	*Milvago chimango*	1	DENTRO	PIE
433	35.79535	70.11114	*Theristicus melanopis*	1	DENTRO	PIE
434	35.79546	70.115	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	PIE
435	35.79574	70.11589	*Circus cinereus*	2	DENTRO	PIE
436	35.79597	70.11647	*pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	PIE
437	35.79616	70.11714	*pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	PIE
438	35.79609	70.11774	*pygochelidon cyanoleuca*	1	DENTRO	PIE
438	35.79609	70.11774	*Vanellus chilensis*	2	DENTRO	PIE
439	35.79603	70.11826	*pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	PIE
439	35.79603	70.11826	*Hymenops perspicillatus*	1	DENTRO	PIE
440	35.79597	70.11854	*Pygochelidon cyanoleuca*	4	DENTRO	PIE
441	35.79594	70.11861	*Circus bufoni*	1	DENTRO	PIE
442	35.79601	70.11923	*Vanellus chilensis*	1	DENTRO	PIE
443	35.79601	70.1195	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	PIE
444	35.79188	70.14136	*Pygochelidon cyanoleuca*	5	DENTRO	PIE
445	35.79175	70.1407	*Metriopelia melanoptera*	2	DENTRO	PIE
445	35.79175	70.1407	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
446	35.79164	70.14023	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
447	35.79154	70.13952	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
447	35.79154	70.13952	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	PIE
448	35.79145	70.13861	*Turdus falcklandii*	2	DENTRO	PIE
448	35.79145	70.13861	*Phrygilus gayi*	1	DENTRO	PIE
448	35.79145	70.13861	*Hymenops perspicillatus*	1	DENTRO	PIE
449	35.79142	70.13813	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
450	35.79136	70.13784	*Hymenops perspicillatus*	1	DENTRO	PIE
451	35.79143	70.13759	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
452	35.79161	70.13719	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	PIE
453	35.79186	70.1372	*Chloephaga picta*	1	DENTRO	PIE
454	35.79195	70.13683	*Pygochelidon cyanoleuca*	5	DENTRO	PIE
455	35.79197	70.13675	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	PIE
455	35.79197	70.13675	*Geositta cunicularia*	1	DENTRO	PIE
456	35.7921	70.13605	*Circus cinereus*	2	DENTRO	PIE
456	35.7921	70.13605	*Pygochelidon cyanoleuca*	1	DENTRO	PIE
457	35.79184	70.13513	*Circus cinereus*	1	DENTRO	PIE
458	35.79192	70.13453	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
459	35.79194	70.13446	*Hymenops perspicillatus*	1	DENTRO	PIE
460	35.79201	70.13434	*Metriopelia melanoptera*	1	DENTRO	PIE
461	35.79845	70.12321	*Milvago chimango*	1	DENTRO	PIE
462	35.79878	70.12135	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
463	35.79731	70.10982	*Asthenes pyrrholeuca*	1	DENTRO	PIE
464	35.81624	70.07275	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
465	35.81766	70.07335	*Diuca diuca*	1	DENTRO	PIE
466	35.82074	70.07509	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	PIE
467	35.82119	70.07589	*Vanellus chilensis*	3	DENTRO	PIE
468	35.81774	70.07339	*Agriornis livida*	1	DENTRO	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
469	35.8195	70.05816	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
470	35.81922	70.06123	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
471	35.82609	70.04356	*Phrygilus fruticeti*	2	DENTRO	PIE
472	35.82669	70.04344	*Phrygilus fruticeti*	8	DENTRO	PIE
473	35.82869	70.04294	*Agriornis montanus*	1	DENTRO	PIE
474	35.82919	70.04418	*Diuca diuca*	1	DENTRO	PIE
474	35.82919	70.04418	*Pygochelidon cyanoleuca*	1	DENTRO	PIE
474	35.82919	70.04418	*Vanellus chilensis*	2	DENTRO	PIE
474	35.82919	70.04418	*Phrygilus fruticeti*	4	DENTRO	PIE
474	35.82919	70.04418	*Zenaida auriculata*	6	DENTRO	PIE
475	35.82919	70.04419	*Metriopelia melanoptera*	1	DENTRO	PIE
476	35.82882	70.04549	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
477	35.82613	70.03962	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
478	35.82661	70.03977	*Mimus patagonicus*	4	DENTRO	PIE
479	35.82842	70.03998	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
480	35.82973	70.0397	*Phrygilus gayi*	2	DENTRO	PIE
481	35.83144	70.03691	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
482	35.82488	70.02359	*Chloephaga picta*	3	DENTRO	PIE
483	35.82391	70.02434	*Metriopelia melanoptera*	2	DENTRO	PIE
484	35.82209	70.02595	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	DENTRO	PIE
485	35.84694	69.97572	*Pygochelidon cyanoleuca*	3	FUERA	VEHÍCULO
486	35.84741	69.97514	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	VEHÍCULO
487	35.8488	69.97366	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	VEHÍCULO
488	35.84959	69.97285	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	VEHÍCULO
489	35.8512	69.97126	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	VEHÍCULO
490	35.85288	69.96952	*Metriopelia melanoptera*	4	FUERA	VEHÍCULO
491	35.85542	69.967	*Metriopelia melanoptera*	3	FUERA	VEHÍCULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
492	35.85892	69.96419	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	VEHÍCULO
493	35.85995	69.96373	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
494	35.86187	69.96174	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	FUERA	VEHÍCULO
495	35.86543	69.95526	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHÍCULO
496	35.86564	69.95453	*Larus serranus*	1	FUERA	VEHÍCULO
497	35.86928	69.94413	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	VEHÍCULO
498	35.86969	69.94125	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHÍCULO
498	35.86969	69.94125	*Anas sibilatrix*	1	FUERA	VEHÍCULO
499	35.86969	69.94125	*Pygochelidon cyanoleuca*	1	FUERA	VEHÍCULO
500	35.86867	69.9335	*Phrygilus fruticeti*	4	FUERA	VEHÍCULO
501	35.87002	69.94757	*Zenaida auriculata*	2	FUERA	PIE
502	35.87053	69.94911	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	FUERA	PIE
503	35.87077	69.94987	*Metriopelia melanoptera*	1	FUERA	PIE
504	35.87104	69.95031	*Metriopelia melanoptera*	2	FUERA	PIE
505	35.87157	69.95109	*Pygochelidon cyanoleuca*	2	FUERA	PIE
506	35.85608	69.96612	*Larus serranus*	1	FUERA	PIE
506	35.85608	69.96612	*Turdus chiguanco*	1	FUERA	PIE
507	35.85404	69.96672	*Phalacrocorax brasiliensis*	1	FUERA	PIE
508	35.85351	69.96811	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
509	35.87286	69.89487	*Merganetta armata*	1	FUERA	PIE
510	35.87195	69.8834	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	PIE
511	35.87106	69.88377	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
512	35.87087	69.88355	*Diuca diuca*	1	FUERA	PIE
513	35.87093	69.88334	*Larus serranus*	4	FUERA	PIE
513	35.87093	69.88334	*Muscisaxicola maculirostris*	4	FUERA	PIE
514	35.87071	69.88377	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
515	35.87078	69.88407	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	SITIO	TIPO
516	35.87079	69.88441	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
517	35.87088	69.88465	*Metriopelia melanoptera*	1	FUERA	PIE
518	35.87096	69.88453	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
519	35.87124	69.88423	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
520	35.87127	69.88412	*Metriopelia melanoptera*	1	FUERA	PIE

ANEXO 6- III RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE OTOÑO 2019

Censos de aves por transectas de línea de marcha en vehículo y a pie

Durante los censos de línea de marcha recorridos tanto dentro del área de influencia de las obras, como en las áreas por fuera del polígono de afectación, sumando todas las observaciones realizados en la campaña, se registraron 1287 aves de 51 especies, pertenecientes a 18 familias (Tabla 6-15).

Las especies más abundantes fueron los cauquenes (*Chloephaga picta)* con el 23.2% de todos los registros, seguidos por los patos crestones (*Lophonetta specularioides*) con el 16.9% y los comesebos andinos (*Phrygilus gayi*) con el 15.5% de la abundancia. Estas tres especies contribuyeron a más del 55% de la abundancia total de aves en toda el área relevada y pueden considerarse como abundantes en esta estación del año. Doce especies tuvieron abundancias relativas entre el 1 y 10%, mientras que las restantes 36 especies tuvieron abundancias relativas menores al 1% (Tabla 6-15).

Tabla 6-21. Registros de aves dentro y fuera del polígono del proyecto Portezuelo del viento. Ab: abundancia, AbRel: porcentaje de abundancia relativa, AbRelF porcentaje de abundancia relativa por familia.

Familia	Especie	Ab	AbRel	AbRelF
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasiliensis*	9	0.7	0.7
Phoenicopteridae	*Phoenicopteris chilensis*	30	2.3	2.3
Cathartidae	*Vultur gryphus*	4	0.3	0.3
Anatidae	*Cygnus melancoryphus*	13	1.0	46.8
	Coscoroba coscoroba	7	0.5	
	Chloephaga picta	298	23.2	
	Lophonetta specularioides	217	16.9	
	Anas sibilatrix	22	1.7	
	Anas flavirostris	10	0.8	
	Speculanas specularis	3	0.2	

Familia	Especie	Ab	AbRel	AbRelF
	Tachyeres patachonicus	1	0.1	
	Merganetta armata	31	2.4	
Accipitridae	*Circus cinereus*	1	0.1	0.7
	Geranoateus polyosoma	3	0.2	
	Geranoateus melanoleucus	5	0.4	
Falconidae	*Milvago chimango*	12	0.9	1.7
	Caracara plancus	1	0.1	
	Falco femoralis	2	0.2	
	Falco sparverius	7	0.5	
Rallidae	*Fulica armillata*	22	1.7	1.7
Charadriidae	*Vanellus chilensis*	34	2.6	2.6
Laridae	*Larus serranus*	6	0.5	0.5
Columbidae	*Metriopelia melanoptera*	17	1.3	1.7
	Zenaida auriculata	5	0.4	
Furnariidae	*Upucerthia dumetaria*	1	0.1	2.7
	Geositta rufipennis	1	0.1	
	Cinclodes fuscus	4	0.3	
	Cinclodes patagonica	6	0.5	
	Leptasthenura aegithaloides	8	0.6	
	Phleocryptes melanops	2	0.2	
	Pseudoseisura gutturalis	2	0.2	
	Ochetorhynchus ruficaudus	1	0.1	
	Asthenes modesta	8	0.6	
	Asthenes patagonicus	2	0.2	
Tyrannidae	*Agriornis lividus*	2	0.2	2.0
	Agriornis montanus	4	0.3	
	Anairetes parulus	10	0.8	

Familia	Especie	Ab	AbRel	AbRelF
	Muscisaxicola capistratus	1	0.1	
	Muscisaxicola maclovianus	7	0.5	
	Muscisaxicola maculirostris	1	0.1	
	Lessonia rufa	1	0.1	
Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	9	0.7	0.7
Turdidae	*Turdus falcklandii*	8	0.6	1.9
	Turdus chiguanco	16	1.2	
Mimidae	*Mimus patagonicus*	27	2.1	2.2
	Mimus triurus	1	0.1	
Thraupidae	*Phrygilus fruticeti*	38	3.0	18.4
	Phrygilus gayi	199	15.5	
Emberizidae	*Zonotricchia capensis*	114	8.9	8.9
Icteridae	*Agelasticus thilius*	2	0.2	4.2
	Sturnella loyca	52	4.0	

La diversidad general fue relativamente alta considerando la estación del año, la heterogeneidad del paisaje, incluyendo el gradiente altitudinal, espacios de mesetas y costas de ríos y mallines (**Tabla 6-22**). Por otra parte, considerando todos los recorridos, tanto en vehículo como a pie dentro y fuera del área del polígono de expropiación, se observaron a razón de 13.4 aves por kilómetro recorrido (IKA).

Tabla 6-22. Índices de riqueza y diversidad general y discriminado dentro y fuera del área de obras del proyecto Portezuelo del viento.

Sitio	Riqueza (S)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Margalef	IKA
Dentro	39	2.35	0.82	10.37	17.7
Fuera	44	2.73	0.89	11.36	10.4
Total	**51**	**2.69**	**0.88**	**12.72**	**13.4**

Censos de aves por transectas de línea de marcha en el área del proyecto (polígono)

Durante el monitoreo de otoño en el área del proyecto se registraron 697 aves de 39 especies pertenecientes a 18 familias. Considerando la longitud de los recorridos y las áreas de influencia directa, tanto en las transectas en vehículo como a pie, se observó una abundancia general de 17.7 aves por kilómetro recorrido (IKA).

La especie más abundante fue el cauquén común (*Chloephaga picta*) con el 36.7 % de los registros, seguido por el comesebo andino (*Phrygilus gayi*) con un 14.1% y el pato crestón *(Lophonetta specularioides*) con el 12.6 % de la abundancia total. Estas tres especies en conjunto representaron el 63.4 % de la abundancia total de las aves. Once espacies tuvieron abundancias relativas entre 1 y 10%, mientras que las 25 especies restantes tuvieron abundancias relativas menores al 1% dentro del polígono (**Figura 6-45**).

Figura 6-45. Abundancia relativa de especies registradas dentro del polígono durante la campaña de otoño 2019

Dentro del polígono, la familia más abundante fue Anatidae (patos, cauquenes, y cisnes), seguida por Thraupidae (comesebos y yales). Las familias Icteridae (loicas) y Emberizidae (chingolos) tuvieron abundancias entre el 5 y 10%. El resto de las familias mostraron abundancias por debajo del 5% (**Figura 6-46**).

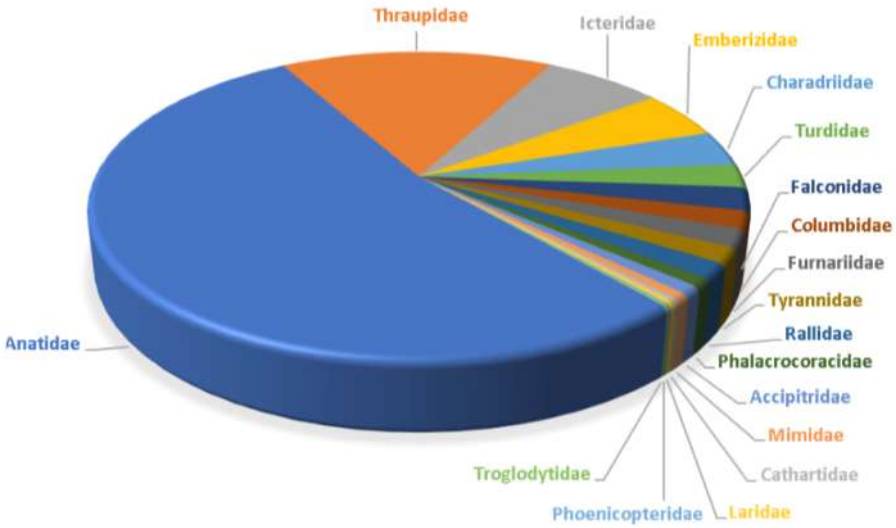


Figura 6-46. Abundancia relativa de especies registradas dentro del área de impacto directo durante la campaña de otoño 2019

Transectas a pie

Durante las transectas recorridas a pie en el área dentro del polígono de afectación se registraron 260 aves de 28 especies pertenecientes a 15 familias. Igual que en los casos anteriores, la especie más abundante fue fue *Chloephaga picta* con el 45 % de la abundancia total, seguido por *Sturnella loyca* con el 12.3. Ambas especies contribuyeron con más del 57 % de abundancia, mientras que 10 especies tuvieron abundancias entre 1 y 10% y las restantes 16 especies registraron abundancias menores al 1%.

En cuanto a la frecuencia de observaciones (cantidad de veces que fue observada una especie, independientemente de la cantidad de individuos de esa especie), la especie más frecuentemente observada fue *Zonotricchia capensis* y *Phrygilus gayi* con el 13.8% de los registros cada uno. Estas especies se las puede considerar de amplia distribución dentro del área del polígono de expropiación. Cinco especies tuvieron frecuencias de ocurrencia entre el 5 y 10 %, mientras que las restantes 21 especies tuvieron frecuencias menores al 5 %.

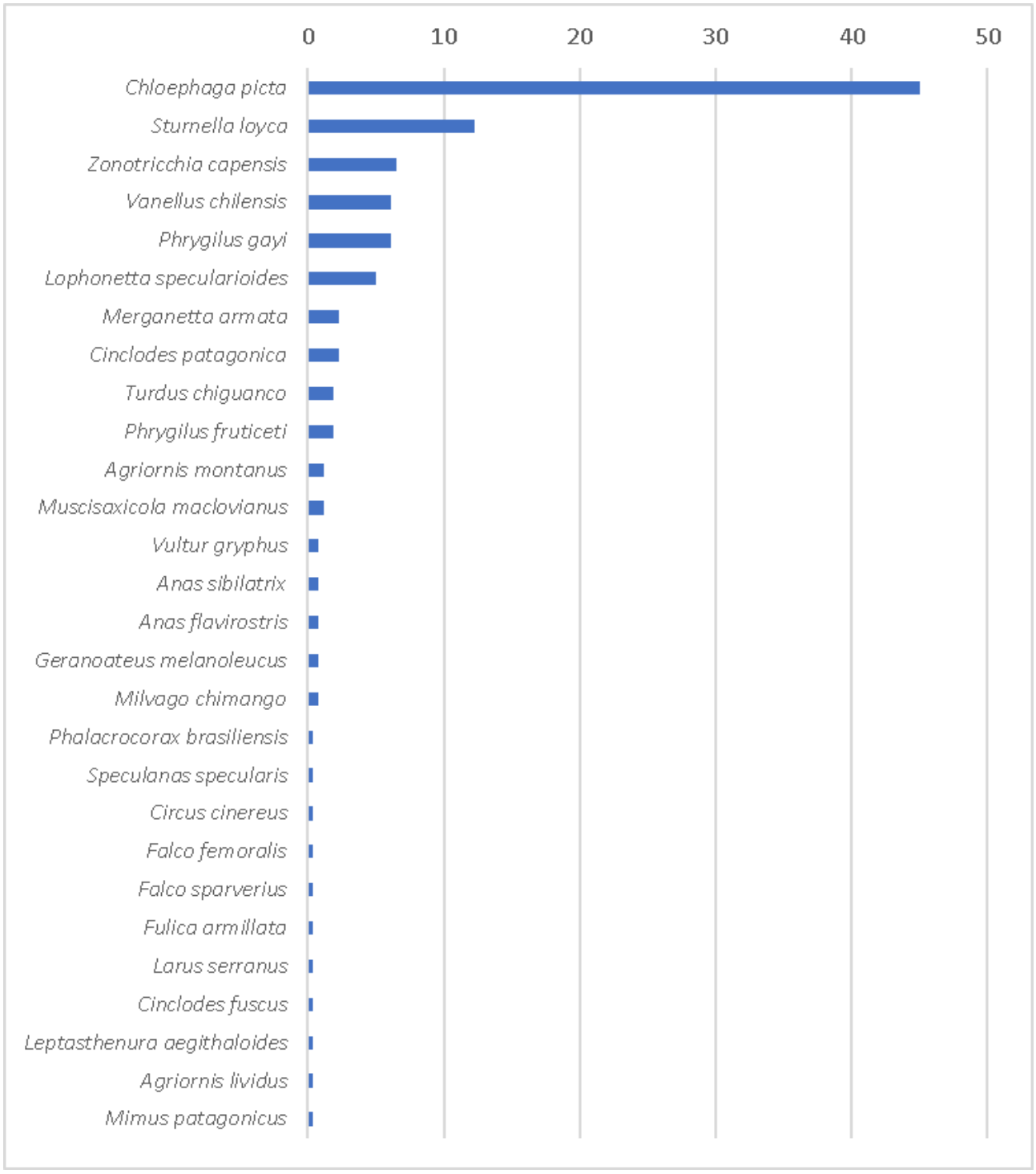


Figura 6-47. Abundancia relativa de especies registradas en transectas a pie dentro del polígono durante la campaña de otoño 2019

La riqueza y diversidad de especies observada durante el recorrido de las transectas a pie dentro del polígono fue en algo más baja que la registrada en toda el área (transectas a pie más transectas en vehículo). El índice de Shannon señala que, salvo unas pocas especies abundantes, la mayoría tuvieron abundancias bajas y equitativas (**Tabla 6-23**). Sin embargo, el IKA mostró ser considerablemente más alto que el obtenido en transectas en vehículo.

Tabla 6-23. Índices de diversidad de aves registrada en transectas a pie, en vehículo y total (vehículo + pie) dentro del polígono.

Transecta	Riqueza (S)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Margalef	IKA
PIE	28	2.14	0.77	8.10	24.7
VEHICULO	32	2.30	0.83	8.94	15.1
TOTAL	39	2.35	0.82	10.37	17.7

Transectas en vehículo

Durante las transectas de línea de marcha recorridas en vehículo en el área dentro del polígono se registraron 437 aves de 32 especies pertenecientes a 17 familias. Igual que en los casos anteriores, las especies más abundantes fueron *Chloephaga picta* con el 31.8% de la abundancia, seguida por *Phrygilus gayi* con el 18.8% y *Lophonetta specularioides* con el 17.2%. Estas tres especies contribuyeron al 67.7% de la abundancia total, mientras que 10 especies tuvieron abundancias entre 1 y 5% y las restantes 19 especies mostraron abundancias relativas menores al 1% (**Figura 6-48**).

En cuanto a la frecuencia de observaciones (cantidad de veces que fue observada una especie, independientemente de la cantidad de aves de esa especie), la especie más frecuentemente observada fue *Lophonetta specularioides* con el 17.0% de los registros, seguida por *Zonotricchia capensis* con el 11.3% y *Phrygilus gayi* con el 9.4%. Dieciséis especies tuvieron frecuencias de ocurrencia entre 1 y 19%, mientras que las restantes 13 especies tuvieron frecuencias menores al 1% (especies raras).

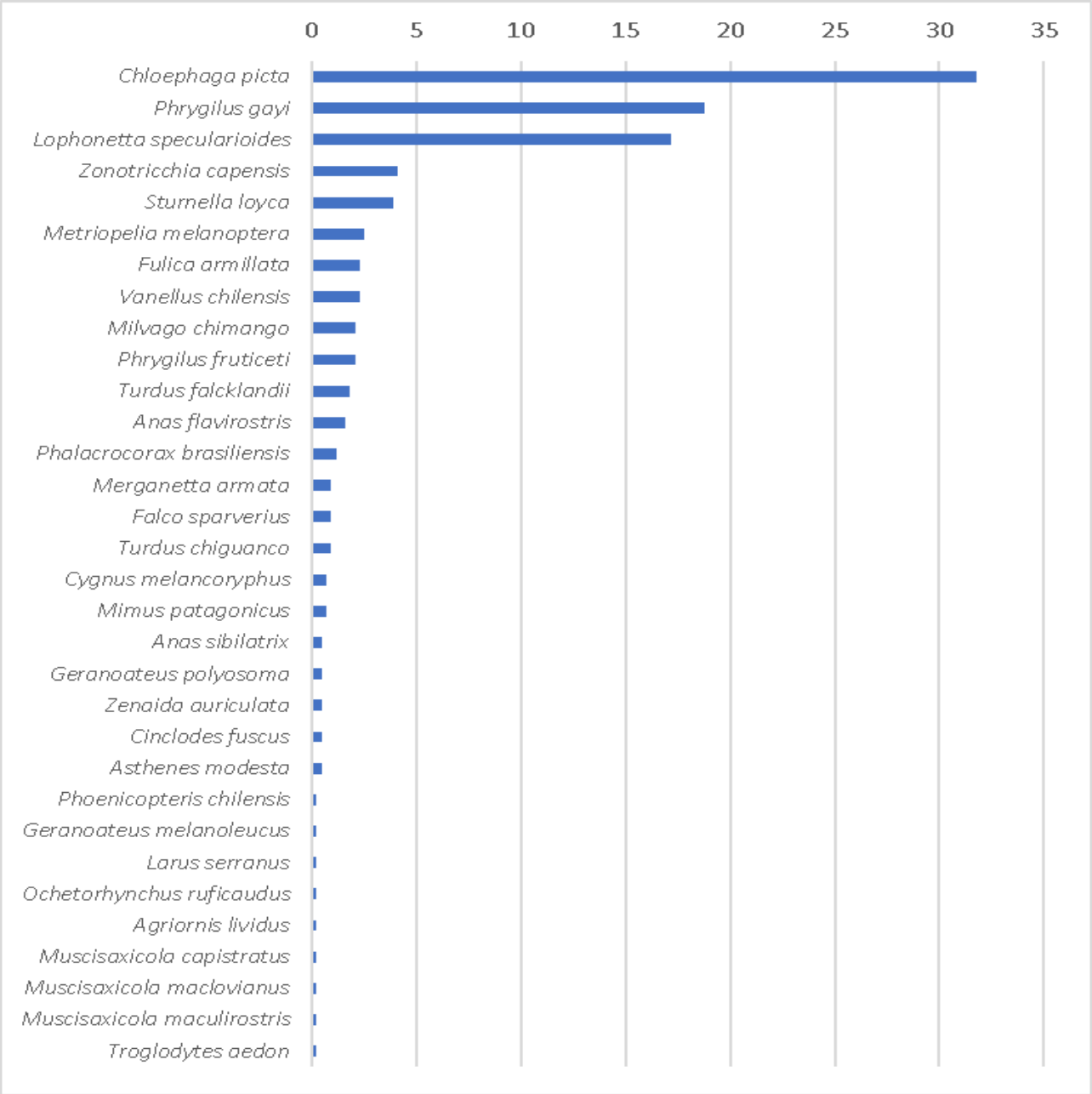


Figura 6-48. Abundancia relativa de especies registradas en transectas en vehículo dentro del polígono durante la campaña de otoño 2019

La riqueza y diversidad de especies observada durante el recorrido de las transectas de línea de marcha en vehículo dentro del polígono fue en algo mayor que las recorridas a pie. El índice de Simpson (1-D) señala que, salvo unas pocas especies abundantes, la mayoría tuvieron abundancias bajas y equitativas (**Tabla 6-23**).

El índice kilométrico de abundancia fue algo menor que el calculado en las transectas a pie. El valor del IKA para las transectas en vehículo fue de 15.1 (**Tabla 6-23**).

Comparación entre transectas en vehículo y a pie

A modo de resumen, se presentan los valoras conjuntos de los censos registrados tanto en transectas recorridas a pie como en vehículo, dentro del polígono de expropiación. En general, la mayoría de las especies fueron detectadas con ambas modalidades de transectas. Sin embargo, algunos registros fueron exclusivos de un tipo recorrido. En algunos casos producto del azar, como fue el caso de la detección de un cóndor (*Vultur gryphus*), un gavilán ceniciento (*Circus cinereus*) y un halcón aplomado (*Falco femoralis*) detectados a pie (**Figura 6-49**), especies que habitualmente podrían ser observadas desde un vehículo.

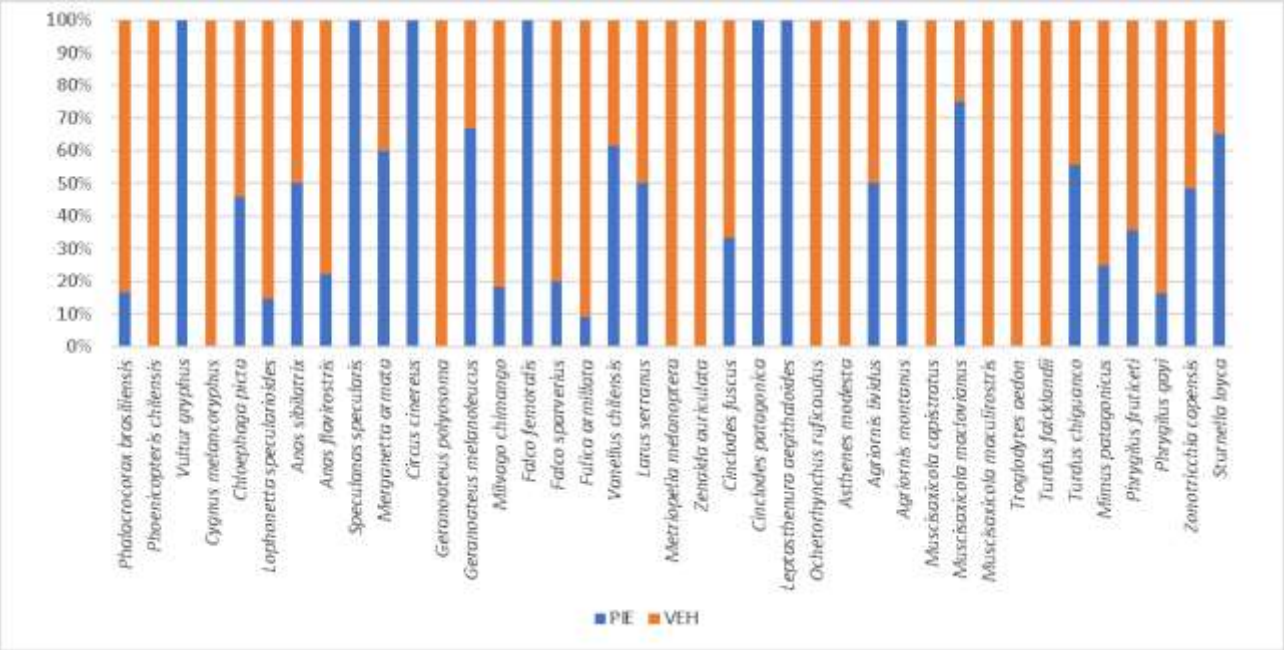


Figura 6-49. Abundancia relativa de especies registradas en transectas a pie (columnas anaranjadas) y en vehículo (columnas azules) dentro del polígono (impacto directo) durante la campaña de otoño 2019.

<u>Censos de aves por transectas de línea de marcha fuera del área del proyecto (polígono)</u>

Durante el monitoreo de verano, considerando todas las transectas (a pie y en vehículo) en el área fuera del polígono de afectación, se registraron 590 aves de 44 especies pertenecientes a 18 familias. Tomando en cuenta la longitud de los recorridos y sus áreas de influencia, tanto en las transectas en vehículo como a pie, se observó una abundancia general de 10.4 aves por kilómetro recorrido, tal como lo revela el índice kilométrico de abundancia (IKA).

Las especies más abundantes fueron el pato cestón (*Lophonetta specularioides*) con el 21.9% de la abundancia, seguido por el comesebo (*Phrygilus gayi*) con el 17.1% y el chingolo (*Zonotricchia capensis*) con el 13.4%. Estas tres especies contribuyeron en conjunto al 52.4% de la abundancia total de aves en el AII. Dieciséis especies tuvieron abundancias relativas entre 1 y 7.1%, mientras que las restantes 25 especies tuvieron abundancias menores al 1% (**Figura 6-50**).

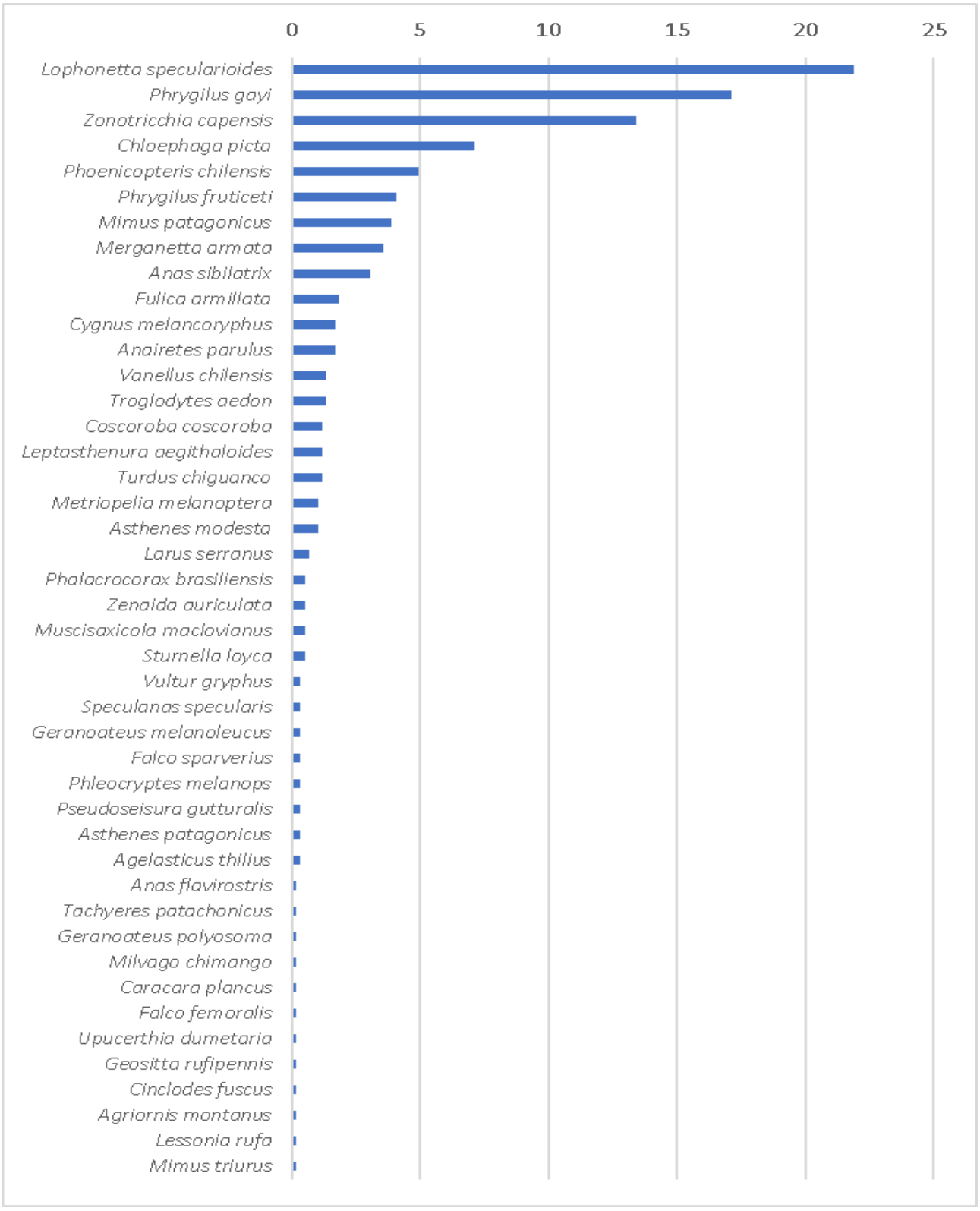


Figura 6-50. Abundancia relativa de especies registradas fuera del polígono durante la campaña de otoño 2019.

Transectas a pie

Durante las transectas recorridas a pie fuera del área del polígono de afectación se registraron 231 aves de 34 especies pertenecientes a 13 familias. Las especies más abundantes fueron los chingolos (*Zonotricchia capensis*) con 25.5%, seguida por el pato crestón (*Lophonetta specularioides*) con 10.8% y el comesebo andino (*Phrygilus gayi*) con 10.4% de la abundancia total. La calandria mora (*Mimus patagonicus*) y el yal negro (Phrygilus fruticeti) tuvieron abundancias relativas entre el 5 y 10%. Estas 5 especies contribuyeron al 59.7% de la abundancia total de aves, mientras que 11 especies tuvieron abundancias entre 1 y 5% y las restantes 18 especies mostraron abundancias relativas menores al 1% (**Figura 6-51**).

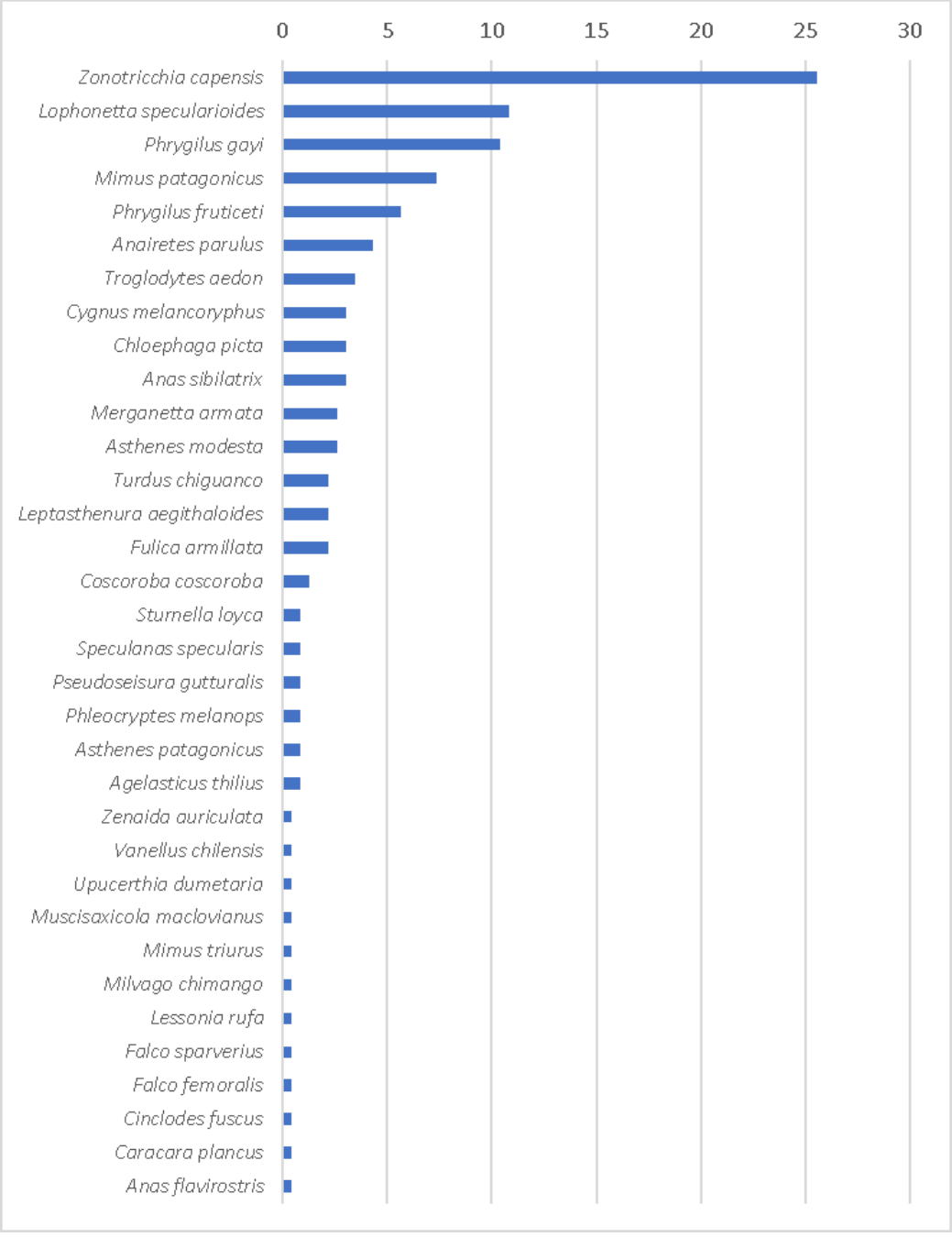


Figura 6-51. Abundancia relativa de especies registradas en transectas a pie fuera del polígono durante la campaña de otoño 2019

En cuanto a la frecuencia de observaciones (cantidad de veces que fue observada una especie, independientemente de la cantidad de individuos de esa especie), la especie más frecuentemente observada fue el chingolo (*Zonotricchia capensis*) con el 17.1% de los registros, seguido por la calandria mora (*Mimus patagonicus*) con el 10.8%, el pato crestón (*Lophonetta specularioides*) y el comesebo andino (*Phrygilus gayi*) con el 9.0%, la ratona común (*Troglodytes aedon*) y el yal negro (*Phrygilus fruticeti*) con frecuencias de ocurrencia entre el 5 y 6.3%. Estas especies se las puede considerar de amplia distribución fuera del área del polígono de afectación. Diez especies tuvieron frecuencias de ocurrencia entre el 1 y 5% mientras que las restantes 18 especies tuvieron frecuencias menores al 1 %.

La riqueza de especies observada durante el recorrido de las transectas a pie fuera del área de impacto directo fue mucho menor que la registrada en toda el área fuera del polígono (transectas a pie más transectas en vehículo). En tanto que la diversidad fue equivalente o algo mayor. Especialmente el índice de Simpson (1-D) señala una gran equitatividad de especies. El IKA mostró ser considerablemente más alto que el obtenido en transectas en vehículo.

Tabla 6-24. Índices de diversidad de aves registrada en transectas a pie, en vehículo y total (vehículo + pie) fuera del área de impacto directo.

Transecta	Riqueza (S)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Margalef	IKA
PIE	34	2.77	0.90	9.36	26.2
VEHICULO	28	2.36	0.85	8.10	7.5
TOTAL	44	2.73	0.89	11.36	10.4

Transectas de línea de marcha con vehículo

Durante las transectas de línea de marcha recorridas en vehículo fuera del polígono de afectación se registraron 259 aves de 28 especies pertenecientes a 17 familias. Igual que en los casos anteriores, las especies más abundantes fueron el pato crestón (*Lophonetta specularioides*) con 29.0% de la abundancia relativa, seguido por el comesebo andino (*Phrygilus gayi*) con 21.4%, el cauquén común (*Chloephaga picta*) con 9.7% y el chingolo (Zonotricchia capensis) con 5.6%. A estas especies se les suma el flamenco (*Phoenicopteris chilensis*) con 8.1%, aportando en conjunto el 73.8% de la abundancia total de aves. Nueve especies tuvieron abundancias entre 1 y 5%, mientras que las restantes 14 especies tuvieron abundancias relativas menores al 1% (**Figura 6-52**

En cuanto a la frecuencia de observaciones (cantidad de veces que fue observada una especie, independientemente de la cantidad de aves de esa especie), las especies más frecuentemente observadas fueron el pato crestón (*Lophonetta specularioides*), el comesebo andino (*Phrygilus gayi*) y el chingolo (*Zonotricchia capensis*) con frecuencias de ocurrencia mayores al 10% (especies frecuentes). El pato del torrente (*Merganetta armata*) y el yal negro (*Phrygilus fruticeti*) tuvieron frecuencias de ocurrencia entre 5 y 10% (especies comunes), en tanto que 14 especies se observaron con frecuencias entre 1 y 5% (especies raras) y las restantes 9 especies tuvieron ocurrencias menores al 1% (especies infrecuentes).

La riqueza y diversidad de especies observada durante el recorrido de las transectas de línea de marcha en vehículo fuera del área de polígono fue considerablemente menor que las recorridas a pie en las mismas áreas (**Tabla 6-24**).

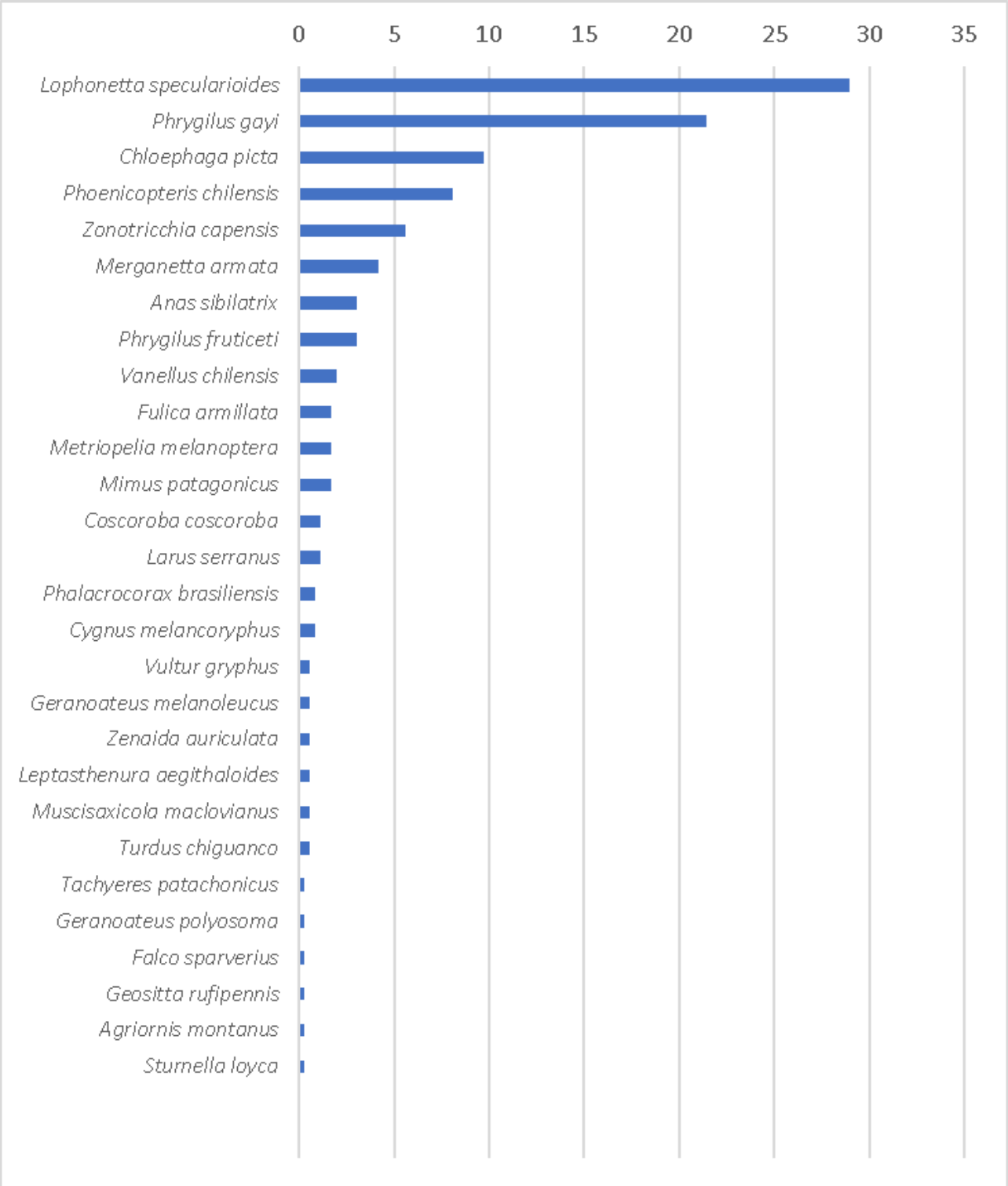


Figura 6-52. Abundancia relativa de especies registradas en transectas de línea de marcha en vehículo fuera del polígono durante la campaña de otoño 2019

Transectas de línea de marcha (vehículo y a pie) en la costa del río Grande (RN40)

Durante los recorridos de las transectas fuera del polígono, se relevaron sitios sobre la costa del río Grande y a lo largo de la ruta nacional 40, ya que las fluctuaciones del caudal del río se verán

afectadas una vez construida la presa. En este sitio se recorrieron 4 transectas en vehículo de 5.1 km de promedio y 6 transectas a pie de 801 m de promedio, totalizando 25.1 km recorridos.
En estos sitios se observaron 233 aves de 31 especies pertenecientes a 14 familias (**Tabla 6-25**). Las especies más abundantes fueron el chingolo (*Zonotricchia capensis*) con el 28.8%, seguido por el comesebo andino (*Phrygilus gayi*) con el 12.0%. Siguieron en abundancia el pato crestón (*Lophonetta specularioides*) con 7.3%, el flamenco (*Phoenicopteris chilensis*) y la calandria mora (*Mimus patagonicus*) ambas especies con el 6.4% y el yal negro (*Phrygilus fruticeti*) con el 5.2% (**Tabla 6-25**).

Figura 6-53. Cisnes cuello negro (*Cygnus melancoryphus*), patos crestones (*Lophonetta specularioides*) y coscorobas (*Coscoroba coscoroba*) en el Río Grande, RN 40.

Algunas especies sólo fueron registradas en este sitio, tales como la bandurrita (*Upucerthia dumetaria*), el cacholote (*Pseudoseisura gutturalis*), cachudito pico negro (*Anairetes parulus*) y la caminera rojiza (*Geositta rufipennis*) (Foto abajo). También se registraron exclusivamente el carancho (*Caracara plancus*), junquero (*Phleocryptes melanops*), canastero patagónico (*Asthenes patagonicus*), varillera ala amarilla (*Agelasticus thilius*) y sobrepuesto (*Lessonia rufa*).

Figura 6-54. Foto de aves registradas exclusivamente en el Río Grande, RN40. Arriba derecha: bandurrita, izquierda: cacholote, abajo izquierda: cachudito pico negro, derecha: caminera rojiza.

Tabla 6-25. Abundancia (Ab), abundancia relativa (AbRel) y abundancia relativa por familia (%xflia) de aves en transectas sobre el río Grande, RN 40

Familia	Especies	Ab	AbRel	% x flia
Phoenicopteridae	*Phoenicopteris chilensis*	15	6.4	6.4
Anatidae	*Cygnus melancoryphus*	10	4.3	16.3
	Coscoroba coscoroba	5	2.1	
	Chloephaga picta	1	0.4	
	Lophonetta specularioides	17	7.3	
	Anas sibilatrix	5	2.1	
Accipitridae	*Geranoateus polyosoma*	1	0.4	0.4
Falconidae	*Milvago chimango*	1	0.4	1.3
	Caracara plancus	1	0.4	
	Falco femoralis	1	0.4	
Rallidae	*Fulica armillata*	8	3.4	3.4
Columbidae	*Zenaida auriculata*	1	0.4	0.4

Familia	Especies	Ab	AbRel	% x flia
Furnariidae	*Upucerthia dumetaria*	1	0.4	8.2
	Geositta rufipennis	1	0.4	
	Leptasthenura aegithaloides	5	2.1	
	Phleocryptes melanops	2	0.9	
	Pseudoseisura gutturalis	2	0.9	
	Asthenes modesta	6	2.6	
	Asthenes patagonicus	2	0.9	
Tyrannidae	*Agriornis montanus*	1	0.4	5.2
	Anairetes parulus	10	4.3	
	Lessonia rufa	1	0.4	
Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	7	3.0	3.0
Turdidae	*Turdus chiguanco*	2	0.9	0.9
Mimidae	*Mimus patagonicus*	15	6.4	6.9
	Mimus triurus	1	0.4	
Thraupidae	*Phrygilus fruticeti*	12	5.2	17.2
	Phrygilus gayi	28	12.0	
Emberizidae	*Zonotricchia capensis*	67	28.8	28.8
Icteridae	*Agelasticus thilius*	2	0.9	1.7
	Sturnella loyca	2	0.9	

Tabla 6-26 Registros de aves de la campaña de otoño 2019

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
1	35.865	69.811	*Phoenicopteris chilensis*	5	FUERA	VEHICULO
2	35.873	69.868	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHICULO
3	35.868	69.924	*Phoenicopteris chilensis*	4	FUERA	VEHICULO
3	35.868	69.924	*Lophonetta specularioides*	6	FUERA	VEHICULO
3	35.868	69.924	*Fulica armillata*	3	FUERA	VEHICULO
3	35.868	69.924	*Coscoroba coscoroba*	2	FUERA	VEHICULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
4	35.830	70.012	*Merganetta armata*	2	DENTRO	VEHICULO
4	35.830	70.012	*Anas sibilatrix*	2	DENTRO	VEHICULO
5	35.828	70.017	*Phoenicopteris chilensis*	1	DENTRO	VEHICULO
7	35.796	70.099	*Phalacrocorax brasiliensis*	1	DENTRO	VEHICULO
8	35.727	70.157	*Lophonetta specularioides*	1	DENTRO	PIE
8	35.727	70.157	*Larus serranus*	1	DENTRO	PIE
9	35.725	70.174	*Fulica armillata*	10	DENTRO	VEHICULO
9	35.725	70.174	*Lophonetta specularioides*	3	DENTRO	VEHICULO
9	35.725	70.174	*Phrygilus gayi*	30	DENTRO	VEHICULO
9	35.725	70.174	*Chloephaga picta*	124	DENTRO	VEHICULO
9	35.725	70.174	*Vanellus chilensis*	5	DENTRO	VEHICULO
9	35.725	70.174	*Mimus patagonicus*	1	DENTRO	VEHICULO
9	35.725	70.174	*Sturnella loyca*	2	DENTRO	VEHICULO
9	35.725	70.174	*Zonotricchia capensis*	2	DENTRO	VEHICULO
9	35.725	70.174	*Milvago chimango*	3	DENTRO	VEHICULO
9	35.725	70.174	*Anas flavirostris*	5	DENTRO	VEHICULO
10	35.722	70.176	*Vanellus chilensis*	5	DENTRO	VEHICULO
10	35.722	70.176	*Milvago chimango*	1	DENTRO	VEHICULO
10	35.722	70.176	*Turdus falcklandii*	2	DENTRO	VEHICULO
11	35.721	70.177	*Sturnella loyca*	1	DENTRO	VEHICULO
12	35.717	70.180	*Geranoaetus melanoleucus*	1	DENTRO	VEHICULO
13	35.717	70.180	*Turdus chiguanco*	1	DENTRO	VEHICULO
14	35.717	70.180	*Phrygilus gayi*	1	DENTRO	VEHICULO
15	35.715	70.182	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	VEHICULO
16	35.714	70.184	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	VEHICULO
17	35.713	70.185	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	VEHICULO
18	35.712	70.185	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	VEHICULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
19	35.709	70.188	*Muscisaxicola maculirostris*	1	DENTRO	VEHICULO
20	35.709	70.188	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	VEHICULO
21	35.707	70.189	*Lophonetta specularioides*	3	DENTRO	VEHICULO
22	35.706	70.189	*Lophonetta specularioides*	16	DENTRO	VEHICULO
23	35.702	70.187	*Asthenes modesta*	1	DENTRO	VEHICULO
23	35.702	70.187	*Troglodytes aedon*	1	DENTRO	VEHICULO
24	35.702	70.187	*Larus serranus*	1	DENTRO	VEHICULO
25	35.702	70.186	*Ochetorhynchus ruficaudus*	1	DENTRO	VEHICULO
26	35.698	70.184	*Lophonetta specularioides*	12	DENTRO	VEHICULO
27	35.698	70.184	*Muscisaxicola capistratus*	1	DENTRO	VEHICULO
29	35.686	70.182	*Chloephaga picta*	6	DENTRO	PIE
30	35.686	70.182	*Vanellus chilensis*	2	DENTRO	PIE
31	35.686	70.182	*Falco sparverius*	1	DENTRO	PIE
32	35.686	70.182	*Milvago chimango*	1	DENTRO	PIE
33	35.686	70.182	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	PIE
34	35.688	70.182	*Phrygilus gayi*	1	DENTRO	PIE
35	35.684	70.189	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
36	35.681	70.193	*Speculanas specularis*	1	DENTRO	PIE
37	35.681	70.193	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	PIE
38	35.681	70.194	*Merganetta armata*	1	DENTRO	PIE
39	35.649	70.201	*Phalacrocorax brasiliensis*	1	DENTRO	PIE
39	35.649	70.201	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
40	35.589	70.214	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	VEHICULO
41	35.589	70.213	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHICULO
42	35.590	70.209	*Phalacrocorax brasiliensis*	1	FUERA	VEHICULO
43	35.595	70.210	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	VEHICULO
44	35.596	70.200	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
45	35.607	70.179	*Phalacrocorax brasiliensis*	1	FUERA	VEHICULO
46	35.625	70.180	*Speculanas specularis*	2	FUERA	PIE
47	35.626	70.181	*Lophonetta specularioides*	4	FUERA	PIE
48	35.628	70.181	*Merganetta armata*	2	FUERA	PIE
49	35.640	70.176	*Chloephaga picta*	5	FUERA	PIE
49	35.640	70.176	*Lophonetta specularioides*	4	FUERA	PIE
49	35.640	70.176	*Vanellus chilensis*	1	FUERA	PIE
50	35.646	70.187	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	VEHICULO
51	35.646	70.187	*Lophonetta specularioides*	5	FUERA	VEHICULO
52	35.646	70.189	*Lophonetta specularioides*	6	FUERA	VEHICULO
53	35.646	70.190	*Geranoaetus melanoleucus*	1	FUERA	VEHICULO
54	35.646	70.190	*Merganetta armata*	2	FUERA	VEHICULO
55	35.646	70.191	*Phalacrocorax brasiliensis*	1	FUERA	VEHICULO
56	35.647	70.192	*Lophonetta specularioides*	4	FUERA	VEHICULO
57	35.647	70.193	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHICULO
58	35.647	70.194	*Lophonetta specularioides*	8	FUERA	VEHICULO
59	35.649	70.198	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	VEHICULO
60	35.649	70.198	*Mimus patagonicus*	1	FUERA	VEHICULO
61	35.649	70.200	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHICULO
62	35.649	70.201	*Lophonetta specularioides*	6	FUERA	VEHICULO
63	35.649	70.201	*Merganetta armata*	2	FUERA	VEHICULO
64	35.649	70.201	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	VEHICULO
65	35.650	70.201	*Lophonetta specularioides*	4	FUERA	VEHICULO
66	35.650	70.202	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHICULO
67	35.652	70.202	*Phrygilus gayi*	2	FUERA	VEHICULO
68	35.653	70.202	*Chloephaga picta*	26	FUERA	VEHICULO
69	35.656	70.201	*Phrygilus gayi*	2	FUERA	VEHICULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
70	35.657	70.201	*Phrygilus gayi*	10	FUERA	VEHICULO
71	35.657	70.201	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHICULO
72	35.659	70.201	*Chloephaga picta*	8	FUERA	VEHICULO
73	35.659	70.201	*Vanellus chilensis*	1	FUERA	VEHICULO
74	35.660	70.201	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	VEHICULO
75	35.660	70.201	*Vanellus chilensis*	1	FUERA	VEHICULO
76	35.662	70.200	*Lophonetta specularioides*	5	FUERA	VEHICULO
77	35.662	70.200	*Merganetta armata*	1	FUERA	VEHICULO
78	35.662	70.200	*Lophonetta specularioides*	5	FUERA	VEHICULO
79	35.662	70.200	*Vanellus chilensis*	3	FUERA	VEHICULO
80	35.664	70.200	*Phrygilus fruticeti*	4	FUERA	VEHICULO
81	35.664	70.200	*Larus serranus*	1	FUERA	VEHICULO
82	35.668	70.202	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHICULO
83	35.668	70.202	*Merganetta armata*	1	FUERA	VEHICULO
84	35.668	70.202	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	VEHICULO
85	35.668	70.202	*Mimus patagonicus*	1	FUERA	VEHICULO
86	35.670	70.203	*Lophonetta specularioides*	3	FUERA	VEHICULO
87	35.671	70.203	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHICULO
88	35.673	70.204	*Merganetta armata*	2	FUERA	VEHICULO
89	35.673	70.204	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHICULO
90	35.673	70.204	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	VEHICULO
91	35.673	70.204	*Muscisaxicola maclovianus*	1	FUERA	VEHICULO
92	35.673	70.204	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	VEHICULO
93	35.675	70.203	*Lophonetta specularioides*	3	FUERA	VEHICULO
94	35.677	70.202	*Merganetta armata*	1	FUERA	VEHICULO
95	35.678	70.200	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	VEHICULO
95	35.678	70.200	*Anas sibilatrix*	2	FUERA	VEHICULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
95	35.678	70.200	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHICULO
95	35.678	70.200	*Falco sparverius*	1	FUERA	VEHICULO
96	35.729	70.167	*Chloephaga picta*	102	DENTRO	PIE
97	35.729	70.167	*Vanellus chilensis*	2	DENTRO	PIE
98	35.729	70.167	*Turdus chiguanco*	2	DENTRO	PIE
99	35.729	70.167	*Cinclodes patagonicus*	3	DENTRO	PIE
100	35.729	70.166	*Muscisaxicola maclovianus*	1	DENTRO	PIE
101	35.728	70.163	*Phrygilus gayi*	1	DENTRO	PIE
102	35.728	70.143	*Sturnella loyca*	1	DENTRO	PIE
103	35.727	70.141	*Sturnella loyca*	1	DENTRO	PIE
104	35.740	70.125	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	VEHICULO
105	35.740	70.125	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHICULO
106	35.745	70.121	*Phrygilus fruticeti*	3	DENTRO	VEHICULO
107	35.747	70.119	*Phrygilus gayi*	1	DENTRO	VEHICULO
108	35.747	70.119	*Zonotricchia capensis*	2	DENTRO	VEHICULO
109	35.749	70.118	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHICULO
110	35.751	70.114	*Mimus patagonicus*	1	DENTRO	VEHICULO
111	35.752	70.113	*Geranoateus polyosoma*	1	DENTRO	VEHICULO
112	35.753	70.112	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHICULO
113	35.760	70.107	*Zonotricchia capensis*	2	DENTRO	VEHICULO
114	35.774	70.107	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
115	35.774	70.107	*Phrygilus gayi*	2	DENTRO	PIE
116	35.774	70.107	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
117	35.774	70.107	*Phrygilus gayi*	1	DENTRO	PIE
118	35.774	70.105	*Chloephaga picta*	7	DENTRO	PIE
119	35.774	70.104	*Vanellus chilensis*	1	DENTRO	PIE
120	35.774	70.104	*Anas flavirostris*	1	DENTRO	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
121	35.835	70.006	*Cygnus melancoryphus*	1	DENTRO	VEHICULO
122	35.792	70.098	*Milvago chimango*	1	DENTRO	PIE
123	35.793	70.095	*Phrygilus gayi*	1	DENTRO	PIE
124	35.793	70.095	*Phrygilus gayi*	1	DENTRO	PIE
125	35.793	70.100	*Sturnella loyca*	1	DENTRO	PIE
126	35.793	70.100	*Agriornis montanus*	2	DENTRO	PIE
127	35.793	70.100	*Phrygilus gayi*	2	DENTRO	PIE
128	35.793	70.100	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	PIE
129	35.794	70.100	*Turdus chiguanco*	3	DENTRO	PIE
130	35.794	70.100	*Leptasthenura aegithaloides*	1	DENTRO	PIE
131	35.780	70.097	*Circus cinereus*	1	DENTRO	PIE
132	35.780	70.097	*Falco femoralis*	1	DENTRO	PIE
133	35.796	70.148	*Chloephaga picta*	4	DENTRO	VEHICULO
134	35.799	70.149	*Merganetta armata*	2	DENTRO	VEHICULO
135	35.799	70.149	*Phrygilus gayi*	1	DENTRO	VEHICULO
136	35.806	70.155	*Phrygilus gayi*	4	DENTRO	VEHICULO
137	35.813	70.162	*Phalacrocorax brasiliensis*	1	DENTRO	VEHICULO
138	35.815	70.166	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHICULO
139	35.820	70.172	*Asthenes modesta*	1	DENTRO	VEHICULO
140	35.820	70.172	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	VEHICULO
141	35.821	70.173	*Lophonetta specularioides*	6	DENTRO	VEHICULO
142	35.822	70.174	*Falco sparverius*	1	DENTRO	VEHICULO
143	35.827	70.177	*Muscisaxicola maclovianus*	1	DENTRO	VEHICULO
144	35.828	70.178	*Chloephaga picta*	3	DENTRO	VEHICULO
145	35.828	70.178	*Sturnella loyca*	2	DENTRO	VEHICULO
146	35.828	70.178	*Phalacrocorax brasiliensis*	1	DENTRO	VEHICULO
147	35.828	70.178	*Lophonetta specularioides*	1	DENTRO	VEHICULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
149	35.840	70.188	*Phrygilus gayi*	20	DENTRO	VEHICULO
150	35.841	70.187	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHICULO
151	35.841	70.187	*Phrygilus gayi*	10	DENTRO	VEHICULO
152	35.841	70.187	*Sturnella loyca*	12	DENTRO	VEHICULO
153	35.842	70.187	*Phrygilus fruticeti*	3	DENTRO	VEHICULO
154	35.842	70.187	*Zenaida auriculata*	2	DENTRO	VEHICULO
155	35.845	70.187	*Falco sparverius*	2	DENTRO	VEHICULO
156	35.858	70.195	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	VEHICULO
157	35.862	70.196	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	VEHICULO
158	35.865	70.196	*Phrygilus gayi*	7	DENTRO	VEHICULO
159	35.931	70.216	*Vultur gryphus*	2	FUERA	VEHICULO
160	35.931	70.218	*Muscisaxicola maclovianus*	1	FUERA	VEHICULO
161	35.933	70.220	*Vanellus chilensis*	2	FUERA	VEHICULO
162	35.956	70.228	*Metriopelia melanoptera*	2	FUERA	VEHICULO
163	35.959	70.232	*Phrygilus gayi*	5	FUERA	VEHICULO
164	35.959	70.236	*Merganetta armata*	4	FUERA	VEHICULO
165	35.960	70.241	*Geranoaetus melanoleucus*	1	FUERA	VEHICULO
166	35.962	70.308	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	VEHICULO
167	35.908	70.208	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	PIE
168	35.905	70.204	*Cinclodes fuscus*	1	FUERA	PIE
168	35.905	70.204	*Chloephaga picta*	2	FUERA	PIE
169	35.857	70.196	*Merganetta armata*	1	DENTRO	PIE
170	35.856	70.198	*Sturnella loyca*	17	DENTRO	PIE
171	35.855	70.208	*Geranoaetus melanoleucus*	1	DENTRO	PIE
172	35.853	70.189	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
173	35.853	70.189	*Vanellus chilensis*	5	DENTRO	PIE
174	35.853	70.189	*Chloephaga picta*	2	DENTRO	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
175	35.852	70.190	*Sturnella loyca*	4	DENTRO	PIE
176	35.852	70.190	*Cinclodes patagonicus*	2	DENTRO	PIE
177	35.853	70.189	*Muscisaxicola maclovianus*	2	DENTRO	PIE
178	35.824	70.174	*Fulica armillata*	1	DENTRO	PIE
179	35.824	70.175	*Lophonetta specularioides*	1	DENTRO	PIE
180	35.824	70.175	*Sturnella loyca*	6	DENTRO	PIE
181	35.824	70.174	*Cinclodes fuscus*	1	DENTRO	PIE
182	35.814	70.165	*Merganetta armata*	2	DENTRO	PIE
183	35.813	70.164	*Vanellus chilensis*	6	DENTRO	PIE
184	35.813	70.163	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	PIE
185	35.813	70.163	*Phrygilus gayi*	1	DENTRO	PIE
186	35.873	69.784	*Troglodytes aedon*	2	FUERA	PIE
187	35.873	69.784	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	PIE
188	35.872	69.784	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	PIE
189	35.871	69.785	*Mimus patagonicus*	2	FUERA	PIE
190	35.871	69.786	*Leptasthenura aegithaloides*	2	FUERA	PIE
191	35.871	69.786	*Mimus triurus*	1	FUERA	PIE
192	35.871	69.786	*Anairetes parulus*	3	FUERA	PIE
193	35.871	69.786	*Troglodytes aedon*	1	FUERA	PIE
194	35.871	69.786	*Upucerthia dumetaria*	1	FUERA	PIE
195	35.872	69.786	*Zonotricchia capensis*	5	FUERA	PIE
196	35.872	69.786	*Mimus patagonicus*	1	FUERA	PIE
197	35.872	69.784	*Anas sibilatrix*	3	FUERA	PIE
198	35.873	69.784	*Zonotricchia capensis*	6	FUERA	PIE
198	35.873	69.784	*Phrygilus fruticeti*	3	FUERA	PIE
199	36.000	69.742	*Phrygilus fruticeti*	4	FUERA	PIE
200	36.001	69.742	*Zonotricchia capensis*	4	FUERA	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
201	36.001	69.741	*Mimus patagonicus*	1	FUERA	PIE
202	36.001	69.741	*Milvago chimango*	1	FUERA	PIE
203	36.001	69.741	*Caracara plancus*	1	FUERA	PIE
204	36.001	69.741	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
205	36.001	69.741	*Phrygilus gayi*	2	FUERA	PIE
206	36.001	69.741	*Mimus patagonicus*	2	FUERA	PIE
207	36.001	69.740	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	PIE
208	36.001	69.740	*Troglodytes aedon*	1	FUERA	PIE
209	36.001	69.740	*Phrygilus gayi*	2	FUERA	PIE
210	36.001	69.740	*Zonotricchia capensis*	5	FUERA	PIE
211	36.001	69.740	*Asthenes modesta*	5	FUERA	PIE
212	36.001	69.740	*Zonotricchia capensis*	3	FUERA	PIE
213	36.001	69.740	*Anairetes parulus*	3	FUERA	PIE
214	36.001	69.740	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
215	36.000	69.740	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
216	36.000	69.740	*Anairetes parulus*	2	FUERA	PIE
217	36.000	69.740	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	PIE
218	36.000	69.740	*Phrygilus gayi*	3	FUERA	PIE
219	36.001	69.740	*Asthenes patagonicus*	1	FUERA	PIE
220	36.000	69.740	*Zenaida auriculata*	1	FUERA	PIE
221	36.000	69.740	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	PIE
222	35.999	69.738	*Zonotricchia capensis*	2	FUERA	PIE
223	35.999	69.739	*Asthenes patagonicus*	1	FUERA	PIE
224	35.998	69.739	*Zonotricchia capensis*	5	FUERA	PIE
225	35.998	69.740	*Leptasthenura aegithaloides*	1	FUERA	PIE
226	35.998	69.740	*Phrygilus gayi*	2	FUERA	PIE
227	35.998	69.740	*Sturnella loyca*	2	FUERA	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
228	35.998	69.740	*Mimus patagonicus*	1	FUERA	PIE
229	35.998	69.740	*Zonotricchia capensis*	3	FUERA	PIE
230	35.998	69.740	*Turdus chiguanco*	1	FUERA	PIE
231	35.998	69.740	*Falco femoralis*	1	FUERA	PIE
232	35.996	69.740	*Troglodytes aedon*	1	FUERA	PIE
233	35.996	69.740	*Zonotricchia capensis*	14	FUERA	PIE
234	35.996	69.740	*Pseudoseisura gutturalis*	2	FUERA	PIE
235	35.996	69.740	*Troglodytes aedon*	1	FUERA	PIE
236	35.998	69.740	*Mimus patagonicus*	3	FUERA	PIE
237	35.999	69.740	*Mimus patagonicus*	1	FUERA	PIE
238	36.143	69.710	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
239	36.185	69.683	*Geositta rufipennis*	1	FUERA	VEHICULO
240	36.200	69.671	*Fulica armillata*	3	FUERA	VEHICULO
241	36.200	69.671	*Lophonetta specularioides*	4	FUERA	VEHICULO
242	36.200	69.671	*Phoenicopteris chilensis*	8	FUERA	VEHICULO
243	36.200	69.671	*Cygnus melancoryphus*	2	FUERA	VEHICULO
244	36.198	69.672	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	VEHICULO
245	36.188	69.682	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHICULO
246	36.185	69.682	*Phoenicopteris chilensis*	7	FUERA	VEHICULO
247	36.181	69.685	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
248	36.182	69.685	*Lophonetta specularioides*	1	FUERA	PIE
249	36.182	69.685	*Fulica armillata*	1	FUERA	PIE
250	36.182	69.685	*Phleocryptes melanops*	2	FUERA	PIE
251	36.182	69.685	*Lessonia rufa*	1	FUERA	PIE
251	36.182	69.685	*Agelasticus thilius*	2	FUERA	PIE
252	36.182	69.685	*Troglodytes aedon*	1	FUERA	PIE
253	36.182	69.685	*Anairetes parulus*	2	FUERA	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
254	36.182	69.685	*Asthenes modesta*	1	FUERA	PIE
255	36.182	69.684	*Mimus patagonicus*	1	FUERA	PIE
256	36.182	69.684	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	PIE
257	36.180	69.688	*Fulica armillata*	1	FUERA	PIE
259	36.122	69.711	*Zonotricchia capensis*	2	FUERA	PIE
260	36.122	69.710	*Mimus patagonicus*	1	FUERA	PIE
261	36.122	69.710	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
262	36.121	69.710	*Phrygilus gayi*	2	FUERA	PIE
263	36.121	69.711	*Phrygilus gayi*	2	FUERA	PIE
264	36.121	69.711	*Phrygilus gayi*	4	FUERA	PIE
265	36.106	69.717	*Mimus patagonicus*	1	FUERA	VEHICULO
266	36.101	69.720	*Zonotricchia capensis*	2	FUERA	VEHICULO
267	36.101	69.720	*Phrygilus gayi*	3	FUERA	VEHICULO
268	36.084	69.722	*Coscoroba coscoroba*	2	FUERA	VEHICULO
269	36.077	69.722	*Geranoateus polyosoma*	1	FUERA	VEHICULO
270	36.077	69.722	*Cygnus melancoryphus*	1	FUERA	VEHICULO
271	36.070	69.722	*Cygnus melancoryphus*	1	FUERA	PIE
272	36.070	69.722	*Coscoroba coscoroba*	3	FUERA	PIE
273	36.070	69.722	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	PIE
274	36.068	69.722	*Fulica armillata*	2	FUERA	PIE
275	36.068	69.722	*Anas sibilatrix*	2	FUERA	PIE
276	36.066	69.723	*Cygnus melancoryphus*	3	FUERA	PIE
277	36.066	69.723	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	PIE
278	36.064	69.723	*Fulica armillata*	1	FUERA	PIE
279	36.064	69.723	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	PIE
280	36.063	69.723	*Cygnus melancoryphus*	3	FUERA	PIE
281	36.052	69.722	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHICULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
282	36.045	69.725	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHICULO
283	36.036	69.730	*Zonotricchia capensis*	5	FUERA	VEHICULO
284	36.036	69.730	*Phrygilus gayi*	2	FUERA	VEHICULO
285	36.036	69.730	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	VEHICULO
286	36.035	69.730	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHICULO
287	36.033	69.731	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	VEHICULO
288	35.953	69.734	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHICULO
289	35.951	69.735	*Chloephaga picta*	1	FUERA	VEHICULO
290	35.948	69.740	*Phrygilus gayi*	2	FUERA	VEHICULO
291	35.943	69.744	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHICULO
292	35.934	69.750	*Mimus patagonicus*	1	FUERA	VEHICULO
293	35.934	69.750	*Turdus chiguanco*	1	FUERA	VEHICULO
294	35.932	69.751	*Agriornis montanus*	1	FUERA	VEHICULO
295	35.932	69.751	*Leptasthenura aegithaloides*	2	FUERA	VEHICULO
302	35.866	69.823	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHICULO
303	35.866	69.823	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHICULO
304	35.866	69.823	*Phoenicopteris chilensis*	2	FUERA	VEHICULO
305	35.867	69.829	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHICULO
306	35.867	69.831	*Lophonetta specularioides*	12	FUERA	VEHICULO
307	35.868	69.834	*Lophonetta specularioides*	1	FUERA	VEHICULO
308	35.868	69.834	*Lophonetta specularioides*	6	FUERA	VEHICULO
309	35.868	69.834	*Phrygilus fruticeti*	1	FUERA	VEHICULO
310	35.870	69.835	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHICULO
311	35.870	69.835	*Turdus chiguanco*	1	FUERA	VEHICULO
312	35.871	69.837	*Merganetta armata*	1	FUERA	VEHICULO
313	35.872	69.843	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHICULO
314	35.872	69.843	*Mimus patagonicus*	1	FUERA	VEHICULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
315	35.871	69.848	*Phrygilus gayi*	8	FUERA	VEHICULO
316	35.871	69.848	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHICULO
317	35.868	69.860	*Tachyeres patachonicus*	1	FUERA	VEHICULO
318	35.871	69.865	*Phoenicopteris chilensis*	3	FUERA	VEHICULO
319	35.871	69.865	*Merganetta armata*	1	FUERA	VEHICULO
320	35.871	69.865	*Larus serranus*	1	FUERA	VEHICULO
321	35.874	69.872	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHICULO
322	35.874	69.872	*Mimus patagonicus*	1	FUERA	VEHICULO
323	35.872	69.884	*Mimus patagonicus*	2	FUERA	PIE
324	35.872	69.884	*Turdus chiguanco*	3	FUERA	PIE
325	35.871	69.883	*Muscisaxicola maclovianus*	1	FUERA	PIE
326	35.871	69.883	*Merganetta armata*	2	FUERA	PIE
327	35.869	69.933	*Phrygilus gayi*	6	FUERA	VEHICULO
328	35.869	69.933	*Metriopelia melanoptera*	4	FUERA	VEHICULO
329	35.869	69.935	*Phrygilus fruticeti*	2	FUERA	VEHICULO
330	35.869	69.935	*Sturnella loyca*	1	FUERA	VEHICULO
331	35.869	69.936	*Phrygilus gayi*	2	FUERA	VEHICULO
332	35.869	69.937	*Phrygilus gayi*	25	FUERA	VEHICULO
333	35.869	69.938	*Larus serranus*	1	FUERA	VEHICULO
334	35.869	69.938	*Anas sibilatrix*	8	FUERA	VEHICULO
334	35.869	69.938	*Zenaida auriculata*	2	FUERA	VEHICULO
335	35.866	69.952	*Larus serranus*	1	FUERA	VEHICULO
336	35.863	69.959	*Anas sibilatrix*	1	FUERA	VEHICULO
337	35.856	69.967	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHICULO
338	35.848	69.974	*Lophonetta specularioides*	4	FUERA	VEHICULO
339	35.856	69.966	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	PIE
340	35.855	69.966	*Mimus patagonicus*	1	FUERA	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
341	35.853	69.967	*Merganetta armata*	2	FUERA	PIE
342	35.853	69.967	*Lophonetta specularioides*	4	FUERA	PIE
343	35.870	69.949	*Mimus patagonicus*	1	FUERA	PIE
344	35.870	69.949	*Anas flavirostris*	1	FUERA	PIE
345	35.870	69.949	*Turdus chiguanco*	1	FUERA	PIE
346	35.871	69.949	*Falco sparverius*	1	FUERA	PIE
347	35.871	69.949	*Phrygilus gayi*	2	FUERA	PIE
348	35.871	69.951	*Zonotricchia capensis*	2	FUERA	PIE
349	35.871	69.951	*Phrygilus gayi*	4	FUERA	PIE
350	35.872	69.952	*Leptasthenura aegithaloides*	2	FUERA	PIE
351	35.872	69.952	*Troglodytes aedon*	1	FUERA	PIE
352	35.873	69.952	*Anas sibilatrix*	2	FUERA	PIE
353	35.833	70.010	*Phalacrocorax brasiliensis*	1	DENTRO	VEHICULO
354	35.831	70.012	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	VEHICULO
355	35.824	70.024	*Phalacrocorax brasiliensis*	1	DENTRO	VEHICULO
356	35.821	70.027	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHICULO
357	35.823	70.033	*Milvago chimango*	2	DENTRO	VEHICULO
358	35.825	70.037	*Agriornis lividus*	1	DENTRO	VEHICULO
359	35.825	70.037	*Metriopelia melanoptera*	2	DENTRO	VEHICULO
360	35.825	70.037	*Mimus patagonicus*	1	DENTRO	VEHICULO
361	35.825	70.037	*Phrygilus gayi*	3	DENTRO	VEHICULO
362	35.825	70.037	*Chloephaga picta*	8	DENTRO	VEHICULO
363	35.825	70.037	*Turdus chiguanco*	1	DENTRO	VEHICULO
364	35.825	70.037	*Turdus falcklandii*	1	DENTRO	VEHICULO
365	35.826	70.044	*Milvago chimango*	1	DENTRO	VEHICULO
366	35.826	70.045	*Cygnus melancoryphus*	2	DENTRO	VEHICULO
367	35.826	70.045	*Lophonetta specularioides*	14	DENTRO	VEHICULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
368	35.827	70.043	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
369	35.829	70.044	*Geranoaetus melanoleucus*	1	DENTRO	PIE
370	35.829	70.044	*Mimus patagonicus*	1	DENTRO	PIE
371	35.829	70.045	*Vultur gryphus*	2	DENTRO	PIE
372	35.829	70.047	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
372	35.829	70.047	*Agriornis montanus*	1	DENTRO	PIE
373	35.829	70.043	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
374	35.820	70.074	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
375	35.796	70.099	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	VEHICULO
376	35.796	70.104	*Cinclodes fuscus*	2	DENTRO	VEHICULO
377	35.797	70.107	*Lophonetta specularioides*	1	DENTRO	VEHICULO
378	35.797	70.109	*Lophonetta specularioides*	1	DENTRO	VEHICULO
379	35.799	70.119	*Milvago chimango*	1	DENTRO	VEHICULO
380	35.799	70.119	*Falco sparverius*	1	DENTRO	VEHICULO
381	35.799	70.121	*Turdus chiguanco*	1	DENTRO	VEHICULO
382	35.798	70.122	*Milvago chimango*	1	DENTRO	VEHICULO
382	35.798	70.122	*Geranoateus polyosoma*	1	DENTRO	VEHICULO
383	35.795	70.132	*Anas flavirostris*	2	DENTRO	VEHICULO
384	35.795	70.133	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	VEHICULO
385	35.795	70.133	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHICULO
386	35.794	70.135	*Phrygilus gayi*	5	DENTRO	VEHICULO
387	35.794	70.135	*Metriopelia melanoptera*	6	DENTRO	VEHICULO
388	35.794	70.137	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	VEHICULO
389	35.794	70.138	*Metriopelia melanoptera*	3	DENTRO	VEHICULO
390	35.794	70.138	*Turdus falcklandii*	3	DENTRO	VEHICULO
391	35.794	70.139	*Turdus falcklandii*	2	DENTRO	VEHICULO
392	35.794	70.139	*Zonotricchia capensis*	4	DENTRO	VEHICULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
393	35.794	70.139	*Turdus chiguanco*	1	DENTRO	VEHICULO
394	35.795	70.112	*Phrygilus gayi*	2	DENTRO	PIE
394	35.795	70.112	*Agriornis lividus*	1	DENTRO	PIE
395	35.795	70.112	*Phrygilus fruticeti*	3	DENTRO	PIE
395	35.795	70.112	*Zonotricchia capensis*	4	DENTRO	PIE
396	35.796	70.117	*Sturnella loyca*	2	DENTRO	PIE
397	35.796	70.118	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
398	35.796	70.118	*Phrygilus gayi*	3	DENTRO	PIE
399	35.796	70.119	*Phrygilus fruticeti*	1	DENTRO	PIE
399	35.796	70.119	*Cinclodes patagonicus*	1	DENTRO	PIE
400	35.792	70.142	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	PIE
401	35.792	70.141	*Merganetta armata*	2	DENTRO	PIE
402	35.792	70.141	*Anas sibilatrix*	2	DENTRO	PIE
403	35.792	70.139	*Phrygilus gayi*	1	DENTRO	PIE
404	35.792	70.138	*Lophonetta specularioides*	3	DENTRO	PIE
405	35.792	70.138	*Zonotricchia capensis*	4	DENTRO	PIE
406	35.792	70.137	*Anas flavirostris*	1	DENTRO	PIE

ANEXO 6- IV RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE INVIERNO 2019

Censos de aves por transectas de línea de marcha en vehículo y a pie

Durante los censos de línea de marcha recorridos tanto dentro como fuera del polígono de expropiación sumando todas las observaciones realizados en la campaña, se registraron 681 aves de 37 especies, pertenecientes a 17 familias (**Tabla 6-27Tabla 6-15**).

Las especies más abundantes fueron los patos crestones (*Lophonetta specularioides*) con el 28.1% de todos los registros, seguido por los cauquenes (*Chloephaga picta*) con el 13.1% y los comesebos andinos (*Phrygilus gayi*) con el 9.5% de la abundancia. Estas tres especies contribuyeron a la mitad de la abundancia total de aves en toda el área relevada y pueden considerarse como abundantes en esta estación del año. Cuatro especies tuvieron abundancias relativas entre el 5 y 10%, 13 tuvieron abundancias relativas entre 1 y 5%, mientras que las restantes 18 especies tuvieron abundancias relativas menores al 1%(**Tabla 6-27**).

Tabla 6-27. Registros de aves en el área de impacto directo (dentro del polígono) e indirecto (fuera del polígono) del proyecto AMPdV. AB: abundancia, AB %: porcentaje de abundancia relativa, % Flia: porcentaje de abundancia relativa por familia.

Familia	Especies	AB	AB %	% Flia
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	15	2.2	2.2
Phoenicopteridae	*Phoenicopteris chilensis*	19	2.8	2.8
Cathartidae	*Vultur gryphus*	32	4.7	4.7
Anatidae	*Cygnus melancoryphus*	10	1.5	52.6
	Coscoroba coscoroba	15	2.2	
	Chloephaga picta	89	13.1	
	Lophonetta specularioides	191	28.0	
	Anas sibilatrix	6	0.9	
	Speculanas specularis	4	0.6	
	Tachyeres patachonicus	2	0.3	
	Merganetta armata	41	6.0	
Accipitridae	*Geranoaetus polyosoma*	10	1.5	1.6
	Geranoaetus melanoleucus	1	0.1	
Falconidae	*Milvago chimango*	13	1.9	3.1
	Caracara plancus	4	0.6	
	Falco femoralis	1	0.1	
	Falco sparverius	3	0.4	

Familia	Especies	AB	AB %	% Flia
Rallidae	*Fulica armillata*	3	0.4	0.6
	Fulica rufifrons	1	0.1	
Psittacidae	*Cyanoliseus patagonus*	4	0.6	0.6
Furnariidae	*Geositta rufipennis*	1	0.1	2.5
	Cinclodes fuscus	7	1.0	
	Cinclodes patagonicus	7	1.0	
	Leptasthenura aegithaloides	1	0.1	
Furnariidae	*Asthenes modesta*	1	0.1	
Tyrannidae	*Agriornis lividus*	3	0.4	3.5
	Agriornis montanus	10	1.5	
	Anairetes parulus	3	0.4	
	Muscisaxicola maclovianus	8	1.2	
Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	1	0.1	0.1
Turdidae	*Turdus falcklandii*	3	0.4	0.6
	Turdus chiguanco	1	0.1	
Mimidae	*Mimus patagonicus*	10	1.5	1.5
Thraupidae	*Phrygilus gayi*	65	9.5	9.5
Emberizidae	*Zonotricchia capensis*	35	5.1	5.1
Fringillidae	*Spinus barbatus*	18	2.6	2.6
Icteridae	*Sturnella loyca*	43	6.3	6.3

La diversidad general fue moderada, con valores levemente menores a los registrados durante el otoño, considerando la estación del año, la heterogeneidad del paisaje, incluyendo el gradiente altitudinal, espacios de mesetas y costas de ríos y mallines (**Tabla 6-28**). Por otra parte, considerando todos los recorridos, tanto en vehículo como a pie dentro y fuera del área del polígono de expropiación, se observaron a razón de 7.5 aves por kilómetro recorrido (IKA). Este valor representa la mitad de lo registrado durante la campaña de otoño.

Tabla 6-28. Índices de riqueza y diversidad general y discriminado dentro y fuera del área de obras del proyecto AMPdV.

Sitio	Riqueza (S)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Margalef	IKA
Dentro	24	2.37	0.86	7.24	8.6
Fuera	33	2.55	0.85	9.15	12.0
Total	**37**	**2.67**	**0.88**	**9.97**	**7.5**

Censos de aves por transectas de línea de marcha en el área del proyecto (polígono)

Durante el monitoreo de invierno en el área dentro del polígono se registraron 321 aves de 24 especies pertenecientes a 13 familias. Considerando la longitud de los recorridos y las áreas de influencia directa, tanto en las transectas en vehículo como a pie, se observó una abundancia general de 8.6 aves por kilómetro recorrido, que resultó de la aplicación del índice kilométrico de abundancia (IKA).

Las especies más abundantes fueron el cauquén común (*Chloephaga picta*) y el pato crestón (*Lophonetta specularioides*) ambas con el 22.7% de los registros, seguido por las loicas (*Sturnella loyca*) con el 13.1%. Estas tres especies en conjunto representaron el 58.6% de la abundancia total de las aves. Tres especies tuvieron abundancias relativas entre 5 y 10%, 7 tuvieron abundancias entre 1 y 5%, mientras que las 11 especies restantes tuvieron abundancias relativas menores al 1% dentro del área de impacto directo (**Figura 6-55**).

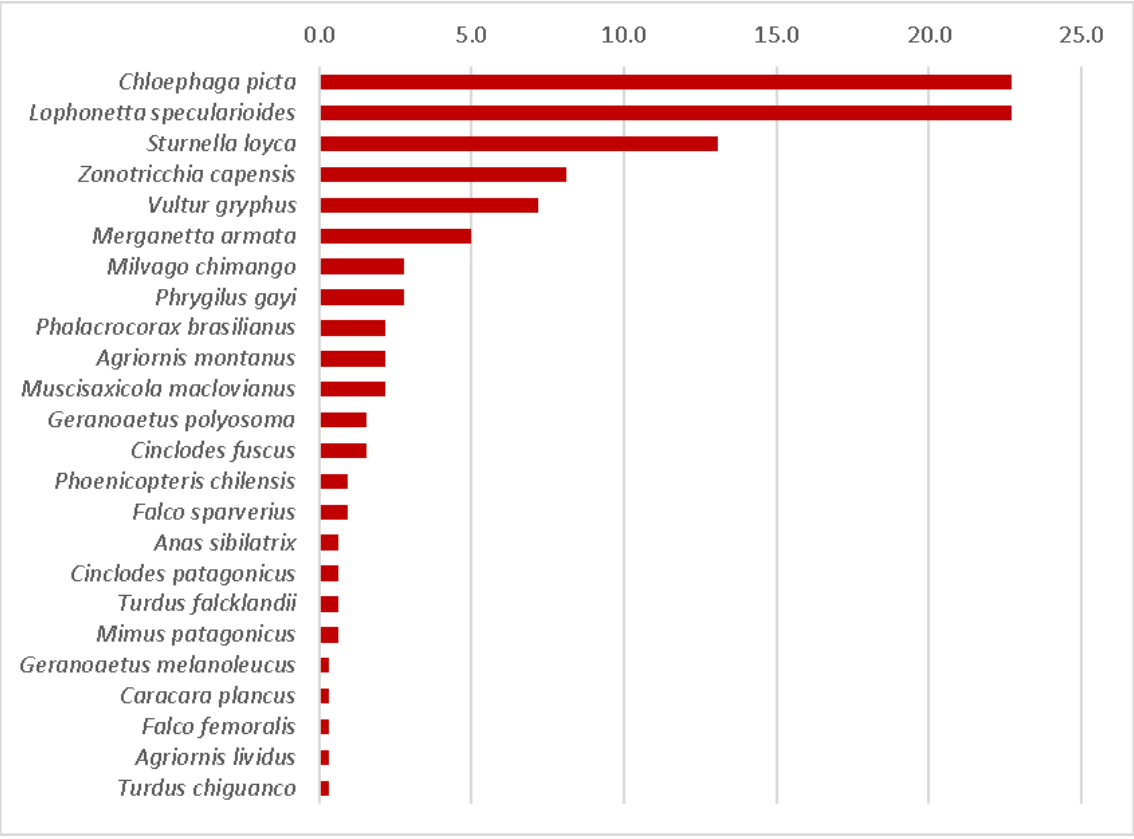


Figura 6-55. Abundancia relativa de especies registradas dentro del polígono durante la campaña de invierno 2019

Dentro del polígono, la familia más abundante fue Anatidae (patos, cauquenes, y cisnes), seguida por Icteridae (loicas), Emberizidae (chingolos) y Cathartidae (cóndores), totalizando casi el 80% de la abundancia. Seis familias tuvieron abundancias entre el 1 y 5%, y las 3 restantes por debajo del 1% (**Figura 6-56**).

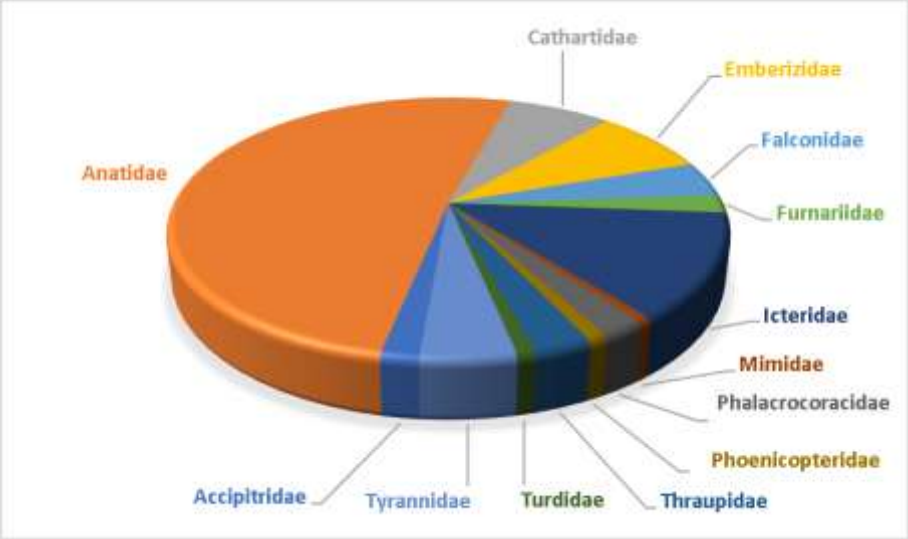


Figura 6-56. Abundancia relativa de especies registradas dentro del área de impacto directo durante la campaña de invierno 2019

Transectas a pie

Durante las transectas recorridas a pie en el área dentro del polígono de exclusión se registraron 156 aves de 18 especies pertenecientes a 12 familias. Igual que en los casos anteriores, la especie más abundante fue *Chloephaga picta* con el 32.7% de la abundancia total, seguido por *Sturnella loyca* con el 26.3. Ambas especies contribuyeron con casi el 60% de abundancia. *Lophonetta specularioides* y *Vultur gryphus* tuvieron abundancias del 9.0 y 7.7% respectivamente, mientras que las restantes 14 especies tuvieron abundancias menores al 5% (Figura 6-57).

En cuanto a la frecuencia de observaciones (cantidad de veces que fue observada una especie, independientemente de la cantidad de individuos de esa especie), la especie más frecuentemente observada fue *Lophonetta specularioides* con el 18.4 % de los registros, seguida por *Agriornis montanus* y *Muscisaxicola maclovianus*, ambas especies con el 10.5%. Estas especies se las puede considerar como frecuentes y de amplia distribución dentro del área del polígono de afectación durante el invierno.

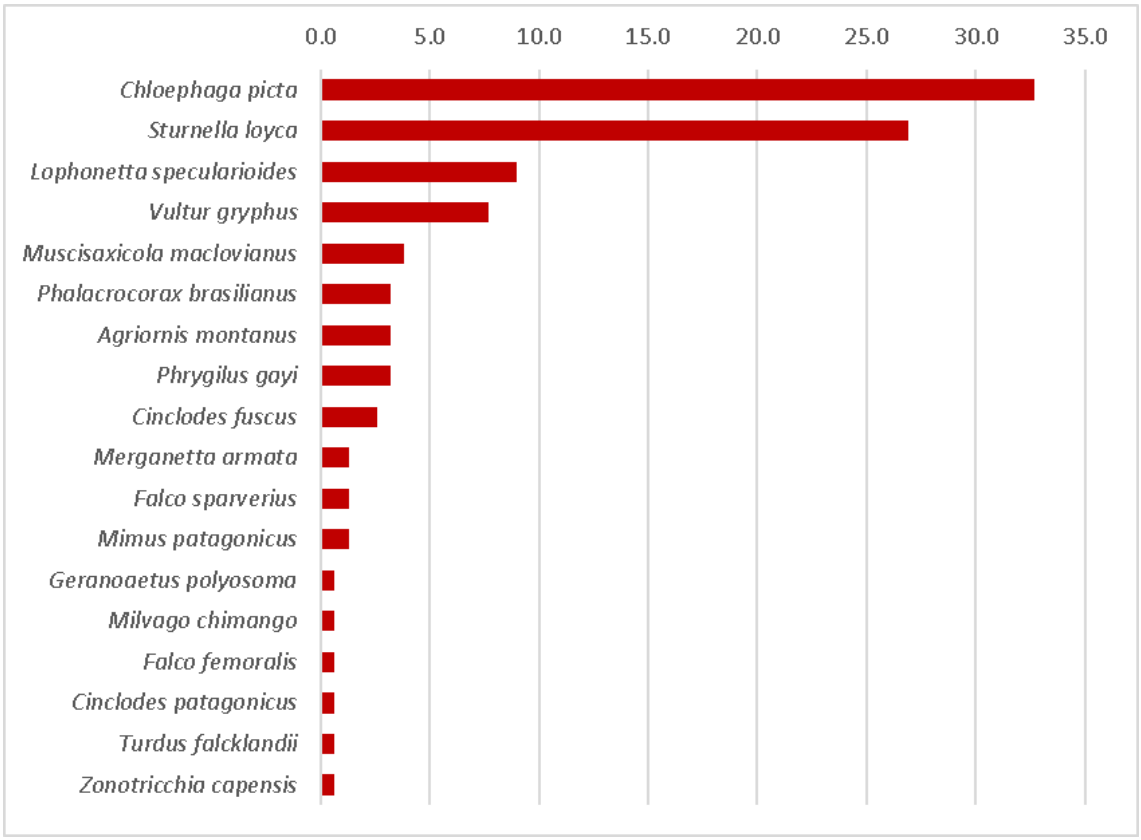


Figura 6-57. Abundancia relativa de especies registradas en transectas a pie dentro del polígono durante la campaña de invierno 2019

La riqueza y diversidad de especies observada durante el recorrido de las transectas a pie dentro del polígono fue en algo más baja que la registrada en toda el área (transectas a pie más transectas en vehículo). El índice de Shannon señala que, salvo unas pocas especies abundantes, la mayoría tuvieron abundancias bajas y equitativas (**Tabla 6-29**). Sin embargo, el IKA mostró ser considerablemente más alto que el obtenido en transectas en vehículo.

Tabla 6-29. Índices de diversidad de aves registrada en transectas a pie, en vehículo y total (vehículo + pie) dentro del polígono.

Transecta	Riqueza (S)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Margalef	IKA
PIE	18	2.04	0.81	5.88	18.5
VEHICULO	21	2.15	0.82	6.57	5.7
TOTAL	24	2.37	0.86	7.24	8.6

Transectas en vehículo

Durante las transectas de línea de marcha recorridas en vehículo en el área dentro del polígono de exclusión se registraron 165 aves de 21 especies pertenecientes a 11 familias. Las especies más abundantes fueron *Lophonetta specularioides* con el 35.8%, *Zonotricchia capensis* con el 15.2% y *Chloephaga picta* con el 13.3 % de los registros. Estas tres especies contribuyeron al 64.2% de la abundancia total, mientras que 9 especies tuvieron abundancias entre 1 y 5% y las restantes 9 especies mostraron abundancias relativas menores al 1% (**Figura 6-58**).

En cuanto a la frecuencia de observaciones (cantidad de veces que fue observada una especie, independientemente de la cantidad de aves de esa especie), la especie más frecuentemente observada fue *Lophonetta specularioides* con el 17.0% de los registros, seguida por *Zonotricchia capensis* con el 11.3% y *Phrygilus gayi* con el 9.4%. Dieciséis especies tuvieron frecuencias de ocurrencia entre 1 y 19%, mientras que las restantes 13 especies tuvieron frecuencias menores al 1% (especies raras).

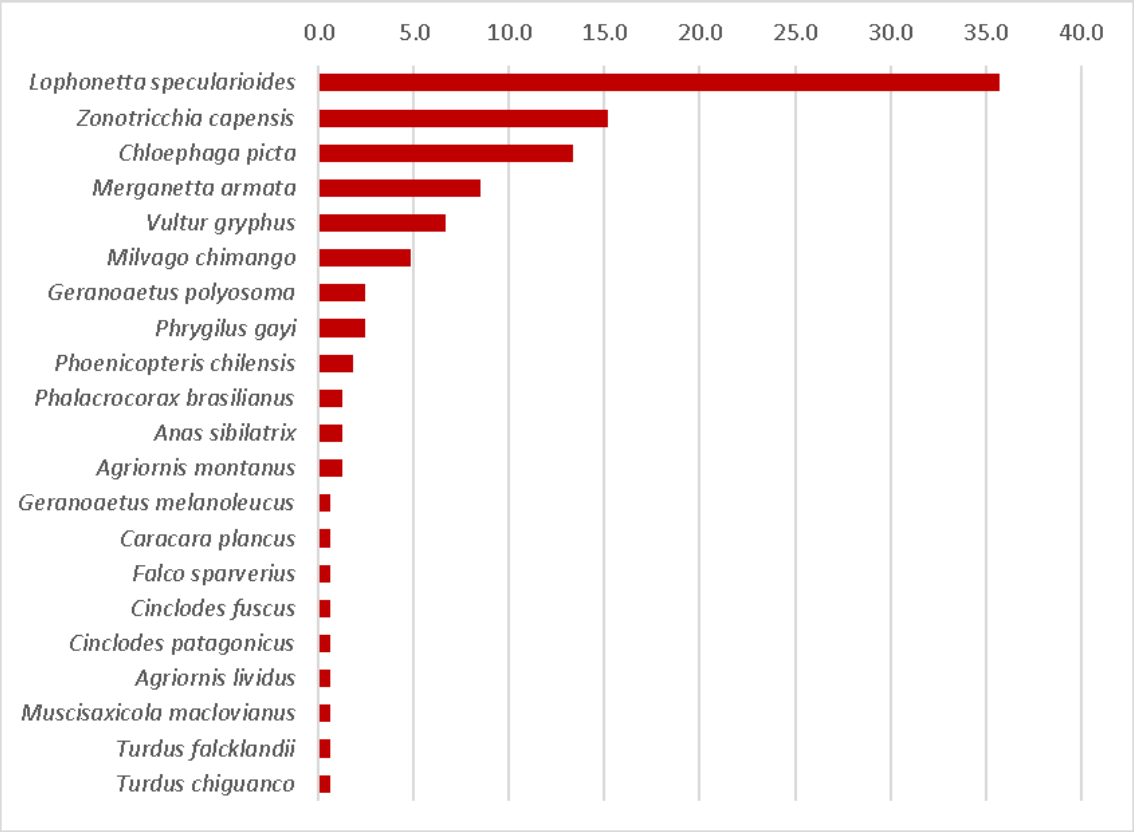


Figura 6-58. Abundancia relativa de especies registradas en transectas en vehículo dentro del polígono durante la campaña de invierno 2019

La riqueza y diversidad de especies observada durante el recorrido de las transectas de línea de marcha en vehículo dentro del polígono fue en algo mayor que las recorridas a pie. El índice de Simpson (1-D) señala que, salvo unas pocas especies abundantes, la mayoría tuvieron abundancias bajas y equitativas (**Tabla 6-29**).

El índice kilométrico de abundancia fue mucho menor que el calculado en las transectas a pie. El valor del IKA para las transectas en vehículo fue de 5.7 (**Tabla 6-29**).

Comparación entre transectas en vehículo y a pie

A modo de resumen, se presentan los valores conjuntos de los censos registrados tanto en transectas recorridas a pie como en vehículo, dentro del polígono de afectación. En general, la mayoría de las especies fueron detectadas con ambas modalidades de transectas, compartiendo ambos métodos de registro una similitud del 65.2% (índice de Jaccard). Sin embargo, la abundancia de aves por kilómetro recorrido (IKA) fue mucho mayor en transectas a pie. Estas diferencias pueden ser producto del registro azaroso de grades bandadas como cauquenes y loicas durante los recorridos a pie. Por otro lado, algunos registros fueron exclusivos de un tipo recorrido. Estas diferencias también pueden ser producto del azar, ya que todas las especies son detectables utilizando los dos tipos de transectas (**Figura 6-59**). En cuanto al análisis de la abundancia de aves por familia, ambos tipos de transectas compartieron el 76.9% de similitud (índice de Jaccard).

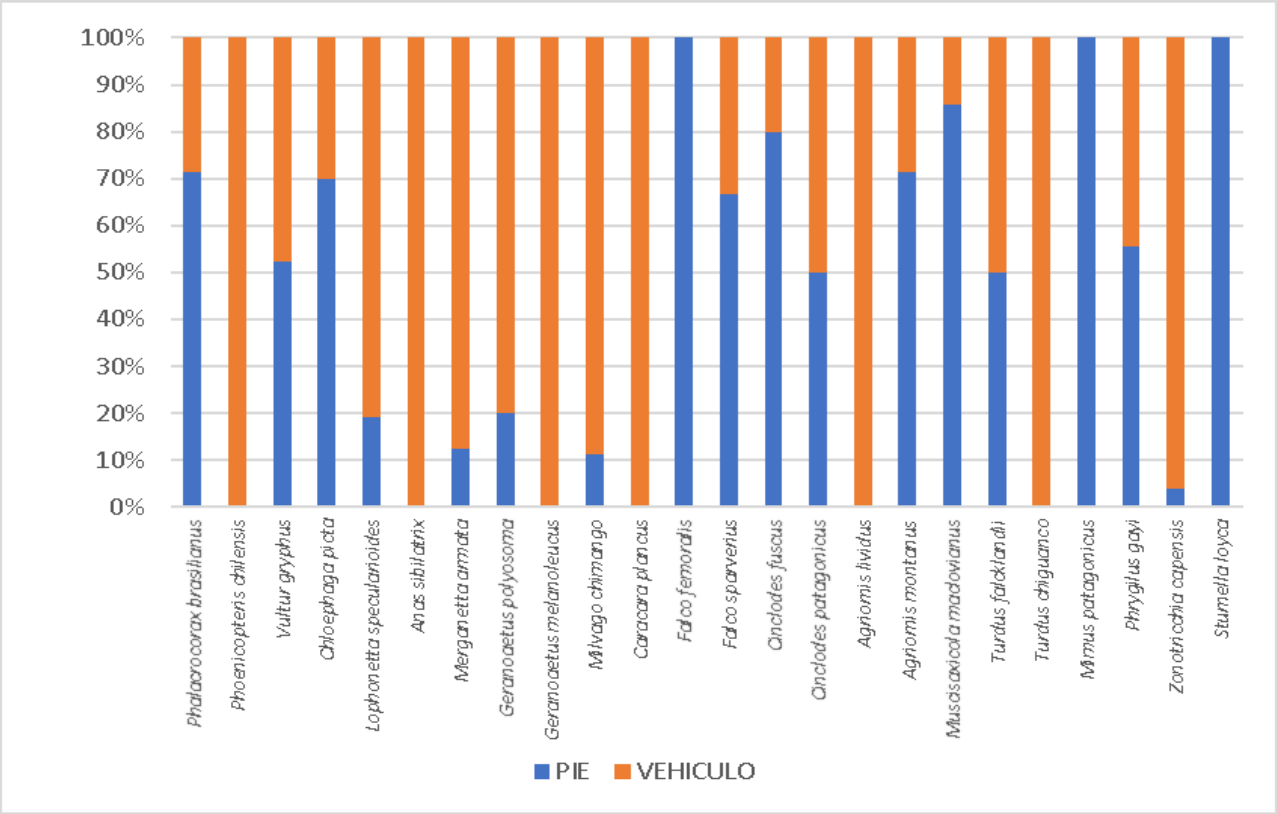


Figura 6-59. Abundancia relativa de especies registradas en transectas a pie (columnas anaranjadas) y en vehículo (columnas azules) dentro del polígono (impacto directo) durante la campaña de invierno 2019.

Censos de aves por transectas de línea de marcha fuera del área del proyecto (polígono)

Durante el monitoreo de invierno, considerando todas las transectas (a pie y en vehículo) en el área fuera del polígono de afectación, se registraron 360 aves de 33 especies pertenecientes a 17 familias. Tomando en cuenta la longitud de los recorridos y sus áreas de influencia, tanto en las transectas en vehículo como a pie, se observó una abundancia general de 12.0 aves por kilómetro recorrido, tal como lo revela el índice kilométrico de abundancia (IKA).

Del mismo modo que durante el otoño, las especies más abundantes fueron el pato cestón (*Lophonetta specularioides*) con el 32.8% de la abundancia, seguido por el comesebo (*Phrygilus gayi*) con el 15.6%. A estas especies le sigue en importancia por su abundancia el pato del torrente (*Merganetta armata*) con el 6.9% de los registros. Quince especies tuvieron abundancias entre 1 y 5%, mientras que las 15 especies restantes tuvieron abundancias relativas menores al 1% (**Figura 6-60**).

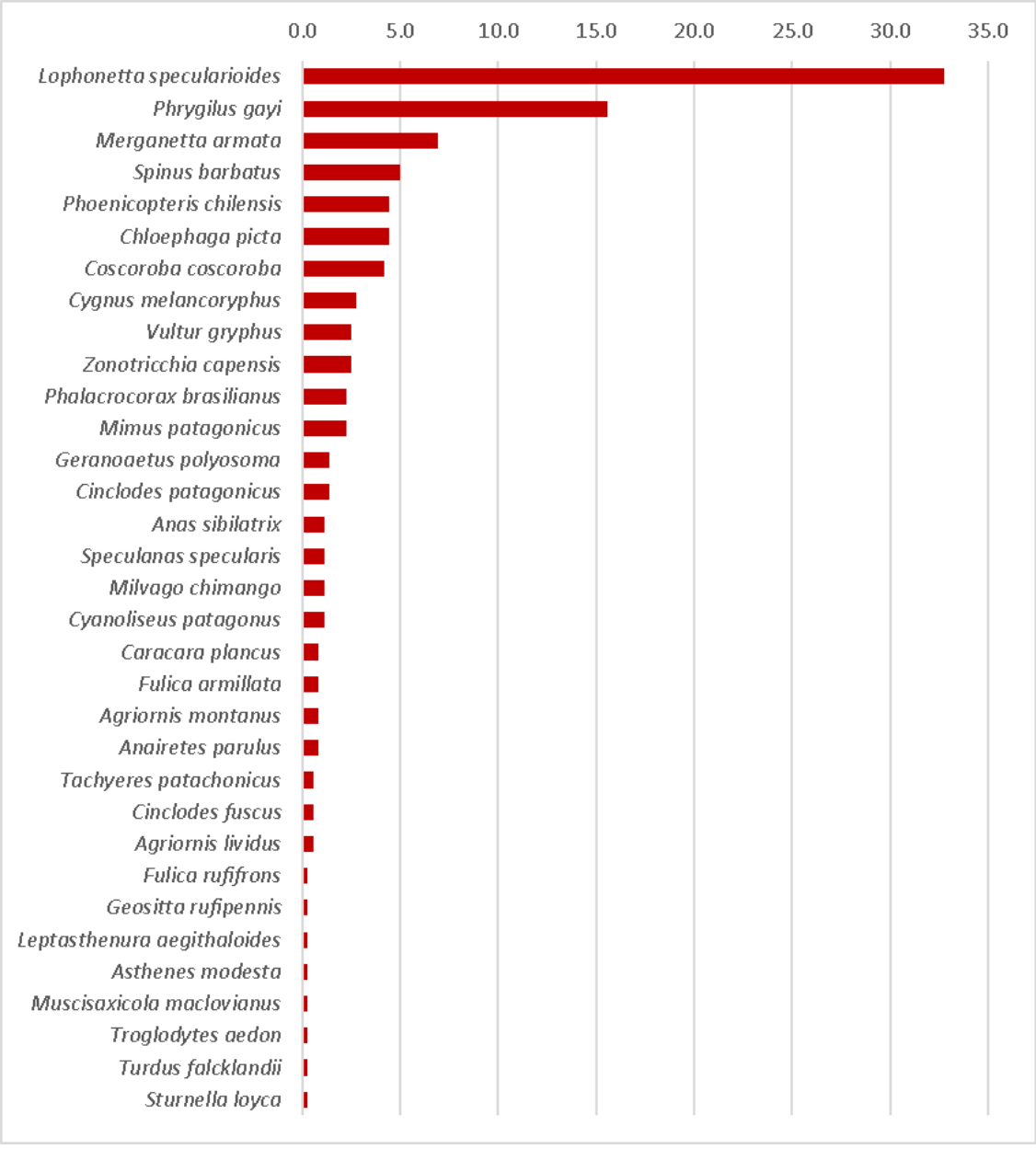


Figura 6-60. Abundancia relativa de especies registradas fuera del polígono durante la campaña de invierno 2019.

Transectas a pie

Durante las transectas recorridas a pie fuera del área del polígono de exclusión se registraron 101 aves de 23 especies pertenecientes a 14 familias. Las especies más abundantes fueron los patos crestones (*Lophonetta specularioides*) con el 32.7% y los cauquenes comunes (*Chloephaga picta*) con el 15.8% de la abundancia relativa. A estas especies le sigue en importancia numérica las coscorobas (*Coscoroba coscoroba*) con el 9.9%. Estas tres especies en conjunto contribuyeron al 58.4% de la abundancia total. Las 20 especies restantes tuvieron abundancias relativas entre 1 y 4% (**Figura 6-61**).

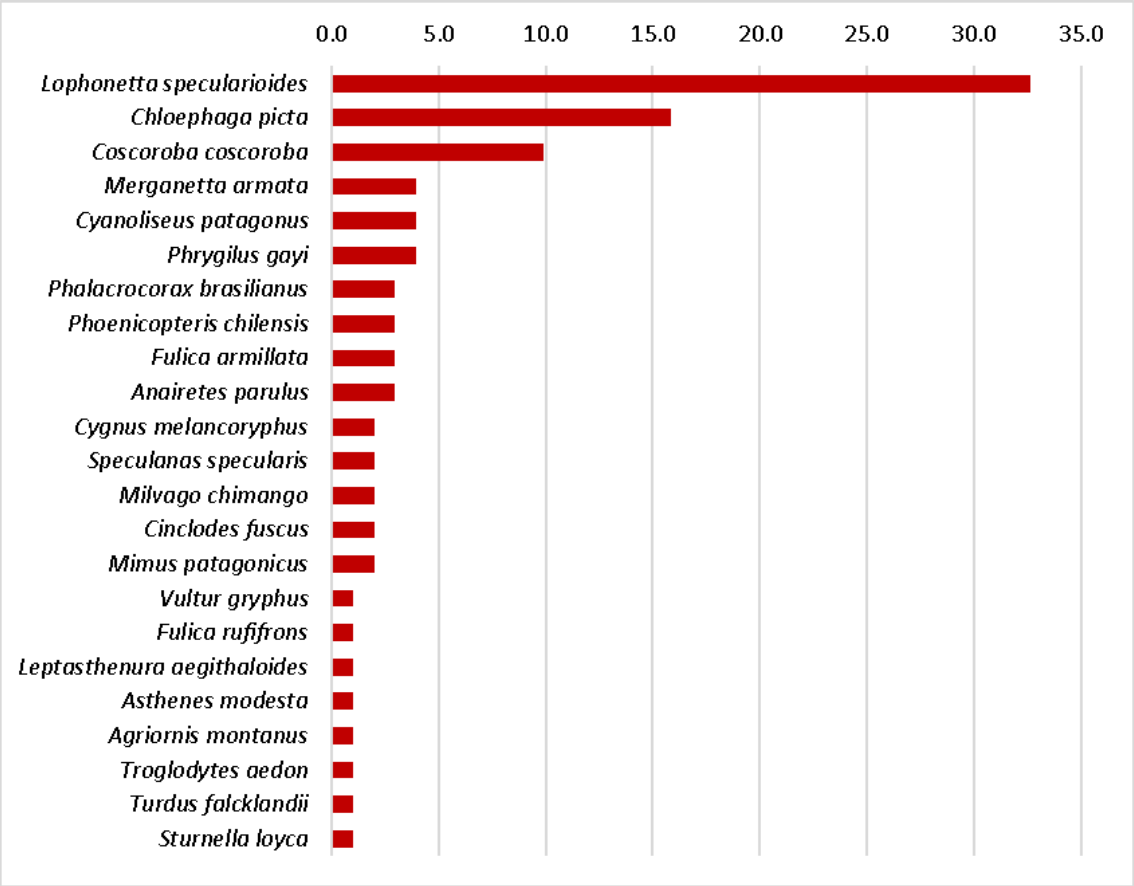


Figura 6-61. Abundancia relativa de especies registradas en transectas a pie fuera del polígono durante la campaña de invierno 2019

En cuanto a la frecuencia de observaciones (cantidad de veces que fue observada una especie, independientemente de la cantidad de individuos de esa especie), también las especies más frecuentemente observadas fueron *Lophonetta specularioides* con el 22.2% de los registros, seguido por *Coscoroba coscoroba* con el 11.1% y *Chloephaga picta* con el 8.9%. Estas especies se las puede considerar frecuentes y de amplia distribución fuera del área del polígono de afectación.

La riqueza de especies observada durante el recorrido de las transectas a pie fuera del área de impacto fue menor que la registrada en toda el área fuera del polígono, considerando en conjunto las transectas a pie más transectas en vehículo (**Tabla 6-30**). En tanto que la diversidad fue similar, con pocas especies abundantes y la mayoría equitativas. El índice kilométrico de abundancia (IKA) mostró un valor considerablemente más alto que el obtenido en transectas en vehículo.

Tabla 6-30. Índices de diversidad de aves registrada en transectas a pie, en vehículo y total (vehículo + pie) fuera del área de impacto directo.

Transecta	Riqueza (S)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Margalef	IKA
PIE	23	2.44	0.86	7.02	20.0
VEHICULO	22	2.30	0.84	6.79	10.4
TOTAL	33	2.55	0.85	9.15	12.0

Transectas de línea de marcha con vehículo

Durante las transectas de línea de marcha recorridas en vehículo fuera del polígono de exclusión se registraron 259 aves de 22 especies pertenecientes a 12 familias. Las especies más abundantes fueron el pato crestón (*Lophonetta specularioides*) con 32.8% de la abundancia relativa, seguido por el comesebo andino (*Phrygilus gayi*) con 20.1%. En conjunto estas especies contribuyeron con el 52.9% de la abundancia total. Tres especies tuvieron entre el 5 y el 10% de la abundancia: el pato del torrente (*Merganetta armata*), la cabecita negra austral (*Spinus barbatus*) y el flamenco andino (*Phoenicopteris chilensis*). Diez especies tuvieron abundancias entre el 1 y 5%, mientras que las restantes 7 especies tuvieron abundancias menores al 1% (**Figura 6-62**).

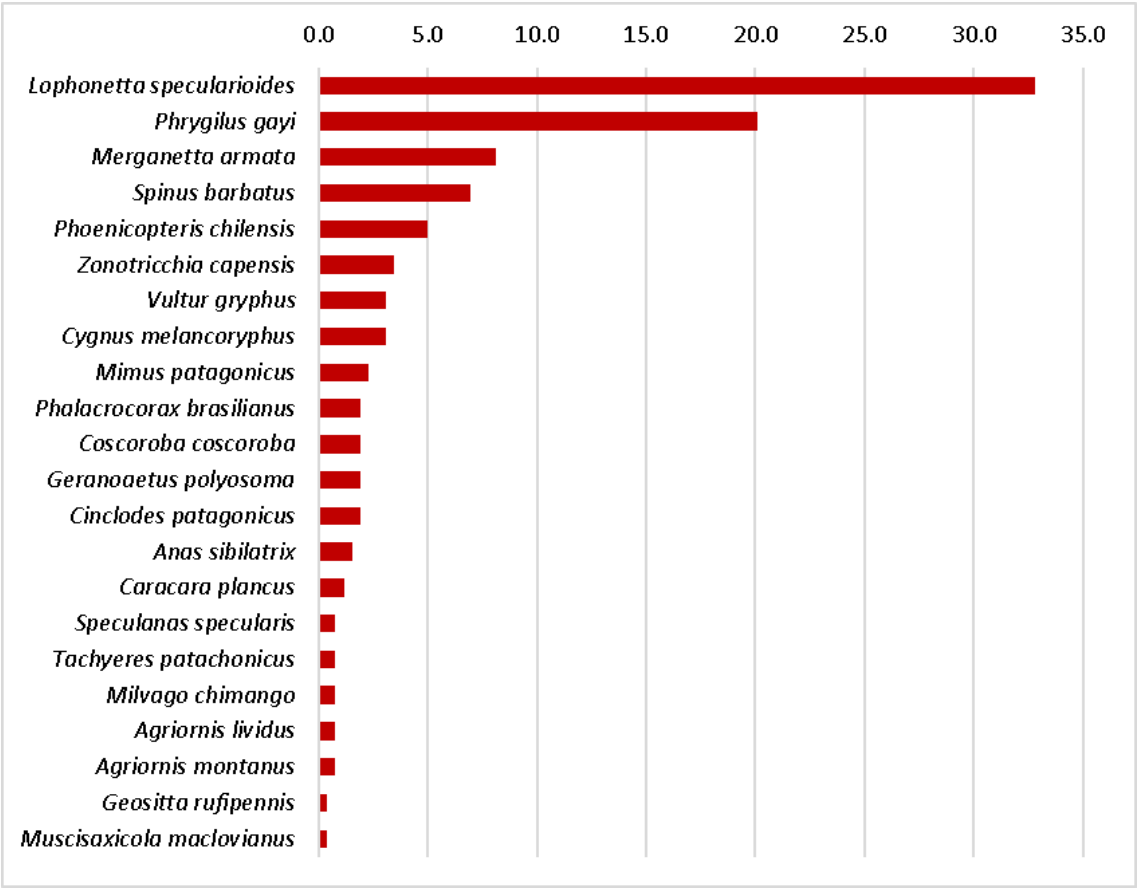


Figura 6-62. Abundancia relativa de especies registradas en transectas de línea de marcha en vehículo fuera del polígono durante la campaña de invierno 2019

En cuanto a la frecuencia de observaciones (cantidad de veces que fue observada una especie, independientemente de la cantidad de aves de esa especie), las especies más frecuentemente observadas fueron el pato crestón (*Lophonetta specularioides*) y el pato del torrente (*Merganetta armata*) con el 24 y 13% de los registros respectivamente. Estas especies pueden considerarse como frecuentes durante el invierno en el área fuera del polígono.

La riqueza y diversidad de especies observada durante el recorrido de las transectas de línea de marcha en vehículo fuera del área de impacto fue similar a las recorridas a pie en las mismas áreas (**Tabla 6-30**). Sin embargo, la abundancia de aves registradas por kilómetro recorrido (IKA) fue la mitad que la registrada en transectas a pie.

Figura 6-63. Pato crestón fotografiado fuera del polígono de afectación del proyecto AMPdV durante el invierno de 2019.

Transectas de línea de marcha (vehículo y a pie) en la costa del río Grande (RN40)

Durante los recorridos de las transectas fuera del área del polígono, se relevaron sitios sobre la costa del río Grande y a lo largo de la ruta nacional 40, ya que las fluctuaciones del caudal del río podrían afectarse una vez construida la presa. En este sitio se recorrieron 4 transectas en vehículo de 5.0 km de promedio y 6 transectas a pie de 566 m de promedio, totalizando 23.5 km recorridos.

En estos sitios se observaron 109 aves de 23 especies pertenecientes a 14 familias (**Tabla 6-31**). La especie más abundante fue el comesebo andino (*Phrygilus gayi*) con el 32.1% de la abundancia total en este sector. Los cauquenes (*Coscoroba coscoroba*), pato crestones (*Lophonetta specularioides*), cisnes de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*) y las calandrias moras (*Mimus patagonicus*) tuvieron abundancias relativas entre 5 y 10%. Once especies tuvieron abundancias entre 1 y 5%, mientras que las 7 especies restantes tuvieron abundancias menores al 1%.

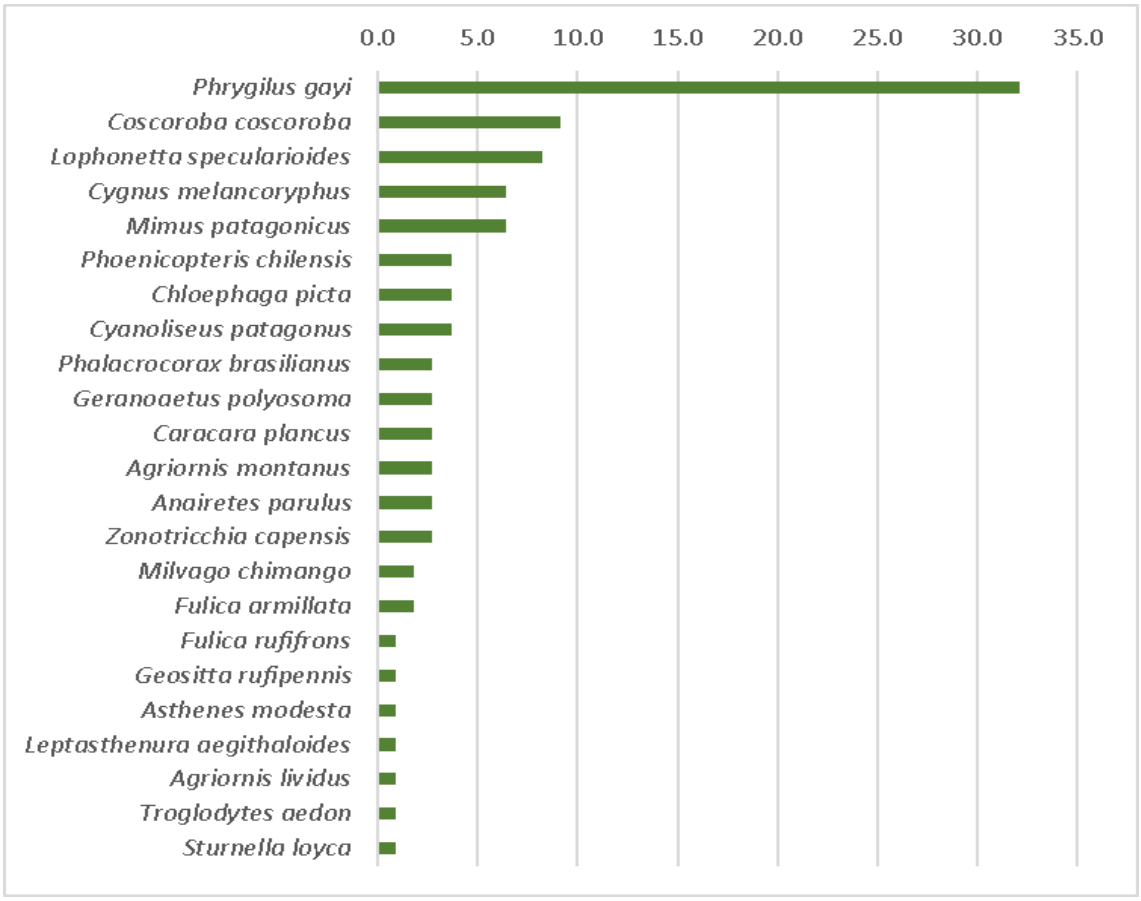


Figura 6-64. Abundancia relativa de especies registradas en transectas de línea de marcha (a pie y en vehículo) fuera de las áreas de impacto directo, en zona de la RN 40 durante la campaña de invierno 2019

Algunas especies sólo fueron registradas en este sitio, ya sea en transectas a pie o en vehículo. Estas especies fueron el cachudito pico negro (*Anairetes parulus*), el canastero pálido (*Asthenes modesta*), loros barranqueros (*Cyanoliseus patagonus*), la gallareta escudete rojo (*Fulica rufifrons*), la caminera colorada (*Geositta rufipennis*) y el coludito (*Leptasthenura aegithaloides*).

Figura 6-65. Fotografía obtenida con un drone de las llanuras de inundación del río Grande sobre la Ruta Nacional 40, durante el invierno 2019.

Tabla 6-31. Abundancia (Ab), abundancia relativa (AbRel) y abundancia relativa por familia (%Flia) de aves en transectas sobre el río Grande, RN 40

Familia	Especies	AB	AB %	% Flia
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	3	2.75	2.75
Phoenicopteridae	*Phoenicopteris chilensis*	4	3.67	3.67
Anatidae	*Cygnus melancoryphus*	7	6.42	27.52
	Coscoroba coscoroba	10	9.17	
	Chloephaga picta	4	3.67	
	Lophonetta specularioides	9	8.26	
Accipitridae	*Geranoaetus polyosoma*	3	2.75	2.75
Falconidae	*Milvago chimango*	2	1.83	4.59
	Caracara plancus	3	2.75	
Rallidae	*Fulica armillata*	2	1.83	2.75
	Fulica rufifrons	1	0.92	
Psittacidae	*Cyanoliseus patagonus*	4	3.67	3.67
Furnariidae	*Geositta rufipennis*	1	0.92	2.75
	Leptasthenura aegithaloides	1	0.92	
	Asthenes modesta	1	0.92	
Tyrannidae	*Agriornis lividus*	1	0.92	6.42
	Agriornis montanus	3	2.75	
	Anairetes parulus	3	2.75	
Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	1	0.92	0.92
Mimidae	*Mimus patagonicus*	7	6.42	6.42
Thraupidae	*Phrygilus gayi*	35	32.11	32.11
Emberizidae	*Zonotricchia capensis*	3	2.75	2.75
Icteridae	*Sturnella loyca*	1	0.92	0.92

Figura 6-66. Fotografía obtenida con un drone de las llanuras de inundación del Río Grande sobre la Ruta Nacional 40, durante el invierno 2019

Figura 6-67. Aves que fueron observadas exclusivamente durante el recorrido de las transectas de la RN 40. Arriba izquierda, Gallareta escudete rojo (*Fulica rufifrons*); arriba derecha, caminera colorada (*Geositta rufipennis*); centro izquierda, coludito (*Leptasthenura aegithaloides*); centro derecha, loros barranqueros (*Cyanoliseus patagonus*); abajo izquierda, canastero pálido (*Asthenes modesta*); abajo derecha, cachudito pico negro (*Anairetes parulus*).

Tabla 6-32 Registros de aves de la campaña de invierno 2019

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
1	35.86613	69.82171	*Phoenicopteris chilensis*	1	FUERA	VEHICULO
2	35.86764	69.83283	*Cygnus melancoryphus*	1	FUERA	VEHICULO
3	35.87168	69.84694	*Cygnus melancoryphus*	1	FUERA	VEHICULO
5	35.86901	69.9373	*Anas sibilatrix*	2	FUERA	VEHICULO
7	35.86913	69.93784	*Cinclodes patagonicus*	3	FUERA	VEHICULO
8	35.82494	70.0237	*Phoenicopteris chilensis*	3	DENTRO	VEHICULO
9	35.82493	70.0237	*Merganetta armata*	1	DENTRO	VEHICULO
9	35.82493	70.0237	*Lophonetta specularioides*	9	DENTRO	VEHICULO
10	35.8252	70.04632	*Vultur gryphus*	1	DENTRO	VEHICULO
12	35.79671	70.10704	*Milvago chimango*	2	DENTRO	VEHICULO
12	35.79671	70.10704	*Vultur gryphus*	1	DENTRO	VEHICULO
12	35.79671	70.10704	*Phrygilus gayi*	1	DENTRO	VEHICULO
12	35.79671	70.10704	*Geranoaetus polyosoma*	1	DENTRO	VEHICULO
12	35.79671	70.10704	*Vultur gryphus*	1	DENTRO	VEHICULO
13	35.7978	70.12545	*Caracara plancus*	1	DENTRO	VEHICULO
48	35.79477	70.14335	*Agriornis montanus*	2	DENTRO	VEHICULO
14	35.79838	70.14847	*Lophonetta specularioides*	3	DENTRO	VEHICULO
15	35.79838	70.14846	*Merganetta armata*	2	DENTRO	VEHICULO
16	35.80295	70.15095	*Vultur gryphus*	1	DENTRO	VEHICULO
17	35.81153	70.16111	*Vultur gryphus*	1	DENTRO	VEHICULO
18	35.81184	70.16122	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	VEHICULO
19	35.81303	70.16218	*Phalacrocorax brasilianus*	2	DENTRO	VEHICULO
20	35.814	70.1647	*Chloephaga picta*	8	DENTRO	VEHICULO
21	35.81597	70.16644	*Geranoaetus polyosoma*	1	DENTRO	VEHICULO
22	35.81661	70.16703	*Chloephaga picta*	2	DENTRO	VEHICULO
22	35.81661	70.16703	*Lophonetta specularioides*	4	DENTRO	VEHICULO
23	35.81932	70.17126	*Phrygilus gayi*	3	DENTRO	VEHICULO
24	35.82098	70.17272	*Merganetta armata*	2	DENTRO	VEHICULO
25	35.82547	70.17561	*Chloephaga picta*	2	DENTRO	VEHICULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
26	35.82582	70.17611	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	VEHICULO
27	35.8305	70.17863	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	VEHICULO
28	35.84032	70.18756	*Vultur gryphus*	1	FUERA	VEHICULO
29	35.84202	70.18675	*Phrygilus gayi*	15	FUERA	VEHICULO
30	35.84231	70.18666	*Zonotricchia capensis*	3	FUERA	VEHICULO
31	35.85202	70.18799	*Milvago chimango*	1	FUERA	VEHICULO
32	35.85249	70.18801	*Vultur gryphus*	1	FUERA	VEHICULO
33	35.90744	70.20728	*Vultur gryphus*	3	DENTRO	PIE
34	35.90741	70.20722	*Falco sparverius*	1	DENTRO	PIE
38	35.85326	70.18892	*Sturnella loyca*	1	DENTRO	PIE
39	35.85283	70.18959	*Sturnella loyca*	15	DENTRO	PIE
40	35.85263	70.18975	*Cinclodes fuscus*	2	DENTRO	PIE
41	35.85228	70.19011	*Muscisaxicola maclovianus*	1	DENTRO	PIE
42	35.85206	70.19022	*Muscisaxicola maclovianus*	1	DENTRO	PIE
43	35.85256	70.18947	*Muscisaxicola maclovianus*	3	DENTRO	PIE
44	35.85265	70.1894	*Falco femoralis*	1	DENTRO	PIE
45	35.82403	70.1749	*Cinclodes patagonicus*	1	DENTRO	PIE
46	35.8248	70.17596	*Chloephaga picta*	1	DENTRO	PIE
47	35.81159	70.16288	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	PIE
49	35.79149	70.09767	*Zonotricchia capensis*	1	DENTRO	PIE
50	35.7741	70.107	*Agriornis montanus*	1	DENTRO	PIE
50	35.7741	70.107	*Milvago chimango*	1	DENTRO	PIE
51	35.83485	70.00645	*Merganetta armata*	2	DENTRO	VEHICULO
52	35.86033	69.96344	*Phalacrocorax brasilianus*	1	FUERA	VEHICULO
53	35.86962	69.94278	*Coscoroba coscoroba*	1	FUERA	VEHICULO
55	35.70311	70.18888	*Merganetta armata*	2	DENTRO	VEHICULO
56	35.68047	70.19612	*Vultur gryphus*	6	DENTRO	PIE
57	35.64946	70.20114	*Merganetta armata*	2	FUERA	VEHICULO
58	35.64946	70.20114	*Agriornis lividus*	1	FUERA	VEHICULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
59	35.62162	70.18025	*Merganetta armata*	4	FUERA	VEHICULO
60	35.62165	70.18024	*Lophonetta specularioides*	14	FUERA	VEHICULO
61	35.62312	70.17983	*Lophonetta specularioides*	3	FUERA	VEHICULO
62	35.62587	70.18078	*Merganetta armata*	1	FUERA	VEHICULO
63	35.62718	70.18145	*Lophonetta specularioides*	3	FUERA	VEHICULO
64	35.62746	70.18147	*Merganetta armata*	1	FUERA	VEHICULO
65	35.62779	70.18153	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHICULO
66	35.62863	70.18103	*Cinclodes patagonicus*	1	FUERA	VEHICULO
67	35.629	70.1807	*Muscisaxicola maclovianus*	1	FUERA	VEHICULO
68	35.62966	70.18016	*Merganetta armata*	1	FUERA	VEHICULO
70	35.6347	70.1784	*Lophonetta specularioides*	4	FUERA	VEHICULO
71	35.63729	70.17757	*Vultur gryphus*	3	FUERA	VEHICULO
72	35.63732	70.17756	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHICULO
73	35.64385	70.18264	*Lophonetta specularioides*	1	FUERA	VEHICULO
74	35.64382	70.18263	*Phalacrocorax brasilianus*	3	FUERA	VEHICULO
75	35.64383	70.18264	*Merganetta armata*	1	FUERA	VEHICULO
76	35.64427	70.18363	*Mergaetta armata*	1	FUERA	VEHICULO
77	35.64453	70.18439	*Merganetta armata*	3	FUERA	VEHICULO
78	35.64472	70.18495	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHICULO
79	35.6451	70.18593	*Lophonetta specularioides*	4	FUERA	VEHICULO
80	35.64516	70.18608	*Merganetta armata*	1	FUERA	VEHICULO
81	35.6453	70.18647	*Speculanas specularis*	2	FUERA	VEHICULO
82	35.64533	70.18654	*Lophonetta specularioides*	4	FUERA	VEHICULO
83	35.64579	70.18977	*Lophonetta specularioides*	1	FUERA	VEHICULO
84	35.64645	70.19148	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHICULO
85	35.64646	70.19151	*Cinclodes patagonicus*	1	FUERA	VEHICULO
86	35.64754	70.19526	*Lophonetta specularioides*	5	FUERA	VEHICULO
87	35.64776	70.19621	*Anas sibilatrix*	2	FUERA	VEHICULO
88	35.64776	70.1962	*Geranoaetus polyosoma*	1	FUERA	VEHICULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
89	35.649	70.19945	*Lophonetta specularioides*	3	FUERA	VEHICULO
90	35.64917	70.20001	*Merganetta armata*	1	FUERA	VEHICULO
91	35.64927	70.20043	*Lophonetta specularioides*	12	FUERA	VEHICULO
92	35.64945	70.20113	*Merganetta armata*	2	FUERA	VEHICULO
93	35.64946	70.20114	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHICULO
94	35.65609	70.20107	*Chloephaga picta*	10	FUERA	PIE
95	35.65724	70.20079	*Cinclodes fuscus*	2	FUERA	PIE
96	35.65723	70.20077	*Turdus falcklandii*	1	FUERA	PIE
97	35.65895	70.20112	*Chloephaga picta*	2	FUERA	PIE
98	35.66656	70.20228	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	PIE
99	35.66871	70.2024	*Merganetta armata*	2	FUERA	PIE
100	35.66944	70.20267	*Merganetta armata*	2	FUERA	PIE
101	35.68107	70.19546	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	PIE
102	35.68136	70.19406	*Lophonetta specularioides*	3	DENTRO	PIE
103	35.68152	70.19273	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	PIE
104	35.68151	70.19261	*Geranoaetus polyosoma*	1	DENTRO	PIE
105	35.68358	70.18901	*Agriornis montanus*	1	DENTRO	PIE
106	35.68669	70.18596	*Agriornis montanus*	1	DENTRO	PIE
107	35.68741	70.18409	*Agriornis montanus*	2	DENTRO	PIE
108	35.68585	70.18196	*Lophonetta specularioides*	1	DENTRO	PIE
109	35.68586	70.18201	*Merganetta armata*	2	DENTRO	PIE
110	35.69792	70.18439	*Lophonetta specularioides*	3	DENTRO	VEHICULO
111	35.7025	70.18837	*Merganetta armata*	2	DENTRO	VEHICULO
112	35.70509	70.18921	*Lophonetta specularioides*	12	DENTRO	VEHICULO
113	35.70676	70.1887	*Cinclodes fuscus*	1	DENTRO	VEHICULO
114	35.70708	70.1886	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	VEHICULO
115	35.70832	70.18796	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	VEHICULO
116	35.70915	70.18759	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	VEHICULO
117	35.70924	70.18754	*Lophonetta specularioides*	3	DENTRO	VEHICULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
118	35.7208	70.1775	*Milvago chimango*	6	DENTRO	VEHICULO
119	35.72078	70.17748	*Muscisaxicola maclovianus*	1	DENTRO	VEHICULO
120	35.72432	70.17482	*Chloephaga picta*	10	DENTRO	VEHICULO
121	35.72847	70.16669	*Chloephaga picta*	50	DENTRO	PIE
122	35.72851	70.16654	*Sturnella loyca*	26	DENTRO	PIE
123	35.72844	70.16649	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	PIE
123	35.72844	70.16649	*Phalacrocorax brasilianus*	5	DENTRO	PIE
124	35.72844	70.16595	*Turdus falcklandii*	1	DENTRO	PIE
124	35.72844	70.16595	*Falco sparverius*	1	DENTRO	PIE
125	35.74838	70.11838	*Falco sparverius*	1	DENTRO	VEHICULO
126	35.74985	70.11601	*Geranoaetus polyosoma*	1	DENTRO	VEHICULO
127	35.75102	70.11424	*Geranoaetus polyosoma*	1	DENTRO	VEHICULO
128	35.75137	70.11374	*Vultur gryphus*	4	DENTRO	VEHICULO
129	35.75724	70.1088	*Geranoaetus melanoleucus*	1	DENTRO	VEHICULO
130	35.7954	70.11436	*Vultur gryphus*	3	DENTRO	PIE
130	35.7954	70.11436	*Phrygilus gayi*	3	DENTRO	PIE
131	35.79535	70.11091	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	PIE
132	35.79199	70.14154	*Cinclodes fuscus*	2	DENTRO	PIE
133	35.79203	70.14149	*Muscisaxicola maclovianus*	1	DENTRO	PIE
134	35.7938	70.13713	*Turdus chiguanco*	1	DENTRO	VEHICULO
135	35.79536	70.13253	*Cinclodes patagonicus*	1	DENTRO	VEHICULO
136	35.7954	70.13247	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	VEHICULO
137	35.79655	70.13042	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	VEHICULO
138	35.797	70.12905	*Turdus falcklandii*	1	DENTRO	VEHICULO
139	35.82395	70.03463	*Zonotricchia capensis*	25	DENTRO	VEHICULO
140	35.82397	70.03462	*Agriornis lividus*	1	DENTRO	VEHICULO
141	35.82651	70.02195	*Vultur gryphus*	2	DENTRO	VEHICULO
142	35.82846	70.01772	*Lophonetta specularioides*	1	DENTRO	VEHICULO
143	35.82841	70.01693	*Merganetta armata*	1	DENTRO	VEHICULO

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
144	35.82827	70.01433	*Lophonetta specularioides*	5	DENTRO	VEHICULO
145	35.82826	70.01422	*Anas sibilatrix*	2	DENTRO	VEHICULO
146	35.82852	70.01242	*Merganetta armata*	2	DENTRO	VEHICULO
147	35.82855	70.01237	*Lophonetta specularioides*	1	DENTRO	VEHICULO
148	35.83356	70.00863	*Lophonetta specularioides*	2	DENTRO	VEHICULO
149	35.85915	69.96397	*Lophonetta specularioides*	1	FUERA	VEHICULO
150	35.85983	69.96369	*Lophonetta specularioides*	1	FUERA	VEHICULO
151	35.86193	69.96166	*Lophonetta specularioides*	5	FUERA	VEHICULO
152	35.86348	69.95921	*Geranoaetus polyosoma*	1	FUERA	VEHICULO
153	35.86394	69.95851	*Vultur gryphus*	1	FUERA	VEHICULO
154	35.86962	69.94278	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHICULO
155	35.86889	69.93668	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHICULO
156	35.86876	69.93593	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	VEHICULO
157	35.86874	69.93519	*Merganetta armata*	1	FUERA	VEHICULO
158	35.86875	69.93511	*Spinus barbatus*	18	FUERA	VEHICULO
159	35.86919	69.86133	*Tachyeres patachonicus*	2	FUERA	VEHICULO
160	35.87124	69.85142	*Phalacrocorax brasilianus*	1	FUERA	VEHICULO
161	35.87125	69.85133	*Vultur gryphus*	1	FUERA	VEHICULO
162	35.86973	69.83544	*Phoenicopteris chilensis*	7	FUERA	VEHICULO
163	35.86741	69.83217	*Cygnus melancoryphus*	1	FUERA	VEHICULO
164	35.86744	69.832	*Lophonetta specularioides*	7	FUERA	VEHICULO
165	35.86741	69.83183	*Phoenicopteris chilensis*	3	FUERA	VEHICULO
166	35.86731	69.82974	*Merganetta armata*	2	FUERA	VEHICULO
167	35.86725	69.82927	*Lophonetta specularioides*	1	FUERA	VEHICULO
168	35.87246	69.7844	*Chloephaga picta*	3	R 40	PIE
169	35.8721	69.78438	*Lophonetta specularioides*	3	R 40	PIE
170	35.87171	69.78442	*Chloephaga picta*	1	R 40	PIE
171	35.87169	69.78444	*Cygnus melancoryphus*	1	R 40	PIE
172	35.87125	69.78522	*Asthenes modesta*	1	R 40	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
173	35.87124	69.78522	*Phalacrocorax brasilianus*	2	R 40	PIE
174	35.87101	69.78541	*Troglodytes aedon*	1	R 40	PIE
175	35.93705	69.74773	*Mimus patagonicus*	1	R 40	VEHICULO
176	35.93994	69.74578	*Zonotricchia capensis*	1	R 40	VEHICULO
177	35.94481	69.7425	*Caracara plancus*	3	R 40	VEHICULO
178	35.95256	69.7338	*Cygnus melancoryphus*	2	R 40	VEHICULO
179	35.95537	69.73404	*Coscoroba coscoroba*	1	R 40	VEHICULO
180	35.96127	69.73683	*Phrygilus gayi*	5	R 40	VEHICULO
181	35.96158	69.73711	*Mimus patagonicus*	2	R 40	VEHICULO
182	35.962	69.73743	*Phrygilus gayi*	1	R 40	VEHICULO
183	35.96204	69.73751	*Agriornis montanus*	1	R 40	VEHICULO
184	35.96209	69.73754	*Mimus patagonicus*	1	R 40	VEHICULO
185	35.96236	69.73781	*Mimus patagonicus*	1	R 40	VEHICULO
186	36.00544	69.74125	*Cyanoliseus patagonus*	4	R 40	PIE
187	36.00549	69.74124	*Milvago chimango*	2	R 40	PIE
188	36.01505	69.73823	*Phrygilus gayi*	10	R 40	VEHICULO
189	36.01573	69.73789	*Phrygilus gayi*	2	R 40	VEHICULO
190	36.01457	69.73835	*Geranoaetus polyosoma*	1	R 40	VEHICULO
191	36.02852	69.73553	*Phrygilus gayi*	12	R 40	VEHICULO
192	36.02866	69.73537	*Zonotricchia capensis*	2	R 40	VEHICULO
193	36.02902	69.73501	*Agriornis lividus*	1	R 40	VEHICULO
194	36.02949	69.73425	*Geranoaetus polyosoma*	1	R 40	VEHICULO
195	36.03842	69.72979	*Mimus patagonicus*	1	R 40	VEHICULO
196	36.05107	69.72222	*Phrygilus gayi*	5	R 40	VEHICULO
197	36.06989	69.72242	*Agriornis montanus*	1	R 40	PIE
198	36.0699	69.72241	*Coscoroba coscoroba*	2	R 40	PIE
199	36.06881	69.72205	*Cygnus melancoryphus*	1	R 40	PIE
200	36.06877	69.72204	*Coscoroba coscoroba*	2	R 40	PIE
201	36.06842	69.72213	*Coscoroba coscoroba*	2	R 40	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
201	36.06842	69.72213	*Phoenicopteris chilensis*	2	R 40	PIE
202	36.06812	69.72225	*Fulica armillata*	2	R 40	PIE
203	36.06812	69.72224	*Lophonetta specularioides*	2	R 40	PIE
204	36.06664	69.72256	*Phalacrocorax brasilianus*	1	R 40	PIE
205	36.06663	69.72258	*Lophonetta specularioides*	2	R 40	PIE
206	36.06359	69.72272	*Lophonetta specularioides*	2	R 40	PIE
207	36.07604	69.72238	*Cygnus melancoryphus*	3	R 40	VEHICULO
208	36.08396	69.72224	*Coscoroba coscoroba*	1	R 40	VEHICULO
209	36.09845	69.72037	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	VEHICULO
210	36.10143	69.72007	*Zonotricchia capensis*	1	FUERA	VEHICULO
211	36.10181	69.7198	*Phrygilus gayi*	1	FUERA	VEHICULO
212	36.10181	69.71979	*Zonotricchia capensis*	2	FUERA	VEHICULO
213	36.10188	69.71974	*Milvago chimango*	1	FUERA	VEHICULO
214	36.12211	69.71066	*Mimus patagonicus*	1	R 40	PIE
214	36.12211	69.71066	*Sturnella loyca*	1	R 40	PIE
214	36.12211	69.71066	*Leptasthenura aegithaloides*	1	R 40	PIE
214	36.12211	69.71066	*Anairetes parulus*	3	R 40	PIE
215	36.16521	69.70083	*Agriornis montanus*	1	R 40	VEHICULO
215	36.16521	69.70083	*Geositta rufipennis*	1	R 40	VEHICULO
216	36.16605	69.70057	*Geranoaetus polyosoma*	1	R 40	VEHICULO
217	36.18449	69.68361	*Coscoroba coscoroba*	2	R 40	VEHICULO
218	36.18457	69.68335	*Phoenicopteris chilensis*	2	R 40	VEHICULO
219	36.18163	69.68499	*Fulica rufifrons*	1	R 40	PIE
220	36.18229	69.68459	*Phrygilus gayi*	4	R 40	PIE
221	36.182	69.68423	*Coscoroba coscoroba*	2	R 40	PIE
222	36.182	69.68422	*Lophonetta specularioides*	2	R 40	PIE
223	36.18174	69.68439	*Mimus patagonicus*	1	R 40	PIE
224	36.18175	69.68441	*Lophonetta specularioides*	1	R 40	PIE
225	36.18174	69.68438	*Fulica armillata*	1	R 40	PIE

WPT	LAT	LON	Especie	Cantidad	Dentro/Fuera	PIE/VEH
226	35.82867	70.04687	*Phrygilus gayi*	2	DENTRO	PIE
227	35.8291	70.04478	*Mimus patagonicus*	2	DENTRO	PIE
228	35.94758	70.22644	*Vultur gryphus*	1	FUERA	VEHICULO
229	35.85456	69.96666	*Vultur gryphus*	1	FUERA	PIE
230	35.87209	69.95164	*Speculanas specularis*	2	FUERA	PIE
231	35.87232	69.88319	*Coscoroba coscoroba*	2	FUERA	PIE
232	35.87201	69.88338	*Lophonetta specularioides*	8	FUERA	PIE
233	35.87172	69.88353	*Lophonetta specularioides*	9	FUERA	PIE
234	35.87171	69.88354	*Phoenicopteris chilensis*	1	FUERA	PIE
235	35.87129	69.88347	*Lophonetta specularioides*	2	FUERA	PIE

7 MASTOFAUNA

En este informe se resumen los resultados de cuatro trabajos de campo, de carácter estacional (primavera 2018, verano, otoño e invierno 2019) ejecutadas para lograr una línea de base en mastofauna para el sector del proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento (Mendoza, Argentina). Este informe contiene los resultados alcanzados tanto en el campo como en el análisis ulterior de la evidencia coleccionada. Todo este trabajo estuvo a cargo del Dr. Ulyses Pardiñas, el Dr. Mauro Tammone, la Dra. Erika Cuéllar Soto y el Dr. Damián Voglino.

Se documentó en forma fehaciente un ensamble de 38 especies de mamíferos, de las cuales 29 son nativas y 9 son exóticas (entre domésticas y asilvestradas). Del elenco mastofaunístico registrado, 19 especies nativas tienen ocurrencia concreta en el sector de mayor impacto de la obra, esto es, el terreno comprendido en el polígono de afectación.

La mayor parte de los mamíferos nativos, casi el 70%, no presenta problemas de conservación, revistiendo en la categoría “preocupación menor”. Aún así, es claro que la formación del espejo de agua les restará hábitat óptimo, en particular en lo que hace a las partes bajas marginales con los ríos Grande y Chico. Se puede suponer que este impacto será básicamente mitigado con la migración vertical de las poblaciones, que en algunos casos se puede ver dificultada ante la existencia de hábitats subóptimos.

Quizás el taxón de mayor atención lo constituye una forma local de *Ctenomys* que habita extensamente en los márgenes de los cursos mencionados entre Portezuelo del Viento y Valle Noble. Por la naturaleza fosorial de estos roedores y por sus limitaciones de tipo edáfico, se prevé un impacto que involucra la parcial erradicación de las poblaciones locales. Preliminarmente y dependiendo de la cota máxima de inundación, se puede estimar una pérdida del ca. 50% del territorio efectivo de ocupación. Se plantea un monitoreo de este *Ctenomys*, a la par que de la comunidad de roedores sigmodontinos que lo acompaña.

Otro taxón que podría verse afectado es la chinchilla *Lagidium* sp. La potencial inundación de las exposiciones rocosas que este roedor habita y su fidelidad a las mismas, lo convierten en un candidato a micro-extinciones locales. También se propone un monitoreo de sus poblaciones como para comprender y, si fuera necesario, tratar de mitigar el potencial impacto de la obra. Prima facie, se descarta que tuviere sentido la aplicación de medidas de rescate y traslocación de animales, toda vez que el grueso de la mastofauna lo conforman roedores que son de difícil captura y traslado.

7.1 INTRODUCCIÓN

En este informe se integran, en forma sintética, los resultados obtenidos en el marco de 4 campañas (primavera 2018, verano, otoño e invierno 2019) destinadas a la concreción de una línea de base con relación a la mastofauna del sector de impacto del proyecto de aprovechamiento Multiproposito Portezuelo del Viento (Mendoza, Argentina).

Una parte sustancial de los datos incluidos en el presente informe deriva de los trabajos en el terreno ejecutados por el equipo de mastofauna. Estos se llevaron a cabo en el marco de una aproximación de tipo RAP (Rapid Assessment Program o Programa de Relevamiento Rápido), dado lo breve de las estancias en el campo. Implicaron trampeos de micromamíferos terrestres (fosoriales y cursoriales), relevamiento de refugios de micromamíferos voladores, muestreos con equipo de ultrasonidos para la detección de quirópteros, análisis de egagrópilas de aves rapaces y fecas de carnívoros, foto-trampeos con trampas cámara, transectas vehiculares y pedestres (en ambos casos, con registro de evidencias múltiples) y entrevistas a residentes locales.

Los profesionales a cargo del presente punto del informe desean dejar constancia de agradecimiento a todas aquellas personas que hicieron posible los trabajos en el campo en las sucesivas estaciones. En Malargue, los dueños de los complejos de cabañas Amalar y El Coirón brindaron su franca hospitalidad como así también la comodidad de sus instalaciones. En Las Loicas, el personal de Gendarmería Nacional siempre demostró cordialidad y permanente ayuda. En toda el área de trabajo, numerosos pobladores atendieron al equipo de mastofauna con paciencia y soportaron en forma generosa las preguntas sobre mamíferos. A riesgo de omitir a alguno, se realizar el reconocimiento a Lorenzo Martínez (hostería Ruca Mahuida, en Bardas Blancas), César Polo, Alfonso Cáseres, Alberto Villar, Ignacio Vallejo, José Vallejo, Fabián Vallejo y familia, Augusto Juan Andrés, Sr. “Rulo” Guiraldes y familia. Del mismo modo a los guardafaunas de la Reserva Provincial Llancanelo y al Lic. S. Bugarin (EMESA). Finalmente, el personal de la oficina de Recursos Naturales Renovables (Delegación Malargue) facilitó con diligencia todo el trámite relativo a la colección y traslado de muestras biológicas, gracias a la eficiente acción de Ladislao Duhovni y Vanina Ortega.

7.2 OBJETIVOS

En este informe, producto sumario de la ejecución en terreno de 4 trabajos (uno por estación) y de su consecuente investigación en gabinete, se concentran los siguientes resultados primarios: (1) listado comentado de las especies de mamíferos con registro fehaciente en el sector geográfico “target”, (2) evaluación de las mismas desde el punto de vista de su estado de conservación,

7.3 METODOLOGÍA

7.3.1 Sector Geográfico

El trabajo que aquí se informa fue llevado a cabo con énfasis en el polígono de expropiación del emprendimiento hidroeléctrico Portezuelo del Viento. Desde el punto de vista geográfico, se trata de la confluencia de los ríos Grande y Chico y terrenos colindantes con límites aproximados (norte) el Arroyo Los Ángeles (aguas arriba por el río Grande), (oeste) la confluencia del arroyo Pehuenche y río Chico, y (este) cercanías de la confluencia del río Potimalal. El sector queda incluido en la cartografía del Instituto Geográfico Nacional “Cerro Campanario” (Hoja 3569-31, años 1945-1946, escala 1:100.000) y corresponde políticamente al Departamento de Malargue, provincia de Mendoza, República Argentina (Figura 7-1). En forma adicional, durante tres campañas se trabajó aguas abajo del cerramiento previsto (i.e., Portezuelo del Viento), en particular entre la localidad de Bardas Blancas y el punto turístico conocido con el nombre de “La Pasarela” (Hojas Topográficas del IGN, “Malargüe” 3572-IV y 3569-III y “Barrancas”, 3769-I, ambas escala 1:250.000; Departamento de Malargüe, provincia de Mendoza, República Argentina).

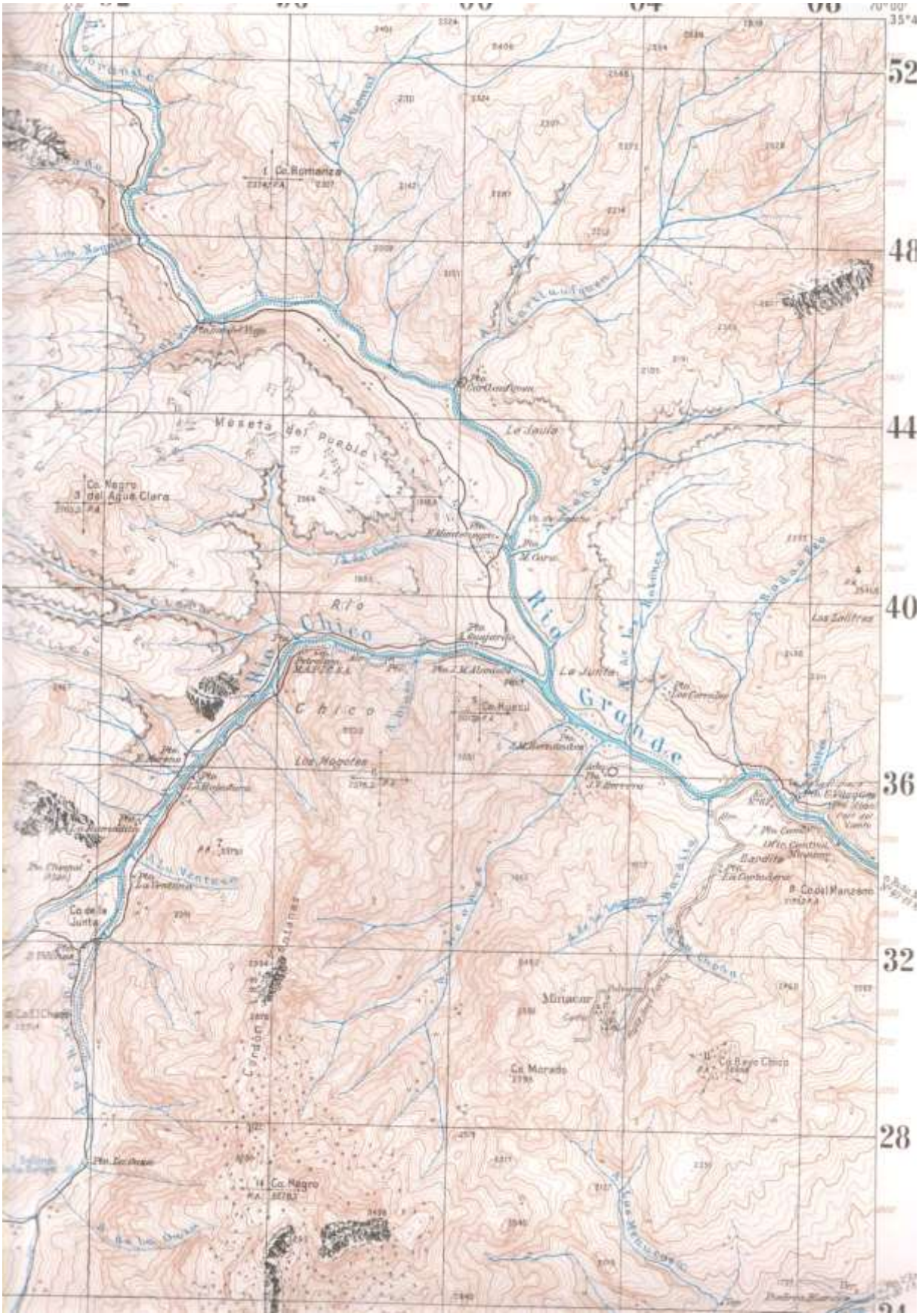


Figura 7-1. Cartografía del Instituto Geográfico Nacional "Cerro Campanario" (Hoja 3569-31, años 1945-1946, escala 1:100.000) donde se ubica parte del área de estudio.

7.3.2 Metodología aplicada en el campo

Parte de los datos que se incluyen en este informe de intregración fueron obtenidos de trabajos de campo, de carácter estacional, llevados a cabo en primavera 2018 (entre los días 11 al 18 de octubre), verano 2019 (entre los días 19 al 25 de febrero), otoño 2019 (entre los días 16 a 26 de abril) e invierno 2019 (entre el 29 de junio y 9 de julio). A los fines de contextuar en forma razonable la información aquí brindada, se expone sintéticamente la metodología aplicada en el campo. Para un mayor detalle, resulta ineludible la consulta de los respectivamos informes estacionales.

7.3.2.1 Muestreo de pequeños mamíferos terrestres no voladores

La aproximación al ensamble se efectuó mediante trampeos y por análisis de egagrópilas de aves rapaces/fecas de mamíferos carnívoros. Para los trampeos se establecieron diferentes estaciones de muestreo (denominados locus) de operación simultánea, con la finalidad de lograr la mayor cobertura posible tanto a nivel de ambientes como espacial. El manejo simultáneo resultó razonablemente consistente con las distancias y dificultades implicadas, si bien fue relevante en el consumo de tiempo en los desplazamientos y generó un inevitable detrimento de tiempo para otras actividades.

Dadas las características generales de la región, que incluyen una estrecha planicie fluvial encajonada en contrafuertes rocosos o de extrema pendiente, en cada locus se establecieron 40 trampas tipo sherman (i.e., cajas rectangulares de aluminio de 23 x 9 x 8 cm). Estos subconjuntos fueron dispuestos de manera que permitieran muestrear los principales micro-ambientes representados, con énfasis en aquellos que podrían contener mayor riqueza (e.g., mallines, roquedales, arbustales). Cada trampa fue cebada con una mezcla de avena, esencia de vainilla y grasa animal y geo-referenciada. El trampeo fue sostenido durante 5 noches consecutivas en algunos de los locus, pero más frecuentemente 3 noches.

En total, se acumularon 936 noches-trampa repartidas en 11 locus, cuyas ubicaciones georeferenciadas se brindan en la Tabla 7-3. Cada captura obtenida fue identificada a campo y liberada *in situ*, tratando de minimizar el tratamiento a los fines de generar el menor impacto posible. Aquellos ejemplares que ofrecieron dificultades en la determinación a campo fueron sacrificados[10] con la finalidad de resguardar evidencias para ulteriores análisis taxonómicos. Los roedores fosoriales del género *Ctenomys* fueron detectados mediante prospecciones específicas destinadas al reconocimiento de sus cuevas y signos de actividad. Una vez determinadas las mismas, se procedió a la captura mediante el empleo de trampas tubo de diseño *ad-hoc* y reconocida eficacia, que permiten recuperar al animal vivo. Cada especimen obtenido fue identificado a campo, sexado, pesado y liberado *in situ*. Como voucher para ulteriores estudios genéticos, se procedió a la amputación de un dedo, aspecto que permite evaluar la asignación taxonómica y que no representa peligro alguno para el individuo[11]. Finalmente, en algunos casos se detectó y determinó la presencia de ciertas especies de roedores mediante el hallazgo de fecas. Al menos las ratas chinchillas del género *Euneomys* y el roedor caviomorfo *Lagidium* producen heces cuya morfología permite un reconocimiento indubitable. Se detectaron acúmulos de ambos tipos de excrementos, en particular al pie de diaclasas y rocas. Del mismo modo, la ausencia de fecas aún cuando las condiciones topográficas fueran propicias, fue tomada como un indicador de la falta de poblaciones de estos roedores.

[10] Siguiendo el protocolo indicado en Sikes et al. (2016) para manejo incruento durante trabajo con animales a campo.

[11] Véase Cutrera AP, Lacey EA, Busch C. 2005. Genetic structure in a solitary rodent (*Ctenomys talarum*): implications for kinship and dispersal. Molecular Ecology 14: 2511–2523.

7.3.2.2 Detección de quirópteros

El registro de quirópteros en ambientes altoandinos resulta en una tarea árdua y, por sobre todo, azarosa. El método tradicional de emplazamiento de redes de niebla queda seriamente comprometido debido a la falta de “corredores naturales” que faciliten, de alguna manera, la posibilidad de trampeo de animales. Más aún, los quirópteros netamente insectívoros, como son los que habitan en estas regiones, tienen sistemas de ecolocalización especializados que muchas veces les permiten evitar las redes. Se trabajó con una red de niebla de 8 metros de longitud por 2 de alto, cortando el cauce del arroyo Los Angeles en una situación prima facie propicia para el muestreo de quirópteros. No se verificaron capturas, como tampoco se observó animal alguno en vuelo. En forma concomitante, se implementó un sistema de detección de ultrasonidos de tecnología avanzada. Se trata de un grabador de ultrasonido para quirópteros Echo Meter Touch2 de la firma "Wildlife Acoustics", para detectar e identificar diferentes especies a través de sonotipos. Una vez grabados los pulsos de ecolocación (en archivo WAV) de los murciélagos, estos se analizan utilizando programas de análisis de sonido. Con estos programas se logra observar gráficamente las características de los ultrasonidos mostrando un oscilograma de acuerdo a las frecuencias para las diferentes especies. Además, se revisaron grietas y diaclasas en bardas rocosas, cuevas naturales, galerías y tiros de minas abandonadas y todo tipo de oquedad que pudiera ser un potencial refugio para murciélagos, con la finalidad de detectar tanto fecas como animales resguardados.

7.3.2.3 Obtención y análisis de egagrópilas de aves rapaces y fecas de carnívoros

Para la búsqueda puntual de egagrópilas de lechuzas, búhos y águilas y fecas y letrinas de felinos silvestres y zorros, se revisaron construcciones abandonadas, bases de puentes, matorrales, árboles, bloques erráticos, bloques aislados y rasgos geomórficos como cañadones, acantilados y bardas. En muchos casos, las prospecciones determinaron un importante esfuerzo físico en caminatas y escaladas, máxime considerando las fuertes pendientes que el paisaje regional implica. Las muestras de egagrópilas recuperadas correspondieros a las estrigiformes nocturnas *Bubo magellanicus* y *Tyto furcata*. En el caso de fecas, los hallazgos fueron ocasionales y saltuarios, básicamente correspondientes a zorros.

7.3.2.4 Detección de mamíferos mediante trampas-cámara

Se utilizaron 10 equipos de la marca Browning trail cameras ™, con luz infrarroja y grabaciones de video en calidad HD. Cada trampa se dispuso en sectores ambientalmente representativos y con presencia de corredores de mamíferos, seleccionados además por contar con estructuras que pudieran protegerlas, tanto frente a golpes ocasionales producidos por animales como a la vista por personas ajenas al estudio. Para intensificar el éxito de captura se utilizó cebo como medio de atracción (atún y restos de pollo asado) situados frente a las cámaras. El esfuerzo total de foto-trampeo fue de 194 noches-trampa y los locus de emplazamiento se indican en la Tabla 7-8 a Tabla 7-11.

7.3.2.5 Detección de mamíferos medianos y grandes mediante transectas

Para el registro de grandes y medianos mamíferos se efectuaron transectas en vehículo y pedestres. Se utilizaron las rutas disponibles y, en algunos casos, debieron realizarse avances a campo traviesa debido a la presencia de caminos en mal estado o directamente desaparecidos debido a la falta de uso. Las transectas con vehículos se realizaron a velocidades variables (entre 40 y 60 km/h), adecuadas para el registro en ruta o siguiendo caminos básicamente lineales o rasgos topográficos. La faja de transecta máxima a cada lado fue de aproximadamente 500 metros. Los conteos se realizaron por dos observadores que realizaron los sondeos de manera perpendicular al vehículo desde sus respectivas ventanillas. Cada ejemplar detectado (avistamiento) fue registrado en su condición taxonómica y, cuando fue posible, edad (adulto, subadulto o juvenil). Se anotó, también, distancia de escape (estimada) respecto a la línea de avance, solo en el caso de animales nativos o exóticos silvesgtres. Las transectas a pie se efectuaron mediante recorridos de entre 100 y 900 metros de longitud, excepto en sectores cuya estructura a prospectar presentaba menores dimensiones (i.e. accesos y sectores de barrancas y bardas).

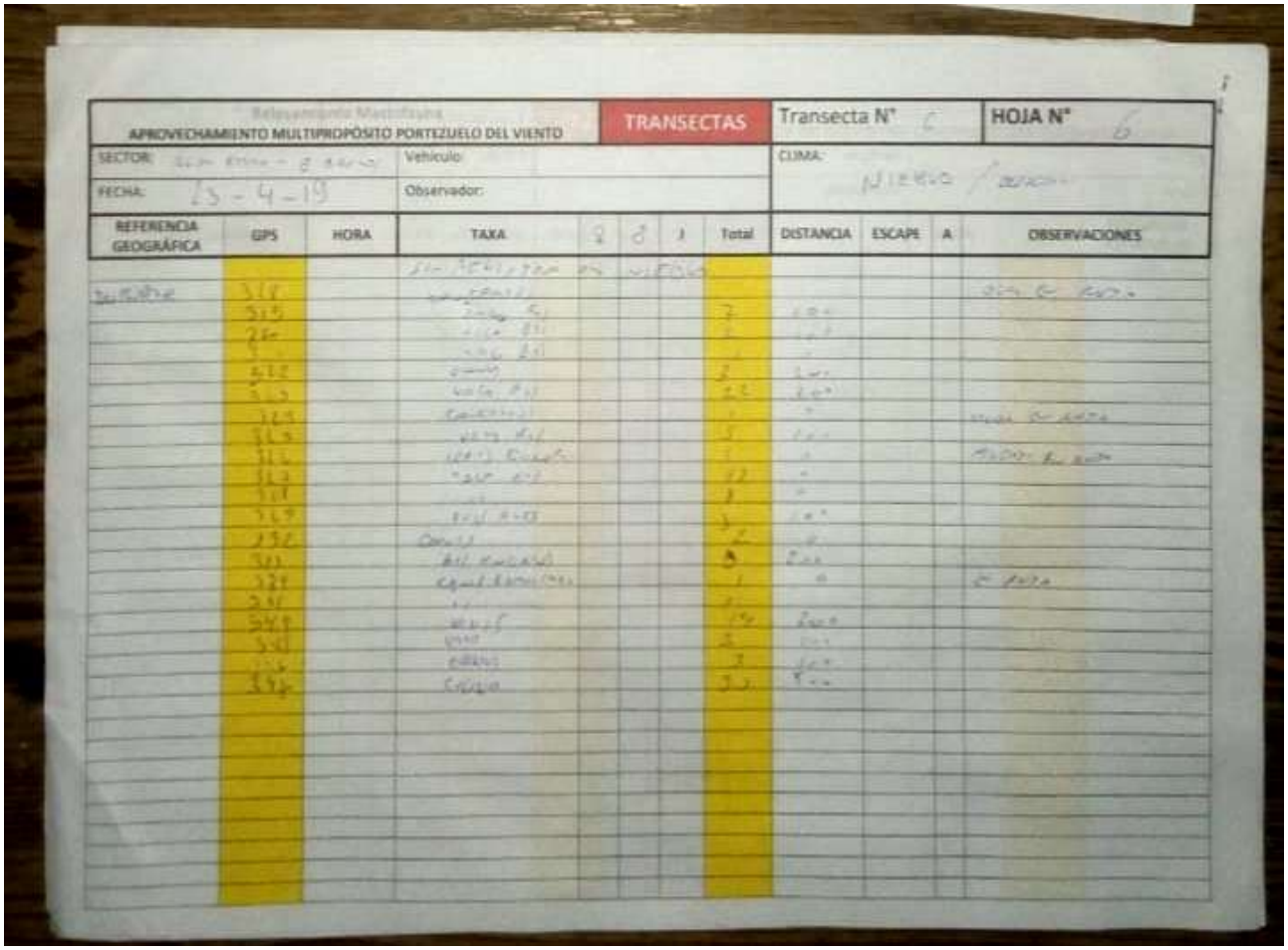


Figura 7-2. Planillas de campo utilizadas para el registro de mamíferos en transectas sobre vehículo.

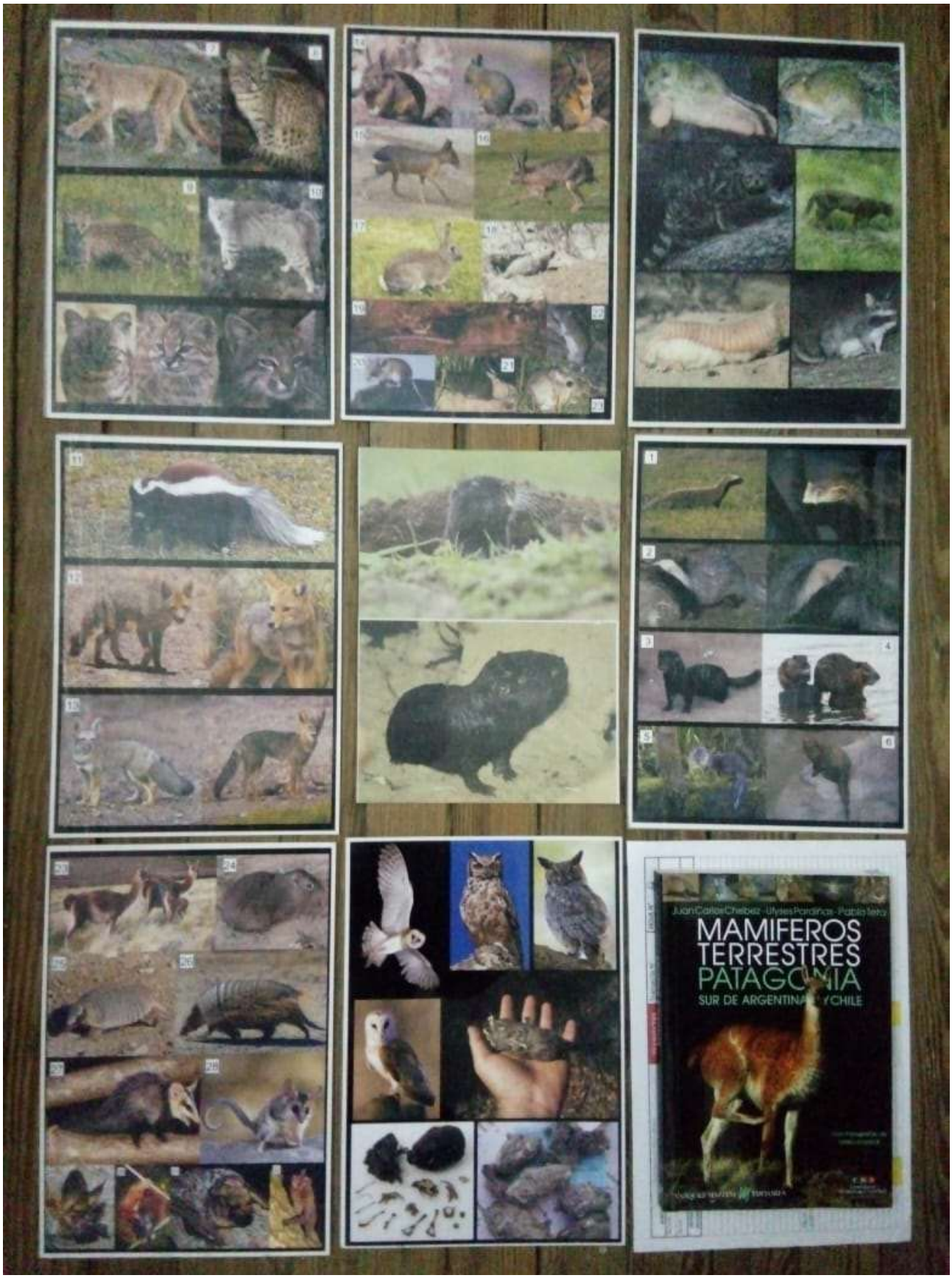


Figura 7-3. Láminas con fotografías de las especies de mamíferos presentes en la provincia de Mendoza y territorios aledaños, utilizadas durante el registro de datos en las entrevistas.

Además de los avistamientos, se registraron animales muertos (en muchos casos se puede suponer que atropellados y/o producto de actividades cinegéticas) y otros rastros indirectos (huellas, madrigueras, fecas, restos óseos, etc.) que conformaron el grueso de lo relevado en las transectas de a pie. La información obtenida fue complementada con datos recabados mediante entrevistas a pobladores locales en las cuales se tomaron notas y en algunos casos se realizaron grabaciones de voz. Para facilitar las identificaciones de las especies mencionadas durante los relatos, se utilizaron un conjunto de láminas diseñadas especialmente con fotos de las principales especies de mamíferos presentes en la provincia y territorios aledaños. Cada foto incluía un número de referencia para ser mencionado durante las grabaciones de cada entrevista, como orientación para las transcripciones de audio a texto (Figura 7-3).

7.3.3 Cálculo de índices y cuantificación

Se realizó una estimación de la abundancia basada en la localización de mamíferos, a partir del Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) para cada una de las transectas vehiculares realizadas dentro del área de influencia directa y territorios aledaños del proyectado AMPdV. Se completaron planillas previamente diseñadas (Figura 7-2) en las cuales se registraron los datos sobre cada avistaje directo e indirecto durante los recorridos sobre vehículos. Las transectas se establecieron sobre rutas, bordes de caminos, accesos a puestos y también a campo traviesa, con el propósito de prospectar la mayor diversidad de ambientes utilizados por los mamíferos en vinculación con el área a ser afectada por la acción directa de la represa. Aunque no permite conocer la densidad existente en un territorio determinado, la información proporcionada por el IKA posibilita estimar la abundancia relativa de cada taxón. De esta manera, este método aporta datos valiosos al comparar la abundancia relativa de los mamíferos avistados entre zonas o estimar una tendencia poblacional aproximada. Para el diseño de los muestreos fue considerado el tipo de hábitat y la topografía, debido a que estos elementos pueden condicionar significativamente las diferencias entre los valores de IKAs obtenidos en cada trayecto elegido.

Es importante destacar que la metodología de observación directa resulta poco eficiente para realizar una adecuada aproximación a la detección de la riqueza de mamíferos en un territorio determinado, a menos que se trate de taxones visualmente evidentes y expuestos. Durante los relevamientos, el principal registro de mamíferos correspondió a ganado doméstico, formas abundantes y de amplia distribución en los ambientes prospectados. El territorio en estudio posee otras numerosas especies cuya presencia no suele ser tan claras y sus rastros no garantizan un número suficiente de contactos como para ser registrados mediante simples avistamientos. La metodología de recorrido por transectas a pie resultó ser más efectiva para lograr conocer esta riqueza y su abundancia relativa. Estas transectas se diseñaron adecuándolas al territorio a prospectar, a la historia natural de las especies potenciales de ser halladas y en base a la economía del tiempo empleado para concretar los trabajos previstos. Las variaciones espaciales y de comportamiento de muchas especies requiere de la adecuación de las técnicas de monitoreo, las cuales no siempre pueden ser aplicadas en la totalidad del área a relevar (considérese la gran superficie del área involucrada en el proyectado AMPdV, la diversidad topográfica y ambiental y la disponibilidad de accesos). Es el motivo por el cual no se han trazado transectas al azar sino que seleccionamos áreas de interés particular para enfocar los esfuerzos en ellas. Cada transecta a pie se trazó dentro de un rango de 100 a 900 metros de largo con un ancho de faja de 10 metros, recorrida por uno o dos observadores.

Para el cálculo de la abundancia relativa se obtuvo la división entre el número de individuos reconocidos de un taxa determinado y el número total de individuos de todos los taxa observados, de acuerdo al siguiente algoritmo:

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

La abundancia relativa, además de permitir comparar las proporciones entre los taxa obtenidos en los inventarios, también ha permitido obtener información sobre el entorno en el cual se encontraban los individuos (e.g. variación del uso por impacto antrópico, acceso limitado por la topografía o el sustrato). Este método de conteo depende de las variables espaciales y de la variación que se origina de la relación entre el conteo calculado y la abundancia real. A su vez, la abundancia real depende de la tasa de producción del rastro y del reconocimiento de ese rastro por parte del investigador. Esta variable puede presentar diferentes frecuencias entre sitios o a lo largo del tiempo.

Como fue mencionado (*vide supra*; pero en este caso para el estudio de la abundancia relativa), los avistamientos puntuales permiten conteos precisos de individuos pero esto no es posible a partir de evidencias indirectas. Numerosas variables limitan este objetivo: por ejemplo, el sesgo de colección, la dificultad en el conteo de restos de micromamíferos, la contemporaneidad de las asociaciones, la procedencia espacial y temporal de los materiales, entre otros.

Para el recuento de evidencias indirectas se contabilizó cada registro como al menos perteneciente a 1 individuo. Esto fue aplicado para heces, bosteaderos, revolcaderos, rastros de excavación, rastros de alimentación, huellas, esqueletos y registro sonoro. Los restos óseos aislasdos se estimaron a partir de su número mínimo. Las huellas y rastrilladas fueron analizadas tanto en su recorrido y tamaño para discriminar su pertenencia a uno o más individuos. La presencia de letrinas, como las asignadas a felinos, aunque relativamente alejadas, podrían pertenecer a un único individuo debido a los comportamientos territoriales de estos mamíferos. *Lepus europaeus* defeca de forma dispersa y cada pellet podría considerarse de forma independiente pero siempre considerando la extensión del área sobre la cual se encuentran dispersos. Roedores como *Lagidium* y cricétidos generan numerosas deyecciones que pueden acumularse durante tiempos muy prolongados -incluso históricos- las cuales dificultan las estimaciones de presencia reciente. En todos los casos, siempre se ha determinado la exclusión de muestras dudosas. Aunque determinadas evidencias de fecas, rastros de excavación, madrigueras y refugios en aleros, por ejemplo, podrían sugerir la presencia de varios individuos se ha considerado cada indicio dudoso como una unidad (en las tablas proporcionadas en los anexos esto se indica con el signo + en los casos de estimaciones muy altas de individuos. En estos casos se consideran como valores mínimos. De esta forma se evito cuantificar individuos e indicios por separado, lo cual podría suceder de manera involuntaria.

Se utilizó el índice de Shannon-Wiener o indice Shannon-Weaver (*H*) para calcular la diversidad específica para cada asociación de organismos registrada:

$$H = -\sum_{i=1}^{N} P_i \log_n P_i$$

Este índice permite conocer como un taxón se distribuye en el ecosistema. Adquiere valores mínimos (tendientes a 0) cuando existe un solo taxón; y un máximo que depende de la riqueza específica, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (acercándose a 5 en ecosistemas excepcionalmente ricos).

En base al índice de Shannon-Wiener, para una riqueza S dada, H será máximo cuando todos los *Pi* sean iguales entre sí e iguales a 1/S. Es decir cuando los individuos se distribuyen equitativamente entre las especies.

El índice de Equitatividad (Índice de Pielou) mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Los valores obtenidos se encuentran dentro del rango 0-1, siendo 1 cuando se registra que todas las especies son comparablemente abundantes:

E=H/Log S

Toda la información obtenida utilizando estas ecuaciones, se presenta en tablas donde se discrimina por especie o taxón la cantidad de individuos registrados, el índice de diversidad, el índice de equitatividad, la riqueza y la abundancia relativa.

7.4 RESULTADOS

7.4.1 Lista de especies

Aquí se brinda, para cada especie de mamífero con registro fehaciente en el área de trabajo, información resumida pero concreta, en una estructura tipo "ficha", obtenida fundamentalmente de las tareas efectuadas en terreno. En el arreglo taxonómico general se siguen a Wilson y Reeder (2005) y Patton et al. (2015), excepto indicación en contrario. La Tabla 7-1 contiene un listado de ocurrencia, discriminada por sectores ambientales/geográficos mayores, para las 38 especies registradas.

Tabla 7-1. Listado de ocurrencia en el área de trabajo para 38 especies de mamíferos con registro confirmado; n/c = no consigna.

Orden	Especie	Sector altoandino (> 1,800 m)	Área embalse y adyacencias (ca. río Potimalal)	Cauce medio río Grande (ca. Bardas Blancas hasta "La Pasarela")
Didelphimorphia	*Thylamys pallidior*	no	si	si
Cingulata	*Chaetophractus villosus*	no	no	si
	Zaedyus pichiy	no	si	si
Chiroptera	*Histiotus* sp.	si?	si	si
	Tadarida brasiliensis	no	si?	si
Carnivora	*Felis catus*	n/c	n/c	n/c
	Leopardus colocolo	si	si	si
	Leopardus geoffroyi	no?	si	si
	Puma concolor	si	si	ocasional
	Canis familiaris	n/c	n/c	n/c
	Lycalopex culpaeus	si	si	no?
	Lycalopex gymnocercus	si?	si	si
	Galictis cuja	si	si	si
	Conepatus chinga	si?	si	si
Artiodactyla	*Bos taurus*	n/c	n/c	n/c
	Capra hircus	n/c	n/c	n/c

Orden	Especie	Sector altoandino (> 1,800 m)	Área embalse y adyacencias (ca. río Potimalal)	Cauce medio río Grande (ca. Bardas Blancas hasta "La Pasarela")
	Ovis aries	n/c	n/c	n/c
	Lama guanicoe	si	ocasional	no
Perissodactyla	*Equus caballus*	n/c	n/c	n/c
Lagomorpha	*Lepus europaeus*	si?	si	si
	Oryctolagus cuniculus	no	si	si
Rodentia	*Akodon spegazzinii*	no	no	si
	Abrothrix hirta	si	si	no
	Abrothrix olivacea	si	si	no
	Paynomys macronyx	si	no	no
	Eligmodontia morgani	no?	si	si?
	Eligmodontia sp.	no	no?	si
	Loxodontomys sp.	si	no	no
	Phyllotis xanthopygus	si	si	si
	Euneomys chinchilloides	si	si	si
	Euneomys mordax	si	no	no
	Reithrodon auritus	no	no	si
	Lagidium sp.	no	si	si?
	Ctenomys sp. 1	no?	si	no
	Ctenomys maulinus	si	no	no
	Ctenomys sp. 2	no	no?	si
	Microcavia australis	no	ocasional	si
	Rattus norvegicus	no?	si	si

Thylamys pallidior

1.-Nombre científico: *Thylamys pallidior* (Thomas, 1902)

2.- Nombre común: comadrejita común, llaca

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”; Albanese *et al*., 2015).
b.- Nacional: Least concern (“preocupación menor”; Ojeda et al., 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: los materiales obtenidos coinciden morfológicamente con lo que se denomina *Thylamys pallidior*, una especie de amplia distribución en sectores andinos y áridos, desde el sur de Perú hasta el centro-norte de Patagonia en Argentina. Se carece de datos genéticos para los ejemplares muestreados. Dos secuencias de citocromo b han sido reportadas previamente para Mendoza, para localidades cercanas al sector de PdV (i.e., Salinas del Diamante y 3 km W Refugio Militar General Alvarado). Ambas corresponden, como todas las argentinas hasta ahora analizadas, al denominado haplogrupo B (o “*pallidior* B”).

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: se la ha documentado, mediante materiales de egagrópilas, en las localidades de “La Pasarela”, Puesto Vallejos, Puesto La Cortadera y Puesto Guajardo; mediante foto-trampeo, en Locus 11. Estos datos sugieren una distribución continua desde “La Pasarela” hasta, al menos, La Junta. Ausencia documentada en una localidad (Cueva El Yeso) del curso superior del río Grande. Ver mapa de distribución.

b.- Historia natural y actividad documentada: nocturna (foto-trampeo), depredada por estrigiformes, intolerancia térmica manifiesta en estación invernal (ausencia en Puesto Guajardo).

c.- Abundancia a escala local y regional: infrecuente en primavera, pero moderadamente abundante en otoño, alcanzando para esta estación un 8.5% en egagrópilas de Puesto Guajardo (sobre un MNI = 261).

6.- Potenciales impactos: pérdida de hábitat óptimo en el sector de La Junta, extinción local de poblaciones debido a escasa posibilidad de ocupación de pisos superiores.

7.- Principales referencias bibliográficas:

Albanese, M.S., Martin, G.M., Teta, P. & Flores, D. 2015. *Thylamys pallidior*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T14888655A51222283. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T14888655A51222283.en. Downloaded on 04 August 2019.

Braun, J.K., van den Bussche, R.A., Morton, P.K. and Mares, M.A. 2005. Phylogenetic and biogeographic relationships of mouse opossums *Thylamys* (Didelphimorphia, Didelphidae) in southern South America. Journal of Mammalogy 86: 147-159.

Giarla, T.C., Voss, R.S. and Jansa, S.A. 2010. Species limits and phylogenetic relationships in the didelphid marsupial genus Thylamys based on mitochondrial DNA sequences and morphology. Bulletin of the American Museum of Natural History 346: 1-67.

Palma, R.E., Rivera-Milla, E., Yates, T.L., Marquet, P.A. and Meynard, A.P. 2002. Phylogenetic and biogeographic relationships of the mouse opossum *Thylamys* (Didelphimorphia, Didelphidae) in southern South America. Molecular Phylogenetics and Evolution 25: 245-253.

8.- Mapa de distribución

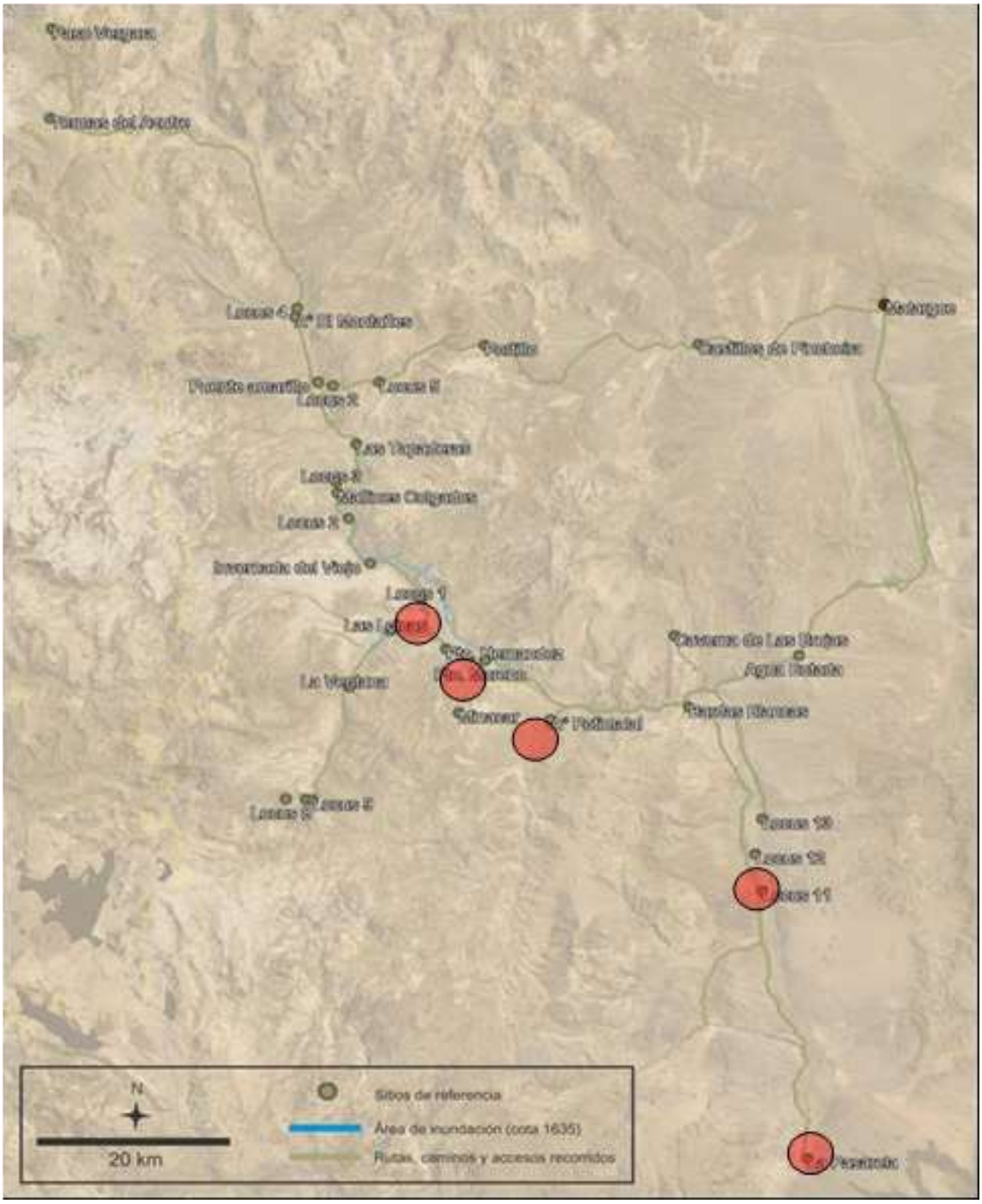


Figura 7-4. Distribución *Thylamys pallidior*

9.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-5. Material óseo referido a *T. pallidior* recuperado en egagrópilas coleccionadas en el área de estudio. A. Mandíbula en vista labial ("La Pasarela"); B. Hemimandíbula izquierda en vista labial (Puesto La Cortadera).

Figura 6. Secuencia del paso nocturno de *T. pallidior* en Locus 11.

Chaetophractus villosus

1.-Nombre científico: *Chaetophractus villosus* (Desmarest, 1804)

2.- Nombre común: Peludo

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Least concern ("preocupación menor"; Abba et al., 2014).

b.- Nacional: Least concern ("preocupación menor"). Libro Rojo de los Mamíferos Amenazados de la Argentina (Ojeda *et al*., eds. 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: es el armadillo de mayor tamaño, es robusto con patas cortas y fuertes terminadas en garras semejantes a uñas. Tiene la parte dorsal cubierta por pequeñas placas óseas características, formando un caparazón dividido en los escudos escapular y pélvico, por un numero variable de bandas móviles. Presenta un escudete cefálico que protege la región frontal de la cabeza y un escudete caudal que recubre la cola. Los rastros y las cuevas son características principalmente por su envergadura y el lugar donde se encuentran.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: este armadillo fue incorporado al listado masto faunístico del área de estudio en la estación de verano, por registros en los locus 11 y 12 sobre el valle de inundación del río Grande. Es plausible que *C. villosus* efectúe desplazamientos estacionales aprovechando el corredor ambiental y térmico que plantea el curso del río y su área de influencia. La distribución confirmada abarca el cauce medio del río Grande (desde la desembocadura del Aº Piedra Hernández, inmediaciones de la confluencia del Aº Potimalal hasta "La Pasarela").

b.- Historia natural y actividad documentada: tanto en verano como en otoño los registros de madrigueras activas, huellas frescas y actividad nocturna (foto-trampeo) fueron recurrentes sobre el valle de inundación del río Grande. Sin embargo, en invierno no se detectó indicación alguna de actividad, en particular huellas sobre las playas del río como en verano y otoño. Si bien no hay registro de hibernación en *C. villosus*, resulta elocuente que la estación invernal, con temperaturas que rondan los -10ºC en el valle de inundación, son limitantes para esta especie.

c.- Abundancia a escala local y regional: relativamente abundante en el valle de inundación del río Grande, por los registros obtenidos en verano y otoño (animales muertos a campo, fotografías, huellas e indicaciones de pobladores sobre su ocurrencia). Infrecuente en primavera e invierno debido probablemente a su limitación térmica.

6.- Potenciales impactos: ninguno directo, dado que aparentemente no se encuentra en el sector del embalse.

7.- Principales referencias bibliográficas:

Abba, A. M., Poljak, S. & Superina, M. 2014. Chaetophractus villosus. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T4369A47438745. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T4369A47438745.en. Downloaded on 15 February 2019.

Abba, A. M., S, Poljak, M. Gabrielli, P. Teta y U. F. J. Pardiñas. 2014. Armored invaders in Patagonia: recent southward dispersion of armadillos (Cingulata, Dasypodidae). Mastozoología Neotropical 21:311-318.

Ojeda R.A., V. Chillo, G.B. Diaz Isenrath (eds.). 2012. Libro Rojo de los mamíferos Amenazados de la Argentina 2012. Buenos Aires: Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, SAREM.

Seitz, V. 2013. Distribución espacial de los eufractinos (Xenarthra, Dasypodidae) en Mendoza (región de Cuyo): aspectos biológicos, ecológicos y ambientales. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

Wetzel, R. M. 1985. The identification and distribution of recent Xenarthra (= Edentata). En: The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas. G. G. Montgomery, ed. Smithsonian Institution Press, Washington and London, p. 5–21.

Wetzel, R. M. 1985. Taxonomy and distribution of armadillos, Dasypodidae. En: The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas. G. G. Montgomery, ed. Smithsonian Institution Press, Washington and London, p. 23-46.

Wilson, D.E. y D.M. Reeder. 2005. Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference. 3rd ed., Johns Hopkins University Press, 2142 pp.

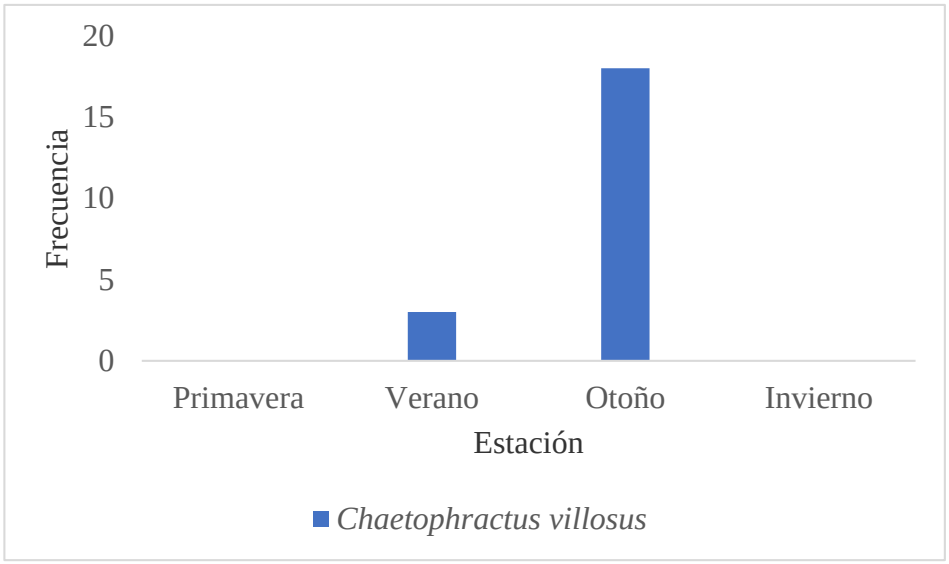


Figura 7-6. Frecuencia estacional de capturas de *Chaetophractus villosus* mediante el foto-trampeo.

8.- Registro fotográfico sumario:

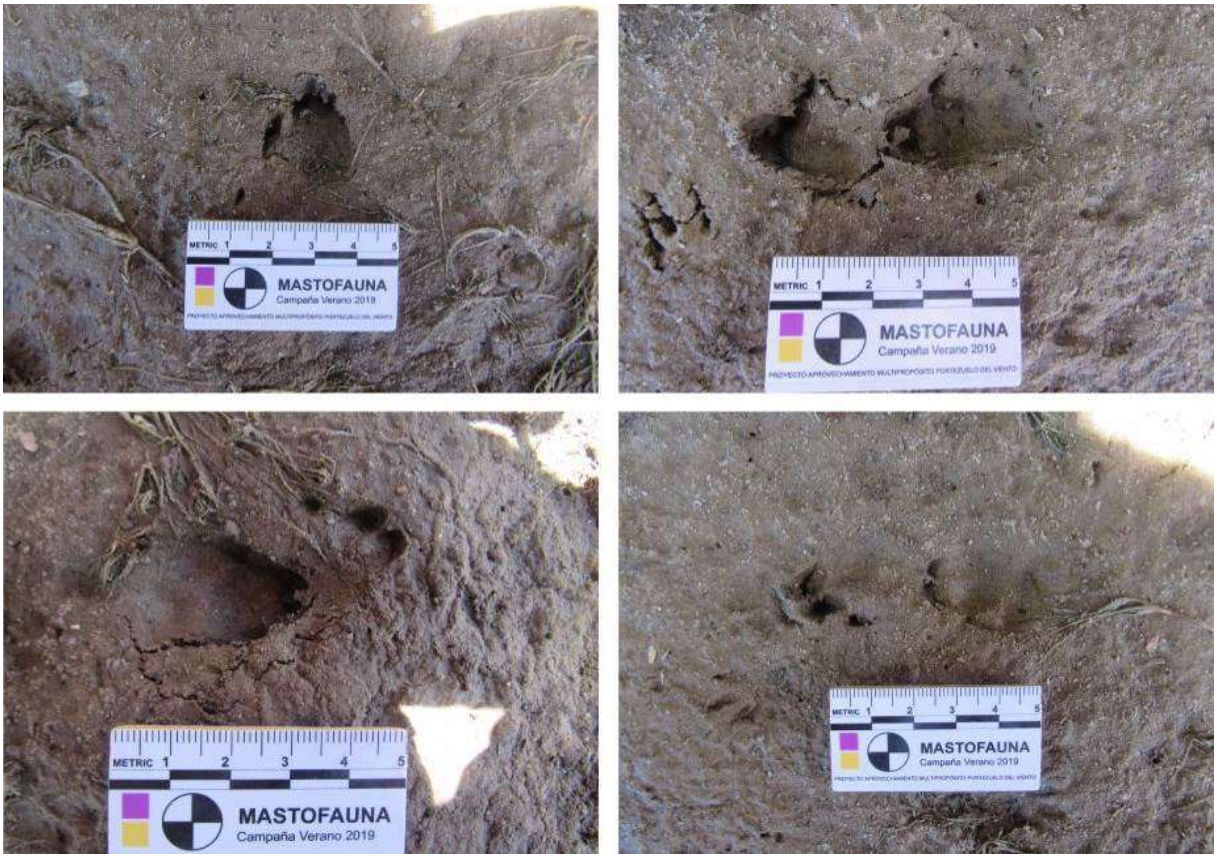


Figura 7-7. Huellas asignadas a *C. villosus* sobre la margen derecha del río Grande (36° 3'1.37"S y 69°43'9.88"O).

Figura 7-8. Secuencia del registro nocturno de C. villosus en Locus 10, zona de Cortaderia rudiuscula, cauce del río Grande.

Zaedyus pichiy

1.-Nombre científico: *Zaedyus pichiy* (Desmarest, 1804)

2.- Nombre común: Piche patagónico

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Near Threatened (“casi amenazada”; Superina y Abba, 2014).

b.- Nacional: Least concern (“preocupación menor”). Libro Rojo de los Mamíferos Amenazados de la Argentina (Ojeda *et al*., eds. 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: es un armadillo relativamente pequeño (peso promedio 1kg). Se distingue, además del tamaño, por poseer ostodermos marginales puntiagudos que sobresalen del caparazón. En animales vivos se distingue orejas muy pequeñas y hocico relativamente puntiagudo, con pocos pelos en la parte ventral del cuerpo.

5.- Monitoreo: se la ha documentado, mediante materiales de egagrópilas, en las localidades de “La Pasarela”, Puesto Vallejos, Puesto La Cortadera y Puesto Guajardo; mediante foto-trampeo, en Locus 11. Estos datos sugieren una distribución continua desde “La Pasarela” hasta, al menos, La Junta. Ausencia documentada en una localidad (Cueva El Yeso) del curso superior del río Grande.

a.- Distribución registrada: se ha documentado mediante foto-trampeado en el Locus 1, en el faldeo oriental de la Meseta del Pueblo. Materiales correspondientes a ejemplares muertos fueron recuperados en diferentes localidades (e.g., Bardita, “Cueva Erika”). Según los datos obtenidos, sigue siendo el único armadillo presente en el sector de La Junta y hacia aguas arriba.

b.- Historia natural y actividad documentada: no se avistó ningún individuo y tampoco se detectaron cuevas con rastros de actividad reciente durante los trabajos de campo en primavera e invierno en el faldeo oriental de la Meseta del Pueblo. En verano y otoño los signos de actividad de *Zaedyus* se vieron amplificados en toda el área de estudio, con respecto a la primavera. En el Locus 1 se detectó una importante concentración de cuevas hacia el nivel en que la asocie vegetal cambia de *Adesmia* a *Senna arnottiana*. Es factible pensar que se trata de cuevas estacionales y que, en buena medida, esta evidencia luego se pierde por meteorización, tanto biótica (pastoreo caprino) como abiótica (precipitación nívea). Aparentemente, prefiere los arenales inmediatos al curso del río Grande en inmediaciones de La Junta.

c.- Abundancia a escala local y regional: sindicado como frecuente por los pobladores. Notablemente, en una compilación exhaustiva de localidades mendocinas para la especie, que alcanza el número total de 244, no hay ninguna occidental a Bardas Blancas (véase Seitz, 2013). Área embalse y adyacencias (ca. río Potimalal). Cauce medio río Grande (ca. Bardas Blancas hasta “La Pasarela”).

6.- Potenciales impactos: directo, dado que la distribución se concentra en el área del futuro espejo de agua del embalse.

7.- Principales referencias bibliográficas:

Ojeda R.A., V. Chillo, G.B. Diaz Isenrath (eds.). 2012. Libro Rojo de los mamíferos Amenazados de la Argentina 2012. Buenos Aires: Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, SAREM.

Superina, M. y A. Abba. 2014. *Zaedyus pichiy* (Cingulata: Dasypodidae). Mammalian Species, 46 (905): 1-10.

Superina, M. & Abba, A.M. 2014. *Zaedyus pichiy*. The IUCN Red List of ThreatenedSpecies 2014:e.T23178A47443734. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20141.RLTS.T23178A47443734.en. Downloaded on 05 August 2019.

Seitz, V. 2013. Distribución espacial de los eufractinos (Xenarthra, Dasypodidae) en Mendoza (región de Cuyo): aspectos biológicos, ecológicos y ambientales. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

Wilson, D.E. y D.M. Reeder. 2005. Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference. 3rd ed., Johns Hopkins University Press, 2142 pp.

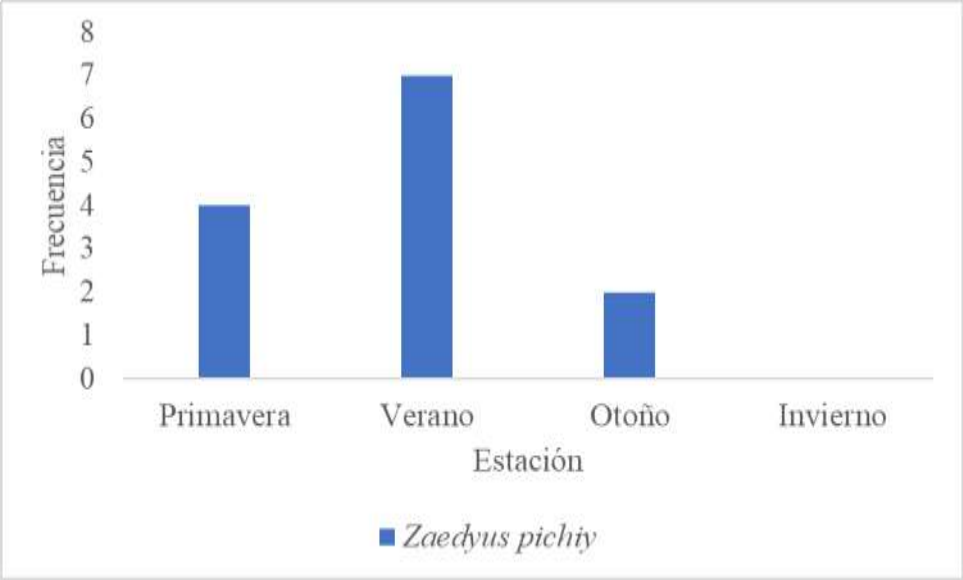


Figura 7-9. Frecuencia estacional de capturas *de Zaedyus pichiy* mediante el foto-trampeo.

8.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-10. Registro diurno mediante foto-trampeo *de Z. pichiy* en Locus 1, borde de la Meseta del Pueblo.

Figura 7-11. Observación directa de *Z. pichiy*, RN 40, Bardas Blancas.

Histiotus cf. H. montanus

1.-Nombre científico: *Histiotus* cf. *H. montanus (*Philippi & Landbeck, 1861)

2.- Nombre común: Murciélago orejudo chico

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”; Barquez y Díaz, 2016)

b.- Nacional: Least concern (“preocupación menor”). Libro Rojo de los Mamíferos Amenazados de la Argentina (Ojeda et al., eds. 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: *H. macrotus* ha sido históricamente confundida con *H. montanus*. Es posible que las poblaciones del norte de Argentina y aquellas del sur de Chile y Argentina, correspondan a dos grupos taxonómicos diferentes (Giménez et al., 2015; Rodríguez-San Pedro *et al*., 2016).

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: No existen antecedentes con registros documentados publicados de esta especie para Mendoza. En base a su distribución conocida en Argentina y a los animales trampeados en Chile, se ha sugerido su distribución potencial dentro del área de trabajo (véase Giménez *et al*., 2015; Barquez y Díaz, 2016). Los hallazgos realizados por nuestros relevamientos en las cuevas basálticas que flanquean el río Grande y en la Caverna de las Brujas, serían las primeras menciones concretas para la provincia.

b.- Historia natural y actividad documentada:

Durante el otoño, fue documentada la presencia de *Histiotus* sobre la base de fecas coleccionadas en una cueva ubicada en cercanías de la confluencia del arroyo El Yeso en el río Grande, que contenían tanto pelos como restos alimentarios. Todo parece indicar que pese a las hostiles condiciones climáticas, al menos este género, de amplísima distribución, ocurre en lugares propicios del río Grande. Sobre la identidad específica, poco se puede decir con certeza, aunque plausiblemente serían poblaciones de *Histiotus montanus* (Philippi y Landbeck, 1861). Los estudios de los rastros de alimentación detectados en la cueva mencionada, permitieron obtener valiosos datos sobre la dieta de esta colonia de quirópteros. El 100% de las muestras contenían restos de insectos asignados al orden Lepidoptera (la mayoría asociados a las polillas de la familia Noctuidae) y Diptera (correspondientes únicamente a Tipulidae). Numerosas alas de Lepidoptera, interpretadas como desechos de alimentación, también fueron halladas bajo las perchas. A partir de los rasgos diagnósticos fue posible identificar a la especie *Vanessa carye* (Nymphalidae; Nymphalini). Durante el invierno, se obtuvieron evidencia de numerosos ejemplares de *Histiotus* en plena hibernación. Se observaron y fotografiaron en estado de torpor ocupando orificios del techo de la primera cámara de la Caverna de las Brujas. En el mismo ámbito, se coleccionaron fecas frescas asignables a estos quirópteros. A pesar de la rigurosidad invernal, dentro de la caverna se registra una temperatura estable cercana a los 10ºC que sería favorable para evitar el congelamiento de los murciélagos cuando están en torpor. Estas observaciones se corresponden con las interpretaciones de Pearson y Pearson (1989), quienes han sugerido que *Histiotus* en Patagonia hiberna o migra para afrontar la estación desfavorable.

c.- Abundancia a escala local y regional:

En base a los escasos datos obtenidos en los relevamientos, no es posible efectuar estimaciones sobre la abundancia de esta especie. Al menos confirmamos la presencia de dos colonias. Aquella establecida en el arroyo El Yeso contaría con pocos ejemplares. En cambio, la colonia de la Caverna de las Brujas, podría estar integrada por decenas de individuos. Es posible que las grandes cavidades presentes en los bordes basálticos que flanquean el río Grande como las reportadas para el río Potimalal, y que mantengan temperaturas medias por encima del punto de congelamiento, alberguen a estos murciélagos.

6.- Potenciales impactos:

La destrucción de los refugios (que constituyen sitios de hibernación, reproducción, crianza, descanso o alimentación) es una de las amenazas que afectan a los murciélagos (Kunz 1982; Díaz *et al*., 2012). Dentro del área de estudio estarían representados principalmente por grietas en las rocas, aleros y cavernas, estructuras de localización restringida y poco frecuentes. En este sentido podría verificarse la pérdida de refugios apropiados dentro del sector a ser inundado por el embalse, aunque es esperable que los murciélagos se desplacen hacia hábitats en cotas inmediatamente superiores. El aumento de fuentes lumínicas como parte del desarrollo de las obras y la posterior urbanización podrían incrementar significativamente la atracción de insectos y, consecuentemente de los murciélagos que los depredan.

7.- Principales referencias bibliográficas:

Barquez, R. & Diaz, M. 2016. *Histiotus montanus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T10201A22098780. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T10201A22098780.en. Downloaded on 04 August 2019.

Díaz, M. M., y Linares García, V. H. 2012. Refugios naturales y artificiales de Murciélagos (Mammalia:Chiroptera) en la selva baja en el Noroeste de Perú. Gayana (Concepción), 76(2), 117-130.

Giménez, A., N. Giannini, M. Schiaffini y G. Martin. 2015. Geographical and potential distribution of a poorly known South American bat, *Histiotus macrotus* (Chiroptera: Vespertilionidae). Acta Chiropterologica, 17:143-158.

Kunz, T.H. 1982. Roosting Ecology. En: Ecology of bats (Ed. KUNZ, T.H.), pp. 1-56, New York/London: Plenum Press.

Rodríguez-San Pedro A., Allendes J. L. y Ossa G. 2016. Lista actualizada de los murciélagos de Chile con comentarios sobre taxonomía, ecología, y distribución. Biodiversity and Natural History 2 (1), 16-39.

8.- Mapa de distribución:

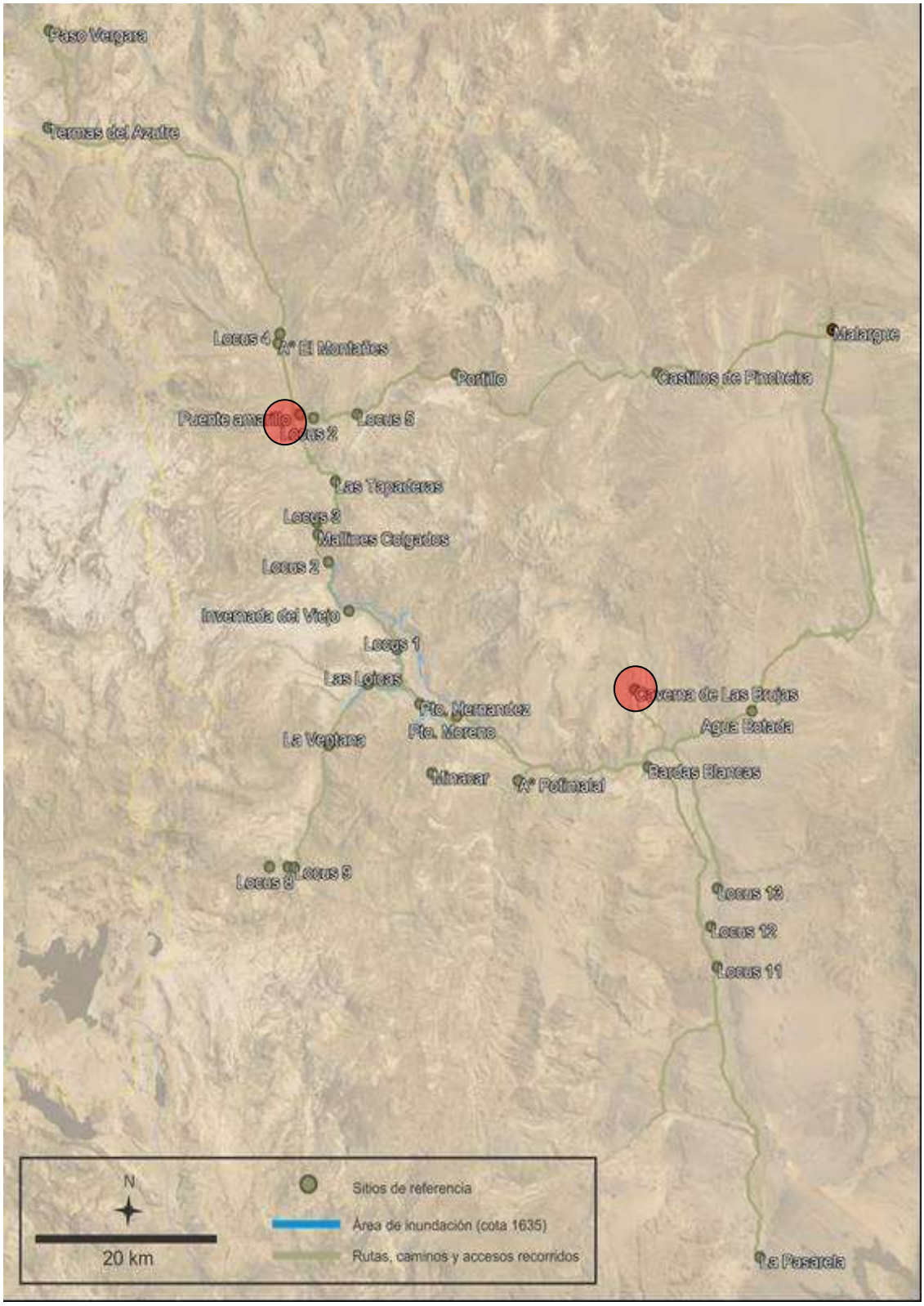


Figura 7-12. Mapa de distribución de *Histiotus cf. H. montanus*

9.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-13. Registro de *Histiotus* hibernando en "Caverna de las Brujas" a partir de prospecciones realizadas en el sector denominado "Sala de la Virgen".

Tadarida brasiliensis

1.-Nombre científico: *Tadarida brasiliensis* (I. Geoffroy, 1824)

2.- Nombre común: Murciélago cola de ratón

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”; Barquez et al., 2015).
b.- Nacional: Least concern (“preocupación menor”; Ojeda et al., 2012).

4.- Comentarios taxonómicos:

En la actualidad se acepta la existencia de nueve subespecies de *T. brasiliensis*, de las cuales solo *T. b. brasiliensis* presenta su distribución en Sudamérica (Eger 2008).

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: Áreas pobladas próximas a la localidad de Bardas Blancas.

b.- Historia natural y actividad documentada: Durante entrevistas planificadas realizadas en primavera, los pobladores del Puesto Vallejo identificaron a esta especie, a partir de fotografías proporcionadas por nuestro equipo de trabajo. También se mencionó la captura de un ejemplar para el sector de Bardas Blancas, cuya descripción fue coincidente con los caracteres de este taxón. En el verano se detectaron fecas en una construcción temporaria en cercanías del puente sobre el río Grande y la RN 40. En su interior se reconocieron pelos característicos de la especie con escamas de bordes ornamentados o dentados.

El análisis en detalle de estas fecas reveló como ítem alimentario a Lepidoptera (Noctulidae) y a (Hemiptera; Fulgoroidea), todos pequeños insectos voladores de actividad nocturna, datos congruentes con la dieta documentada para murciélagos molósidos. En otoño las nuevas entrevistas realizadas a los puesteros del valle del río Grande, al sur de la localidad mencionada, revelan como frecuente la actividad local de quirópteros. Mencionan que sobrevuelan las viviendas y que en ocasiones se los puede encontrar entre los huecos y grietas de muros y paredes. Además, informan sobre su ausencia durante la temporada invernal. Estas observaciones son consistentes con el comportamiento de la especie aquí referida aunque, la identidad taxonómica de los individuos descriptos, no pudo ser confirmada.

c.- Abundancia a escala local y regional: Los pocos datos obtenidos en los relevamientos no permiten efectuar estimaciones sobre la abundancia de esta especie. Debido a su carácter sinantrópico y a nuestros registros puntuales en áreas antropizadas, es posible que su distribución se encuentre vinculada a las viviendas y puestos de los productores ganaderos y de los habitantes de las Loicas y de Bardas Blancas.

6.- Potenciales impactos: Las obras del embalse proyectado en Portezuelo del Viento no parecerían impactar negativamente sobre esta especie. La expansión urbana tras las obras podría incrementar la disponibilidad de refugios proporcionados por los asentamientos humanos, dado que allí se generan las condiciones adecuadas para su subsistencia, independientemente de las condiciones climáticas.

Además, el aumento de fuentes lumínicas podría incrementar significativamente, dentros del área de Portezuelo del Viento, la atracción de insectos y consecuentemente de los murciélagos que los depredan. La destrucción de eventuales refugios aún no localizados, puede considerarse como una de las principales amenazas que podrían afectar a estos murciélagos (Díaz *et al*., 2012).

7.- Principales referencias bibliográficas:

Díaz, M. M., y Linares García, V. H. 2012. Refugios naturales y artificiales de Murciélagos (Mammalia:Chiroptera) en la selva baja en el Noroeste de Perú. Gayana (Concepción), 76(2), 117-130.

Barquez, R., Diaz, M., Gonzalez, E., Rodriguez, A., Incháustegui, S. & Arroyo-Cabrales, J. 2015. *Tadarida brasiliensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T21314A22121621. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T21314A22121621.en. Downloaded on 15 February 2019.

Eger JL (2008) Family Molossidae. In: Gardner, A. (Ed.). Mammals of South America, Vol. 1. Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats, The University of Chicago Press, Chicago, USA. pp. 399-438.

Ojeda R.A., V. Chillo, G.B. Diaz Isenrath (eds.). 2012. Libro Rojo de los mamíferos Amenazados de la Argentina 2012. Buenos Aires: Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, SAREM.

Wilkins, K.T. 1989. *Tadarida brasiliensis*. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 331:1-10.

8.- Mapa de distribución:

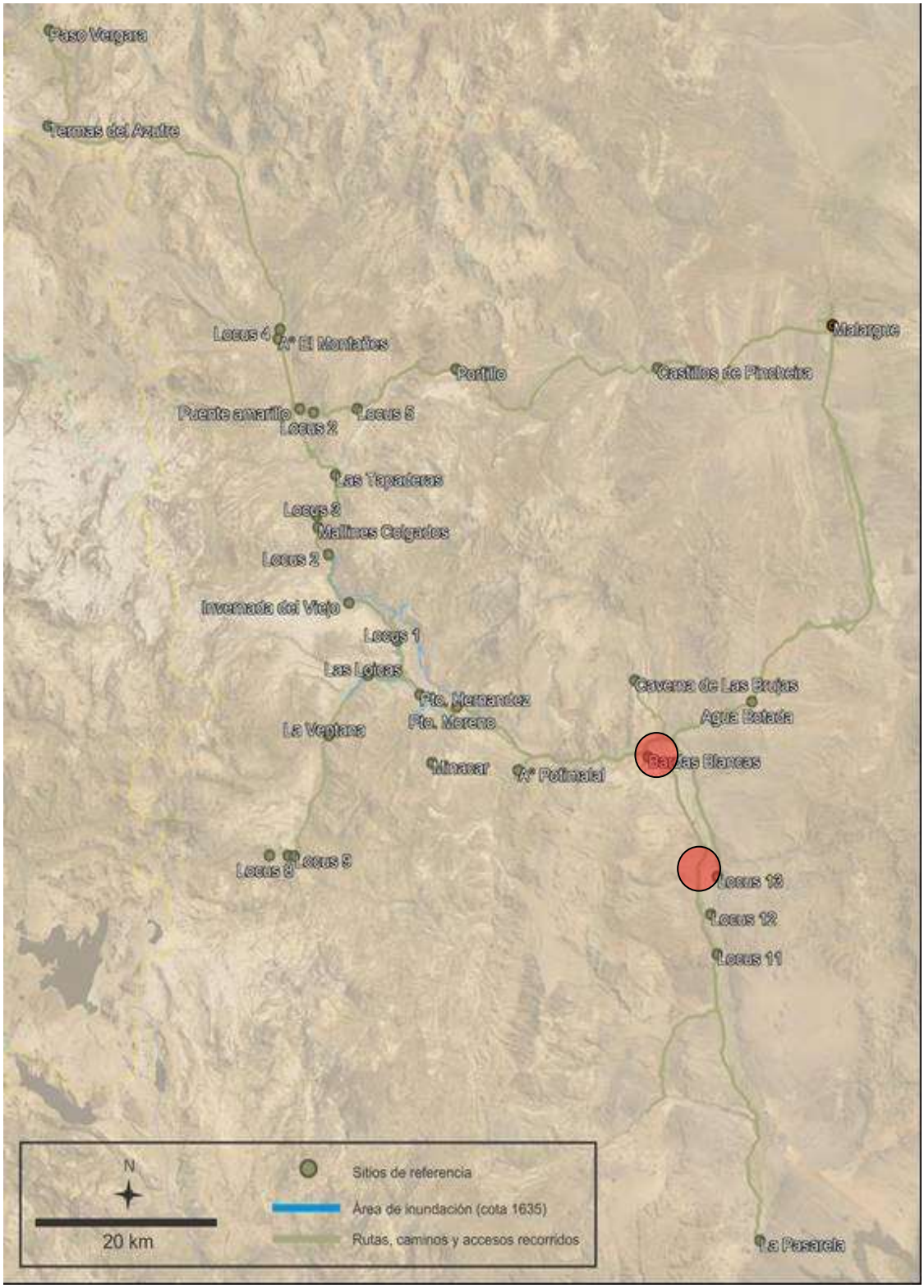


Figura 7-14. Mapa de distribución de *Tadarida brasiliensis*

Felis catus

1.-Nombre científico: *Felis catus* Linneaus, 1758

2.- Nombre común: Gato

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: No se considera.
b.- Nacional: No se considera.

4.- Comentarios taxonómicos: Por decisión de la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN, 2003), el descendiente doméstico del gato montés del norte de África debe tratarse como un taxón separado y como especie completa *Felis catus*. Al tratar a los animales domésticos y sus ancestros silvestres como conespecíficos, se propuso adoptar el nombre más antiguo disponible para los dos componentes, indicando los animales domésticos con la notación "hemerotipo" y las especies silvestres con "agriotipo". En este sentido, "*Felis catus*" incluiría gatos salvajes y domésticos; "*F. catus* agriot." incluiría a todos los gatos silvestres; y "*F. catus* hemerot." incluiría a todos los gatos domésticos (Gentry et al. 2004). Por razones prácticas, en nuestros informes se menciona como *Felis catus*.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: Asociado a puestos y viviendas humanas en toda el área de trabajo.

b.- Historia natural y actividad documentada: El gato doméstico ha sido registrado en la mayoría de los puestos habitados en el área de trabajo. En algunos casos, se observaron ejemplares a campo en situaciones bastante distantes de las edificaciones aunque se descartan condiciones de silvestría. En todos los casos esta especie ejerce un importante control en la fauna peridoméstica de pequeños mamíferos.

c.- Abundancia a escala local y regional: Sin considerar los avistajes en proximidades de viviendas, durante las transectas a pie en primavera fue observado un ejemplar en el sector de Arroyo Potimalal. En verano un individuo fue registrado atropellado sobre la Ruta Nacional N°145 durante las transectas en vehículo, a 200 metros del puesto Hernandez. En base a este registro, el Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 0,006 con un n=1. En invierno, a partir de las transectas a pie en el sector de La Pasarela, se observó un individuo, excepcionalmente alejado decenas de kilómetros de cualquier asentamiento humano.

6.- Potenciales impactos: Los gatos son reconocidos depredadores de especies nativas y afectan principalmente a las aves y a pequeños y medianos mamíferos (Dickman, 1996). Los gatos también actúan como vectores de enfermedades que pueden propagarse a las especies de felinos nativos. La hibridación con el gato montés (*Leopardus geoffroyi*) también es una problemática potencial. Con el desarrollo urbano tras las obras de represamiento en Portezuelo del Viento, las poblaciones de gatos domésticos podrán verse incrementadas.

7.- Principales referencias bibliográficas:

Dickman, C. R. 1996. Overview of the impacts of feral cats on Australian native fauna. Australian Nature Conservation Agency: 97 pp.

Gentry A., Clutton-Brock J. & Groves C. P. 2004. The naming of wild animal species and their domestic derivatives. Journal of Archaeological Science 31, 645-651

ICZN. 2003. www.iczn.org/BZNMar2003opinions.htm#opinion2027

8.- Mapa de distribución

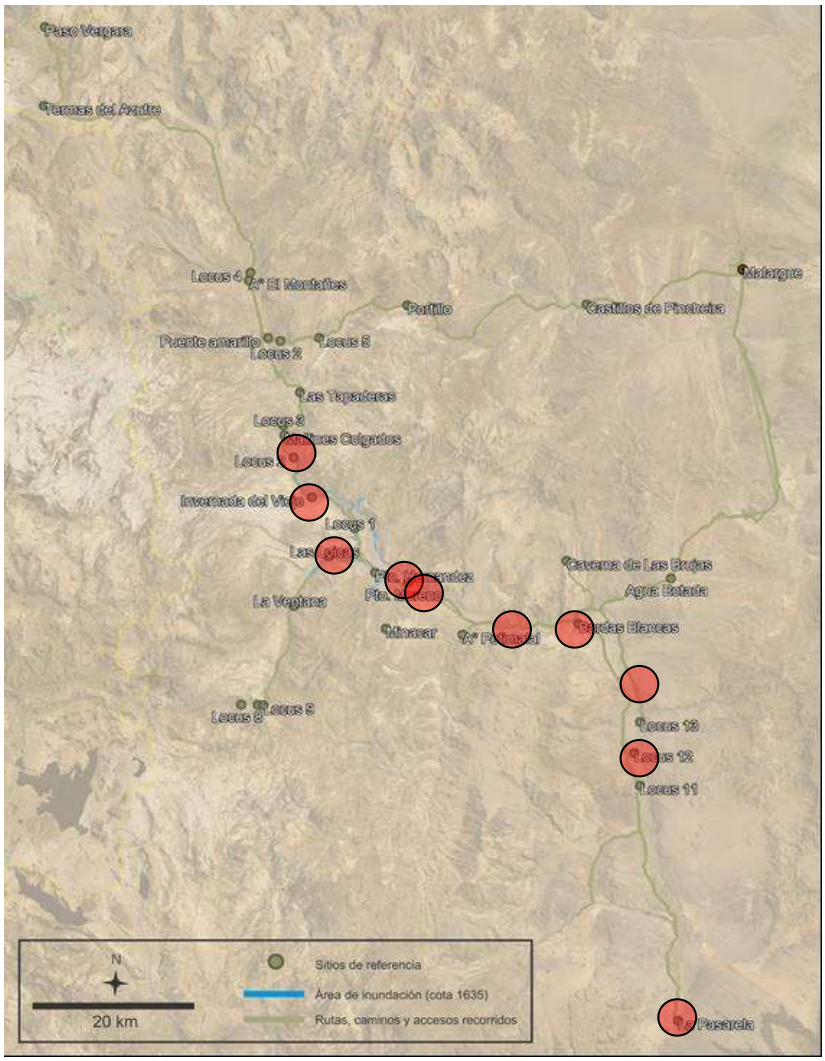


Figura 7-15. Mapa de distribución de *Felis catus*

Leopardus colocolo

1.-Nombre científico: *Leopardus colocolo* (Molina, 1782)

2.- Nombre común: Gato pajero

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Near Threatened (“casi amenazada”; Lucherini, et al., 2016).

b.- Nacional: Vulnerable. Ojeda *et al*., 2012.

4.- Comentarios taxonómicos: la característica más específica de este gato gris amarillento, son las bandas negras o marrón oscuro en las extremidades. Además de la ausencia (o difusamente marcados) de anillos en la cola.

5.- Monitoreo: sin registros

a.- Distribución registrada: a partir de fotografías proporcionadas en nuestras entrevistas, fue reconocido por pobladores como presente en el área de Portezuelo del Viento sin mayores precisiones sobre su distribución y frecuencia de registros.

b.- Historia natural y actividad documentada: de hábitos nocturno y crepuscular, es considerada una especie naturalmente escasa.

c.- Abundancia a escala local y regional: presente en el área del embalse y adyacencias (ca. río Potimalal).

6.- Potenciales impactos: es una especie generalmente relacionada con áreas abiertas y pastizales, estepas arbustivas y desiertos de altura, por lo tanto, cualquier presión sobre estos ambientes podría causar una retracción aun mayor de sus poblaciones.

7.- Principales referencias bibliográficas:

Chebez, J.C., U.F.J. Pardiñas y P. Teta. 2014. Mamíferos terrestres de la Patagonia - Sur de Argentina y Chile. Vazquez Mazzini Editores, Buenos Aires, 207 pp., 150 fotografías, 84 mapas.

Cossíos D., F. Beltrán Saavedra, M. Bennet, N. Bernal, U. Fajardo, M. Lucherini, M. J. Merino, J. Marino, C.Napolitano, R. Palacios, P. Perovic, Y. Ramirez, L. Villalba, S. Walker, y C. Sillero-Zubiri /2007/. Manual de metodologías para relevamientos de carnívoros alto andinos. Alianza Gato Andino. Buenos Aires, Argentina.

Lucherini, M., Eizirik, E., de Oliveira, T., Pereira, J. & Williams, R.S.R. 2016. *Leopardus colocolo*. The IUCN Red List of ThreatenedSpecies 2016:e.T15309A97204446. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20161.RLTS.T15309A97204446.en. Downloaded on 05 August 2019.

Ojeda R.A., V. Chillo, G.B. Diaz Isenrath (eds.). 2012. Libro Rojo de los mamíferos Amenazados de la Argentina 2012. Buenos Aires: Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, SAREM.

Wilson, D.E. y D.M. Reeder. 2005. Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference. 3rd ed., Johns Hopkins University Press, 2142 pp.

Leopardus geoffroyi

1.-Nombre científico: *Leopardus geoffroyi* (d'Orbigny & Gervais, 1844)

2.- Nombre común: Gato montés

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”; Pereira et al., 2015)
b.- Nacional: Least concern (“preocupación menor”; Ojeda et al., 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: claramente reconocido por el patrón del pelaje cubierto de manchas negras (sin llegar a formar rosetas) y en particular por las manchas blancas en la superficie dorsal de las orejas, aspecto que es único para esta especie.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: de amplia distribución en el área de estudio, un individuo fue avistado sobre el borde de la Ruta Nacional 40 (36°15'3.51"S y 69°40'51.78"O). Es reconocido por los pobladores y ubicado para los alrededores de Las Loicas; mencionado como ocasional para los alrededores de arroyo Potimalal; y confirmado por avistamiento, huellas y rastros de orina en el sector del arroyo Carrizal, margen izquierda del río Grande.

b.- Historia natural y actividad documentada: diurno y nocturno

c.- Abundancia a escala local y regional: es uno de los felinos más comunes en la región.

6.- Potenciales impactos: ninguno directo

7.- Principales referencias bibliográficas:

Chebez, J.C., U.F.J. Pardiñas y P. Teta. 2014. Mamíferos terrestres de la Patagonia - Sur de Argentina y Chile. Vazquez Mazzini Editores, Buenos Aires, 207 pp., 150 fotografías, 84 mapas.

Ojeda R.A., V. Chillo, G.B. Diaz Isenrath (eds.). 2012. Libro Rojo de los mamíferos Amenazados de la Argentina 2012. Buenos Aires: Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, SAREM.

Pereira, J., Lucherini, M. & Trigo, T. 2015. *Leopardus geoffroyi*. *The IUCN Red List of ThreatenedSpecies* 2015:e.T15310A50657011. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20152.RLTS.T15310A50657011.en. Downloaded on 06 August 2019.

Wilson, D.E. y D.M. Reeder. 2005. Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference. 3rd ed., Johns Hopkins University Press, 2142 pp.

9.- Mapa de distribución

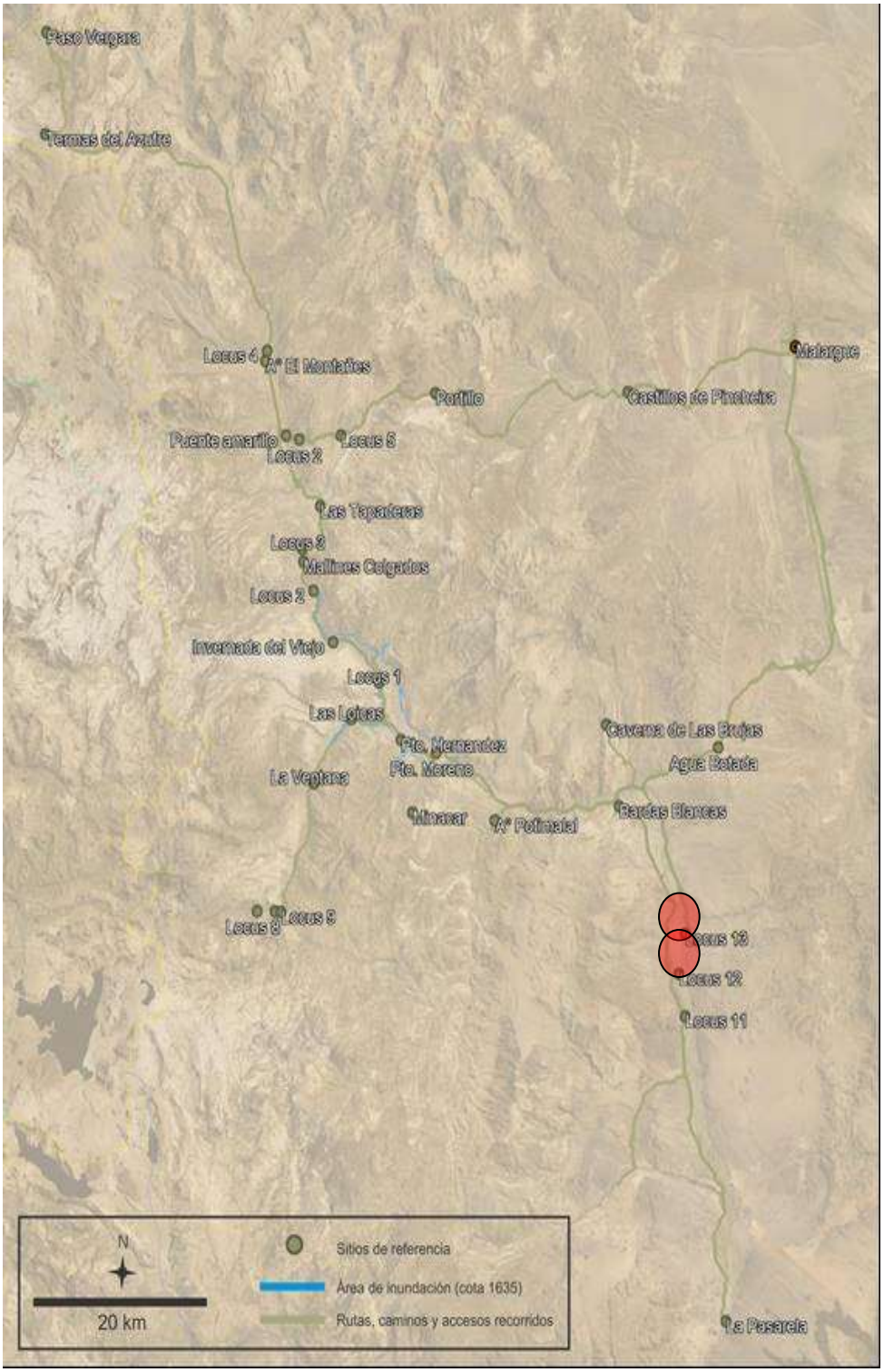


Figura 7-16. Mapa de distribución de *Leopardus geoffroyi*

9.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-17. Registro nocturno mediante foto-trampeo de *L. geoffroyi*, observese las manchas blancas en la superficie dorsal de las orejas senalado por la flecha.

Puma concolor

1.-Nombre científico: *Puma concolor* (Linnaeus, 1771)

2.- Nombre común: Puma, león

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”; Nielsen et al., 2015)

b.- Nacional: Near Threatened (“casi amenazada”; Ojeda et al., 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: el puma es inconfundible por ser el felino notablemente más grande presente en la zona. Tiene pelo corto de color uniforme rojizo o gris amarillento.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: mencionado como ocasional para el valle del río Grande, en el sector de Portezuelo del Viento. Avistado durante la temporada invernal de 2018 por referentes de una empresa proyectada de esquí, asentados en proximidades de Termas del Azufre (35°18'19.92"S y 70°29'20.12"O). Se observaron fecas en los cañadones del arroyo Torrecillas, próximo a La Valenciana.

b.- Historia natural y actividad documentada: sindicado como responsable de pérdidas en el ganado caprino, pero con acción restringida sobre sectores de veranada.

c.- Abundancia a escala local y regional: frecuente en los campos de veranada (cuenca alta del arroyo Potimalal). Sector altoandino (> 1,800 m). Área embalse y adyacencias (ca. río Potimalal). Ocasional sobre el cauce medio río Grande (ca. Bardas Blancas hasta “La Pasarela”).

6.- Potenciales impactos: ninguno directo

7.- Principales referencias bibliográficas:

Currier, M.J.P. 1983. *Felis concolor*. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 200: 1-7.

Nielsen, C., Thompson, D., Kelly, M. & Lopez-Gonzalez, C.A. 2015. *Puma concolor* (errata version published in 2016). *The IUCN Red List of Threatened Species* 2015: e.T18868A97216466. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20154.RLTS.T18868A50663436.en. Downloaded on 06 August 2019.

Ojeda R.A., V. Chillo, G.B. Diaz Isenrath (eds.). 2012. Libro Rojo de los mamíferos Amenazados de la Argentina 2012. Buenos Aires: Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, SAREM.

Wilson, D.E. y D.M. Reeder. 2005. Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference. 3rd ed., Johns Hopkins University Press, 2142 pp.

8.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-18. Fecas de Puma concolor colectadas durante el otoño en la corona de un cañadón situado en el camino Calquenque, en proximidades de La Valenciana.

Figura 7-19. Fecas de la figura anterior disgregadas, donde se observan fragmentos óseos de Lepus europaeus que integraron parte de su dieta.

Canis familiaris

1.-Nombre científico: *Canis familiaris* Linneaus, 1758

2.- Nombre común: perro.

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: No se considera.
b.- Nacional: No se considera.

4.- Comentarios taxonómicos: Los perros descienden del lobo gris (*Canis lupus*) y técnicamente no constituyen una especie individual, existiendo un amplio consenso para considerarlos dentro de la subespecie *Canis lupus familiaris*. Esta es la visión de la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN, 2003), que ha objetado el uso de nombres específicos basados en animales domésticos para evitar la paradoja de que los linajes más antiguos fueran nombrados como subespecies de sus descendientes domesticados (OPINION 2027). En nuestros informes, se menciona como *Canis familiaris* por razones prácticas.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: Asociado a puestos y viviendas humanas en toda el área de trabajo.

b.- Historia natural y actividad documentada: En todas las estaciones, se registraron ejemplares en la mayoría de los puestos habitados dentro del área de trabajo. Salvo durante el otoño y el invierno, se observaron perros junto al hombre de campo en las tareas que hacen al trabajo con ganado o acompañándolo durante sus desplazamientos por rutas y otros accesos.

c.- Abundancia a escala local y regional: Durante la primavera, el Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 0,006 con un n=1. En el verano el Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 0,02 con un n=6. Sólo fue reconocido un ejemplar durante las transectas a pie. En el otoño el Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 0,006 con un n=1. Las transectas a pie registraron 3 individuos para el sector medio del rio Grande. En invierno, el Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 0,02 con un n=2, y no se obtuvieron registros en transectas a pie.

6.- Potenciales impactos: El perro es una especie invasora probada, altamente adaptable a diferentes ambientes. Por sus actividades de depredación provoca reducción de la biodiversidad nativa y de especies en peligro de extinción. Además interacciona con otras especies invasoras. Compite con especies nativas (eg. *L. gymnocercus, L. culpaeus*, felinos nativos), y provoca transmisión de plagas y enfermedades. El ataque de perros al ganado ovino, caprino y vacuno, es un problema recurrente en todo el Departamento de Malargüe. Según los informantes, se trata de perros ferales o incluso que viven en zonas urbanizadas y “tienen dueño”. Con el desarrollo urbano, tras las obras del embalse en Portezuelo del Viento, las poblaciones de perros podrían verse incrementadas.

7.- Principales referencias bibliográficas:

ICZN. 2003. www.iczn.org/BZNMar2003opinions.htm#opinion2027

OPINION 2027 (Case 3010). 2003. Usage of 17 specific names based on wild species which are pre-dated by or contemporary with those based on domestic animals (Lepidoptera, Osteichthyes, Mammalia): conserved. Bulletin of Zoological Nomenclature 60 (1).

8.- Mapa de distribución:

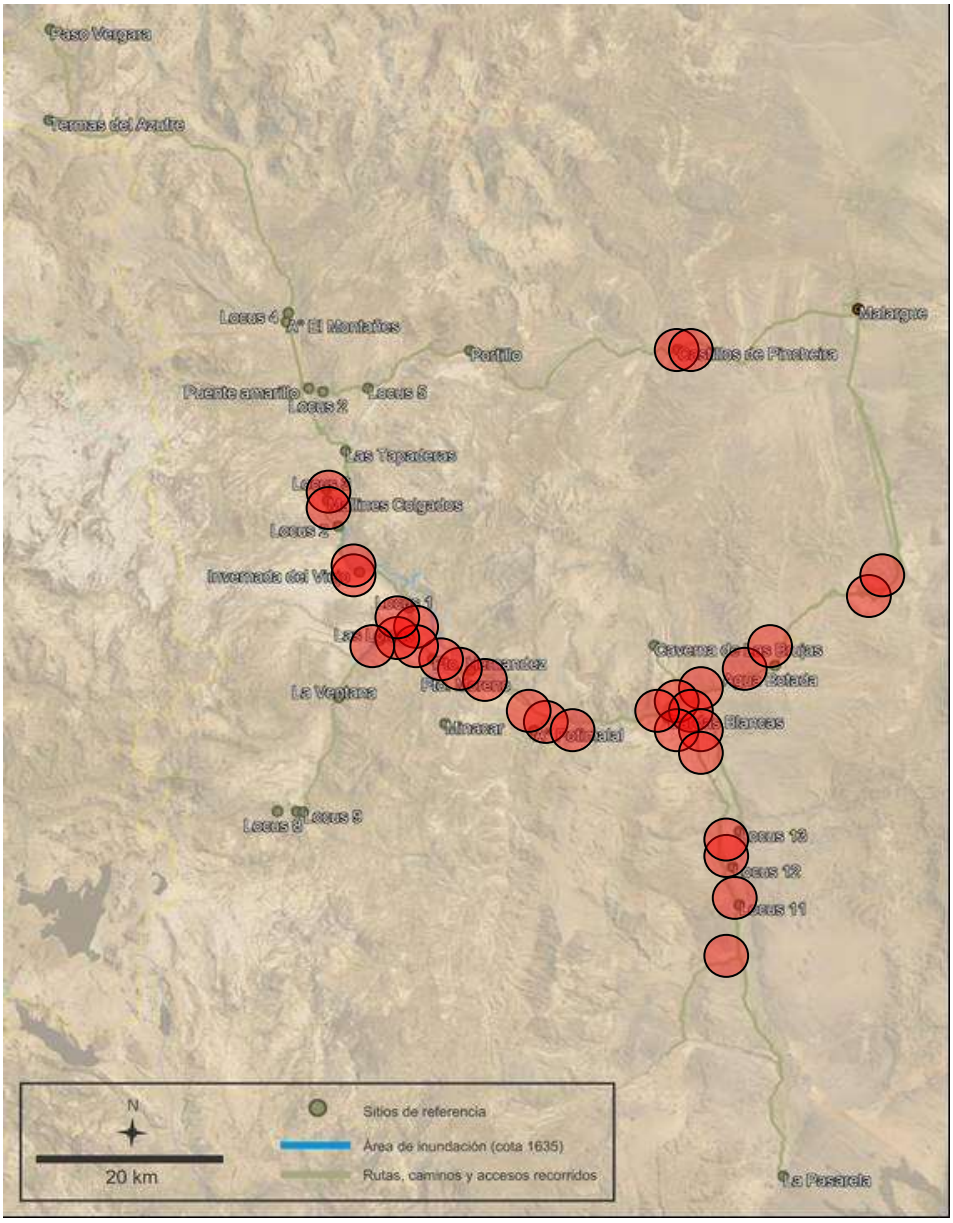


Figura 7-20. Distribución de Canis familiaris

Lycalopex culpaeus

1.-Nombre científico: *Lycalopex culpaeus* (Molina, 1782)

2.- Nombre común: Zorro colorado

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”; Lucherini et al., 2016)

b.- Nacional: Near Threatened (“casi amenazada”). Libro Rojo de los Mamíferos Amenazados de la Argentina (Ojeda *et al*., eds. 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: los registros obtenidos coinciden con la descripción de un zorro relativamente grande, de contextura robusta y pelaje denso de color generalmente amarillento rojizo y con ausencia de los marcados parches específicos en la coloración del cuerpo.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: se registraron ejemplares muertos en varios puntos del sector muestreado: sector nodal, “puente amarillo” (inicio del camino Calquenque). Fotografiado en Portillo Calquenque.

b.- Historia natural y actividad documentada: notablemente escasos en verano, en contraste con la estación primaveral. Sin evidencia de actividad reciente en invierno.

c.- Abundancia a escala local y regional: moderadamente frecuente, en los ambientes del sector altoandino (> 1,800 m). Menos frecuente en el área del embalse y adyacencias (ca. río Potimalal).

6.- Potenciales impactos: ninguno directo

7.- Principales referencias bibliográficas:

Chebez, J.C., U.F.J. Pardiñas y P. Teta. 2014. Mamíferos terrestres de la Patagonia - Sur de Argentina y Chile. Vazquez Mazzini Editores, Buenos Aires, 207 pp., 150 fotografías, 84 mapas.

Lucherini, M. 2016. *Lycalopex culpaeus*. *The IUCN Red List of Threatened Species*2016: e.T6929A85324366. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20161.RLTS.T6929A85324366.en. Downl oaded on 06 August 2019.

Novaro, A.J. 1997. *Pseudalopex culpaeus*. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 558:1-8.

Ojeda R.A., V. Chillo, G.B. Diaz Isenrath (eds.). 2012. Libro Rojo de los mamíferos Amenazados de la Argentina 2012. Buenos Aires: Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, SAREM.

Wilson, D.E. y D.M. Reeder. 2005. Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference. 3rd ed., Johns Hopkins University Press, 2142 pp.

Sillero-Zubiri, C., M. Hoffmann y D.W. Macdonald (eds.). 2004. Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan [en línea]. IUCN/SSC Canid Specialist Group. IUCN, Gland, Switzertland and Cambridge, UK. x + 430 pp.

8.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-21. Registro de L. culpaeus [ejemplar completo muerto a campo, plausiblemente envenenado] (35°35'43.90"S y 70°12'30.53"O), próximo al arroyo El Seguro.

Figura 7-22. Único registro mediante foto-trampeo de *L. culpaeus* (zorro colorado) en un sitio sobre una quebrada de altura en Portillo Calquenque.

Lycalopex gymnocercus

1.-Nombre científico: *Lycalopex gymnocercus* (Gray, 1837)

2.- Nombre común: Zorro gris, chilla

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Least concern ("preocupación menor"; Lucherini et al., 2016)

b.- Nacional: Least concern ("preocupación menor"). Libro Rojo de los Mamíferos Amenazados de la Argentina (Ojeda et al., eds. 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: los registros obtenidos coinciden con la descripción de un zorro pequeño, de color generalmente gris con pelos amarillentos y con marcados parches de coloración rojiza en la cabeza, orejas y piernas.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: es el zorro con mayor área de distribución en el sector evaluado. Se obtuvieron registros en el área de Portezuelo del Viento (mediante huellas y foto-trampeo). El área del embalse y adyacencias (ca. río Potimalal) y también en el Cauce medio río Grande (ca. Bardas Blancas hasta "La Pasarela").

b.- Historia natural y actividad documentada: notablemente escasos fueron los registros de zorros en verano, en contundente contraste con la estación primaveral. En invierno fue el carnívoro de mayor abundancia. Mediante evidencia de foto-trampeo se registró la presencia de crías tempranas en verano.

c.- Abundancia a escala local y regional: ampliamente distribuido, con menor frecuencia en altitudes mayores a 1800 m.

6.- Potenciales impactos: ninguno directo

7.- Principales referencias bibliográficas:

Lucherini, M. 2016. *Lycalopex gymnocercus*. *The IUCN Red List of Threatened Species*2016:e.T6928A85371194. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20161.RLTS.T6928A85371194.en. Downloaded on 07 August 2019.

Ojeda R.A., V. Chillo, G.B. Diaz Isenrath (eds.). 2012. Libro Rojo de los mamíferos Amenazados de la Argentina 2012. Buenos Aires: Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, SAREM.

Prevosti, F., V. Segura, G. Cassini y G. Martin. 2013. Revision of the systematic status of Patagonian and Pampean gray foxes (Canidae: *Lycalopex griseus* and *L. gymnocercus*) using 3d geometric morphometrics. Mastozoología Neotropical 20:289-300.

Wilson, D.E. y D.M. Reeder. 2005. Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference. 3rd ed., Johns Hopkins University Press, 2142 pp.

Zunino, G.E., O.B. Vaccaro, M. Canevari y A. L.Gardner. 1995. Taxonomy of the Genus *Lycalopex* (Carnivora, Canidae) in Argentina. Proceedings of the Biological Society of Washington 108: 729-747.

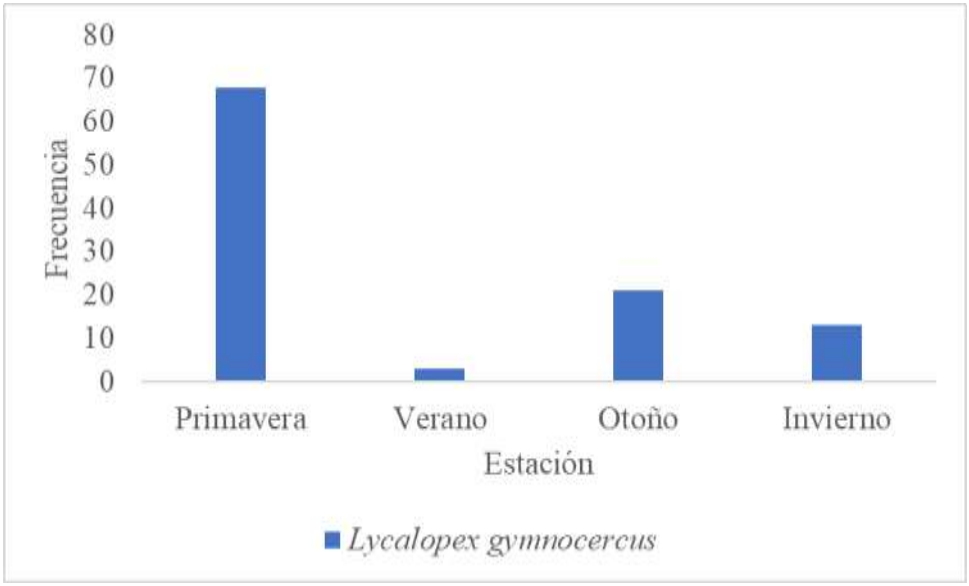


Figura 7-23. Frecuencia estacional de capturas de L. gymnocercus mediante el foto-trampeo.

8.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-24. Registro de crías de *L. gymnocercus* en verano mediante foto-trampeo. Cauce del río Grande.

Galictis cuja

1.-Nombre científico: *Galictis cuja* (Molina, 1782)

2.- Nombre común: Hurón

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”; Helgen y Schiaffini, 2016).

b.- Nacional: Vulnerable (Ojeda et al., eds. 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: Para *G. cuja* se han reconocido cuatro subespecies: *G. c. cuja* (Molina, 1782:291), *G. c. furax* (Thomas, 1907:162), *G. c. huronax* (Thomas, 1921a:213) y *G. c. luteola* (Thomas, 1907:163). Las tres primeras mencionadas se encuentran en Argentina y sólo *G. c. cuja* está presente dentro del área de estudio.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: En toda el área de trabajo. Ver mapa de distribución.

b.- Historia natural y actividad documentada: Este mustélido fue mencionado en las entrevistas como una especie ocasional cerca de los puestos, siendo habitualmente visto en pareja. Durante la primavera fueron registradas fecas en proximidades del Locus 1, atribuidas a esta especie a partir del estudio de pelos de guardia hallados en su interior. Como parte de su ítem alimentario, fueron reconocidos en una de las fecas restos del maxilar de *Phyllotis* cf. *P*. *xanthopygus*. A 1000 metros de este material, fueron halladas otras fecas similares que permitieron inferir la presencia de un potencial corredor para *G. cuja* dado por la corona de la meseta. Por otra parte se observó una rastrillada de huellas en proximidades del arroyo El Carrizalito. Durante el verano se registró un ejemplar muerto a la vera del Aº Valenzuela, evidencia indubitable de la presencia de *G. cuja* en toda la región de estudio. A 25 metros hacia el este del puente carretero de la Ruta Nacional N°40 en Bardas Blancas, sobre la margen izquierda del río Grande, se reconocieron huellas asignadas a un mustélido. Las mismas se encontraron impresas sobre el sedimento que conformaban las breves y discontinuas playas arenosas del río y, a pesar de que los caracteres diagnósticos no permitieron una asignación más próxima que a nivel genérico, es muy posible que correspondan a la especie aquí tratada. En el otoño se registraron tres ejemplares muertos en el campo. El primero en proximidades de la confluencia del Arroyo Torrecillas y Arroyo Portezuelo. El segundo sobre la Ruta Nacional N° 40 a 20 kilómetros al sur de La Pasarela. Y el tercero sobre la Ruta Nacional N°40 a 19 kilómetros al norte de Bardas Blancas. En invierno se lograron fotografiar dos individuos, posiblemente una pareja, en actividad matutina sobre la nieve en proximidades del puente amarillo (confluencia del arroyo El Yeso en el río Grande).

c.- Abundancia a escala local y regional: El comportamiento esquivo de este galictino ha imposibilitado su registro en las transectas de primavera y verano. En el otoño, el único ejemplar observado durante las transectas en vehículo presentaba evidencias de haber sido atropellado recientemente. En base a este registro, el Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 0,006 en base a un n=1.

6.- Potenciales impactos: *G. cuja* es uno de los mustélidos menos conocidos de América del Sur, como lo es también su estado de conservación (Yensen y Tarifa, 2003; Poo-Muñoz *et al*., 2014). Aunque el grado de conservación de sus poblaciones varía en diferentes regiones del país, en general no presenta presiones de captura, como tampoco parece haber sido impactado significativamente por la expansión agropecuaria. En cambio se han reportado numerosos atropellamientos en rutas y caminos. Esta situación podría ser significativa tras el incremento del tránsito vehicular durante las obras de la presa en Portezuelo del Viento. Las especies domésticas, tanto perros como el ganado, podrían ejercer presiones sobre sus poblaciones (Ojeda *et al.,* 2012).

7.- Principales referencias bibliográficas:

Helgen, K. & Schiaffini, M. 2016. Galictis cuja. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T41639A45211832. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T41639A45211832.en. Downloaded on 15 February 2019.

Ojeda R.A., V. Chillo, G.B. Diaz Isenrath (eds.). 2012. Libro Rojo de los mamíferos Amenazados de la Argentina 2012. Buenos Aires: Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, SAREM.

Poo-Muñoz, D. A., Escobar, L. E., Peterson, A. Townsend, Astorga F., Organ, J. F. y Medina-Vogel, G. 2014. Galictis cuja (Mammalia): una actualización del conocimiento actual y la distribución geográfica. Iheringia Série Zoologia, 104 (3), 341-346.

Yensen, E. y T. Tarifa. 2003. Galictis cuja. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 728: 1-8.

8.- Mapa de distribución

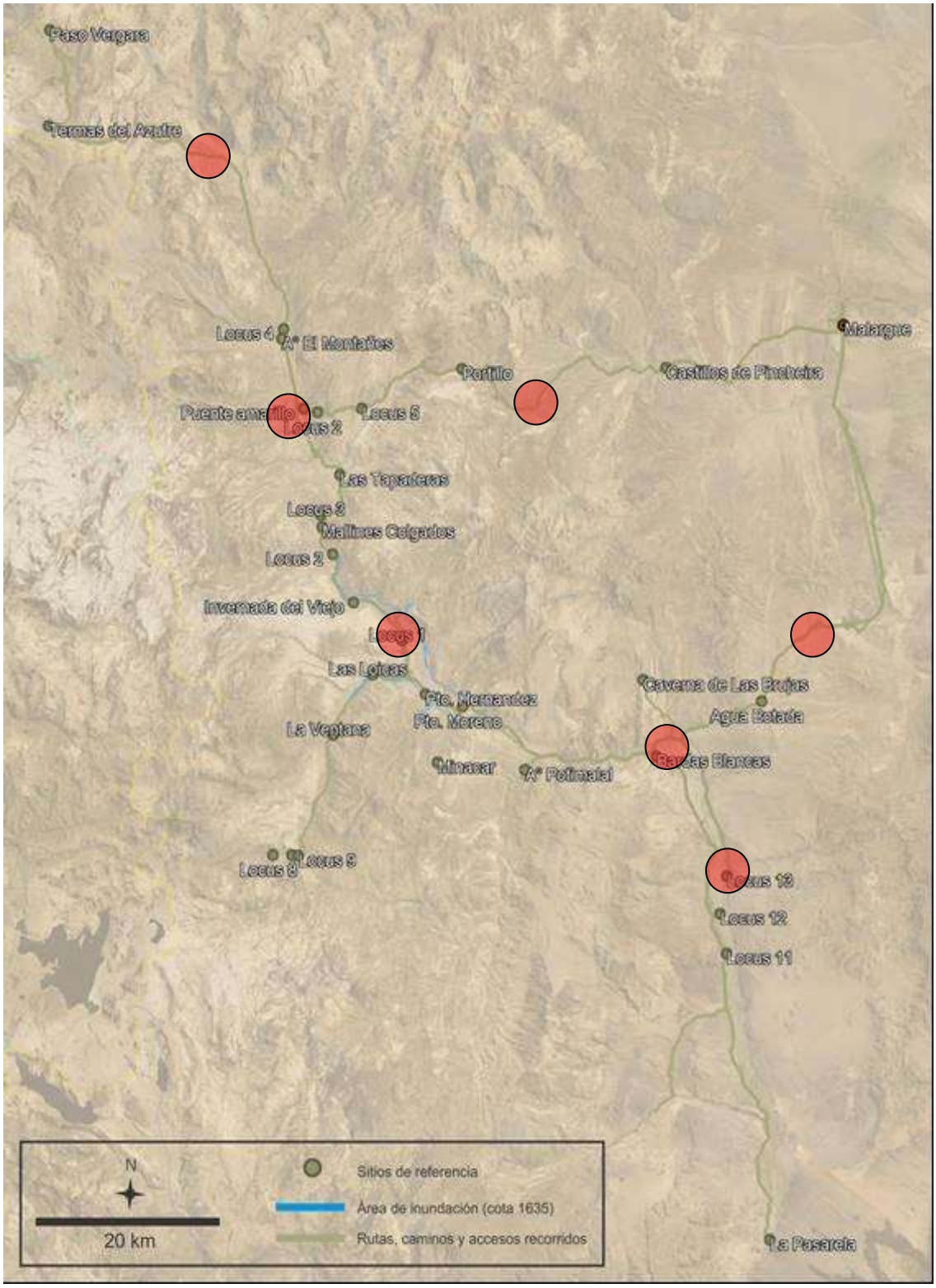


Figura 7-25. Mapa de distribución de *Galictis cuja*

8.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-26. Galictis cuja, representado por una posible pareja en 35°33'24.72"S y 70°13'59.10"O. Fotografías obtenidas el 02/07/2019 por Marcelo Bertelotti.

Figura 7-27. Huellas de Mustelidae no determinado registradas en las márgenes del Río Grande, debajo del puente de la Ruta Nacional N°40 en Bardas Blancas.

Figura 7-28. Ejemplar momificado asignado a Galictis cuja, hallado sobre el camino en proximidades de la confluencia del Arroyo Torrecillas y Arroyo Portezuelo. Se destacan las almohadillas plantares y digitales de su pata trasera y delantera, con rasgos característicos de la especie.

Conepatus chinga

1.-Nombre científico: *Conepatus chinga* (Molina, 1782)

2.- Nombre común: Zorrino común, chiñe

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”; Emmons et al., 2016)
b.- Nacional: Least concern (“preocupación menor”; Ojeda et al., eds. 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: A partir de estudios basados en morfometría geométrica del cráneo y la mandíbula, análisis de ADN mitocondrial y control de la variación del patrón de pelaje Schiaffini *et al*. (2013) indicaron que las dos formas del género presentes en Argentina (*Conepatus chinga* y *Conepatus humboldtii*) no parecerían mostrar una separación taxonómica ni geografica. En consecuencia las interpretan como una única especie. En este contexto, todas las especies tradicionalmente mencionadas para el ámbito patagónico deben ser consideradas sinónimos junior de *C. chinga*.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada:

La mayor parte de los registros se encuentran asociados a la Ruta Nacional N°145 y a la Ruta Nacional N°40, documentándose principalmente atropellos. Respecto al eje transversal que conforman estas rutas, también se extiende hacia el norte llegando al Locus 1 y hacia el sur hasta el Locus 11, aunque es posible que se encuentre en otros sectores fuera de estos límites. Ver mapa de distribución.

b.- Historia natural y actividad documentada: Durante la primavera se realizaron dos registros: un ejemplar muerto en el sector de bardas basálticas conocido como Bardita y otro cadáver de un individuo adulto documentado en Puesto Las Barditas en la margen sur del río Grande. Durante el verano se registraron dos ejemplares a partir de fototrampeos en las proximidades del Locus 11, asociados a un denso pajonal de *Cortaderia rudiuscula*. A partir de las transectas en vehículo se documentaron dos animales atropellados: el primer material se registró sobre la Ruta Nacional 145, en el acceso a la localidad de Bardas Blancas. El segundo ejemplar fue observado sobre la Ruta Nacional N°40, a 4 km al oeste del acceso del predio de Agua Botada. En otoño se identificaron ejemplares atropellados sobre la Ruta Nacional N°40 y la Ruta Nacional N°145. También se observaron huellas en proximidades al Puesto Gajardo. En invierno se registraron dos ejemplares atropellados sobre la Ruta Nacional N°40, rastros de olor en proximidades del Locus 13 y un registro en las cámaras trampa para el Locus 1.

c.- Abundancia a escala local y regional: Las entrevistas a los lugareños mencionaron que este mefitino es frecuente dentro del área de estudio. Durante la primavera no fue observado durante las transectas en vehículo, aunque se obtuvo un único registro en las transectas a pie. En verano también fue localizado sólo un ejemplar, en este caso en las transectas en vehículo, por lo que el Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 0,003 con un n=1. En otoño se observaron dos individuos atropellados dentro de área de estudio, con los cuales se obtuvo un Índice Kilométrico de Abundancia de IKA= 0,001 con un n=2. También se registró un ejemplar en las transectas a pie. En invierno se registró una destacada actividad, tanto a partir de ejemplares atropellados, rastros de olor, como del foto-trampeo en Locus 1.

6.- Potenciales impactos: Se han mencionado como amenazas directas sobre esta especie la pérdida de hábitat y el impacto por atropello sobre las redes viales. Esta situación podría ser significativa tras el incremento del tránsito vehicular durante las obras de la presa en Portezuelo del Viento. A pesar de los impactos reportados, *C. chinga* todavía posee poblaciones saludables incluso en sitios cercanos a grandes urbes (Ojeda et al., 2012).

7.- Principales referencias bibliográficas:

Schiaffini M.I., M. Gabrielli, F. J. Prevosti, Y. P. Cardoso, D. Castillo, R. BO, E. Casanave y M. Lizarralde. 2013. Taxonomic status of southern South American Conepatus (Carnivora: Mephitidae). Zoological Journal of the Linnean Society, 167: 327–344.

Emmons, L., Schiaffini, M. & Schipper, J. 2016. *Conepatus chinga*. The IUCN Red List http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T41630A45210528.en. Downloaded on 15 February 2019.

Ojeda R.A., V. Chillo, G.B. Diaz Isenrath (eds.). 2012. Libro Rojo de los mamíferos Amenazados de la Argentina 2012. Buenos Aires: Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, SAREM.

8.- Mapa de distribución

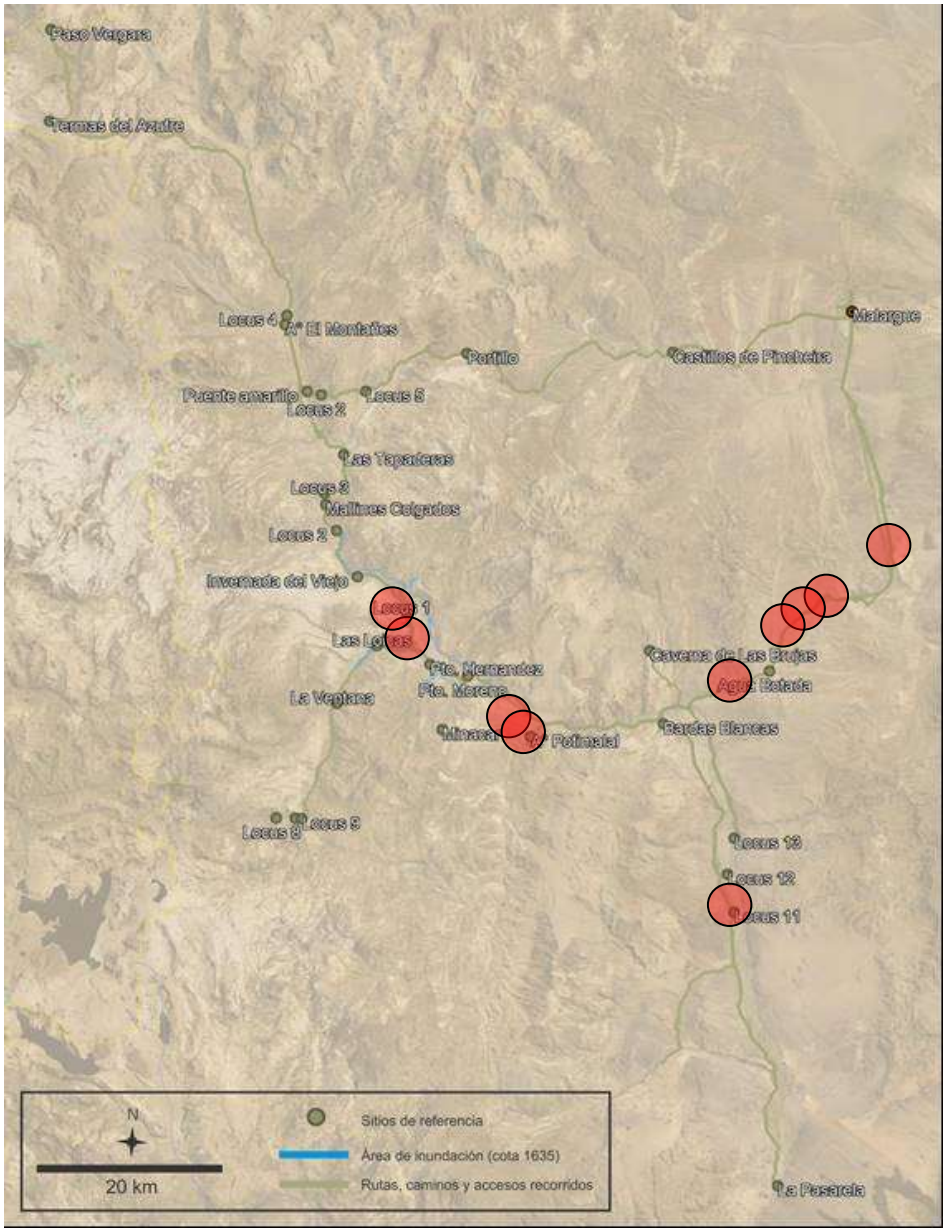


Figura 7-29. Distribución de *Conepatus chinga*

9.- Registro fotográfico sumario:

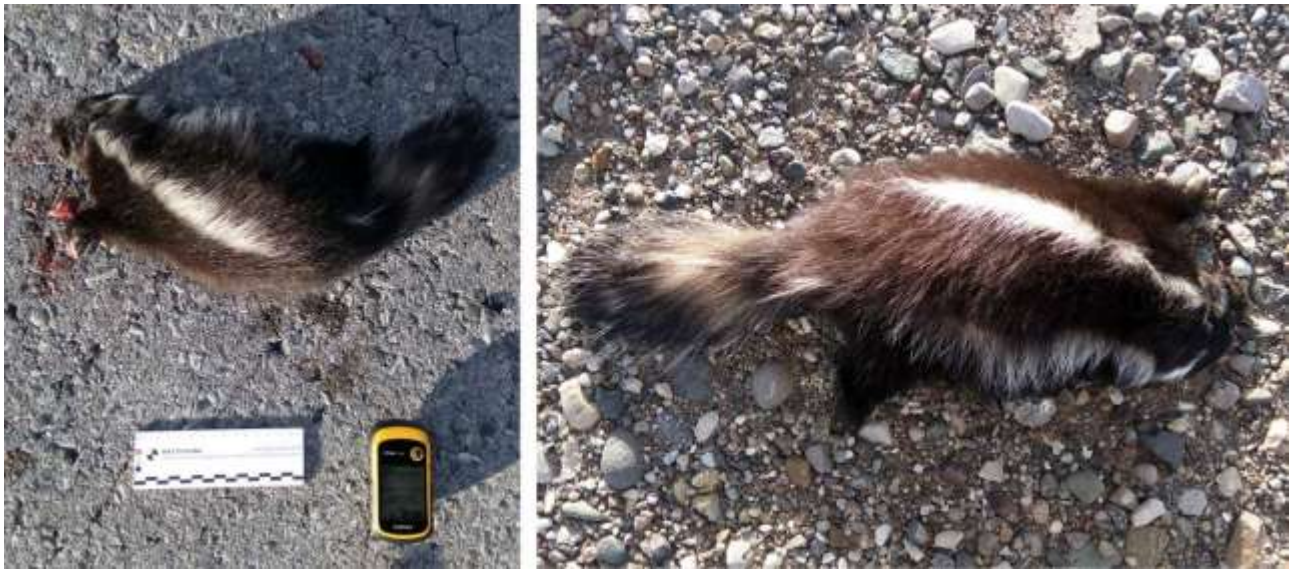


Figura 7-30. *Conepatus chinga*, ejemplar atropellado en RN 40, registrado el 1-07-19 en el punto 35°45'23.22"S y 69°37'34.22"O.

Figura 7-31. *Conepatus chinga*, ejemplar atropellado en RN 40, registrado el 3-07-19 en el punto 35°49'57.26"S y 69°43'45.86"O.

Figura 7-32. Ejemplar de *Conepatus chinga* hallado muerto en proximidades del punto 35°49'54.96"S y 70° 2'25.88"O, ambiente caracterizado por la presencia de bardas basálticas.

Bos taurus

1.-Nombre científico: *Bos taurus* Linneaus, 1758

2.- Nombre común: vaca

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: No se considera.
b.- Nacional: No se considera.

4.- Comentarios taxonómicos: El ganado vacuno argentino desciende directamente de aquellos ejemplares de origen Europeo pertenecientes a la especie *Bos taurus* (L). Las características morfológicas, genéticas y de comportamiento permiten definir una raza denominada Criolla Argentina. Dentro de la misma existe un grupo poblacional reducido y asilvestrado, localizado en el Sur del país reconocido como un biotipo patagónico (Genero, 2001).

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: Presente en toda el área de estudio. Ver mapa de distribución.

b.- Historia natural y actividad documentada: Las observaciones estacionales muestran que en primavera, debido a los terrenos cubiertos por la nieve, algunos sectores como el camino Carquenque parecían no haber sido colonizados por el ganado vacuno. En cambio, tanto en el verano como en el otoño se registró una distribución relativamente homogénea de vacas sobre el área en estudio. En invierno fue notable la concentración en los valles bajos del río Grande. Estas fluctuaciones podrían vincularse a las prácticas de trashumancia, encontrándose similitudes con los movimientos reportados en nuestros estudios para otras especies ganaderas como *Capra hircus* y *Equus caballus*. Durante el otoño los registros a partir de trampas cámara, revelaron desplazamientos de vacas preferentemente por horas de la tarde.

c.- Abundancia a escala local y regional: Durante la primavera, a partir de transectas en vehículo, se reconocieron 367 individuos presentes en toda el área de trabajo, aunque en grupos pequeños y dispersos. *Bos taurus* se destacó por el mayor número de filmaciones registradas después de *Lycalopex gymnocercus*. El Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 2,1 con un n=316, siendo el tercer mamífero más abundante dentro de toda el área estudiada (12,9%). Durante las transectas a pie solo se observaron 2 individuos. En el verano los avistamientos alcanzaron los 450 ejemplares, la mayoría conformando rebaños de escasos individuos. *Bos taurus* fue la única especie ganadera registrada en las cámaras trampa. El Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 0,9 con un n=270, siendo el segundo mamífero más abundante del área (18,1%). Sólo 3 individuos se reconocieron en las transectas a pie. En otoño los relevamientos se destacaron por los escasos avistamientos, contabilizándose poco más de 190 ejemplares. En vinculación directa a esta observación, se reconocieron importantes rebaños en sectores de veranada en la cuenca alta del río Grande, en particular, sobre el río Valenzuela. Se obtuvieron 2 registros en las cámaras trampa. El Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 0,7 con un n=191, siendo el segundo mamífero más abundante dentro de toda el área estudiada (23,9%). En las transectas a pie, fue la especie más abundante del registro donde se contabilizaron 37 individuos. En invierno se observaron abundantes vacas principalmente en los sectores más protegidos del río Grande, que sumaron 413 individuos en las transectas. Las mayores concentraciones se localizaron aguas abajo de la confluencia del río Potimalal. El Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 0,9 con un n=238, siendo el segundo mamífero más abundante del área (21,1%). Sólo un individuo registrado durante las transectas a pie.

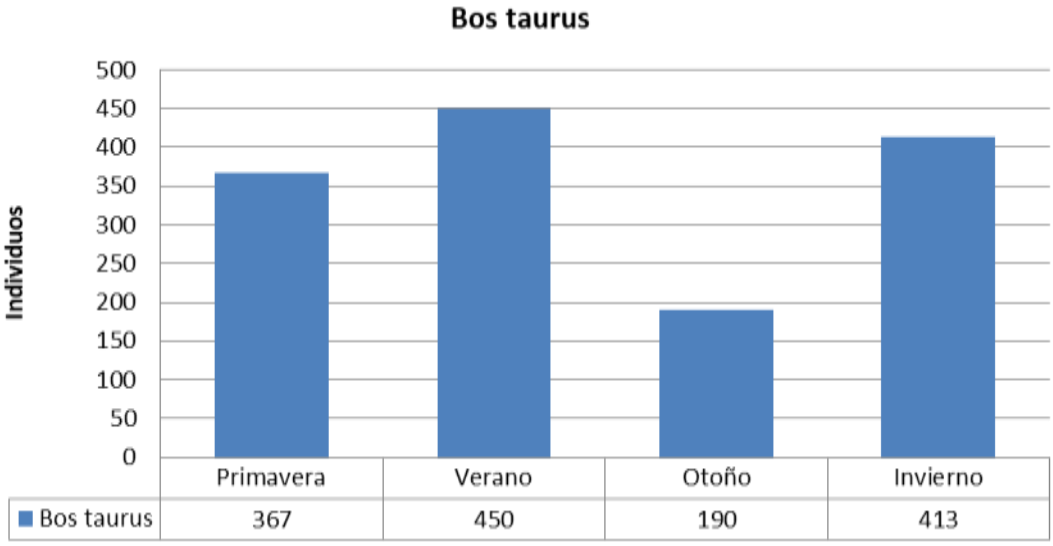


Figura 7-33. Frecuencia estacional de Bos taurus dentro del área de estudio.

6.- Potenciales impactos: El ganado vacuno puede modificar severamente la vegetación nativa debido a que provoca su aplastamiento y destrucción durante el desplazamiento. Este pisoteo de alto impacto, junto con el ramoneo, aumentan la vulnerabilidad frente a las especies vegetales invasoras, favoreciento la reducción de la biodiversidad nativa.

7.- Principales referencias bibliográficas:

Genero R. 2001. Tesis doctoral: Caracterización citogenética del ganado bovino criollo argentino" (*Bos taurus*, L.). Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y De Montes. Universidad de Córdoba, Argentina.

8.- Mapa de distribución:

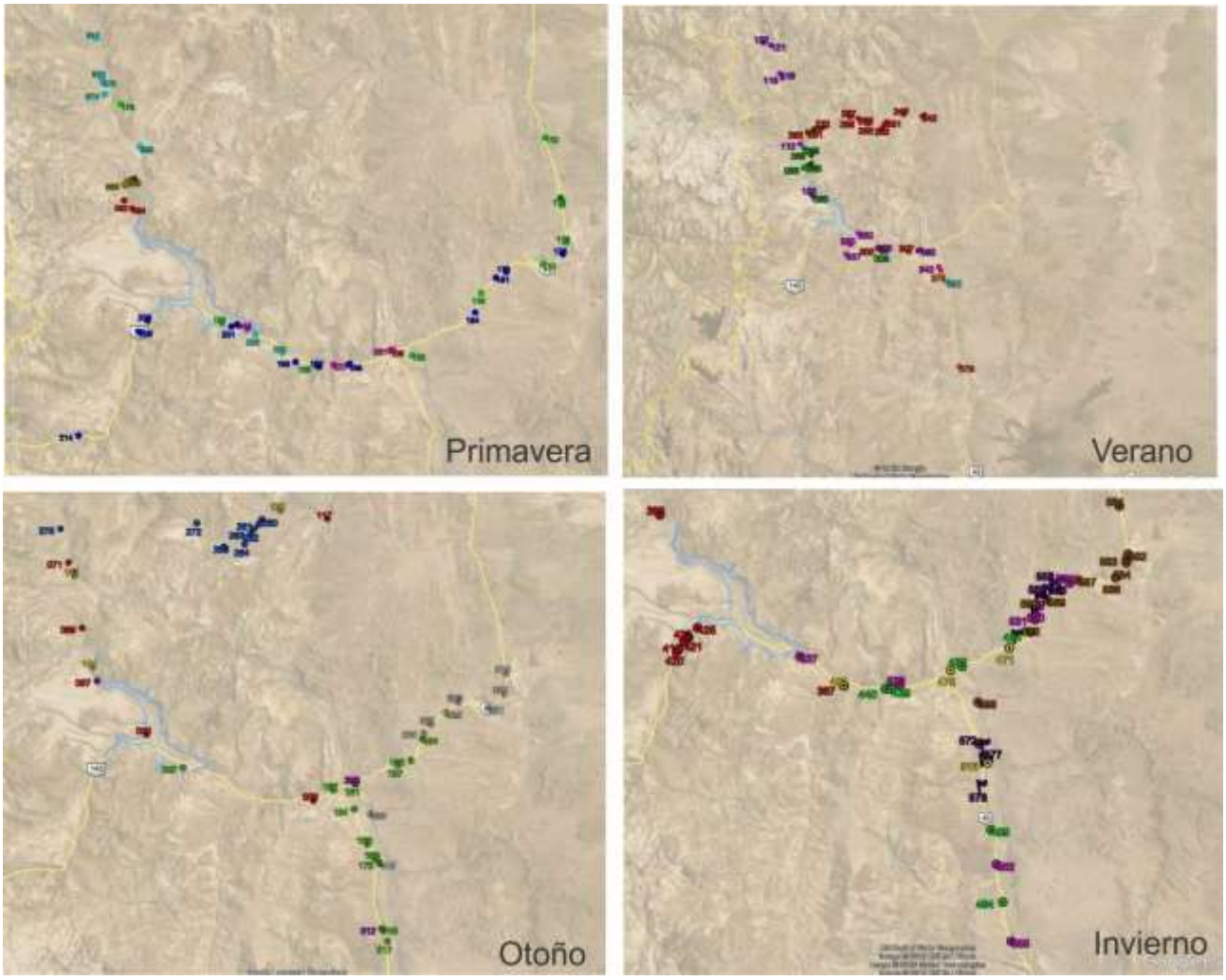


Figura 7-34. Distribución *Bos taurus*

9.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-35. Numerosas vacas observadas el 21/04/19 en torno al valle del Río Valenzuela.

Capra hircus

1.-Nombre científico: *Capra hircus* Linneaus, 1758

2.- Nombre común: Chivo, cabra.

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: No se considera.
b.- Nacional: No se considera.

4.- Comentarios taxonómicos: La cabra doméstica (*Capra aegagrus hircus*) es una subespecie de *C. aegagrus*, forma domesticada de la cabra salvaje del suroeste de Asia y Europa del Este. La Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN, 2003), objetando el uso de nombres específicos basados en animales domésticos y así evitar la paradoja de que los linajes más antiguos fueran nombrados como subespecies de sus descendientes domesticados, propuso denominar a la cabra doméstica como *C. aegagrus*. El término *hircus* queda como nombre trinomial que designa a la subespecie doméstica (OPINION 2027). Por razones prácticas, en nuestros informes se menciona como *Capra hircus*.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: Presente prácticamente en toda el área de trabajo aunque no se observó en las transectas sobre la Ruta Nacional N°145 entre Las Loicas y el Paso Pehuenche. Ver mapa de distribución.

b.- Historia natural y actividad documentada: Los crianceros arrean a sus animales dos veces al año: al finalizar la primavera y al finalizar el verano. El primer traslado comienza entre noviembre y diciembre, hacia regiones de veranada en los valles de altura, con el fin de lograr el engorde. Entre marzo y abril son regresados hacia regiones de invernada en los valles inferiores, cuyos campos se recuperaron durante la veranada. Es durante la invernada cuando comienza la etapa de reproducción.

Durante la primavera se observó un fuerte predominio de *Capra hircus* en el perímetro asociado a la confluencia de los ríos Grande y Chico. Fue el mamífero más abundante de toda el área de trabajo, cuyas majadas estaban en plena parición en la oportunidad de la campaña y eran vigiladas atentamente por sus pastores para evitar depredación. Durante el verano la mayor parte del ganado caprino, se encontraba ausente del sector nodal y desplazado hacia campos de veranada, en general aguas arriba de la confluencia del río Montañés en el río Grande. En otoño la mayor parte de este ganado se observó concentrada en sectores seleccionados para veranada. En invierno se observaron las principales concentraciones alrededor del curso medio del río Grande.

c.- Abundancia a escala local y regional: Durante la primavera, los registros a partir de cámaras trampa detectaron actividad de *Capra hircus* en torno al Locus 1. A partir de transectas con vehículo se contabilizaron más de 1900 ejemplares. El Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 12,88 con un n=1877, siendo el mamífero más abundante dentro de toda el área estudiada (58,3%). Fue la segunda especie más abundante de los registros en las transectas a pie (11 individuos). En el verano, las transectas en vehículo contabilizaron 2251 ejemplares. El Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 2,8 con un n=836, siendo el mamífero más abundante dentro de toda el área estudiada (45,3%). También fue el más abundante en los registros de transectas a pie, contabilizándose 196 individuos. En otoño, las trampas cámara mostraron una actividad preferencial durante la madrugada y las primeras horas después del amanecer (Locus 11 y 12).

Los datos de transecta mostraron la presencia de 472 ejemplares. El Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 1,4 con un n=400, siendo el mamífero más abundante dentro de toda el área estudiada (50,1%). Fue el tercer mamífero más abundante en los registros de las transectas a pie. En invierno las cámaras trampa registraron a esta especie en el Locus 13. Durante esta temporada se contabilizaron un total de 1097 ejemplares para toda el área estudiada. El Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 2,2 con un n=600, siendo el mamífero más abundante observado (53,4%). También fue el más abundante en las transectas a pie, con un registro de 14 individuos.

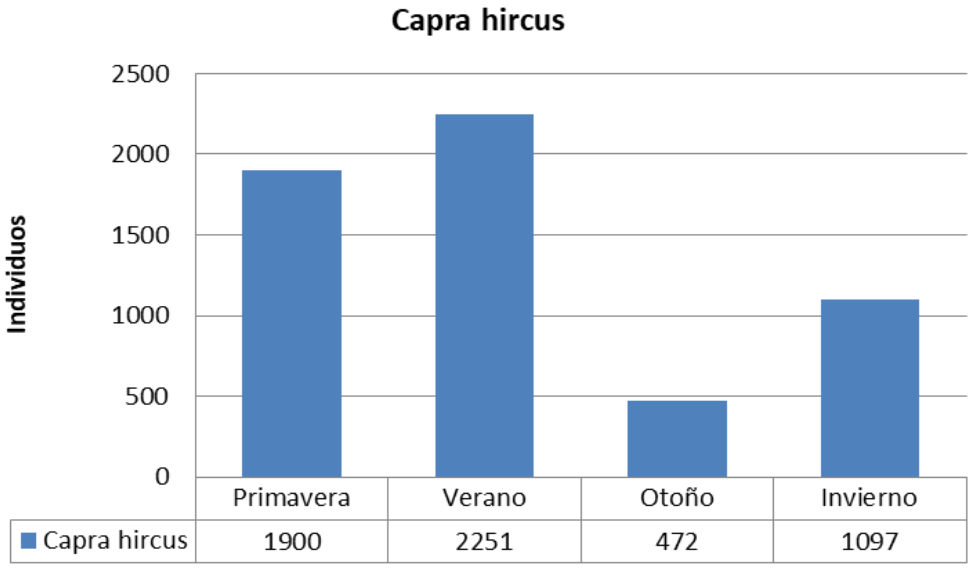


Figura 7-36. Frecuencia estacional de *Capra hircus* dentro del área de estudio.

6.- Potenciales impactos: La cabra es una especie invasora probada fuera de su rango nativo. Se adapta a diferentes ambientes y al consumo de una amplia diversidad de vegetales. Genera impactos sobre los ecosistemas debido al ramoneo y pisoteo, causando pérdida de biodiversidad, competencia por uso de hábitat y transmisión de enfermedades. Las observaciones durante el relevamiento estival, respecto a otras temporadas, muestran una notable abundancia de los roedores fosoriales del género *Ctenomys*, quizá en relación a la ausencia de cabras en el área núcleo del estudio, debido a sus desplazamientos hacia campos de veranada. La actividad trashumante entre los campos de invernada y veranada genera una fuerte degradación edafológica, dando origen a la compactación de los sustratos, pérdida de biodiversidad, degradación de la cobertura vegetal y otros fenómenos asociados a la desertificación. Este proceso afecta tanto a los frágiles ecosistemas nativos como a las economías de los propios productores rurales. Resulta difícil tomar una noción cabal del impacto que ha tenido la cría de chivos en la región, en particular sobre la desertificación, máxime en un escenario de disminución progresiva de precipitaciones níveas como el que se ha verificado en los últimos 30 años.

7.- Principales referencias bibliográficas:

ICZN. 2003. www.iczn.org/BZNMar2003opinions.htm#opinion2027

OPINION 2027 (Case 3010). 2003. Usage of 17 specific names based on wild species which are pre-dated by or contemporary with those based on domestic animals (Lepidoptera, Osteichthyes, Mammalia): conserved. Bulletin of Zoological Nomenclature 60 (1).

8.- Mapa de distribución:

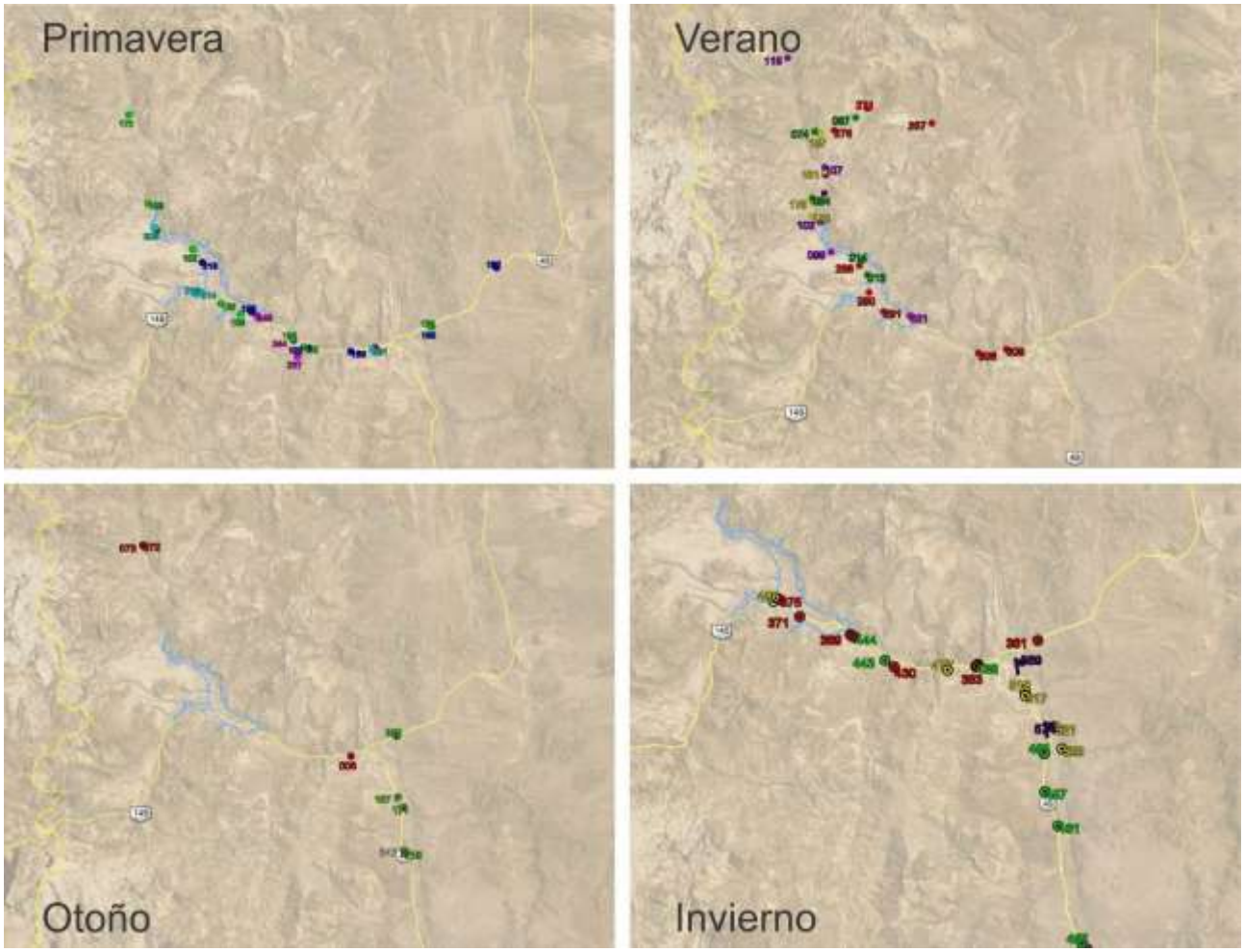


Figura 7-37. Distribución de *Capra hircus*

9.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-38. Ejemplares de *Capra hircus* avistados el 24/01/19 en proximidades del arroyo Quebrada del Agua (35°19'14.34"S y 70°19'59.81"O).

Figura 7-39. Grupo de cabras pastando en proximidades del Locus 1, observada el 20/04/19.

Ovis aries

1.-Nombre científico: *Ovis aries* Linneaus, 1758

2.- Nombre común: Oveja.

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: No se considera.

b.- Nacional: No se considera.

4.- Comentarios taxonómicos: La Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN, 2003), objetando el uso de nombres específicos basados en animales domésticos y así evitar la paradoja de que los linajes más antiguos fueran nombrados como subespecies de sus descendientes domesticados, propuso denominar a la oveja doméstica como *Ovis orientalis*. El término *aries* queda como nombre trinomial que designa a la subespecie doméstica, *Ovis orientalis aries* (OPINION 2027). Por razones prácticas, en nuestros informes se menciona como *Ovis aries*.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: Esta especie fue registrada prácticamente en toda el área de estudio, aunque no se observó en las transectas sobre la Ruta Nacional N°145 entre Las Loicas y el Paso Pehuenche.

b.- Historia natural y actividad documentada: Durante la primavera, los pocos individuos registrados se encontraron principalmente vinculados a mallines y en cercanías de viviendas o puestos de los productores rurales. Durante el verano se observaron copiosas majadas, quizás en etapa de engorde para su venta. Las más notables, que contaban con aproximadamente 50 individuos cada una, fueron localizadas en proximidades del arroyo El Montañés y el paraje La Valenciana, territorios de provecho durante la veranada. Otros escasos individuos se registraron aislados en la zona núcleo del trabajo. En el otoño, las mayores concentraciones se reconocieron en torno al tramo entre el Puente Amarillo y Termas del Azufre. En el invierno se observó un contraste respecto a las temporadas anteriores, donde las ovejas ya habían sido acarreadas a los valles bajos del curso medio del río Grande en el contexto de la invernada.

c.- Abundancia a escala local y regional: En la primavera, a partir de transectas con vehículo se contabilizaron más de 217 ejemplares. El Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 1,43 con un n=209. Las transectas a pie documentaron sólo 2 ejemplares en el tramo entre Las Loicas y Arroyo El Montañés. Durante el verano, las transectas con vehículo registraron más de 119 ejemplares. El Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 0,34 con un n=102. Para el otoño, las transectas en vehículo contabilizaron 112 individuos, obteniéndose un Índice Kilométrico de Abundancia con un valor de IKA= 0,2 para un n=50. En el invierno, las trampas cámara lograron documentar la actividad de ovejas para el Locus 11. Las transectas con vehículo registraron más de 113 ejemplares. El Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 0,3 con un n=73. Durante el verano, otoño e invierno no registraron ovejas en las transectas a pie.

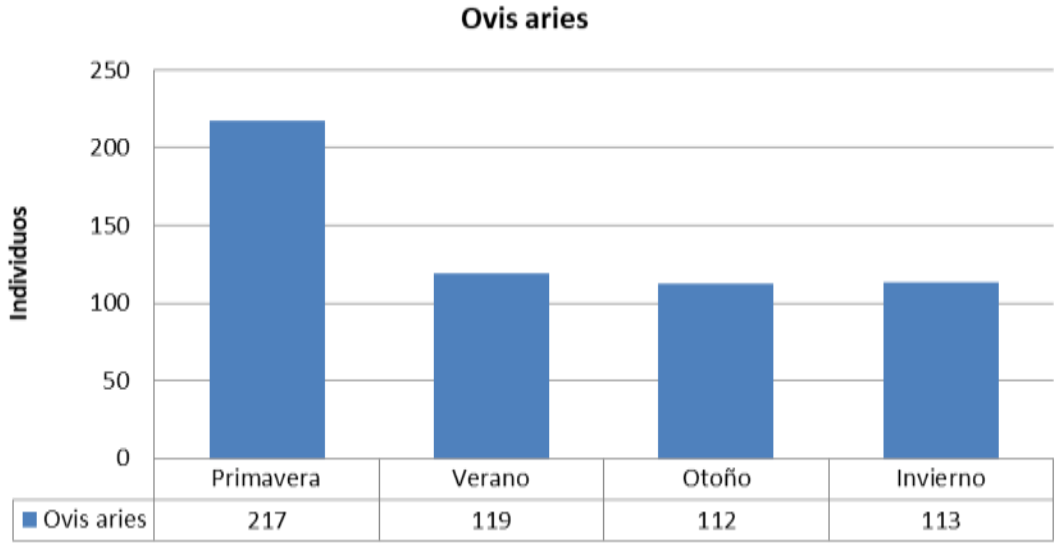


Figura 7-40. Frecuencia estacional de *Ovis aries* dentro del área de estudio.

6.- Potenciales impactos:El impacto que ejerce el ganado ovino sobre el territorio en estudio es difícil de evaluar, debido a que el aprovechamiento de esta especie en la provincia es secular. Durante el auge del lanar a mediados del siglo XIX, el número de cabezas en Mendoza representaba el 60% del total del ganado doméstico, incluyendo vacas, caballos, mulas, asnos, cabras y cerdos (Bragoni, 2011). El pisoteo durante el pastoreo origina pérdida de vegetación, compactación y cambios en la estructura del suelo, erosión y denudación debido a la eliminación de la cobertura vegetal. La dieta de las ovejas incluye pastos anuales, hierbas y también arbustos. La remoción de vegetación herbácea puede dar origen a sensibles cambios en la comunidad de pastizales y a una disminución en la diversidad de especies. También se reportan casos de transmisión de plagas y enfermedades hacia la fauna nativa.

7.- Principales referencias bibliográficas:

Bragoni B. 2011. Recuperación y desigualdad económica en el interior rural argentino del siglo XIX. Un examen sobre la composición y distribución de la riqueza en la campaña de Mendoza a través de fuentes fiscales (1866). América Latina en la Historia Económica. Pp. 209-244.

ICZN. 2003. www.iczn.org/BZNMar2003opinions.htm#opinion2027

OPINION 2027 (Case 3010). 2003. Usage of 17 specific names based on wild species which are pre-dated by or contemporary with those based on domestic animals (Lepidoptera, Osteichthyes, Mammalia): conserved. Bulletin of Zoological Nomenclature 60 (1).

8.- Mapa de distribución:

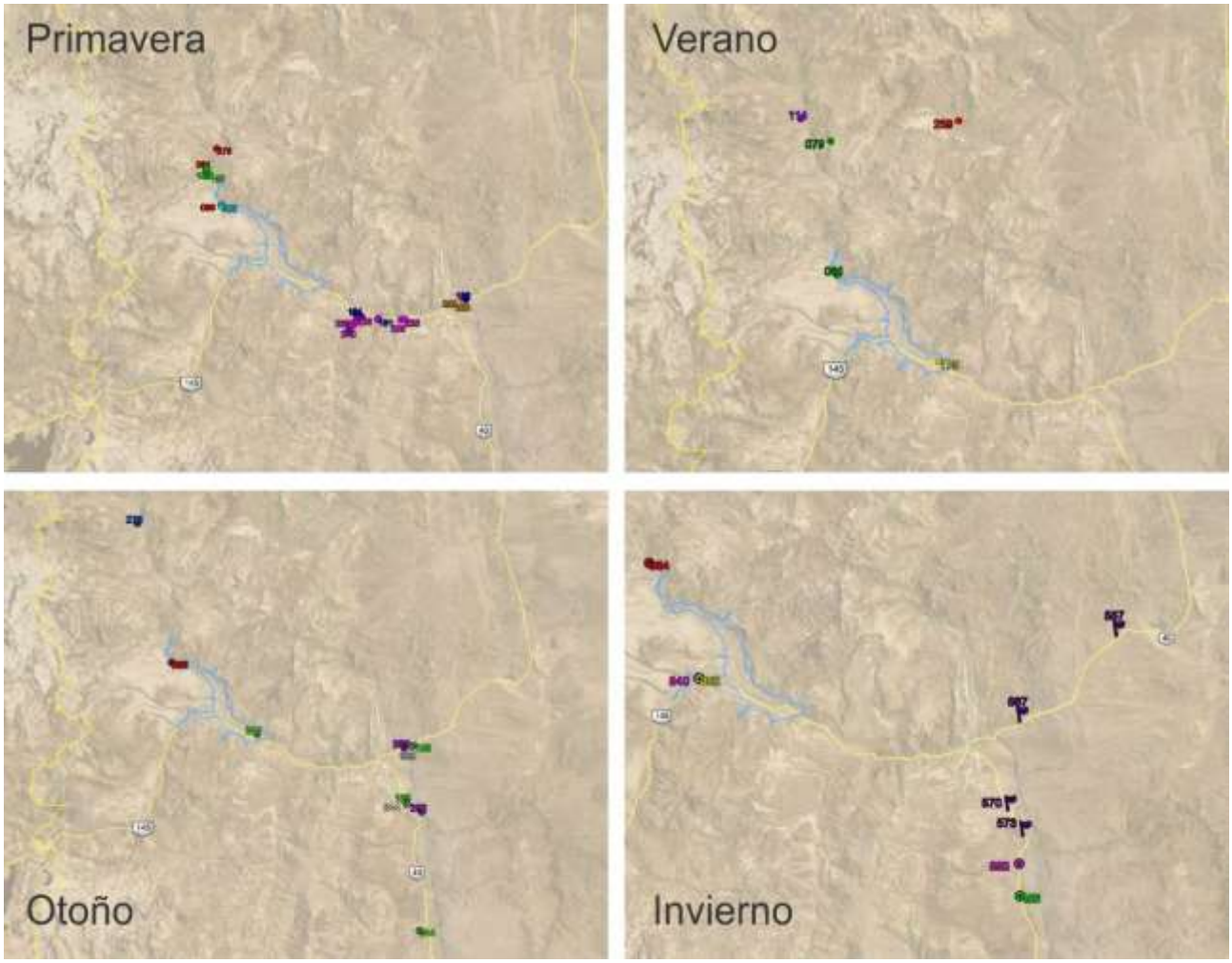


Figura 7-41. Distribución de *Ovis aries*

9.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-42. Ejemplares de *Ovis aries* avistados el 20/01/19 en proximidades del Locus 1 (35°45'42.17"S y 70° 6'24.86"O).

Lama guanicoe

1.-Nombre científico: *Lama guanicoe* (Müller, 1776)

2.- Nombre común: Guanaco o huanaco

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”; Baldi et al., 2016)

b.- Nacional: Near Threatened (“casi amenazada”; Ojeda et al., 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: Existen visiones encontradas respecto al nombre válido para esta especie (véase ICZN, 2003). Por cuastiones prácticas en nuestros informes apropiamos *Lama guanicoe*.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: en sectores de alta cordillera; partes altas del río Potimalal y Cordón de la Ventana hacia el sector del río Pehuenche.

b.- Historia natural y actividad documentada

c.- Abundancia a escala local y regional: señalado como raro durante las entrevistas, siendo más frecuente durante décadas pasadas. Los datos puntuales de avistajes recientes en las cabeceras del arroyo Potimalal indican que los guanacos utilizarían este corredor durante episodios excepcionales con registros de inviernos rigurosos, impulsados a bajar hacia los valles por la cobertura nívea y la ausencia de pasturas. El avistaje mencionado para las proximidades del paraje La Ventana, sobre la Ruta Nacional N°145, describe la presencia de una tropilla integrada por pocos ejemplares. Sector altoandino (> 1,800 m).

6.- Potenciales impactos: ninguno directo

7.- Principales referencias bibliográficas:

Baldi, R.B., Acebes, P., Cuéllar, E., Funes, M., Hoces, D., Puig, S. & Franklin, W.L. 2016. *Lama guanicoe*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016: e.T11186A18540211.http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T11186A18540211.en. Downloaded on 19 August 2019.

González, B.A., R.E. Palma, B. Zapata y J.C. Marín. 2006. Taxonomic and biogeographical status of guanaco *Lama guanicoe* (Artiodactyla, Camelidae). Mammal Review 36 (2), 157–178.

ICZN. 2003. www.iczn.org/BZNMar2003opinions.htm#opinion2027

Ojeda R.A., V. Chillo, G.B. Diaz Isenrath (eds.). 2012. Libro Rojo de los mamíferos Amenazados de la Argentina 2012. Buenos Aires: Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, SAREM.

Wilson, D.E. y D.M. Reeder. 2005. Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference. 3rd ed., Johns Hopkins University Press, 2142 pp.

8.- Mapa de distribución:

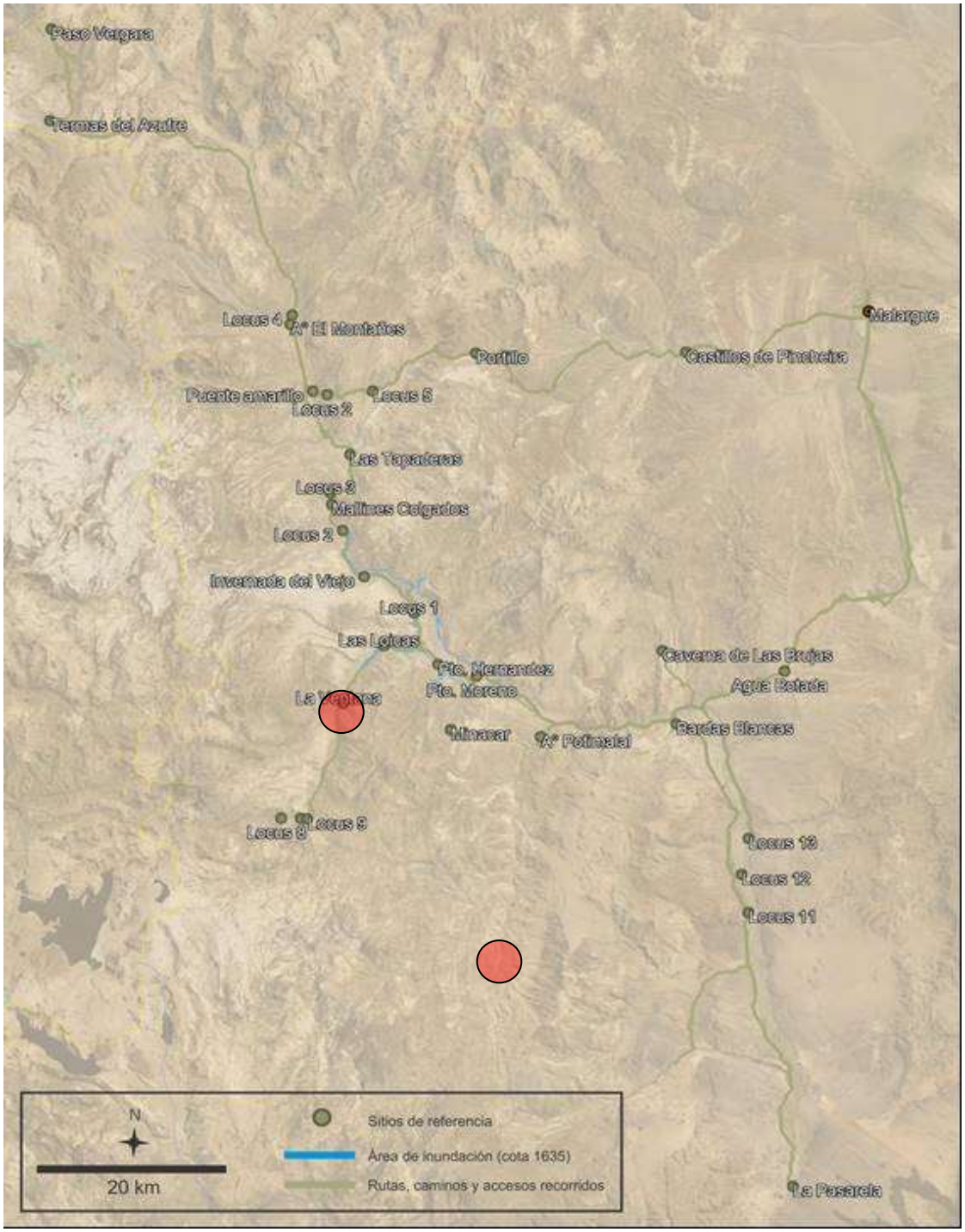


Figura 7-43. Distribución de *Lama guanicoe*

Equus caballus

1.-Nombre científico: *Equus caballus* Linneaus, 1758

2.- Nombre común: Caballo.

3.- Categoría de conservación

a.- UICN: No se considera.

b.- Nacional: No se considera.

4.- Comentarios taxonómicos: La Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN, 2003), objetando el uso de nombres específicos basados en animales domésticos y así evitar la paradoja de que los linajes más antiguos fueran nombrados como subespecies de sus descendientes domesticados, propuso denominar al caballo doméstico como *Equus ferus caballus*. Por razones prácticas, en nuestros informes se menciona como *E. caballus* (Véase Wilson y Reeder, 2005).

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: Presente en toda el área de trabajo. Ver mapa de distribución.

b.- Historia natural y actividad documentada: La presencia de caballos fue recurrente en toda el área de trabajo, incluso en situaciones distantes con respecto a los puestos rurales. Según las entrevistas realizadas a los pobladores y nuestras observaciones durante las transectas, no parece ser frecuente la silvestría. Aun así, no es posible descartarla como tampoco confirmar si algunos grupos domésticos presentan una situación mixta. Las observaciones estacionales muestran una mayor abundancia de caballos durante las estaciones de invierno y primavera en torno a la proyectada área de inundación en Portezuelo del Viento. Los registros disminuyeron en verano y más aún en otoño. Estas fluctuaciones posiblemente se vinculen a las prácticas de trashumancia, incorporándose a esta dinámica la mayor parte de las poblaciones del área estudiada. Durante el otoño, las trampas cámara mostraron el desplazamiento de caballos preferentemente en horas del mediodía.

c.- Abundancia a escala local y regional: Durante la primavera *Equus caballus* se destacó por el mayor número de registros en las trampas cámara luego de *Lycalopex gymnocercus* y *Bos taurus*. El Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 4,88 con un n=712, siendo el segundo mamífero más abundante dentro de toda el área estudiada (22,11%). Fue la especie más abundante del registro durante las transectas a pie (20 individuos). En el verano, en base a las transectas en vehículo, se detectaron 308 ejemplares, en grupos de hasta 20 individuos (promedio 5,6; moda 2) en todo el sector de trabajo. El Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 0,69 con un n=206, siendo el tercer mamífero más abundante dentro de toda el área estudiada (13,8%). Las transectas a pie contabilizaron 17 individuos para el sector entre el Puente amarillo y Arroyo El Toscoso. En otoño, a partir de las transectas en vehículo, se observaron más de 244 individuos registrados en toda el área de estudio, distribuidos principalmente en torno al tramo Bardas Blancas – Acceso a El Manzano y Arroyo El Toscoso – Castillos de Pincheira. Las trampas cámara registraron actividad de caballos en torno al Locus 12. El Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 0,53 con un n=148, siendo el tercer mamífero más abundante dentro de toda el área estudiada (18,5%). Las transectas a pie registraron 16 individuos distribuidos por toda el área, con mayores registros en el sector entre el Puente Amarillo y Termas del Azufre (datos que pueden ser vinculados a los últimos momentos de la veranada). En invierno se registraron abundantes individuos en el valle de los ríos Grande y Chico.

Fue el segundo mamífero exótico con mayores registros durante las transectas en vehículo, contabilizándose un total de 488 ejemplares para toda el área estudiada. El Índice Kilométrico de Abundancia dio un valor de IKA= 0,7 con un n=176, siendo el tercer mamífero más abundante dentro de toda el área estudiada (16,6%). Sólo se reconocieron 3 ejemplares durante las transectas a pie.

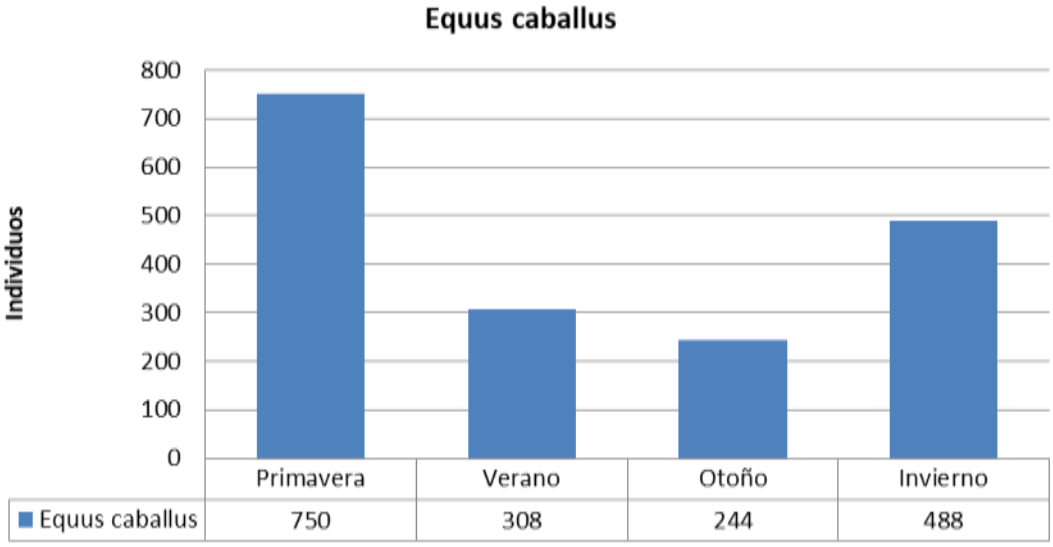


Figura 7-44. Frecuencia estacional de Equus caballus dentro del área de estudio.

6.- Potenciales impactos: Los sustratos afectados por el pisoteo de caballos, sufren compactación, erosión y pérdida de suelo. El pastoreo puede afectar a la vegetación directamente a través del consumo selectivo y de forma indirecta por la redistribución de nutrientes y propagación de especies vegetales invasoras. En este último caso, la dispersión puede ser originada por epizoocoria como por endozoocoria (Beever y Herrick, 2006). También se incluye como impacto negativo la creación de revolcaderos (Hobbs, 1996). Las áreas expuestas a una frecuente actividad de caballos se caracterizan por una reducción de su riqueza y cobertura vegetal (Beever et al., 2008). En áreas con densidades relativamente altas de caballos pueden verse afectados los ensambles de pequeños mamíferos (véase Beever y Brussard, 2004).

7.- Principales referencias bibliográficas: Beever EA y Brussard PF. 2000. Examining ecological consequences of feral horse grazing using exclosures. Western North American Naturalist, 60(3):236-254.

Beever EA; Herrick JE, 2006. Efectos de los caballos salvajes en los paisajes de la Gran Cuenca sobre suelos y hormigas: mecanismos directos e indirectos. Diario de ambientes áridos, 66 (1): 96-112.

Beever EA; Tausch RJ; Thogmartin WE, 2008. Multi-scale responses of vegetation to removal of horse grazing from Great Basin (USA) mountain ranges. Plant Ecology, 196(2):163-184.

Hobbs NT, 1996. Modification of ecosystems by ungulates. Journal of Wildlife Management, 60:695-713.

ICZN. 2003. www.iczn.org/BZNMar2003opinions.htm#opinion2027

Wilson D. E. y M. Reeder (ed). 2005. *Equus caballus*. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference. Johns Hopkins University

8.- Mapa de distribución:

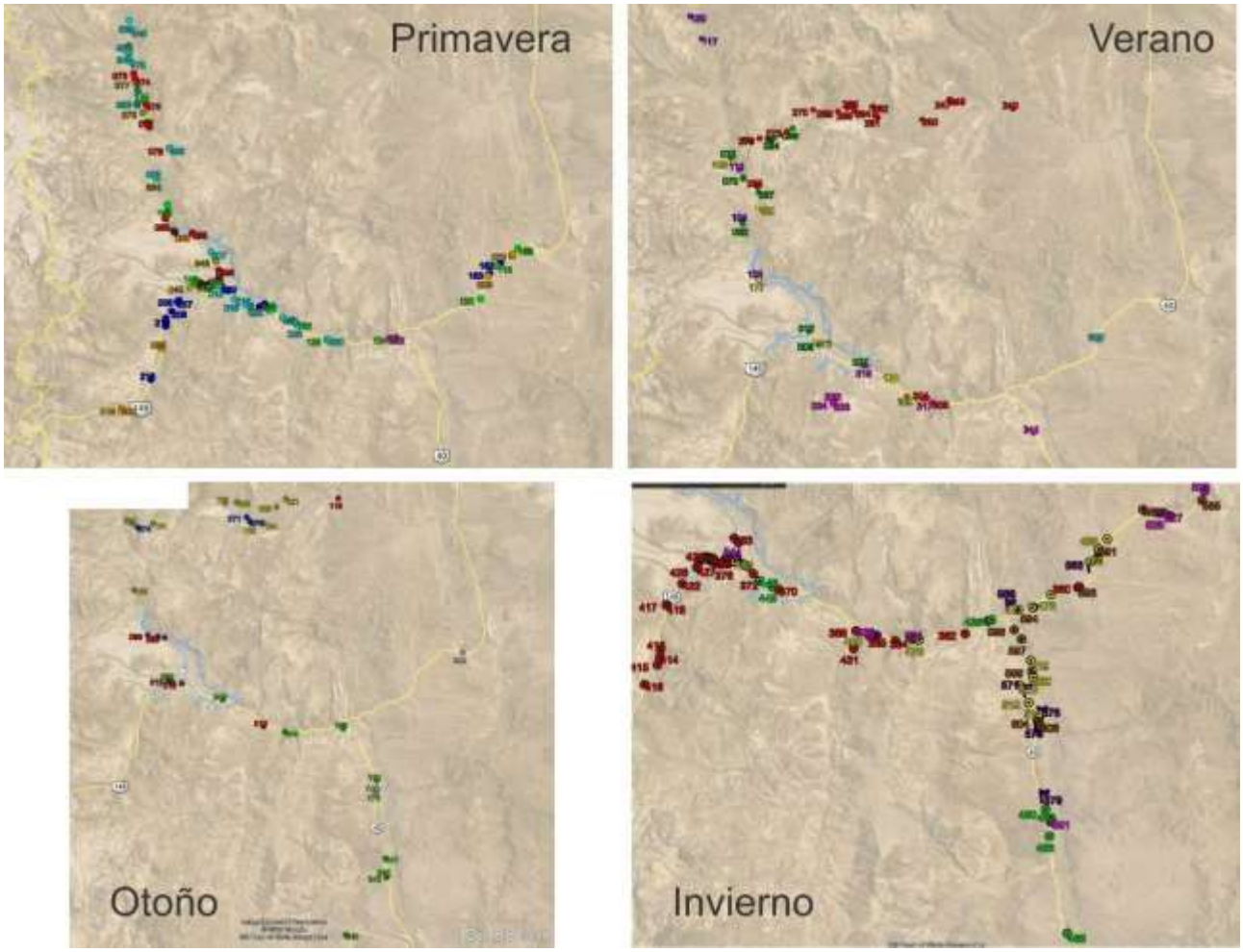


Figura 7-45. Distribución *Equus caballus*

9.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-46. Ejemplo de avistamientos de *Equus caballus* efectuados el 21/01/19 en proximidades del arroyo El Toscoso (35°30'55.66"S y 70° 2'7.75"O).

Figura 7-47. Tropilla de caballos fotografiada el 21/04/19 próxima al sector denominado Puente Amarillo.

Lepus europaeus

1.-Nombre científico: *Lepus europaeus* Pallas, 1778

2.- Nombre común: Liebre de Castilla

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”; Hacklander y Schai-Braun, 2019)

b.- Nacional: No aplica

4.- Comentarios taxonómicos: la característica mas definida son las extremidades y orejas largas. Estas ultimas marcadas en el extremo por pelo negro.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: numerosas evidencias (principalmente fecas) dispersas en prácticamente toda el área de estudio. Área embalse y adyacencias (ca. río Potimalal). Cauce medio río Grande (ca. Bardas Blancas hasta “La Pasarela”).

b.- Historia natural y actividad documentada: poco frecuente en primavera y muy frecuente en el resto del año. Incluyendo la abundante actividad invernal, tanto en forma de fecas sobre nieve (Locus 1), huellas (en diversos sectores) , foto-trampeo (Locus 1), y varios ejemplares atropellados.

6.- Potenciales impactos: ninguno directo

7.- Principales referencias bibliográficas:

Hacklander, K. & Schai-Braun, S. 2019. *Lepus europaeus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2019: e.T41280A45187424. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T41280A45187424.en. Downloaded on 01 September 2019.

Wilson, D.E. y D.M. Reeder. 2005. Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference. 3rd ed., Johns Hopkins University Press, 2142 pp.

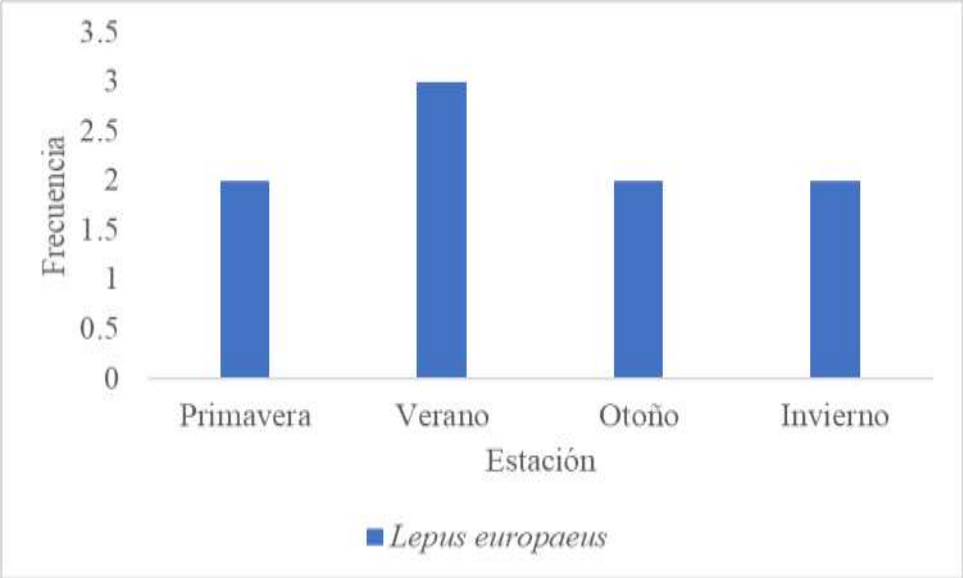


Figura 7-48. Frecuencia estacional de capturas de *L. europaeus* mediante el foto-trampeo.

8.- Registro fotográfico sumario:

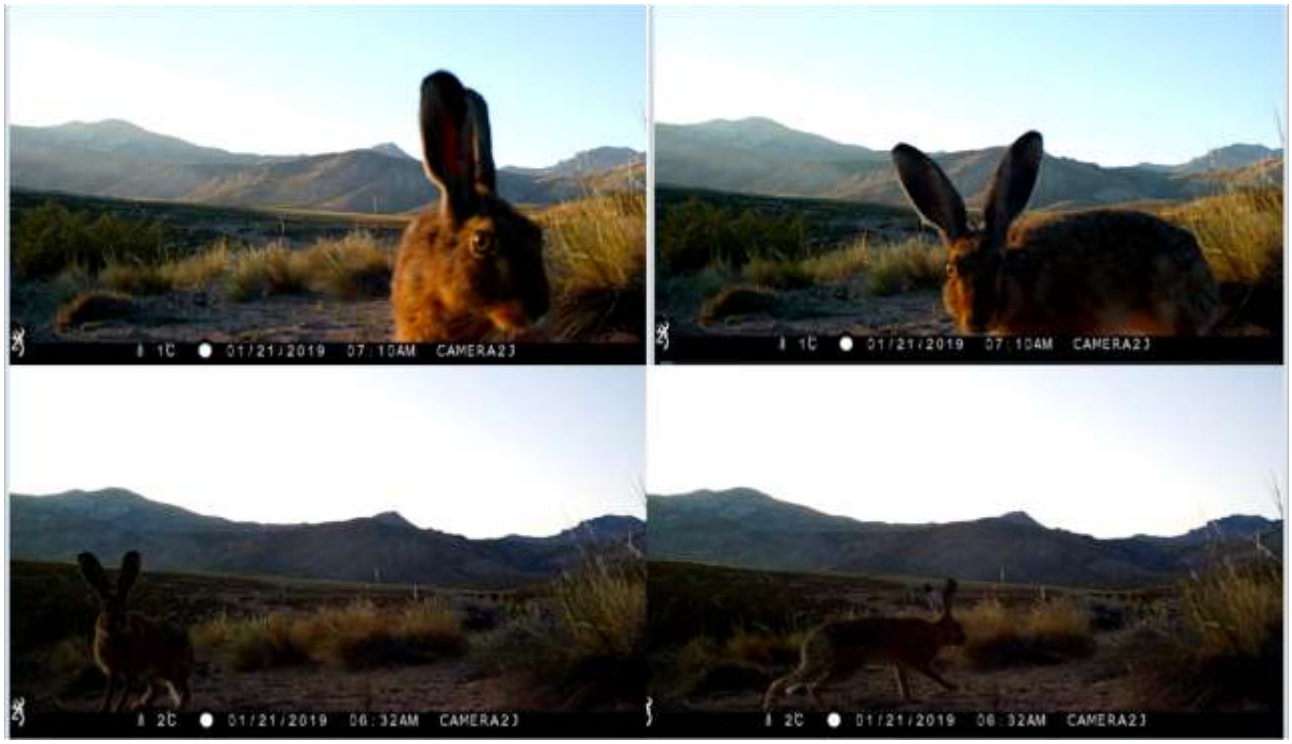


Figura 7-49. Secuencia del paso diurno de *L. europaeus*. Registros con el foto-trampeo fueron en la zona del Locus 1, al pie de la Meseta del Pueblo.

Oryctolagus cuniculus

1.-Nombre científico: *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758)

2.- Nombre común: Conejo europeo

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Near Threatened (“casi amenazada”; Smith y Boyer, 2008)

b.- Nacional: No aplica

4.- Comentarios taxonómicos: sobresale el tamaño de los ojos en una cabeza relativamente ovalada y orejas no muy largas, sin la coloración negra en el extremo. Es de color gris y el pelaje tiene un aspecto espeso, corto y lanudo.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: ampliamente distribuido con un registro por observación directa en cercanías de Bardas Blancas; y detectado como presa de *Bubo magellanicus* en el sector del Puesto La Cortadera (“Bardita”). Adicionalmente se encontraron numerosas deyecciones en toda el área de muestreo y principalmente en asocies de *Psila spartioides* en Locus 11.

b.- Historia natural y actividad documentada: relativamente más frecuente en otoño. Sin evidencias de actividad en la estación invernal.

c.- Abundancia a escala local y regional: diversos indicadores sugieren que este lagomorfo habría incrementado notablemente su área de distribución en el sur de Mendoza durante las últimas décadas (véase la discusión en Bonino y Soriguer, 2009). Actualmente se encuentra en el área del embalse y adyacencias (ca. río Potimalal), así como sobre el cauce medio río Grande (ca. Bardas Blancas hasta “La Pasarela”).

6.- Potenciales impactos: ninguno directo

7.- Principales referencias bibliográficas:

Bonino, N. y R. Soriguer. 2009. The invasion of Argentina by the European wild rabbit *Oryctolagus cuniculus*. Mammal Review, 39:159-166.

Chebez, J.C., U.F.J. Pardiñas y P. Teta. 2014. Mamíferos terrestres de la Patagonia - Sur de Argentina y Chile. Vazquez Mazzini Editores, Buenos Aires, 207 pp., 150 fotografías, 84 mapas.

Smith, A.T. & Boyer, A.F. 2008. *Oryctolagus cuniculus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2008: e.T41291A10415170. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T41291A10415170.en. Downloaded on 01 September 2019.

Wilson, D.E. y D.M. Reeder. 2005. Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference. 3rd ed., Johns Hopkins University Press, 2142 pp.

8.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-50. Secuencia del paso diurno de *O. cuniculus*. Todos los registros con el fototrampeo fueron concentrados en la zona del Locus 1, al pie de la Meseta del Pueblo

Akodon spegazzinii

1.-Nombre científico: *Akodon spegazzinii* Thomas, 1897

2.- Nombre común: ratón de campo

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”; Jayat yPardiñas, 2018)

b.- Nacional: Least concern (“preocupación menor”; Ojeda et al., 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: único representante de la tribu Akodontini detectado en el área de trabajo. Taxonómicamente, implica el reconocimiento de una cadena de sinonimias. Braun et al. (2000) propusieron como novedosa a la especie *Akodon oenos* (“ratón del vino”) para una localidad cercana a la capital mendocina. La misma perduró como una entidad pobremente conocida durante casi una década. En base a un ejemplar coleccionado en las inmediaciones de Laguna Llancanelo, Pardiñas et al. (2011) postularon que *A. oenos* debía considerarse un sinónimo junior de *A. spegazzinii*, posición que se acepta, aunque con cierta controversia, en la actualidad (véase Patton et al., 2015).

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: trampeada en Locus 11; por continuidad ambiental, es altamente factible su presencia a todo lo largo del río Grande entre Bardas Blancas e inmediaciones de “La Pasarela”.

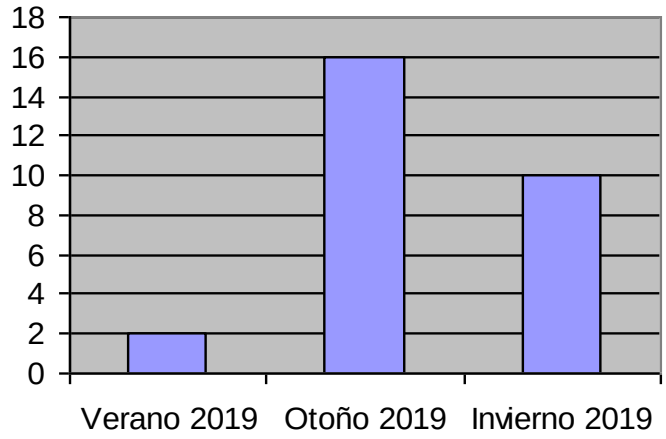


Figura 7-51. Número de ejemplares de *A. spegazzinii* obtenidos por estación en Locus 11 (para primavera 2018, este sector del río no se había incluido aun en la agenda de trabajo)

b.- Historia natural y actividad documentada: nocturna, asociada, aparentemente en forma estricta, a pajonales densos de *Cortaderia rudiuscula*, *Psila spartioides* y ciperáceas, sobre suelos arenosos y salinos, entre cauces primarios y secundarios, valle de inundación del río Grande.

c.- Abundancia a escala local y regional: moderadamente abundante.

6.- Potenciales impactos: se hace difícil estimar el impacto potencial del AMPdV sobre las poblaciones de este roedor. Ya que *A. spegazzinii* no tiene poblaciones en el área que quedará cubierta por el espejo de agua, el impacto, si lo hubiere, es indirecto. La reducción o manejo de excesos hídricos podría afectar el desarrollo de las asocies de *Psila spartioides* que constituyen el hábitat óptimo de la especie. Si así fuere, se podrían verificar extinciones de carácter local.

7.- Principales referencias bibliográficas:

Braun, J.K., Mares, M.A. & Ojeda, R.A. 2000. A new species of grass mouse, genus Akodon (Muridae: Sigmodontinae), from Mendoza Province, Argentina. Zeitschrift für Säugetierkunde, 65, 216–225.

Jayat, J. & Pardiñas, U. 2018. *Akodon spegazzinii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T48302281A114957339. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T48302281A114957339.en. Downloaded on 05 August 2019.

Pardiñas, U. F. J., P. Teta, D’Elía, G. y Díaz, G. 2011. Taxonomic status of Akodon oenos (Rodentia, Sigmodontinae), an obscure species from West Central Argentina. Zootaxa 2749: 47–61.

Patton, J., U.F.J. Pardiñas y G. D’Elía (eds.). 2015. Mammals of South America, Volume 2 - Rodents. The University of Chicago Press, Chicago, IL, 1336 pp.

8.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-52. *Akodon spegazzinii*: individuo adulto registrado en Locus 11.

Abrothrix hirta

1.-Nombre científico: *Abrothrix hirta* (Thomas, 1895)

2.- Nombre común: ratón peludo, ratón de campo

3.- Categoría de conservación: *A. hirta* no es reconocida como tal, pero queda incluida bajo *A. longipilis*.

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”). D'Elía et al., 2016)

b.- Nacional: Least concern (“preocupación menor”). Libro Rojo de los Mamíferos Amenazados de la Argentina (Ojeda et al., eds. 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: convencionalmente, podemos referir las poblaciones del área a *A. hirta*, diferenciable en varios aspectos de *A. longipilis*, esta última una especie con la cual fue confundida largo tiempo. Genéticamente, las poblaciones del sur de Mendoza aparecen como un clado cohesivo que plausiblemente requiere un tratamiento subespecífico. Si tal fuera el caso, correspondería denominarla *A. hirta hirta*. Cabe recordar que la especie tiene su localidad típica en cercanías del área de PdV, imprecisamente ubicada en “cercanías del Volcán Peteroa”.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: especie de amplia distribución, desde sectores altoandinos hasta aquellos de altura media, pero ausente desde río Potimalal hacia aguas abajo.

b.- Historia natural y actividad documentada: preferentemente nocturna, dominante y casi exclusiva hacia sectores altoandinos con persistencia de nieve y condiciones hostiles.

c.- Abundancia a escala local y regional: los datos de trampeo en Locus 1 indican abundancias moderadas con incremento hacia las estaciones más frías.

6.- Potenciales impactos: pérdida de hábitat óptimo en todo el valle del río Grande afectado por embalse, pero con potencial desplazamiento hacia cotas inmediatamente superiores.

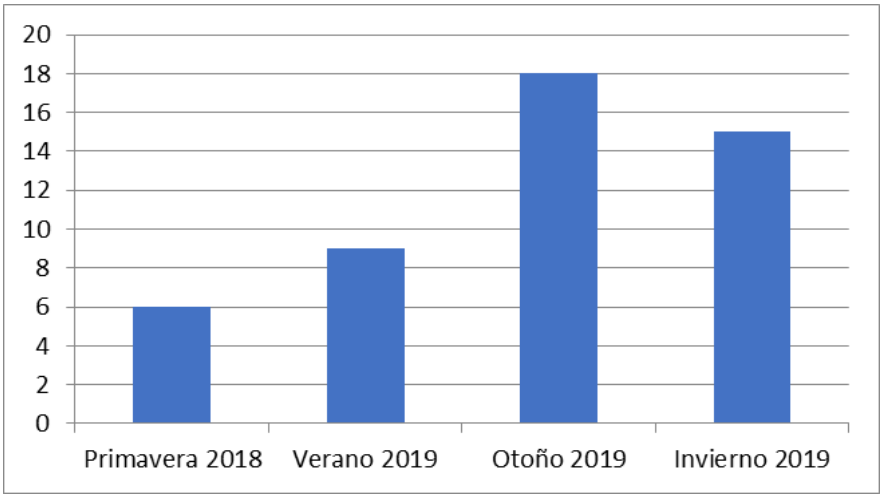


Figura 7-53. Número de ejemplares de *A. hirta* obtenidos por estación en Locus 1

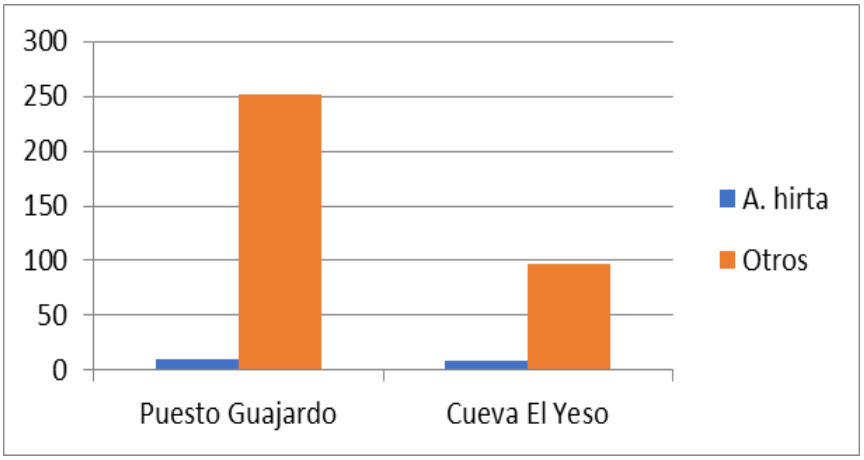


Figura 7-54. Abundancias relativas (número mínimo de individuos) de *A. hirta* en dos muestras de egagrópilas para otoño 2019

7.- Principales referencias bibliográficas:

D'Elía, G., Pardiñas, U. & Patterson, B. 2016. *Abrothrix longipilis* (errata version published in 2017). The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T743A115048280. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T743A22337497.en. Downloaded on 31 August 2019.

PALMA RE, RA CANCINO y E RODRÍGUEZ-SERRANO. 2010. Molecular systematics of Abrothrix longipilis (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) in Chile. Journal of Mammalogy 91:1102-1111.

SIERRA-CISTERNAS CX. 2010. Filogeografía de Abrothrix longipilis (Rodentia: Sigmodontinae). Tesis de licenciatura no publicada. Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

TETA, P. y PARDIÑAS, U.F.J. 2014. Variación morfológica cualitativa y cuantitativa en Abrothrix longipilis (Waterhouse, 1837) (Cricetidae, Sigmodontinae). Mastozoología Neotropical, 21 (2): 291-309.

8.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-55. *Abrothrix hirta*: ejemplares subadultos y adultos capturados y liberados en cercanías de Mallines Colgados, curso superior del río Grande (fotografías del 15/10/2018).

Abrothrix olivacea

1.-Nombre científico: *Abrothrix olivacea* (Waterhouse, 1837)

2.- Nombre común: ratoncito oliváceo, ratón de campo

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”; Patterson et al., 2017)

b.- Nacional: Least concern (“preocupación menor”). Libro Rojo de los Mamíferos Amenazados de la Argentina (Ojeda et al., eds. 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: convencionalmente, podemos referir las poblaciones del área a *A. olivacea*. Sin embargo, es factible que esta especie sea un complejo de formas y que aquella que hace al sur de Mendoza amerite un reconocimiento pleno y, en consecuencia, un nuevo nombre. Genéticamente, los ejemplares mendocinos aparecen más cercanos a animales de Tierra del Fuego que con los de Patagonia continental.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: especie de amplia distribución, aparentemente ausente hacia sectores altoandinos, frecuente en los de altura media del río Grande y progresivamente infrecuente aguas abajo del río Potimalal.

b.- Historia natural y actividad documentada: preferentemente nocturna, más raramente matutina, presa frecuente en dietas de estrigiformes y mamíferos carnívoros.

c.- Abundancia a escala local y regional: componente básico, por su disponibilidad, en cadenas tróficas. Los datos de trampeo en Locus 1 indican abundancias altas, en particular en primavera.

6.- Potenciales impactos: pérdida de hábitat óptimo en todo el valle del río Grande afectado por embalse, pero con potencial desplazamiento hacia cotas inmediatamente superiores.

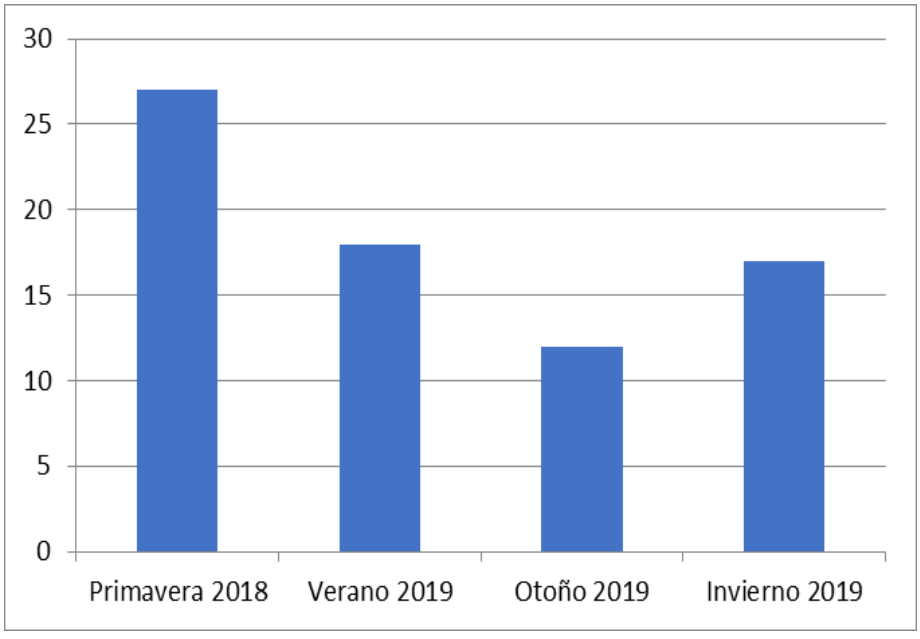


Figura 7-56. Número de ejemplares de *A. olivacea* obtenidos por estación en Locus 1

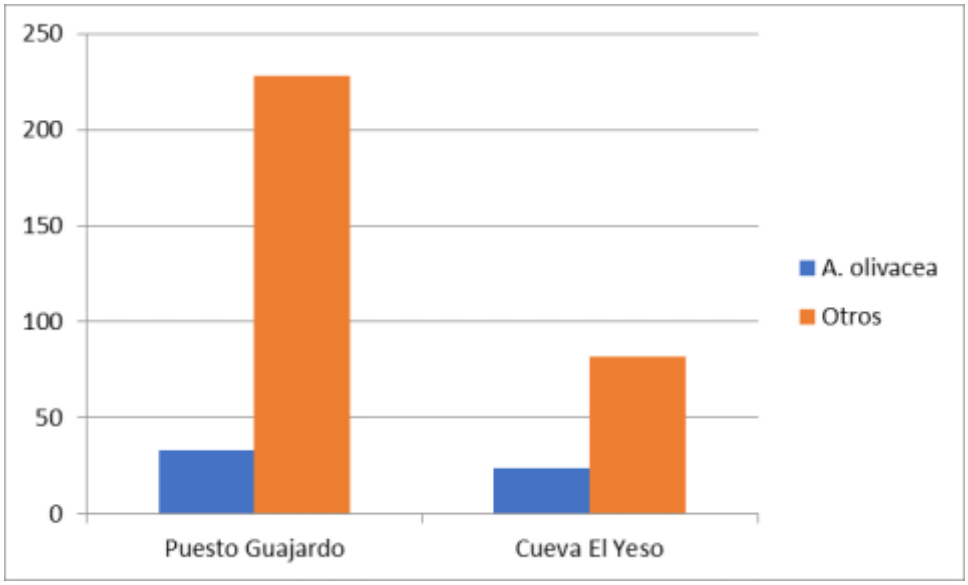


Figura 7-57. Abundancias relativas (número mínimo de individuos) de *A. olivacea* en dos muestras de egagrópilas para otoño 2019

7.- Principales referencias bibliográficas:

LESSA EP, G D'ELÍA y UFJ PARDIÑAS. 2010. Genetic footprints of late Quaternary climate change in the diversity of Patagonian-Fueguian rodents. Molecular Ecology 19:3031-3037.

PEARSON OP y MF SMITH. 1999. Genetic similarity between *Akodon olivaceus* and *Akodon xanthorhinus* (Rodentia: Muridae) in Argentina. Journal of Zoology 247: 43-52.

Patterson, B., Pardiñas, U. & D'Elía, G. 2017. *Abrothrix olivaceus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T751A22337955. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T751A22337955.en. Downloaded on 31 August 2019.

8.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-58. *Abrothrix olivacea*: ejemplares adultos trampeados y liberados en Locus 1 (fotografías obtenidas el 14/10/2018).

Paynomys macronyx

1.-Nombre científico: *Paynomys macronyx* (Thomas, 1894)

2.- Nombre común: rata topo grande

3.- Categoría de conservación: citada como *Chelemys macronyx*.

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”; D'Elía, et al., 2016)

b.- Nacional: Least concern (“preocupación menor”; Ojeda et al., 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: las poblaciones del sector de PdV resultan casi topotípicas. *P. macronyx* fue descripta sobre la base de un ejemplar coleccionado por Bridges en sus viajes entre Talca y San Rafael. No hay certeza sobre la exacta ubicación de la localidad típica, originalmente consignada como “Fuerte de San Rafael”, pero cuestionada por autores posteriores. El material tipo podría haber sido obtenido en inmediaciones del Volcán Peteroa. Si se empleara una clasificación trinomial, las poblaciones surmendocinas deberían asignarse a *P. macronyx macronyx*.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: virtualmente exclusiva de sectores de vegas altoandinos, aunque también incurre en menores alturas merced a exposiciones rocosas (e.g., Puesto La Cortadera, sector La Bardita).

b.- Historia natural y actividad documentada: sin datos.

c.- Abundancia a escala local y regional: fue registrada en forma saltuaria y esporádica, con materiales recuperados en egagrópilas y fecas.

6.- Potenciales impactos: prima facie, ninguno asociado a la obra hidroeléctrica, excepto que la plausible intensificación de veranadas pudiera representar mayor impacto sobre humedales altoandinos.

7.- Principales referencias bibliográficas:

Alarcón, O., D’Elía, G., Lessa, E. y Pardiñas, U. F. J. 2011. Phylogeographic structure of the fossorial long-clawed mouse Chelemys macronyx (Cricetidae: Sigmodontinae). Zoological Studies, 50 (5): 682-688.

D'Elía, G., Pardiñas, U., Patterson, B. & Teta, P. 2016. *Chelemys macronyx* (errata version published in 2017). The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T4603A115069127. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T4603A22387434.en. Downloaded on 31 August 2019.

Ojeda, A.A., G. D’Elía, and R.A. Ojeda. 2005. Taxonomía alfa de Chelemys y Euneomys (Rodentia, Cricetidae): el número diploide de ejemplares topotípicos de C. macronyx y E. mordax. Mastozoología Neotropical 12:79-82.

Teta, P., Pardiñas, U.F.J. y D’Elía, G. 2014. Congruence between morphology and phylogeography in the Patagonian long-clawed mouse Chelemys macronyx (Rodentia, Cricetidae). Mammalia, 78 (4): 547-553.

8.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-59. Fragmento anterior de cráneo de Paynomys macronyx recuperado en egagrópila aislada coleccionada en Locus 5 (35°33'17.46"S; 70°12'21.86"O): A) Vista ventral; B) Vista dorsal.

Eligmodontia morgani

1.-Nombre científico: *Eligmodontia morgani* J. A. Allen, 1901

2.- Nombre común: laucha sedosa patagónica

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”; Ojeda, R. y Pardiñas, 2016)

b.- Nacional: Least concern (“preocupación menor”; Ojeda et al., 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: las poblaciones del sector de PdV pueden referirse, sobre la base de estudios genéticos efectuados sobre animales del Locus 1, a uno de los dos clados (“norte”) en que se estructura *E. morgani*.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: fehacientemente, se pueden referir a este taxón las poblaciones de lauchas sedosas asociadas con el curso superior del río Grande. Es factible también que se distribuya más ampliamente, abarcando el curso medio del río.

b.- Historia natural y actividad documentada: nocturna, con marcada limitación térmica por bajas temperaturas; algunas capturas dobles revelan cierto grado de sociabilidad o, al menos, tolerancia.

c.- Abundancia a escala local y regional: abundancia sostenida entre primavera y otoño; virtual desaparición en invierno. A juzgar por egagrópilas, es uno de los roedores de mayor consumo.

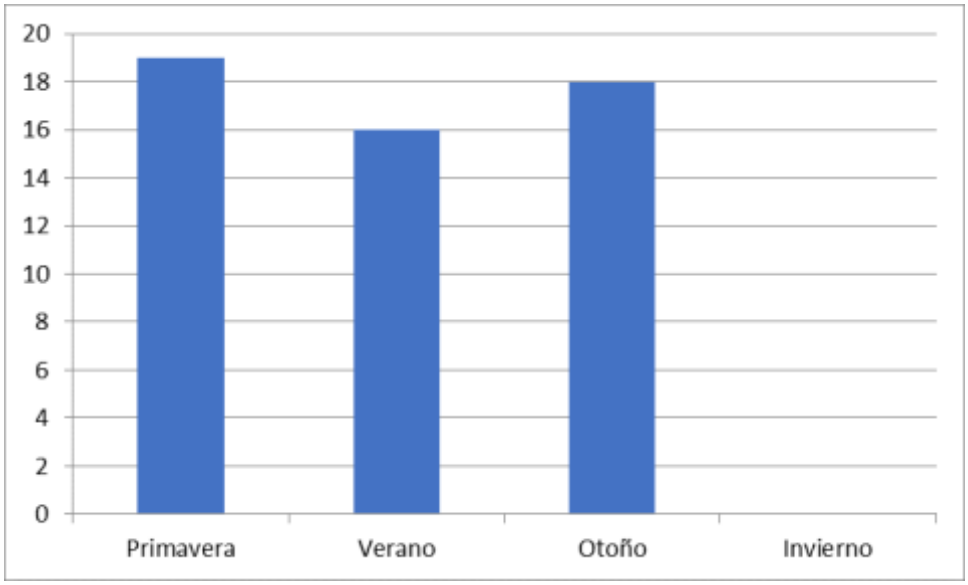


Figura 49. Número de ejemplares de *E. morgani* obtenidos por estación en Locus 1

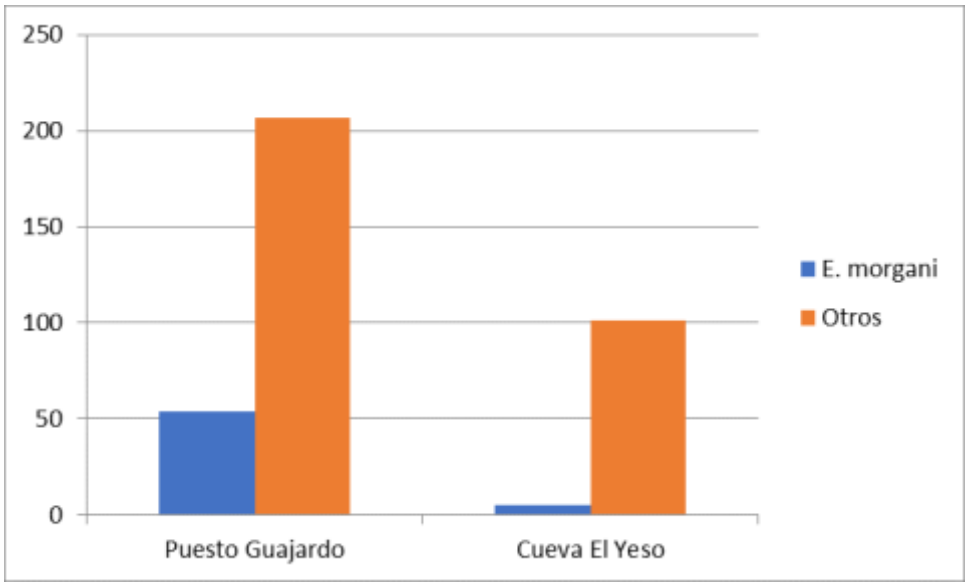


Figura 50. Abundancias relativas (número mínimo de individuos) de *E. morgani* en dos muestras de egagrópilas para otoño 2019

6.- Potenciales impactos: pérdida de hábitat óptimo en todo el valle del río Grande afectado por embalse, pero con potencial desplazamiento hacia cotas inmediatamente superiores.

7.- Principales referencias bibliográficas:

Lanzone, C., Braun, J.K., Patton, P., Pardiñas, U.F.J. 2015. Genus Eligmodontia F. Cuvier, 1837. Pp. 508-522, en: Mammals of South America, Volume 2 - Rodents (Patton, J.L., Pardiñas, U.F.J. y D'Elía, G.). The University of Chicago Press, Chicago, IL, 1336 págs.

8.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-60. *Eligmodontia morgani*: ejemplares juveniles trampeados y liberados en Locus 1 (fotografía obtenida el 14/10/2018).

Eligmodontia sp.

1.-Nombre científico: *Eligmodontia* sp.

2.- Nombre común: laucha sedosa

3.- Categoría de conservación: referido aquí a *Eligmodontia typus*.

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”; Cassola, F. 2016).

b.- Nacional: Least concern (“preocupación menor”). Libro Rojo de los Mamíferos Amenazados de la Argentina (Ojeda et al., eds. 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: plausiblemente, en el curso medio del río Grande ocurren en simpatría 2 especies de *Eligmodontia*, *typus* y *morgani*. Debido a que no tenemos confirmación genética, indicamos esta situación con taxonomía abierta.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: curso medio del río Grande entre Bardas Blancas y “La Pasarela”.

b.- Historia natural y actividad documentada: nocturna.

c.- Abundancia a escala local y regional: moderadamente abundante, asociada a monte arbustivo.

6.- Potenciales impactos: ninguno.

7.- Principales referencias bibliográficas:

Cassola, F. 2016. Eligmodontia typus (errata version published in 2017). The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T48303074A115401178. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T48303074A22343451.en. Downloaded on 31 August 2019.

Lanzone, C., Braun, J.K., Patton, P., Pardiñas, U.F.J. 2015. Genus Eligmodontia F. Cuvier, 1837. Pp. 508-522, en: Mammals of South America, Volume 2 - Rodents (Patton, J.L., Pardiñas, U.F.J. y D’Elía, G.). The University of Chicago Press, Chicago, IL, 1336 págs.

Mares, M. A., J. K. Braun, B. S. Coyner y R. A. Van Den Bussche. 2008. Phylogenetic and biogeographic relationships of gerbil mice Eligmodontia (Rodentia, Cricetidae) in South America, with a description of a new species. Zootaxa, 1753:1-33.

8.- Registro fotográfico sumario: ninguno.

Loxodontomys sp.

1.-Nombre científico: *Loxodontomys* sp.

2.- Nombre común: pericote araucano

3.- Categoría de conservación: en referencia a *Loxodontomys micropus*.

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”; Pardiñas et al., 2016)

b.- Nacional: Least concern (“preocupación menor”; Ojeda et al., 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: las poblaciones del sector de PdV se asignan al género con taxonomía abierta. Persiste y compete a este punto la problemática en torno a *Loxodontomys pikumche* Spotorno et al., 1998, originalmente descripta como endemite de Chile Central cordillerano y luego documentada con ejemplares de Valle Hermoso, Argentina. No está claro su estatus específico toda vez que su holotipo es, al menos juzgado por la información publicada, un ejemplar de *Phyllotis*.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: virtualmente exclusiva de sectores de vegas altoandinos. Registrada en base a egagrópilas para un único punto (Cueva El Yeso).

b.- Historia natural y actividad documentada: sin datos.

c.- Abundancia a escala local y regional: fue registrada en forma saltuaria y esporádica, con materiales recuperados en egagrópilas.

6.- Potenciales impactos: prima facie, ninguno asociado al AMPdV, excepto que la plausible intensificación de veranadas pudiera representar mayor impacto sobre humedales altoandinos.

7.- Principales referencias bibliográficas:

Cañón, C., D’Elía, G., Pardiñas, U. F. J. y Lessa, E.P. 2010. Phylogeography of Loxodontomys micropus with comments on the alpha taxonomy of Loxodontomys (Cricetidae: Sigmodontinae). Journal of Mammalogy, 91(6): 1449-1458.

Novillo, A., A. Ojeda y R. Ojeda. 2009. Loxodontomys pikumche (Rodentia, Cricetidae) a new species for Argentina. Mastozool. Neotrop. 16:239– 42.

Spotorno, A. E., H. Cofre, G. M. Manríques, Y. Vilina, P. Marquet, and L. I. Walker. 1998. Nueva especie de mamífero filotino Loxodontomys en Chile central. Rev. Chilena Hist. Nat. 71:359–374.
Pardiñas, U., D'Elia, G., Patterson, B. & Teta, P. 2016. Loxodontomys micropus (errata version published in 2017). The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T2396A115061763. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T2396A22367715.en. Downloaded on 07 September 2019.

Teta, P., Pardiñas, U. F. J. y D’Elía, G. 2011. The composite nature of the holotype of Loxodontomys pikumche Spotorno et al., 1998 (Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae). Zootaxa, 3135: 55-58.

8.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-61. *Loxodontomys sp*. recuperado en egagrópilas coleccionadas en una cueva en inmediaciones del arroyo El Yeso: vista oclusal de primer y segundo molar inferior izquierdos.

Phyllotis xanthopygus

1.-Nombre científico: *Phyllotis xanthopygus* (Waterhouse, 1837)

2.- Nombre común: pericote orejudo

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”; Bernal et al., 2016)

b.- Nacional: Least concern (“preocupación menor”). Libro Rojo de los Mamíferos Amenazados de la Argentina (Ojeda et al., eds. 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: convencionalmente, podemos referir las poblaciones del área a *P. xanthopygus*, más alla de que existe una perceptible variación y estructuración a nivel del citocromo b, cuyo significado exacto por el momento resulta controversial. No se han efectuado análisis específicos de los ejemplares capturados.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: la especie se registra en todo el sector muestreado, desde “La Pasarela” hasta los emplazamientos con trampas y egagrópilas en localidades del curso superior del río Grande. Infrecuente hacia sectores altoandinos.

b.- Historia natural y actividad documentada: preferentemente nocturna, pero también con actividad matutina y vespertina (foto-trampeo), intensamente depredada por estrigiformes, frecuente en trampeos, incluyendo capturas dobles (dos ejemplares en una misma trampa) que sugieren cierto comportamiento social.

c.- Abundancia a escala local y regional: posiblemente, el cricétido de mayor biomasa en el área de mayor compromiso del proyecto, componente básico de cadenas tróficas de carnívoros (por su registro reiterado en fecas de félidos y cánidos). Los datos de trampeo en Locus 1 indican abundancias relativas altas y sostenidas a lo largo del año, con una perceptible ampliación de rango local entre primavera (restringida hacia términos superiores de la transecta) y las demás estaciones (presente desde la base al techo de la transecta).

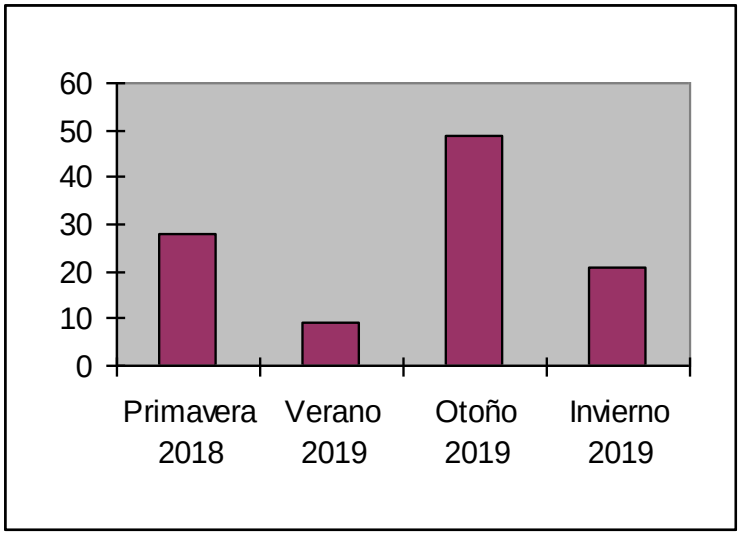


Figura 7-62. Número de ejemplares de *P. xanthopygus* obtenidos por estación en Locus 1

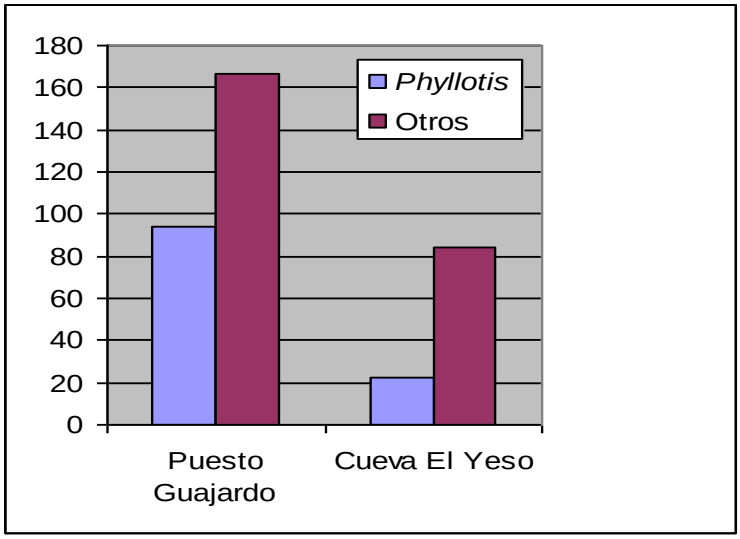


Figura 7-63. Abundancias relativas (número mínimo de individuos) de *P. xanthopygus* en dos muestras de egagrópilas para otoño 2019

6.- Potenciales impactos: pérdida de hábitat óptimo en todo el valle del río Grande afectado por embalse, pero con potencial desplazamiento hacia cotas inmediatamente superiores.

7.- Principales referencias bibliográficas:

Albright, J.C. 2004. Phylogeography of the sigmodontine rodent, *Phyllotis xanthopygus*, and a test of the sensitivity of nested clade analysis to elevation-based alternative distances. Tesis de maestría, The Florida State University, Florida.

Bernal, N., Zeballos, H., Vivar, E., Pardiñas, U. & Jayat, J.P. 2016. *Phyllotis xanthopygus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T17232A22341741. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T17232A22341741.en. Downloaded on 04 August 2019.

Kramer, K. M., J. A. Monjeau, E. C. Birney y R. S. Sikes. 1999. Phyllotis xanthopygus. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 617:1-7.

Riverón, S. 2011. Estructura poblacional e historia demográfica del “pericote patagónico”, *Phyllotis xanthopygus* (Rodentia: Sigmodontinae) en Patagonia argentina. Tesis de Maestría, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

8.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-64. Phyllotis xanthopygus: individuos adultos registrados en Locus 1 [14/10/2018].

Figura 7-65. Secuencia del registro nocturno (foto-trampeo) de *P. xanthopygus* en Locus 1.

Euneomys chinchilloides

1.-Nombre científico: *Euneomys chinchilloides* (Waterhouse, 1839)

2.- Nombre común: rata chinchilla

3.- Categoría de conservación: referida como *E. petersoni*.

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”; Pardiñas y D'Elía. 2016)

b.- Nacional: Data deficient (“datos insuficientes”). Libro Rojo de los Mamíferos Amenazados de la Argentina (Ojeda et al., eds. 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: las poblaciones del sector de PdV se asignan a la especie tipo del género, más allá de que persiste problemática en torno a si las poblaciones de continente son conespecíficas o pueden asignarse a una forma nominal diferente, *E. petersoni*.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: básicamente restringida a sectores altoandinos y, merced a exposiciones rocosas, incurrente en ambientes de menor altitud.

b.- Historia natural y actividad documentada: se documento un ejemplar juvenil con actividad diurna en verano.

c.- Abundancia a escala local y regional: registro abundante en egagrópilas y fecas de mamíferos carnívoros.

6.- Potenciales impactos: prima facie, ninguno asociado a la obra hidroeléctrica, excepto que la plausible intensificación de veranadas pudiera representar mayor impacto sobre humedales altoandinos.

7.- Principales referencias bibliográficas:

Pardiñas, U. & D'Elía, G. 2016. *Euneomys petersoni* (errata version published in 2017). The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T8258A115087417. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T8258A22352251.en. Downloaded on 07 September 2019.

Pearson, O.P. y M.I. Christie. 1991. Sympatric species of Euneomys (Rodentia, Cricetidae). Studies on Neotropical Fauna & Environment 26:121-127.

Reise, D. y M. Gallardo. 1990. A taxonomic study of the South American genus Euneomys (Cricetidae, Rodentia). Revista Chilena de Historia Natural 63:73-82.

8.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-66. Restos óseos de *Euneomys chinchilloides* procedentes del sector informalmente denominado como "Cueva Erika" (35°50'2.10"S y 70° 0'35.65"O). A) Fragmento del cráneo, vista palatal; B) hemimandíbula izquierda, vista lingual.

Euneomys mordax

1.-Nombre científico: *Euneomys mordax* (Thomas, 1912)

2.- Nombre común: rata chinchilla de altura

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Least concern ("preocupación menor"; D'Elía, 2016)

b.- Nacional: Data deficient ("datos insuficientes"; Ojeda et al., 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: ninguno.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: restringida a sectores altoandinos.

b.- Historia natural y actividad documentada: sin datos.

c.- Abundancia a escala local y regional: registro saltuario en egagrópilas y fecas.

6.- Potenciales impactos: prima facie, ninguno asociado al AMPdV, excepto que la plausible intensificación de veranadas pudiera representar mayor impacto sobre humedales altoandinos. Al respecto, el conocimiento de la especie es tan fragmentario que cabe cuestionar la clasificación propuesta por UICN. Más aún, considerando su restricción a ambientes estrictamente altoandinos y las potenciales consecuencias sobre los mismos del cambio climático, el panorama de esta especie es incierto.

7.- Principales referencias bibliográficas:

D'Elía, G. 2016. *Euneomys mordax*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T8257A22352182. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T8257A22352182.en. Downloaded on 07 September 2019.

Ojeda, A.A., G. D'Elía, and R.A. Ojeda. 2005. Taxonomía alfa de Chelemys y Euneomys (Rodentia, Cricetidae): el número diploide de ejemplares topotípicos de C. macronyx y E. mordax. Mastozoología Neotropical 12:79-82.

Pearson, O.P. y M.I. Christie. 1991. Sympatric species of Euneomys (Rodentia, Cricetidae). Studies on Neotropical Fauna & Environment 26:121-127.

Tammone, M.N., Lacey, E., Hajduk, A., Christie, M. y Pardiñas, U. F. J. 2016. The Quaternary record of Euneomys (Mammalia, Rodentia, Cricetidae) from northwestern Patagonia: evidence for regional extinction. Journal of Vertebrate Paleontology, 36 (6). DOI: 10.1080/02724634.2016.1212363.

8.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-67. Fragmento anterior de un cráneo (en vista ventral) de *Euneomys* coleccionado de una egagrópila del Aº Toscoso.

Reithrodon auritus

1.-Nombre científico: *Reithrodon auritus* (Fischer, 1814)

2.- Nombre común: rata conejo

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”). Pardiñas et al., 2016)

b.- Nacional: Least concern (“preocupación menor”). Libro Rojo de los Mamíferos Amenazados de la Argentina (Ojeda et al., eds. 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: ninguno.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: un registro puntual sobre el curso del río Grande entre Bardas Blancas y “La Pasarela”.

b.- Historia natural y actividad documentada: sin datos.

c.- Abundancia a escala local y regional: desconocida pero, a juzgar por la evidencia, muy baja.

6.- Potenciales impactos: ninguno.

7.- Principales referencias bibliográficas:

PARDIÑAS, U. F. J. y GALLIARI, C. 2001. Reithrodon auritus (Fischer, 1814). Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 664: 1-8, Lawrence.

Pardiñas, U., Jayat, J.P. & D'Elía, G. 2016. *Reithrodon auritus* (errata version published in 2017). The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T19399A115150621. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T19399A22367966.en. Downloaded on 07 September 2019.

8.- Registro fotográfico sumario: ninguno.

Lagidium sp.

1.-Nombre científico: *Lagidium* sp.

2.- Nombre común: Chinchilla (local), ardilla, vizcacha

3.- Categoría de conservación: basado en *L. viscacia*.

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”; Bernal, 2016)

b.- Nacional: Least concern (“preocupación menor”; Ojeda et al., eds. 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: las poblaciones del sector de PdV se tratan con taxonomía abierta. Para alcanzar identificación específica es necesario contar con evidencias craneanas y/o genéticas que, al menos por el momento, no fueron coleccionadas para no generar impactos negativos (contra esto, si se colectaron fecas que podrían brindar información genética). La problemática en relación a la taxonomía alfa de Lagidium es de larga data, en particular en lo que hace a las formas vinculadas a *viscacia*; su abordaje reciente por algunos autores es muy limitado. Teta y Lucero (2017) han reportado, para el sur de Mendoza, la especie *L. moreni* Thomas, 1897, que ellos revalidan y que sería típicamente patagónica. Sin embargo, un examen más fino de los datos aportados por estos autores, indica que del sur de Mendoza solo examinaron un ejemplar, con procedencia anotada como “3 km S Puesto Peralito, 120 km E de Malargue [sic]” (Teta y Lucero, 2017:33). Además, estos autores relevaron diferencias en la anatomía craneana entre *L. moreni* y *L. viscacia*, pero el material de Mendoza estudiado carece de cráneo (Teta y Lucero, 2017:32). En concreto, poco de valor puede extraerse, para la provincia, de las conclusiones de dicho trabajo, máxime que el Puesto Peralito, según nuestro conocimiento, no se ubica a “120 km al E de Malargue” (como consignan esos autores) sino al sur de laguna Llancanelo, sobre el borde norte de la Payunia. Si las poblaciones que ocurren en el sector de Portezuelo del Viento pueden asignarse a *moreni*, a *viscacia* o a alguna otra forma nominal, es un aspecto que requiere de la obtención de material de estudio y de un análisis más profundo del tema. Al menos el fenotipo que se ha podido documentar fotográficamente, indica animales más cercanos a viscacia que a moreni.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: ocurrencia “parcheada” en función de afloramientos rocosos y seguramente dependiente de factores múltiples tales como el tamaño del afloramiento, su orientación cardinal, su calidad petrográfica (e.g., existencia de diaclasas, tasa de meteorización). Infrecuente pero recurrente en el curso medio del río; ausente en los afloramientos revisados de la margen derecha entre B. Blancas y “La Pasarela”. Posiblemente presente en la barda alta de margen izquierda para el mismo segmento.

b.- Historia natural y actividad documentada: evidencia de foto-trampeo y observaciones indica actividad matutina y vespertina, aunque con variación estacional.

c.- Abundancia a escala local y regional: puede ser localmente abundante.

6.- Potenciales impactos: pérdida de hábitat óptimo (e.g., La Bardita), con extinción local; aumento de impacto cinegético (aunque los pobladores consultados refieren que raramente es cazada como alimento); potencial impacto de carnívoros domésticos por desplazamiento de puestos.

7.- Principales referencias bibliográficas:

Teta, P. y S. Lucero. 2017. Notes on the taxonomy of mountain viscachas of the genus Lagidium Meyen 1833 (Rodentia: Chinchillidae). Therya 8:27-33.

Walker R. S., G. Ackermann, J. Schachter-Broide, V. Pancotto y A. J. Novaro. 2000. Habitat use by mountain vizcachas (Lagidium viscacia Molina, 1782) in the Patagonian steppe. Zeitschrift für Säugetierkunde 65:293-300.

Walker R. S., A. J. Novaro y L. C. Branch. 2003. Effects of patch attributes, barriers, and distance between patches on the distribution of a rock-dwelling rodent (Lagidium viscacia). Landscape Ecology 18:187-194

8.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-68. *Lagidium* sp. Ejemplar observado en inmediaciones de "Caverna de las Brujas" 35°47'59.06"S y 69°49'6.02"O).

Figura 7-69. Registro fotográfico de *Lagidium* sp. en las bardas basálticas que coronan el Puesto La Totora (sector Bardita); se destaca la coloración grisácea y la ausencia de una línea dorsal oscura, caracteres que sugieren la especie L. viscacia.

Figura 7-70. Registros de fecas asignadas a *Lagidium* sp. procedentes de las bardas basálticas del punto 35°49'54.96"S y 70° 2'25.88"O.

Ctenomys sp. 1

1.-Nombre científico: *Ctenomys* sp. 1

2.- Nombre común: Tunduco (local)

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: -

b.- Nacional: -

4.- Comentarios taxonómicos: la mayoría de los *Ctenomys* coleccionados en el área de trabajo se agrupan genéticamente en lo que parece ser una especie nueva para la ciencia. Los análisis filogenéticos realizados la ubican como especie aliada al grupo de ctenómidos denominado “grupo mendocino”, que incluye a los típicos *C. mendocinus* del norte de la provincia de Mendoza.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: su presencia fue documentada en el valle del río Grande, desde Portezuelo del Viento y Minacar hasta Valle Noble, extendiéndose hacia el sector de la antigua mina “La Valenciana”.

b.- Historia natural y actividad documentada: roedor subterráneo con actividad mayormente diurna. Mayor actividad observada durante épocas estivales con presencia de juveniles y adultos. En esta época también se destacan los montículos de tierra en superficie y la audición de vocalizaciones emitidas por diferentes individuos. Depredada intensamente por estrigiformes, notable abundancia relativa en egagrópilas estudiadas del Puesto Guajardo. Presente también en fecas de carnívoros.

c.- Abundancia a escala local y regional: abundante en el valle central del río Grande, específicamente en sector de arroyo Bardita, La Junta, Locus 1 e Invernada del Viejo. En zonas superiores (Valle Noble y Portillo-Calquenque) parece ser menos abundante, quizás por la falta de ambientes edáficos óptimos.

6.- Potenciales impactos: extinción local de poblaciones en sectores marginales de los ríos Grande y Chico por formación del espejo de agua. Intensificación de impacto antrópico en las poblaciones de cotas inmediatamente superiores al embalse (sector del “Puente amarillo” y Minacar) por traslado de caminos, rutas y puestos ganaderos.

7.- Mapa de distribución:

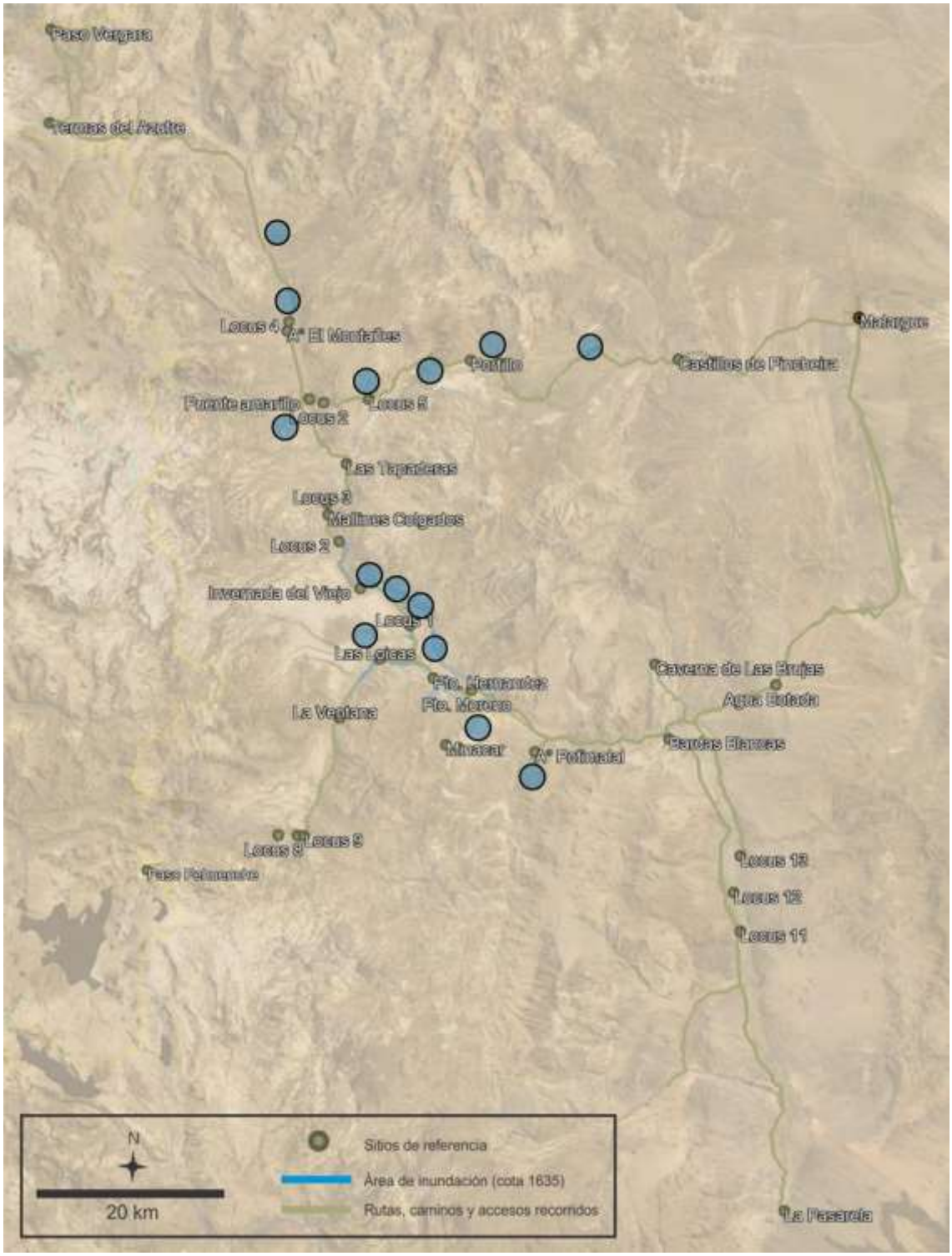


Figura 7-71. Distribución de *Ctenomys* sp. 1

8.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-72. *Ctenomys* sp. 1: adulto registrado en Locus 1, muestreo de primavera.

Figura 7-73. *Ctenomys* sp. 1: subadulto registrado en sector del Portezuelo del Viento.

Figura 7-74. Montículos de tierra indicando la presencia de *Ctenomys* en época estival. Fotografías del sector de La Junta y Locus 1.

Ctenomys maulinus

1.-Nombre científico: *Ctenomys maulinus* (Philippi, 1872)

2.- Nombre común: Tuco-tuco de maule, Tuco-tuco araucano

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Least concern (“preocupación menor”; Bidau, 2016).

b.- Nacional: Least concern (“preocupación menor”). Libro Rojo de los Mamíferos Amenazados de la Argentina (Ojeda et al., eds. 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: al menos dos ejemplares coleccionados en el área de muestreo se relacionan genéticamente (secuencias de citocromo b) con la especie *C. maulinus*, cuya localidad típica está en Chile. Las características de pelaje y comparaciones preliminares de morfología de cráneo resultan congruentes con estos resultados genéticos.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: se trata de la primera mención de la especie en la provincia de Mendoza. Se registró en el extremo occidental del área de muestreo, próximo a los pasos internacionales Pehuenche y Planchón-Vergara. Los ejemplares analizados genéticamente provienen del curso superior del arroyo Pehuenche y río Valenzuela, respetivamente.

b.- Historia natural y actividad documentada: roedor subterráneo con actividad mayormente diurna. Mayor actividad observada durante épocas estivales con presencia de juveniles y adultos. Luego del retiro del manto de nieve se observan los túneles excavados durante la época invernal. Ausente por debajo de 2000 m snm.

c.- Abundancia a escala local y regional: poco abundante y restringida a parches de vegetación arbustiva de *Adesmia* y *Berberis*. A mayor altitud, en la zona de los pasos internacionales Pehuenche y Planchón-Vergara, su abundancia parece comparativamente mayor, en especial en humedales.

6.- Potenciales impactos: potencial pérdida de hábitat en el alto valle del río Grande y arroyo Pehuenche por intensificación del impacto antrópico (traslado de “veranadas” y trashumancia), traslado de caminos, rutas y puestos ganaderos hacia cotas más elevadas.

7.- Principales referencias bibliográficas:

Bidau, C. 2016. *Ctenomys maulinus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016: e.T5813A22193961. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T5813A22193961.en. Downloaded on 05 August 2019.

Bidau CJ. 2015. Family Ctenomyidae Lesson, 1842. In: Patton JL, Pardiñas UFJ and D'Elía G, eds. *Mammals of South America, Volume 2: Rodents*. Chicago: The University of Chicago Press, 818-877.

Osgood WH. 1943. *The mammals of Chile*. Field Museum of Natural History: Chicago. 268 pp.

8.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-75. Túneles en superficie registrados en sitios por sobre los 2.000 m snm. Son construidos durante el invierno en la interfase nieve-suelo y quedan al descubierto luego del derretimiento de la nieve.

9.- Mapa de distribución:

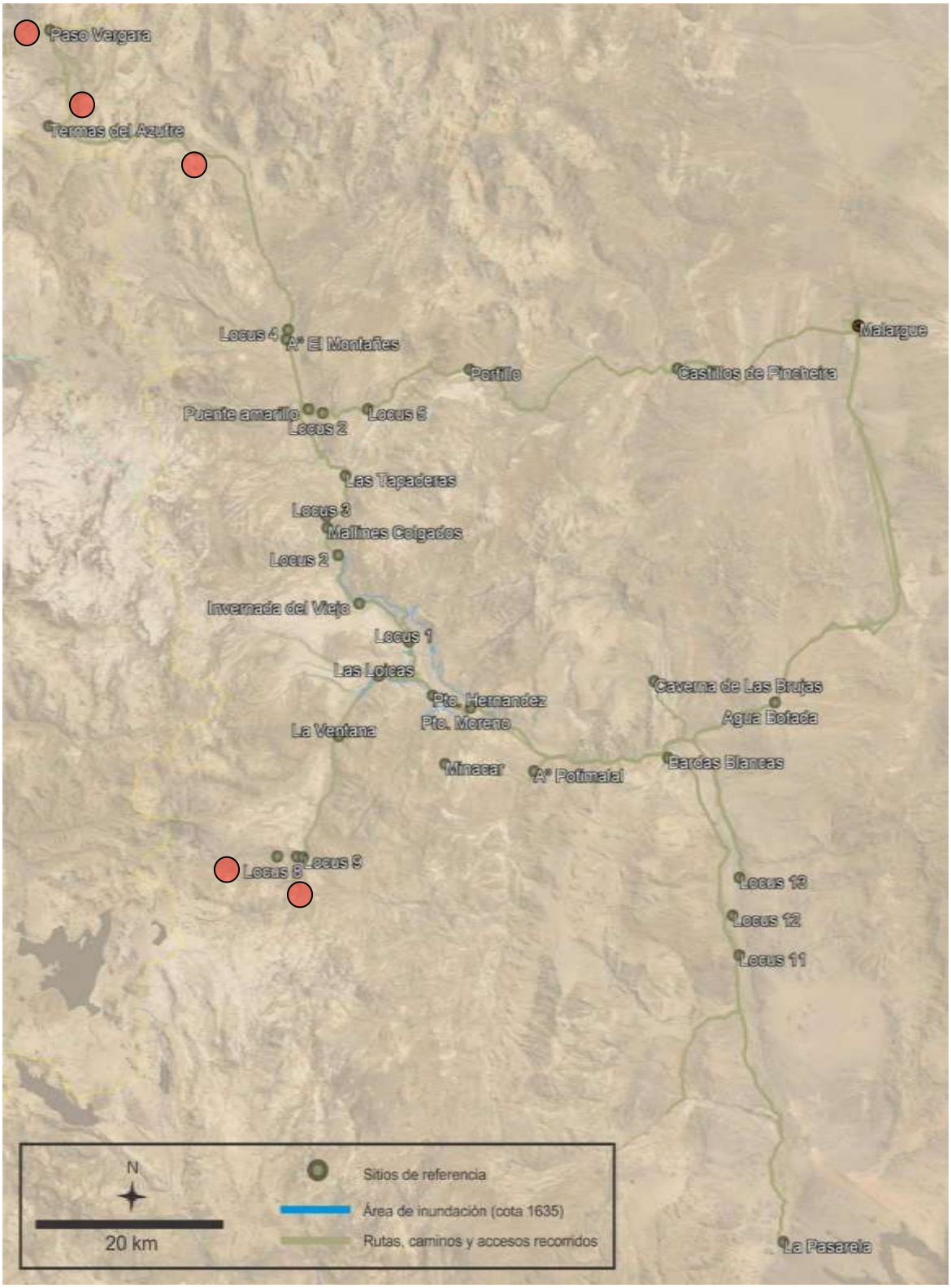


Figura 7-76. Distribución de *Ctenomys maulinus*

Ctenomys sp. 2

1.-Nombre científico: *Ctenomys* sp. 2

2.- Nombre común: Tunduco (local)

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: -
b.- Nacional: -

4.- Comentarios taxonómicos: corresponde a especímenes coleccionados hacia el límite este del área de muestro, sobre la RN40, que en su primera mención fueran erróneamente asignados a *C. mendocinus*. Posteriormente, análisis filogenéticos (basados en secuencias de citocromo b) relacionaron estas poblaciones con especies de C*tenomys* de Patagonia, en un grupo filogenético independiente, siendo esta la expresión más norteña del denominado "grupo patagónico" de *Ctenomys*. Contra la expectativa, una secuencia de citocromo b obtenida a partir de un ejemplar que conforma la serie típica original de *Ctenomys pontifex*, se relaciona con estas poblaciones. La definición taxonómica de estas poblaciones y su potencial referencia a *C. pontifex* depende de profundizar e integrar diversas evidencias.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: su presencia es confirmada entre el Paraje Agua Botada y arroyo homónimo hasta el Puesto Guiraldes (río Grande); por continuidad ambiental es muy probable su presencia sobre la franja longitudinal de la RN40 desde Cuesta del Chihuido hasta, al menos, "La Pasarela".

b.- Historia natural y actividad documentada: roedor subterráneo con actividad mayormente diurna. Mayor actividad observada durante épocas estivales con presencia de juveniles y adultos. Preferentemente, en ambientes de suelo arenoso y médanos con especies vegetales del genero *Cortaderia*. De captura difícil, contra *Ctenomys* sp. 1, sugiere una estrategia conductual diferente.

c.- Abundancia a escala local y regional: abundante en el Paraje Agua Botada y sobre la RN40 a la altura del Puesto Guiraldes. Restringida a ambientes de suelo arenoso y médanos.

6.- Potenciales impactos: no se identifican impactos potenciales directos del embalse. Sin embargo, variaciones extremas de caudal hídrico aguas abajo de la presa podría afectar el mantenimiento de los ambientes arenosos donde se encuentran estas poblaciones de *Ctenomys*.

7.- Principales referencias bibliográficas: -

8.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-77. *Ctenomys* sp. 2: adulto hembra coleccionado en Agua Botada, muestreo de primavera.

Figura 7-78. *Ctenomys* sp. 2: subadulto coleccionado 8 km al sur de Bardas Blancas.

Figura 68. Ambiente de suelo arenoso donde fueron registradas poblaciones de *Ctenomys* sp.2. Arriba Agua Botada, abajo 8 km al sur de Bardas Blancas sobre RN40.

9.- Mapa de distribución:

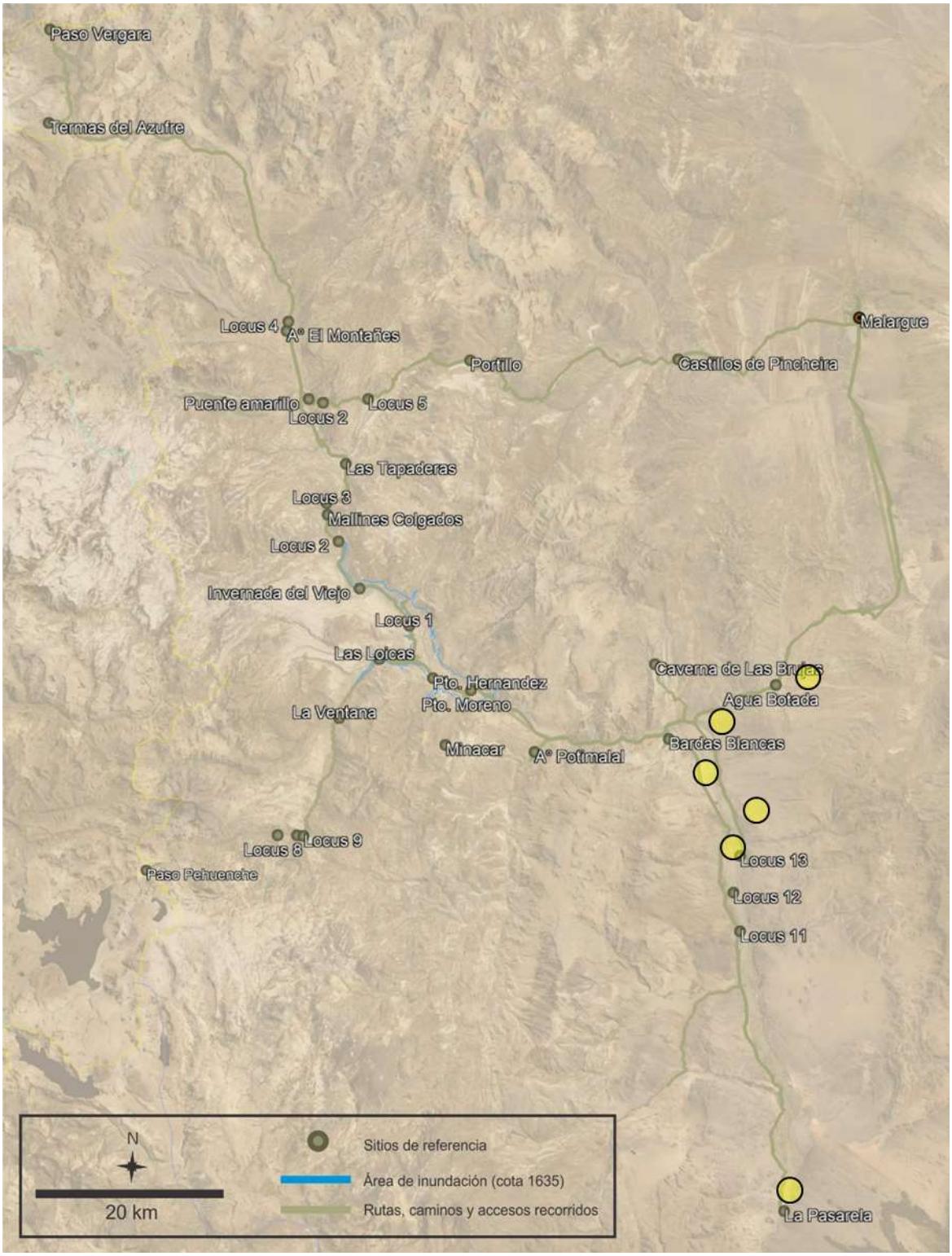


Figura 7-79. Distribución de *Ctenomys* sp. 2

Microcavia australis

1.-Nombre científico: *Microcavia australis* (Geoffroy y d'Orbigny, 1833)

2.- Nombre común: cuis chico

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: Least concern ("preocupación menor"; Roach, 2016).

b.- Nacional: Least concern ("preocupación menor"; Ojeda et al., eds. 2012).

4.- Comentarios taxonómicos: ninguno.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: frecuencia creciente desde Bardas Blancas hacia "La Pasarela"; ocurrencia ocasional en el sector La Junta (Puesto Guajardo).

b.- Historia natural y actividad documentada: actividad matutina y vespertina.

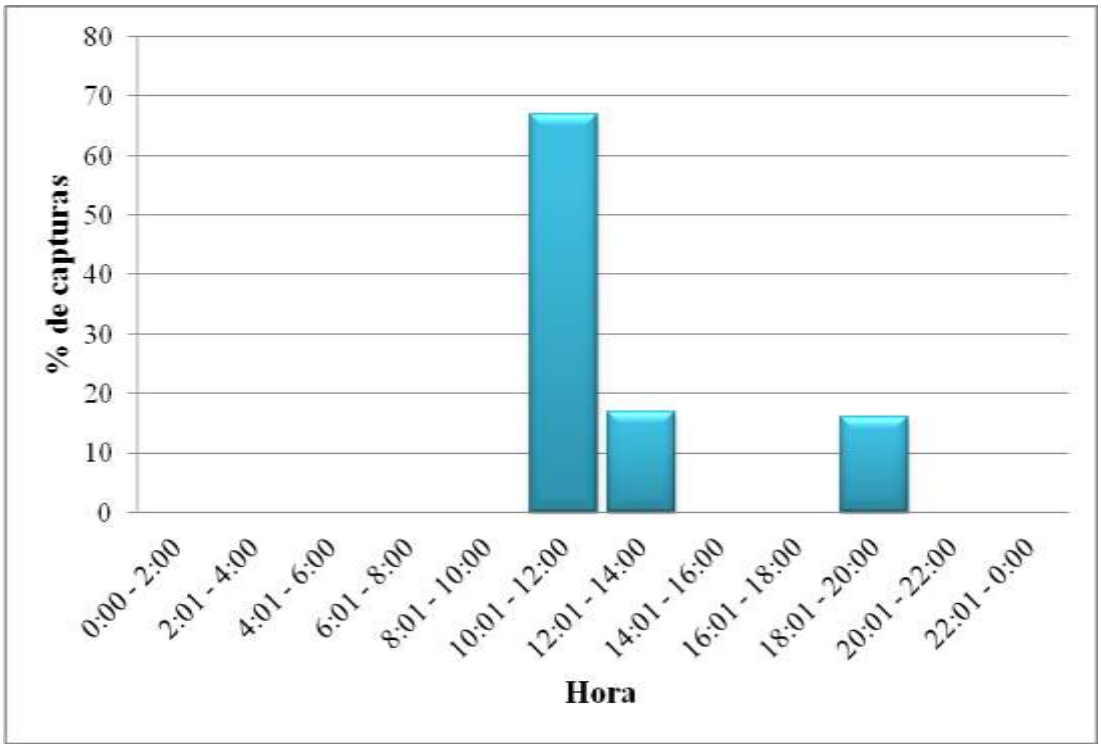


Figura 7-80. Actividad obtenida de la secuencia fotográfica de M. australis durante el muestreo de invierno.

c.- Abundancia a escala local y regional: puede ser localmente abundante, en particular en el sector de monte arbustivo que colinda con las planicies de inundación del río Grande hacia el sector de "La Pasarela".

6.- Potenciales impactos: ninguno.

7.- Principales referencias bibliográficas:

Roach, N. 2016. Microcavia australis. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T13319A22189827. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T13319A22189827.en. Downloaded on 14 September 2019.

Tognelli, M.F., C.M. Campos y R.A. Ojeda. 2001. Microcavia australis. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 648: 1-4.

8.- Registro fotográfico sumario:

Figura 7-81. Hemimandíbula izquierda de *Microcavia australis* obtenida a partir de restos de egagrópilas en las inmediaciones del Puesto Guajardo (sector La Junta).

Rattus norvegicus

1.-Nombre científico: *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769)

2.- Nombre común: huarén (local)

3.- Categoría de conservación:

a.- UICN: no consigna.

b.- Nacional: no consigna.

4.- Comentarios taxonómicos: ninguno.

5.- Monitoreo:

a.- Distribución registrada: localidades aisladas (sector La Junta, río Potimalal, Cueva El Yeso); plausiblemente presente en todo asentamiento humano más o menos permanente a lo largo del río Grande y su área de influencia.

b.- Historia natural y actividad documentada: depredada por estrigiformes tanto en cercanías de puestos como, aunque más raramente, a campo abierto.

c.- Abundancia a escala local y regional: a juzgar por la frecuencia de ocurrencia en egagrópilas, no parece abundante.

6.- Potenciales impactos: ninguno.

7.- Principales referencias bibliográficas:

Massoia, E. y A. Fornes. 1967. Roedores recolectados en la Capital Federal – Caviidae, Cricetidae y Muridae. Revista IDIA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 240: 47-53.

Registro fotográfico sumario:

Figura 7-82. Fragmento anterior de cráneo de *Rattus norvegicus*, vista dorsal (arriba) y ventral (abajo), obtenido a partir de restos de egagrópilas en Puesto Vallejo (río Potimalal).

7.4.2 Trampeo de micromamíferos

A partir de los trampeos de micromamíferos durante las cuatro temporadas de trabajo, se logró la captura, identificación y estudio de 5 taxones (Tabla 7-2): *Phyllotis xanthopygus, Abrothrix olivacea, A. hirta, Eligmodontia morgani* y *Akodon spegazzinii.* La incorporación de esta última especie fue a partir de los relevamientos efectuados aguas abajo de Bardas Blancas. Las mayores capturas (sin contar las recapturas) tuvieron lugar durante la primavera (142 individuos capturados) observándose una disminución a un tercio de estos valores tanto en verano como en invierno (50 y 54 individuos capturados respectivamente), repuntando ligeramente durante el otoño (91 individuos capturados).

Tabla 7-2. Número de individuos de cada especie de micromamífero capturados en cada temporada.

	P. xanthopygus	***A. olivacea***	***A. hirta***	***E. morgani***	***A. spegazzinii***
Primavera	35	36	42	29	
Verano	9	15	12	12	2
Otoño	36	9	14	21	11
Invierno	27	9	9	0	9

Tabla 7-3. Posición georefereniada, altitud topográfica y esfuerzo de captura para cada uno de los sitios donde se dispusieron las trampas para la captura de micromamíferos.

Denominación	**Latitud Sur**	**Longitud Oeste**	**Altitud m snm**	**Noches-trampa**
Locus 1	35°45'47.43"S	70° 6'22.85"O	1655	Primavera = 100 Verano = 120 Otoño = 120 Invierno = 90
Locus 2	35°43'39.28"S	70° 8'42.78"O	1610	Primavera = 80
Locus 3	35°38'54.17"S	70°12'8.47"O	1693	Primavera = 40
Locus 4	35°28'40.99"S	70°14'46.93"O	1834	Primavera = 80
Locus 6	35°53'38.53"S	69°44'51.69"O	1391	Primavera = 40
Locus 8	35°57'30.95"S	70°15'33.02"O	2038	Primavera = 20
Locus 9	35°57'37.15"S	70°13'46.36"O	1957	Primavera = 20
Locus 10	35°33'4.30"S	70° 9'12.64"O	2232	Verano = 40
Locus 11	36° 3'2.17"S	69°43'11.47"O	1308	Verano = 18 Invierno = 60
Locus 12	36° 0'47.73"S	69°43'41.54"O	1306	Otoño = 80
Locus 13	35°58'43.29"S	69°43'14.10"O	1324	Otoño = 28

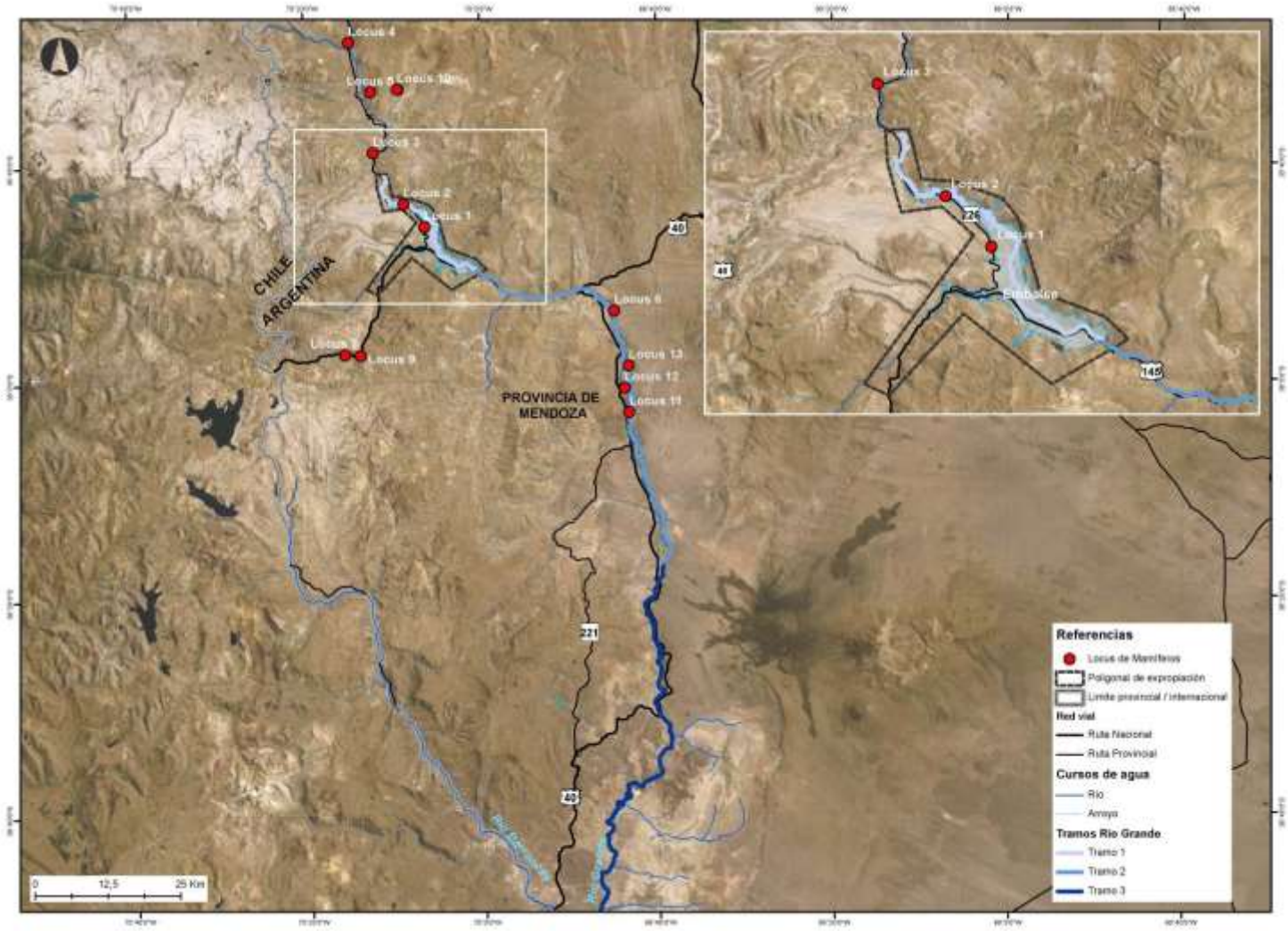


Figura 83. Ubicación locus.

En verano se establecieron 8 locus, mientras que en los siguientes relevamientos el trabajo se concentró en el locus 1, el cual fue el mas productivo durante la primavera en el area nodal del poligono y representa el ensamble de micromamiferos. A los fines de "monitorear" la dinamica estacional de las poblaciones registradas se consideró como el mas aparente. Se nuevos locus para cubrir el area adicional Bardas Blancas-La Pasarela y en areas de altura moderada como alta.

Tabla 7-4. Número de individuos por especie y por sitio de captura, registrados para cada temporada prospectada.

	Primavera 2018				**Verano 2019**					**Otoño 2019**					**Invierno 2019**				
	P. xanthopygus	*A. olivacea*	*A. hirta*	*E. morgani*	*P. xanthopygus*	*A. olivacea*	*A. hirta*	*E. morgani*	*A. spegazzinii*	*P. xanthopygus*	*A. olivacea*	*A. hirta*	*E. morgani*	*A. spegazzinii*	*P. xanthopygus*	*A. olivacea*	*A. hirta*	*E. morgani*	*A. spegazzinii*
Locus 1	16	18	12	4	9	15	8	12	0	33	9	14	11	0	20	9	9	0	0
Locus 2	9	15	0	14	0	0	4	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Locus 3	7	0	14	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Locus 4	0	3	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Locus 5	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Locus 6	3	0	0	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Locus 8	0	0	8	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Locus 9	0	0	8	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Locus 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
Locus 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0	0	0	11	7	0	0	0	9
Locus 12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	10	0	-	-	-	-	-
Locus 13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-

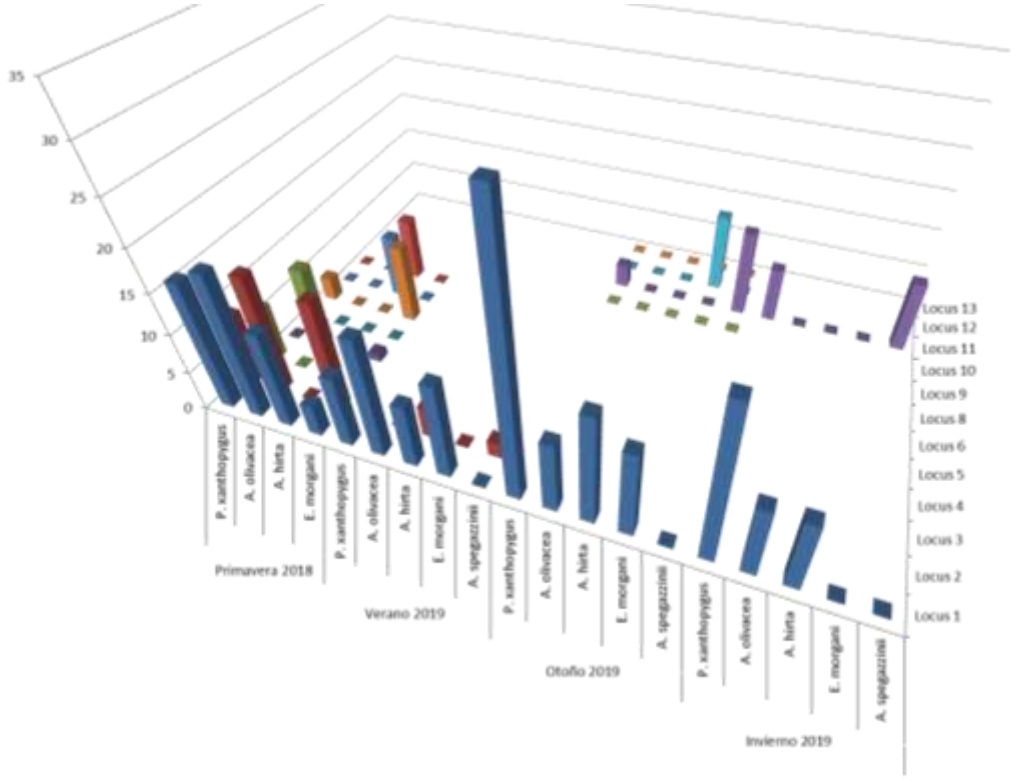
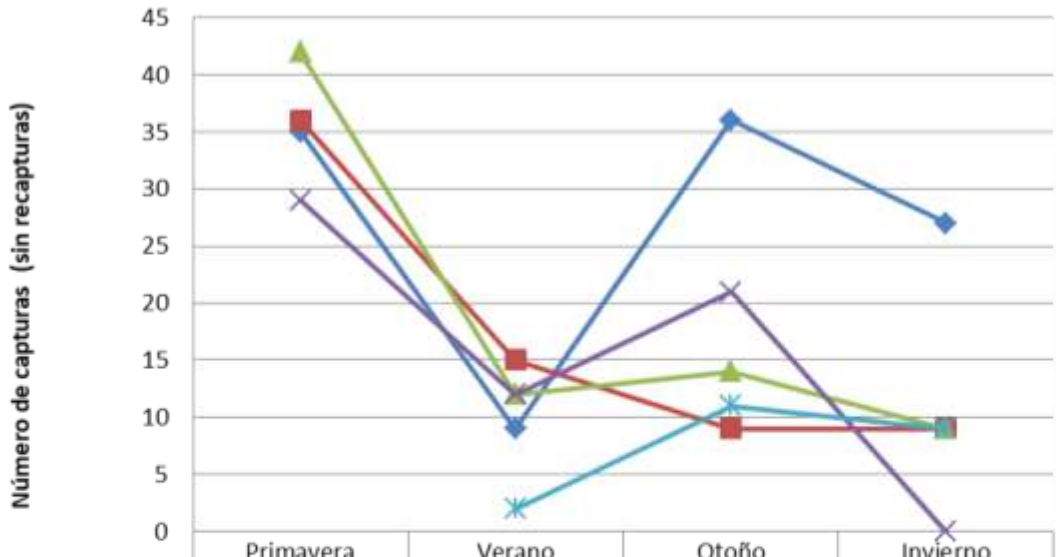


Figura 7-84. Número de individuos por especie y por sitio de captura, registrados para cada temporada prospectada. Este gráfico resalta la profusión del registro para el Locus 1, destacándolo respecto a otros sitios de captura.



	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
P. xanthopygus	35	9	36	27
A. olivacea	36	15	9	9
A. hirta	42	12	14	9
E. morgani	29	12	21	0
A. spegazzinii		2	11	9

Figura 7-85. Número de individuos por especie y por sitio de captura, registrados para cada temporada prospectada.

7.4.3 Transectas en vehículo

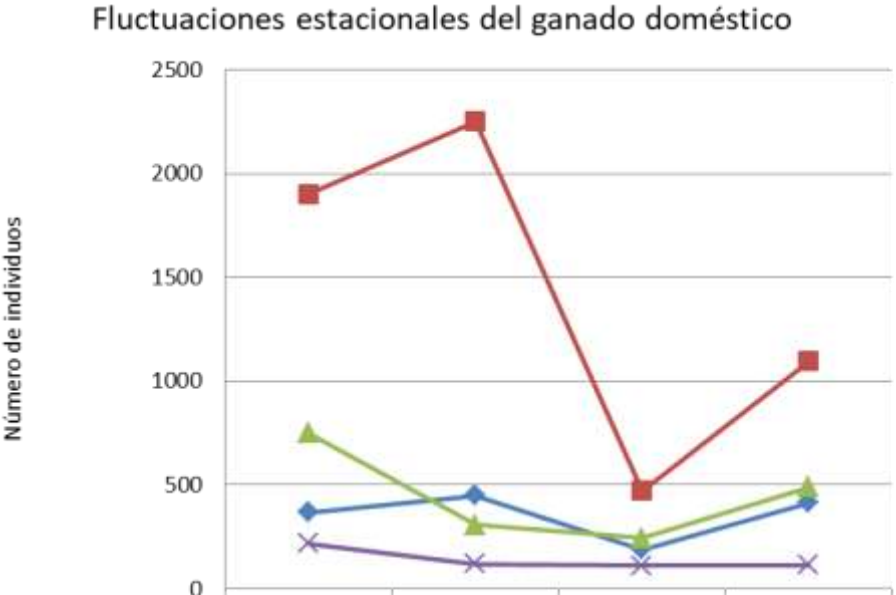
A partir de las transectas en vehículo realizadas durante las cuatro temporadas de trabajo, se lograron registrar 12 taxones: *Capra hircus, Bos taurus, Ovis aries, Lepus europaeus, Canis familiaris, Equus caballus, Equus asinus, Lycalopex* sp., *Galictis cuja, Felis catus,* Caviidae y *Conepatus chinga.* La mayor cantidad de individuos se observó durante la primavera (n=3219), seguido por el verano (n=1485). En cambio, durante el otoño y el invierno la disminución de ejemplares avistados fue significativa (n=797 y 1123 respectivamente). Debido a que la mayor parte de los mamíferos registrados corresponden a ganado doméstico, estos valores y los correspondientes al Indice Kilométrico de Abuncancia (IKA), son coherentes con las fluctuaciones esperadas debido a las prácticas locales de trashumancia hacia sitios de invernada y veranada (Figura 7-86 y Figura 7-87).

Tabla 7-5. Número de individuos por taxón registrado en cada temporada.

	Capra hircus	*Bos taurus*	*Ovis aries*	*Lepus europaeus*	*Canis familiaris*	*Equus caballus*	*Equus asinus*	*Lycalopex* sp.	*Galictis cuja*	*Felis catus*	Caviidae	*Conepatus chinga*	**TOTAL**
Primavera													
N	1877,0	416,0	209,0	3,0	1,0	712,0							3219,0
Verano													
N	836,0	270,0	102,0	6,0	6,0	206,0	57,0				1,0	1,0	1485,0
Otoño													
N	400,0	191,0	50,0	3,0	1,0	148,0		1,0	1,0			2,0	797,0
Invierno													
N	600,0	238,0	73,0	0,0	2,0	176,0	33,0			1,0		0,0	1123,0

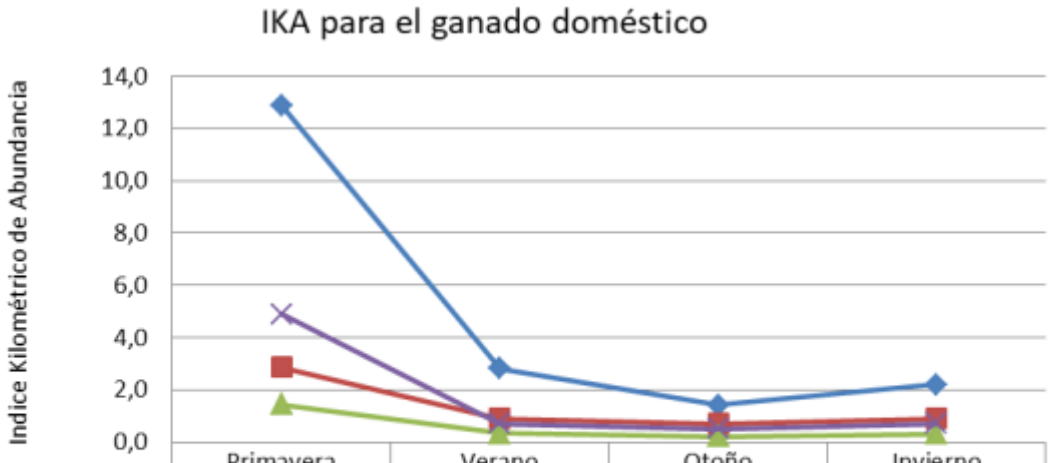
Tabla 7-6. Índice kilométrico de Abuncancia por taxón registrado en cada temporada.

	Capra hircus	*Bos taurus*	*Ovis aries*	*Lepus europaeus*	*Canis familiaris*	*Equus caballus*	*Equus asinus*	*Lycalopex* sp.	*Galictis cuja*	*Felis catus*	Caviidae	*Conepatus chinga*	**TOTAL**
Primavera													
IKA	12,9	2,9	1,4	0,0	0,0	4,9							22,1
Verano													
IKA	2,8	0,9	0,3	0,0	0,0	0,7	0,2				0,0	0,0	5,0
Otoño													
IKA	1,4	0,7	0,2	0,0	0,0	0,5		0,0	0,0			0,0	2,9
Invierno													
IKA	2,2	0,9	0,3	0,0	0,0	0,7	0,1			0,0		0,0	4,2



	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Bos taurus	367	450	190	413
Capra hircus	1900	2251	472	1097
Equus caballus	750	308	244	488
Ovis aries	217	119	112	113

Figura 7-86. Fluctuaciones estacionales del número de individuos del ganado doméstico registrado para toda el área de trabajo.



	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Capra hircus	12,9	2,8	1,4	2,2
Bos taurus	2,9	0,9	0,7	0,9
Ovis aries	1,4	0,3	0,2	0,3
Equus caballus	4,9	0,7	0,5	0,7

Figura 7-87. Variación estacional del Índice Kilométrico de Abuncdancia del ganado doméstico registrado en el área núcleo del proyecto y alrededores.

7.4.4 Trampas cámara

A partir del uso de trampas cámara se logró documentar patrones de actividad y comportamiento de 17 especies (Tabla 7-7). La primavera fue la temporada con tránsitos más frecuentes (122 registros), seguida por el otoño (113 registros). El verano y el invierno presentaron los valores más bajos (con 43 y 38 registros respectivamente). Los mamíferos con mayores registros corresponden a *Lycalopex gymnocercus* en primavera y a *Phyllotis xanthopygus* en otoño.

Tabla 7-7. Número de registros de mamíferos por temporada a partir del uso de las trampas cámara.

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Thylamys pallidior	-	-	-	-
Chaetophractus villosus	-	3	18	1
Zaedyus pichiy	4	7	2	-
Leopardus geoffroyi	-	-	-	-
Lycalopex culpaeus	-	-	1	-
Lycalopex gymnocercus	68	3	21	11
Galictis cuja	-	-	-	-
Conepatus chinga	-	2	-	1
Bos taurus	17	1	2	2
Capra hircus	9	-	10	2
Ovis aries	9	-	-	1
Equus caballus	13	-	1	6
Lepus europaeus	2	3	2	4
Oryctolagus cuniculus	-	1	2	-
Phyllotis xanthopygus	-	21	54	4
Lagidium sp.	-	2	-	-
Microcavia australis	-	-	-	6

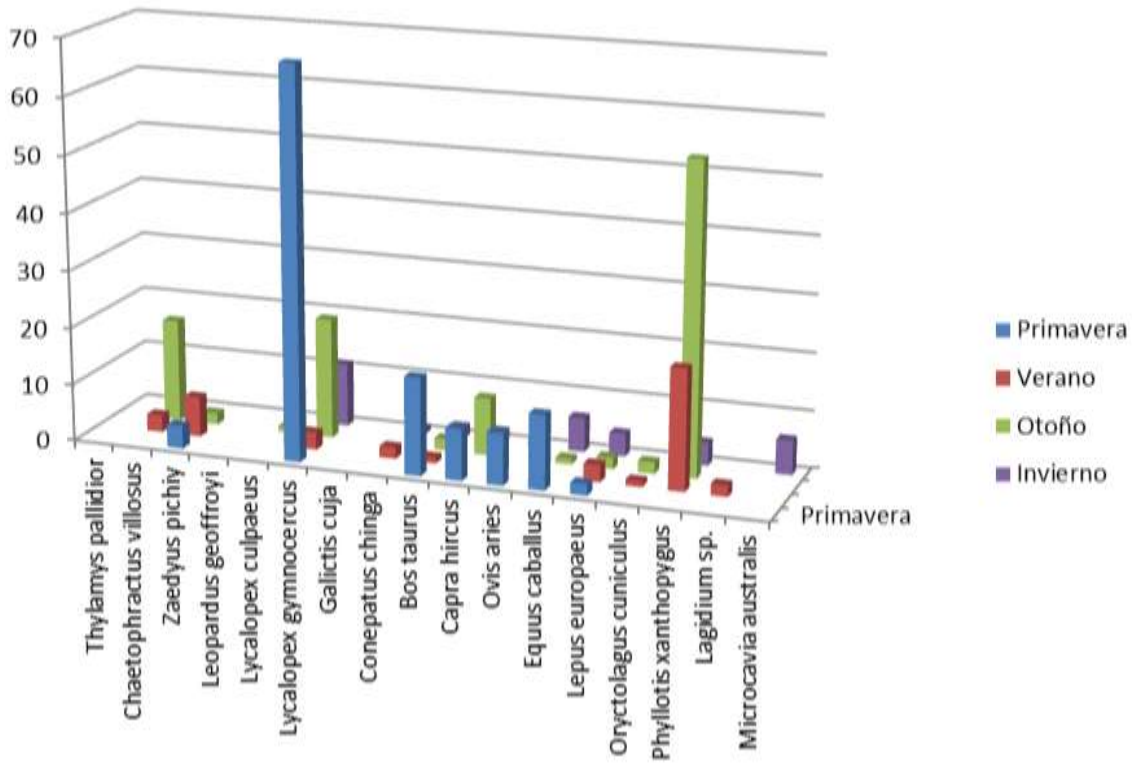


Figura 7-88. Número de registros de diferentes mamíferos por temporada mediante el uso de las trampas cámara.

Tabla 7-8. Esfuerzo de muestreo, sectores de registro y posición georeferenciada para las trampas cámara utilizadas en primavera.

Primavera (49 noches/trampa)	Lat. S	Long. W
Locus 1	35,458545°	70,06379°
Locus 2	35,43.691°	70,08.665°
Locus 3	35.894271°	69.748208°
Locus 4	35,48394°	70,24380°
Locus 5	35,33297°	70,12360°
Locus 6	35,53676°	69,44881°
Locus 8	35,57527°	70,15549°

Tabla 7-9. Esfuerzo de muestreo, sectores de registro y posición georeferenciada para las trampas cámara utilizadas en verano.

Verano (45 noches/trampa)	Lat. S	Long. W
1 (Locus 1)	35°45.854 '	70° 06.379 '
2 (Locus 1)	35°45.819 '	70° 06.502 '
3 (Toscoso)	35°33.164 '	70° 09.100 '
4 (Toscoso)	35°33.113 '	70° 09.172 '
5 (Las Barditas 1)	35°49.915 '	70° 02.400 '
6 (Las Barditas 2)	35°49.919 '	70° 02.417 '
7 (Las Barditas 3)	35°49.850 '	70° 02.370 '
8 (Rio Grande 1)	36°02.985 '	69° 43.157 '
9 (Rio Grande 2)	35°56.871 '	69° 44.297 '

Tabla 7-10. **Esfuerzo de muestreo, sectores de registro y posición georeferenciada para las trampas cámara utilizadas en otoño.**

Otoño (52 noches/trampa)	Latitud S	Longitud W
Locus 1	35°45.098'	70° 06.379'
Locus 1	35°45.819'	70° 06.502'
Portillo Calquenque	35° 30.958'	70° 2.098'
Locus 11, trampa 1	36°02.985'	69° 43.157'
Locus 11, trampa 2	36° 3.017'	69° 43.190'
Locus 12, trampa 1	36° 0.806'	69° 43.773'
Locus 12, trampa 2	36° 0.758'	69° 43.628'
Locus 13, trampa 1	35° 58.741'	69° 43.258'
Locus 13, trampa 2	35° 58.717'	69° 43.212'

Tabla 7-11. Esfuerzo de muestreo, sectores de registro y posición georeferenciada para las trampas cámara utilizadas en invierno.

Invierno (48 noches/trampa)	Latitud S	Longitud W
Locus 1, trampa 1	35°45.098'	70° 06.379'
Locus 1, trampa 2	35°45.819'	70° 06.502'
Locus 11, trampa 1	36°02.985'	69° 43.157'
Locus 11, trampa 2	36° 3.017'	69° 43.190'
Locus 13, trampa 1	35° 58.741'	69° 43.258'
Locus 13, trampa 2	35° 58.717'	69° 43.212'

7.4.5 Estado de conservación de las especies registradas

En la Tabla 7-12 se listan los estados de conservación, tanto a nivel nacional como internacional, para las especies nativas registradas en el área de Portezuelo del Viento.

Tabla 7-12. Estatus de conservación, a nivel nacional e internacional, de las especies de mamíferos de ocurrencia comprobada en el sector de "Portezuelo del Viento" y área de influencia. Referencias: [1] Libro Rojo de los Mamíferos Amenazados de la Argentina (Ojeda et al., eds. 2012); [2] IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-2. http://www.iucnredlist.org; * = basado en *Histiotus macrotus*; ** = basado en *Eligmodontia typus*; * = basado en *Loxodontomys micropus*; **** = basado en *Lagidium viscacia*; ***** = basado en *Ctenomys pontifex*.**

Orden	Especie	Estatus Nacional [1]	Estatus Internacional [2]
Didelphimorphia	*Thylamys pallidior*	LC	LC
Cingulata	*Chaetophractus villosus*	LC	LC
	Zaedyus pichiy	LC	NT
Chiroptera	*Histiotus* sp.*	LC	LC
	Tadarida brasiliensis	LC	LC
Carnivora	*Leopardus colocolo*	VU	NT
	Leopardus geoffroyi	LC	LC
	Puma concolor	NT	LC
	Lycalopex culpaeus	NT	LC
	Lycalopex gymnocercus	LC	LC
	Galictis cuja	VU	LC
	Conepatus chinga	NT	LC
	Lama guanicoe	NT	LC
Rodentia	*Akodon spegazzinii*	LC	LC
	Abrothrix hirta	LC	LC
	Abrothrix olivacea	LC	LC
	Paynomys macronyx	LC	LC
	Eligmodontia morgani	LC	LC
	Eligmodontia sp.**	LC	LC
	Loxodontomys sp.***	LC	LC
	Phyllotis xanthopygus	LC	LC
	Euneomys chinchilloides	LC	DD
	Euneomys mordax	DD	LC
	Reithrodon auritus	LC	LC
	Lagidium sp.****	LC	LC
	Ctenomys maulinus	LC	LC
	Ctenomys sp. 1	No consigna	No consigna
	Ctenomys sp. 2*****	DD	DD
	Microcavia australis	LC	LC

Rápidamente, a partir del código de color empleado, se deduce que la mayor parte (69% sobre un total de 29) categorizan como preocupación menor ("low concern"). Exceptuando 2 especies de roedores que carecen de datos suficientes como para ser evaluadas y 1 *Ctenomys* (*Ctenomys* sp. 1) que, por su potencial novedad taxonómica, no está categorizada, solo 6 especies revisten con algún grado de amenaza. En casi todos los casos, se trata de carnívoros. Sin embargo, la tipificación de *Galictis cuja* como "vulnerable", parece excesiva, toda vez que este galictino tiene una extensa distribución y elevada abundancia. Lo mismo, con solvencia, puede argumentarse para *Conepatus chinga*, hasta ahora categorizado como "cercano a la amenaza". En definitiva, solo 4 especies pueden ser consideradas con cierto grado de preocupación: dos félidos (puma y gato pajero), un cánido (zorro colorado) y un ungulado (guanaco). Este último está, a juzgar por la información coleccionada en el área, virtualmente extinto (por lo menos en lo que hace al polígono de afectación). Más aún, desde el punto de vista ecológico, se lo puede considerar como tal. En cuanto a los mamíferos carnívoros mencionados, se hace necesario un mayor relevamiento local y regional para entender, en forma concreta, sus estados poblacionales y perspectivas.

7.5 BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA

Abba, A. M., S, Poljak, M. Gabrielli, P. Teta y U. F. J. Pardiñas. 2014. Armored invaders in Patagonia: recent southward dispersion of armadillos (Cingulata, Dasypodidae). Mastozoología Neotropical 21:311-318.

Abud, C. 2011. Variación genética y estructura filogeográfica de *Abrothrix olivaceus* en la Patagonia argentina y el sur chileno. Tesis de Maestría, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Alarcón, O., D'Elía, G., Lessa, E. y Pardiñas, U. F. J. 2011. Phylogeographic structure of the fossorial long-clawed mouse *Chelemys macronyx* (Cricetidae: Sigmodontinae). Zoological Studies, 50 (5): 682-688.

Albright, J.C. 2004. Phylogeography of the sigmodontine rodent, *Phyllotis xanthopygus*, and a test of the sensitivity of nested clade analysis to elevation-based alternative distances. Tesis de maestría, The Florida State University, Florida.

Bárquez, R.M., M.M. Díaz y R.A. Ojeda (eds.). 2006. Mamíferos de Argentina. Sistemática y Distribución. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, 360 pp.

Bárquez, R.M., N.P. Giannini y M.A. Mares. 1993. Guía de los murciélagos de Argentina. Oklahoma Museum of Natural History, University of Oklahoma, 119 pp.

Bidau CJ. 2015. Family Ctenomyidae Lesson, 1842. In: Patton JL, Pardiñas UFJ and D'Elía G, eds. Mammals of South America, Volume 2: Rodents. Chicago: The University of Chicago Press, 818-877.

Bonino, N. 2005. Guía de mamíferos de la Patagonia Argentina. Ediciones INTA, Buenos Aires, 106 pp.

Bonino, N. y R. Soriguer. 2009. The invasion of Argentina by the European wild rabbit *Oryctolagus cuniculus*. Mammal Review, 39:159-166.

Braun, J.K., N.L. Pratt y M.A. Mares. 2010. *Thylamys pallidior*. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 42: 90–98.

Braun, J. K, R. A Van den Bussche, P. K. Morton, and M. A. Mares. 2005. Phylogenetic and biogeographic relationships of mouse opossums *Thylamys* (Didelphimorphia, Didelphidae) in southern South America. Journal of Mammalogy 86: 147–159.

Bridges, T. 1843. On the habits of some of the smaller Chilian rodents. Proc. Zool. Soc. Lond. 1841 (part XI):129–132.

Cabrera, A. 1953. Los roedores argentinos de la familia Caviidae. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad de Buenos Aires, Publicación 6: 1-93.

Cabrera, A. 1957-1961. Catálogo de los Mamíferos de América del Sur I y II. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Cs. Zool., Tomo 4 (1 y 2). Buenos Aires, 732 pp.

Cabrera, A. y J. Yepes. 1940. Mamíferos Sudamericanos. Hist. Nat. Ediar, Buenos Aires, 370 pp.

Cabrera, A. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería 1: 1-85.

Campos, C. M., M. F. Tognelli y R. A. Ojeda. 2001. *Dolichotis patagonum*. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 652: 1-5.

Canevari, M. y O. Vaccaro, 2007. Guía de mamíferos del sur de América del Sur. Literature of Latin America, Buenos Aires. 424 p.

Cañón, C., D’Elía, G., Pardiñas, U. F. J. y Lessa, E.P. 2010. Phylogeography of *Loxodontomys micropus* with comments on the alpha taxonomy of Loxodontomys (Cricetidae: Sigmodontinae). Journal of Mammalogy, 91(6): 1449-1458.

Chebez, J. C. 2008. Los que se van. Tomo 3: Mamíferos. Editorial Albatros, Buenos Aires, 336 pp.

Chebez, J. C. 2009. Otros que se van. Fauna Argentina Amenazada. Editorial Albatros, Buenos Aires, 552 pp.

Chebez, J.C., U.F.J. Pardiñas y P. Teta. 2014. Mamíferos terrestres de la Patagonia - Sur de Argentina y Chile. Vazquez Mazzini Editores, Buenos Aires, 207 pp., 150 fotografías, 84 mapas.

CHRISTIE, M.I. y PARDIÑAS, U. F. J. 2016. Localidades típicas de micromamíferos en Patagonia: el viaje de Hatcher a la meseta del lago Buenos Aires, Santa Cruz, Argentina. Mastozoología Neotropical, 23 (2): 533-541.

Currier, M.J.P. 1983. *Felis concolor*. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 200: 1-7.

Contreras, J.R. 1973. El tuco-tuco y sus relaciones con los problemas del suelo en Argentina. IDIA 29: 14-36.

Contreras, J.R. 1979. Los vertebrados de la Reserva de Ñacuñán, I. Lista Faunística preliminar. Cuaderno Técnico (IADIZA) 1:39– 47.

Contreras, J.R 1981. El tunduque, un modelo de ajuste adaptativo. Ser. Cien. (Mendoza) 21:22–25.

Contreras, J.R., y C.J. Bidau. 1999. Líneas generales del panorama evolutivo de los roedores excavadores del género *Ctenomys* (Rodentia: Ctenomyidae). Ciencia Siglo XXI, Fundación Bartolomé Hidalgo, Buenos Aires, Argentina 1:1– 22.

Contreras, J.R., C.J. Bidau, M.D. Giménez, y A.S. Di Giacomo. 2000. Nuevas consideraciones acerca de la taxonomía y la historia paleobiogeográfica y evolutiva del género *Ctenomys* (Rodentia: Caviomorpha: Ctenomyidae). Actas IX Congreso Iberoamericano de Biodiversidad y Zoología de Vertebrados, Buenos Aires, Argentina, pp. 139– 41.

Contreras, J.F. y V.G. Roig. 1972. Biota Centro-Andina I. Presencia en la provincia de Mendoza del ratón de campo *Calomys musculinus* (Thomas). Neotrópica 22: 15-16.

Contreras, J.R. y V.G. Roig. 1975. *Ctenomys eremophilus*, una nueva especie de tucu-tuco de la región de Ñacuñán, provincia de Mendoza (Rodentia, Octodontidae). Resúmenes IV Jornadas Argentinas de Zoología, Corrientes, Argentina, p. 19.

Contreras, J.R. y V.G. Roig. 1978. Observaciones sobre la organización social, la ecología y la estructura de los habitáculos de *Microcavia australis* en Ñacuñán, provincia de Mendoza. Ecosur 5:191–99.

Contreras, J.F. y M.I. Rosi. 1980a. Acerca de la presencia en la provincia de Mendoza del ratón de campo *Akodon molinae* Contreras, 1968 (Roden-tia: Cricetidae). Historia Natural 26: 181- 184.

Contreras, J.F. y M.I. Rosi. 1980b. Comportamiento territorial y fidelidad al hábitat en una población de roedores del centro de la provincia de Mendoza. Ecología Argentina 5: 17-29.

Contreras, J.F. y M.I. Rosi. 1980c. Una Nueva Subespecie del ratón Colilargo para la provincia de Mendoza: *Oligorizomys flavescens occidentalis* (Mammalia: Rodentia, Cricetidae). Historia Natural 22: 181-184

Contreras, J.R. y M.L. Rosi. 1981. Notas sobre los Akodontini argentinos (Rodentia, Cricetidae). II. *Akodon andinus andinus* (Philippi, 1868) en la provincia de Mendoza. Hist. Nat. 1:233–236.

Corbalán, V.E. 2004. Uso de hábitat y ecología poblacional de pequeños mamíferos del desierto del Monte central, Mendoza, Argentina. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.

Corbalán, V. E., and G. Debandi. 2006. Microhabitat use by *Eligmodontia typus* (Rodentia: Muridae) in the Monte Desert (Argentina). Mamm. Biol. 71:124– 127.

Corbalán, V. E., and R. A. Ojeda. 2004. Splatial and temporal organization of small mammal communities in the Monte desert, Argentina. Mammalia 68:5– 14.

Corbalán, V. E., and R. A. Ojeda. 2005. Áreas de acción en un ensamble de roedores del Desierto del Monte (Mendoza, Argentina). Mastozool. Neotrop. 12:145– 152.

Corbalán, V.E., S. Tabeni y R.A. Ojeda. 2006. Assessment of habitat quality for four small mammal species of the Monte desert, Argentina. Mammalian Biology 71: 227-237.

Cossíos D., F. Beltrán Saavedra, M. Bennet, N. Bernal, U. Fajardo, M. Lucherini, M. J. Merino, J. Marino, C.Napolitano, R. Palacios, P. Perovic, Y. Ramirez, L. Villalba, S. Walker, y C. Sillero-Zubiri /2007/. Manual de metodologías para relevamientos de carnívoros alto andinos. Alianza Gato Andino. Buenos Aires, Argentina.

Cuéllar, E., L. Maffei, R. Arispe, and A. J. Noss. 2006. Geoffroy's cats at the northern limit of their range: activity patterns and density estimates from camera trapping in Bolivian dry forests. Studies on Neotropical Fauna and Environment 41(3):169–178

De La Barrera, J.M. 1939. Contribución al conocimiento de la peste selvática en la Argentina. Caracteres del brote en Mendoza de 1937. Revista del Instituto Bacteriológico 8: 430-454.

De La Barrera, J.M. 1940. Estudios sobre la peste selvática en Mendoza. Revista del Instituto Bacteriológico 9: 565-596.

De La Barrera, J.M. 1941. El último brote de peste selvática en Mendoza (1941). Revista del Instituto Bacteriológico 10: 390-393.

Diaz, G. B. 2003. La rata vizcacha colorada, una especialista en el desierto. Ciencia Hoy 13:22–23.

Diaz, G. B., and R. A. Ojeda. 1999. Kidney structure and allometry of Argentina desert rodents. J. Arid Environ. 41:453– 61.

Diaz, G.B. y R.A. Ojeda (eds.). 2000. Libro Rojo de mamíferos amenazados de la Argentina. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, Buenos Aires, 106 pp.

Diaz, G. B., R. A. Ojeda, M. H. Gallardo y S. M. Giannoni. 2000. *Tympanoctomys barrerae*. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 646:1-4.

Diaz, G. B., R. A. Ojeda, and E. L. Rezende. 2006. Renal morphology, phylogenetic history, and desert adaptation of South American hystricognath rodents. Funct. Ecol. 20:609– 20.

Díaz, N. I. El Huemul patagónico. 1999. Literature of Latin America, Buenos Aires, 100 pp.

Di Bitetti, M. S., A. Paviolo, and C. D. de Angelo. 2006. Density, habitat use and activity patterns of ocelots (Leopardus pardalis) in the Atlantic Forest of Misiones, Argentina. Journal of Zoology, London 270:153–163

Di Bitetti, M. S., A. Paviolo, C. D. de Angelo, and Y. E. di Blanco. 2008. Local and continental correlates of the abundance of a neotropical cat, the ocelot (Leopardus pardalis). Journal of Tropical Ecology 24:189–200

Fernández F.J., J.D. Carrera, C. García-Esponda, G.J. Moreira y L.J.M. De Santis. 2009. Micromamíferos registrados en tres localidades del centro-oeste de Mendoza (Didelphimorphia y Rodentia). Multequina 18: 3-14.

Fernández, F., Torres, J., Tammone, M., López, J.M. y Pardiñas, U.F.J. 2017. New data on the endemic cricetid rodent *Holochilus lagigliai* from central-western Argentina: fossil record and potential distribution. Mammalia, 81 (6): 621-625.

García, S. 2018. La trayectoria del zoólogo José Yepes: colecciones, viajes y zoogeografía en las décadas de 1930 y 1940. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, n.s., 20: 71-81.

Gallardo, M.H. y F.C. Mondaca. 2002. The Systematics of *Aconaemys* (Rodentia, Octodontidae) and the distribution of A. sagei in Chile. Mammalian Biology 67: 105-112.

García Esponda, C., J. Carrera, G. Moreira, A. Cazón y L. De Santis. 2009. Microvertebrados depredados por *Leopardus pajeros* (Carnivora: Felidae) en el sur de la provincia de Mendoza, Argentina. Mastozoología Neotropical, 16:455-457.

Gardner, A. L. (ed.). 2008. Mammals of South America. Volume 1. Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. University of Chicago Press. xx + 669 pp.

Gasco, A., M. I. Rosi, and V. Durán. 2006. Análisis arqueofaunístico de microvertebrados en "Caverna de las Brujas" (Malargüe-Mendoza-Argentina). Anales de Arqueología y Etnología, Volumen Especial 61: 135-162.

Gil, A., G. A. Neme y V. Durán. 2006. Explotación faunística e incorporación de ganado doméstico euroasiático: el registro arqueológico en la frontera nordpatagónica. Comechingonia, 9:5-18.

Giménez, A., N. Giannini, M. Schiaffini y G. Martin. 2015. Geographical and potential distribution of a poorly known South American bat, *Histiotus macrotus* (Chiroptera: Vespertilionidae). Acta Chiropterologica, 17:143-158.

Gomez, J. y Cassini, M. H. 2010. Uso de pelos de guardia para la identificación de mustélidos costeros en la Patagonia. Revista de biología marina y oceanografía, 45(2), 359-363.

Gonnet, J. M., and R. A. Ojeda. 1998. Habitat use by small mammals in the arid Andean foothills of the Monte Desert of Mendoza, Argentina. J. Arid Environ. 38:349– 57.

González, B.A., R.E. Palma, B. Zapata y J.C. Marín. 2006. Taxonomic and biogeographical status of guanaco *Lama guanicoe* (Artiodactyla, Camelidae). Mammal Review 36 (2), 157–178.

Heinonen Fortabat, S. y J.C. Chebez. 1997. Los mamíferos de los Parques Nacionales de la Argentina. Monografía Especial L.O.L.A. Nº 14, Buenos Aires, 76 pp.

Iriarte Walton, A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx Edicions. Barcelona, España. 420 pp.

Jackson, J.E., L.C. Branch y D. Villarreal. 1996. *Lagostomus maximus*. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 543: 1-6.

Karanth, K. U. 1995. Estimating tiger (Panthera tigris) populations from camera-trap data using capture–recapture models. Biological Conservation 71:333–36

Karanth, K. U. and J. D. Nichols. 1998. Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. Ecology 79(8):2852–2862

Karanth, K. U. and J. D. Nichols, editors. 2002. Monitoring tigers and their prey: a manual for researchers, managers and conservationists in tropical Asia. Centre for Wildlife Studies, Bangalore, India

Karanth, K. U., J. D. Nichols, N. S. Kumar, and J. E. Hines. 2006. Assessing tiger population dynamics using photographic capture-recapture sampling. Ecology 87(11):2925–2937

Kramer, K. M., J. A. Monjeau, E. C. Birney y R. S. Sikes. 1999. *Phyllotis xanthopygus*. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 617:1-7.

Lacey EA, Braude SH, Wieczorek JR. 1998. Solitary burrow use by adult Patagonian tuco-tucos (Ctenomys haigi). Journal of Mammalogy 79: 986-991.

Lanzone, C. and R. A. Ojeda. 2005. Citotaxonomía y distribución del género *Eligmodontia* (Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae). Mastozoología Neotropical 12: 73-77.

Lanzone, C., Braun, J.K., Patton, P., Pardiñas, U.F.J. 2015. Genus *Eligmodontia* F. Cuvier, 1837. Pp. 508-522, en: Mammals of South America, Volume 2 - Rodents (Patton, J.L., Pardiñas, U.F.J. y D'Elía, G.). The University of Chicago Press, Chicago, IL, 1336 págs.

Lanzone, C., R. A. Ojeda, and M. H. Gallardo. 2007. Integrative taxonomy, systematics, and distribution of the genus *Eligmodontia* (Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae) in the temperate Monte Desert of Argentina. Mamm. Biol. 5:299– 312.

Lessa, E. P., G. D'Elía y U. F. J. Pardiñas. 2010. Genetic footprints of late Quaternary climate change in the diversity of Patagonian-Fueguian rodents. Molecular Ecology, 19:3031-3037.

Lozada, M., J. A. Monjeau, K. M. Heinemann, N. Guthmann y E. C. Birney. 1996. *Abrothrix xanthorhinus*. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 540:1-6.

Lucherini, M., J. Reppucci y E. Luengos Vidal. 2009. A comparison of three methods to estimate variations in the relative abundance of moutain [sic] vizcachas (*Lagidium viscacia*) in the high Andes ecosystems. Mastozoología Neotropical, 16:223-228.

Maffei, L., E. Cuéllar, and A. Noss. 2004. One thousand jaguars (Panthera onca) in Bolivia's Chaco? Camera trapping in the Kaa-Iya National Park. Journal of Zoology, London 262:295–304

Maffei, L., A. J. Noss, E. Cuéllar, and D. I. Rumiz. 2005. Ocelot (Felis pardalis) population densities, activity, and ranging behaviour in the dry forests of eastern Bolivia: data from camera trapping. Journal of Tropical Ecology 21(3):349–353

Maffei, L., Noss, A.J., Silver, S.C., Kelly, M.J., 2011. Abundance/Density Case Study: Jaguars in the Americas. In: O'Connell, A.F., Nichol, J.D., Karanth, K.U. (Eds.), Camera Traps in Animal Ecology: Methods and Analyses. Springer, New York, pp. 163–190

Mann Fischer, G. 1978. Los pequeños mamíferos de Chile. Marsupiales, quirópteros, edentados y roedores. Gayana, Zoología, 40:1-342.

Mares, M. A., J. K. Braun, B. S. Coyner y R. A. Van Den Bussche. 2008. Phylogenetic and biogeographic relationships of gerbil mice *Eligmodontia* (Rodentia, Cricetidae) in South America, with a description of a new species. Zootaxa, 1753:1-33.

Massoia, E. 1976. Mammalia, en: Fauna de agua dulce de la República Argentina (R. Ringuelet, ed.), FECIC, Buenos Aires, 44:128 pp.

Massoia, E. 1981. Notas sobre los cricétidos mendocinos (Mammalia, Rodentia). Historia Natural 1: 205-208.

Massoia, E., J. C. Chébez, and S. Heinonen Fortabat. 1994. La depredación de algunos mamíferos por *Bubo virginianus* en el Departamento Malargüe, Mendoza. Boletín Científico de la Asociación para la Protección de la Naturaleza 8: 2-5.

Massoia, E., C. Reboledo, and A. J. Diéguez. 1997. Análisis de bolos de *Tyto alba* del Río Seco La Hedionda, Dpto. San Rafael, provincia de Mendoza. Boletín Científico de la Asociación para la Protección de la Naturaleza 9(31): 2-7.

Méndez E. 2014. La vegetación de los altos Andes centrales: Bardas Blancas-Paso Pehueche (Malargüe, Mendoza, Argentina). Boletín de la Sociedad Argentina de Botanica 49: 257-281.

Muñoz Pedreros, A. y J. Yañez Valenzuela (eds.). 2009. Mamíferos de Chile. CEA Ediciones, Valdivia, 464 pp.

Musser, G. G. and M. D. Carleton. 2005. Superfamily Muroidea; p. 894-1531, In D. E. Wilson and D. M. Reeder (ed.). Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. 3rd ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Nabte, M. J., S. L. Saba, and U. F. J. Pardiñas. 2006. Dieta del Búho magallánico (*Bubo magellanicus*) en el Desierto del Monte y la Patagonia Argentina. Ornitología Neotropical 17(1): 27-38.

Neme, G., G. Moreira, A. Atencio, and L. De Santis. 2002. El registro de microvertebrados del sitio arqueológico Arroyo Malo 3 (Provincia de Mendoza, Argentina). Revista Chilena de Historia Natural 75(2): 409-421.

Noss, A.J., Gardner, B., Maffei, L., Cuéllar, E., Montaño, R., Romero-Muñoz, A., Sollman, R., O'Connell, A.F., 2012. Comparison of density estimation methods for mammal populations with camera traps in the Kaa-Iya del Gran Chaco landscape. Animal Conservation, n/a–n/a.

Novillo, A. y R. Ojeda. 2018. Biogeografía ecológica de los ensambles de pequeños mamíferos en los Andes centrales de Argentina. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, n.s. 20:137-149.

Novillo, A., A. Ojeda y R. Ojeda. 2009. *Loxodontomys pikumche* (Rodentia, Cricetidae) a new species for Argentina. Mastozool. Neotrop. 16:239– 42.

Novaro, A.J. 1997. *Pseudalopex culpaeus*. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 558:1-8.

Ojeda, A.A., G. D'Elía, and R.A. Ojeda. 2005. Taxonomía alfa de *Chelemys* y *Euneomys* (Rodentia, Cricetidae): el número diploide de ejemplares topotípicos de *C. macronyx* y *E. mordax*. Mastozoología Neotropical 12:79-82.

Ojeda R.A., V. Chillo, G.B. Diaz Isenrath (eds.). 2012. Libro Rojo de los mamíferos Amenazados de la Argentina 2012. Buenos Aires: Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, SAREM.

Ojeda, R. A., J. M. Gonnet, C. E. Borghi, S. M. Giannoni, C. M. Campos, and G. B. Diaz. 1996. Ecological observations of the red vizcacha rat, *Tympanoctomys barrerae* in desert habitats of Argentina. Mastozool. Neotrop. 3:183– 91.

Ojeda, R. A., V. G. Roig, E. P. Cristaldo, and C. N. Moyano. 1989. A new record of *Tympanoctomys* (Octodontidae) from Mendoza Province, Argentina. Texas J. Sci. 41:333– 36.

Ojeda, R. A., and S. Tabeni. 2009. The mammals of the Monte Desert revisited. J. Arid Environ. 73:173– 81.

Ojeda, R. A., S. Tabeni, and V. Corbalán. 2011. Mammals of the Monte Desert: from regional to local assemblages. J. Mamm. 92:1236– 44.

Osgood, W. 1943. The mammals of Chile. Field Museum of Natural History, Chicago. Zoological Series, 30:1-268.

Ovando, E. y A. Ramires. s/f. Recuerdos de ceniza. El impacto de la erupción del Quizapú (1932) en Malargue a través de los testimonios orales. 9 Encuentro Nacional y 3 Congreso Internacional de Historia Oral de la República Argentina, 29 págs.

Parada, A. 2007. Sistemática molecular de *Ctenomys* (Rodentia, Ctenomyidae): Límites y grupos de especies abordados con un muestreo taxonómico y geográfico denso. Tesis de maestría no publicada, Universidad de la República - Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas, Montevideo, Uruguay.

Parada, A., G. D'Elía, C. J. Bidau y E. P. Lessa. 2011. Species groups and the evolutionary diversification of tuco-tucos, genus *Ctenomys* (Rodentia: Ctenomyidae). Journal of Mammalogy: 92:671-682.

Parada, A., A. Ojeda, S. Tabeni, and G. D'Elía. 2012. The population of *Ctenomys* from the Ñacuñán Biosphere Reserve (Mendoza, Argentina) belongs to *Ctenomys mendocinus* Philippi, 1869 (Rodentia: Ctenomyidae): molecular and karyotypic evidence. Zootaxa 3402:61– 68.

Pardiñas, U.F.J. y C.A. Galliari. 2001. *Reithrodon auritus*. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 664: 1-8.

Pardiñas, U.F.J., P. Myers, L. León-Paniagua, N. Ordóñez Garza, J. A. Cook, B. Kryštufek, R. Haslauer, R. D. Bradley, G. I. Shenbrot y J. L. Patton. 2017. Family CRICETIDAE (TRUE HAMSTERS, VOLES, LEMMINGS AND NEW WORLD RATS AND MICE). Pp. 204–279, en: Handbook of the Mammals of the World. Vol. 7. Rodents II (Wilson, D.E., Lacher, T.E., Jr & Mittermeier, R.A., eds.). Lynx Edicions, Barcelona.

Pardiñas, U. F. J., P. Teta, S. Cirignoli y D. Podesta. 2003. Micromamíferos (Didelphimorphia y Rodentia) de norpatagonia extra andina, Argentina: taxonomía alfa y biogeografía. Mastozoología Neotropical, 10:69-113.

Pardiñas, U. F. J., P. Teta, and D. Udrizar Sauthier. 2008. Mammalia, Didelphimorpia and Rodentia, southwest of the province of Mendoza, Argentina. Check List 4:218– 25.

Parera, A. 2002. Los mamíferos de la Argentina y la región austral de Sudamérica. El Ateneo, Buenos Aires, 454 pp.

Patton, J. 2015. Genus *Myocastor* Kerr, 1792. Pp. 1020-1022, en Mammals of South America, Volume 2 – Rodents (Patton, J., U.F.J. Pardiñas y G. D'Elía, eds.). The University of Chicago Press, Chicago.

Patton, J., U.F.J. Pardiñas y G. D'Elía (eds.). 2015. Mammals of South America, Volume 2 - Rodents. The University of Chicago Press, Chicago, IL, 1336 pp.

Paviolo, A., de Angelo, C.D., Di Blanco, Y.E., Di Bitetti, M.S., 2008. Jaguar (Panthera onca) population decline in the upper Parana Atlantic forest of Argentina and Brazil. Oryx 42, 554–561.

Pearson, O. P. 1984. Taxonomy and natural history of some fossorial rodents of Patagonia, southern Argentina. Journal of Zoology (London), 202: 225-237.

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: 99-148.

Pearson, O.P. y M.I. Christie. 1991. Sympatric species of *Euneomys* (Rodentia, Cricetidae). Studies on Neotropical Fauna & Environment 26:121-127.

Pearson O.P. y H.A. Lagiglia. 1992. "Fuerte de San Rafael": una localidad tipo ilusoria. Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael (Mendoza) 12:35-43.

Pearson OP, Christie MI. 1985. Los tuco-tucos (género *Ctenomys*) de los Parques Nacionales Lanín y Nahuel Huapi, Argentina. *Historia Natural* 5: 337-343.

Philippi R.A. 1872. Drei neue näger aus Chile. Zeitschrift gesamt Naturwissenchaft 6:442-445.

Prevosti, F., V. Segura, G. Cassini y G. Martin. 2013. Revision of the systematic status of Patagonian and Pampean gray foxes (Canidae: *Lycalopex griseus* and *L. gymnocercus*) using 3d geometric morphometrics. Mastozoología Neotropical 20:289-300.

Prevosti, F. J., P. Teta y U. F. J. Pardiñas. 2009. Distribution, natural history, and conservation of the rare Patagonian Weasel (*Lyncodon patagonicus*). Small Carnivore Conservation, 41: 29-34.

Puig, S. 1995. Abundancia y distribución de las poblaciones de guanacos. Técnicas para el manejo del guanaco. IUCN, Gland, Switzerland.

Puig, S., and N. R. Nani. 1981. Estudio del crecimiento y reproducción de "Graomys griseoflavus" (Waterhouse, 1837) en una colonia de laboratorio. Rev. Mus. Argentino Cien. Nat. "Bernardino Rivadavia," Instit. Nac. Invest. Cienc. Nat. Ecol. 2(8):129– 71.

Puig, S., M.I. Rosi, M.I. Cona, V.G. Roig y S.A. Monge. 1992. Estudio ecológico del roedor subterráneo *Ctenomys mendocinus* en la precordillera de Mendoza, Argentina: densidad poblacional y uso del espacio. Rev. Chilena Hist. Nat. 65:247– 54.

Puig, S., M.I. Rosi, M.I. Cona, V.G. Roig y S.A. Monge.1999. Diet of a Piedmont population of *Ctenomys mendocinus* (Rodentia, Ctenomyidae): seasonal patterns according sex and relative age. Acta Theriol. 44:15– 27.

Puig, S., F. Videla, M.I. Cona y S.A. Monge. 2001. Use of food availability by guanacos (*Lama guanicoe*) and livestock in Northern Patagonia (Mendoza, Argentina. Journal of Arid Environments. 47(3): 291–308.

PZSL. 1842. Report of the meeting of November 23, 1841. Proc. Zool. Soc. Lond. 1841 (part IX): 93. [publicado en 1842].

Redford, K. H. y J.F. Eisenberg. 1992. Mammals of the Neotropics, Vol. 2 The Southern cone: Chile, Argentina, Paraguay and Uruguay. University of Chicago Press. Chicago, 338 pp.

Reig OA, Busch C, Ortells MO, Contreras JR. 1990. An overview of evolution, systematics, population biology, cytogenetics, molecular biology and speciation in Ctenomys. In: Nevo E and Reig OA, eds. Evolution of Subterranian Mammals at the Organismal and Molecular Levels. New York: Alan R. Liss, 71-90.

Reise, D. y M. Gallardo. 1990. A taxonomic study of the South American genus *Euneomys* (Cricetidae, Rodentia). Revista Chilena de Historia Natural 63:73-82.

Riverón, S. 2011. Estructura poblacional e historia demográfica del "pericote patagónico", *Phyllotis xanthopygus* (Rodentia: Sigmodontinae) en Patagonia argentina. Tesis de Maestría, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Roig, V.G. 1962. Aspectos biogeográficos y planteos ecológicos de la fauna de mamíferos de las zonas áridas y semiáridas de Mendoza. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias 9: 56-86.

Roig, V.G. 1965. Elenco sistemático de mamíferos y aves de la provincia de Mendoza y notas sobre su distribución geográfica. Boletín de Estudios Geográficos 49: 175-222.

Roig, V.G. 1972. Esbozo general del poblamiento animal en la provincia de Mendoza. En Geología, Geomorfología, Climatología, Fitogeografía y Zoogeografía de la provincia de Mendoza: 81-88. Reedición especial del Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 8.

Rosi, M.I. 1983. Notas sobre la ecología y distribución y sistemática de Graomys griseoflavus griseoflavus (Waterhouse, 1837) (Rodentia, Criceti-dae) en la provincia de Mendoza. Historia Natural 3:161-167.

Rosi, M. I., M. I. Cona, S. Puig, F. Videla, and V. G. Roig. 1996. Size and structure of burrow systems of the fossorial rodent Ctenomys mendocinus in the piedmont of Mendoza Province, Argentina. Z. Säugetierk. 61:352– 64.

Rosi MI, Cona MI, Roig VG. 2002. Estado actual del conocimiento del roedor fosorial Ctenomys mendocinus Philippi 1869 (Rodentia: Ctenomydae). Mastozoología Neotropical 9: 277-295.

Rosi, M. I., M. I. Cona, V. G. Roig, A. I. Massarini y D. H. Verzi. 2005. Ctenomys mendocinus. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 777: 1-6.

Rosi, M. I., M. I. Cona, F. Videla, S. Puig, and V. G. Roig. 2000. Architecture of Ctenomys mendocinus (Rodentia) burrows from two habitats differing in abundance and complexity of vegetation. Acta Theriol. 45:491– 505.

Rosi, M. I., S. Puig, M. I. Cona, F. Videla, F. Méndez, and V. G. Roig. 2009. Diet of a fossorial rodent (Octodontidae), above- ground food availability, and changes related to cattle grazing in the central Monte (Argentina). J. Arid Environ. 73:273– 79.

Rosi, M. I., S. Puig, F. Videla, M. I. Cona, and V. G. Roig. 1996. Ciclo reproductivo y estructura etaria de Ctenomys mendocinus (Rodentia, Ctenomyidae) del Piedemonte de Mendoza, Argentina. Ecol. Austral 6:87– 93.

Rosi, M. I., S. Puig, Videla, L. Madoery, and V. G. Roig. 1992. Estudio ecológico del roedor subterráneo Ctenomys mendocinus en la precordillera de Mendoza, Argentina: ciclo reproductivo y estructura etaria. Rev. Chilena Hist. Nat. 65:221– 33.

Sassi, P., M. Cuevas, J. Menéndez y M. Dacar. 2017. Feeding strategies of a small mammal (Phyllotis xanthopygus, Rodentia, Cricetidae) at diverse altitudes in the Central Andes, Argentina. Ethology, Ecology and Evolution, 29:351-366.

Schiaffini M.I., M. Gabrielli, F. J. Prevosti, Y. P. Cardoso, D. Castillo, R. BO, E. Casanave y M. Lizarralde. 2013. Taxonomic status of southern South American Conepatus (Carnivora: Mephitidae). Zoological Journal of the Linnean Society, 167: 327–344.

Schiaffini M, Martin GM, Giménez A, Prevosti FJ. 2013. Distribution of *Lyncodon patagonicus* (Carnivora, Mustelidae): changes from the Last Glacial Maximum to the present. Journal of Mammalogy 94:339–350.

Seitz, V. 2013. Distribución espacial de los eufractinos (Xenarthra, Dasypodidae) en Mendoza (región de Cuyo): aspectos biológicos, ecológicos y ambientales. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

Sillero-Zubiri, C., M. Hoffmann y D.W. Macdonald (eds.). 2004. Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan [en línea]. IUCN/SSC Canid Specialist Group. IUCN, Gland, Switzertland and Cambridge, UK. x + 430 pp.

Sollmann, R., Furtado, M.M., Gardner, B., Hofer, H., Jácomo, A.T.A., Tôrres, N.M., Silveira, L., 2011. Improving density estimates for elusive carnivores: accounting for sex-specific detection and movements using spatial capture– recapture models for jaguars in central Brazil. Biol. Conserv. 144, 1017–1024.

Spotorno, A. E., H. Cofre, G. M. Manríques, Y. Vilina, P. Marquet, and L. I. Walker. 1998. Nueva especie de mamífero filotino *Loxodontomys* en Chile central. Rev. Chilena Hist. Nat. 71:359–374.

Superina, M. y A. Abba. 2014. *Zaedyus pichiy* (Cingulata: Dasypodidae). Mammalian Species, 46 (905): 1-10.

Tammone MN, Lacey EA, Relva MA. 2012. Habitat use by colonial tuco-tucos (*Ctenomys sociabilis*): specialization, variation, and sociality. Journal of Mammalogy 93: 1409-1419.

Tammone, M.N., Lacey, E., Hajduk, A., Christie, M. y Pardiñas, U. F. J. 2016. The Quaternary record of *Euneomys* (Mammalia, Rodentia, Cricetidae) from northwestern Patagonia: evidence for regional extinction. Journal of Vertebrate Paleontology, 36 (6). DOI: 10.1080/02724634.2016.1212363.

Tammone MN, Lacey EA, Relva MA. 2012. Habitat use by colonial tuco-tucos (Ctenomys sociabilis): specialization, variation, and sociality. Journal of Mammalogy 93: 1409-1419.

Teta, P. y U.F.J. Pardiñas. 2014. Variación morfológica cualitativa y cuantitativa en *Abrothrix longipilis* (Waterhouse, 1837) (Cricetidae, Sigmodontinae). Mastozoología Neotropical 21:291-309.

Teta, P. y S. Lucero. 2017. Notes on the taxonomy of mountain viscachas of the genus *Lagidium* Meyen 1833 (Rodentia: Chinchillidae). Therya 8:27-33.

Teta, P., Cañón, C., Patterson, B. y Pardiñas, U.F.J. 2017. Phylogeny of the tribe Abrotrichini (Cricetidae, Sigmodontinae): integrating morphological and molecular evidence into a new classification. Cladistics, 33: 153-182.

Teta, P., Pardiñas, U. F. J. y D'Elía, G. 2011. The composite nature of the holotype of Loxodontomys pikumche Spotorno *et al*., 1998 (Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae). Zootaxa, 3135: 55-58.

Teta, P., Pardiñas, U.F.J. y D'Elía, G. 2014. Congruence between morphology and phylogeography in the Patagonian long-clawed mouse *Chelemys macronyx* (Rodentia, Cricetidae). Mammalia, 78 (4): 547-553.

Teta, P., U. F. J. Pardiñas, D. E. Udrizar Sauthier y G. D'Elía. 2009. Loxodontomys micropus. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 837: 1-11.

The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 20 October 2018.

Thomas, O. 1894. Description of some new Neotropical Muridae. Annals and Magazine of Natural History (6)14: 346-366.

Thomas, O. 1912. New bats and rodents from S. America. Annals and Magazine of Natural History (8) 10:403-411.

Thomas O. 1918. Two new Tuco-tucos from Argentina. The Annals and Magazine of Natural History (9) 1:38-40.

Tognelli, M.F., C.M. Campos y R.A. Ojeda. 2001. Microcavia australis. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 648: 1-4.

Udrizar Sauthier, D.E., M. Carrera y U.F.J. Pardiñas. 2007. Mammalia, Marsupialia, Didelphidae, Lestodelphys halli: New records, distribution extension and filling gaps. Check List 3:137-140.

Verzi, D., M. Díaz y R. M. Barquez. 2015. Genus Aconaemys Ameghino, 1891. Pp. 1025-1029, en Mammals of South America, Volume 2 – Rodents (Patton, J., U.F.J. Pardiñas y G. D'Elía, eds.). The University of Chicago Press, Chicago.

Vila, A., R. López, H. Pastore, R. Faúndez y A. Serret. 2004. Distribución actual del Huemul en Argentina y Chile. Publicación técnica de WCS, FVSA y CODEFF, Concepción (Chile) y S.C. Bariloche (Argentina); 26 págs.

Walker R. S., G. Ackermann, J. Schachter-Broide, V. Pancotto y A. J. Novaro. 2000. Habitat use by mountain vizcachas (*Lagidium viscacia* Molina, 1782) in the Patagonian steppe. Zeitschrift für Säugetierkunde 65:293-300.

Walker R. S., A. J. Novaro y L. C. Branch. 2003. Effects of patch attributes, barriers, and distance between patches on the distribution of a rock-dwelling rodent (*Lagidium viscacia*). Landscape Ecology 18:187-194

Waterhouse, G.R. 1839. Mammalia. In The zoology of the Voyage of the H.M.S. Beagle under the command of Captain FitzRoy, R.N., during the Years 1832–1836, ed. C. Darwin, Fascicle 10 (pages vii- ix + 49–97, pls. 25– 32, 34). London: Smith, Elder and Co., 2:xii + 97 pp., 35 pls, 1838–1839.

Waterhouse, G.R. 1840. On a new genus of the family Muridae and order Rodentia. Proc. Zool. Soc. Lond., 1840, part VIII:1– 3.

Waterhouse, G.R. 1842. Report of the meeting of November 9, 1841. Proc. Zool. Soc. Lond. 1841 (part IX):89– 92. [publicado en 1842].

Waterhouse, G.R. 1845. On the various skins of Mammalia from Chile, with notes relating to them by Mr. Bridges. Proc. Zool. Soc. Lond. 1844 (part XII, no. CXL):153– 57. [Part XI, no. CXL of the 1844 volume of the Proceedings was published in February 1845; see Duncan 1937.]

Wetzel, R. M. 1985a. The identification and distribution of recent Xenarthra (= Edentata). En: The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas.
G. G. Montgomery, ed. Smithsonian Institution Press, Washington and London, p. 5–21.

Wetzel, R. M. 1985b. Taxonomy and distribution of armadillos, Dasypodidae. En: The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas. G. G. Montgomery, ed. Smithsonian Institution Press, Washington and London, p. 23-46.

Wilkins, K.T. 1989. *Tadarida brasiliensis*. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 331:1-10.

Wilson, D.E. y D.M. Reeder. 2005. Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference. 3rd ed., Johns Hopkins University Press, 2142 pp.

Woods, C. A., L. Contreras, G. Willner-Chapman y H. P. Whidden. 1992. *Myocastor coypus*. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 398: 1-8.

Yañes J.L., J.C. Torres-Mura, J.R. Rau y L.C. Contreras.1987. New records and current status of Euneomys (Cricetidae) in southern South America. Fieldiana, Zoology 39:283-287.

Yensen, E. y P. Seymour. 2000. Oreailurus jacobita. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 644: 1-6.

Yensen, E. y T. Tarifa. 2003. Galictis cuja. Mammalian Species, American Society of Mammalogists, 728: 1-8.

Yepes J. 1928. Los “Edentata” argentinos, sistemática y distribución. Revista de la Universidad de Buenos Aires, 2da serie, sección 5, 1:1-55 + láms.

Yepes, J. 1935. Epítome de la sistemática de los roedores argentinos, Revista del Instituto Bacteriológico, 7 (2): 213-269.

Yepes, J. 1936. Los mamíferos de Mendoza y sus relaciones con las faunas limítrofes. En: Novena Reunión de la Sociedad Argentina de Patología Regional, p. 690-725. Misión de Estudios de Patología Regional Argentina.

Yepes, J. 1938.La fisiología regional y la distribución geográfica de algunos de nuestros mamíferos. Revista del Centro de Estudiantes del Doctorado en Ciencias Naturales, 2(4): 29-52.

Yepes J. 1942. Zoogeografía de los roedores octodóntidos de Argentina y descripción de un género nuevo. Revista Argentina de Zoogeografía 2(2):69-81 + 6 láms.

Zunino, G.E., O.B. Vaccaro, M. Canevari y A. L. Gardner. 1995. Taxonomy of the genus *Lycalopex* (Carnivora, Canidae) in Argentina. Proceedings of the Biological Society of Washington 108: 729-747.

MONITOREO PRE-CONSTRUCTIVO ESTACIONAL PROYECTO PORTEZUELO DEL VIENTO

INFORME DE INTEGRACIÓN FINAL

CAPÍTULO 4 – RE-EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y PMAS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 RE-EVALUACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES 4

2.1 EFECTOS GENERALES SOBRE EL ECOSISTEMA 4

2.2 EFECTO NEGATIVO DEL RUIDO GENERADO SOBRE LA FAUNA LOCAL 10

2.3 MODIFICACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL 11

2.3.1 Contingencias 11

2.3.2 Cambio en la Salinidad 11

2.3.3 Eutrofización 14

2.3.4 Estratificación Térmica del Agua Embalsada 15

2.3.5 Fenómeno de Aguas Claras 16

2.4 AFECTACIÓN DEL RÉGIMEN HIDRO-SEDIMENTOLÓGICO 17

2.4.1 Efectos de la Regulación Hidro-sedimentológica sobre los Invertebrados 18

2.4.2 Efectos del Embalse PdV en Las Invasiones Biológicas 19

2.5 AFECTACIÓN SOBRE LA ICTIOFAUNA 20

2.5.1 Afectación de la actividad deportiva de pesca con mosca 25

2.6 EFECTO SOBRE COMUNIDADES VEGETALES 26

2.7 EFECTOS SOBRE HERPETOFAUNA 29

2.8 EFECTO SOBRE AVIFAUNA 32

2.9 EFECTO SOBRE MAMÍFEROS 33

3 ANALISIS DEL PMAS 36

4 RECOMENDACIONES 44

4.1 RECOMENDACIONES AMBIENTALES PARA EL MANEJO DEL PERILAGO 44

4.2 CAMPAÑA DE EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN 45

4.3 DEFINICIÓN DE UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA 45

4.4 RECOMENDACIONES RESPECTO A CALIDAD DE AGUA Y LIMNOLOGIA 48

4.5 RECOMENDACIONES RESPECTO A LA ICTIOFAUNA 49

4.6 RECOMENDACIONES RESPECTO A LA VEGETACIÓN 50

4.7 RECOMENDACIONES RESPECTO DE HERPETOFAUNA 53

4.8 RECOMENDACIONES RESPECTO A AVIFAUNA 54

4.9 RECOMENDACIONES RESPECTO A MAMIFEROS 55

4.9.1 Ctenomys 55

4.9.2 *Lagidium* 56

5 BIBLIOGRAFÍA 59

1 INTRODUCCIÓN

Es innegable que a la creación de embalses y a la regulación de caudales con fines hidroeléctricos les corresponden modificaciones en el ambiente. Los cambios en el paisaje pueden verse aún desde un satélite (Margalef, 1983). Sin embargo se ha incurrido en generalizaciones que pueden resultar inapropiadas (Mc Cully, 2001) en razón que todos los ríos son diferentes y que las variables de regulación y de manejo también lo son.

En otro sentido, es habitual que las consideraciones sobre riesgos ambientales de los embalses no estén objetivamente sustentadas en estudios del funcionamiento de las cuencas, en estudios de sensibilidad de los organismos y de sus poblaciones que, además estos estudios estén guiados por la necesidad de establecer márgenes de predicción de posibles impactos, sin revisar suficientemente los casos en los que fehacientemente hayan ocurrido las alteraciones que se presentan como posibles.

Pretendiendo evitar estas falencias, se analizan algunas situaciones planteadas para el proyecto AMPdV en evaluaciones previas. Estos documentos son:

- **Manifestación General de Impacto Ambiental (MGIA) Proyecto Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento, Malargüe, Mendoza** (UnCUYO, 2017) – *Toma en cuenta los relevamientos, impactos y MM definidos en el Diagnóstico del Medio Biótico (Knight Piésold Argentina Consultores S.A.)*

- **Estudio de Impacto Ambiental Regional: Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento**. Informe Final (UNLP – UNL; 2018)

A su vez se suman otros efectos identificados a partir de este estudio (ver Punto 2).

En base a esta re-evaluación de impactos se analizan luego el **Plan de Manejo Ambiental y Social** (*THYA, Toso Hermanos y Asociados s.a. Consultores*) (ver Punto 3).

Finalmente se realizan una serie de recomendaciones a tener en cuenta para los futuros monitoreos (ver Punto 4).

Resulta importante mencionar que tanto la re-evaluación de impactos, como las observaciones sobre el PMAS y las recomendaciones han sido efectuadas por cada equipo de trabajo luego de realizado el taller interdisciplinario en donde todos estos temas fueron abordados. De este modo, si bien cada equipo analiza su grupo de estudio, dichas consideraciones devienen de un análisis preliminar conjunto.

2 RE-EVALUACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES

2.1 EFECTOS GENERALES SOBRE EL ECOSISTEMA

La dinámica y estabilidad de los sistemas fluviales están condicionadas por las entradas y salidas de energía (caudal) y de materiales (solutos, materiales suspendidos) que transporta el río en cada tramo en cada unidad de tiempo.

De este modo, los principales impactos sobre los ecosistemas generados por obras de represamiento devienen de:

- Generación del embalse
- Efecto barrera por presencia de la presa
- Regulación de caudales que impone el funcionamiento de las presas.

Cualquier emprendimiento de este tipo, requiere retener agua para luego erogar, en corto tiempo. Esta regulación genera una distorsión de la dinámica propia del río que, antes del embalse, puede tener una variación muy pequeña respecto del caudal del día anterior.

Las modificaciones que puedan producir las obras hidráulicas en los ecosistemas, dependen no sólo de la alteración del régimen hidrológico, sino también de la configuración climática y geomorfológica del sistema, entre otras variables que determinan la sensibilidad del mismo.

De todos los cambios ambientales producidos por las presas y su operación, la alteración de los regímenes de flujo de agua del río ha tenido los efectos más perjudiciales en los ecosistemas acuáticos, sobre todo en la biodiversidad de los ríos (Poff et al. 1997, Postel y Richter 2003, Arthington et al. 2006).

Además del efecto propio de transformación de un curso de agua lótico en un cuerpo léntico, las presas pueden modificar en gran medida el caudal que fluye aguas abajo, cambiar la estacionalidad de las fases de aguas bajas y de crecientes, la frecuencia y la duración de los flujos altos y bajos, y alterar las tasas de renovación durante distintas fases del hidrograma anual.

Mucho se ha escrito sobre las consecuencias ecológicas de alteración hidrológica. Bunn y Arthington (2002) resumen su revisión de esa literatura, destacando cuatro impactos ecológicos primarios asociados con la alteración del flujo:

1. La alteración de flujo puede modificar en forma drástica los hábitat inundables, porque el caudal del río modela hábitat físicos tales como rápidos, lagunas y bañados en los ríos y llanuras de inundación, y por lo tanto determina la composición biótica.

2. Se puede alterar el sincronismo propio de los ecosistemas a través de la alteración de flujo, dado que las especies acuáticas han desarrollado estrategias a lo largo de su evolución, tales como la época de reproducción, en respuesta directa a las fluctuaciones pulsátiles del flujo natural,

3. Se puede romper la conectividad hidrológica lateral a través de la alteración de flujo y muchas especies son altamente dependientes de la conectividad hidráulica lateral y longitudinal,

4. La alteración del régimen de pulsos puede favorecer a las especies invasoras y alterar las mallas tróficas.

Según Petts (1984) en el análisis de los problemas ambientales generados por las presas hay que considerar impactos de distinto orden que se dan en una línea de tiempo, aunque no siempre de manera secuencial (Figura 1).

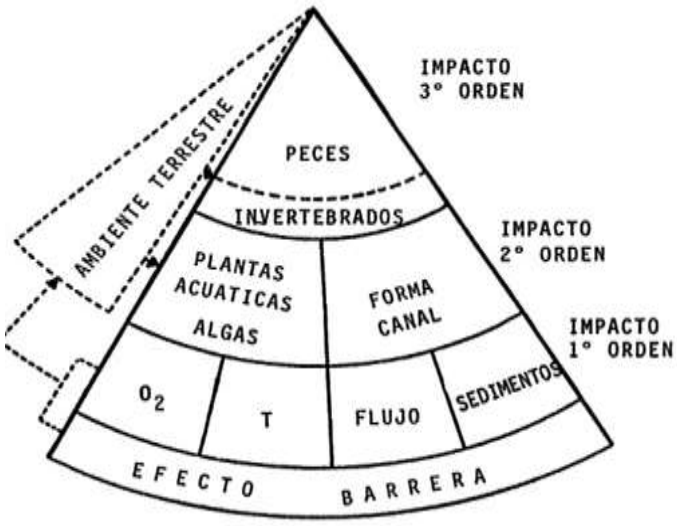


Figura 1. Esquema piramidal para el análisis de ríos represados tomado de Petts (1984).

Habitualmente, en las evaluaciones de riesgos ambientales, los ríos son tratados como ecosistemas (sistemas de flujo predominantemente vertical) y se desconoce la vectorialidad de los procesos y efectos que se generan aguas abajo.

El análisis de riesgo de los efectos que el proyecto puede tener, se mueve entre dos situaciones extremas:

- Río libre de presas, equivalente a la situación natural, no hay impactos, la diversidad, la distribución y la dinámica de las comunidades está regida por las perturbaciones naturales que impone el clima y otras variables de largo término (geología, clima regional, por ejemplo)

- Río con presas, bloqueando totalmente el flujo del agua, significaría la desaparición del río como tal y de todas las comunidades del limnobios.

Entre ambos extremos existe una amplia gama de posibilidades, en las que, obviamente, los costos ambientales deben ser incluidos en la ecuación que determina los beneficios del proyecto. La cantidad y distribución temporal y espacial de agua que circula en el sistema es la determinante de su estabilidad, de la distribución y abundancia de los organismos y también del modelado geomorfológico del río. Cuanto mayor sea el disturbio que produzcamos en el régimen del río, mayores serán las consecuencias esperables.

De este modo, **el mantenimiento de la biodiversidad y de las funciones de los ecosistemas fluviales depende de encontrar un régimen de flujo que, a la vez que cumpla con el aprovechamiento energético permita mantener cierta semejanza con el régimen natural del río** (Poff et al., 1997, Richter et al. 2003, Postel y Richter 2003).

En relación al proyecto bajo análisis, existen dos situaciones particulares que merecer ser analizadas en cuanto a su efecto sobre el ecosistema: el **llenado y la operación**.

Como resultado del **llenado** (ver detalle en Capitulo 2) se obtiene que, de un muestreo de alrededor de 26 años, en el 12% de los casos demanda en llegar a la cota de 1630msnm (definida por proyecto) un tiempo menor a un año (5 a 8 meses), el 19% entre 13 a 16 meses, el 19% de 22 a 26 meses, el 12% de los casos puede iniciarse el llenado pero hasta llegar a cota parcial (NmN o mayor) en un tiempo menor a 6 meses, por tener años consecutivos hidrológicamente secos. **El 38% de los casos no puede iniciarse el llenado por ser años de escases hídrica.**

Desde el punto de vista del sistema natural, de un muestreo de 78 años, el 21% de los años se registró un derrame en Buta Ranquil, igual o menor a 3000 Hm3, que es a lo que se espera estará sometido el ecosistema durante el llenado (Figura 2). Tal como se observa en la siguiente figura, los últimos años fueron particularmente secos. De los últimos 28 años, el 30% fueron años de escases hídrica, y de los últimos 10, el 70% (Figura 3).

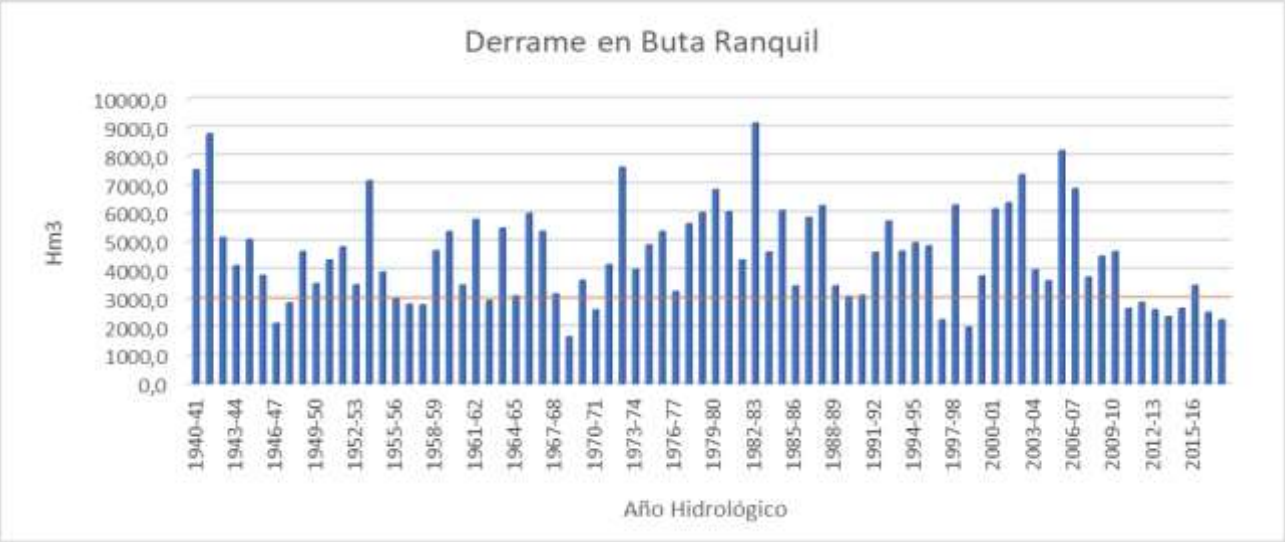


Figura 2. Derrame anual (Hm3) en la estación Buta Ranquil. La línea naranja indica los 3000 Hm3. Fuente: Período 1940-1960 en base a datos medios diarios publicados por la Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica. Período 1961-1989 en base a datos medios mensuales publicados por la Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica. Período 1990-2018 en base a datos medios diarios publicados por la Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica. Los datos faltantes se completaron con los datos del EIAR (2018).

Figura 3. Derrame anual (Hm3) en la estación Buta Ranquil. La línea naranja indica los 3000 Hm3. Fuente: en base a datos medios diarios publicados por la Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica. Los datos faltantes se completaron con los datos del EIAR (2018).

Para comenzar a vislumbrar el efecto del llenado en el tramo del río Grande comprendido entre la presa y la confluencia con el río Barrancas es importante tener en cuenta que el mencionado río aporta cerca del 60% del caudal del río Colorado. Por lo tanto, el excedente anual a los 3000 Hm3 registrados sobre Buta Ranquil y que será utilizado para el llenado, tendrá un efecto más marcado sobre el río Grande.

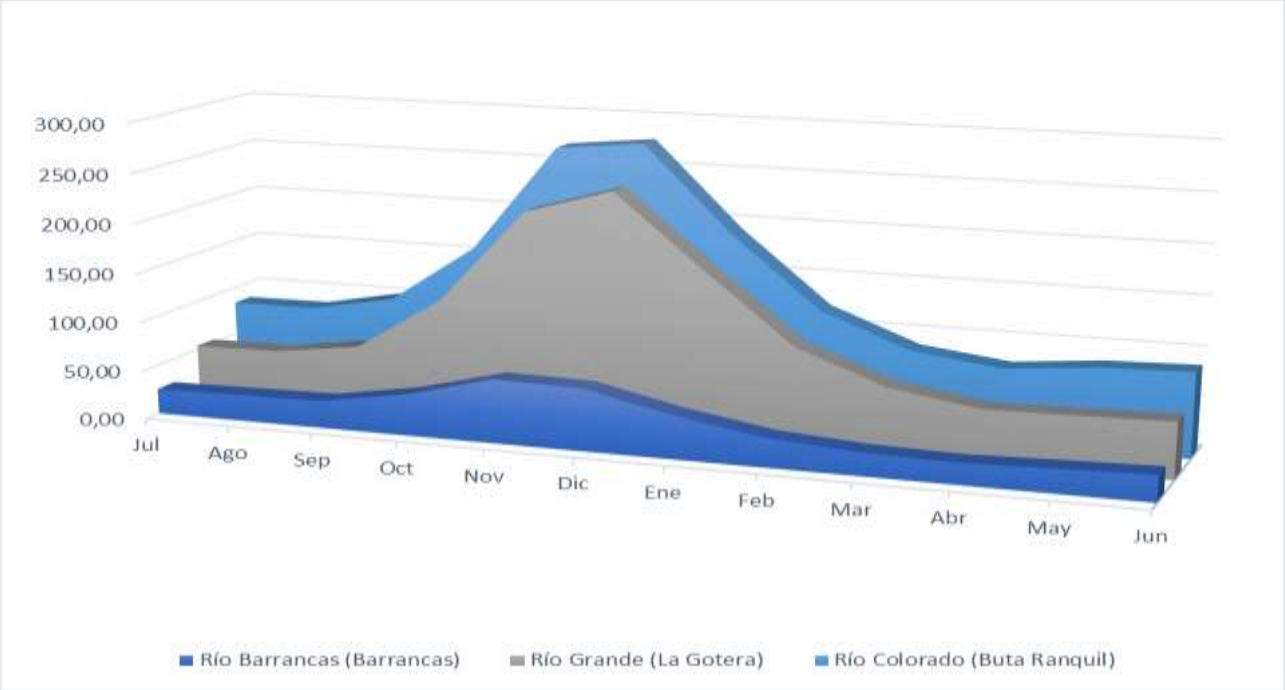


Figura 4. Comparación de la distribución anual del caudal medio mensual el río Grande (La Gotera / Serie 1971-2018), el río Barrancas (Barrancas / Serie 1990-2018) y el río Colorado (Buta Ranquil / Serie 1990-2018).

Para analizar esta situación, en la siguiente figura se grafica el volumen que hubiera sido retenido en el embalse[1], es decir el excedente anual de los 3000 Hm3 registrados en Buta Ranquil, y el derrame anual que hubiera sido erogado por la presa. La suma de ambos representa el derrame anual registrado en PdV en los últimos años.

[1] Esta representación es aproximada ya que el llenado comenzaría en el mes de Octubre, estando graficado el año hidrológico en este caso.

Figura 5. Volumen retenido y derrame en PdV considerando el llenado. Fuente: en base a datos medios diarios publicados por la Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica. Los datos faltantes se completaron con los datos del EIAR (2018).

Como puede observarse, durante los años secos no se hubiera podido realizar el llenado ya que todo el caudal debería haber sido erogado a fin de garantizar el derrame requerido en Buta Ranquil. **Estas restricción impuesta para el llenado resulta coherente con el funcionamiento del ecosistema, aceptando la limitación que presentan los "años secos".**

En los años medios, el derrame en PdV durante el llenado hubiera sido del orden de lo registrado durante años secos. No obstante, los años húmedos en donde el río Barrancas aportó gran parte del volumen necesario para alcanzar los 3000 Hm3, la situación registradas sobre el río Grande aguas abajo de la presa hubiera sido más extrema.

A modo de ejemplo se puede plantear la situación de los años 72-73 y 82-83. El derrame anual registrado sobre Buta Ranquil estos años fue tan alto, que aún reteniendo todo el volumen en PdV se estaría cumpliendo con el requerimiento de 3000 Hm3. **Esta situación pone de manifiesto la necesidad de definir para los años extrahúmedos, un hidrograma con caudales ambientales mayores a 25 m3/s[2] a ser erogados durante el llenado en los meses más húmedos (representando, auqnue con mejor intensidad, las variariones estacionales del río), independientemente de lo fijado en buta ranquil**.

Otro aspecto interesante, es que en la mayor parte del curso, aguas abajo del embalse, el río corre "encajonado" (excepto en el tramo que se extiende aguas abajo de Bardas Blancas y la Pasarela), con lo que una reducción del caudal no producirá un alto impacto por reducción del área lateral y bañados.

Respecto a la **operación** la modificación en el régimen hidrológico tendrá efecto fundamentalmente en la alteración del régimen de pulsos.

[2] Se erogará un caudal mínimo que permita la operación de una turbina.

Al respecto, según las modelaciones realizadas en el marco de EIAR los pulsos naturales de excedencias y escasez extremas del río serán “suavizados”, lo que tendrá un efecto negativo sobre la actividad biológica del río. Especialmente se debe tener en cuenta la planicie de inundación aguas debajo de la presa en donde se producirán impactos negativos. Los pulsos naturales de los niveles serán afectados debido al manejo del embalse y por lo tanto, las áreas que hoy son anegadas o humectadas con una determinada frecuencia y permanencia, lo serán en menor medida o en el caso de algunas, prácticamente no se anegarán ni se humedecerán.

En el tramo aguas abajo de Bardas Blancas, la planicie tiene un amplio desarrollo alcanzando un máximo unos 2 km antes del confinamiento del río. El valle presenta un cauce principal y cauces menores, en un patrón entrelazado, los cauces menores se activan/desactivan de acuerdo a los pulsos de crecidas; se encuentran cursos abandonados, isletas, depósitos entre cauces, depresiones, pequeñas playas y otras geoformas. Tanto el agua superficial almacenada en cauces abandonados, en depresiones entre cauces, en cauces menores y en el subálveo de la planicie, sustentan gran cantidad de humedales con abundancia de vida silvestre y pastos naturales frecuentemente utilizados como pastura para ganado caprino, ovino y vacuno. La dinámica de los humedales está muy relacionada con la recarga periódica y sistemática que recibe naturalmente el sistema.

El acuífero aluvial, cuyo ancho (desconocido según el EIAR) posiblemente se extiende más allá del ancho de la planicie de inundación, recibe recarga de varias fuentes: precipitación directa, aportes subterráneos que fluyen por los sedimentos aluviales de los tributarios, posibles aportes de acuíferos profundos y flujos superficiales del propio río en épocas de crecida. Esta última fuente es la más significativa.

De este modo, la regulación de la presa de PdV afectará los caudales de desborde y humectación de la planicie, salvo en situaciones excepcionales de crecidas extraordinarias combinadas con niveles de embalse altos. Analizando la serie de caudales desde 1970 a 1990 se puede notar que casi todos los años se produjeron caudales superiores a 200 m3/s (máximo turbinable por PdV), la serie 1990 a 2017 presenta 24 años sobre 28 (85% de los años) en los cuales se han producido pulsos de crecida con caudales superiores a 200 m3/s. Aplicando la operación del embalse de PdV a esta misma serie, resulta que solo en 2 oportunidades sobre 28 (7% de los años) se producirían pulsos de inundación con la humectación de la planicie aluvial.

Dado que la modificación del régimen hidrológico es un efecto inevitable para producir energía, se sugiere estudiar la posibilidad de mantener algunos picos de crecientes, que permitirían además la recarga de los humedales de planicie inundable que se encuentran aguas abajo de Bardas Blancas.

Al respecto, como parte del EIAR, se ha propuesto utilizar el modelo de Tennant con ajuste adaptativo, **lo cual parece una de las opciones más adecuadas al sistema de PdV**, dado que mantiene en cierta medida el régimen de pulsos del río Grande. Sin embargo, lógicamente, produce una atenuación de los picos de crecientes y de bajantes anuales.

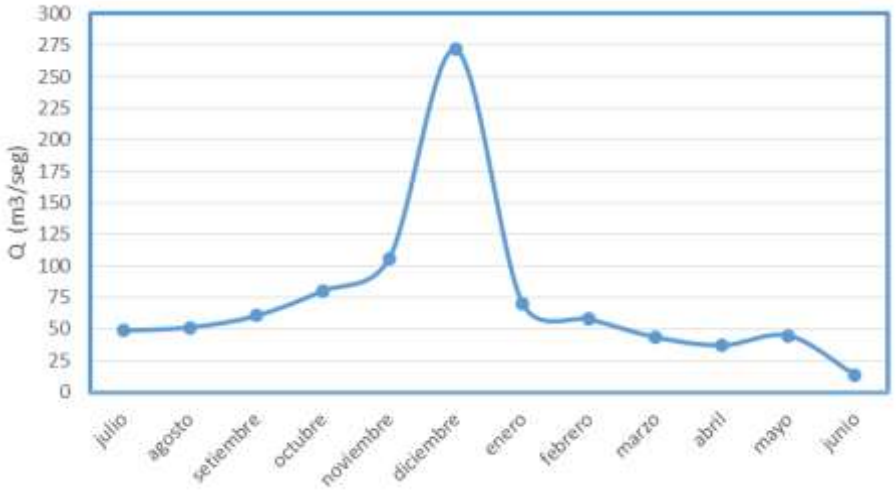


Figura 6. Hidrograma combinado de Q ambientales, que reproduzca los valores extremos de estiaje y crecida que propone Tennant modificado, combinándolos con los restantes valores que proporciona el método Q95. Fuente: EIAR (2018).

2.2 EFECTO NEGATIVO DEL RUIDO GENERADO SOBRE LA FAUNA LOCAL

Como parte de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto, la MGIA considera el efecto del ruido durante la construcción y operación.

Es importante mencionar que durante las obras el efecto negativo sobre la fauna no solo se encuentra limitado a la generación de ruidos sino también a la existencia de la obra en sí, lo cual implica la presencia y el movimiento de personal, vehículos y maquinaria. Al respecto, durante los relevamientos estacionales se identificó el mayor número de atropellamientos sobre las rutas Nacionales N°40 y 145. Se pudo corroborar que algunos sectores de estas rutas están siendo utilizados como corredores por reptiles y mamíferos (*Galictis, Conepatus, Zaedyus*). En este sentido, el aumento de tráfico durante la obra y una vez llenado el embalse podría repercutir negativamente sobre estas especies.

Por otro lado, la MGIA identifica un impacto producto de las excavaciones a realizar durante la etapa de construcción en zonas de roca. En la etapa de operación, también se espera un incremento en el nivel sonoro de base, por un lado por el funcionamiento de turbinas así como por las tareas relacionadas al mantenimiento de los equipos e instalaciones. Además, en la zona del Perilago se espera la afluencia de personas y por tanto, de vehículos en búsqueda de esparcimiento, incrementándose el nivel sonoro de base.

Los resultados del estudio de ruido incluido como parte de la MGIA indican que la peor situación de emisión de ruidos (excavaciones en aluvión, perforaciones en roca para voladuras, transporte para relleno de presa) se dará una frecuencia de 1 vez por día, alcanzando valores aceptables alrededor de 7000 m. Luego se considera que la afectación se limitará a alrededor de 1000 m.

La MGIA considera que los ruidos generados producirán un alto impacto sobre la fauna silvestre en las inmediaciones de las fuentes. Se define que producto de los ruidos generados, algunas especies podrán alejarse de la fuente de emisión evitando potenciales daños. Sin embargo, podrá haber otras especies que por su limitada capacidad de desplazamiento, y por tanto de escape de la zona de obras, resultará en pérdida de individuos. Además, la emigración temporal a nuevas zonas podría aumentar el riesgo de depredación o pérdida de individuos debido a las instancias de competencia y búsqueda de recursos alimenticios y refugio en las nuevas áreas. Se menciona en especial a los roquedales más cercanos a la zona de obra.

Al respecto, resulta importante destacar la presencia de las poblaciones de *Lagidium* identificadas en Las Barditas. No obstante, podrían existir otras poblaciones de esta especia en otros afloramientos basálticos.

Para el caso de las aves, la generación de ruidos podría hacer que los individuos se desplacen hacia zonas menos disturbadas. No obstante esto no sería un problema que amenace la supervivencia. Con respecto a algún área de importancia para las aves que podría afectarse por los ruidos, ninguna especie observada y con relevancia en la zona (gavilanes cenicientos, cóndores, patos del torrente y patos de anteojos) viven exclusivamente dentro del área afectada, pudiendo trasladarse a otros sitios, por lo que no se verían amenazadas las poblaciones globales de estas especies.

En cuanto a los herpetozoos, se destruirán todas las poblaciones circundantes como resultado de las voladuras, el tránsito de vehículos, la construcción de obradores, la extracción de material, la acumulación de residuos de obra, etc. En cuanto ruido generado por la obra, particularmente con respecto al uso de explosivos, no está estudiado cual puede ser su efecto además de la obvia reacción comportamental al momento de una explosión por parte de cualquier animal. En este punto, a diferencia de lo que ocurre en mamíferos o aves, existe un vacío de información básica para llegar a alguna recomendación para mitigar el impacto.

Un punto importante en si será llevar a cabo una **campaña de educación y concientización** de la importancia de las especies nativas de la zona donde se desarrollará la obra principal (presa) y las obras conexas (nuevo asentamiento y rutas) (ver Punto 4.2)

Por último, se considera que durante la etapa de funcionamiento la propagación al exterior de ruidos será reducida por lo que será posible que algunas especies vuelvan a repoblar el área de roquedales, por lo que define la necesidad de normar los usos del suelo permitidos especialmente en áreas de importancia ecosistémica.

Esta apreciación realizada en la MGIA es coincidente con una de las principales conclusiones surgidas del taller interdisciplinario realizado, en donde se definió como prioritario definir un Plan de Manejo del Perilago (ver Punto 4.1).

2.3 MODIFICACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL

La MGIA considera que, una vez iniciado el llenado, se modificará progresivamente la calidad del agua embalsada y por lo tanto del rio aguas abajo. Los principales aspectos se analizan a continuación.

2.3.1 Contingencias

En el caso de que las actividades de desmantelamiento y demolición de infraestructura no hayan sido realizadas con la gestión y el tratamiento adecuados, podrán incorporarse también al agua del embalse otros elementos como efluentes o residuos que pudieran estar presentes en la zona inundada.

2.3.2 Cambio en la Salinidad

En la MGIA se considera que se modificará la composición del agua embalsada en la medida que se vaya cubriendo el vaso y originando el contacto del agua con las laderas, produciéndose la incorporación de sustancias solubles.

La circunstancia señalada es de lógica elemental y, de hecho ocurrirá. Sin embargo no se le asigna un nivel de peligrosidad efectiva, por aumento considerable de la salinidad luego de los resultados obtenidos en el monitoreo pre-constructivo. Durante los muestreos realizados, el agua que se incorporó al escurrimiento se originó en el derretimiento de la nieve que se encontraba sobre los suelos que formarán parte del futuro embalse.

La información obtenida da cuenta que la conductividad eléctrica del agua se incrementa gradualmente desde primavera hasta el invierno por efecto del lavado de los terrenos de la cuenca como se aprecia en la siguiente Figura.

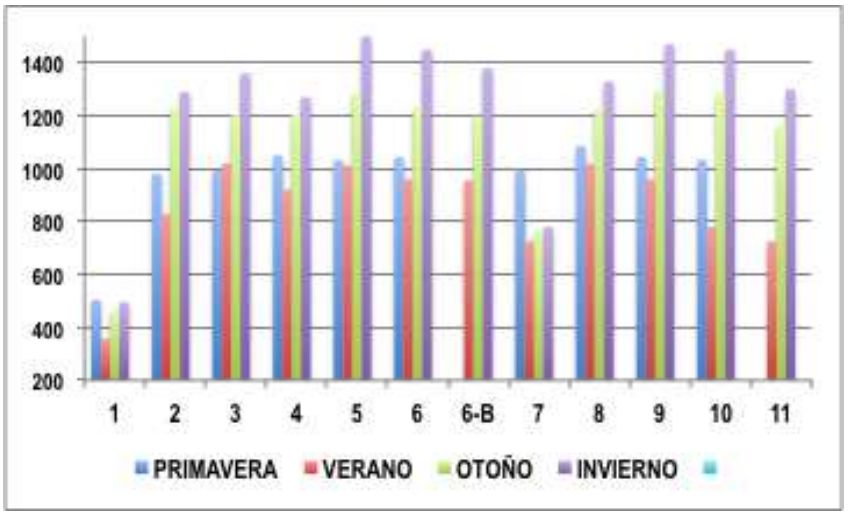


Figura 7. Diferencias de conductividad eléctrica (µS/cm) en los sitios de la Cuenca considerados (abcisa)

Cabe señalar que el contacto del agua con el suelo no se modificará desfavorablemente debido a la geometría del área del embalse, con fuerte inclinación de las laderas. En otro sentido, la mineralogía del área a embalsar no difiere de aquella que hoy tiene el área de captación de agua y que da valores de hasta 1400uS/cm, o incluso algo superiores.

Tampoco existe acumulación de detritos orgánicos en el área a embalsar que lleven a suponer un posible aumento importante de la conductividad eléctrica del agua por descomposición durante el llenado del embalse.

En relación a la salinidad, como parte del EIA Regional se analizó el cambio en la salinidad del embalse y como esto se trasladará en el río hacia aguas abajo. Como parte del citado estudio se ha trabajado en la caracterización de la calidad el agua en la cuenca del río Colorado, específicamente en la cuenca alta, cuyo propósito fue la estimación de la conductividad eléctrica que presentará el embalse AMPdV luego del primer llenado del mismo. Se ha realizado el análisis bajo 3 períodos hidrológicos distintos, muy pobre, pobre y rico, de los cuales sólo los dos últimos son factibles desde el punto de vista del cumplimiento de la norma de llenado de COIRCO (Acta 812/16). Los resultados de la conductividad final en el embalse considerando los períodos hidrológicos pobre y rico varían entre, aproximadamente, 550 y 850 µs/cm. Se ha analizado también el efecto aguas abajo de la obra de represamiento durante el llenado de la presa para los mismos escenarios hidrológicos estudiados.

De acuerdo con la estimaciones realizadas sobre el primer llenado se ha constatado que, si las condiciones hidrológicas son pobres, la presa AMPdV podría alcanzar valores de CE superiores al límite establecido para riego, sin embargo esto no es significativo ya que las aguas del río Barrancas diluyen las del río Grande alcanzándose conductividades más bajas en Buta Ranquil, que es la sección donde se debe respetar la conductividad de referencia (870 µs/cm), con lo cual no se observarían grandes anomalías o situaciones que cambien drásticamente las condiciones actuales en cuanto a la conductividad eléctrica/salinidad del curso de agua principal. Sin embargo, se destaca que la ampliación de zonas de riego a futuro podría comprometer la calidad de agua en periodos de operación del embalse bajo condiciones de escasez de caudales, debido a que la CE fluctúa en el límite del valor reglamentado.

En resumen, la acumulación de agua durante el llenado del embalse y su operación producirá una disminución en la salinidad respecto de la condición natural del curso durante la mayor parte del tiempo.

Los resultados obtenidos en el monitoreo anual pre-constructivo no permiten validar los resultados del modelo sobre posible incremento de la conductividad eléctrica como consecuencia de la construcción el embalse PdV. Si bien se han obtenido algunos valores bajos de conductividad eléctrica en el río Chico, el resto de la cuenca tuvo valores superiores a los que arroja el modelo utilizado.

En el párrafo final se alude a la posibilidad de utilización del agua para riego en la cuenca del río Colorado. En tal sentido, los estudios realizados en el monitoreo anual pre-constructivo indican que –a pesar que los valores de conductividad eléctrica superen los 870 uS/cm en condición de línea de base (valor de referencia establecido por COIRCO), el agua es de buena calidad para riego si se considera el criterio propuesto por FAO (Ayers y Wescot, 1987) en razón de los valores de la Relación de Adsorción de Sodio (RAS) obtenidos en este estudio (Figura 8).

Se aprecia que la mayor parte de los registros se encuentran por debajo de seis, valor indicado como “de muy buena calidad del agua para riego”, si bien en el muestreo de verano se anotaron valores más altos, aunque sin superar las nueve unidades. Según Ayers y Westcot (op cit.) valores de RAS entre 6 y 12 indican que el agua es de buena calidad, aunque pueden presentar algún riesgo de sodificación. En el muestreo de verano la mayoría de los sitios tuvo RAS menor de ocho.

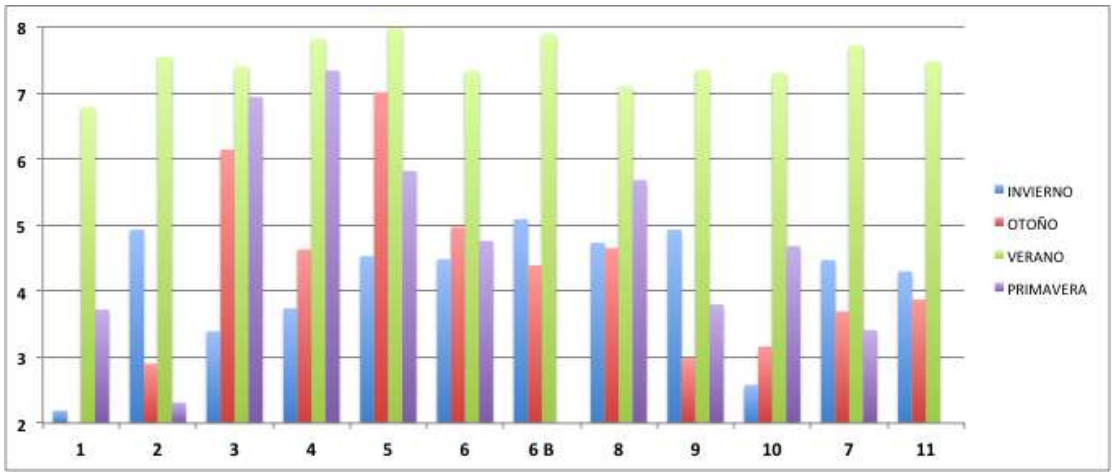


Figura 8. Relación de adsorción de sodio (RAS) en los sitios considerados

En otro sentido, si bien el río Barrancas tiene menor salinidad que el Grande, los resultados del monitoreo anual pre-constructivo no permiten acreditar que la influencia de las aguas del Barrancas puedan contrarrestar totalmente los efectos de la Salinidad en el río Colorado. Como se aprecia en la Figura 7, la conductividad eléctrica en el río Colorado en otoño e invierno fue próxima a 1400 uS/cm, mientras la del Barrancas estaba entre 700 y 1000 uS/cm.

Los antecedentes analizados en la bibliografía (Petts, 1984; Tundisi y Matsumura Tundisi 2009) no reportan problemas relacionados con el aumento de la salinidad por los embalses. Es más, Petts (op cit.) señala que como consecuencia de las condiciones anaeróbicas del hipolimnion, se produce la solubilización del calcio en los embalses. Es posible que esto ocurra en el embalse PdV en razón de la profundidad del embalse. En tal caso, la RAS sería aún más favorable, debido a que el sodio no sufre cambios en condiciones de anoxia del hipolimnion.

Por otro lado, es importante mencionar que la biota acuática del área de estudio está adaptada a un rango muy amplio de salinidad. Esto es así, porque en tiempos geológico-evolutivos, se han producido once ingresiones marinas en la Patagonia. La mayor parte de los organismos de la Cuenca son encontrados desde la alta a la baja cuenca, por lo que no se prevé procesos de segregación en caso eventual de un aumento de la salinidad.

2.3.3 Eutrofización

La MGIA considera que, dadas las características del agua que ingresará al vaso del embalse, con una carga limitada de nutrientes, sumado a la relación entre la profundidad y extensión del vaso, difícilmente favorezcan fenómenos eutróficos en condiciones como las actuales.

Se considera que la descomposición del material orgánico vegetal presente en la zona inundada del embalse se verá favorecido, dado que la velocidad de incorporación del material degradable será baja y relativa respecto a la velocidad de autodepuración del recurso, posibilitando el normal desarrollo de los procesos naturales.

Ello no significa que en el futuro, ante cambios en la calidad del agua que ingresa, y posibles actividades contaminantes desde el perilago, este fenómeno tenga mayores probabilidades de producirse en mayor medida (ver Punto 4.1).

La MGIA define que la potencial eutrofización podría:

- Generar un aumento de biomasa por la proliferación de fitoplancton, algas asociadas y macrófitas, con modificación de las características del hábitat
- Altas concentraciones de materia orgánica
- Disminución de transparencia del agua
- Acceso restringido para la pesca debido a la acumulación de plantas
- Cambios en la composición de las comunidades de peces por sustitución de especies ícticas
- Disminución de los rendimientos pesqueros ocasionado significativamente por el agotamiento del oxígeno en la columna de agua y las capas de fondo de agua
- Reducción de la cantidad de peces e invertebrados debido a fenómenos de anoxia (disminución de oxígeno), que también lleva a la liberación de gases desagradables.
- Producción de sustancias tóxicas por algunas especies de algas azul-verdes

Los resultados obtenidos producto del presente trabajo permiten concluir que el proceso de eutrofización del futuro embalse es improbable, en tanto se mantengan las condiciones de baja utilización con fines agropecuarios en la cuenca del perilago (ver Punto 4.1). De hecho, la geomorfología de la cuenca de aporte al futuro embalse no hace prever la posibilidad de una agricultura extensiva con la tecnología y pautas con que hoy se practica la actividad. De todas maneras un modelo de gestión que regule el uso del perilago debe generar restricciones al uso de productos fitosanitarios (nitrógeno, fósforo, pesticidas y otros).

La eutrofización como consecuencia del aporte natural de nutrientes en la cuenca de captación es improbable en razón de las bajas concentraciones que se dieron en todos los muestreos estacionales realizados.

La posible eutrofización como resultado de la descomposición del material vegetal que pudiera quedar sepultado en el embalse debe descartarse, dado que la cantidad de biomasa que quedará en el embalse se debe principalmente a la vegetación presente en el vaso. En términos globales la superficie cubierta efectivamente por vegetación es menor de 50%. La mayor parte de la misma corresponde a paisajes de estepa y arbustales bajos de poca cobertura cuya biomasa es generalmente menor de 300 Kg MS/ha. Mayores valores se observan en los humedales de planicie de inundación (para cortaderales se llega a 900 Kg MS/ha y los humedales de ciperaceas e alcanzan valores de hasta 2000 Kg MS/ha) los que, no obstante, representan pequeñas superficies. En todos los casos, la relación C/N fue de 18 y de 14 respectivamente. Es decir que se trata de tejidos con alto contenido de lignina, de muy lenta degradación. Experiencias de degradación de la materia orgánica con materiales orgánicos similares (Poi de Neiff et al 2006) permiten afirmar que el tiempo medio para la descomposición orgánica en estos sitios es superior a los 400 días.

Lo expresado permite afirmar que no es necesaria la limpieza de la vegetación del vaso, especialmente porque el área litoral del futuro embalse puede permitir que se desarrollen hábitat para el bentos y para los peces.

2.3.4 Estratificación Térmica del Agua Embalsada

La MGIA considera que se alterará la dinámica térmica natural del río Grande, aguas abajo del embalse. Normalmente, a lo largo de un río en estado natural la temperatura aumenta a medida que disminuye la altitud. A esta variación espacial se superpone una doble variación temporal: en una sección dada del río la temperatura varía según un ciclo diario y otro anual. En el embalse el ciclo diario de la temperatura en superficie no se refleja a partir de cierta profundidad. Por el contrario, el ciclo anual sí suele afectar a la mayor parte de la masa de agua. El comportamiento térmico del embalse en un territorio es diferente dependiendo de la estación del año. De este modo, y dependiendo que la zona donde se encuentre la toma de agua, los primeros tramos del río Grande, aguas abajo de la presa no seguirán los patrones normales anteriormente descriptos.

En este sentido, tal como se menciona en la MGIA en los ambientes de aguas corrientes y especialmente en ríos poco profundos a elevada altitud se produce una marcada variación térmica estacional y diurna produciéndose inclusive una capa de hielo en la superficie del agua. La construcción de una presa que libera aguas del hipolimnion del lago produce alteraciones en el régimen térmico que determinan mayor temperatura en invierno y menor en el verano respecto de la que tenía el rio previo a su represamiento (Petts, 1984).

La mayoría de los estudios sobre la liberación de agua desde el hipolimnion aguas abajo y el efecto de la temperatura han sido estudiandos en EEUU donde es el tipo de regulación más común (Craig, 2012). De acuerdo a la gran información disponible Plecoptera sería uno de los grupos más afectados estando ausente o fuertemente reducidas aguas abajo de la liberación tanto la abundancia de sus poblaciones como la diversidad dentro de este Orden.

Es importante tener en cuenta también la escala de tiempo en que se producen los cambios en el bentos. Los invertebrados son sensibles a las condiciones ambientales en las que viven y son capaces de colonizar nuevos hábitats disponibles migrando sus adultos aguas arriba y sus larvas aguas bajo como parte del drift (Petts, 1984).

Los cambios en el régimen térmico son inevitables y al estabilizarse la temperatura a lo largo del año se afectarán las poblaciones que necesitan de cambios en la temperatura para la emergencia de las larvas al estado adulto y para cortar la diapausa de los huevos (Allan y Castillo, 2007). Los estudios de laboratorio y de campo indican que los plecópteros y algunos efemerópteros disminuyen en abundancia cuando la temperatura aumenta.

Por otro lado, la liberación de aguas profundas del embalse no provee una adecuada fuente de alimento para el desarrollo de las especies del bentos que dependen del plancton y seston transportado por el agua (Petts, 1984). La mayoría de ellas están incluidas en la categoría trófica de colectores filtradores por utilizar la materia particulada fina en suspensión transportada por el río.

Teniendo en cuenta las características climáticas y edáficas de la región se espera que el embalse se comporte como un reservorio oligotrófico, que podría estratificar en verano y en cierto modo con características similares a otros embalses ya construidos en la zona de Cuyo y norpatagonica.

El efecto sobre la ictiofauna se analiza en el Punto 2.5.

2.3.5 Fenómeno de Aguas Claras

La MGIA considera que los sedimentos quedaran retenidos en el lago originado. Debido a esto y a que tampoco se espera gran aporte de sedimentos por erosiones del lecho aguas abajo de PdV (debido a que el nivel de acorazamiento del lecho actual es alto), se supone como impacto negativo de PdV un aumento del efecto conocido como “aguas claras”, en los canales de riego ubicados aguas debajo de la presa. Este efecto, está condicionado a la turbidez del agua; la cual no solo se relaciona con las concentraciones de sedimentos finos en suspensión, sino además con la tonalidad (colores) que los mismos tienen, y le dan al agua.

Los resultados obtenidos como parte del presente trabajo indican que las aguas de la cuenca tienen baja carga de sedimentos y el material de lavado se mantiene en suspensión debido al régimen turbulento ya que hay escasa cantidad de coloides transportados. La mitad o más, de los sedimentos decantan en una hora como lo demuestran los datos analíticos de laboratorio.

El color verdadero del agua, es decir libre de sedimentos, es indetectable por las técnicas empleadas, debido a la ausencia de minerales disueltos con tonalidad propia y a la bajísima carga de materia orgánica disuelta.

De tal manera, es esperable que las aguas del embalse tengan transparencia creciente desde la cola hasta la presa en el embalse (gradiente que podrá ser parcialmente alterado por efecto del oleaje).

Como demuestra el monitoreo anual pre-constructivo el color aparente del agua no tiene diferencias espaciales significativas, en razón que la mineralogía de la Cuenca tiene la misma configuración como lo demuestra el color de los sedimentos filtrados a través de filtros de membrana con pocas diferencias tonales.

El embalse estará ubicado en la alta cuenca, y los canales de riego se encuentran a más de 200 Km aguas abajo de la misma, es decir, a distancia que permitiría recuperar en parte los sedimentos retenidos en la presa. Debe tenerse presente que en este estudio se demostró también la influencia de las tormentas de arena en la carga sólida, lo que adiciona eventualmente sedimentos al cauce.

Es probable, a pesar de lo expresado, que ocurra el fenómeno de aguas claras, lo que ocurre también en canales de riego de otros lugares de la Patagonia, donde no se han construido embalses, por lo que no necesariamente debe relacionarse este riesgo a la construcción del embalse PdV.

2.4 AFECTACIÓN DEL RÉGIMEN HIDRO-SEDIMENTOLÓGICO

La MGIA define que se generarán procesos erosivos inducidos por una modificación de la escorrentía superficial y en la evolución del cauce del río aguas abajo de la presa.

Se define que la porción más importante del embalse, desde el Portezuelo de Viento hacia aguas arriba, hasta la desembocadura del río Chico, quedará dentro del principal depocentro del río Grande en esta región, de modo que este embalse tendrá la característica de ser un lugar muy propicio para la convergencia de sedimentos de todo tipo y tamaño. Actualmente, el proceso de sedimentación deja 1.500 ton/año. En la MGIA se define que esta cantidad es pequeña, en relación con el tamaño del embalse proyectado de manera que esta sedimentación tendrá lugar en la cola del embalse por falta de energía de transporte.

Se define que aguas abajo de la futura presa, el efecto erosivo, de las aguas con escaso a casi nulo material en suspensión, estará acotado al tramo entre la presa Portezuelo del Viento y la desembocadura del arroyo Poti Malal, que es un contribuyente principal sobre el depocentro de Rincón de los Godos.

Por su parte, el EIAR considera que las aguas de inundación afectarán áreas más estrechas de la planicie de inundación, en las que depositarán, además, menos cantidad de sedimentos finos por quedar buena parte de estos retenidos en el vaso del embalse; de esta manera, la planicie de inundación aguas abajo de la obra de regulación no sólo podrá disminuir en extensión areal, sino que también partes aún activas de la misma dejarán de construirse por la depositación y/o renovación de sedimentos fluviales sobre su superficie.

Sumado a lo anterior, considera que la alteración del régimen hidrológico puede redistribuir el escurrimiento por cambios en el patrón morfológico del cauce (e.g., concentración de caudales en menos cantidad de brazos fluviales, profundización de cauces asociado a lo anterior o al exceso de energía por discontinuidad del transporte de los sedimentos que quedan retenidos en el embalse), lo que resulta en una modificación de las zonas de erosión en tales canales, con la aparición de nuevos sitios de erosión en los bordes de la planicie de inundación, sobre todo si allí se encuentran materiales erodables (e.g., depósitos detríticos sueltos o friables, correspondientes a terrazas fluviales cuaternarias de los ríos Grande y Colorado, o depósitos geológicamente recientes de tributarios que yacen en el borde de la planicie de inundación de esos ríos).

Al respecto, si bien el embalse generará alguna distorsión en el transporte de sedimentos, se considera que el efecto erosivo no será preocupante en razón que el proyecto contempla una rampa difusora y una pileta de aquietamiento, en otro sentido como plantea el párrafo, el lecho está constituido por rocas duras (en su mayoría, graníticas). El ingreso del arroyo Poti Malal le permitirá reponer algo de su carga de lavado. Sin embargo, dada la pendiente fuerte en todo el curso y la velocidad que produce la pendiente en todo el largo del curso, el efecto erosivo será muy similar en todo el curso. El río Grande es un río erosivo y los resultados obtenidos en el monitoreo pre-constructivo anual demuestran que no hay diferencias sustanciales en la carga de sedimentos a lo largo del curso, lo que indica que las condiciones erosivas son semejantes y que el río –en ningún sitio- satura su capacidad de carga.

Como se mencionó anteriormente en este capítulo, la modificación en el régimen hidrológico tendrá efecto en otras dos características mucho más importantes que el transporte de sedimentos. Estas con la alteración del régimen de pulsos (ver Punto 2.1) y la alteración del régimen térmico (ver Punto 2.3.4).

De acuerdo al estudio presentado por la EIAR, se ha propuesto utilizar el modelo de Tennant con ajuste adaptativo, lo cual parece una de las opciones más adecuadas al sistema de PdV, dado que mantiene en cierta medida el régimen de pulsos del río Grande. Sin embargo, lógicamente, produce una atenuación de los picos de crecientes y de bajantes anuales, que son condicionantes de procesos biológicos como por ejemplo desencadenando la metamorfosis de algunos invertebrados.

2.4.1 Efectos de la Regulación Hidro-sedimentológica sobre los Invertebrados

La bibliografía detalla que el represamiento de ríos como los que comprenden este informe produce una disminución de la biodiversidad general y se favorece el poblamiento del bentos por las lavas de quironómidos y oligoquetos (Allan y Castillo, 2017).

En un río de tercer orden en la provincia de San Luis que fue represado, Medina et al. (1997) reportan menor riqueza de taxa en el tramo post embalse por la desaparición de un género de Plecoptera, una familia de Ephemeroptera, 4 especies de tricópteros y dos de Simuliidae. Las posibles causas según los autores, basada en la literatura, serían el cambio del régimen térmico natural producido por las descargas de agua fría del hipolimnion o la eliminación del efecto de perturbación intermedia originado por las crecientes.

En el río Chubut la riqueza promedio de especies no cambia aguas abajo de la presa pero el bentos está dominado por moluscos gasterópodos, quironómidos y gusanos planos o platelmintos (Misserendino, 2009).

Según Ward y Short (1978) hay diferentes respuestas de los invertebrados al represamiento de un río:

- Organismos tolerantes con distribución ubicua que forman grandes poblaciones en ciertos tipos de represas que están presentes en el río no regulado y que se ven favorecidas por las obras realizadas.

- Organismos presentes en el río regulado pero favorecidos por el represamiento. Algunos taxa experimentan un aumento de sus poblaciones durante e inmediatamente después del cierre de la presa como por ejemplo los dípteros Chironomidae. También hay especies que aumentan sus poblaciones después de completada la represa como por ejemplo algunos *Simulium*, amfípodos y moluscos (*Lymnae* y *Physa*).

- Organismos intolerantes presentes en el río no regulado pero que reducen su número o son eliminadas del río represado, por ejemplo plecópteros, Hydropsychidae y Elmidae. Hay especies presentes en el río no regulado que pueden ser eliminadas por corto tiempo pero retornan en menor número como ocurre con algunas especies de efémeras de la familia Baetidae.

- Especies indicadoras no presentes normalmente en el río regulado y favorecidas por la regulación.

Además del efecto térmico ya analizado en el Punto 2.3.4, los cambios del paso de un ambiente de aguas corrientes a aguas quietas y la regulación del flujo aguas abajo del embalse producirá posiblemente la desaparición en este tramo de las especies típicas de aguas corrientes como los plecópteros, algunas familias de efemerópteros, de tricópteros, de dípteros (Empididae) y de coleópteros (Elmidae).

La probable disminución de los niveles de oxígeno por descomposición de materia orgánica o ingreso de sustancias desde las márgenes del embalse afectará a poblaciones que requieren de buenas condiciones de oxígeno del agua especialmente los cangrejos del género *Aegla* que son el alimento de peces. La especie *Aegla affinis* encontrada en los ríos de la cuenca está en peligro crítico en Chile y tiene una distribución restringida a los ríos en el sur de Cuyo y el noroeste de la Patagonia argentina como fuera descripto en este informe.

2.4.2 Efectos del Embalse PdV en Las Invasiones Biológicas

Como fuera señalado en referencia al Fitobentos, uno de los fenómenos que requiere mayor atención es la colonización por el alga exótica conocida como “moco de roca”, que ha merecido un plan de prevención y de acción por parte de la Dirección de Recursos Naturales de Mendoza.

Este fenómeno se inscribe en un fenómeno de expansión de las especies invasivas a nivel mundial, que se viene acelerando desde los noventa, sin que se conozca lo suficiente sobre las causas y consecuencias de estos procesos.

La bibliografía concuerda en señalar que Didymo coloniza en aguas pobres en fósforo, cuando, por algún motivo, aumenta la disponibilidad de este nutriente. Sundareshwar et al. (2011) señalan que los ríos regulados por embalses tienen cambios químicos que disponibilizan el fósforo y favorecen el desarrollo de Didymo. Sin embargo, algunos autores señalan que la invasión del alga depende además de las características físicas del ambiente y de factores de estrés temporal (Hix y Murdock, 2018).

Un amplio estudio realizado en Canadá por Gillis et al. (2018) indica que las alteraciones en el régimen hidrológico que producen los embalses, contribuyen al desarrollo masivo de Didymo. Otros estudios en ríos de Canadá mostraron que existe una propensión significativa a que la Didymo tenga densidades celulares más altas y una mayor frecuencia de floración en los sitios de las presas y señalas como variables predictoras importantes de la abundancia de *D. geminata* relacionada con la regulación del flujo por las presas, la claridad del agua y la concentración total de fósforo (Kirkwood et al., 2009).

No hay consenso respecto de las causas que favorecen o frenan la invasión de la Didymo, como tampoco respecto de los cambios que se producen luego de su colonización. Como se dijera, la diatomea ingresó en Sudamérica a las aguas chilenas, habiendo ocupado numerosos cursos de agua en el sur del país vecino, aunque no habría llegado a la latitud de Portezuelo del Viento en Chile. De hecho, el alga moco de roca no fue encontrada en PdV en todo el ciclo de muestreo de este estudio.

No se ha estudiado aún el efecto de la temperatura en la distribución del alga, y esto debe tenerse presente con las modificaciones que impondrá el embalse sobre las fluctuaciones térmicas estacionales, en cuenta que disminuirá la amplitud térmica aguas abajo de la represa.

No existe acuerdo tampoco respecto de los impactos que produce el alga sobre la pesca y sobre la bioproductividad. En ríos como los que se encuentran en esta Cuenca, donde la producción orgánica en la base de las mallas tróficas es muy baja, no necesariamente podría tener efectos adversos, si el alga moco de roca ocupara un nicho vacante. Lo dicho sugiere que durante el llenado y el periodo de operaciones se realicen reconocimientos periódicos para detector la posible presencia del alga invasora y, se favorezcan los estudios para establecer con objetividad las consecuencias ecológicas y el papel trófico en los sitios invadidos.

2.5 AFECTACIÓN SOBRE LA ICTIOFAUNA

Como parte de la MGIA este aspecto se analiza de manera sumamente general. Por su parte, el EIAR hace un análisis un poco más detallado de los impactos, pero sin entrar en el detalle de que ocurre con cada especie.

En tal sentido, a continuación se detallan los principales impactos esperados en función de los resultados obtenidos como parte del relevamiento estacional realizados.

a) Canalización del caudal. Durante la fase de construcción de la presa será imprescindible derivar el caudal hacia el canal de desvío al efecto de permitir que el río mantenga el caudal aguas abajo mientras se produce el cierre necesario. Este canal no regulará la descarga pero puede imponer condiciones hidráulicas adversas para el pasaje de peces hacia aguas arriba si las velocidades en su interior resultan excesivas para que los peces puedan ascender. No obstante este será un impacto reversible y temporal.

b) Cambios en el tamaño del stock desovante de salmónidos y especies nativas. La instalación de la presa será una barrera para las migraciones o movimientos ascendentes de peces donde el objetivo es llegar a las áreas de reproducción. En el caso del río Grande se desconoce en qué medida los salmónidos adultos que habitan aguas abajo ascienden en otoño-invierno para reproducirse o bien si existen áreas de desove aguas abajo que pueden estar ubicadas en cauces secundarios o bien en tributarios como el río Potimalal, Carrizal, etc. Los resultados de los muestreos indican que el río Chico representa un área de la cuenca apta para la reproducción y cría en aquellos sectores donde se formen cauces secundarios. Para el río Grande es probable que los diversos tributarios que se identifican en la alta cuenca, sean utilizados para la reproducción. Resulta importante mencionar que la formación del embalse no afectara a ninguno de estos cursos.

c) Incremento de oferta trófica para especies nativas y exóticas. La formación del embalse favorecerá la diversificación de la trama trófica y en una primera etapa además el desarrollo de especies epibentónicas y una mayor productividad del perifiton, factores que pueden beneficiar el aumento de insectos acuáticos y promover una mayor producción secundaria. Sin embargo, es necesario considerar que el aumento de la productividad general por el embalsamiento tenderá a decrecer a medida que el embalse se estabilice y el aporte de nutrientes y materia orgánica decaiga. Este proceso es variable con cada embalse y depende de la temperatura, la tasa de recambio del agua, profundidad, forma, nivel de oscilación, etc. Los antecedentes en otros embalses cercanos o norpatagónicos indican un aumento en especies que son bentófagas como las percas así también como de salmónidos que utilizan el ambiente pelágico. La formación del embalse con su aumento de desarrollo de costa y áreas bajas podría beneficiar a la perca cuyos hábitos alimentarios se desarrollan tanto en zonas litorales como bentónicas. Este efecto se ha visto de manera notable, por ejemplo en el embalse Ameghino, Ramos Mexía, Casa de Piedra, etc.

d) Aislamiento genético de poblaciones. La instalación de la presa puede generar una fragmentación de las poblaciones de peces nativos y eventualmente conducir a un aislamiento genético. La probabilidad que la población de bagre de torrente desarrolle poblaciones alopátricas dependerá de la localización de las áreas reproductivas actuales que posiblemente se distribuyan en todo el cauce en sectores donde se presenten un sustrato y velocidad corriente apropiados. Los resultados sobre la distribución de esta especie indican, no obstante, una marcada dominancia en la parte baja de la cuenca.

e) Estratificación térmica del agua embalsada. Como fuera analizado en el Punto 2.3.4, el turbinado de agua durante el verano generará modificaciones en la temperatura del agua y de oxígeno si se generan fondos anóxicos lo cual tendrá efectos negativos directos e indirectos sobre la ictiofauna localizada cercana a la presa. Podrá afectar a los salmónidos y en particular a la trucha arco iris y marrón para las cuales se ha logrado determinar rangos de temperatura óptimos de desove, incubación, alvinos y juveniles, alevinos emergentes, niveles de oxígeno para la incubación de embriones (Powers y Osborn 1985; Pauley et al. 1986; Bjorn y Reiser 1991; U. S. Fish and Widlife Service 1995; SWRI 2003). Un efecto directo de la formación del embalse será la reducción del régimen termal diario (Ward y Stanford 1983) donde la temperatura del río puede modificarse fuertemente si el caudal se reduce y potenciar los efectos de la temperatura tanto en verano como en invierno. WDOE (2002) menciona que el rango de desove de la trucha steelhead oscila entre 3,9-21°C y que la temperatura preferida va de 4,4-12,8 °C. La supervivencia de los embriones y alevinos óptima se da en el rango de 7-10 °C y en el momento de la eclosión la temperatura diaria promedio no debe superar los 11-12 °C. USEPA (2001) ubica el rango óptima de eclosión entre 6 y 10°C y Myrick y Cech (2001) señalan que el óptimo de supervivencia del huevo se presenta entre 5-10°C. Por su parte, Bello (1986) concluye que el rango de desove se ubica entre 3,9-9,4°C. De tal modo, un caudal muy bajo en invierno (menor al caudal mensual ecológico) podría bajar la temperatura del agua a niveles inconvenientes. Como fuera mencionado, teniendo en cuenta las características climáticas y edáficas de la región se espera que el embalse se comporte como un reservorio oligotrófico, que podría estratificar en verano y en cierto modo con características similares a otros embalses ya construidos en la zona de Cuyo y norpatagonica.

f) Cambios en la oferta trófica. La formación del embalse favorecerá la diversificación de la trama trófica para las especies exóticas. La cadena trófica actual del río Grande es de tipo simple y se ajusta a lo conocido en las cuencas patagónicas donde la productividad primaria es baja y la producción secundaria más importante proviene del ambiente bentónico (Miserendino 2001). La formación del embalse favorecería en una primera etapa además el desarrollo de especies epibentónicas y una mayor productividad del perifiton, factores que pueden beneficiar el aumento de insectos acuáticos y promover una mayor producción secundaria. Este efecto fue notado, por ejemplo, por Miserendino (2009) que encontró que la biomasa de organismos bentónicos estaba dominada por la turbidez y que la formación del embalse en dicho río proporcionó una mayor complejidad de hábitats favoreciendo el incremento del número de especies de insectos acuáticos. El aporte de suelos inundados permitirá un aumento de materia orgánica disuelta y para embalses patagónicos, Miserendino et al. (2005) predicen un aumento de crustáceos planctónicos en los embalses en aquellas áreas donde exista descomposición de materia orgánica. Tal como señala Lattuca et al. (2008) en ambientes patagónicos oligotróficos, las larvas de especies nativas y exóticas y los adultos de trucha arco iris utilizan el zooplancton como principal fuente de alimentación. Sin embargo, es necesario considerar que el aumento de la productividad general por el embalsamiento tenderá a decrecer a medida que el embalse se estabilice y el aporte de nutrientes y materia orgánica decaiga. La formación de los embalses con su aumento de desarrollo de costa y áreas someras podría beneficiar a especies como la perca cuyas hábitos alimentarios se desarrollan tanto en zonas litorales como bentónicas (Ruzzante et al. 1998). En los embalses de Alicurá y Piedra del Águila, por ejemplo, Cussac et al. (1998) observaron que esta especie consumía larvas y pupas de quironómidos.

Los salmónidos podrán adaptarse sin duda a las nuevas condiciones lénticas debido a su amplio nicho trófico que incluye especies bentónicas, planctónicas e incluso larvas de peces nativos (Macchi et al 1999), siendo ello más evidente en el caso de la trucha arco iris (Juncos et al. 2011). Por ejemplo, en el embalse Ramos Mexia la dieta de trucha arco iris estuvo compuesta por alta cantidad de anfípodos confirmando la importancia del aumento del hábitat bentónico (Baigún obsv. pers.). De acuerdo a los resultados logrados en el río Grande, la trucha arco iris se comporta como un generalista carnívoro, basando la dieta en ingesta de pupas y ninfas de dípteros lo que podría incrementarse en un ambiente con características lénticas. Aguas abajo, la presencia de presas tiene como efecto reducir la carga de sólidos en suspensión que acarrea el agua aumentando la transparencia y por lo tanto teniendo el potencial de modificar en parte la trama trófica. En términos generales los embalses contribuyen a simplificar la comunidad de macro-invertebrados debido a una pérdida de diversidad de hábitats, fluctuaciones en los niveles de agua, cambios en el régimen termal y reducción de sólidos suspendidos (Munn y Brusven 1991). Los picos de caudal producen la deriva de estos organismos (Perry y Perry 1986; Bruno y Siviglia 2012) y reducen así la oferta trófica para los peces juveniles. Aguas abajo del dique Ameghino, por ejemplo, Miserendino (2009) encontró que si bien la riqueza de especies bentónicas no cambió en la comunidad, la misma paso a estar dominada por gasterópodos, quironómidos y platelmintos observándose una reducción de Ephemeróptera, Plecóptera, Trichóptera y Coleóptera. La presencia de estos organismos en ríos es indicadora de calidad ambiental (Lenat 1988) y su reducción puede tener importantes implicancias para la dieta de juveniles de arco iris que usualmente predan sobre estos organismos (Buria et al. 2007b). Usualmente los ambientes localizados aguas abajo, por el contrario, favorecen el aumento de dípteros y particularmente de quironómidos, mientras los efemerópteros son los más sensibles (Ellis y Jones 2013).

g) Alteración de las áreas de desove y cría. Las áreas de cría para las truchas arco iris, al igual que para otros salmónidos se definen como la superficie de sustrato con condiciones ambientales apropiadas disponible para permitir la nidificación e incubación de los alevinos. Sin embargo, la superficie con grava que posee un río no refleja necesariamente la capacidad de desove ya que es necesario que la velocidad de corriente y la profundidad sean las adecuadas (Bjornn y Reiser 1991). La formación del embalse eliminará las áreas de reproducción que posean eventualmente los salmónidos debido al cambio en las condiciones hidrológicas, de composición de sustrato y de calidad del agua. La incubación de los huevos de trucha arco iris toma por lo general entre 4 a 7 semanas, mientras que los alevinos emergentes permanecen en la grava entre 3 a 7 días para luego desplazarse hacia zonas de refugio (Pauley et al. 1986). En ese período es fundamental que el microambiente intersticial que posee la grava sea el que se requiere para la eclosión y para que el alevino se desarrolle antes de dejar el nido. La formación del embalse interfiere con la reproducción y cría no solo a través de la reducción de corriente en las áreas de nidificación sino también debido a la sedimentación lo que promueve que las gravas se cubran de sedimentos finos generando una alta mortalidad de huevos y alevines (Phillips et al.1975). Los sedimentos finos menores a 0,074 mm son los que poseen el mayor poder deletéreo sobre la supervivencia de los embriones en salmónidos (Louhi et al. 2007). El efecto de los sedimentos finos es rellenar los espacios intersticiales en la grava y reducir la circulación del agua y el tenor de oxígeno que llega a los embriones (Greig et al. 2005). Bajo condiciones de hipoxia se demora la absorción del saco vitelino (Roussel 2007) lo que resulta en que los alevinos poseen baja capacidad natatoria y sean más vulnerables al eclosionar. Tappel y Bjorrnn (1983) demuestran como la supervivencia del embrión de steelhead decrece aceleradamente no bien el porcentaje de sedimento fino supera el 30% y es de solo el 20% si el sedimento llega al 50%. Este aspecto reviste notable importancia debido a que esta mortalidad debe adicionarse a la mortalidad natural que existe en ríos con calidad de sustrato apropiado. Por ejemplo, la supervivencia del huevo a la emergencia varía entre un 20-80%, de la emergencia a smolt es de un 8%, y del smolt al adulto retornante alcanza como máximo el 10% (Bley y Moring 1988), lo que da una idea del severo impacto que puede llegar a tener sobre el reclutamiento un factor adicional de mortalidad por la acumulación de material fino sobre las áreas de nidificación.

Los ambientes de cría de juveniles en el sector del futuro embalse se verán también afectados ya que estos parecen localizarse próximos a las zonas de nidificación y por lo tanto también serán cubiertos por los embalses (Liberoff et al. 2014).

Aguas abajo, la conservación de las áreas de cría y desove dependerá de que se conserve el régimen hidrológico y pulsos durante el período reproductivo. Pulsos anómalos durante otoño e invierno, que es cuando se ha detectado que se reproducen las truchas a favor de tener aguas clara y de baja corriente, producirá una mortalidad de los huevos y las larvas. Resulta por lo tanto fundamental mantener el ciclo natural del río, sea durante el llenado como durante la operación (aspecto analizado en el Punto 2.1). Es reconocido que los juveniles de salmónidos tras emerger de la grava buscan áreas de refugio y alimentación que en los ríos se encuentran en las zonas someras donde la velocidad del agua es reducida y por ende existe un sustrato conveniente para ello. Bajo condiciones de caudal variable los nidos se encuentran expuestos a la erosión cuando el río crece y a la desecación cuando desciende (McMichael et al. 2005). La conservación de las áreas de cría de la trucha arco iris dependerá de que los caudales no desciendan por debajo del caudal ecológico establecido prefijado pero tampoco que los máximos tengan lugar mientras se realiza la incubación y emergencia del alevino. Korman y Campana (2011), por ejemplo, observaron que la densidad de juveniles de trucha arco iris era de 2 a 4 veces mayor durante el período de aguas bajas que durante el de aguas altas generados por hidrópicos.

De modo similar, si el manejo del caudal turbinado o bien el llenado del embalse genera una reducción de áreas litorales cubiertas, es de esperar un impacto en las áreas de cría de bagre de torrente que ocupa el estrato somero utilizando como refugio y zonas de alimentación un sustrato de tamaño pequeño (guijarros) que es abundante en las zonas litorales y que a menudo presenta amplios espacios instersticiales, libres de sedimento fino. Tal como se ha advertido en el presente estudio estas áreas son asimismo zonas de cría de perca y existen cuando se forman cauces secundarios por presencia de islas pedregosas en el cauce principal. Estos cauces podrían desecarse antes bajantes anormales. Para el bagre de torrente y como señalan Arratia y Menu-Marque (1981) los ejemplares de hasta 20 mm utilizan aguas quietas con sustratos de arena o sustrato de guijarro cercano a la costa y con profundidades de 5 cm. Por su parte Barriga y Battini (2009) señalan que las larvas prefieren áreas muy someras y de baja profundidad en zonas litorales La Figura 9 ilustra esta situación en la Estación Abajo Pasarela donde se localizó una alta densidad de juveniles de esta especie en sustratos compuestos por una mezcla de guijarro mediano a grandes y canto. Para *Trichomycterus corduvensis* Hued y Bistoni (2006) encontraron que la especie posee preferencia por un microhábitat con velocidades de 0.465 a 0.650 m s-1 y un sustrato entre 15 y 30 cm. Esta diferencia con el río Grande puede deberse a que mientras los juveniles se localizan mayormente en microhábitats con grava y guijarro, los adultos seleccionan ambientes con sustrato de tipo canto o bloque (Barriga et al 2011). Estos autores concluyen que la distribución del bagre de torrente está asociado al tamaño del sustrato independientemente de su posición el río.

Figura 9. Sustrato de guijarro y canto utilizado como hábitat de juveniles de bagre de torrente en la Estación 6.1. Nótese la abundancia de espacios intersticiales.

Para el caso de la perca, esta especie ha sido asociada a la presencia de hábitats con baja velocidad, sustrato arenoso, prefiriendo los juveniles las áreas con vegetación (Lattuca et al 2008). No obstante, estas condiciones no se presentan en el río Grande por lo que probables áreas de refugio se limiten a las zonas litorales y brazos secundarios. Los cambios en los pulsos afectaran de manera especial la zona aguas abajo de Bardas Blancas donde el río generan una abanico de cauces menores que poseen sustratos de grava y limo arenosos y que ofrecen condiciones para el bagre de torrente en sectores a salvo del impacto ganadero.

De existir perca en la zona del río que se transformara en embalse, se espera que el mismo genere un efecto positivo potenciando sus áreas reproductivas. Esta especie se caracterizan por su euroicidad y son incluso más comunes en ambientes lénticos que lóticos. Se las encuentran en alta biomasa en muchos embalses de la cuenca del Limay, río Negro y río Chubut (Quirós y Baigún 1986). Buria et al. (2007a) demostraron que al llegar el período reproductivo la perca cuando habita en lagos, busca áreas bajas donde exista vegetación acuática y condiciones térmicas apropiadas.

h) Mortalidad/daños por pasaje a través de turbinas. No se espera mortalidad por el pasaje de peces por turbinas debido a que no existen poblaciones anádromas y por lo tanto no habrá migraciones de peces juveniles (smolts) aguas abajo.

2.5.1 Afectación de la actividad deportiva de pesca con mosca

La MGIA focaliza este efecto sobre la pesca de trucha. Al respecto los resultados observados como parte del presente trabajo, a través de visitas a campo y desarrollo de encuesta, coinciden en que el interés pesquero en la cuenca del río Grande se basa exclusivamente en las especies exóticas (trucha arco iris, trucha marrón y trucha de arroyo), siendo la primera el principal recurso de interés.

La MGIA considera que la pesca aguas arriba de la presa no tendrá modificaciones de importancia. Sin embargo, considera que aguas abajo de la presa la construcción del embalse tendrá un impacto negativo sobre la trucha, debido a que es una especie migratoria. Se considera que la calidad de la pesca de la trucha se vería afectada negativamente, por causa del manejo del caudal del río Grande, ya que las repentinas altas y bajas influyen en el desove de los peces y en la cantidad y calidad del alimento.

Los resultados obtenidos como parte del presente trabajo refuerzan esta hipótesis, concluyendo que la instalación de la presa no afectará las pesquerías de la alta cuenca que son consideradas las mejores[3], pero si puede reducir al tamaño del stock de aguas abajo si las truchas remontan el río para su reproducción o bien el manejo de los caudales impacta sobre las áreas de desove. En estos casos, ciertos sitios de importancia pesquera como Bardas Blancas y El Manzano pueden sufrir algún impacto sobre las pesquerías. Estas zonas son frecuentadas también por tener truchas de mayor tamaño que las existentes aguas arriba.

La MGIA hace notar que la misma operación de la presa mantendrá un caudal mínimo que disminuirá la intensidad del impacto ambiental y que en vistas que las truchas son especies exóticas, ampliamente manejadas, se considera que los manejos de sus poblaciones como siembra/pesca pueden sustituir construcciones costosas (tales como escalas de peces) que requieran el rediseño de la obra en cuestión.

Al respecto, resulta importante mencionar que en el caso de Mendoza y del rio Grande en particular la siembra de salmónidos ha sido una práctica común, habiendo sembrado la Asociación Malarguina de Pesca con mosca unos 300.000 alevinos de trucha arco iris desde 2000 hasta 2016 aproximadamente. Los reproductores eran traídos desde la laguna del Sosneado y sembrados en el río Grande se realizaban en las zonas de Manzano, Bardas Blancas y Valle Noble.

[3] Afirmación coincidente con lo mencionado en la MGIA, en donde se considera que en la parte alta de la cuenca del Río Grande, la calidad de la pesca de salmónidos es de características únicas en la Provincia y el País, y que aguas abajo de la Localidad de Bardas Blancas pueden obtenerse ejemplares de buen porte.

En este sentido, como parte del presente trabajo se concluye que no se recomienda inicialmente desarrollar grandes piscicultura ni siembras intensivas sin verificar primero la evolución de las especies una vez formado el embalse, así como examinar el impacto que estas siembras puedan tener sobre las especies nativas. Existe ya abundante información que permite aseverar que los salmónidos ejercen un impacto sobre las especies nativas, dependiendo de las especies, tipo de ambiente, características ecológicas, etc. (Pascual et al. 2002, 2007; García De Leaniz et al. 2010). En el caso de Patagonia, diversos estudios han documentado estos impactos (Macchi 1999; Milano et al. 2002; Milano et al. 2006; Macchi et al. 2007; Junco et al. 2013). De igual modo, no se considera práctico realizar rescate de peces, actividad sin duda con más valor emotivo que efectivo.

2.6 EFECTO SOBRE COMUNIDADES VEGETALES

La MGIA parte de la premisa que el proyecto implicará una zona de sacrificio en este sector de la cuenca del río Grande y río Chico representado por el área de inundación máxima del embalse, la que alcanza las 4000 ha, con unos 32 km lineales que serían afectados los ambientes ribereños en los ríos Grande y Chico. Adicionalmente, unos 20 km de arroyos tributarios con excelente calidad de agua y elevada biodiversidad.

A este impacto, se debe sumar el efecto que se registrará aguas abajo producto de la regulación del caudal, el cual fue analizado previamente en este informe como parte del Punto 2.1.

Como parte de la MGIA se considera que la inundación generada por el embalse provocará la pérdida de:

- áreas de arboleda (si bien es un elemento que puede ser exótico, forma parte positiva del entorno natural, siendo entre otras cosas hábitat de aves)
- humedales tales como vegas y cortaderales
- matorrales, entre abiertos a más densos
- áreas de pastizales

Los resultados alcanzados como parte del presente trabajo permiten confirmar que producto de la inundación se verán afectados 7 tipos de unidades fisonómicas:

1) estepas arbustivas de *Chuquiraga* (751 ha afectadas por el embalse)
2) estepas arbustivas de *Colliguaja* (682 ha afectadas por el embalse)
3) estepas arbustivas de *Adesmia* (627 ha afectadas por el embalse)
4) estepas arbustivas de *Neosparton* (491 ha afectadas por el embalse)
5) estepas graminosas (754 ha afectadas por el embalse)
6) humedales de *Cortaderia* (297 ha afectadas por el embalse)
7) humedales de ciperáceas y juncáceas (61 ha afectadas por el embalse)

Las unidades 1 a 5 se corresponden con la unidad de vegetación definida como “Espeta Xerófila” en la MGIA (UNCuyo, 2017), mientras que las unidades 6 y 7 se corresponde con la unidad de vegetación definida en el citado estudio como “Humedales”. Al respecto, como parte del estudio en curso fue posible obtener un mayor grado de discriminación de los tipos de ambientes presentes en el área que será afectada por el proyecto.

Si bien es cierto que la implantación del proyecto traerá asociada la pérdida total de cobertura vegetal en las zonas más bajas donde se realice el llenado del embalse, resulta importante mencionar que en dicha área no existe ninguna especie vegetal exclusiva del área. En general, la mayor área a inundar (estepas principalemente) posee baja diversidad florística y la flora se encuentra en un estado de degradación muy avanzado, con muchas plantas arrancadas, muertas y en estado de deformación grave, a causa del excesivo, ramoneo por parte de conejos, cabras y caballos, que existe en el área de impacto directo.

Como parte de la MGIA se analiza en particular el sacrificio de áreas de vegas, indicando que la superficie de humedales de tipo vega, periferia de vegas y cortaderales que se sacrificará por la inundación fue estimada en unas 74 ha, a la que se suman casi 16 ha más de arboledas y áreas de cultivo cuyas características en suelo y disponibilidad de riegos se asemeja a las de las vegas naturales.

Según los resultados obtenidos como parte del presente trabajo, la superficie que se verá afectada por el embalse será de:

- 297 ha de humedales de *Cortaderia*,
- 61 ha de humedales de ciperáceas y juncáceas

La MGIA considera, que la perdida de estos ambientes traerá aparejada:

- Sacrificio o destrucción irreversible de ejemplares y pequeños bosquecillos de chacay
- Sacrificio o destrucción irreversible del hábitat de vizcacha de la sierra o chinchillón
- Sacrificio o destrucción irreversible del hábitat de mamíferos carnívoros
- Afectación de hábitats de peces nativos

En relación a los bosquecillos de Chacay (*Ochetophila trinervis)*, en concordancia con el relevamiento realizado en el 2017 (UNCuyo, 2017) se observaron bosquecillos abiertos de chacay asociados a las unidades de vegetación de cortaderales y vegas, principalmente en arroyos y vertientes. Dicha asociación se observó los puntos de monitoreo 249 (monitoreo de verano), 294 (monitoreo de otoño), 308 (monitoreo de invierno), 309 (monitoreo de invierno) y se realizó un (censo PV35D- monitoreo de invierno).

El relicto más significativo identificado corresponde a una franja muy pequeña, de unos 2 metros aproximadamente de ancho, dispuesta a lo largo de un arroyo afluente por margen derecha al rio Grande (a 3 km aguas arriba de la Junta), el cual bordea la Meseta del Pueblo. La densidad de los chacays en la transecta realizada en este parche (PV35D) fue de 900 plantas por hectárea, con una cobertura específica de chacays es de 18,75%. Esta transecta presentó en total una disponibilidad forrajera de 498,91 kilos de materia seca por hectárea, de los que tan solo 70,25 kilos corresponden a productividad del chacay. Resulta importante mencionar que esta especie no está considerada en la Resolución 84/2010 (Lista Roja de Especies Endémicas de la Argentina). No obstante los bosques relictuales de chacay han sido clasificados en la Categoría I por la Ley Provincial N° 8195 (Cap. III, art. N°6), siendo esta especie valorada debido a su acelerado retroceso poblacional en la provincia.

En este sentido, solo una parte de este sector de alta densidad de Chacays, quedará bajo el agua. Las partes más altas no serán afectadas, quedando dicha área como un relicto de poblaciones naturales de dicha especie, que deberá ser resguardado y monitoreado.

En cuanto a los mamíferos (ver detalle en Punto 2.7), los resultados obtenidos de las campañas estacionales permiten concluir que la población de *Ctenomys* sp. 2 y la de *Akodon spegazzinii* podrían ser significativamente afectadas producto de la destrucción y la pérdida de conectividad de los cortaderales y humedales mencionados. No así la vizcacha de la sierra o chinchillón.

El efecto sobre la ictiofauna se analiza en detalle en el punto 2.5

En cuanto al efecto aguas abajo generado por la regulación del caudal, la unidad vegetal que se verá afectada se corresponde con los humedales de cortadera, los cuales se desarrollan con mayor extensión aguas abajo de Bardas Blancas. El efecto podría generarse producto de la desactivación de canales secundarias del río Grande, los cuales se activan durante las crecidas del río.

Al respecto, es importante mencionar que los resultados de las campañas no evidenciaron la existencia de especies raras ni únicas en este sector. Las 3 especies endémicas identificadas en el área se encuentran como invasoras en dicho ambiente porque son características del matorral de jarilla. Las mismas corresponden a *Atriplex sagitifolia*, *Prosopis alpataco* y *Prosopis denudans*. Por lo que, a priori, los efectos del proyecto en áreas aguas abajo de Bardas Blancas no será una gran pérdida para la flora regional. Por otro lado se observa gran presión por pastoreo en toda el área.

La intensidad de este efecto tendrá relación directa con el hidrograma de caudales ambientales finalmente adoptado. Como fuera mencionado, considerando que la modificación del régimen hidrológico es un efecto inevitable para producir energía, se sugiere estudiar la posibilidad de mantener algunos picos de crecientes, que permitirían además la recarga de los humedales de planicie inundable que se encuentran aguas abajo de Bardas Blancas. Al respecto, como parte del EIAR, se ha propuesto utilizar el modelo de Tennant con ajuste adaptativo, lo cual parece una de las opciones más adecuadas al sistema de PdV, dado que mantiene en cierta medida el régimen de pulsos del río Grande.

Una baja muy importante en el caudal del río aguas abajo, traerá como consecuencia la arbustización de los humedales de cortadera, perdida de especies vegetales no tolerantes a la sequía y aumento de especies halófitas (especies tolerantes a la sal). Por tal motivo se propone realizar muestreos en dichas áreas.

Al respecto, producto de la modificación de la vegetación se verán afectados con mayor o menor intensidad todas las poblaciones que integran dichos ecosistemas.

Como fuera mencionado con anterioridad, el área que será cubierta por el embalse a estado sometida históricamente a una importante explotación ganadera. Al perderse este sector, la actividad deberá ser necesariamente trasladada a otra zona, la cual ahora recibirá dicho impacto. En este sentido, resulta importante mencionar que el estado de degradación actual sobre el ecosistema no es el resultado de la actividad con la intensidad registrada hoy día, sino que el mismo es producto de una historia de explotación ganadera, que en el pasado fue más intensa.

No obstante esto, indefectiblemente las zonas que reciban esta actividad producto de la relocalización se verán afectadas, siendo esperable que se registre:

- Una disminución de especies palatables con alto valor forrajero (para el área de estudio corresponden las especies *Mulguraea ligustrina*, *Pappostipa speciosa, Poa ligularis, Neosparton, ephedroides, Adesmia volckmanii,* etc.

- Un aumento de especies no palatables y con bajo valor forrajero de las especies de los géneros *Colliguaja, Nassauvia, Senecio, Grindelia, Fabiana imbricata.*

- Un incremento de los problemas de erosión eólica e hídrica por aumento de la proporción del suelo descubierto.

- Pérdidas económicas por disminución de la capacidad de carga animal.

Este desplazamiento ganadero, junto con las actividades de trashumancia, afectarían principalmente, y al punto de la extinción local, al endemismo detectado de *Ctenomys*, localizado dentro del valle fluvial del río Grande, entre Portezuelo del Viento y Valle Noble. También, la trashumancia sobre este territorio podría impactar a otras especies como *Ctenomys maulinus* (confinada a los pasos Vergara y Pehuenche) y al ensamble altoandino integrado por *Paynomys macronyx, Loxodontomys* sp., *Euneomys chinchilloides* y *Euneomys mordax*

Bajo este escenario, cobra relevancia la declaración de áreas protegidas con planificación, gestión y control efectivo con el fin de intentar elevar la capacidad de carga de los ambientes que recibirían ("hábitats sumideros") a las poblaciones emigrantes de la zona de sacrificio. Estas medidas, sumadas a la instalación de un plan ganadero con carga y estrategias racionales tenderían a mejorar la calidad ambiental y por ende la capacidad de carga de las áreas que albergarían las actividades y poblaciones desplazadas por el embalse, tanto para ganado doméstico como también para la vida silvestre.

2.7 EFECTOS SOBRE HERPETOFAUNA

Afectación Directa

Las poblaciones de **anfibios** que serán muy afectadas son aquellas que utilizan como sectores de reproducción o refugio las vegas y cortaderales, estos últimos particularmente numerosos en la zona de Las Loicas, donde aparentemente se encuentran poblaciones importantes de *Rhinella spinulosa* y *Pleurodema bufoninum*[4].

La primera especie fue capturada muy frecuentemente en trampas de peces (Baigun, com. pers.) entre Las Loicas y la confluencia de los ríos Chico y Grande, y un número importante de juveniles de *P. nebulosum* fue encontrado bajo piedras junto a numerosos individuos de *Aegla* en Marzo 2019 en una transecta de 300 m desde el puente de Las Loicas hacia el Este. También se observaron dos sitios de pozones naturales de reproducción de anfibios en las márgenes del rio Grande dentro del área de afectación. Sin embargo, la mayor cantidad de sitios de reproducción de anfibios encontrados durante los trabajos fueron en lugares antropizados, e.g. canales de riego, pozones al lado de los caminos, o embalsados de mallines, vertientes o arroyos. Todas estas zonas serán destruidas al llenarse el embalse. No obstante dada su característica antrópica se supone que serán fácilmente recreadas a pesar de la obra.

En cuanto a **reptiles,** de todas las especies de lagartijas, sin duda la que tendrá una situación más vulnerable será *Phymaturus verdugo*. Esta es una especie descripta para el valle del río Grande y sus poblaciones conocidas se encuentran solo en roquedales a lo largo de este rio, en roquedales del rio Chico hasta el arroyo Pehuenche y en algunas zonas circundantes. Las poblaciones de *Phymaturus verdugo* que serán más afectadas se encuentran en el sitio mismo de construcción de la presa y ésta probablemente sea la especie de mayor interés en el polígono de afectación no solo por las particularidades de su biología y su muy evidente presencia sino también porque es una especie vulnerable desde el punto de vista de su categoría de conservación.

[4] No fue posible realizar un estudio de densidad de las mismas por lo que los datos son indirectos.

Las especies de *Phymaturus* son extremadamente vulnerables porque tienen características de historia natural muy particulares, tienen una larga etapa de crecimiento hasta llegar a su madurez sexual y poder reproducirse y luego, al ser vivíparos tienen una camada relativamente pequeña, de dos o tres crías solamente. También se conoce que sus ciclos reproductivos no son anuales y se reproducen cada dos o tres años. Adicionalmente el ambiente en el cual pueden vivir está limitado a un cierto tipo de rocas con determinada estructura de grietas y generalmente con exposición N-NE debido al carácter de animales ectotérmicos. Los machos de *P. verdugo* presentan una librea muy llamativa de colores brillantes, amarillento-verdosos con cola naranja, que, junto a su comportamiento de ubicarse en ¨perchas¨ por motivos de dominancia territorial los torna muy visibles y vulnerables. La única población que se verá afectada directamente por la presa se encuentra en el Portezuelo del Viento, el cual es uno de los roquedales más importantes de la zona que mantiene poblaciones de esta especie. Probablemente es uno de los lugares que podría ser utilizado para realizar un plan de translocación de individuos de esta especie a otros lugares y luego de construida la presa estudiar el proceso de reocupación del lugar por la especie (y otras que son sintópicas).

Adicionalmente el proceso de llenado del embalse, llevará a la destrucción irreversible de poblaciones de varias especies de herpetozoos, en particular poblaciones relativamente grandes de *Liolaemus bibronii*, *L. buergeri*, *L. josei*, *L. smaug* y algunas de *L. austromendocinus*, así como poblaciones de la serpiente *Philodryas patagoniensis*. Al respecto, no se considera que la destrucción de estas poblaciones lleve a poner en riesgo el estado de conservación de las especies mencionadas o modificarlo, ya que casi todas ellas son especies que cuentan con poblaciones relativamente abundantes por fuera de la zona de afectación (*L. bibronii*, *L. buergeri*, *L. smaug*) o son de distribución geográfica muy amplia (las restantes).

Afectación indirecta - *Aguas arriba*

Tres especies consideradas microendemismos dada su restringida distribución geográfica y alta vulnerabilidad serán afectadas en forma indirecta por la construcción de Portezuelo del Viento: *Alsodes pehuenche*, *Liolaemus flavipiceus* y *L. thermarum*.

Estas podrían verse afectadas por:

- **Efectos de la ganadería**: Como fuera mencionado, la pérdida de sectores de pastoreo en la zona de inundación probablemente provoque que las vegas y humedales altoandinos sean más utilizados para realizar actividades de pastoreo. Se ha observado una gran densidad de ganado vacuno y equino en la zona del Paso Pehuenche donde se concentran las únicas poblaciones conocidas para *Alsodes pehuenche* y *Liolaemus flavipiceus* en Argentina. Aparentemente (Corbalán com. pers.) los productores de la zona se encuentran cambiando también el ganado caprino por ganado vacuno lo cual trae efectos adversos para el frágil ambiente altoandino. *Alsodes pehuenche* necesita de aguas claras y limpias para sobrevivir y una gran presión ganadera en la zona seguramente afectará negativamente su supervivencia por el pisoteo y el ramoneo que aumentará la presencia de solutos en el agua.

- **Efectos de la basura**: En el Paso Pehuenche se realizan reuniones de confraternización entre las poblaciones de Argentina y Chile desde hace muchos años. Esto genera una gran concentración de basura que termina en los arroyos donde habita la especie no existiendo ninguna política para su recolección y tratamiento por parte gubernamental. No se sabe cuál será el efecto de estos plásticos sobre las poblaciones de renacuajos, los cuales pueden ser particularmente afectados por los micro plásticos dada las características de alimentación filtradora que poseen. Tampoco se sabe cómo puede afectar la descomposición de los plásticos a las condiciones físico-químicas del agua.

- **Efectos del tránsito**. La construcción de la Ruta Nacional 145 constituye en si uno de los problemas más grandes para la especie, a pesar que las obras se realizaron hace relativamente pocos años, las mismas no contaron con ningún criterio de conservación biológica básico y con un absoluto desden por el ambiente circundante, lo cual llevó a un gran impacto sobre las poblaciones de *A. pehuenche* cuyo efecto a largo plazo todavía no puede ser evaluado. Se realizaron algunas obras de mitigación de los efectos del tránsito pero la efectividad de las mismas aún está por verse. La reciente autorización para el paso de camiones por la Ruta Nacional 145 agravará seguramente la situación ya que incrementará el tránsito notablemente e incorporará más ruido y vibraciones en la zona, además que contribuirá a generar más basura en el ambiente. La zona de reunión anual de las comunidades del Paso Pehuenche es ahora zona de descanso de los camiones luego de la trepada desde Las Loicas y no existe ningún sistema de control en el lugar que pueda mitigar la generación de basura.

Afectación indirecta – agu*as abajo*

Los ambientes entre el cierre de la presa y Bardas blancas permanecerán como únicos ejemplos de los pastizales de altura de la zona, con relativamente altas densidades de lagartijas de las especies *L. bibronii* y *L. josei*. Normalmente son muy afectados por el tránsito de cabras de la veranada hacia zonas más altas con un enorme efecto erosivo que aparentemente se recupera durante el resto del verano y parece no afectar a las poblaciones porque allí continúan existiendo. La zona del río Potimalal es uno de los lugares donde se encontraron poblaciones muy interesantes de varias especies de anfibios y reptiles y podrían ser considerada una de las zonas a proteger en el futuro (ver Punto 4.3)

Como fuera descripto en el capítulo anterior, la ecorregión del Monte, desde el punto de vista herpetológico, entra en forma casi marginal por el valle del río Grande hasta pocos kilómetros al Oeste del sector donde se ubicará el dique de cierre del proyecto. En su zona de ecotono con la meseta patagónica existen al menos dos especies endémicas solo conocidas para Mendoza (*Liolaemus josei*, *Liolaemus puelche*). El impacto sobre esta ecorregión en el valle del río Grande seguramente será muy importante si cambia el nivel de agua aportada luego de la construcción, y probablemente sobre las especies de anfibios y reptiles allí encontradas por modificaciones en la estructura de los ambientes en los que habitan. Otras dos especies micro endémicas de la región, *Liolaemus choique* y *L. duellmanni* se enuentran a menos de 20 km del curso de agua del rio Grande pero el efecto sobre ellas es muy difícil de estimar porque no se puede saber aún el impacto que tendrá sobre la composición florística del área el menor caudal del río.

La magnitud del efecto sobre estas especies de la disminución del flujo de agua y el cambio de este sobre los ambientes del río Grande entre Bardas Blancas y su convergencia con el rio Barrancas no es posible determinarlo con los datos disponibles.

Los humedales que se encuentran entre Bardas Blancas y la zona de La Pasarela son ambientes de reproducción de *Rhinella spinulosa* y *R. arenarum* pero como pueden ser afectados por el cambio en cantidad de agua, cambios en la salinidad del agua o en el aporte de sedimentos en el agua no es posible evaluarlo con los datos disponibles. Los arenales del puente El Zampal son ambientes con una alta diversidad de lagartijas y es la localidad tipo de *Liolaemus josei* y podrían ser importantes desde el punto de vista herpetológico pero no se reunieron datos suficientes para hacer una evaluación efectiva.

2.8 EFECTO SOBRE AVIFAUNA

La abundancia de aves estuvo distribuida en todos los ambientes, incluyendo humedales y ambientes xerófilos. En general, las áreas de estepa dentro y fuera del polígono se encontraron muy degradadas, posiblemente por acción del pastoreo del ganado doméstico, sumado a la práctica del uso del fuego por parte de los pobladores.

Los humedales (ambientes ribereños y de cortaderales) presentaron mayor cantidad de individuos y mostraron los mayores valores de riqueza y diversidad, comparado con los ambientes xerófilos. Se destacan los sitios meandrosos del río Grande, aguas abajo del proyecto, en la ribera sobre la ruta nacional 40, presentaron elevados índices de riqueza y el cortaderal que se encuentra en la localidad de Las Loicas.

Las llanuras de inundación del Río Grande que se encuentran a lo largo de la RN40, igual que durante el otoño presentaron una notable reducción en su caudal de agua, observándose algunas lagunas desconectadas del flujo de agua del río. Estos sitios, podrían ser “subsidiados” con agua del río, simplemente conectándolos con un estrecho canal. De este modo se asegura un flujo continuo de agua, evitando la descomposición de la flora y consecuente pérdida de diversidad de aves. Las lagunas que se forman por las crecidas del río son de gran importancia ya que en ellas se registraron un gran número de aves de diversas especies durante la primavera y verano. En estos sitios se desarrolla una importante flora que alberga una gran cantidad de aves. Sin embargo, durante el relevamiento de invierno sólo se observaron muy pocos individuos de pocas especies.

Respecto al cortaderal de Las Loicas, en este ambiente se pudo registrar una singular abundancia de gavilanes cenicientos (*Circus cinereus*), detectándose al menos 6 territorios con sus parejas en primavera y al menos 8 territorios con sus parejas en verano. Si bien esta especie tiene una amplia distribución en la Argentina, son escasos estas agregaciones, sugiriéndose tomar alguna medida de compensación en algún ambiente equivalente, debido a que el llenado del embalse implicará la perdida de este sector.

Otras especies de particular interés que fueron observadas son fue el cóndor andino (*Vultur gryphus*), el pato de anteojos, (*Speculanas specularis*) y el pato del torrente (*Merganetta armata*), especies con algún grado de amenaza.

Según lo expuesto en la MGIA, en el área de la presa proyectada fue estimada una población reproductiva de unos 87 patos del torrente, entre adultos y jóvenes de la temporada, en verano de 2017.

Como parte del relevamiento realizado, se pudieron observar ejemplares durante las 4 estaciones muestreadas. Durante la primavera se registraron 10 parejas, 4 de ellas dentro del área de impacto y 6 fuera del área embalsada. Mientras que durante el verano se registraron 7 parejas, 2 de ellas dentro del polígono y 5 fuera del área embalsada. Por último durante el otoño y el invierno, por su parte, se pudieron registrar más del doble de los individuos registrados en las estaciones de clima más benigno, habiendo observado 31 y 41 individuos de pato del torrente respectivamente (10 y 16 dentro y 21 y 25 fuera del área del polígono de afectación).

Dado que esta especie habita los colectores principales en esta porción de la cuenca y arroyos tributarios que se afectarán de manera irreversible por la construcción y la inundación, la MGIA consideró que la extensión de este impacto sería total para el área de inundación y construcción de la presa.

Al respecto, como fuera mencionado, los resultados obtenidos indican que el pato del torrente utiliza la zona que será afectada directamente (embalse) principalmente durante el invierno. Durante la temporada reproductiva se observaron una menor cantidad de patos en esta zona. Si bien las áreas invernales son importantes, las áreas reproductivas aguas arriba pueden considerarse como más sensibles ya que deben asegurar la supervivencia de los pichones en etapas tempranas de su vida. Con el cambio en el régimen del caudal aguas abajo, podría observarse una redistribución de aves en arroyos y ríos más apropiados.

Al igual que lo que se menciona en la MGIA será de suma importancia la utilización que se le dé al perilago, regulando el uso y su planificación que se destine en el mismo, para no aumentar el impacto sobre esta especie (ver Punto 4.1).

La MGIA considera los hábitats circundantes, en particular los de aguas arriba de la zona impactada, no podrían albergar la población emigrada si se plantea como supuesto, que los hábitats de la región ya estarían saturados por la población de patos, en cuanto a refugio, alimento y otras condiciones ambientales (temperatura, fluctuación de caudales y del alimento, etc.). En este caso, los ambientes a que los ejemplares se vean obligados a emigrar y colonizar, podrían constituir hábitats subóptimos, con menores tasas reproductivas.

Al respecto, es importante mencionar que aunque se consideren subóptimos, no significa que no se utilicen. Podría aumentar la competencia por los mejores recursos (sitios de reproducción), aunque esto no significa que un menor output reproductivo global.

A su vez, la MGIA considera que el embalse fragmentará significativamente las poblaciones de aguas arriba y aguas debajo desde esta zona de la cuenca del río Grande. Los patos del torrente son de vuelo corto, con limitados movimientos, generalmente siguiendo los ríos y arroyos. La Presa y el cuerpo de agua proyectado constituirá una barrera para los animales que habitan aguas abajo y aguas arriba. Es probable que pueda haber intercambio poblacional y genético con cuencas adyacentes a través de corredores relativamente accesibles en las zonas altas de las cuencas durante los meses estivales.

Efectivamente podría resultar en una barrera para el pato del torrente, por lo que será muy importante monitorear el uso del embalse por esta especie durante los siguientes años al llenado del embalse.

En tanto que para el pato de anteojos esto no será una limitante. Por el contrario podría aumentar mucho las oportunidades de espacios de reproducción para muchas especies de patos, incluidos los de anteojos.

2.9 EFECTO SOBRE MAMÍFEROS

A partir de los resultados obtenidos del relevamiento estacional, se ha construido una matriz de impactos potenciales sobre especies de mamíferos nativas dentro del área de Portezuelo del Viento y alrededores.

Tabla 1. Matriz de impactos potenciales sobre especies nativas dentro del área de Portezuelo del Viento y alrededores.

	Pérdida de hábitat sin posibilidad de migrar	Pérdida de hábitat con posibilidad de migrar	Extinción local por inundación	atropello	Excesos hídricos	Predación por incremento de especies exóticas + caza	Traza de nueva ruta	Incremento de áreas de Trashumancia	TOTAL
Thylamys pallidior	1	-	1	-	-	-	-	-	2
Chaetophractus villosus	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Zaedyus pichiy	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Histiotus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Tadarida brasiliensis	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Leopardus colocolo	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Leopardus geoffroyi	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Puma concolor	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Lycalopex culpaeus	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Lycalopex gymnocercus	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Galictis cuja	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Conepatus chinga	-	1	-	1	-	-	-	-	2
Lama guanicoe	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Akodon spegazzinii	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Abrothrix hirta	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Abrothrix olivacea	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Paynomys macronyx	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Eligmodontia morgani	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Eligmodontia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Loxodontomys sp.	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Phyllotis xanthopygus	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Euneomys chinchilloides	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Euneomys mordax	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Reithrodon auritus	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Lagidium sp.	1	-	-	-	-	1	-	-	2
Ctenomys sp. 1 (Locus 1)	1	-	-	-	1	-	1	1	4
Ctenomys maulinus	-	1	-	-	-	-	1	1	3
Ctenomys sp. 2 (Agua Botada)	-	1	-	-	1	-	-	-	2
Microcavia australis	-	-	-	-	-	-	-	-	0
TOTAL	3	8	1	2	3	1	2	6	

Analizando esta matriz se han identificado dos amenazas principales que afectan a la mastofauna nativa. Una, quizá la que tendrá mayor impacto, es la pérdida de hábitat producto de la futura inundación por el cierre de la presa. En este caso, sin embargo, la mayor parte de las especies podrían migrar hacia cotas superiores, si bien se entiende que estos nuevos territorios, por cuestiones topográficas y ambientales derivadas del gradiente altitudinal, pueden ser subóptimos. La otra amenaza es el impacto que potencialmente se generaría sobre áreas prístinas o poco modificadas, debido al traslado del ganado doméstico por parte de los productores rurales hacia nuevos territorios con pasturas, de modo de compensar aquellas tierras fértiles que se pierdan por la inundación. De esta manera se establecerá una nueva dinámica de la trashumancia y ocupación de territorios para la "veranada" y la "invernada" que podrían afectar significativamente, directa e indirectamente, a numerosos mamíferos nativos.

El resto de las amenazas identificadas son: pérdida de hábitat sin posibilidad de migrar; extinción local por inundación; atropello por vehículos; excesos hídricos (inundación aguas abajo de Bardas Blancas); predación por incremento de especies exóticas y actividades cinegéticas; traza de la nueva ruta y otras grandes obras proyectadas.

Mediante el uso de los datos de la matriz de impactos, también fue posible obtener un fenograma utilizando el coeficiente de Distancia Taxonómica (Sokal, 1961) y la técnica de ligamiento promedio (UPMGA). Con esta información se organizaron los datos en base al tipo y al número de impactos esperados para cada especie (Figura 10) y se obtuvieron 7 categorías de amenaza.

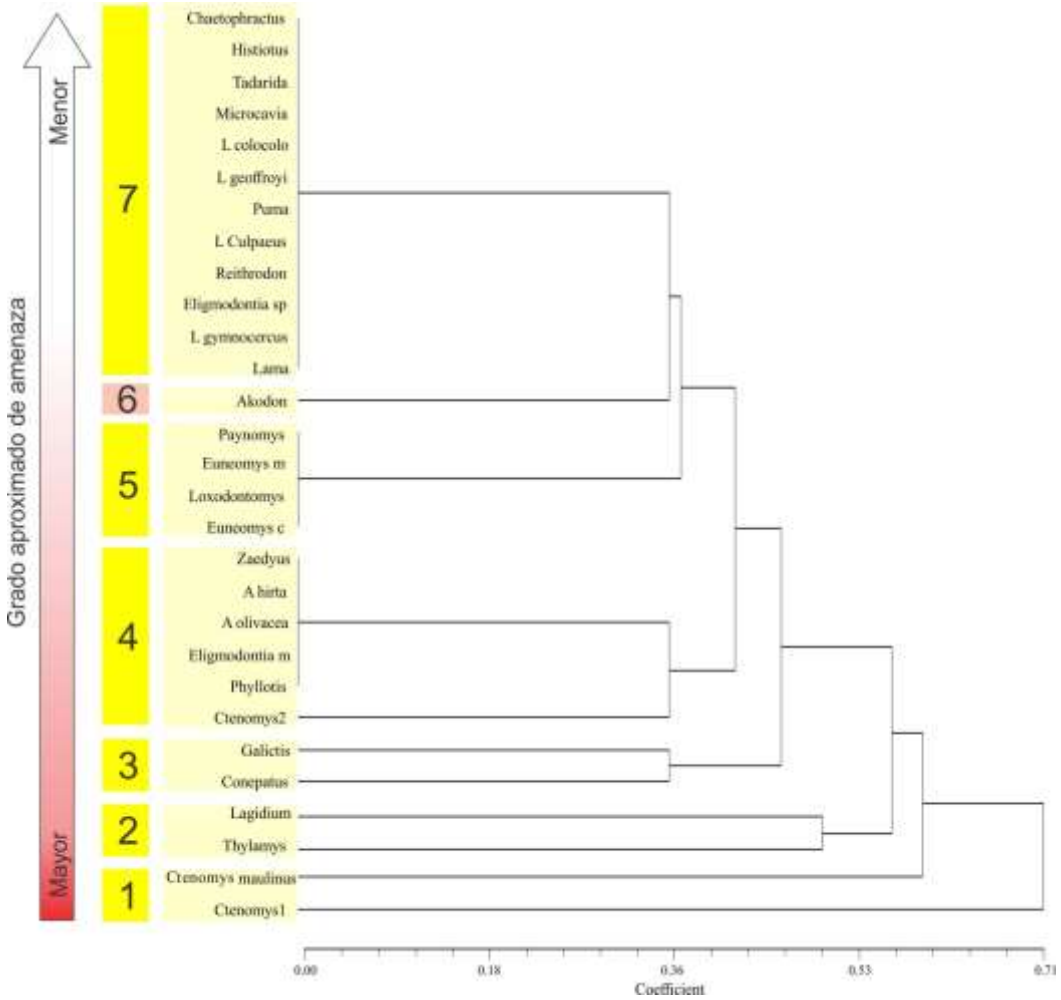


Figura 10. Fenograma que organiza los datos de la matriz de la Tabla 1 en base al tipo y al número de impactos esperados para cada especie presente dentro del área de Portezuelo del Viento y alrededores.

Categoría 1: incluye a las especies más amenazadas, conformadas por el género *Ctenomys*. La forma denominada en nuestros informes como *Ctenomys* sp. 1 (aquella que domina el valle fluvial entre Portezuelo del Viento y Valle Noble), presenta cuatro tipos de amenaza. Es seguida por *Ctenomys maulinus* sobre la cual se reconocieron tres amenazas. Esto es debido principalmente a la pérdida de hábitat y a las consecuencias previstas por el trazado de la nueva ruta y a los potenciales efectos que se originen por un incremento de la trashumancia.

Categoría 2: incluye a las especies que poseen dos tipos de amenaza y que comparten el impacto que les provocará la pérdida de hábitat sin poder realizar migraciones. Es el caso de *Lagidium* y *Thylamys* debido a que sus poblaciones se encuentran confinadas a sectores puntuales y aislados y por las dificultades que estas especies presentan para desplazarse.

Categoría 3: incluye a las especies que sufren impacto por atropellamiento de vehículos. Es el caso de *Galictis cuja* y *Conepatus chinga*, ésta última con mayor sensibilidad debido a la potencial pérdida de hábitat a la que puede estar afectada.

Categoría 4: incluye a especies que serán afectadas por la inundación, aunque todas con posibilidad de migrar: *Zaedyus pichiy, Abrothrix hirta, Abrothrix olivacea, Eligmodontia morgani, Phyllotis xanthopygus* y *Ctenomys* sp. 2 (Agua Botada).

Categoría 5: incluye a especies que podrían ser impactadas por el incremento de la trashumancia y la ocupación de nuevos territorios para la "veranada" y la "invernada": *Paynomys macronyx, Loxodontomys* sp., *Euneomys chinchilloides* y *Euneomys mordax*.

Categoría 6: incluye a *Akodon spegazzinii* que presenta un hábitat restringido de forma estricta a los humedales con pajonales densos de *Cortaderia rudiuscula*, *Psila spartioides* y ciperáceas del valle de inundación del río Grande, en el tramo Bardas blancas – La Pasarela. Es difícil establecer el grado de impacto que las obras del embalse pueden generar sobre esta especie. Según el Monitoreo Pre-constructivo Estacional, la regulación de la presa de Portezuelo del Viento afectará los caudales de desborde y humectación de la planicie en el tramo aguas debajo de Bardas Blancas. Pero desconocemos si estas variables condicionarán a las comunidades de pajonales y, por este motivo, todos los escenarios de impacto positivo o negativo sobre este roedor son posibles.

Categoría 7: incluye a todas las especies sobre las cuales no se reconocen amenazas.

3 ANALISIS DEL PMAS

Como parte de este punto se analizan las medidas con injerencia sobre el medio biótico consideradas dentro del **Plan de Manejo Ambiental y Social** (*THYA, Toso Hermanos y Asociados s.a. Consultores*).

GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DE LA OBRA						
Programa		**Subprograma**	**Resumen**	**Inicio**	**Momento en que se requiere**	**Observaciones**
Acciones previas al llenado del embalse	**P5: Rescates**	SP5.1 Lineamientos para la implementación de un programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.	Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre del vaso. Procedimientos de amedrentamiento, captura, traslado y liberación para cada especie o grupo. Así como para el trasplante de flora y restauración de vegas aprobados por la Dirección de Recursos Naturales Renovables.	Año 1. Inicio de Obra.	Etapa preliminar, antes de la construcción de la presa.	En relación a la **vegetación** no se considera necesaria la implementación de este programa, ya que el área de mayor densidad de Chacays (*Ochetophylla trinervis*) luego del llenado de la presa quedará parte del área sin inundar. En otro caso se recomienda realizar el monitoreo de este sector. En relación a la **fauna** y como consideración general no se cree efectiva esta medida. En cuanto a la **herpetofauna** solo se recomienda para las poblaciones de *Phymaturus verdugo* que se localizan en el sitio mismo de construcción de la presa, siendo esta probablemente la especie de mayor interés en el polígono de afectación no solo por las particularidades de su biología y su muy evidente presencia sino también porque es una especie vulnerable desde el punto de vista de su categoría de conservación. En tal sentido se considera que podría ser utilizado para realizar un plan de translocación de individuos de esta especie a otros lugares y luego de construida la presa estudiar el proceso de reocupación del lugar por la especie (y otras que son sintópicas). Para las **aves** no se considera necesario, ya que ellas pueden moverse por sí solas a sitios libre de impactos. En cuanto a los **mamíferos**, se descarta que tuviere sentido la aplicación de medidas de rescate y traslocación de animales, toda vez que el grueso de la mastofauna lo conforman roedores que son de difícil captura y traslado. Lo propio aplica para los pequeños marsupiales del género *Thylamys.* Poblaciones sensibles como las de *Lagidium* podrían estar históricamente en proceso de extinción debido a efectos de insularización producidos por actividades antrópicas y ambientales. Sin la realización de estudios específicos sobre la distribución y el estado de sus poblaciones, los rescates pueden resultar irrelevantes. Incluso los nuevos sitios seleccionados para su traslocación podrían no ser funcionales ante la imposibilidad de desplazamientos, exponiendo a las poblaciones a la depredación, eventual caza y degradación genética. En todos los casos sería muy útil establecer un plan de recolección de muestras intensivo de las poblaciones que serán destruidas y que los mismos queden depositados en colecciones públicas de reconocida trayectoria de modo que sirvan para estudios poblacionales y genéticos en el futuro. Es reconocida la utilidad de muestras antiguas para evaluación de cambios ambientales futuros.
	P6: Limpieza y tratamiento del vaso del embalse.	N/C	Eliminar toda la vegetación existente de modo de evitar una rápida eutrofización. Erradicar la forestación y desmontar el área, previa implementación del programa de “Lineamientos para la implementación de un programa de Rescate y reubicación de Flora y Fauna Silvestre”.	Año 1. Inicio de Obra.	Previo al inicio del llenado del embalse.	La posible eutrofización como resultado de la descomposición del material vegetal que pudiera quedar sepultado en el embalse debe descartarse, dado que la cantidad de biomasa que quedará en el embalse se debe principalmente a la vegetación presente en el vaso. Lo expresado permite afirmar que no es necesaria la limpieza de la vegetación del vaso, especialmente porque el área litoral del futuro embalse puede permitir que se desarrollen hábitat para el bentos y para los peces. Se recomienda quitar solo los árboles para aprovechar la leña.
	P14: Preservación de la calidad del recurso hídrico	N/C	Preservación de la calidad del recurso hídrico. Implementar un monitoreo trimestral de la calidad del recurso hídrico	Año 1. Inicio de Obra.	Continuamente durante la etapa de construcción.	Se sugiere indicar la posibilidad de algún monitoreo adicional de ocurrir contingencias (accidentes de derrames, aludes, otros).
	P18: Prevención de afectación al medio biológico	SP 18.1 Preservación de la flora durante las tareas de obra civil	Preservación de la flora	Año 1. Inicio de Obra.	Continuamente durante la etapa de construcción.	Se considera necesario realizar el relevamiento y mapeo detallado del boquensillo de chacay (*Ochetophylla trinervis*) identificado a lo largo del arroyo del Gancho para conocer con mayor precisión que superficie quedará sin inundar. Resulta aconsejable monitorear este sector.

GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DE LA OBRA						
Programa		**Subprograma**	**Resumen**	**Inicio**	**Momento en que se requiere**	**Observaciones**
		SP 18.2 Preservación de la fauna durante las tareas de obra civil	Preservación de Fauna	Año 1. Inicio de Obra.	Continuamente durante la etapa de construcción.	Sobre las rutas Nacionales N°40 y 145 se identificó el mayor número de atropellamientos de **herpetozoos** y **mamíferos**. Esta situación responde a una combinación de dos factores: la presencia de sectores utilizados como corredores por la fauna local y el exceso de velocidad de los vehículos. Las medidas de prevención y mitigación se vinculan a establecer acciones de concientización sobre la problemática (ver detalle Punto 4.2), instalar cartelería informativa y de regulación, instalar reductores de velocidad, crear pasafaunas en sectores de mayor sensibilidad. Las **aves** tienen la capacidad de desplazarse frente a los disturbios ocasionados por las obras.
		SP 18.3 Diseño preventivo de afectación de aves por infraestructura eléctrica	Planos y memoria técnica que incluyen dispositivos y diseño para evitar la colisión y electrocución de aves. Instalación de dispositivos.	Año 1. Inicio de Obra.	Continuamente durante la etapa de construcción.	Lo fundamental en relación a este aspecto es la colocación de dispositivos que hagan visibles las líneas de alta tensión, para evitar que las aves choquen con ellas.

COMPENSACIONES AMBIENTALES Y SOCIALES					
Programa	**Subprograma**	**Resumen**	**Inicio (Ver cronogramas en PMAS de PdV)**	**Momento en que se requiere**	**Observaciones**
P1: Compensaciones vinculadas a la creación de un Área Natural Protegida	N/C	Desarrollo de Propuesta de Creación y Plan de Manejo del ANP	Año 1. Inicio de Obra.	Año 5. Fin de Construcción de la presa.	Ver detalle en Punto 4.3.
P2: Programa de Compensación de pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos	SP2.1: Estación de cría de salmónidos y trucha criolla	Plan de Producción Ictícola y repoblamiento en la cuenca del río Grande. Diseño de la Estación de cría de salmónidos y trucha criolla.	Año 2. Inicio construcción de la presa.	Año 5. Fin de Construcción de la presa.	Tradicionalmente una de las medidas más usuales que se utilizan para reducir el impacto de las presas es la instalación de pasos para peces, lo cual no sería viable debido a la altura de la obra en cuestión. La presa impedirá a las truchas que se encuentran aguas abajo ascender para desovar, razón por la cual sería necesario practicar la siembra en el sector inferior de la cuenca si no existen fondos de desove naturales. En todo caso, no se recomienda inicialmente desarrollar grandes piscicultura ni siembras intensivas sin verificar la evolución de las especies una vez formado el embalse, así como examinar el impacto que estas siembras puedan tener sobre las especies nativas. Existe ya abundante información que permite aseverar que los salmónidos ejercen un impacto sobre las especies nativas, dependiendo de las especies, tipo de ambiente, características ecológicas, etc. (Pascual et al. 2002, 2007; García De Leaniz et al. 2010). En el caso de Patagonia, diversos estudios han documentado estos impactos (Macchi 1999; Milano et al. 2002; Milano et al. 2006; Macchi et al. 2007; Junco et al. 2013). De igual modo, no se considera práctico realizar rescate de peces, actividad sin duda con más valor emotivo que efectivo.
	SP2.2 Migración y seguimiento de ictiofauna	Mantenimiento de la conectividad de especies migratorias de la ictiofauna aguas arriba y aguas debajo de la presa Estudio de especies migratorias y alternativas de conectividad Identificación de alternativas adecuadas para facilitar la conectividad, que no impliquen modificaciones en la estructura de la presa. Informes de eficiencia de las alternativas de trasferencia. Informes de campaña de monitoreos migratorios de ictiofauna.	Año 1. Inicio de Obra.	Año 5. Fin de Construcción de la presa.	Ver detalle en Punto 4.5.
	SP2.3 Estación de cría (ranario) de Alsodes pehuenche	Estudio acerca de las características de la especie *Alsodes pehuenche.* Diseño de la estación de cría. Construcción de estación de cría.	Año 2. Inicio construcción de la presa.	Año 5. Fin de Construcción de la presa.	No se considera necesaria esta medida, ya que según criterio profesional la especie no necesita un esfuerzo de este tipo, siendo necesaria en especies realmente en peligro crítico como es el caso de la ranita del Loa en Chile donde quedaban 10 o 20 ejemplares. En ese caso se decidió recogerlas y protegerlas en un ranario. Por tal motivo se considera que los esfuerzos deberán estar destinados a:

COMPENSACIONES AMBIENTALES Y SOCIALES					
Programa	**Subprograma**	**Resumen**	**Inicio (Ver cronogramas en PMAS de PdV)**	**Momento en que se requiere**	**Observaciones**
		Programa de Conservación de la especie.			1) proteger los cuatro arroyos conocidos donde se encuentra la especie, a través de un área de conservación (ver Punto 4.3) 2) Realizar la construcción de verdaderos y efectivos pasajes de fauna en la Ruta Nacional 145. 3) Realizar una tarea de limpieza general y posteriormente una readecuación del lugar donde se realiza todos los años ese encuentro binacional que utiliza el playón que se encuentra muy cerca de los arroyos. 4) Eliminar el ganado vacuno y equino que se lleva a ese lugar durante el verano y proteger las nacientes del Arroyo Pehuenches en forma estricta, impidiendo el ingreso de ganado, personas y vehículos recreativos al lugar. 5) Realizar esfuerzos para realizar relevamientos biológicos al norte y sur del Paso Pehuenche para tratar de encontrar más poblaciones de la especie en otras zonas.
	SP2.4 Repoblamiento de Chacay (*Discaria trinervis*)	Estudio acerca de las características de la especie Chacay (Discaria trinervis). Plan de Repoblamiento. Construccion del Vivero y desarrollo de Chacayes en vivero Inventario de ejemplares extraídos	Año 1. Inicio de Obra.	Año 5. Fin de Construcción de la presa.	No se considera necesario desarrollar este programa ya que el área de mayor densidad de chacay (*Ochetophylla trinervis*) luego del llenado de la presa quedará parte del área sin inundar. Si resulta aconsejable monitorear este sector.
	SP2.5 Conservación del Pato del Torrente (*Merganetta armata*)	Estudio de la población del Pato del Torrente (*Merganetta armata*) en la zona del proyecto. Programa de Conservación de la especie.	Año 1. Inicio de Obra.	Año 5. Fin de Construcción de la presa.	Debe estudiarse en detalle la población del pato del torrente tanto aguas arriba como aguas abajo de la obra. Se debería incorporar el relevamiento de los arroyos tributarios a los ríos afectados en un área de al menos 30 km alrededor de la presa.
	SP2.6 Conservación de Humedales y Vegas	Estudio de caracterización de vegas en la cuenca superior y el área de influencia operativa del proyecto. Plan de Manejo de vegas. Ejecución de tareas de ampliación de vegas Aumento de la superficie de vegas aguas arriba del embalse.	Año 1. Inicio de Obra.	Año 5. Fin de Construcción de la presa.	La regulación de la presa de Portezuelo del Viento afectará los caudales de desborde y humectación de la planicie en el tramo aguas abajo de Bardas Blancas. Se recomienda la conservación y restauración de estos ecosistemas integrados por los densos asocies de Cortaderia rudiuscula, Psila spartioides y ciperáceas mediante la implementación de un hidrograma ecológico adecuado. Será fundamental monitorear estos sectores.
P3: Desarrollo de estrategias de mitigación de predación de carnívoros hacia el ganado doméstico	N/C	Caracterización participativa del proceso de predación de carnívoros hacia el ganado doméstico (Informe de estudio de la problemática y estrategias de mitigación)	Año 1. Inicio de Obra.	Año 5. Fin de Construcción de la presa.	La matanza de carnívoros no constituye un método eficaz para el control de la depredación, además de provocar graves alteraciones a los ecosistemas. El abordaje de esta problemática debe comenzar con el estudio del estado de la situación, su dimensión y percepción por parte de los afectados, mediante el desarrollo de

COMPENSACIONES AMBIENTALES Y SOCIALES					
Programa	**Subprograma**	**Resumen**	**Inicio (Ver cronogramas en PMAS de PdV)**	**Momento en que se requiere**	**Observaciones**
	N/C	Implementación de herramientas de control y manejo ganadero			entrevistas cualitativas planificadas. El contexto sociopolítico es uno de los principales inconvenientes para lograr el manejo de carnívoros y será necesaria la conformación de espacios de discusión, difusión, concientización y negociación. En base a estos conocimientos y acuerdos se podrán implementar diferentes estrategias para lograr la participación del productor rural y lograr la aplicación de diferentes técnicas de control, como activación de alarmas a partir de radio-collares, uso de perros protectores de majadas, acoso aversivo, entre otras.

VIGILANCIA - MONITOREOS AMBIENTALES Y SOCIALES					
Programa	**Subprograma**	**Resumen**	**Inicio (Ver cronogramas en PMAS de PdV)**	**Momento en que se requiere**	**Observaciones**
Monitoreo de calidad de agua.	N/C	Propuesta del Plan de Monitoreo.	Año 1. Inicio de Obra.	Mensualmente durante los años de construcción. Continua en etapa de O&M.	Se recomienda ajustar a una frecuencia trimestral pudiendo indicarse algún monitoreo adiciona de ocurrir contingencias (accidentes de derrames, aludes, otros). Resulta imposible tener el balance hídrico del área de obra, se sugiere reemplazar por “el seguimiento de las variables ambientales”. Se sugiere rever la referencia a los desagües de los yacimientos ubicados en el lecho del futuro embalse ya que no queda claro a que se refiere. Se recomienda sumar un punto adicional de medición en el rio Colorado (Buta Ranquil)
	N/C	Diseño y construcción de estaciones de aforo.			
	N/C	Informe de resultados (mensuales)			
Monitoreo Medio Biológico (vegetación terrestre, mamíferos, avifauna, herpetofauna, ictiofauna, monitoreo limnológico y calidad de aguas, hábitats críticos)	N/C	Propuesta del Plan de Monitoreo.	Año 1. Inicio de Obra.	Estacional durante los años de construcción. Continua en etapa de O&M.	Para Calidad de Agua y Limnología ver detalle en Punto 4.4 Para Ictiofauna ver detalle en Punto 4.5. Para Vegetación ver detalle en Punto 4.6 Para Herpetofauna ver detalle en Punto 4.6 Para Mastofauna ver detalle en Punto 4.8 Para **Avifauna** se sugiere seleccionarse una 20 de puntos fijos de monitoreo para aves

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Programa	**Subprograma**	**Resumen**	**Observaciones**
P3: Programa protección de la fauna ictícola	N/C	Conservar la población de fauna ictícola por la operación de la presa	Ver detalle en Punto 4.5.
P4: Programa de prevención y control de la eutrofización	N/C	Preservar la calidad del agua ante el potencial proceso de eutrofización	Este programa parece excesivo. Se recomienda focalizar los esfuerzos en regular los usos del perilago y en todo caso realizar un modelo que estime la posibilidad de eutrofización en el embalse, su manifestación en distintas zonas del mismo, con horizonte de tiempo de 5, 10, 20 y 50 años, para prever posibles medidas de control de vegetación acuática en base a dichos resultados.

4 RECOMENDACIONES

4.1 RECOMENDACIONES AMBIENTALES PARA EL MANEJO DEL PERILAGO

Una de las principales conclusiones surgidas del taller interdisciplinario realizado en agosto de 2019 fue la necesidad de contar un **Plan de Manejo del Perilago**.

Una vez llenado el embalse se espera la afluencia de personas en búsqueda de esparcimiento. El aumento de las actividades recreativas usualmente involucra el ingreso de motocicletas y vehículos todo terreno a lugares donde anteriormente no lo hacían y es conocido el resultado deletéreo del uso de estos elementos en ambientes naturales y la fauna circundante. Es particularmente notable dentro de la provincia de Mendoza el caso de las dunas en las cercanías de El Nihuil donde se desarrollan actividades sin control a pesar de la existencia de un microendemismo, *Liolaemus rabinoi* y recomendaciones sobre protección del recurso (Abdala et al. 2017).

De este modo, la realización de este tipo de obras debe ser realizada con una adecuada planificación de las actividades que se realizarán en el perilago, permitiendo de esta manera minimizar el impacto que tendrán las mismas en los alrededores.

Por otro lado, los resultados obtenidos producto del presente trabajo (ver detalle en el Punto 2.3.3) permiten concluir que el proceso de eutrofización del futuro embalse es improbable, en tanto se mantengan las condiciones de baja utilización con fines agropecuarios en la cuenca del perilago. Si bien la geomorfología de la cuenca de aporte al futuro embalse no hace prever la posibilidad de una agricultura extensiva con la tecnología y pautas con que hoy se practica la actividad, será necesario contar con un modelo de gestión que regule el uso del perilago generando restricciones al uso de productos fitosanitarios (nitrógeno, fósforo, pesticidas y otros).

En igual sentido, cambios en la calidad del agua que ingresa, y posibles actividades contaminantes desde el perilago, podrán afectar la calidad de las aguas.

Al respecto, será importante realizar:

- Control del uso de la tierra aguas arriba y en el perilago.
- Elaboración de una normativa de usos posibles en ambas zonas de aporte.
- Evitar el vertido de aguas residuales y proponer tratamientos físicos y químicos integrales a los asentamientos en el entorno.
- Evitar vuelcos de residuos sólidos o líquidos en el área de aporte al embalse.
- Controlar actividades a desarrollarse en el lago y perilago.
- Restricción del uso de detergentes fosforados.
- Prohibir la tala de especies leñosas, sobre todo las endémicas y/o de lento crecimiento. Para el área de Portezuelo del viento corresponden principalmente las especies de los géneros *Berberis, Ochetophilla, Prosopis, Prosopidastrum, Anarthrophyllum y Schinus*.
- Favorecer la preservación de las plantas de gran porte, sobre todo las que son refugio de animales, percha de aves o sostén de nidos (*Adesmia volckmanii, Anarthrophyllum rigidum, Berberis microphylla, Chuquiqraga oppositifolia, Ochetophilla trinervis, Schinus spp y Senna arnottiana*). Preservar sitios que son refugio de animales.

4.2 CAMPAÑA DE EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN

Se recomienda llevar adelante una **campaña de educación y concientización** sobre la importancia de las especies nativas de la zona donde se desarrollará la obra principal (presa y embalse) y las obras conexas (nuevo asentamiento y rutas).

Es esperable que mayoría del personal involucrados en la construcción sea ajeno a la zona. En muchos sitios se ha observado que el desconocimiento deviene en un completo desdén por el ambiente natural.

Para prevenir esta situación se recomienda implementar una **campaña de educación y concientización de la importancia de la fauna y flora endémica** de la zona y la importancia de la **conservación de los delicados ecosistemas** donde se realizará la obra. Es particularmente importante ya que los sectores de donde se sacarán y/o depositaran materiales, se realizarán caminos, se instalarán obradores, etc. pueden ser sectores importantes para la conservación de la fauna y flora local.

Esta concientización debería ser particularmente reforzada en el caso personal encargado de la dirección de la obra siendo fundamental que el mismo incorpore estos conceptos ya que los niveles de decisión local se encuentran entre ese personal que luego debe trasmitirlo y exigirlo al personal de menor jerarquía.

4.3 DEFINICIÓN DE UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA

Tal como fuera mencionado en la MGIA el proyecto tendrá asociado indefectiblemente la generación de ciertos impactos (ver detalle en Punto 2). Bajo este escenario, durante el taller interdisciplinario realizado en agosto de 2019 se puso de manifiesto la relevancia la declaración de un **Área Protegida** con el fin de intentar elevar la capacidad de carga de los ambientes que recibirían (“hábitats sumideros”) a las poblaciones emigrantes de la zona definida como de sacrificio.

Un aspecto importante definido por los especialistas fue la necesidad de que esta área protegida sostenga las prácticas históricas económicas y socio-culturales de la comunidad local, siendo importante que en el programa de desarrollo y gestión ganadera del PMAS se defina la carga y estrategias racionales que esta área podría sostener[5].

Al respecto se considera importante definir aquellos sectores donde se deba realizar una protección estricta (impidiendo el ingreso de ganado, personas y vehículos recreativos al lugar) y sobre el resto relevar estacionalmente la disponibilidad forrajera y la carga animal de los campos que queden comprendidos dentro de esta AP con el fin de no sobrecargarlos con animales. De este modo se favorecerá un uso responsable de los mismos.

Si bien existen muchas posibilidades para localizar una futura AP, la zona meandrosa del río Grande aguas abajo (por la ruta 40) puede ser un buen candidato desde el punto de vista de las aves. No obstante, este sector se verá afectado por la regulación del caudal.

[5] Como fuera mencionado, la pérdida de sectores de pastoreo en la zona de inundación probablemente provoque que las vegas y humedales altoandinos sean más utilizados para realizar actividades de pastoreo. Se ha observado una gran densidad de ganado vacuno y equino en la zona del Paso Pehuenche donde se concentran las únicas poblaciones conocidas para *Alsodes pehuenche* y *Liolaemus flavipiceus* en Argentina. Aparentemente (Corbalán com. pers.) los productores de la zona se encuentran cambiando también el ganado caprino por ganado vacuno lo cual trae efectos adversos para el frágil ambiente altoandino. *Alsodes pehuenche* necesita de aguas claras y limpias para sobrevivir y una gran presión ganadera en la zona seguramente afectará negativamente su supervivencia por el pisoteo y el ramoneo que aumentará la presencia de solutos en el agua.

Otra posibilidad sería focalizar los esfuerzos en conservar la cuenca alta, considerando que esta región es una de las zonas de más alta biodiversidad de Mendoza (Figura 11). La implementación de un área de reserva compensatoria en este sector no solo beneficiaría a anfibios y reptiles (como uno de los grupos más sensibles en relación al proyecto) sino a toda la fauna y flora del lugar, además de proteger un área altoandina de extraordinaria belleza escénica.

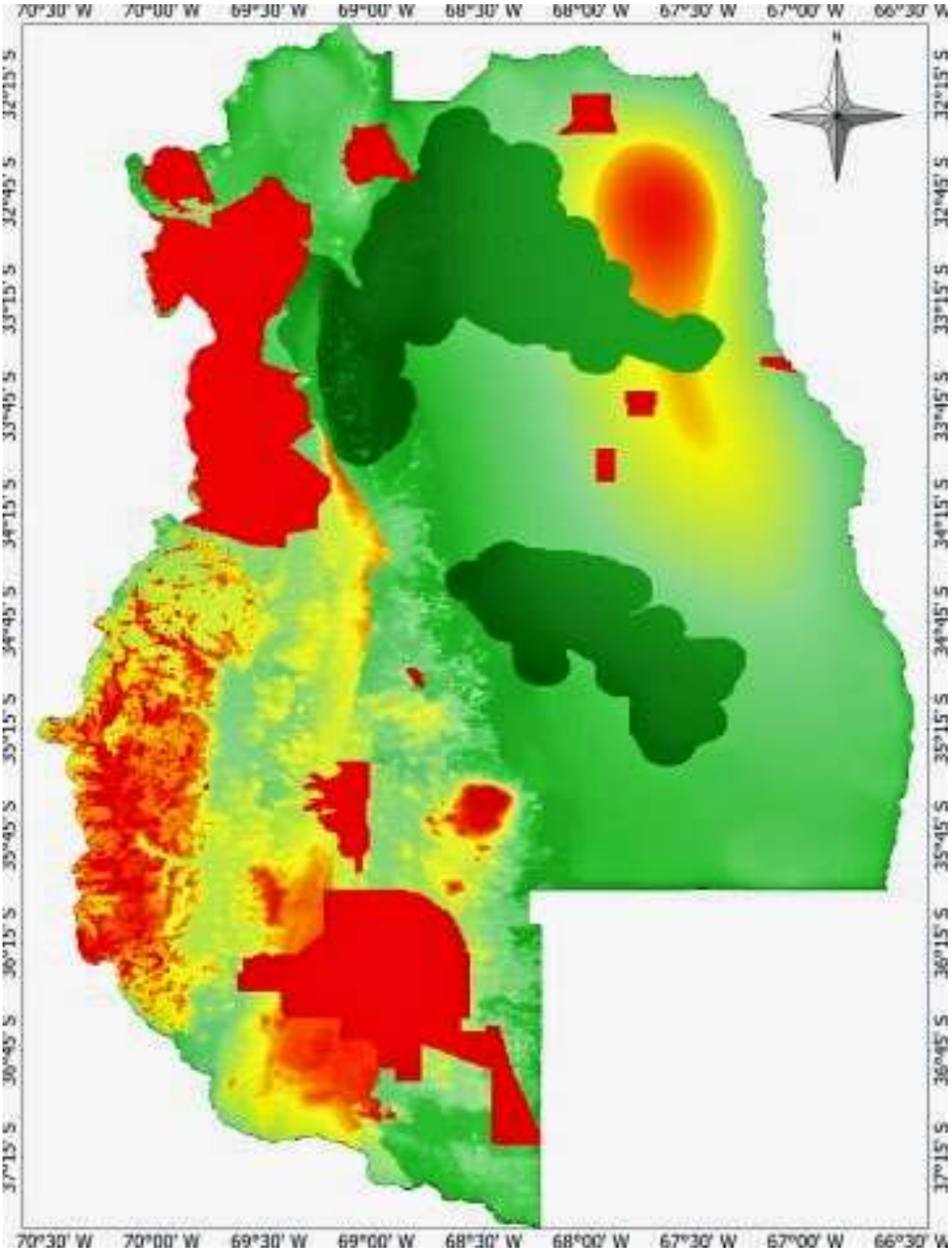


Figura 11. Áreas de mayor importancia para la preservación de la biodiversidad en Mendoza (rojo). Rojo continúo zonas de protección actual. Es evidente que toda la zona al suroeste de Mendoza es una de las más importantes, la que actualmente carece de protección y donde se desarrollará la obra de embalse.

Desde el punto de vista herpetológico, al preservar la cuenca alta puede proteger a los tres microendemismos mas importantes, *Alsodes pehuenche*, *Liolaemus flavipiceus* y *L. thermarum*, además de la mayoría de las poblaciones de *Phymaturus verdugo* y *Liolaemus smaug*, así como también a las poblaciones de una nueva especie, *Liolaemus* sp. D (Figura 12), que durante todo este informe denominamos como *Liolaemus buergeri* para simplificar la discusión (Medina et al. 2014). Esta nueva especie se distribuiría solamente a lo largo del rio Grande.

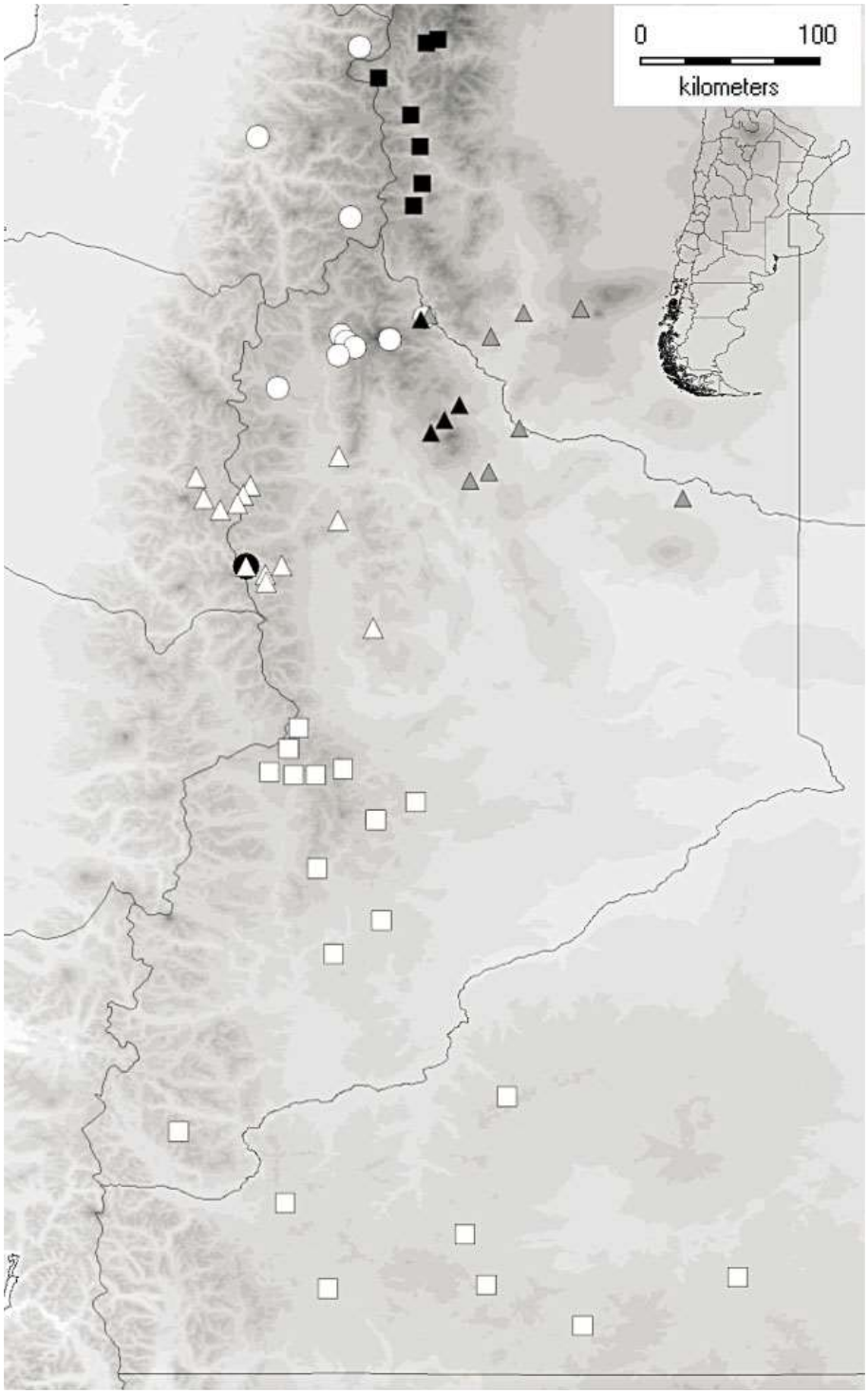


Figura 12. Cuadrados negros: *Liolaemus* sp D. de Medina et al. 2014.

Dentro de la zona de reserva, se deberá proteger de manera estricta los cuatro arroyos conocidos donde se encuentra la especie *Alsodes pehuenche,* eliminando el ganado vacuno y equino que se lleva a ese lugar durante el verano. En particular se deberá proteger las nacientes del arroyo Pehuenches, impidiendo el ingreso de ganado, personas y vehículos recreativos al lugar. Será fundamental para poder delimitar de manera precisa las zonas intangibles realizar relevamientos biológicos al norte y sur del Paso Pehuenche.

El AP deberá además resguardar la nueva especie y endemismo local de Ctenomys identificada en el marco del presente trabajo, la cual se encuentra expuesto a una eventual extinción local, tanto por la formación del espejo de agua del embalse como por la consecuente intensificación de impacto antrópico por la expansión de la trashumancia. La compensación a partir de un área protegida deberá contemplar los límites reconocidos de su distribución (dentro del valle del río Grande, desde Portezuelo del Viento y Minacar hasta Valle Noble, extendiéndose hacia el sector de la antigua mina “La Valenciana”).

De igual modo que para lo mencionado para *Alsodes pehuenche,* se propone un plan de monitoreo para las especies de Ctenomys (ver Punto 4.9.1) cuyo principal objetivo será la observación y el registro habitual en campo de cambios en el estado y la tendencia de la especie y sus poblaciones, cuya información será de utilidad para examinar los resultados de las acciones de manejo, definir de manera acaba la zona de compensación a conservar y para determinar eventuales acciones de conservación específicas.

De manera adicional se podrían definir zonas protegidas en sectores puntuales del perilago. La zona del río Potimalal es uno de los lugares donde se encontraron poblaciones muy interesantes de varias especies de anfibios y reptiles y podrían también ser considerada una de las zonas a proteger en el futuro.

4.4 RECOMENDACIONES RESPECTO A CALIDAD DE AGUA Y LIMNOLOGIA

Será importante realizar el monitoreo del área litoral del embalse y tributarios para identificar el crecimiento de vegetación acuática (micrófitos).

Respecto a la calidad del agua, se deberá realizar la caracterización fisicoquímica como mínimo en las zonas de estudio indicadas en el PMAS sumando un punto de control en Buta Ranquil sobre el río Colorado. Sería recomendable mantener las mismas estaciones definidas en la presente LBA.

Sobre las muestras se deberá realizar un análisis fisicoquímico completo, incluyendo solidos totales, suspendidos y sedimentables, turbidez, Clorofila, Nitrógeno total, Fosforo total, Ortofosfatos. Calculo del RAS. Los análisis deben realizarse en laboratorios que certifiquen normas de procedimientos en la toma de muestras y cadena de custodia, registros de campo y determinaciones analíticas de laboratorio con métodos iguales o similares a los empleados como parte del presente trabajo. Los resultados obtenidos en tablas y figuras serán detallados y explicados textualmente y comparados con los resultados de estudios previos.

Se considera necesario realizar la caracterización de la comunidad del plancton (fitoplancton y zooplancton) al menos en los sitios de muestreo indicados en cada una de las zonas. El muestreo se organizará de manera tal que permita representar la condición de escurrimiento en cada una de las zonas. Se deberá determinar las especies presentes, especies dominantes y especies raras. Calcular riqueza e Índice de diversidad (al mismo nivel taxonómico para todos los grupos: Clase, Orden, Familia, Género o Especie). Además se comparará con los resultados obtenidos en los estudios previos

Se deberá realizar la caracterización de la comunidad del Macrobentos (anélidos, moluscos, crustáceos e insectos) en las zonas de estudio indicadas. El muestreo se organizará de manera tal que permita analizar la variabilidad espacial en la composición del Macrobentos que eventualmente pudiera existir en esa zona de la cuenca. A tal efecto se tomarán réplicas en cada una de las zonas. Se determinarán especies presentes, especies dominantes y especies raras. Se recomienda calcular y comparar riqueza e Índice de diversidad (al mismo nivel taxonómico para todos los grupos: Clase, Orden, Familia, Género o especie). En cada estación de muestreo se deberá determinar también el tamaño de los materiales del sustrato (tamaño de las rocas, gravas, arenas gruesas, finas, participación de coloides) y el porcentaje de materia orgánica en la muestra. Además se comparará con los resultados obtenidos en los estudios previos, estableciendo la importancia de los integrantes del Bentos en la malla trófica (filtradores, recolectores, raspadores, predatores).

En cuanto a la frecuencia, se recomienda que los monitoreos sean estacionales con el objeto de complementar la información de base, y teniendo en cuenta las variaciones estacionales relacionadas con los factores-clave identificados en la presente Línea de Base Ambiental, principalmente caudales y temperaturas.

Se deberán evaluar posibles impactos con especial énfasis en su relación con las consecuencias sobre las poblaciones de peces y la posible instalación de especies invasivas.

Control de especies acuáticas exóticas

Como fuera mencionado, existen organismos peligrosos con riesgo de introducción y/o dispersión en Argentina que pueden afectar a los ecosistemas acuáticos y las actividades asociadas (pesquerías, recreación, etc.). En particular el llamado “Didymo” (*Didymosphenia geminata*) o “Moco de roca” alga unicelular invasora.

Al respecto, cabe mencionar que como resultado de la caracterización limnológica de la zona de proyecto realizada en la comunidad bentónica no se registró la presencia de la diatomea invasora *Didymosphenia geminata*. No obstante, debido a su importancia, se recomienda que su presencia sea investigada en todas las campañas limnológicas futuras.

En caso de detectarse el alga, se deberá proponer medidas mitigadoras con su correspondiente Programa, siguiendo lineamientos de la Comisión Técnica Regional Alga Didymo (conformada por la Secretaría de Ambiente de la Nación y el Consejo Federal del Medio Ambiente), dando debido aviso a la Dirección de Recursos Naturales de la Provincia.

4.5 RECOMENDACIONES RESPECTO A LA ICTIOFAUNA

A partir de la Línea de Base desarrollada en 2017 y los resultados obtenidos en el presente estudio se proponen las siguientes recomendaciones;

a) Realizar monitoreos durante la fase previa y posterior a la construcción del embalse. Se considera que la mejor época del año para los muestreos es la primavera o el verano tardío (marzo, abril y mayo).

b) Practicar muestreos en la cuenca alta, media y baja, siendo conveniente incluir aquellas áreas con mayor presión de pesca.

c) Los artes de pesca a utilizar deben ser pesca eléctrica, pesca deportiva, trampas o red de arrastre utilizada como trampa.

d) Es recomendable realizar nuestros diurnos y nocturnos teniendo en cuenta que los bagres en general poseen comportamiento lucífugo

e) Los muestreos pesqueros deben desarrollarse considerando la tipología de macrohábitats y microhábitats más que definir sitios fijos, que sufren cambios con el período hidrológico.

f) Se debe acompañar los muestreos pesqueros por la toma de parámetros limnológicos e hidrológicos ya que ello puede proporcionar claves para entender la distribución y abundancia relativa de las especies.

g) Es conveniente mejorar la información sobre la distribución de bagre otuno en la cuenca, particularmente en el sector inferior donde ha sido citado una única vez.

h) Realizar muestreos en sitios donde el sustrato sea el adecuado para constatar si el bagre de torrente tiene algún patrón de migración (estacional o reproductiva) o segregación espacial.

i) Practicar análisis más exhaustivos sobre biología reproductiva de la trucha, perca y el bagre con el fin de delimitar con más exactitud el período reproductivo y áreas de desove.

j) Continuar y perfeccionar los análisis de la estructura trófica con el fin de evaluar cambios asociados a la edad, sexo, zona de la cuenca etc. Ello tiene por objetivo poder entender las relaciones entre especies nativas y exóticas para el caso en que las mismas se siembren como medida mitigatoria.

k) Incrementar la información pesquera en la cuenca y practicar un monitoreo de las capturas para poder a futuro comparar con los escenarios pos embalse.

4.6 RECOMENDACIONES RESPECTO A LA VEGETACIÓN

Será importante monitorear el comportamiento de las comunidades vegetales, tanto en el perilago (incluido el bosquecillo abierto de chacay sobre el arroyo del Gancho) como aguas abajo de la presa.

Se proponen las siguientes acciones (de acuerdo a los indicadores de deterioro listados por Soriano y Paruelo (1990), Paruelo y Aguiar (2003) y al atlas dietario de herbívoros de la Patagonia (Pelliza et al., 1997):

1) Relevar la presencia o no de indicadores de erosión: Existen dos tipos de erosión: hídrica y eólica. Observar cárcavas, plantas en pedestal y erosión de tipo reticular son indicadores de la presencia de erosión hídrica. Por otro lado, si se observa pavimento de erosión o áreas de acumulación son indicios de erosión eólica.

   a) Erosión hídrica:
      - cobertura y profundidad de cárcavas
      - erosión reticular
      - plantas en pedestal.

   En áreas con pendientes pronunciadas y áreas en donde haya cárcavas, colocar gaviones de manera estratégica para frenar la velocidad del agua y de este modo se evitará el crecimiento de la cárcava no solo en profundidad sino también en el largo y ancho de la misma.

b) Erosión eólica

- existencia de pavimentos de erosión
- existencia de áreas de acumulación

2) Favorecer acciones para disminuir la erosión hídrica o eólica

3) Relevamientos de flora (mediante censado) de manera continua para observar posibles cambios en la estructura de la vegetación.

4) Monitorear especies clave (indicadores positivos y negativos):

a) **Indicadores positivos (condiciones deseables) para el área de portezuelo del viento:** Plantas que su presencia indican una buena condición del sitio.

- En las estepas arbustivas y sub-arbustivas:

  - *Arjona patagonica*
  - *Bromus spp.*
  - *Calceolaria spp*
  - *Carex argentina* Barros
  - *Hordeum spp.*
  - *Hypochaeris incana* (Hook. et Arn.) Macloskie
  - *Jarava neaei* (Nees. Ex Steud.) Peñailillo
  - *Lycium chilense* Miers. ex Bertero
  - *Mulguraea ligustrina* (Lag.)N. O.´Leary y P.Peralta
  - *Pinnasa spp*
  - *Poa lanuginosa* Poir.
  - *Poa ligularis* Nees ex. Steud.
  - *Pappostipa speciosa* (Trin. & Rupr.)
  - *Rhodophiala mendocina* (Phil.) Ravenna

- En los mallines:

  - *Azolla filiculoides* Lam.
  - *Azorella madreporica*
  - *Carex spp*
  - *Cortadera spp*
  - *Eleocharis pseudoalbibracteata* S. González & Guagl.
  - *Halerpestes cymbalaria* (Pursh) Greene
  - *Juncus spp*
  - *Lobelia oligophylla* (Wedd.) Lammers
  - *Mimulus spp*
  - *Poa spp*
  - *Polypogon australis* Brongn.
  - *Polypogon monspeliensis* (L.) Desf.
  - *Ranunculus peduncularis* Sm.

b) **Indicadores negativos (condiciones indeseables):** Plantas que su dominancia (comportamiento como invasoras) en el territorio indican una mala condición del sitio.

- En las estepas arbustivas-subarbustivas

  - *Anarthrophyllum desideratum* (DC.) Bentham
  - *Azorella prolifera* (Cav.) G.M. Plunkett & A.N. Nicolas
  - *Colliguaja integerrima* Gillies. Ex Hook.
  - *Erodium cicutarium* (L.) L´Her. ex Aiton
  - *Fabiana patagonica* Speg.
  - *Nassauvia glomerulosa* /Lag. Ex Lindl.) Don
  - *Pappostipa humilis* (Cav.) Romaschenko
  - *Senecio filaginoides* DC.

- En los mallines:

  - *Acaena magellanica* (Lam.) Vahl
  - *Acantholippia seriphioides* (Gray.) Moldenke
  - *Carduus thoermeri* Weinm.
  - *Centaurea calcitrapa* L.
  - *Centaurea solstitialis*
  - *Convolvulus arvensis* L.
  - *Distichlis scoparia* (Kunth) Arechav. var *erinaceae* (Beetle) Nicora
  - *Distichlis spicata* (L.) Greene var. *spicata*
  - *Grindelia chiloensis* (Cornel.) Cabrera
  - *Erodium cicutarium* (L.) L´Her. ex Aiton
  - *Lactuca serriola* L.
  - *Lepidium perfoliatum* L.
  - *Marrubium vulgare* L.
  - *Onopordum acanthium* L.
  - *Rosa rubiginosa* L.
  - *Salsola kali* L.
  - *Schismus barbatus* L. (Thell.)
  - *Senecio filaginoides* DC.
  - *Sonchus oleraceus* L.
  - *Urtica urens L.*
  - *Xanthium spp.*

c) **Indicadores de salinización en mallines:** La presencia de manchones de sal (color blanco) en la superficie de un área, y observar plantas halófitas viviendo en él (plantas tolerantes a la sal) son indicadores que el terreno es salino.

- Presencia de manchones de sal en superficie (color blanco).

- Cobertura de halófitas (plantas que toleran la sal):

  - *Chuquiraga aurea* Skottsb.
  - *Distichlis scoparia* (Kunth) Arechav. var *erinaceae* (Beetle) Nicora
  - *Distichlis spicata* (L.) Greene var. *spicata*
  - *Sarcocornia perennis* (Mill.) A.J.Scott
  - *Suaeda argentinensis* Soriano

d) **Otros indicadores negativos por exceso de pastoreo**

- Ausencia de broza o mantillo
- Especies muy palatables excesivamente deformadas por el pastoreo silvestre y doméstico.
- Especies no palatables o poco palatables deformadas por el pastoreo silvestre y doméstico.
- Plantas muy palatables que crecen como rastreras, no siendo éste su hábito común.
- Invasión de individuos jóvenes de especies introducidas.

5) Fomentar la plantación de especies nativas en áreas a revegetar (*Ochetophilla, Schinus, Adesmia,* etc).

4.7 RECOMENDACIONES RESPECTO DE HERPETOFAUNA

Sería recomendable establecer un plan de rescate y translocación de la población de *Phymaturus verdugo* que ocupa el roquedal del Portezuelo del Viento y establecer posteriormente un plan de repoblamiento para evaluar realmente el impacto que tienen obras de esta naturaleza sobre los ambientes naturales altoandinos y las poblaciones de reptiles en particular.

Sería muy útil establecer un plan de recolección de muestras intensivo de las poblaciones que serán destruidas y que los mismos queden depositados en colecciones herpetológicas públicas de reconocida trayectoria de modo que sirvan para estudios poblacionales y genéticos en el futuro. Es reconocida la utilidad de muestras antiguas para evaluación de cambios ambientales futuros; actualmente se utilizan muestras realizadas hace más de cien años para ver el efecto de los cambios producidos por el calentamiento global en poblaciones naturales de anfibios y reptiles.

Será necesario monitorear cómo será la adaptación de las poblaciones a los nuevos ambientes y definir zonas de importancia para la conservación tanto de anfibios como de reptiles a medida que el llenado del embalse vaya progresando.

En relación al monitoreo, es importante mencionar los sitios definidos en la MGIA fueron propuesto en base a una única campaña realizada en marzo (2017) cuando la actividad de los herpetozoos es baja. Por esta razón muchos de los sitios fueron propuestos infiriendo que serían propicios pero no teniendo la confirmación. Al respecto en algunos de estos sitios no se han encontrado ejemplares (o muy pocos) en ninguna de las temporadas. En otros el acceso fue muy dificultoso, no pudiendo prestar la atención suficiente para la identificación de herpetozoos.

De este modo se proponen como sitios de monitoreo: el roquedal del Portezuelo del Viento, roquedales y arbustales del arroyo Las Barditas, las bardas, roquedales y arbustales de Las Loicas y las bardas, roquedales y arbustales ubicados antes y después la zona de Invernada del Viejo, donde también desembocan una serie importante de arroyos y vertientes que permitirían el monitoreo de anfibios y reptiles al mismo tiempo. Se estima que utilizando a *Phymaturus verdugo* como especie paraguas se podrían proteger todas las otras especies de lagartijas de las uturas costas sur y oeste del embalse.

La herpetofauna estuvo activa durante todo el periodo relevado pero en aparente entrada al receso invernal durante la última campaña común a anfibios y reptiles, ya que no se observaron algunas especies que se observaron en anteriores campañas y mucha menor cantidad de ejemplares; y en etapa pos-reproductiva ya que no se observaron ni renacuajos, ni ejemplares de hembras oviplenas o preñadas durante el período en que se realizó el trabajo de campo, en las tres ecorregiones presentes en el sur de Mendoza. Esto fue particularmente importante por la disminución en la cantidad de ejemplares encontrados en los lugares recomendados para monitoreo y en algunos no se observó actividad alguna, indicando el inicio de la etapa de retiro invernal de las especies y la necesidad de limitar los estudios futuros de monitoreo al período Diciembre – Febrero, que es un período también complicado por razones meteorológicas.

Las principales afectaciones a la herpetofauna y especialmente a especies de alto valor por ser microendemismos se puede dar por las acciones periféricas a la construcción de la presa en sí, tales como la translocación de pobladores y sus medios de subsistencia, la apertura de nuevos caminos y la construcción de la nueva Villa Las Loicas, el retrazado de las rutas Nacional 145 y Provincial 226, el aumento de la actividad humana en toda la región, la apertura a actividades recreativas del embalse y la apertura de acceso a lugares a los cuales hoy es muy difícil acceder.

La existencia del embalse sin duda provocará la afluencia de una gran cantidad de personas cuya presencia afectará todo el borde costero. Sería importante realizar acciones para impedir el ingreso de personas en las zonas de desembocadura de los principales cursos de agua al embalse para facilitar la reconstrucción de los ambientes de reproducción de anfibios.

Es muy posible que con motivo de la existencia del embalse, los salmónidos exóticos introducidos tengan un afecto aun mayor sobre la fauna nativa que los que poseen actualmente, por mayor acceso a sitios de reproducción a los cuales ahora no lleguen. Si bien sería deseable la eliminación total de estos organismos por el grave daño que ocasionan a los ambiente naturales, es muy difícil que esto ocurra por motivos comerciales. Tal vez las mismas acciones que permitan la formación de áreas de reproducción de anfibios a la salida de arroyo puedan impedir el ingreso de estos peces.

4.8 RECOMENDACIONES RESPECTO A AVIFAUNA

Los humedales presentaron la mayor cantidad de individuos y mostraron los mayores valores de riqueza y diversidad, comparado con los ambientes xerófilos. Mallines, meandros y la llanura de inundación del río Grande entre Bardas Blancas y La Pasarela pueden ser considerados como más relevantes por su diversidad y abundancia. Las llanuras de inundación del río Grande que se encuentran a lo largo de la RN40 presentaron una notable reducción en su caudal de agua durante otoño e invierno, observándose algunas lagunas desconectadas del flujo de agua del río. Estos sitios, podrían ser “subsidiados” con agua del río, simplemente conectándolos con un estrecho canal. De este modo se asegura un flujo continuo de agua, evitando la descomposición de la flora y consecuente pérdida de diversidad de aves.

Las lagunas que se forman por las crecidas del río son de gran importancia ya que en ellas se registraron un gran número de aves de diversas especies durante la primavera y verano. En estos sitios se desarrolla una importante flora que alberga una gran cantidad de aves. Sin embargo, durante el relevamiento de invierno sólo se observaron muy pocos individuos de pocas especies.

En relación a los monitoreos, dado que el embalse podría resultar en una barrera para el pato del torrente será muy importante monitorear del espejo de agua por esta especie durante los siguientes años al llenado del embalse. En tanto que para el pato de anteojos esto no será una limitante. Por el contrario podría aumentar mucho las oportunidades de espacios de reproducción para muchas especies de patos, incluidos los de anteojos.

En relación al cortaderal que se encuentra en la localidad de Las Loicas, en este ambiente se pudo registrar una singular abundancia de gavilanes cenicientos (*Circus cinereus*), detectándose al menos 6 territorios con sus parejas en primavera y al menos 8 territorios con sus parejas en verano. Si bien esta especie tiene una amplia distribución en la Argentina, son escasos estas agregaciones, sugiriéndose tomar alguna medida de compensación en algún ambiente equivalente.

4.9 RECOMENDACIONES RESPECTO A MAMIFEROS

4.9.1 Ctenomys

Resulta de interés el monitoreo de las poblaciones de *Ctenomys* que se distribuyen en el área de inundación que se proyecta tras la construcción del embalse “Portezuelo del Viento”. Esta propuesta se deduce del Punto 2.9 “Efectos sobre Mamíferos”.

A partir de la línea de base estacional generada entre 2018-2019, se identificaron poblaciones de 3 especies de *Ctenomys*, 2 de las cuales permanecen aún con taxonomía abierta. En particular, aquella denominada *Ctenomys* sp. 1 fue registrada en el área nodal del futuro embalse, quedando contenido su núcleo poblacional en el sector La Junta (confluencia ríos Grande y Chico). Del muestreo estacional se desprende que este *Ctenomys* constituye un endemite, adquiriendo así relevancia a nivel de biodiversidad.

De acuerdo con el área que se proyecta para el embalse “Portezuelo del Viento” estas poblaciones se extinguirán localmente. Es en este sentido se propone un plan de monitoreo cuyo principal objetivo es la observación y el registro habitual en campo de cambios en el estado y la tendencia de la especie y sus poblaciones, cuya información sea de utilidad para examinar los resultados de las acciones de manejo (si las hubiera) y para determinar cuándo se requieren acciones de conservación específicas.

Como punto de partida para el monitoreo de especies es necesario establecer un diagnóstico de las poblaciones en el área de impacto, en este caso corresponde el área de embalse y hacia su cota máxima proyectada. Los puntos clave pre-constructivos identificados como factores de estrés son:

- Identificación de rango geográfico, donde se cuantifica tanto presencia/ausencia como abundancia en el polígono de afectación y áreas adyacentes.
- Estructura poblacional, incluye diversidad genética, grado de fragmentación de poblaciones y aislamiento.
- Impactos ya existentes, principalmente trashumancia por encima del área de inundación máxima del embalse.

Diagnóstico

Se propone realizar un muestreo de estos factores en tres áreas/poblaciones sobre el polígono de afectación: 1- Locus 1/Meseta del Pueblo, 2-Arroyo Pehuenche/Minacar, 3-Calquenque/La Junta.

El muestreo debería realizarse preferentemente en época estival (periodo post-reproductivo) ya que se corresponde con un periodo del año donde estos animales son más activos y las evidencias de presencia son indudables.

El rango geográfico debería ser cuantificado a partir de transectas fija a pie, realizando no menos de 3 transectas de 1000-m de longitud en cada sector. Sobre la transecta tomar el punto de GPS de todos los sistemas de madrigueras de *Ctenomys* activas. Dado que estos animales son solitarios, es decir que vive un individuo por sistema de madriguera, este valor sirve de medida de abundancia en el área explorada discriminada por poblacional.

La estructura poblacional debería ser cuantificada a nivel molecular a partir de muestras de tejido de como mínimo 6 individuos por población. Esta información podrías ser utilizada como parámetro inicial de estado de salud de cada una de las poblaciones.

Para evaluar el impacto existente pre-constructivo; sobre las mismas transectas arriba mencionadas se debería cuantificar el número de fecas/bosteos observadas tanto de animales domésticos como de depredadores. Adicionalmente se recomienda realizar un conteo visual de ganado observado durante los trayectos de muestreo.

Monitoreo

El paso siguiente constituye el monitoreo propiamente dicho, donde se deberá evaluar la salud y viabilidad de las poblaciones partiendo de la información obtenida tanto en la línea de base estacional como en el diagnóstico. El poder predictivo de este monitoreo radica en la repetición del muestreo tanto espacial como temporalmente cumpliendo las pautas establecidas en el diagnóstico. El monitoreo consiste en cuantificar la abundancia poblacional (indirectamente a través del conteo de madrigueras activas) en las transectas fijas de registro habitual establecidas en el muestreo de diagnóstico. La frecuencia de muestreo depende en gran medida de la historia de vida de la especie en cuestión.

En este caso, *Ctenomys* sigue un ciclo reproductivo anual por lo tanto el muestreo de monitoreo debería repetirse anualmente. De la misma manera que para el diagnóstico, en el monitoreo se deberá tomar el punto de GPS de todas las madrigueras activas observadas a lo largo de las transectas. El segundo factor que se deberá evaluar es la estructura poblacional, a diferencia de la abundancia poblacional, este no es un factor que pueda cambiar significativamente anualmente, este rasgo responde más bien a la esperanza de vida y cambios generacionales del animal que en este caso en general no es mayor a 3 temporadas reproductivas. La frecuencia del muestreo a nivel molecular entonces se propone sea realizada cada 3 años contando como inicio el momento de llenado máximo del embalse. Finalmente, se deberá medir el impacto de la trashumancia y la ocurrencia de depredadores mediante el conteo de fecas/bosteos a lo largo de las transectas. La comparativa de estas tres mediciones contra los datos diagnósticos permitirán esgrimir una tendencia en el tamaño y la estructura de las poblaciones, como así también la probabilidad de ocurrencia de un “turn-over” poblacional.

4.9.2 *Lagidium*

No existen antecedentes sobre el registro de datos específicos sobre la distribución, estructura y estado de las poblaciones de *Lagidium* dentro del área de estudio. Los relevamientos estacionales realizados, brindan las primeras observaciones al respecto, naturalmente incipientes, acotadas y sesgadas debido a los alcances de una línea de base.

Con esta información preliminar se pudo documentar su presencia en los afloramientos de basalto que confinan el curso superior del río Grande, entre el arroyo El Yeso (ca. del puente amarillo) y el arroyo Potimalal. Pero para que estas geoformas sean potencialmente ocupadas deben presentar ciertas condiciones particulares como el tamaño y complejidad del afloramiento (que constituyan espacios de refugio, asoleo, descanso y cría) y su orientación cardinal (de modo que las sombras, la radiación solar y los vientos, permitan un hábitat óptimo). Pero también, no es menos importante para la colonización, la accesibilidad a las fuentes de alimento. Todos estos factores limitantes condicionan su distribución en forma de parches, cuyas colonias y grupos familiares pueden variar significativamente su número de individuos. Las poblaciones pequeñas y con hábitats de pobre calidad se encuentran más expuestas a la extinción que aquellas cuyo número de individuos es mayor y ocupan áreas más amplias y con mejores recursos (Walker 2001).

Toda propuesta de monitoreo debe comenzar con la identificación de estos parches para establecer su grado de aislamiento, conectividad, estado de sus poblaciones y grados de amenaza.

Diagnóstico: inicialmente se propone trabajar sobre las poblaciones de arroyo El Yeso (35°33'23.96"S y 70°14'25.54"O) y La Bardita (35°49'47.18"S; 70° 2'39.60"O) identificadas a partir de la línea de base estacional generada entre 2018/2019 por el equipo de mastozoología. Sin embargo, para confeccionar un inventario que se aproxime a la dimensión cabal de la comunidad de *Lagidium* dentro del área de estudio, las acciones previas o simultáneas propuestas son las siguientes:

1.- Identificar nuevos sectores que pueden constituir hábitats potenciales.
2.- Registrar mediante GPS nuevos sitios habitados y estimar su extensión.

Además de su observación directa o con binoculares, la presencia de *Lagidium* puede confirmarse mediante la inspección de fecas frescas. Las mismas poseen una morfología característica y son inconfundibles frente a otras excretas de mamíferos que se encuentran en el área.

3.- Registrar el grado de amenaza de los nuevos parches que sean identificados en base a diferentes parámetros como: calidad y distancia de las potenciales fuentes de alimento, presencia de ganado doméstico (huellas, fecas), estabilidad de los refugios, impacto de la actividad humana (construcciones, huellas, residuos, caza, accesibilidad).

Monitoreo: una vez definidos los sitios de referencia, se propone el monitoreo de los siguientes parámetros: 1) Fragmentación de hábitat; 2) Disponibilidad de alimento; 3) Depredación; 4) Caza.

Fragmentación de hábitat

Amenazas: Las poblaciones de *Lagidium* próximas a las viviendas y construcciones humanas pueden verse afectadas por procesos de insularización a partir de cambios en la matriz de los parches. Tanto el endicamiento y su área de inundación, como el trazado de la nueva ruta, la relocalización de Las Loicas y otras grandes obras proyectadas para la región, podrían generar aislamientos. Ante la imposibilidad de desplazamientos, las poblaciones estarían expuestas a la depredación y a la caza, además de la degradación genética, situación que podría contribuir a la extinción local (como fue estudiado en las poblaciones de *Lagidium* en la Patagonia Argentina considerando la demografía estocástica; Walker et al., 2000).

Acciones de monitoreo: Registro e identificación de individuos mediante observaciones directas de campo y el uso de trampas cámara.

Recomendaciones: Las propuestas de rescate de estas poblaciones, como una acción previa al llenado del embalse, se consideran irrelevantes sin el diagnóstico previo del estado de la comunidad a ser afectada. Debe considerarse que las poblaciones integradas por pocos individuos no podrían redimirse de procesos de extinción (Walker, 2001).

Además de proteger las poblaciones identificadas, también se considera relevante conservar hábitats potenciales que puedan representar refugios utilizados durante las migraciones y futuras colonizaciones, como metapoblaciones entre las poblaciones de los parches (Tarifa, *et al*., 2004).

Disponibilidad de alimento

Amenazas: Las gramíneas constituyen el ítem principal en la dieta de *Lagidium* que prefiere refugios con áreas de forraje en sus proximidades. Cuando su alimento se encuentra distante de sus refugios las vizcachas deben trasladarse para conseguirlo y, de esta manera, quedan expuestas a la depredación. El pastoreo de *Lepus europaeus* y del ganado doméstico podrían afectarlas sensiblemente, en particular el provocado por *Capra hircus* y *Bos taurus,* cuya superposición trófica fue demostrada para la Patagonia Argentina (Galende et al. 1998). Más aún, si la inundación de los valles bajos del río Grande provoca la expansión de la trashumancia hacia nuevos territorios con poblaciones de este roedor.

Acciones de monitoreo: Evaluar la disponibilidad de alimento, su calidad y su distancia desde los potenciales refugios. Registrar mediante trabajos de campo, rastros directos e indirectos de la presencia de liebres y ganado doméstico.

Recomendaciones: Control y restricción del ganado doméstico sobre los territorios con potenciales hábitat de *Lagidium* en relación a la posible expansión de las actividades de trashumancia tras la inundación provocada por el embalse.

Depredación

Amenazas: *Lagidium* posee escasos depredadores nativos entre los que se puede destacar a *Lycalopex culpaeus*. Sin embargo, en áreas antropizadas los perros pueden constituirse como una amenaza, ya sea como depredadores o por hostigamiento. No se conoce si los gatos domésticos actúan como predadores de vizcachas pero puede considerarse como potenciales (Tarifa, *et al*., 2004). Tanto perros y gatos son especies que se incrementarán debido al aumento demográfico humano a partir del desarrollo de las obras, el turismo y la urbanización.

Acciones de monitoreo: Registrar mediante trampas cámara y trabajos de campo la presencia de posibles depredadores.

Recomendaciones: El control de perros es una acción ampliamente discutida por los productores y los organismos agropecuarios del Estado debido al daño que producen sobre el ganado doméstico.

Caza

Amenazas: La caza deportiva de esta especie, favorecida por su docilidad y comportamiento diurno, puede activarse en la región a partir del aumento demográfico humano tras las obras de la represa y el incremento del turismo. Esta actividad puede repercutir con mayor impacto sobre las poblaciones pequeñas y aisladas, produciendo su extinción (Walker 2001).

Acciones de monitoreo: Evaluar la presencia de cazadores en la región a partir de evidencias de caza localizadas en sus hábitats. Entrevistas a pobladores locales.

Recomendaciones: Interacción con las entidades administrativas de Recursos Naturales de Malargüe y de la provincia. Realizar actividades de educación y difusión.

5 BIBLIOGRAFÍA

ALLAN J.D. y CASTILLO M.A. 2007. Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters, 2nd ed. Springer, The Netherlands. 400pp.

ARRATIA, G., M. B. PEÑAFORT Y S. MENU-MARQUE. 1983. Peces de la Región Sureste de los Andes y sus probables relaciones Biogeográficas actuales. Deserta 7: 48-107.

ARTHINGTON, A. L.; BUNN, S.E.; , POFF, N.L Y , AND J. NAIMAN. 2006. The challenge of providing environmental flow rules to sustain river ecosystems. Ecological Applications, 16(4), 1311–1318.

BARRIGA, J. P., M. A. BATTINI, M. GARCÍA ASOREY, C. CARREA, P. J. MACCHI Y V. E. CUSSAC. 2011. Intraspecific variation in diet, growth, and morphology of landlocked *Galaxias maculatus* during its larval period: the role of food availability and predation risk. Hydrobiologia DOI 10.1007/s10750-011-0849-3.

BARRIGA, J.P. Y M.A. BATTINI. 2009. Ecological significances of ontogenetics shifts in the stream-dwelling catfish, *Hatcheria macraei* (Siluriformes, Trichomycteridae), in a Patagonian River. Ecol. Freshw. Fish., 18: 395-405.

BELLO, M.T. 2002. Los peces autóctonos de la Patagonia Argentina. Distribución natural. Cuadernos universitarios. Universidad Nacional del Comahue. Centro Regional de Bariloche. N°23:54 PP.

BJORNN, T. C. Y D. W. REISER. 1991. Influences of Forest and Rangeland Management on salmonid fishes and their habitats. American Fisheries Society Special Publication, 19:83-138

BLEY, P.W Y J.R MORING. 1988. Freshwater and ocean survival of Atlantic salmon and steelhead: a sinopsis. U.S. Fish Wildl.Serv., Biol. Rep. 88 (9) 22 pp.

BRUNO, M. C. Y A. SIVIGLIA. 2012. Assessing impacts of dam operation - interdisciplinary approaches for sustainable regulated river management. River Research and Applications, 28: 675–677.

BUNN, S. E.,Y A. H. ARTHINGTON. 2002. Basic principlesy ecological consequences of altered flow regimes for aquatic biodiversity. *Environmental Management* **30**:492-507.

BURIA, L., S. J. WALDE, M. BATTINI, P. J. MACCHI, M. ALONSO, D. E.RUZZANTE Y V. CUSSAC. 2007. Movement of a South American perch Percichthys trucha in a mountain Patagonian lake during spawning and prespawning periods. Journal of Fish Biology, 70: 215–230.

CRAIG, J. 2012. Regulated strems. Advances in ecology. Springer Science & Business 432 páginas.

CUSSAC, V. E., D. RUZZANTE, S. WALDE, P. J. MACCHI, V. OJEDA, M. F. ALONSO Y M. A. DENEGRI. 1998. Body shape variation of three species of Percichtys in relation to the coexistence in the Limay River basin, northern Patagonia. Environmental Biology of Fishes, 53: 143-153.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA). 2001. Issue Paper 5: Summary of technical literature examining the effects of temperature on salmonids. Region 10, Seattle, WA. EPA 910-D-01-005. 113pp.

GILLIS, C.A. , DUGDALE J, y N.E. BERGERON. 2018. Effect of discharge and habitat type on the occurrence and severity of Didymosphenia geminata mats in the Restigouche River, eastern Canada. Ecohydrology, DOI: 10.1002/eco.1959

GREIG S.M., SEAR D.A., D. SMALLMAN Y P.A.CARLING. 2005. Impact of clay particles on the cutáneos Exchange of oxygen across the chorion of Atlantic salmon eggs. Journal of fish biology 66, 1681-1691.

HUED, A. Y M. A. BISTONI, 2006. Microhabitat use by two silurid species in the Anizacate River (central Argentina). Folia Zoologica 55: 175–182.

KIRKWOOD, A. LELAND, E. , , JACKSON, J y E. MCCAULEY. Are dams hotspots for Didymosphenia geminata blooms?. Freshwater Biology, doi:10.1111/j.1365-2427.2009.02231.x

KORMAN, J. Y S. E. CAMPAN. 2011. Effects of hydrpeaking on nearshore hábitat use and growth of age -0 rainbow trout in a large regulated river. Transactions of the American Fisheries Society, 138: 76-87.

LATTUCA, M. E., M. A. BATTINI Y J. P. MACCHI, 2008. Trophic interactions among native and introduced fishes in a northern Patagonian oligotrophic lake. Journal of Fish Biology 72: 1306–1320.

LIBEROFF, A. L., J. A. MILLER, C. M. RIVA-ROSSI, F. J. HIDALGO, M. L. FOGEL Y M. A. PASCUAL. 2014. Transgenerational effects of anadromy on juvenile growth traits in an introduced population of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 71: 398-407

LOUHI, P., M. OVASKA, A. MÄKI-PETÄYS, J. ERKINARO Y T. MUOTKA. 2007. Does fine sediment constrain salmonid alevin development and survival? Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 68: 1819–1826.

MARGALEF, R. 1983. Limnología. Ediciones Omega, S.A., Barcelona. 1010 p.
MCCULLY, P. (2001): Silenced Rivers: The Ecology and Politics of Large Dams. Enlarged and Updated Edition. London, New Jersey

MCMICHAEL, G. A., C. L. RAKOWSKI, B. B. JAMES B.B. Y J. A. LUKAS. 2005. Estimated fall Chinook salmon survival to emergence in dewatered redds in a shallow side channel of the Columbia River. North American Journal of Fisheries Management, 25: 876-884.

MEDINA, A. I., E. A. VALLANIA, E. S. TRIPOLE, and P. A. GAREFS.1997. Estructura y composición del zoobentos de ríos serranos (San Luis). Ecología Austral 7:28-34.

MISERENDINO, M.L. 2009. Effects of flow regulation, basin characteristics and land-use on macroinvertebrate communities in a large arid Patagonian river. *Biodiversity & Conservation*, 18: 1921–1943.

MUNN, M. Y M. A. BRUSVEN. 1991. Benthic macroinvertebrate communities in nonregulated and regulated water of the Clearwater River, Idaho, USA. Regulated Rivers: Research & Management. DOI: 10.1002/rrr.3450060102.

MYRICK, C. A. Y J. J. CECH. 2001. Temperature effects on Chinook Salmon and Steelhead: a review focusing on California's Central Valley Populations. Bay-Delta Modeling Forum. Technical Publication 01-1. 57pp.

PARUELO J.M. Y AGUIAR M.R. 2003. El impacto humano sobre los ecosistemas: el caso de la desertificación en Patagonia. *Ciencia Hoy* 13: 48-59

PAULEY, G. B., B. M. BORTZ Y M. F. SHEPARD. 1986. Species profiles: lifehistories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (Pacific Northwest) -- steelhead t r out. U.S. Fish Wildl. Serv. Biol. Rep. 82(11.62). U.S. Army Corps of Engineers, TR EL-82-4. 24 pp.

PAULEY, G. B., B. M. BORTZ Y M. F. SHEPARD. 1986. Species profiles: lifehistories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (Pacific Northwest) -- steelhead t r out. U.S. Fish Wildl. Serv. Biol. Rep. 82(11.62). U.S. Army Corps of Engineers, TR EL-82-4. 24 pp.

PELLIZA, A., WILLEMS, P., NAKAMATSU, V. Y MANERO, A. 1997. Atlas dietario de herbívoros patagónicos. Prodesar - INTA - GTZ.

PETTS, G. E. 1984. Impounded rivers. Wiley (Edit). Chichester. 1-302.

PHILLIPS, R. W., R. L. LANTZ, E. W. CLAIRE Y J. R. MORING. 1975. Some effects of gravel mixtures on emergence of coho salmon and steelhead trout fry. Transactions of American Fisheries Society, 104: 461-166.

POFF, N. L., J. D. ALLAN, M. B. BAIN, J. R. KARR, K. L. PRESTEGAARD, B. D. RICHTER, R. E. SPARKS,Y J. C. STROMBERG. 1997. The natural flow regime: a paradigm for river conservationy restoration. *BioScience* 47:769-784.

POSTEL, S.,Y B. RICHTER. 2003. *Rivers for life: managing water for peopley nature.* Island Press, Washington, D.C., USA.

POWERS, P. D. Y J. F. ORSBORN. 1985. Analysis of Barriers to Upstream Fish Migration. An Investigation of the Physical and Biological Conditions Affecting Fish Passage Success at Culverts and Waterfalls. Final Project Report. Part 4 of 4. Submitted to the Bonneville Power Administration, Portland, Oregon. Project No. 82-14. August 1985.

RITCHER, B., BAUMGARTENER, J., POWELL, J. & D. BRAUN. 1996. A Method for assessing Hydrologic Alteration within Ecosystem. Conservation Biology. Vol.10, N°14, p. 1163-1174.

ROUSSEL, J. M. 2007. Carry-over effects in brown trout (*Salmo trutta*): hypoxia on embryos impairs predator avoidance by alevins in experimental channels. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 64(5): 786–792.

RUZZANTE, D. E., S. J. WALDE, V. E. CUSSAC, P. MACCHI Y M. F. ALONSO. 1998. Trophic polymorphism, habitat and diet segregation in Percichthys trucha (Pisces: Percichthyidae) in the Andes. Biological Journal of the Linnean Society, 65: 191–214.

SORIANO A. y J. M. PARUELO. 1990. El pastoreo ovino. Ciencia Hoy vol 2, nº7.

SUNDARESHWAR, P. V. , UPADHAYAY, S., HONOMICHL, S. ; BERDANIER, B. ; PAULDING, S. ;C. SANDVIK, y A. TRENNEPOHL. 2011. Didymosphenia geminata: Algal blooms in oligotrophic streams and rivers. Geophysical Research Letters, Vol. 38, L10405, doi:10.1029/2010GL046599, 2011.

SWRI. 2003. Oroville Ferc relicensing (Project Nro 2100). Draft Report (SP-F3.2, Task 2; SP-F21, Task 1). Literature review of life history and habitat requirements for Feather River fish species. http://www.water.ca.gov/orovillerelicensing/docs/wg_study_reports_and_docs/EWG/01-29-03_Enviro_wg_Att6.pdf

TAPPEL, P. D. Y T. C. BJORNN. 1983. A new method of relating size of spawning gravel to salmonid embryo survival. North American Journal of Fisheries Management, 3: 123-135.

TUNDISI, J. G. ; MATSUMURA-TUNDISI, T. 2008. Limnología. RIMA Editora. Sao Paulo.

WARD J. V., J. A. STANFORD. 1983. The serial discontinuity concept of lotic ecosystems.Pages 29-43 in: Fontaine y S. M. Bartell (eds.). Dynamics of Lotic Ecosystems.T. D.. Ann Arbor Science, Ann Arbor, M.I.

WARD J. W.,y SHORT R.A.1978. Macroinvertebrate commnunity structure of four special lotic hábitats in Colorado (USA) . *Verh. Internat. Verein Limnol*., 20: 1382-1387.

WASHINGTON STATE DEPARTMENT OF ECOLOGY (WDOE). 2002. Evaluating Standards for Protecting Aquatic Life in Washington's Surface Water Quality Standards: Temperature Criteria. Draft Discussion Paper and Literature Summary. Publication Number 00-10-070. 189pp.