

# **PROYECTO CASPOSO**

## **Informe de Monitoreo de Peces en el Arroyo de Las Burras y Río Castaño**

**Responsable: Lic. Juan Carlos Acosta**

### **Introducción**

El plan de monitoreo de la fauna de vertebrados presentes en el Proyecto Casposo y área de influencia directa de éste, tiene por objeto dar cumplimiento a lo requerido en el artículo 2 inciso 9 de la Resolución N° 163-SEM-2007 mediante la cual se aprobó el Informe de Impacto Ambiental para la Etapa de Explotación del citado emprendimiento minero.

El presente informe tiene como objetivos avanzar en el conocimiento de la ictiofauna del área de influencia del Proyecto Casposo fijando parámetros biológicos iniciales y pautas metodológicas para llevar a cabo el Monitoreo de este grupo faunístico en el Río Castaño e informar los resultados del segundo monitoreo del Arroyo de Las Burras, cuyos parámetros iniciales fueron fijados en el monitoreo del mes de marzo de 2008 (Monitoreo 1).

### **Materiales y Métodos**

#### **Sitios de monitoreo y generalidades metodológicas**

Durante los días 18 al 23 de septiembre de 2008 se llevó a cabo el segundo monitoreo de peces en el Arroyo de las Burras (coordenadas Gauss Krüger – CAI X = 6.539.700 / Y = 2.446.371) (Departamento de Calingasta, Villa Corral), y el primer monitoreo en el Río Castaño en dos sitios coincidentes con dos estaciones de muestreo de calidad de agua (Punto 1: coordenadas Gauss Krüger – CAI X = 6.543.730 / Y = 2.457.886 y Punto 2: coordenadas Gauss Krüger – CAI X = 6.541.553 / Y = 2.460.351 (Departamento de Calingasta, Villa Corral) (ver Mapa).

Se contó con el permiso de captura correspondiente otorgado por la Dirección de Conservación y Áreas Naturales Protegidas de la S.S.M.A.

Los relevamientos fueron extractivos con el fin de contar con:

- Ejemplares de comparación para la determinación de especies.
- Referencias geográficas válidas.
- Series tipo para el caso de especies desconocidas y no descritas para la ciencia.

Una vez obtenidos los 5 ejemplares por especie autorizados el resto de los individuos fueron liberados. Cada ejemplar capturado fue medido (largo total), y en el caso de los salmónidos también fueron sexados y determinada su condición reproductiva por caracteres exomorfológicos in situ.

Con el largo total se definieron los tamaños corporales para cada especie, lo que permitió inferir los grupos etarios (parámetro secundario a monitorear) por medio de un análisis de descomposición polimodal.

Los individuos que no fueron devueltos fueron fijados con formol al 10% y en caso de los salmónidos fueron disecados, sexados y determinada su condición reproductiva por examinación de gónadas. En el caso de los Siluriformes no fueron disecados para posteriores estudios taxonómicos y de ese modo no alterar medidas y caracteres potenciales para luego ser usados en su determinación o descripción. Todos los ejemplares se conservaron en alcohol al 70% y se depositaron en la Colección Ictiológica de la Cátedra Zoología II de la FCEFyN de la UNSJ.

Los ejemplares fueron determinados y se estableció su origen biogeográfico (Eigenmann, 1917; Ringuélet y Aramburu 1961; Ringuélet, 1975; Arratia y Menu-Marque, 1981 y 1984; López *et al.*, 2002; 2003; Ferraris, 2007; López *et al.*, 2008).

### **Arroyo de Las Burras**

Si bien, este arroyo no se encuentra en el área de explotación de Proyecto (Kamila), no tiene comunicación con la Cuenca Casposo, Cuenca Mercado, y Cuenca Vallecito-Río de la Puerta, se incluye dentro del Monitoreo por ser el único humedal con un sector con agua permanente, fauna ictícola y hallarse relativamente cerca al área de explotación.

Se evaluaron nuevamente las técnicas de captura (redes de arrastre costero con copos, trampas de embudo, red de voleo, pesca con carnada viva y fly-casting) mediante muestreos aleatorios en todos los microhábitats debido al cambio sustancial de caudal del Arroyo respecto al monitoreo 1 (menor en el presente monitoreo). Se estratificó el cuerpo de agua y se realizaron muestreos aleatorios dentro de cada estrato, cubriendo todos los microhábitats existentes. No obstante resultó la pesca con carnada viva la técnica mas efectiva para monitoreo de las especies presentes al igual que en el monitoreo 1.

En la Tabla 1 y Mapa 1 (ver al final) se señala los sitios que fueron explorados. Los muestreos asistemáticos se realizaron entre los puntos 172 y 173. Una vez elegida la técnica de captura entre estos puntos, el monitoreo fue realizado a partir del punto 173 remontando el Arroyo, siguiendo el criterio del monitoreo 1.

<b>Nº</b>	<b>Coord. Norte</b>	<b>Coord. Este</b>	<b>Altura (msnm)</b>
168	6.540.897,96	2.452.449,18	1.549
169	6.539.722,48	2.446.319,71	1.715
170	6.539.119,24	2.443.462,55	1.802
171	6.538.520,00	2.441.492,76	1.874
172	6.538.339,92	2.440.295,27	1.923
173	6.538.139,84	2.439.507,95	1.948

**Tabla 1.** puntos de los sitios explorados (ver Mapa 1)

Se realizaron a partir de este punto y hacia el curso superior del Arroyo estaciones de pesca realizando un muestreo sistemático con control de longitud. En cada estación se realizaron 5 lanzamientos e independientemente del éxito de captura, se caminaron 30 m siguiendo el curso de agua (arroyo arriba) y se definió una nueva estación. En total se establecieron 50 estaciones de muestro durante 48 horas (en horario diurno y fijo) por medio de 4 investigadores. De esta manera se mantuvo el esfuerzo, técnica y método de captura respecto al monitoreo anterior.

Se registró la especie capturada (presencia) en cada estación con el fin de obtener la Riqueza específica como parámetro primario a monitorear en el Arroyo.

### **Río Castaño**

Se evaluó la eficacia de las siguientes técnicas de captura: redes de arrastre costero con copos, trampas de embudo, red de voleo, pesca con carnada viva y fly-casting mediante muestreos aleatorios en todos los microhábitats. Fueron seleccionadas la pesca con carnada viva y la captura con redes de arrastre costero con copos siendo las más efectivas para las especies presentes en ambos sitios.

Se estratificó el cuerpo de agua y se realizaron muestreos aleatorios dentro de cada estrato, cubriendo todos los microhábitats existentes.

En la Tabla 2 y Mapa 1 (ver al final) se señala los sitios que fueron monitoreados. Los muestreos asistemáticos para elegir las técnicas mas efectivas se realizaron en los mismos sitios de monitoreo.

<b>Nº</b>	<b>Coord. Norte</b>	<b>Coord. Este</b>	<b>Altura (msnm)</b>
Punto 1	6.544.519,42	2.457.958,41	1.350
Punto 2	6.542.341,54	2.460.424,40	1.327

**Tabla 2.** Sitios de monitoreo (ver Mapa 1)

Se realizaron a partir de cada punto y hacia el curso inferior del Río Castaño (hasta las Juntas en el caso del Punto 1), estaciones de pesca realizando un muestreo sistemático con control de longitud. En cada estación se realizaron 5

lanzamientos con carnada viva y 5 con copos de arrastre costero e independientemente del éxito de captura, se caminaron 30 m siguiendo el curso de agua (río abajo) y se definió una nueva estación. En total se establecieron 25 estaciones de muestro a partir de cada punto, durante 72 horas (en horarios diurno y fijos) por medio de 5 investigadores. De esta manera se estandarizó el esfuerzo, técnica y métodos de capturas para ambos sitios.

Se registró la especie capturada (presencia) en cada estación con el fin de obtener la Riqueza específica como parámetro primario a monitorear en el Arroyo.

Se relevó la Riqueza específica y el grado de representación de las especies exóticas con respecto a las nativas. Este parámetro se estudió por medio del Coeficiente de Integridad Zoogeográfica (C.I.Z.) propuesto por Bianco (1990).

La expresión del índice es  $C.I.Z. = \text{número de especies nativas} / \text{número total de especies}$ . Los valores cercanos a cero indican un alto grado de importancia de elementos exóticos, en tanto que valores cercanos a uno indican mayor presencia de elementos nativos.

## Resultados y discusión

### Arroyo de las Burras

Fueron monitoreadas dos especies, una introducida: *Oncorhynchus mykiss* (trucha arcoiris) y una autóctona *Trichomycterus cf. heterodontum* (bagre anguila). En el 80 % de las estaciones de muestreo se registró la presencia de de *O. mykiss* y en el 45 % *T. cf. heterodontum*, no existiendo diferencias respecto al monitoreo 1.

#### Sistemática de las especies presentes:

CLASE VERTEBRATA

SUBCLASE ACTINOPTERYGII

ORDEN TELEOSTEI

INFRAORDEN SILURIFORMES

FAMILIA TRICHOMYCTERIDAE

SUBFAMILIA TRICHOMYCTERINAE

GENERO *Trichomycterus*

***Trichomycterus cf heterodontum*** (bagre anguila)

Euteleostei

Salmoniformes

Salmonidae

***Oncorhynchus mykiss*** (trucha arcoiris)

*Trichomycterus cf. heterodontum* (bagre anguila):

Parámetros poblacionales estructurales:

El tamaño corporal medio de los individuos de la población de esta especie (LTM) fue de 128,22 mm con un desvío estándar de 23,07 mm, un tamaño máximo de 162 mm y un mínimo de 88 mm.

La descomposición polimodal sugiere dos modas y dos grupos etarios, los adultos (individuos entre 120 y 162 mm de LT) y juveniles o subadultos (entre 80 y 120 mm).

La estructura de edades es un parámetro que puede modificarse y representar cambios poblacionales de origen natural (estacionalidad) o artificial (modificación del medio). Respecto al monitoreo 1 se mantienen los rangos de tamaño y los dos grupos etarios.

*Oncorhynchus mykiss* (trucha arcoiris)

Parámetros poblacionales estructurales:

El tamaño corporal medio de los individuos de la población (LTM) fue de 189,2 mm con un desvío estándar de 16,14 mm, un tamaño máximo de 195 mm y un mínimo de 169 mm.

La descomposición polimodal sigue mostrando uniformidad respecto al tamaño corporal, no sugiriendo diferenciación de grupos etarios (todos adultos)

La proporción de sexos se mantiene en 1:1.

La proporción de sexos también es un parámetro que puede modificarse y representar cambios poblacionales de origen natural (estacionalidad) o artificial (modificación del medio).

El tamaño máximo de los individuos fue de 223 mm, con la particularidad de que presentaban condición de madurez sexual. La trucha arcoiris normalmente en otros ambientes tiene un largo promedio de 250 mm en ríos y alcanza los 500 mm de largo total. En este ambiente el largo promedio fue de 189,2 mm.

El escaso caudal del Arroyo y oferta trófica insuficiente podrían actuar sobre la población del Arroyo Las Burras limitando el tamaño corporal de los individuos siendo reproductivos con tamaños que en otros ambientes son juveniles o individuos inmaduros sexualmente.

### Conservación

Los análisis estomacales de las truchas de esta población indican que no consumen bagres, debido tal vez al tamaño corporal de ambas especies. Lo que indica que no habría efecto directo de predación sobre la especie nativa por parte de la exótica en la zona muestreada.

La trucha arcoiris, al igual que el resto de las especies introducidas, modifican los ecosistemas acuáticos, no solo impactando directamente (por predación) sobre otros vertebrados como peces o anfibios, sino también sobre los invertebrados (que forman parte de la dieta de los anteriores), excluyéndolos competitivamente.

Ya se han mencionado los estudios recientes sobre las modificaciones que producen la introducción de peces exóticos, como los salmónidos, a nivel ecosistémico y a nivel de comunidades ictícolas (Villanueva y Roig, 1995; Fernández, 2005; Aigo et al., 2007). Si bien en este Arroyo no hay evidencia de predación directa sobre la especie autóctona es posible que compita por los recursos tróficos con ésta debido a las características del ambiente (escaso caudal y alto potencial reproductivo de la trucha arcoiris).

### Grado de afectación del Proyecto a la ictiofauna del Arroyo de las Burras

Dado que el Proyecto no contempla el uso de agua superficial, no se realizarán descargas de efluentes sobre cursos de aguas ("circuito cerrado") y el Arroyo de las Burras no tiene relación de cuencas con el área del Proyecto, la ictiofauna no se verá afectada.

## Río Castaño

Fueron monitoreadas cuatro especies, tres introducidas: *Oncorhynchus mykiss* (trucha arcoiris), *Cnesterodon decemmaculatus* (pechito) y *Jenynsia lineata* (overito) y una autóctona *Trichomycterus heterodontum* (bagre anguila).

En el 20 % de las estaciones de muestreo se registró la presencia de *O. mykiss*, en el 90 % *T. heterodontum*, en el 80% *C. decemmaculatus* y en el 50% *J. lineata*.

### Sistemática de las especies presentes:

CLASE VERTEBRATA

SUBCLASE ACTINOPTERYGII

ORDEN TELEOSTEI

INFRAORDEN SILURIFORMES

FAMILIA TRICHOMYCTERIDAE

SUBFAMILIA TRICHOMYCTERINAE

GENERO *Trichomycterus*

***Trichomycterus heterodontum*** (bagre anguila)

Euteleostei

Salmoniformes

Salmonidae

***Oncorhynchus mykiss*** (trucha arcoiris)

Cyprinodontiformes

Poeciliidae

***Cnesterodon decemmaculatus*** (Madre del agua; Pechito)

Cyprinodontiformes

Jenynsiidae

***Jenynsia lineata*** (Madre del agua; overito;)

*Trichomycterus heterodontum* (bagre anguila):

Parámetros poblacionales estructurales:

El tamaño corporal medio de los individuos de la población (LTM) fue de 60,28 mm con un desvío estándar de 31,96 mm, un tamaño máximo de 150 mm y un mínimo de 37 mm.

La descomposición polimodal sugiere dos modas y dos grupos etarios, los adultos (individuos entre 100 y 150 mm de LT) y juveniles o subadultos (entre 35 y 70 mm).

### *Oncorhynchus mykiss* (trucha arcoiris)

#### Parámetros poblacionales estructurales

Fue capturado solo un individuo adulto (hembra post-desove) con un LT de 390 mm en el Punto 2 de monitoreo.

Además fueron monitoreados 3 ejemplares más (dos en el punto 2 y uno en el punto 1), todos ejemplares adultos que luego de capturados escaparon, sin embargo pudieron ser identificados.

### *Cnesterodon decemmaculatus* (pechito) (Jenyns, 1842)

#### Parámetros poblacionales estructurales

El tamaño corporal medio de los individuos de la población (LTM) fue de 29,4 mm con un desvío estándar de 3,03mm, un tamaño máximo de 36 mm y un mínimo de 23 mm.

La descomposición polimodal resultó en una distribución unimodal, lo que sugiere un grupo etario predominante, compuesto por individuos adultos entre 26 mm y 35 mm.

#### Consideraciones biogeográficas

Una reciente revisión del género (Lucinda, 2005), establece una distribución actual para la especie en cuencas endorreicas del Oeste de Argentina. Este tipo de sistema; López et al. (2002); López et al. (2008) lo ubican biogeográficamente en la Provincia Ictiológica o Eco-región "Subandino-Cuyana" comprendida por las provincias de San Juan, La Rioja y Mendoza; Noroeste de La Pampa y límites al oeste de San Luis; y se caracteriza por tener ríos interiores sin drenaje oceánico y ríos de drenaje Atlántico. López y Miquelarena (2005), establecen que ciertos elementos de la ictiofauna de esta región se corresponden con elementos típicos de la "Región Parano-Platense" por lo tanto, *C. decemmaculatus*, con genocentro en la cuenca "brasílica", sería una especie introducida, donde no se tienen antecedentes sobre el tiempo y motivos de introducción. Arratia et al., (1983), emplea el término antropocoria intencional, como motivo de su introducción a la Provincia.

## Jenynsia lineata (overito)

### Parámetros poblacionales estructurales:

El tamaño corporal medio de los individuos de la población (LTM) fue de 38,59 mm con un desvío estándar de 7,53 mm, un tamaño máximo de 60 mm y un mínimo de 27 mm.

La descomposición polimodal sugiere dos modas y dos grupos etarios, los adultos (individuos entre 40 y 60 mm) y juveniles o subadultos (entre 25 y 40 mm de LT).

### Consideraciones biogeográficas

Una distribución general permite distribuir a *Jenynsia* asociando Sudamérica, América Central y el Caribe (Parenti, 1981). En Argentina, *Jenynsia lineata*, bien representada en ríos de régimen endorreico, se discute su origen desde la plataforma brasílica–uruguayana, debido a que Argentina constituye el extremo occidental de una gran barrera, lo cual deja dudas (relaciones ancestro/descendiente) sobre el origen de las poblaciones ubicadas al centro y norte del país (Aguilera & Mirande, 2005). Dadas las condiciones ambientales de la Región Subandino–cuyana (López *et al.*, 2008), ha sido posible el establecimiento de poblaciones introducidas por el hombre de *J. lineata*, a pesar de las diferencias altitudinales, con ilaciones del centro-norte del país. (Arratia *et al.*, 1983). Sin embargo, estas aseveraciones son difíciles de discutir para esta especie, debido a sus características fisiológicas de eurihialinidad, es posible que su variación geográfica pueda haber ido variando, utilizando diferentes vías de migración. Por otro lado, condiciones hidrológicas son comunes de las poblaciones de San Juan, donde la especie tiene marcada preferencia por las aguas de velocidad moderada, templada y con desarrollo de vegetación.

### Coeficiente de Integridad Zoogeográfica (C.I.Z.) para el Río Castaño

El índice mide el grado de representación de las especies exóticas con respecto a las nativas.

$$\text{C.I.Z.} = 1 (\text{número de especies nativas}) / 4 (\text{número total de especies}) = 0,25$$

Los valores cercanos a cero indican un alto grado de importancia de elementos exóticos, en tanto que valores cercanos a uno indican mayor presencia de elementos nativos.

Los resultados obtenidos indican una mayor representación de elementos introducidos en perjuicio de la única especie autóctona relevada (*Trichomycterus heterodontum* (bagre anguila)).

Los análisis estomacales de la trucha arcoiris de esta población indican que consumen bagres y el cangrejo de río *Aegla sp.* como principales presas. Este cangrejo actualmente es considerado vulnerable en términos de conservación. Lo

que indica que hay efecto directo de predación sobre la especie nativa y otros invertebrados por parte de la exótica en la zona muestreada. A diferencia de lo hallado en el Arroyo Las Burras donde los bagres no son consumidos por cuestiones relacionadas con el tamaño predador–presa y no hay cangrejos.

Ya se han mencionado los estudios recientes sobre las modificaciones que producen la introducción de peces exóticos, como los salmónidos, a nivel ecosistémico y a nivel de comunidades ictícolas (Villanueva y Roig, 1995; Fernández, 2005; Aigo *et al.*, 2007).

#### Grado de afectación del Proyecto a la ictiofauna del Río Castaño

Dado que el Proyecto no contempla el uso de agua superficial, no se realizarán descargas de efluentes sobre cursos de aguas (“circuito cerrado”) y el Río Castaño no tiene relación de cuencas con el área del Proyecto, la ictiofauna no se verá afectada.

La trucha arcoiris (y el resto de los salmónidos introducidos hace más de 50 años en la zona) constituye la única amenaza real para el bagre nativo, lo que obliga a replantear la necesidad de fortalecer políticas de conservación para las especies autóctonas de los ambientes cordilleranos en Sudamérica, lo que implica acciones concretas de control sobre las especies invasoras como los salmónidos, entre otras (Fernández, 2005).

#### **Bibliografía**

AGUILERA G. & J. M. MIRANDE. 2005. A New Species of *Jenynsia* (Cyprinodontiformes: Anablepidae) from Northwestern Argentina and its Phylogenetic Relationships. *Zootaxa* 1096: 29-39.

AIGO J.; V. CUSSAC; E. S. PERIS; S. ORTUBAY; S. GÓMEZ; H. LÓPEZ; M. GROSS; J. BARRIGA Y M. BATTINI. 2007. Distribution of introduced and native fish in Patagonia (Argentina): patterns and changes in fish assemblages. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 18 (4):387-408 .

ARRATIA G & S. MENU- MARQUE. 1984 New Catfishes of the Genus *Trichomycterus* from High Andes of South America (Pisces, Siluriformes) with Remarks on Distribution and Ecology. *Zool Jb. Syst.* 111:493-520.

ARRATIA G.; M. B. PEÑAFORT & S. MENU-MARQUE. 1983. Peces de la Región Sureste de los Andes y sus Probables Relaciones Biogeográficas Actuales. *Deserta* 7: 48-107.

ARRATIA, G.; S. MENU-MARQUE. 1981. Revisión of the Reshwater Catfishes of the Genus *Hatcheria* (Siluriformes, Trichomycteridae) with Commentaries on Ecology and Biogeography. *Zool.Anz.Jena* (207)1/2:88-111.

BIANCO, PG. 1990. Proposta di impiego di indici e di coefficienti per la valutazione dello stato di degrade dell'ittiofauna autoctona delle acque dolci. *Rivista di Hidrobiología*, 29: 131-149.

EIGENMANN C.H. 1917. Descriptions of Sixteen New Species of Pygidiidae. Proceedings of the American Philosophical Society 56(7):690-703.

FERNÁNDEZ, L. 2005. Risk of Extinction of a Rare Catfish of Andean Groundwater and its Priority for Conservation *Ambio* 34(3): 269-270.

FERRARIS JR. C.J. 2007. Checklist of Catfishes, recent and Fossil (Osteichthyes: Siluriformes), and Catalogue of Siluriform Primary Types. *Zootaxa* 1418:1-628.

LÓPEZ H. L. & MIQUELARENA A. M. 2005. Biogeografía de los Peces Continentales de la Argentina, 509-550 En: Regionalización Biogeográfica de Iberoamérica y Tópicos Afines. Primeras Jornadas Biogeográficas de la Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática. J. Llorente-Bousquets y Morrone J. J. (eds.) RIBES XII-I-CYTED. México (ISBN-970-32-2509-8).

LÓPEZ, H. L.; C. C. MORGAN & M. J. MONTENEGRO. 2002. Ichthyological ecoregions of Argentina. Documents Series, Probiota, on line version, (ISSN 1666-7328).

LÓPEZ, H.; C. MORGAN Y M. MONTENEGRO. 2002. Ichthyological Ecoregions of Argentina. Serie Documentos N°1. PROBIOTA. La Plata, Buenos Aires. 68 pp.

LÓPEZ, H.; A. MIQUELARENA Y R. MENNI. 2003. Lista comentada de los peces continentales de la Argentina. Serie Técnica y didáctica N° 5. PROBIOTA. La Plata, Buenos Aires. 85 pp.

LÓPEZ H.L.; R. C. MENNI; M. DONATO & A. M. MIQUELARENA 2008. Biogeographical revision of Argentina (Andean and Neotropical Regions): an analysis using freshwater fishes. *Journal of Biogeography* 35(9):1564-1579.

LUCINDA P.H.F. 2005. Systematics of the Genus *Cnesterodon* Garman, 1895 (Cyprinodontiformes: Poeciliidae: Poeciliinae). *Neotropical Ichthyology* 3 (2): 259-270

RINGUELET, R. A. & R. H. ARAMBURU. 1961. Peces argentinos de agua dulce. Claves de reconocimiento y caracterización de familias y subfamilias, con glosario explicativo. AGRO. Publicación técnica. Año III n°7. 98 pp.

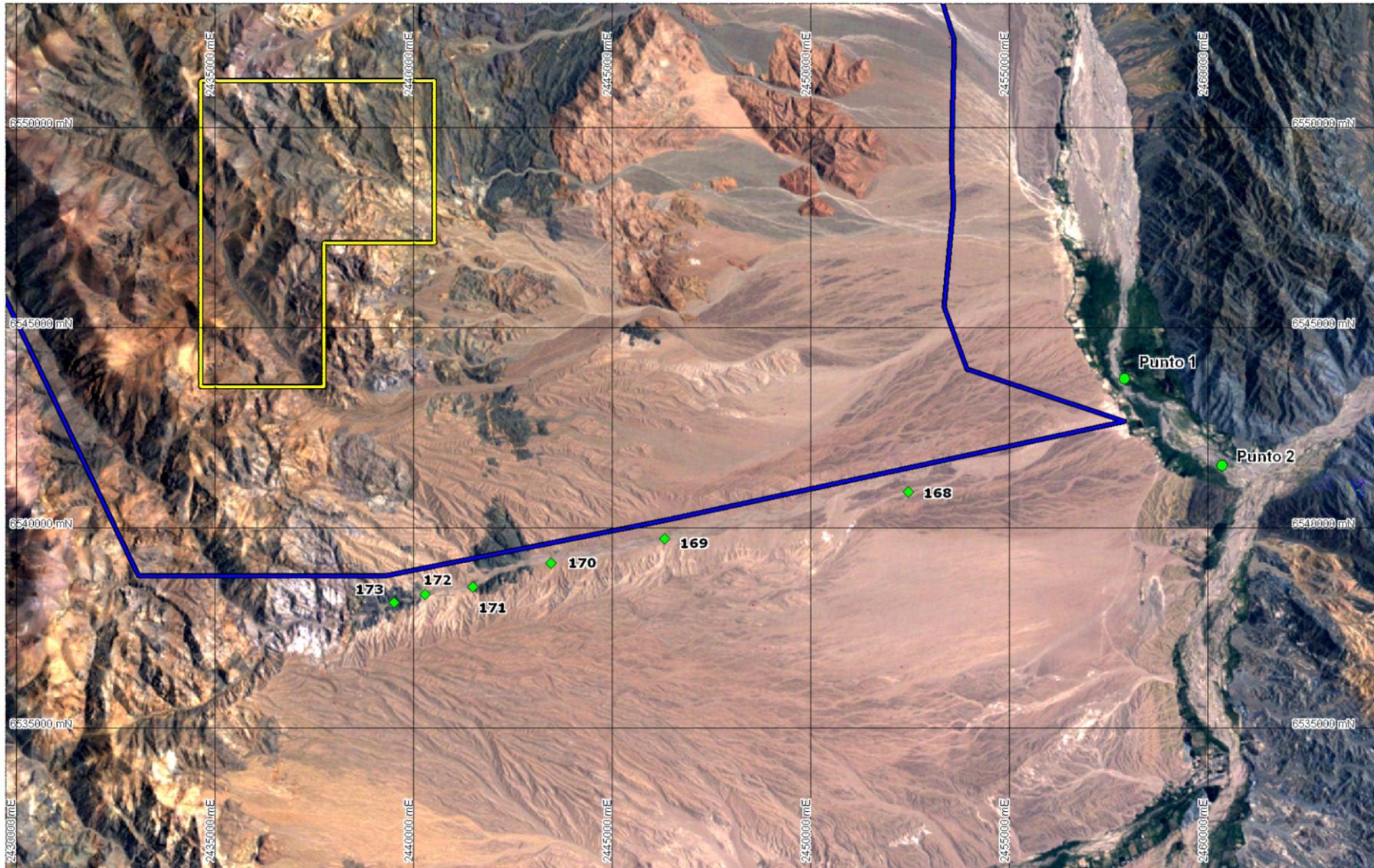
RINGUELET, R. A. 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. *Ecosur*, 2(3):1-122.

VILLANUEVA M. Y V. ROIG. 1995. La Ictiofauna De Mendoza. Reseña Histórica. 1995. Introducción Y Efectos De Especies Exóticas *Multequina* 4: 93-100.

## **ANEXO MAPA**

- UBICACIÓN PUNTOS DE MUESTREO DE PECES

## UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE PECES



 Mina Kamila

 Propiedad de superficie



Punto	x	y	z
1	2 457 886	6 543 730	1 350
2	2 460 351	6 541 553	1 327

## **ANEXO FOTOGRÁFICO**



Fotografía N° 1:  
Ambiente típico de  
monitoreo del punto 1  
en Río Castaño.



Fotografía N° 2:  
Vista panorámica  
de monitoreo de  
ambiente en  
p u n t o 2  
(Confluencia de  
Río Castaño y Los  
Patos).



Fotografía N° 3:  
Monitoreo con copos de  
arrastre costeros de  
Cyprinodontiformes y  
Siluriformes en  
ambiente típico en  
brazo del Río Castaño  
(punto 1).



Fotografía N° 4: Arriba: *Cnesterodon decemmaculatus*. Abajo: *Jenynsia lineata*.



Fotografía N° 5: *Trichomycterus heterodontum*.



Fotografía N° 6: *Oncorhynchus mykiss*.