A white egret stands in a marshy area with tall grasses and water. The bird is facing right, with its long neck curved downwards. Its feathers are white and appear slightly damp. The background is a dense thicket of tall, brownish grasses.

**UNIVERSIDAD CHAMPAGNAT**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**LICENCIATURA EN ECOLOGÍA**

**Caracterización Ambiental de los  
Arroyos LEYES y TULUMAYA, Provincia  
de Mendoza, Argentina.**

**Mendoza, 11 de Octubre de 2011.**

**Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza,  
Argentina**

**Director: Dr. Guillermo Debandi**

**Co-Director: Prof. Lucas Bianchini**

**Alumno: Fernando Santos**

# Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

## **Agradecimientos**

Al culminar esta etapa de mi vida quiero dar gracias a mis padre por su constante preocupación, su eterno apoyo, y por darme la oportunidad de realizar mis deseos.

También quiero agradecer a quien fue mi novia por diez años y hoy día es mi mujer, por su amor, su paciencia y comprensión, a mis hermanos que siempre están.

No puedo dejar de agradecer a mi director de tesis el Dr Guillermo Debandi por su apoyo, paciencia y buena predisposición, también a mi compañero de campo Exequiel Bustos, por la ayuda y la compañía durante los muestreos.

A mi Co-director de tesis Profesor Lucas Bianchini por su colaboración en el análisis de las muestras de agua.

Al Club de pesca Cristóbal Colon por abrirme las puertas para que yo pudiera obtener las muestra y realizar esta tesina.

A Esteban Fabre de la dirección provincial de catastro, quien me ayudo en la elaboración de los mapas.

Al personal de la Asociación de Inspecciones de Cauces A.s.I.C, primera zona de riego en especial a Mario Salomón, Mauricio Molina y de la tercera zona Guillermo por la ayuda en el reconocimiento del sistema.

A Flavio Martínez y Ricardo Calí por su aporte de información en los avistajes de aves.

Al Ing. Marcelo Toledo de Hidráulica por su colaboración en el cálculo de caudales.

Al profesor de botánica Mariano Aguilar y a Said Abraham Acosta en la colaboración para la identificación de la especies de flora.

# Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

<b>Resumen.....</b>	<b>5</b>
<b>1- Introducción.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Justificación del Tema .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2 Área de estudio .....</b>	<b>7</b>
<b>1.3 Estado actual del área de estudio.....</b>	<b>8</b>
<b>1.4 Objetivos.....</b>	<b>10</b>
<b>2- Marco teórico.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 ¿Que son los humedales?.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Funciones de los humedales .....</b>	<b>11</b>
<b>2.3 Pérdida de humedales.....</b>	<b>12</b>
<b>3- Caracterización Ambiental .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Relieve.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 Clima.....</b>	<b>15</b>
<b>3.3 Hidrología.....</b>	<b>17</b>
<b>3.4 Parámetros físico químicos de los arroyos.....</b>	<b>20</b>
<b>4- Características bióticas del Sistema Leyes-Tulumaya.....</b>	<b>29</b>
<b>4.1 Flora y Vegetación.....</b>	<b>29</b>
<b>4.2 Fauna (Vertebrados).....</b>	<b>36</b>
<b>5- Conclusión.....</b>	<b>44</b>
<b>6- Bibliografía.....</b>	<b>46</b>

# Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

## Resumen

En el oasis norte de la Provincia de Mendoza, se encuentran los Arroyos Leyes y Tulumaya, que anteriormente formaban parte de una gran ciénaga. Esta área formaba un gran sistema de lagunas y humedales; lacustres y palustres que contribuían con el llenado de la laguna del Rosario y Guanacache. Este sistema es un brazo antiguo del Río Mendoza. A fines del siglo 19 fue impulsado el drenaje de esta gran ciénaga, modificando el ambiente y quedando hoy algunos relictos de esta. Hoy solo podemos encontrar pequeñas lagunas asociadas a los Arroyos Leyes y Tulumaya.

A pesar de los factores antrópicos que ha sufrido el sistema: urbanización, drenado y cultivo de gran parte de los humedales originarios de las zonas, el sistema Leyes-Tulumaya aún mantiene gran parte de la riqueza biológica y funcionalidad ecosistémica de aquel ambiente.

El objetivo de este trabajo tuvo como fin realizar una caracterización de los arroyos Leyes y Tulumaya, sus lagunas y humedales asociados. Este proceso de investigación se fundamentó con recopilación de información, muestreos en campo, aforos de caudales, análisis físico-químicos, como así también se determinaron los cauces que drenan y nutren al sistema Leyes-Tulumaya.

Mediante la identificación de la fauna se pudo apreciar especies amenazadas como es el caso del Federal (*Amblyramphus holosericeus*); el zorro gris, (*Pseudalopex griseus*) como así también se pudo observar especie de peces que no se encontraban citadas para la provincia de Mendoza. También cabe resaltar que estos sistemas proveen de alimento y refugio para otras tantas especies.

.

# Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

## 1- Introducción

### 1.1 Justificación del Tema

La Provincia de Mendoza, posee la superficie regadía más importante del país. Su condición de aridez se ve compensada por el caudal que aportan sus ríos, cuyas aguas son mayormente de origen nival y dan origen a los oasis (zonas cultivadas por riego artificial), los cuales ocupan el 4% total de la superficie de la provincia. El oasis norte es uno de los más importantes, el cual está alimentado por los ríos Mendoza y Tunuyán inferior (Morábito, 2009).

En el oasis Norte de la provincia de Mendoza, se encuentran los arroyos Leyes y Tulumaya, ubicados en los departamentos de Maipú y Lavalle. El arroyo Leyes comienza en el Km 8 de la Ruta Nacional 7 como surgente natural, ya que se encuentra en una zona donde la napa freática se encuentra muy cerca de la superficie. El agua corre en sentido sur-norte formando un complejo sistema, de humedales, formados por áreas lacustres y palustres que anteriormente contribuían al llenado de las lagunas de Guanacache y del Rosario. Este sistema recibe además aguas provenientes de las escorrentías pluviales de la ciudad de Mendoza por medio del canal Cacique Guaymallén, como así también de los desagües líquidos de la zona industrial del departamento de Maipú por medio del canal Pescara y los desagües agrícolas de las primera, segunda y tercera zonas de riego.

Por ser Mendoza una provincia con predominio de clima árido y semiárido, con precipitaciones anuales escasas; los humedales como los detallados anteriormente adquieren una gran relevancia. Dado el marcado déficit hídrico anual que muestra gran parte del oasis, resulta de gran importancia la protección y el manejo racional de estos humedales (Fernandez Cirelli y Abraham, 2003).

Se estima que desde el año 1900 han sido destruidos más de la mitad de los humedales del mundo. Con frecuencia, las causas inmediatas de la pérdida de los mismos son fruto de los efectos combinados del desconocimiento y la acción de

## **Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina**

fuerzas sociales y económicas. El aumento mundial de la urbanización va unido a un aumento de la carga de contaminación al ambiente. La agricultura es el mayor usuario de agua dulce a escala mundial y el principal factor de degradación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos como consecuencia de la erosión y de las escorrentías (Ramsar, 2001).

Otra actividad como es el caso de la elaboración agroalimentaria, es también una fuente significativa de contaminación orgánica en la mayor parte de los países. En la actualidad, la acuicultura es también un importante problema en los medios de agua dulce, estuarios y costas, lo que ha dado lugar a eutrofización y daños en los ecosistemas. En muchos casos, se han atribuido a los antiguos plaguicidas agrícolas clorados numerosos problemas de salud, y se considera que han provocado una disfunción significativa y generalizada de los ecosistemas mediante sus efectos tóxicos en los organismos (Ramsar, 2001).

Los arroyos Leyes y Tulumaya podrían jugar un rol importante en la purificación de las aguas provenientes del riego agrícola y los desagües industriales. Además de este servicio ambiental, son un sumidero de las aguas de crecidas, ya que reúne varios colectores aluvionales de la ciudad de Mendoza, Guaymallén, Maipú y Lavalle. Por ello, resulta clave tener en cuenta un manejo sostenible de este sistema para mantener y mejorar estos servicios ambientales, de modo que el agua pueda ser reutilizada para diversos usos y mantener la biodiversidad del ambiente.

### **1.2 Área de estudio**

El sistema Leyes-Tulumaya es un antiguo brazo del curso del Río Mendoza (Vitali, 1940), que se encuentra en el Oasis norte de la provincia de Mendoza, en la zona denominada cinturón verde de los departamentos de Maipú y Lavalle. Con más de 103 km de recorrido, forma un complejo de humedales y lagunas encadenadas, terminando su recorrido en los Bañados del Tulumaya. Se

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

encuentra ubicado entre los paralelos  $32^{\circ}57'$  y  $32^{\circ}07'$  S y los meridianos  $68^{\circ}39'$  y  $68^{\circ}27'$  O, a unos 20 km de la ciudad de Mendoza (Fig. N°1). Estos arroyos reciben la descarga de colectores aluvionales como es el caso del Canal Cacique Guaymallén y el Canal Pescara entre otros.

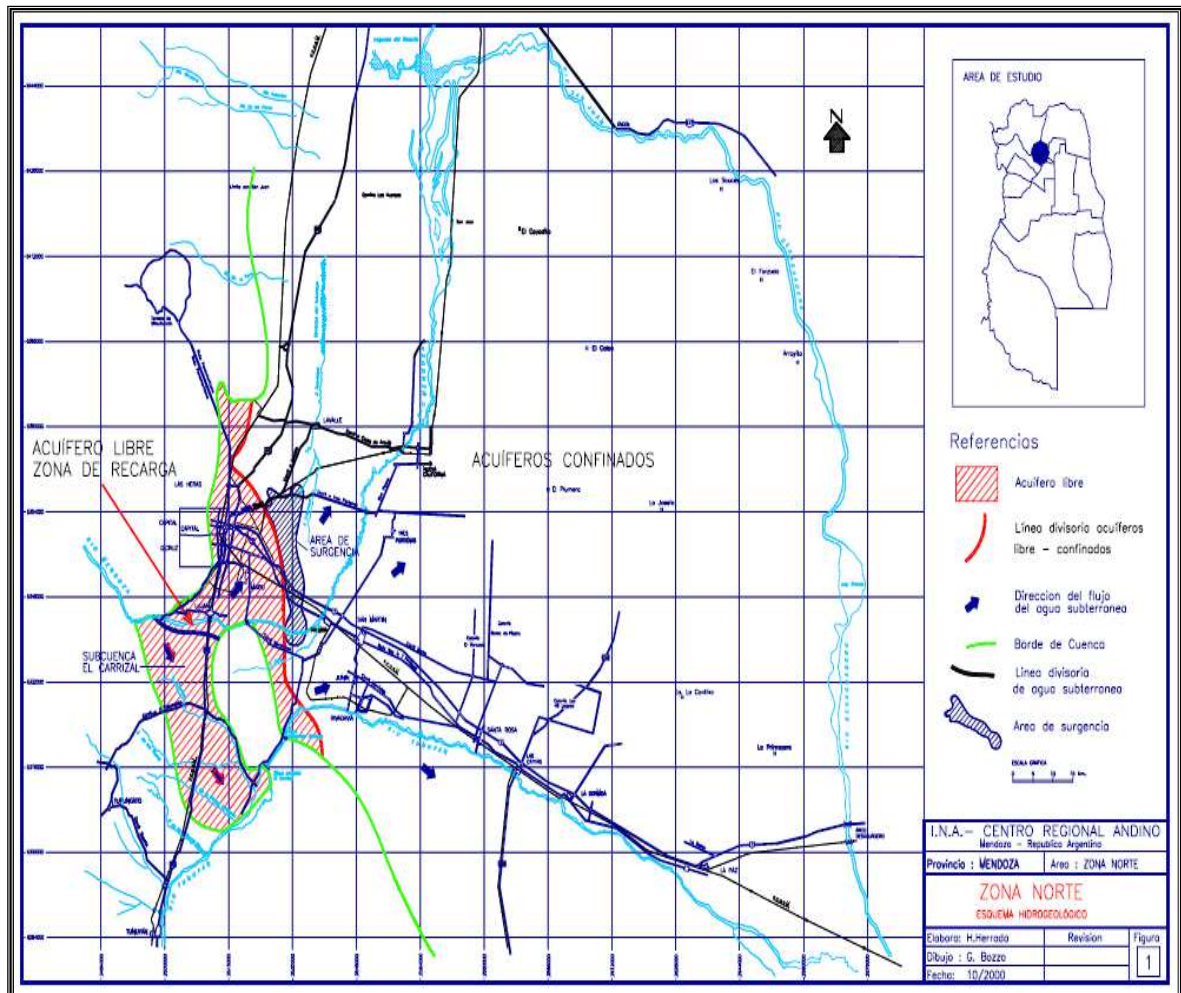


Figura N°1. Esquema hidrogeológico del oasis norte ó de los ríos Mendoza y Tunuyán Inferior. (Fuente Instituto Nacional del Agua, 2005).

### 1.3 Estado actual del área de estudio



## **Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina**

Los humedales han sido reconocidos a nivel internacional por los beneficios que generan a la humanidad, por lo que resulta imprescindible cuidar de ellos.

El 2 de febrero de 1971, en la ciudad iraní de Ramsar, se realizó la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, con el fin de proteger a estos ecosistemas, en especial como hábitat de aves acuáticas. Es así que el 3 de febrero del mismo año delegados de las 18 naciones participantes acordaron y firmaron lo que hoy conocemos como Convención de Ramsar, el cual entró en vigencia en diciembre de 1975. Hoy en día esta convención posee 160 países adherentes (incluyendo a la Argentina) e incluye más de 1900 sitios Ramsar, abarcando un área total de 190 millones de hectáreas.

Los sitios Ramsar en la Argentina son actualmente 19: Laguna de los Pozuelos, Laguna Blanca, Río Pilcomayo, Reserva Costa Atlántica de Tierra del Fuego, Laguna de Llanquanelo, Bahía de Samborombón, Lagunas de Guanacache, Desaguadero y del Bebedero, Lagunas de Vilama, Jaaukanigás, Lagunas y Esteros del Iberá, Bañados del Río Dulce y Laguna de Mar Chiquita, Reserva Provincial Laguna Brava, Humedales Chaco, Reserva Ecológica Costanera Sur, Parque Provincial El Tromen, Reserva Natural Otamendi, Humedal Laguna Melincué, Lagunas altoandinas y puneñas de Catamarca y Glaciar Vinciguerra y Turberas Asociadas (Ramsar 2011).

Es importante hacer hincapié en la “Laguna de Guanacache, Desaguadero y del Bebedero” ya que desde Noviembre de 1999 pertenece a un sitio Ramsar y anteriormente se encontraba conectado con los bañados del Tulumaya y los Arroyos Leyes y Tulumaya.

En la Argentina y en la provincia de Mendoza no existe una legislación específica que reglamente la protección y regulación de los humedales en concordancia con los criterios establecidos en Ramsar. Por ello resulta importante que las instituciones que deben regular esta problemáticas, tales como DGI (Departamento General de Irrigación), DPA (Dirección de Protección Ambiental), DRNR (Dirección de Recursos Naturales Renovables), y municipios tengan un

## **Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina**

punto de encuentro en un futuro cercano para valorizar y proteger los ambientes de humedales de Mendoza.

### **1.4 Objetivos**

- ✓ Localizar cauces que nutren y drenan el ecosistema.
- ✓ Determinar características físicas y químicas del agua en distintos puntos del sistema.
- ✓ Describir la flora y fauna existente en el ecosistema.
- ✓ Realizar una caracterización ambiental de los arroyos Leyes y Tulumaya, sus lagunas y humedales asociados.

## **2- Marco teórico**

### **2.1 ¿Qué son los Humedales?**

El término “humedales” comprende una gran variedad de ecosistemas, son sistemas intermedios entre ambientes permanentes inundados y ambientes normalmente secos. Un humedal es un ecosistema donde existe agua en niveles fluctuantes, y donde existe un tipo de suelo, flora y fauna muy distinta a la de otros ambientes.

La definición de humedal más utilizada es la definida por la Convención de Ramsar

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

***“Extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros. Podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja cuando se encuentren dentro del humedal”*** (Ramsar 1971).

### 2.2 Funciones de los humedales

Los humedales son conocidos por su capacidad depuradora del agua, ya que son capaces de reducir considerablemente las altas concentraciones de nutrientes, tales como el nitrógeno y el fósforo, asociados comúnmente a la escorrentía agrícola y los efluentes de aguas residuales (ESA, 1997; RAMSAR, 2010). También es conocido que estos sistemas tienen un límite en su capacidad depuradora, por encima del cual el sistema colapsa afectando profundamente a la biodiversidad asociada (ESA, 2010; RAMSAR, 2010).

Los humedales son ecosistemas de gran importancia por los procesos hidrológicos y ecológicos que en ellos ocurren y la diversidad biológica que sustentan. Son fuentes de agua y productividad primaria de las que innumerables especies vegetales y animales dependen para subsistir. Dado que el agua fluye naturalmente, existe una estrecha vinculación entre los ecosistemas acuáticos permanentes, los temporariamente húmedos y los terrestres adyacentes. Esto determina que los humedales sean vulnerables a los impactos negativos de acciones que ocurren fuera de ellos (Ramsar, 2010).

Los bienes y servicios prestados por los humedales (es decir, los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas) son:

- Control de inundaciones

## **Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina**

- Reposición de aguas subterráneas
- Estabilización de costas y protección contra tormentas
- Retención y exportación de sedimentos y nutrientes
- Depuración de aguas
- Reservorios de biodiversidad
- Productos de los humedales
- Valores culturales
- Recreación y turismo
- Mitigación del cambio climático y adaptación a él

### **2.3 Pérdida de humedales**

A través de la historia, los humedales fueron considerados territorios que debían ser recuperados mediante drenajes o rellenados para otros fines, tales como la agricultura, la ganadería o el establecimiento de industria (Dugan, 1992).

El incremento en el deterioro de suelos, daños por sequía y la disminución de poblaciones de aves son en parte, el resultado de la degradación y destrucción de humedales. Esto significa también la pérdida de los beneficios antes mencionados que estos terrenos prestan.

Los humedales forman parte de nuestra riqueza natural. Se calcula que el valor monetario de los ecosistemas naturales en América del Sur es de 33 billones de dólares y que los humedales aportan el 45% de esta suma, con 14.9 billones de dólares (Tabildo-Valdivieso, 2003).

Un ejemplo de la importancia económica de conservar los humedales esta dado por la ciudad de Nueva York, la cual ahorra entre 3000-8000 millones de dólares por concepto de nuevas plantas de tratamiento de aguas servidas. Esto lo logra invirtiendo en la adquisición de tierras adyacentes a los embalses del norte del

## **Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina**

Estado y protegiendo la cuenca que purifica las reservas de agua sin costo alguno para la ciudad (Ramsar, 2001).

### **3- Caracterización Ambiental**

#### **3.1 Relieve**

El territorio de Mendoza se caracteriza por una gran heterogeneidad y contraste de sus paisajes, conformándose por formaciones naturales como las montañas y travesías, y artificiales como los oasis.

Geomorfológicamente se distinguen siete regiones naturales (Fig. N<sup>2</sup>), cada una de ellas con características propias dada la combinación de un conjunto de rasgos geomorfológicos, climáticos, edáficos y bióticos.

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

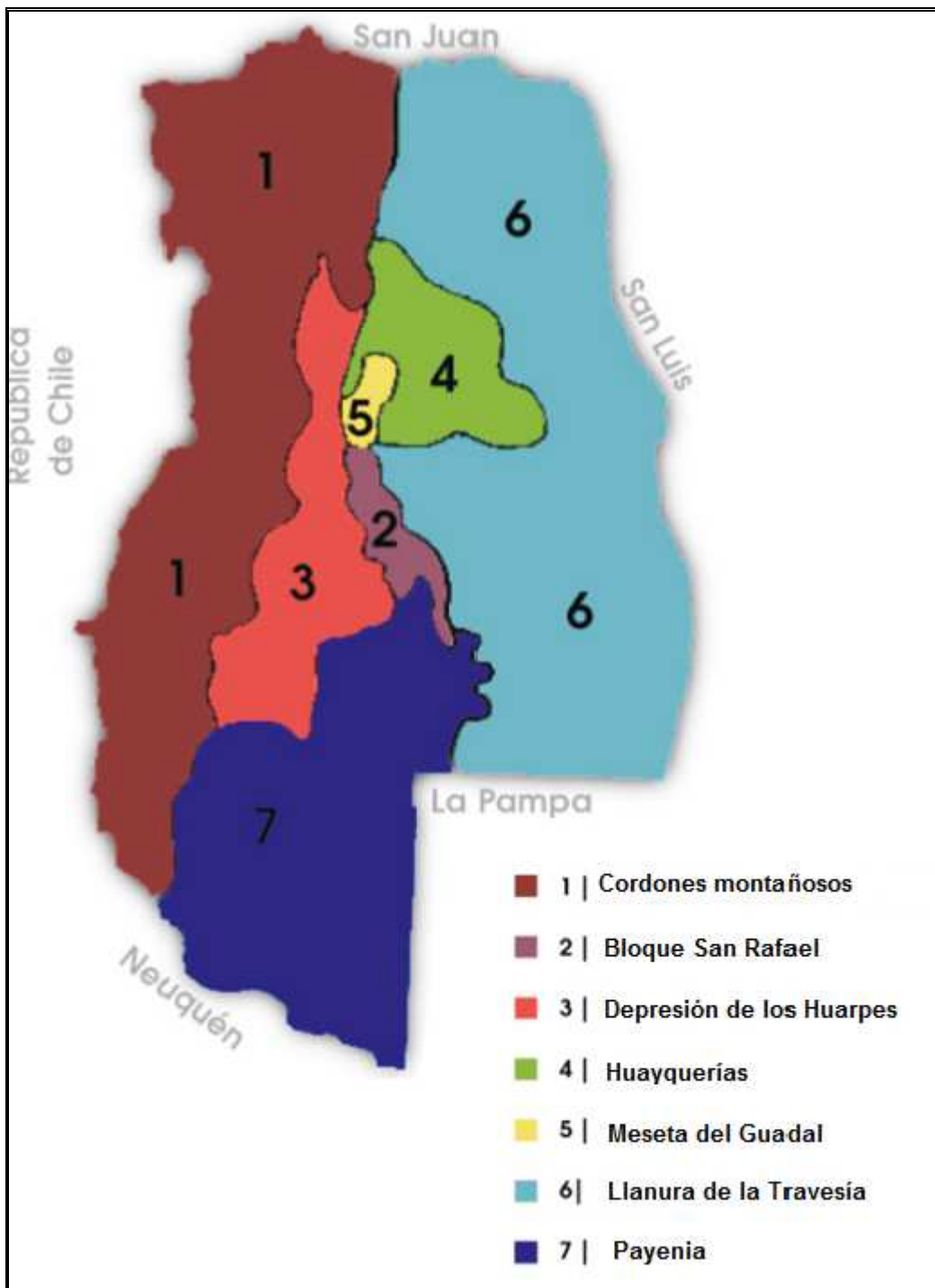


Figura N°2. Regiones Geomorfológicas de la provincia de Mendoza. (Fuente: Atlas de la República Argentina SAGyP-INTA).

## **Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina**

Los arroyos Leyes y Tulumaya se ubican en una llanura que se extiende en el oriente de la Provincia. Denominada "Gran Llanura de la Travesía", es una profunda cuenca sedimentaria entre dos bloques montañosos paralelos: la Cordillera y la Precordillera en el Oeste, y las Sierras Pampeanas occidentales por el Este. Sus pendientes se extienden entre los 600 y 400 m sobre el nivel del mar. En el territorio su límite noroeste está enmarcado por el piedemonte de la Precordillera, en el centro y suroeste por las cerrilladas pedemontanas y huayquerías y por el piedemonte de la Cordillera Frontal y del Macizo de San Rafael. El límite sur está dado por el ambiente volcánico de La Payunia, por el este lo enmarcan las Sierras de San Luis, siendo el cauce del Desaguadero-Salado su límite provincial, mientras que hacia el sureste se conecta con la región pampeana a través de la llanura ondulada. En el extremo norte, el límite provincial es el río San Juan, pero se puede decir que, ya fuera del territorio mendocino, las Sierras sanjuaninas de Zonda, Pie de Palo y Valle Fértil, la separan y al mismo tiempo la conectan con la región de los valles y bolsones del noroeste argentino.

Dada la homogeneidad del ambiente de la llanura oriental, es muy difícil distinguir subunidades. Sin embargo, se destaca la zona de planicie aluvial con modificaciones antrópicas, los oasis, donde se han establecido los grandes conglomerados urbanos y las zonas de cultivos irrigados (Informe Ambiental 2010).

### **3.2 Clima**

Dada la presencia de determinados factores, entre ellos la Latitud geográfica, la altitud respecto al nivel del mar, las formas de relieve, la distancia a los mares y los vientos que caracterizan a la región, el clima de Mendoza es de tipo continental, árido, desértico con una gran amplitud térmica (Fig. N° 3). Los datos que se muestran fueron obtenidos de la Estación Meteorológica de El Plumerillo,

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

la cual se encuentra a 18 Km de la zona de estudio y resulta representativa del sistema.

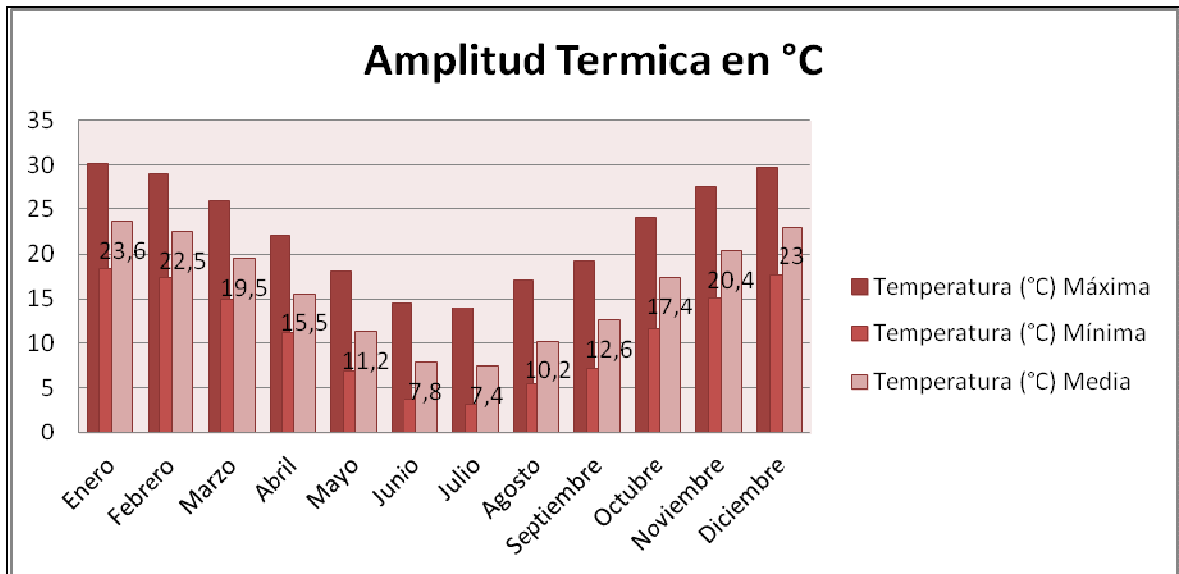


Figura N°3: Amplitud térmica del área de estudio, temperatura media registrada por la Estación Meteorológica El Plumerillo (Período 1981-1990).

Las precipitaciones son escasas en la provincia y de régimen estival, registrándose las mayores precipitaciones durante el periodo noviembre-marzo, con mayor intensidad en diciembre-febrero (Figura N°4). Alcanzan valores de 270 milímetros anuales.

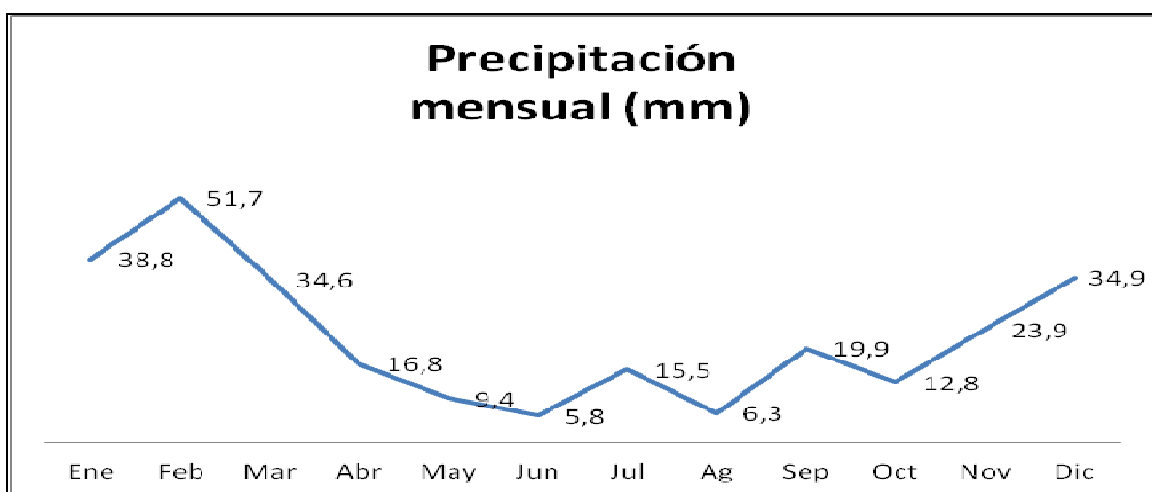


Figura N°4: Precipitación media mensual obtenida de la estación Meteorológica El Plumerillo (Período 1981-1990).



## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

Como consecuencia de lo antes mencionado surge, que la disponibilidad de agua es muy limitada y variable, debido a la escasas precipitaciones.

### 3.3 Hidrología

A Partir del descongelamiento de la nieve y el hielo en cordillera, el agua se infiltra en los terrenos permeables y fisuras de las rocas hasta alcanzar grandes profundidades, formando corrientes subterráneas que reaparecen en el llano, aunque su mayor volumen sigue las vías subterráneas (Fig. N°5. Vitali, 1940).

En algunas zonas de regadío de Mendoza se encuentran aguas freáticas, a poca profundidad, como el caso de Corralitos, Buenanueva, Primavera y Fray Luis Beltrán. De éstas se extraen considerables volúmenes de agua que permiten el riego a grandes extensiones de terrenos (Vitali, 1940).

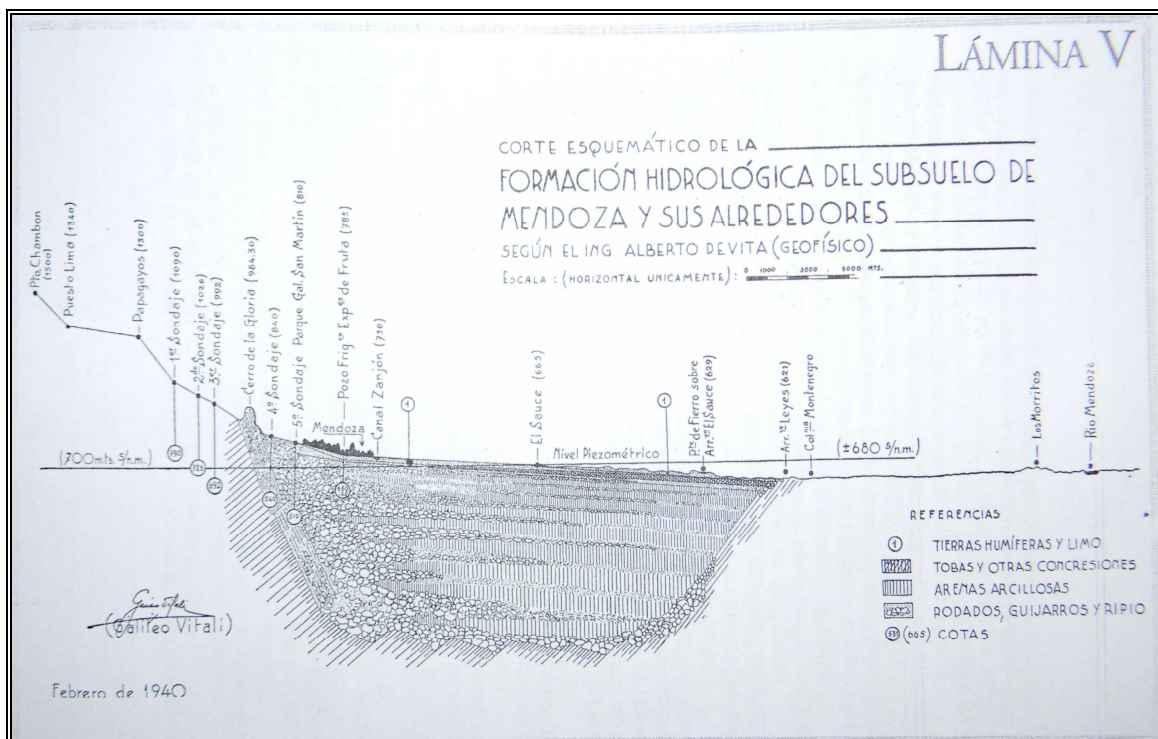


Figura N° 5: Corte esquemático del subsuelo de Mendoza y alrededores (Fuente: Vitali, 1940).

## **Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina**

### **Arroyo Leyes.**

Este arroyo es un brazo antiguo del curso del Río Mendoza. En su curso brotan aguas de las napas, que proveen a los cultivos de Fray Luis Beltrán, Colonia Bombal y Los Alamos, que en conjunto representan más de 2000 hectáreas; siguiendo al norte, se extiende en vastos totorales, formando la laguna del Viborón, y luego sigue hasta perderse en la laguna de Guanacache (Vitali 1940).

El arroyo Leyes comienza como surgente en la Laguna de Coll, luego es encauzado con dirección sur-norte; cruzando la Ruta Provincial N° 20 donde forma la Laguna del Viborón luego continúa en la misma dirección formando la Laguna de la Paloma y por último unos kilómetros más adelante encontramos la Laguna de Soria.

Después de este complejo encadenado de lagunas; el Arroyo Leyes recibe parte del caudal del canal Cacique Guaymallén con el canal Pescara; denominado canal auxiliar Tulumaya; el cual luego es volcado al Arroyo Tulumaya.

### **Arroyo Tulumaya.**

Lo forman los arroyuelos del sistema Rincón del Sauce y Algarrobito; desagües de la zona de Buena Nueva y Corralitos; de él se derivan los canales Nuevo Tulumaya y Las Colonias, que proporcionan riego a más de 5000 hectáreas del departamento de Lavalle (Vitali, 1940).

El arroyo Leyes al final de su recorrido recibe el aporte del canal Pescara y el canal Cacique Guaymallén, los cuales terminan volcando al arroyo Tulumaya que tiene su comienzo en las coordenadas 32°45'50''S - 68°36'49''O.

En la actualidad el curso del Tulumaya se abre en abanico para formar los bañados del Tulumaya, que luego es re-encauzado para desembocar en una serie de lagunas intermitentes en el límite con San Juan.

### **Dinámica Hidrológica del Sistema Leyes-Tulumaya.**

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

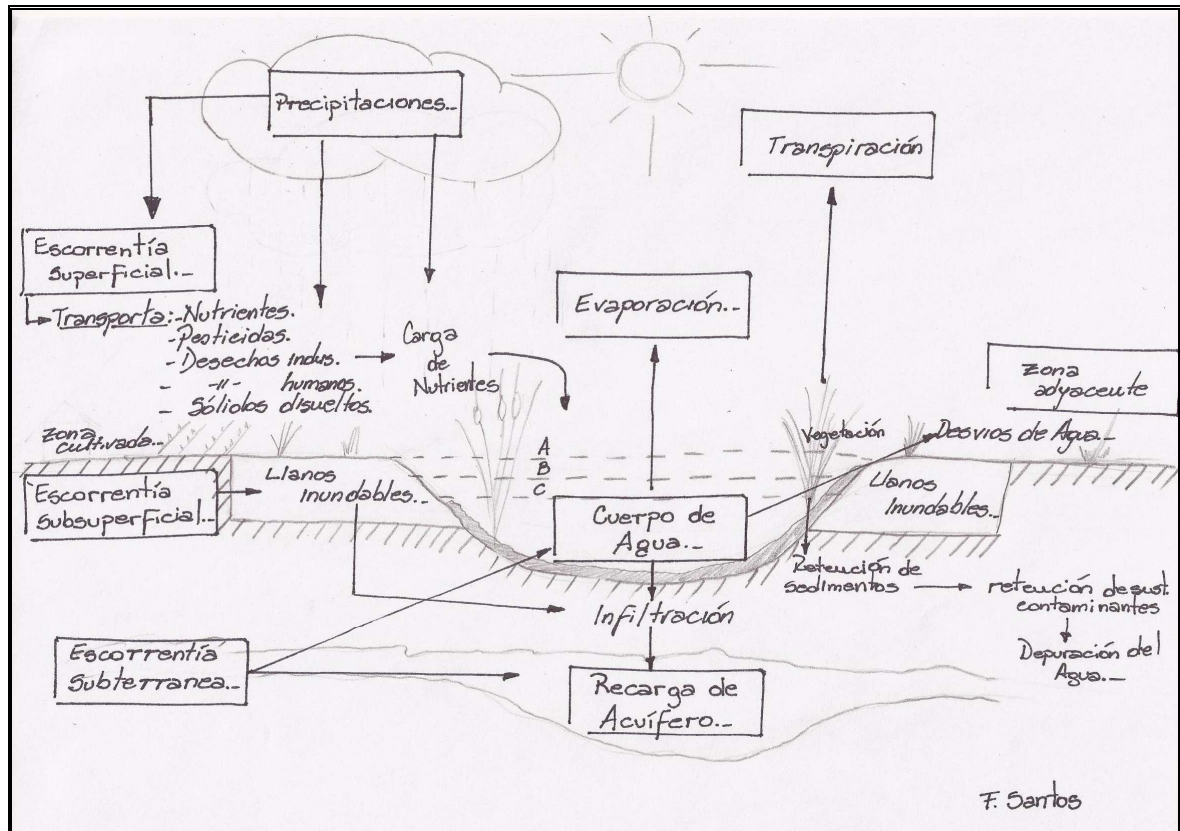


Figura N° 6: Modelo conceptual que representa los procesos hídricos que influyen en la dinámica hidrológica del sistema Leyes-Tulumaya. A, B y C indican las variaciones en los niveles del agua.

El agua es uno de los componentes más importante para este sistema, este varía dependiendo de la variabilidad de caudales a lo largo del año, que genera fluctuaciones en los niveles de agua en las lagunas y llanos inundables. Estas variaciones son debidas a las interacciones entre Precipitación, Evaporación, Transpiración, Escorrentía e Infiltración (Fig N°6).

Estos sistemas reciben el aporte de escorrentías superficiales, subsuperficiales y escorrentías subterráneas. El aporte de drenajes agrícolas introduce al sistema pesticidas, fertilizantes y otros desechos provocando una mayor carga de nutriente (Fosforo y Nitrógeno) y otros productos químicos.

Frente a estos aportes recibidos los humedales actúan como biofiltro, desempeñando una importante función en la depuración del agua, al bloquear los contaminantes en sus sedimentos, suelos y vegetación. En particular, éstos son capaces de reducir considerablemente las altas concentraciones de nutrientes, y

## **Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina**

que llegue alcanzar niveles tóxicos, también contribuyen a la recarga de acuíferos.

### **3.4 Parámetros físicos-químicos del agua.**

Para medir la calidad del agua se trabajó con 10 puntos georreferenciados distribuidos a lo largo de los arroyos Leyes y Tulumaya, y un drenaje del canal Pescara.

Las muestras de agua fueron tomadas con una frecuencia mensual, durante los meses de enero a abril del año 2011 (aproximadamente entre las 8 y las 15 horas). Los sitios de muestreo se muestran en la Figura N° 7. Éstos se seleccionaron estratégicamente a lo largo de los arroyos, Estos fueron:

1. Laguna de Coll.
2. Entrada a la Laguna del Viborón.
3. Salida Laguna del Viborón.
4. Entrada Laguna de la Paloma.
5. Salida Laguna de la Paloma.
6. Entrada Laguna de Soria.
7. Salida Laguna de Soria.
8. Desagüe Canal Pescara.
9. Comienzo del arroyo Tulumaya.
10. Arroyo Tulumaya (3 de Mayo)

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

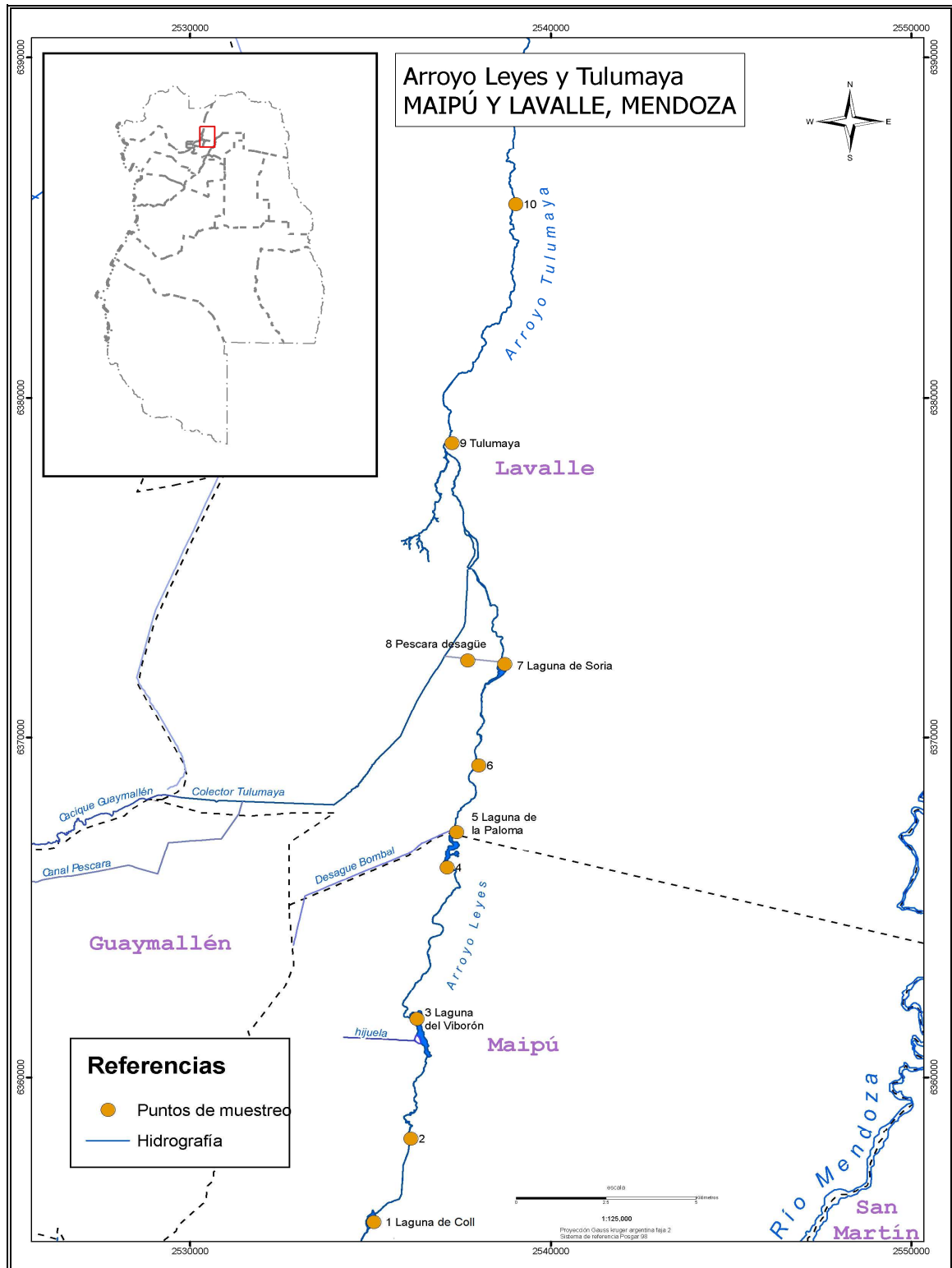


Figura N° 7: Sitio donde se tomaron las muestras de agua de los arroyos Leyes y Tulumaya.

## **Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina**

Para la caracterización físico-química de las muestras se realizaron las siguientes determinaciones:

### **In situ:**

pH: con pH-metro portátil marca ExStik.

Conductividad eléctrica (C.E.A): con conductímetro portátil marca ExStik.

Temperatura: con termómetro digital.

Oxígeno disuelto (O.D.) con oxímetro marca EcoSense DO200.

### **En laboratorio:**

Nitrato: se utilizó el método de reducción de Cadmio;

Nitritos: el método de formación de Azo

Amonio: método colorimétrico;

Fosfato: método cloruro estañoso.

Coliformes Totales y Fecales: por medio de test.

### **Caudales**

También se calcularon los caudales actuales y máximos; en cuatro puntos en los cuales mediante la medición de la sección geométrica de los arroyos y de la pendiente del cauce se pudo obtener un promedio del caudal que conducen estos cursos. Se seleccionaron cuatro secciones de control, los cuales coinciden con los puntos 2, 5, 6 y 9 que se utilizaron para medición de caudales y extracción de muestras de agua para analizar su calidad.

### **Resultados**

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

### pH

De los datos obtenidos se observa en general que los valores de pH están comprendidos entre 7 y 8, siendo registros característicos de las aguas de Mendoza (Fig. N°8). Todos los valores de pH se ubicaron por encima del límite 6, que establece la resolución 461/98 del Departamento General de Irrigación para el vertido de efluentes en canal de riego.

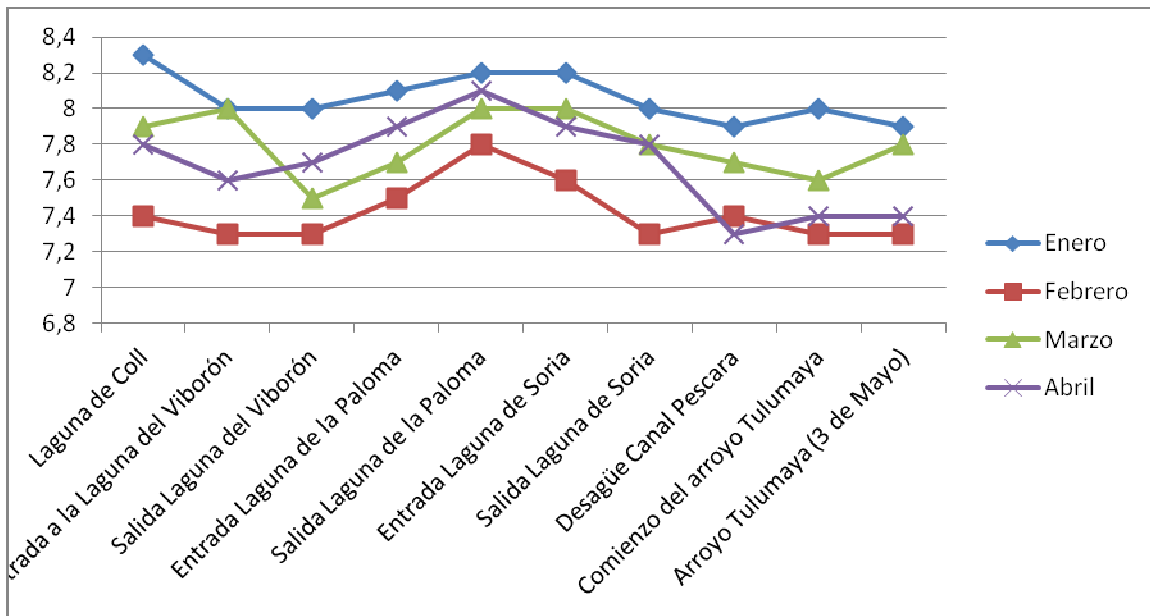


Figura N°8: Datos de pH registrado en los puntos de muestreo.

### Temperatura

La temperatura del agua se encontró en un rango entre 7 a 26°C dependiendo de la época de muestreo, las temperaturas más elevadas se registraron durante el mes de Enero (Fig. N°9).

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

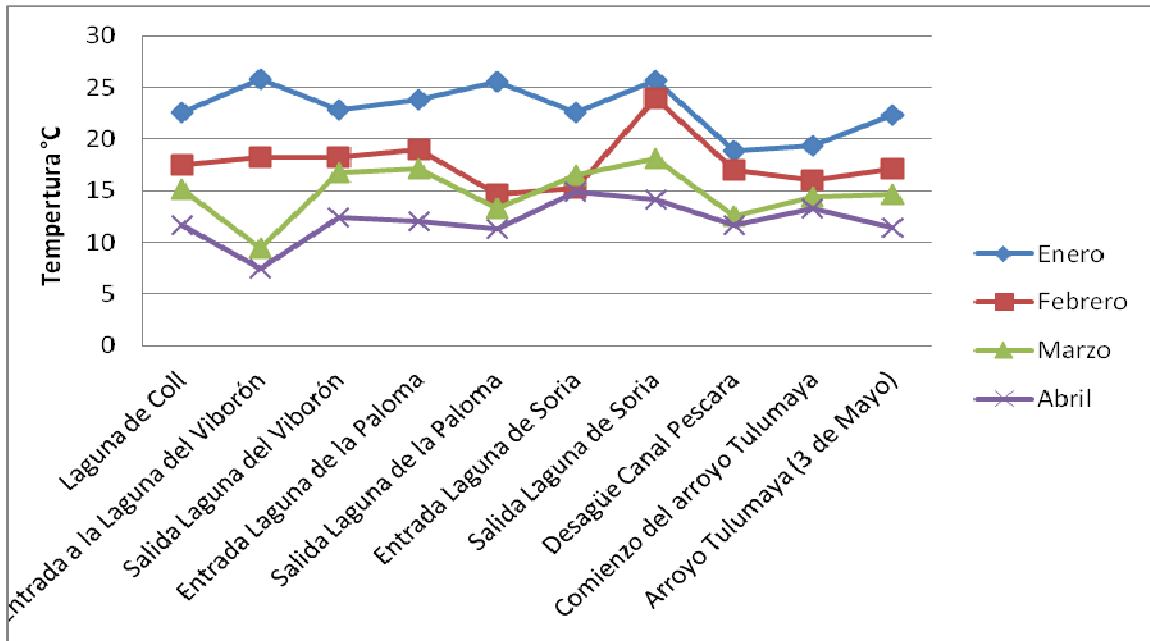


Figura N°9: Temperatura del agua, en los distintos puntos de muestreo, durante el periodo Enero-Abril de 2011.

### Oxígeno Disuelto

La cantidad de oxígeno disuelto en un cuerpo de agua es un indicador directo de la calidad de sus aguas. Ello se debe a que sin su presencia no es posible ninguna forma de vida acuática animal o vegetal, salvo ciertas bacterias que se caracterizan por ser anaeróbicas.

El oxígeno disuelto tiende a bajar sus valores cuando es consumido por organismos aeróbicos. De manera general la cantidad de oxígeno disuelto en el agua depende de la presión atmosférica, la salinidad y la temperatura. En el caso de los ríos y arroyos, el principal factor de oscilación en la concentración de oxígeno es la temperatura, por lo cual, en verano disminuye la disolución.

El valor guía a nivel nacional indica que el valor de Oxígeno disuelto no debe ser inferior a 5 mg/l. Durante el periodo de febrero, marzo y abril los valores en el Canal Pescara y el Arroyo Tulumaya (punto 8,9 y 10, Fig. N°10) fueron inferiores a lo establecido a nivel nacional. Esto puede deberse a que el arroyo Tulumaya



## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

recibia solo el aporte del caudal del Canal Pescara. La disminución de oxígeno en los puntos 8.9 y 10 se deben al aumento de carga orgánica, (Demanda Química de Oxígeno y Demanda Biológica de Oxígeno).

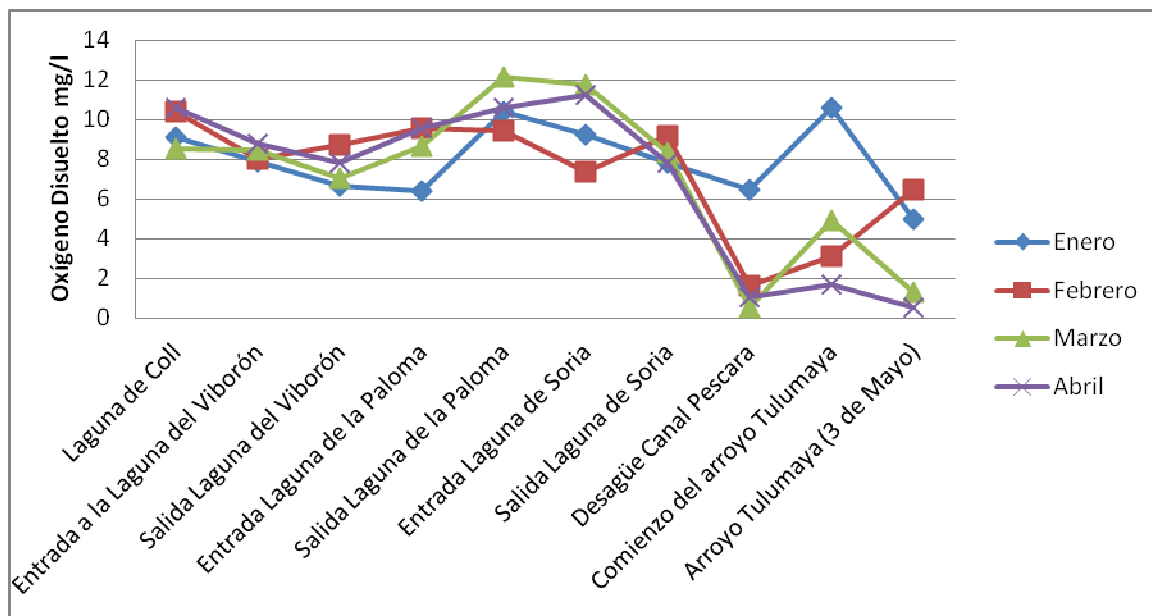


Figura N° 10: Valores de Oxígeno Disuelto registrados en los puntos de muestreo durante el periodo Enero-Abril de 2011.

### Conductividad

En lo que respecta a la conductividad todos los valores obtenidos superan los valores máximos permitidos de 900  $\mu\text{S}/\text{cm}$  de la resolución 778/96 de la Dirección General de Irrigación (Fig. N°11).

El agua empleada para riego agrícola con mayor contenido de sales produce una disminución de la eficiencia de producción de los cultivos (Álvarez, 1993). Este es un punto a tener en cuenta ya que estos sistemas actúan como recarga de acuíferos y podrían provocar la salinización de los mismos.

Según estudios realizados en el oasis norte de la provincia, por el Instituto Nacional del Agua (INA); se pudo observar que a medida que se alejaba de la cabecera del Río Mendoza los valores de nitrato aumentaban y esto se lo atribuye a la aplicación de fertilizantes, y a los vertidos de aguas residuales. Para el

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

cinturón verde, se encontraron valores entre 0,88 y 70,88  $\mu\text{S}/\text{cm}$  el cual se lo debe al aporte de lixiviado de agroquímicos utilizados en los cultivo (Bermejillo 2008). Los valores obtenidos para este estudio no superaron los valores de 1  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

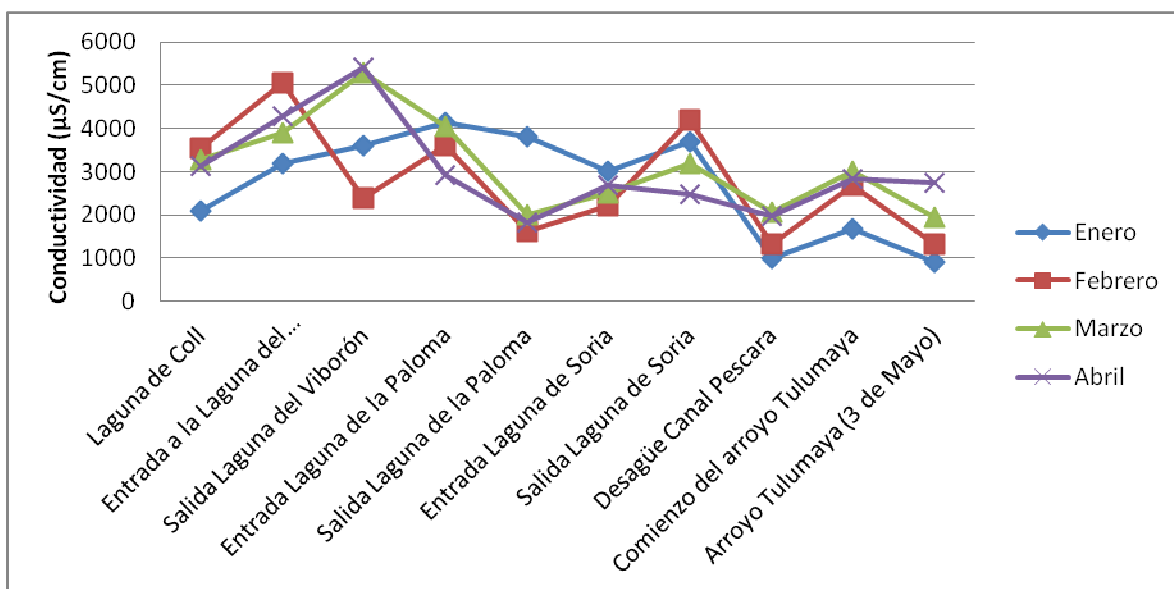


Figura N°11: Valores de Conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) registrados en los sitios de muestreo durante el periodo Enero-Abril de 2011.

### Nitratos

Los valores de Nitratos durante el periodo de muestreo oscilaron entre 0,1 y 1 mg/l los cuales no superan el máximo permitido de 45 mg/l según la resolución 778/96 del D.G.I. (Fig. N°12). Los valores más elevados fueron encontrados en la salida de la laguna del Viborón y en la salida de la laguna de la Paloma, ambas durante el mes de Febrero después de una semana intensiva de precipitaciones. Estas altas concentraciones de nitratos podrían ser indicadores de aportes de los lixiviados de agroquímicos. Coincide que entre el trayecto de estas dos laguna se encuentra una amplia zona cultivada y las altas concentraciones de nitratos registrados podrían deberse al lavado del suelo luego de las intensas lluvias de febrero. Para el mismo mes se observó que a medida que el arroyo continúa, los

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

valores de nitratos descenden llegando a concentraciones menores a 0,1 mg/l., indicando que la vegetación acuática de los humedales estarían cumpliendo con el servicio de biofiltros.

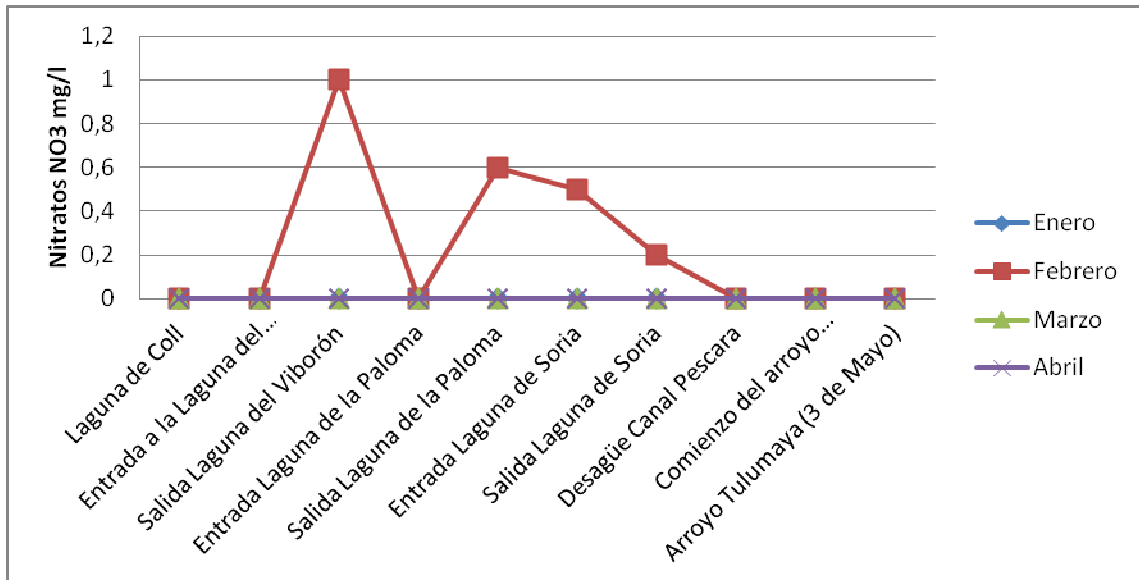


Figura N°12 Valores registrados de Nitratos en los puntos de muestreo durante el periodo Enero-Abril de 2011.

### Fosfato.

En general el contenido de fosfato en las aguas varió entre 0,1 y 1,8 mg/L. Los mayores valores encontrados corresponden a los meses de Marzo y Abril en el principio del Arroyo Tulumaya (Fig. N°13). Estos valores superan los máximos tolerables de 0,7 mg/l de la Resolución 778/96 de la Dirección General de Irrigación. Los demás puntos de muestreo presentan valores bajos o nulos de fosfato.

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

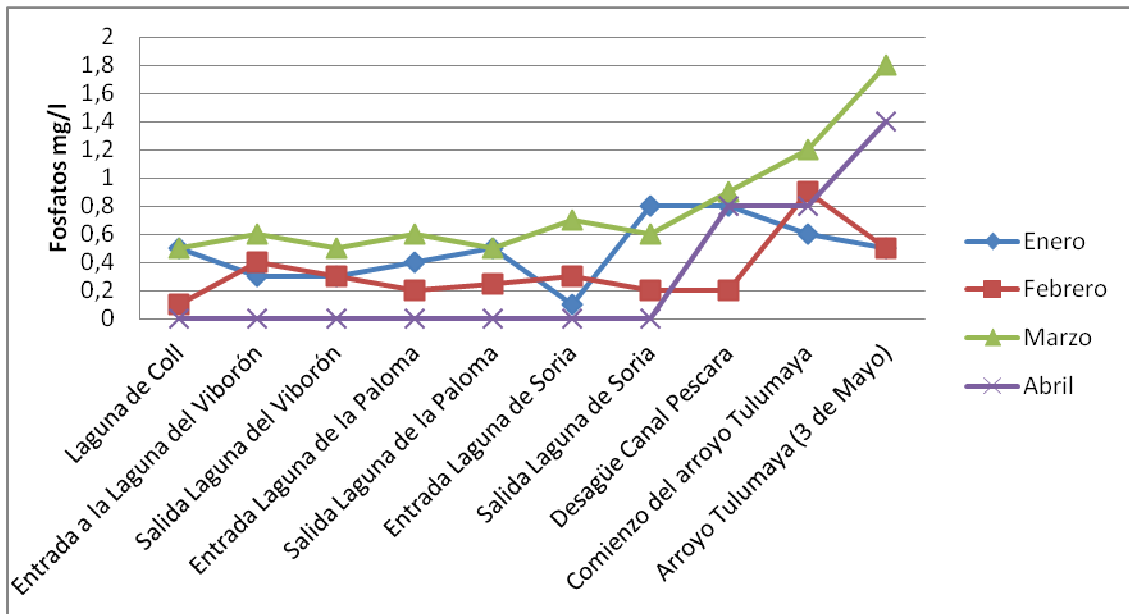
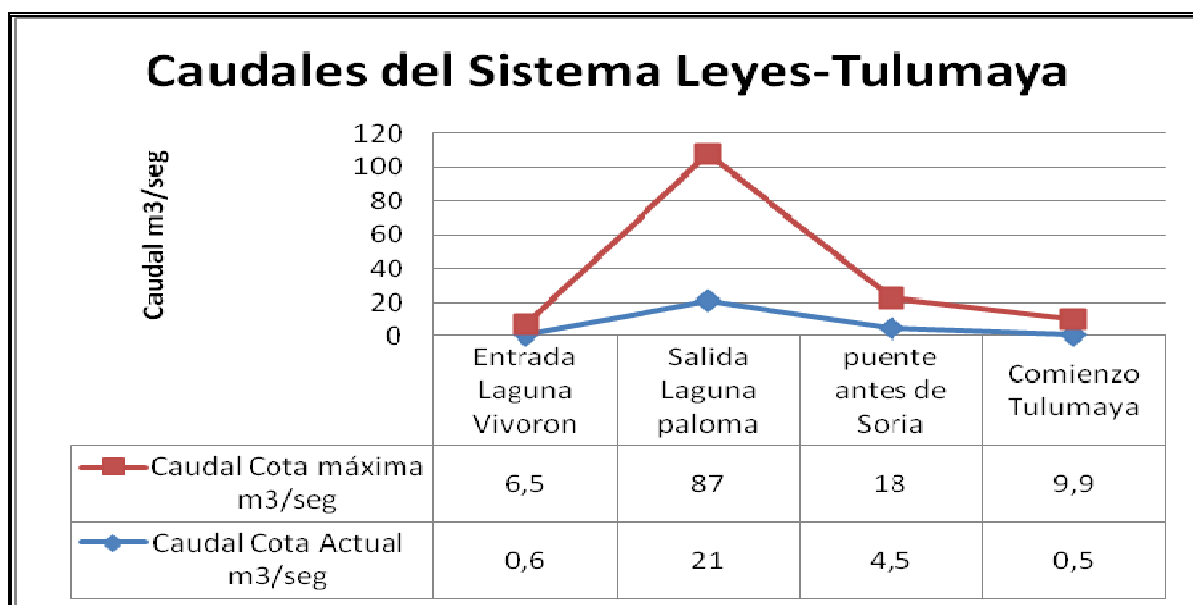


Figura N° 13: Valores de Fosfato registrados en los sitios de muestreo durante el período Enero-Abril de 2011

### Caudales del sistema Leyes-Tulumaya

En el siguiente grafico podemos observar como varían los caudales actuales con respecto a la cota máxima. Esto indicaría que el sistema soporta mayores caudales de lo que llevaba en forma instantánea durante las comprobaciones en campo.

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina



**Figura N°14: Caudales maximos y minimos en el siste ma Leyes-Tulumaya.**

De esta manera se puede atribuir que reciben el aporte del caudal del drenado de las tierras aledañas, como así también parte del caudal del Canal Cacique Guaymallén y el Canal Pescara, entre otros colectores. Lo cual es importante ya que podrían cumplir con la función de amortiguar las crecidas captando estos caudales y desviando el volumen de agua a las zonas de humedales aledaños.

Durante los muestreos se pudo observar que durante los meses de mayor caudal (abril-junio) en los arroyos, los márgenes de las lagunas aumentaban su cota, alcanzando su máximo nivel.

## 4- Características Bióticas del sistema Leyes-Tulumaya

### 4.1 Flora

Muchas plantas asociadas a humedales son capaces de eliminar sustancias tóxicas procedentes de plaguicidas, efluentes industriales y domésticos. Planta de

## **Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina**

crecimiento rápido como el caso de la tatora y el carrizo se han utilizado de forma eficaz para tratar aguas contaminadas con nutrientes y metales pesados (Ramsar 2010).

Por lo mencionado anteriormente, se vuelve importante hacer una caracterización de la vegetación de estos sistemas para conocer las especies presentes y su posible colaboración en los humedales a la depuración de agua.

La caracterización para el arroyo Leyes fue más detallada ya se encuentra en este un sistema de lagunas y humedales encadenados, en cambio el arroyo Tulumaya se encuentra encausado en la totalidad de su recorrido.

El arroyo Leyes tiene su recorrido con dirección sur a norte con más de 24 Kilómetros de largo, formando un complejo encadenado de lagunas y humedales. Este complejo palustre y lacustre alberga una gran diversidad de especies relacionadas a estos ambientes.

El medio ambiente biótico es muy importante al momento de hacer estudios de cualquier ecosistema, dado que nos caracterizan el ambiente en que se desarrolla la vida. La importancia fundamental de la flora del lugar radica en que son la base de la cadena trófica, a partir de ésta se desarrollan otros tipos de vida, y a la vez son muy buenos indicadores biológicos del medio abiótico que los rodea, caracterizando al entorno, (Miranda –Davila 2005).

Para describir la vegetación del lugar dividimos el área de estudio en tres tipos de ambientes particulares:

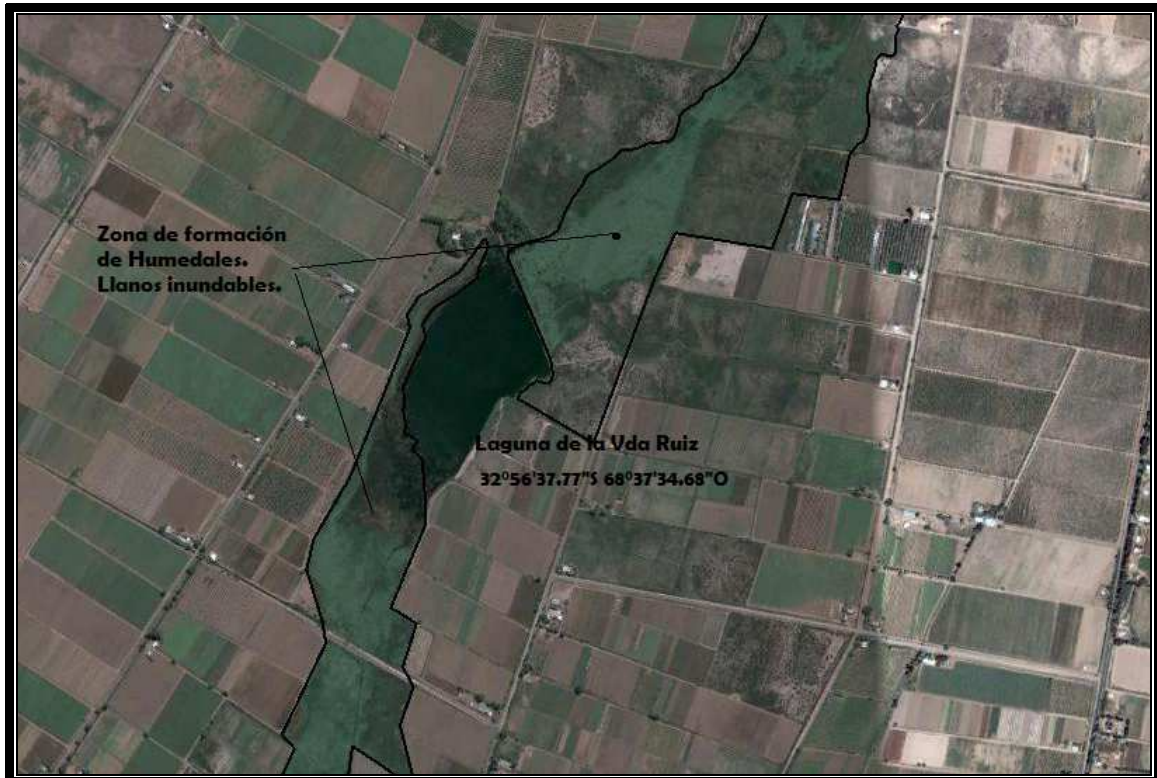
- 1- Aguas libres; comprenden todas las especies de plantas sumergidas en el espejo de la laguna.
- 2- Zonas inundables; comprende toda la zona denominada humedal, zona de transición entre ambiente acuático y terrestre. Suelos saturados de agua de manera temporal o permanente.
- 3- Sector adyacente; comprende sectores desnudos, talud costero y aquellos sectores donde por su altura no alcanzan a inundarse durante el ciclo anual.

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

A partir de las nacientes del arroyo Leyes la primera laguna que se encuentra es la **Laguna de Coll** la cual fue creada artificialmente. (Fig.15). Ubicada en las coordenadas 32°56'37"S - 68°37'34"O, cuenta con una superficie estimada de 10 hectáreas. Las zonas cultivadas aledañas drenan sus tierras hacia la laguna contribuyendo al llenado de la misma. En la cabecera de esta laguna se encuentra un basurero clandestino donde son vertidos todos los desechos del agro de la zona. Esta laguna cuenta con dos áreas de humedales, el primero se ubica en dirección sur con una superficie estimada de 15 hectáreas, mientras que el otro humedal se encuentra en el sector norte y llega hasta la Ruta Provincial N° 20 abarcando una superficie estimada de 80 hectáreas.

La vegetación se encuentra caracterizada de la siguiente manera. En aguas libres encontramos *Tipha dominguensis* (totora); *Schoenoplectus californicus* (Batro, junco triangular) y *Juncus balticus* (junco). En las zonas inundables se encuentran: *Distichlis spicata* (pasto salado), *Tipha dominguensis*; *Cortaderia selloana* (cortadera) y *Phragmites australis* (carrizo). Por último en los sectores adyacentes encontramos *Xanthium cavanillesii*, *Atriplex crenatifolia*, *Salicornia perennis*, *Allenrolfea vaginata* (jume negro); *Prosopis strombulifera* (retortuño); *Tessaria absinthioides* (pájaro bobo); *Distichlis spicata* (pasto salado); *Cynodon dactylon* (chépica); *Psila spartioides* (pichana) y *Tamarix sp* (tamarisco).

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina



**Figura N° 15: Laguna de Coll con sus Humedales.**

La segunda laguna del arroyo Leyes que aparece de sur a norte es la **Laguna del Viborón** (Fig.N°16) ubicada en las coordenadas  $32^{\circ}53'20''\text{S}$  -  $68^{\circ}36'44''\text{O}$  con una superficie de 21 hectáreas. Esta laguna fue declarada reserva natural Municipal, de Maipú a través de la Resolución 1383 del 2008 y como sitio de interés para la conservación por resolución 1.168/07 de la Dirección de Recursos Naturales Renovables de la provincia de Mendoza.

Es una laguna de forma alargada, de allí su nombre, de agua dulce y permanente. Si bien presenta una fluctuación del nivel del agua, tiene por lo general 1,5 m de profundidad y una abundante vegetación acuática de juncos y totoras que permiten la presencia y nidificación de muchas especies de aves.

En esta laguna se encuentra el Club de Pesca Cristóbal Colon al cual la gente tiene acceso a la laguna, desarrollándose distintas actividades recreativas (pesca, jineteadas, navegación con canoas). El último sector aguas abajo de la laguna es



## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

sometido periódicamente a la acción del fuego. Esta laguna además de recibir los aportes de caudal del arroyo Leyes recibe aporte del colector Falucho.

En esta laguna se pueden diferenciar dos humedales; el primero ubicado al sur de la laguna, posee una superficie estimada de 120 hectáreas; el segundo, ubicado al norte posee una superficie estimada de 30 hectáreas (Fig. N°16).

En aguas libres encontramos: *Tipha dominguensis* (totora); *Schoenoplectus californicus* (bato, junco triangular); *Juncus acutus* y *Juncus balticus* (juncos). Las zonas inundables comprenden: *Distichlis spicata* (pasto salado), *Tipha dominguensis*; *Cortaderia selloana* (cortadera); *Schoenoplectus californicus* (junco triangular); *Juncus acutus* y *Juncus balticus* (juncos) y *Phragmites australis* (carrizo). Por último en los sectores adyacentes encontramos *Xanthium cavanillesii*, *Atriplex crenatifolia*, *Salicornia perennis*, *Allenrolfea vaginata* (jume negro); *Prosopis strombulifera* (retortuño); *Tessaria absinthioides* (pájaro bobo); *Distichlis spicata* (pasto salado); *Cynodon dactylon* (chépica); *Psila spartioides* (pichana); *Lycium tenuispinosum* (llaullín) y *Tamarix sp* (tamarisco).



Figura N° 16: Laguna del Viborón y sus humedales.

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

La tercera laguna que aparece en el recorrido del Arroyo Leyes es la **Laguna de La Paloma** (Fig. N°17). Ubicada en las coordenadas 32°50'34" S - 68°36'03"O con una superficie aproximada de 14 hectáreas. Esta laguna cuenta con dos humedales el primero ubicado al sur de la misma con una superficie estimada de 63 hectáreas, y el segundo ubicado en dirección norte a la laguna con una superficie estimada de 33 hectáreas.

En el espejo lagunar se encuentran: *Tipha dominguensis* (totora); *Schoenoplectus californicus* (junco triangular); *Juncus acutus* y *Juncus balticus* (juncos). Las zonas inundables comprenden: *Distichlis spicata* (pasto salado), *Tipha dominguensis*; *Cortaderia selloana* (cortadera); *Schoenoplectus californicus* (batro, junco triangular); *Juncus acutus* y *Juncus balticus* (juncos) y *Phragmites australis* (carrizo). Por último en los sectores adyacentes encontramos *Xanthium cavanillesii*, *Atriplex crenatifolia*, *Salicornia perennis*, *Allenrolfea vaginata* (jume negro); *Prosopis strombulifera* (retortuño); *Tessaria absinthioides* (pájaro bobo); *Distichlis spicata* (pasto salado); *Cynodon dactylon* (chépica); *Psila spartioides* (pichana); *Licium tenuispinosum* (llaullín); *Larrea divaricata* (jarilla) y *Tamarix sp* (tamarisco).



Figura N° 17: Laguna de La Paloma y sus humedales .

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

La cuarta laguna que aparece en el recorrido del Arroyo Leyes es la **Laguna de Soria** (Fig. N°18). ubicada en las coordenadas 32°47'47, 74"S - 68°35'14.20"O con una superficie aproximada de 10 hectáreas. En esta laguna se desarrollan actividades recreativas tales como cuatriciclos, enduro y pesca.

Esta laguna cuenta con dos humedales: el primero ubicado al sur de la misma, con una superficie estimada de 30 hectáreas, y el segundo ubicado en dirección norte a la laguna con una superficie estimada de 103 hectáreas.

En aguas libres encontramos de *Tipha dominguensis* (totora); *Schoenoplectus californicus* (bato, junco triangular); y *Juncus acutus* (junco). Las zonas inundables comprenden: *Distichlis spicata* (pasto salado), *Tipha dominguensis*; *Cortaderia selloana* (cortadera); *Schoenoplectus californicus* (junco triangular); *Juncus acutus* y *Phragmites australis* (carrizo). Por último en los sectores adyacentes encontramos *Xanthium cavanillesii*, *Atriplex crenatifolia*, *Salicornia perennis*, *Allenrolfea vaginata* (jume negro); *Prosopis strombulifera* (retortuño); *Tessaria absinthioides* (pájaro bobo); *Distichlis spicata* (pasto salado); *Cynodon dactylon* (chépica); *Psila spartioides* (pichana); *Licium tenuispinosum* (llaullín) y *Tamarix* sp

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

(tamarisco).

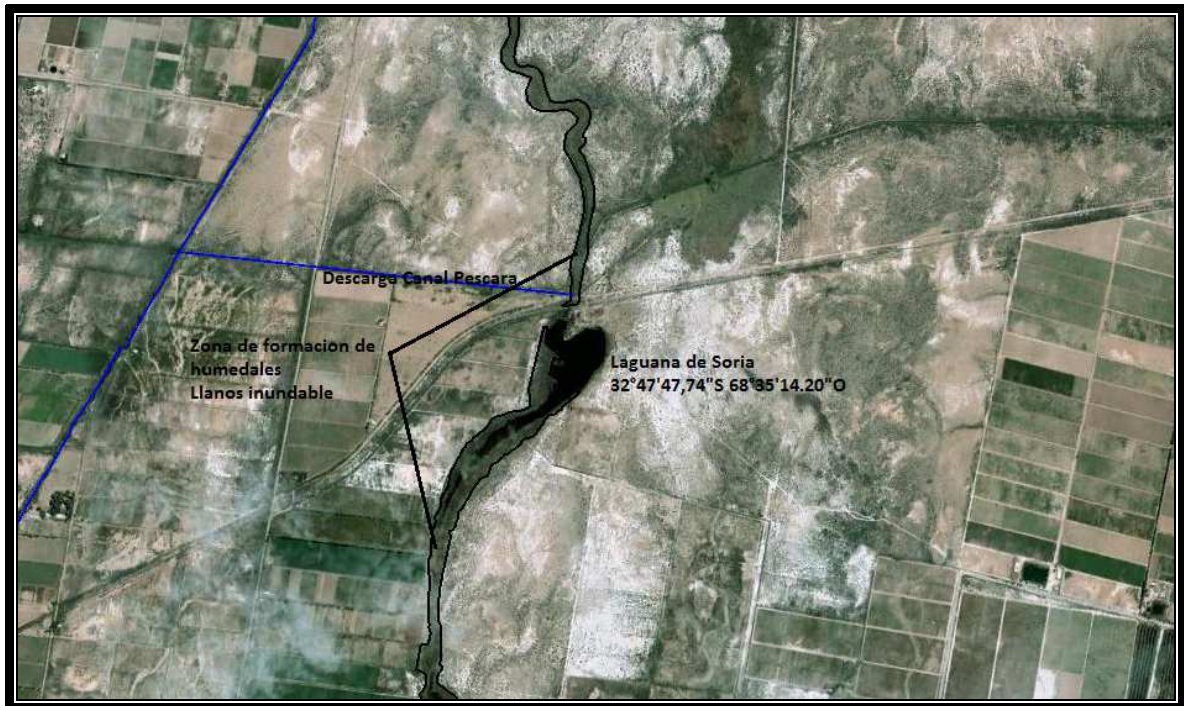


Figura N° 18: Laguna de Soria y sus humedales.

La vegetación del **Arroyo Tulumaya** en su comienzo es más pobre que el Arroyo Leyes ya que se encuentra canalizado en su mayor parte. Este arroyo se caracteriza en sus comienzos por: *Tipha domingensis* (totora); *Distichlis spicata* (pasto salado), *Phragmites australis* (carrizo); *Xanthium cavanillesii*, *Atriplex crenatifolia*, *Salicornia perennis*, *Allenrolfea vaginata* (jume negro); *Prosopis strombulifera* (retortuño); *Tessaria absinthioides* (pájaro bobo); *Cynodon dactylon* (chépica); *Psila spartioides* (pichana); *Lycium tenuispinosum* (llaullín) y *Tamarix sp* (tamarisco). Las especies vegetales que encontramos en agua libre en las lagunas del arroyo Leyes, como: *Schoenoplectus californicus* (batro, junco triangular); y *Juncus acutus* y *Juncus balticus* (junco) no fueron observadas para el arroyo Tulumaya.

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

### 4.2 Diversidad faunística

#### Peces

En lo que respecta a la ictiofauna del área de estudio se hallaron ocho especies de las cuales 3 no se encuentran citadas para la provincia de Mendoza, según comunicación personal de G. Debandi (2011). (Tabla N°1).

**Tabla N°1: Listado de especies de peces hallados en el sistema de arroyo Leyes-Tulumaya.**

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Lugar donde fue encontrado</b>
<b>Characidae</b>	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	Dientudo	Arroyo Leyes y comienzo del Tulumaya.
	<i>Astyanax sp</i>	Mojarra plateadita	Arroyo Leyes (en sus 4 lagunas)
<b>Poeciliidae</b>	<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	Madrecita de 10 manchas	Arroyo Leyes (en sus 4 lagunas)
<b>Anablepidae</b>	<i>Jenynsia multidentata</i>	Madrecita, panzudo	Arroyo Leyes (en sus 4 lagunas)
<b>Cichlidae</b>	<i>Australoheros facetus</i> (No citada para la Provincia de Mendoza)	Chanchita	Laguna de Coll.
<b>Callichthyidae</b>	<i>Corydoras paleatus</i> (No citada para la Provincia de Mendoza)	Tachuela	Arroyo Leyes (en sus 4 lagunas)

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

<b>Cyprinidae</b>	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa (exótica)	Arroyo Leyes y comienzo del Tulumaya.
<b>Heptapteridae</b>	<i>Pimelodella laticeps</i> (No citada para la Provincia de Mendoza)	Bagre cantor	Laguna de Coll.

### Reptiles y Anfibios

La fauna de anfibios y reptiles en la zona de estudio resultó ser pobre, aunque más estudio específicos son necesarios para determinar la composición de especies de estos grupos. El único anfibio hallado fue el sapo común *Rhinella arenarum* en la Laguna del Viborón y en la Laguna de la Paloma.

En lo que respecta a reptiles se pudo observar un ejemplar de la Lagartija de Darwin, *Liolaemus darwini*, en la zona adyacente a la laguna de La Paloma.

### Aves

Se confeccionó una lista de las Aves más características de la zona, teniendo en cuenta el lugar donde fue avistada. Para este listado se utilizaron avistajes propios, bibliografía específica, como así también se consulto a especialistas que recorren regularmente la zona. También se incorporo una columna con el estado de conservación de cada especie López-Lanús; (2008). En el tratamiento del ordenamiento sistemático se sigue a Narosky e Yzurieta (2010).

**Tabla N°2 Listado de especies de Aves**

Nombre Científico	Nombre Común	LdC	LdV	LdP	LdS	T	BdT	Estatus
<b>Familia Podicipedidae</b>								
<i>Podiceps major</i>	Maca grande		X	X				NA
<i>Podilymbus podiceps</i>	Maca pico grueso	X	X	X				NA
<i>Rollandia rolland</i>	Maca común		X	X				NA

**Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza,  
Argentina**

<b>Familia Phalacrocoracidae</b>								
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá		X	X				NA
<b>Familia Ardeidae</b>								
<i>Ardea cocoi</i>	Garza mora		X	X				NA
<i>Ixobrychus involucris</i>	Mirasol común			X				NA
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca			X	X		X	NA
<i>Butorides striatus</i>	Garcita azulada		X	X				NA
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Bruja	X	X	X			X	NA
<b>Familia Threskiornithidae</b>								
<i>Plegadis chii</i>	Cuervillo de cañada		X	X			X	NA
<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada						X(*)	NA
<b>Familia Ciconiidae</b>								
<i>Ciconia maguari</i>	Cigüeña						X	NA
<b>Familia Cathartidae</b>								
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza colorada			X				NA
<i>Circus buffoni</i>	Gavilán planeador	X	X	X	X			NA
<i>Coragyps atratus</i>	Jote cabeza negra			X				NA
<b>Familia Phoenicopteridae</b>								
<i>Phoenicopus chilensis</i>	Flamenco austral						X	NA
<b>Familia Anatidae</b>								
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Sirirí colorado						X (*)	NA
<i>Dendrocygna viduata</i>	Sirirí pampa	X	X	X			X	NA
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Coscoroba	X	X	X	X			NA
<i>Cygnus melacoryphus</i>	Cisne cuello negro			X	X			NA
<i>Anas sibilatrix</i>	Pato overo		X				X	NA
<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantilla	X	X	X			X	NA
<i>Anas georgica</i>	Pato maicero	X	X	X			X	NA
<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino	X	X	X			X	NA
<i>Anas platalea</i>	Pato cuchara		X	X				NA
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado		X	X			X	NA
<i>Anas versicolor</i>	Pato capuchino						X	NA

**Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza,  
Argentina**

<i>Netta peposaca</i>	Pato picazo		X	X				NA
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Pato cabeza negra		X					NA
<i>Oxyura vittata</i>	Pato zambullidor chico		X					NA
<b>Familia Accipitridae</b>								
<i>Elanus leucurus</i>	Milano blanco	X	X					NA
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Gavilán mixto	X	X	X	X			NA
<i>Rosthramus sociabilis</i>	Caracolero						X	NA
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho común		X			X		NA
<b>Familia Falconidae</b>								
<i>Caracara plancus</i>	Carancho		X					NA
<i>Milvago chimango</i>	Chimango	X	X	X	X	X		NA
<i>Falco femoralis</i>	Halcón plumizo		X	X				NA
<i>Falco sparverius</i>	Halconcito colorado	X	X	X	X			NA
<b>Familia Rallidae</b>								
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Gallineta común	X	X	X				NA
<i>Pardirallus maculatus</i>	Gallineta overa						X (*)	NA
<i>Gallinula melanops</i>	Pollona pintada			X				NA
<i>Gallinula chloropus</i>	Pollona negra	X			X			NA
<i>Fulica armillata</i>	Gallareta ligas roja			X			X	NA
<i>Fulica leucoptera</i>	Gallareta chica	X	X	X				NA
<i>Fulica rufifrons</i>	Gallareta escudete rojo			X	X		X	NA
<b>Familia Aramidae</b>								
<i>Aramus guarauna</i>	Carau						X	NA
<b>Familia Recurvirostridae</b>								
<i>Himantopus melanurus</i>	Tero real	X	X		X		X	NA
<b>Familia Charadriidae</b>								
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero común	X	X	X	X	X	X	NA
<b>Familia Columbidae</b>								
<i>Columba maculosa</i>	Paloma manchada	X	X					NA
<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza	X	X	X				NA
<i>Columbina picuí</i>	Torcacita común	X	X	X				NA



**Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza,  
Argentina**

<b>Familia Cuculidae</b>								
<i>Guira guira</i>	Pirincho	X			X			NA
<b>Familia Strigidae</b>								
<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita vizcachera		X		X			NA
<b>Familia Trochilidae</b>								
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	Picaflor común	X						NA
<b>Familia Picidae</b>								
<i>Colaptes melanochloros</i>	Carpintero real	X	X	X		X		NA
<b>Familia Furnariidae</b>								
<i>Furnarius rufus</i>	Hornero	X	X	X	X			NA
<i>Phleocryptes melanops</i>	Junquero	X	X	X			X	NA
<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	Canastero coludo		X					NA
<i>Leptasthenura platensis</i>	Coludito copetón		X					NA
<b>Familia Rhinocryptidae</b>								
<i>Rhinocrypta lanceolata</i>	Gallito copetón		X	X				NA
<b>Familia Tyrannidae</b>								
<i>Lessonia rufa</i>	Sobrepuesto	X	X					NA
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	Doradito común		X					NA
<i>Tachuris rubrigastra</i>	Tachurí sietecolores	X	X	X	X			NA
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito pico negro	X		X	X			NA
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo común	X	X	X	X			NA
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suirirí real	X	X	X	X	X		NA
<i>Hymenops perspicillatus</i>	Pico de plata	X	X	X				NA
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	X	X	X	X	X		NA
<i>Agriornis murinus</i>	Gaucho chico						X	NA
<b>Familia Cotingidae</b>								
<i>Phytotoma rutila</i>	Cortarrama					X		NA
<b>Familia Troglodytidae</b>								
<i>Troglodytes aedon</i>	Ratona común		X	X				NA
<i>Cistothorus platensis</i>	Ratona aperdizada	X	X	X				NA

**Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza,  
Argentina**

<b>Familia Turdidae</b>								
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Zorzal chalchalero	X	X	X				NA
<b>Familia Mimidae</b>								
<i>Mimus triurus</i>	Calandria común		X					NA
<i>Mimus saturninus</i>	Calandria grande			X				NA
<i>Mimus patagonicus</i>	Calandria mora	X	X	X	X		X	NA
<b>Familia Parulidae</b>								
<i>Parula pitiayumi</i>	Pitiayumi		X					NA
<b>Familia Emberizidae</b>								
<i>Sicalis flaveola</i>	Jilguero dorado	X						NA
<i>Sicalis luteola</i>	Misto	X	X	X				NA
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo	X	X	X	X	X	X	NA
<i>Embernagra platensis</i>	Verdón	X	X	X	X	X	X	NA
<b>Familia Icteridae</b>								
<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo renegrido	X	X	X	X	X		NA
<i>Agelaius ruficapillus</i>	Varillero Congo		X					NA
<i>Agelaius thilius</i>	Varillero ala amarilla	X	X	X	X	X	X	NA
<i>Pseudoleistes virescens</i>	Pecho amarillo común		X					NA
<i>Sturnella loyca</i>	Loica común	X	X	X	X		X	NA
<i>Amblyramphus holosericeus</i>	Federal			X				VU
<b>Familia Fringillidae</b>								
<i>Carduelis magellanica</i>	Cabecita negra	X	X	X	X	X		NA

(\*) Cita bibliográfica.

Abreviaturas: **LdC:** Laguna de Coll; **LdV:** Laguna del Viborón; **LdP:** Laguna de La Paloma; **LdS:** Laguna de Soria; **T:** Arroyo Tulumaya; **BdT:** Bañados del Tulumaya.

Estatus de conservación: **EC:** En Peligro; **EN:** Amenazada; **VU:** Vulnerable; **NA:** No amenazada; **IC:** Insuficientemente conocida

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

En estudios ecológicos previos realizados sobre el área de la Laguna del Viborón por Contreras y Fernandez (1980) se caracterizó de la flora de la laguna, como así también la distribución ecológica de la avifauna.

Durante el periodo de estudio observaron 119 especies de aves en un área de 0,5 km<sup>2</sup> lo que estaría indicando una alta densidad de especies. También pudieron observar que esta laguna funciona como refugio para la avifauna de la laguna de Guanacache y que las especies de aves tenían una preferencia por cierto tipo de ambiente ya que mostraban una mayor fidelidad hacia ciertos tipos de hábitad.

Además de sustentar su avifauna local, actúa como localidad de pasaje para numerosas especies migrantes que se desplazan hacia otras áreas, y también lugar de aparición ocasional de aves poco comunes como es el caso de *Chlidonias nigra surinamensis* (gaviotín negro).

### Mamíferos

El listado de especies de mamíferos observados no es exhaustivo, ya que no se realizaron muestreos específicos para el grupo. Una mayor diversidad de este grupo es esperable y resulta importante que en el futuro se realicen estudios complementarios. La identificación de las especies de mamíferos se llevó a cabo a través de avistajes directos, como así también por rastros indirectos. Para esto se reconocieron los diferentes ambientes antes descriptos durante los meses de enero a abril de 2011.

Los signos más comunes y característicos de mamíferos fueron las huellas y heces de zorro, como así también las heces de liebre europea y coipo (Tabla N°3). El estado de conservación de las especies se determinó según Libro Rojo de los mamíferos amenazados de Argentina (2000)

El coipo, *Myocastor coypus*, ha sido fue aprovechado ocasionalmente por la comunidad Huarpe de la laguna de Guanacache y el Rosario como así también intervinieron puesteros de la zona. En 1990 se extrajeron 4000 cueros para su

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

venta bajo supervisión de la Dirección de Recursos Naturales Renovables (Chambouleyròn, 1993).

**Tabla N°3 Listado de especies de mamíferos y su estado de conservación.**

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre Vulgar</b>	<b>Estado de conservación</b>
Canidae	<i>Pseudalopex griseus</i>	Zorro Gris	En peligro
Cavidae	<i>Microcavia Australis</i>	Cuis chico	Menor preocupación
Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Comadreja overa	Menor preocupación
Myocastoridae	<i>Myocastor coypus</i>	Coipo	Menor preocupación

## **5. Conclusión**

Este estudio pretende ser el inicio de una serie de estudios específicos en distintas disciplinas, que puedan mejorar la información existente en la actualidad.

Los humedales son considerados unos de los ecosistemas más importantes a nivel mundial. En Mendoza, dada la escasez de agua, poseen un valor estratégico fundamental. Entre los principales valores podemos nombrar los servicios que brindan a la sociedad sin costo alguno, como es el caso de la regulación hidrológica, refugio de biodiversidad, depuración de aguas y los valores culturales, y recreacionales.

A pesar de la urbanización, drenado y cultivo de gran parte de los humedales originarios de las zonas, el sistema Leyes-Tulumaya aún mantiene gran parte de la riqueza biológica y funcionalidad ecosistémica de aquel ambiente.

Es importante recalcar que el sistema de arroyos Leyes-Tulumaya funciona como refugio de la avifauna local, como así también de especies migratorias. Los animales que viven en este sistema se mueven a lo largo del mismo y utilizan diferentes lagunas y embalsados. Por esta razón la conservación de solo una laguna no nos asegura que vayamos a preservar la biodiversidad del ambiente.

Para la conservación de estos ecosistemas es importante promover la valorización económica de los bienes y servicios proporcionados y poder integrar a los diferentes actores en esta tarea.

Mendoza tiene la oportunidad y el deber de proteger uno de los últimos remanentes que quedan de las grandes lagunas y extensos humedales que existían antiguamente. Es necesaria una visión "integral" del ambiente. Tenemos la posibilidad de disfrutarlo y de utilizarlo como herramienta para la educación ambiental, ya que están cerca de la ciudad y se podría crear programas escolares para aprender a valorar estos ambientes. Pero para ello tiene que haber una Propuesta de manejo integradora de todo el sistema de humedales de los arroyos

## **Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina**

Leyes y Tulumaya, creando un ente central que establezca las pautas para un manejo racional y sustentable del sistema.

Dadas las características de sistema Leyes-Tulumaya, se debería declarar como Reserva Provincial, bajo la categoría de Reserva de Paisaje Protegido u otra categoría según la extensión del área que abarque; promoviendo la conservación de los valores escénicos, culturales e históricos y conservación de la biodiversidad. De esta manera se podría restringir ciertos usos y actividades como el caso de la caza, loteos clandestinos, incendios, derivaciones de agua y vuelco de sustancias contaminantes a los arroyos y de esta manera responder a la necesidad de la comunidad local de conservar efectivamente el sistema.

Para concretar lo mencionado anteriormente se podría realizar un manejo conjunto de estos arroyos y humedales. Podrían intervenir en el manejo el sector público, en primer lugar a través de la Secretaria de Medio Ambiente y la Dirección de Recursos Naturales Renovables de la provincia de Mendoza, por estar propuesta como un área Natural Protegida, Asegurando la Conservación y el control y fomentando las investigaciones científicas en el área.

Asimismo en el manejo conjunto intervendrían el Departamento General de Irrigación, estableciendo caudales mínimos para el funcionamiento del ecosistema y asegurando la calidad del agua superficial y subterránea del sistema; los Municipios, realizando acciones relacionadas con la educación ambiental y la inclusión de las comunidades locales; la Dirección de Hidráulica protegiendo y regulando los caudales de ingreso y salida mediante obras de control y corrección. A ello podrían sumarse sectores privados como Ongs, Fundaciones, Sociedades civiles realizando proyectos tendientes a la conservación. El manejo debe ser integral y abarcar la evaluación, el control y monitoreo permanente del sistema, comprendiendo tareas de gestión ambiental y difusión de las actividades que se realiza en la Reserva.

## 5- Bibliografía

**Bermejillo, A; Zuluaga, J.; Drovandi, A; Filipini, M; Marti, L.; Cónsoli, D; Valdés, A; Morsucci, A. (2008).** Modificación de la calidad del agua de riego freático en el cinturón verde de Mendoza. Informe interno. [www.inta.gov.ar/mendoza/V\\_Jornadas/Ponencias/Morabito.pdf](http://www.inta.gov.ar/mendoza/V_Jornadas/Ponencias/Morabito.pdf)

**Contreras, J.R. y A. Fernández (1980).** Ecología de la avifauna de la laguna del Viborón, Departamento Maipú, Provincia de Mendoza. *Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael (Mendoza)* VIII (1): 3-14.

**Departamento General de Irrigación-DGI (1996).** Reglamento General para el control de contaminación Hídrica. Resolución N° 778 (Public: Boletín Oficial 31/12/96 y 2/1/97) Mendoza.

**DIAZ G y R OJEDA (eds). (2000).** Libro rojo de los mamíferos amenazados de Argentina. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (la SAREM), Mendoza 106 pp.

**Dugan, P (1992).** Conservación de humedales: Un análisis de temas de actualidad y acciones necesarias. UICN, Gland, Suiza. 100pp.

**Fernández Cirelli y E. Abraham (2003).** El Agua en Iberoamérica: Aspectos de la problemática de las tierras secas.

## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

**H. Sosa y S. Vallvé. Laguna de Guanacache** (Centro-Oeste de Argentina).  
Procedimiento de inclusión a la convención sobre los humedales (RAMSAR,71).

**Informe Ambiental (2010).** Secretaría de Medio Ambiente. Gobierno de  
Mendoza, Argentina. Publicación:  
<http://www.ambiente.mendoza.gov.ar/ia2010/parte1.pdf>

**INA (2005). Hernández, J y N. Martinis.** Particularidades de las cuencas  
hidrogeológicas explotadas con fines de riego en la provincia de Mendoza.  
Instituto Nacional del Agua – Centro Regional Andino. Mendoza. Argentina. 17pp.

**Martínez, F.; F. Lucero; R. Calí; D. Valdés; D. Ferrer y J.C. Chebez (2009)**  
Registros novedosos de aves para las provincias de Mendoza y San Juan.  
Nótulas Faunísticas (segunda serie), Buenos Aires. 35pp.

**Miranda, Y; Davila, F. (2005).** Propuesta de conservación bajo estándares de la  
convención Ramsar para el ecosistema humedal "LAGUNA DE BATUCO",  
comuna de Lapampa, Región Metropolitana. Trabajo presentado para la  
obtención del título Ingeniero de Ejecución en Ambiente. Santiago de Chile.  
Republica de Chile. 163pp.

**Morábito, J; Salatino S, M.Filippini, A. Bermejillo, E. Lavie. (2009).** Presencia  
de nitratos en las agua de los Ríos Mendoza y Tunuyán Superior. Towards new  
methods to manage nitrate pollution within the Water Framework Directive.  
International Workshop. UNESCO. Paris, France. 12pp.

**Narosky, T y Yzurieta, D (2010)** Aves de Argentinas y Uruguay: Guía para la  
identificación. Vazquez Manzzini Editores y Aves Argentina/ Asociación  
Ornitológica del Plata, Buenos Aires.432pp.



## Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza, Argentina

**López-Lanús, B; P, Grilli; E, Coconier; A, Di Giacomo y 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. 64pp.

**Prieto, M. del R.; Abraham, E; Dussel, P. (2008).** Transformaciones de un ecosistema palustre. La gran ciénaga del Bermejo- Mendoza, siglos XVIII y XIX. Multequina, 17pp: 147-164.

**Ramsar. 2001.** Los humedales: valores y funciones. Documento de divulgación para Celebrar Día mundial de los Humedales. Convención de Ramsar.

**Ramsar, 2006.** *Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971)*, 4a. edición. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).

**Ramsar (2010).** Servicios de los ecosistemas de humedales. Ficha informativa 5: Depuración de aguas. Convención Ramsar sobre los humedales. Accedido 11 de julio 2010

[http://www.ramsar.org/pdf/info/services\\_05\\_s.pdf](http://www.ramsar.org/pdf/info/services_05_s.pdf)

**Ramsar. 2011.** La lista de humedales de importancia Internacional. Documento de divulgación. Convención de Ramsar.

**Caracterización Ambiental de los Arroyos Leyes-Tulumaya, Mendoza,  
Argentina**

**Tabilo-Valdivieso, E. (2003).** El Beneficio de los Humedales en la Región Neotropical. Centro Neotropical de Entrenamiento en Humedales, La Serena, Chile. 81 pp.

**Vítale, G. (1940).** Hidrología Mendocinas: contribución a sus conocimientos. Departamento General de Irrigación. Mendoza. 294 pp.

**Zuluaga, J; M. F. Filippini, M; Drovandi, A; Bermejillo, A; Morsucci, A; Valdés, A. (2005).** “*Monitoreo de los contaminantes del agua en la 3º zona de riego del río Mendoza, con el nuevo escenario de operación del embalse Potrerillos*”. Congreso Nacional del Agua 2005. Mendoza, Argentina.

<http://www.inta.gov.ar/mendoza/jornedas/trabajospresentados/Zuluaga.pdf>