

Rio Atuel:

Comportamiento Hídrico Tramo Carmensa(Mza.) – Jacinto Ugalde (LP)

Propuesta de canalización y restitución de retornos al cauce del Rio Atuel

Informe Técnico

La Secretaría de Recursos Hídricos ha desarrollado el presente informe como herramienta de análisis, donde uno de los objetivos es caracterizar las variaciones del flujo hídrico del río Atuel en el tramo desde la localidad de Carmensa (Mendoza) hasta el ingreso a territorio pampeano. Dicho tramo tiene una extensión de 100 km en línea recta y 167,5 km medidos en el cauce, resaltando así sus características de río de llanura y composición de meandros, donde se producen las mayores pérdidas por su constitución sedimentológica y **por tratarse de un régimen modificado con caudales intermitentes que no permiten la saturación del sistema.**

Como segundo objetivo del presente informe, se plantea la construcción de un canal que comunica el canal La Marzolina al colector colonia Italia para restituir el flujo al cauce del río Atuel, este proyecto surge de la intención de recuperar los retornos de la zona de riego para que la suma de estos caudales lleguen al cauce natural y así alcanzar como mínimo un caudal ambiental.

Según datos mensuales medidos en m^3/s en las estaciones de Carmensa y Jacinto Ugalde para los períodos 2007-2013, se constituye el hidrograma correspondiente representando las variaciones de caudal en el tiempo. A partir de este es posible determinar en forma relativa, las variaciones que existen en el tramo comprendido en cuanto al caudal circulante y las pérdidas que se dan, ya que este periodo corresponde a uno de sequía en la cuenca, el cual se lo toma como situación extrema.

En primer lugar, a modo indicativo y de caracterización, se presenta la Figura 1 (a), en la que se observa el hidrograma de un río nival con régimen modificado, donde los caudales de mayor importancia ocurren en los meses invernales y caudales bajos o nulos en épocas de deshielo (verano).

Tal alteración se da por el manejo que se hace aguas arriba a través de embalses de regulación para la producción de energía eléctrica y principalmente para el desarrollo de riego.

Se aprecia como es de esperarse, valores de caudal mayores en Carmensa con respecto a Jacinto Ugalde para mediciones tanto mensuales como diarias. Esto es consecuencia de las pérdidas en la conducción natural existentes en el tramo considerado por causas como infiltración y evaporación, comprobándose esto mismo a través de los valores de los módulos para cada caso (Carmensa: $6,74 \text{ m}^3/\text{s}$; Jto. Ugalde: $4,3 \text{ m}^3/\text{s}$).

En la Figura 1 (b) se grafica la relación existente entre los caudales circulantes en sus diferentes lapsos de tiempo y sus respectivos valores de salinidad. Se grafican además, los límites de sólidos disueltos permitidos tanto para consumo humano como animal (bovino).

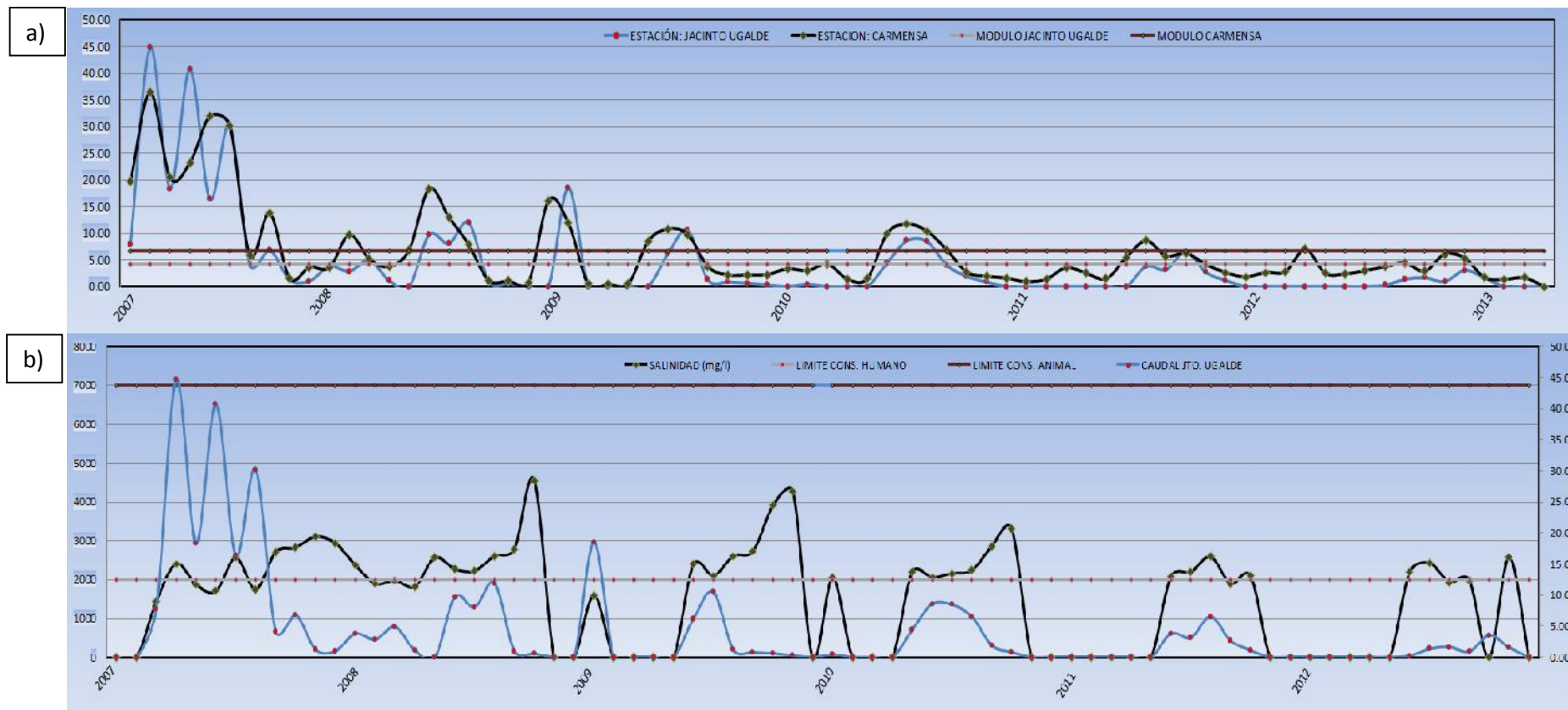


Figura 1.- a) Hidrograma del río Atuel, tramo Carmensa - Jto. Ugalde con marcha mensual donde se aprecian los respectivos módulos (Carmensa: 6,74 m³/s; Jto. Ugalde: 4,30 m³/s) (2007-2013). b) Hidrograma de la estación Jto. Ugalde y sus respectivos valores de salinidad en mg/l, con los respectivos límites de consumo (humano: 2000 mg/l; animal: 7000 mg/l). Datos de Jasinto Ugalde obtenidos de la Secretaría de Recursos Hídricos de la La Pampa, y de Carmensa de la Base de datos Hidrológica Integrada de Nación.

A partir de la Figura 1 (a), se puede concluir además, que en los últimos años el agua ingresada a la provincia de La Pampa ha sido progresivamente menor año a año, lo que se ajusta a la situación crítica de la alta cuenca en cuanto a la baja acumulación de nieve en este último lapso de tiempo, y la marcada regulación de caudales que en la cuenca media ello implica.

En cuanto a las pérdidas que ocurren en el tramo considerado y previo a su análisis, hay que resaltar la variabilidad de los escurrimientos en magnitud y principalmente en tiempo, esto influye en la condición del sistema en cada momento y la respuesta que se tendrá en cada caso para cada caudal.

Tomado los datos diarios de los lapsos con escurrimiento continuo de cada año (mayo-noviembre) se determinó la pérdida existente a modo de porcentaje estimativo. Se obtuvo un valor promedio de 35% que incluye períodos de ingreso de caudales donde tales pérdidas son lógicamente mayores (entre un 64% y 85%) y lapsos con escurrimiento continuo con valores menores que rondan entre 12% y 20%. Considerando entonces la relatividad de estos valores por las características variables que poseen dichos escurrimientos, **se resalta la importancia de un flujo continuo a valores aceptables que respeten un régimen de caudales (caudal ambiental), y minimicen así las pérdidas en el tramo en cuestión.**

A partir de **caudales mensuales**, se obtiene la relación entre las medidas de ambas estaciones de modo estimativo (Fig.2), apreciándose una correspondencia entre los valores con una relación de 73 % (porcentaje medio y aproximado del escurrimiento medido aguas arriba que llega a territorio pampeano). Asimismo y respecto a dicha relación, se observa que a caudales medios inferiores a 2,24 m³/s en Carmensa, no se registra escurrimiento en territorio pampeano.

Vale hacer la aclaración que la intermitencia en los períodos con escurrimientos determina que el sistema se comporte en condiciones alejadas a la saturación de sus componentes, es decir, **la duración de los lapsos de escurrimiento continuo de agua a través del cauce, junto con las magnitudes de los caudales, determina la situación de saturación y la posibilidad de minimizar las pérdidas que existen en el tramo en cuestión.** Esta variabilidad hace que, pese a que funcione como referencia, exista cierta relatividad en la consideración de un valor aguas arriba para el cual no exista escurrimiento aguas abajo. Se puede estimar entonces, de manera relativa, que existen pérdidas que se aproximan al **27 %**, y que en situaciones de intermitencia para dicho tramo, éstas se ubican entre **2,00 y 2,50 m³/s**, valores que irán disminuyendo a medida que se acumulen los meses con escurrimiento y contribuyan a la saturación del sistema.

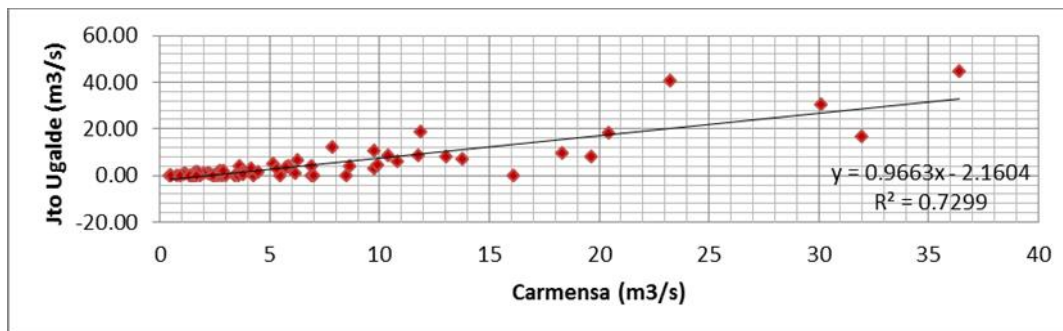


Figura 2.- Relación de caudales mensuales Carmensa – Jacinto Ugalde (2002 – 2013).

A modo de conclusión, se sabe que el régimen nival del río Atuel, como ya se ha venido mencionando, se encuentra altamente modificado en su ingreso a la provincia de La Pampa debido a la intervención antrópica que hace que los caudales estén regulados según las necesidades de la provincia ubicada aguas arriba. Esto, sumado a las pérdidas de caudal por infiltración, evaporación y evapotranspiración, hace que exista una falta de escurrimiento total en algunas épocas del año.

En general, en la estación de Jacinto Ugalde, los valores de caudales medidos por la Secretaría de Recursos Hídricos en los últimos años, son exiguos y se encuentran en un gran porcentaje por debajo de los módulos correspondientes al tramo del río. Se puede repasar la situación y mencionar que a través de los análisis presentados, ya sean *mensuales* o *diarios*, se observan valores medios y estimativos de pérdida de caudal entre las estaciones consideradas de 27% y 35% respectivamente, con lo cual **para obtener un caudal medio ambiental de 4,5 m³/seg** determinado en el *“Estudio para la determinación del caudal mínimo necesario para el restablecimiento del sistema ecológico fluvial en el curso inferior del río Atuel”*(2005), **implicaría que en Carmensa se registre un caudal medio superior a 6 m³/seg., necesario para asegurar una mínima esorrentía permanente según convenio Marco del 2008 en la cláusula decima inciso k), firmado entre el Ministerio del Interior, Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, La Pampa y Mendoza.**

Haciendo la aclaración de la relatividad de estos valores por las mediciones discontinuas, las condiciones modificadas del régimen y la variedad que esto implica en las mediciones correspondientes, se puede considerar a estos y a los demás resultados presentados, igualmente representativos para los fines de obtener un estado de la situación y características medias del escurrimiento y sus respectivas pérdidas.

Canal La Marzolina - Rio Atuel

La realización de este canal es un proyecto para **obtener los caudales de retornos de cada sector de riego que sea posible la cuenca del Atuel en la provincia de Mendoza**, para que la suma de los mismos aporte al escurrimiento que se observa en el propio río, **incremente los valores medidos en la actualidad, otorgue cierta continuidad en el flujo, disminuya las pérdidas, y de esta manera permita la llegada de un caudal ambiental a territorio pampeano**. En primera instancia, la continuidad de los escurrimientos en valores cercanos al caudal ambiental, daría una solución a la problemática que trae el corte del río al oeste de la provincia de La Pampa.

El canal de propuesta es de sección trapezoidal, sin revestimiento, con una extensión de 16,6 Km aproximadamente que une el canal La Marzolina con el cauce del Atuel. En la fig.3 se muestra el perfil del terreno donde se puede observar la pendiente natural E-O favorable hacia el cauce lo que permite en una primera instancia, la consideración de dicho perfil para la construcción del canal en cuestión.

En el Anexo se puede apreciar, además de una descripción de las obras existentes, la traza del canal propuesto (en celeste), ubicado debajo de la zona de riego de la localidad de Carmensa.



Figura 3.- Perfil topográfico de la traza propuesta para la construcción del canal.

Nota: definición de caudal ambiental y ecológico según *“Estudio para la determinación del caudal mínimo necesario para el restablecimiento del sistema ecológico fluvial en el curso inferior del río Atuel”*(2005)

La cuantificación del **“caudal ecológico”** debe buscar un umbral que fije los valores por encima de los cuales la especie sensible se recupera de las perturbaciones ocasionadas por la falta de escurrimiento, es decir que los cambios originados en ella dejan de ser irreversibles. Depende de la duración de los mismos y de la resiliencia ecológica de la especie. Por su parte un **“caudal ambiental”** es entendido como aquel que es definido por encima del establecido por el caudal ecológico y que fija un mínimo destinado a la satisfacción de las necesidades establecidas de manera “ad-hoc” por la sociedad (Gaviño Novillo, 2004).

Bibliografía:

- Estudio para la determinación del caudal mínimo necesario para el restablecimiento del sistema ecológico fluvial en el curso inferior del río Atuel (2005). UNLPam-FCEyN-SRH
- Estudio para la cuantificación monetaria del daño causado a la provincia de la La Pampa por la carencia de un caudal fluvio ecológico del río Atuel. (2012). UNLPam--SRH

