

## REGULACIÓN DE CAUDALES, ECOSISTEMAS Y ASENTAMIENTOS HUMANOS EN EL ALTO VALLE DEL RÍO NEGRO

*Gerardo Mario de Jong\**

*Marcos Damián Mare\*\**

La sociedad de la región está consciente y sensibilizada en el sentido de que muchas decisiones que la afectan se toman en forma inconsulta, lo que no está lejos de la realidad en la medida que son numerosas las pruebas de que esas decisiones afectan sus intereses en forma negativa o muy negativa (ejemplo, obras públicas). En otros casos, la falta de control estatal resulta en serias afectaciones surgidas de la inercia de los acontecimientos desatados por distintos integrantes de la sociedad que se contraponen con el bien común (ejemplo, contaminaciones industriales y aquellas relacionadas a las explotaciones petroleras).

Por lo tanto, es imprescindible ejercitar al máximo la habilidad de comprender los conflictos que se desarrollan entre la sociedad y la naturaleza. Para ello, el desarrollo de la capacidad de conocer la intimidad de los procesos y decisiones que adopta la sociedad en un determinado medio natural, para adecuarlo a sus necesidades históricas, es tan relevante como la misma comprensión de las múltiples causalidades con que ese medio natural responde a las decisiones transformadoras que lo han afectado. La improvisación con que la sociedad actúa, en muchas oportunidades, resulta en una relación que es traumática para la parte más vulnerable. En la moderna sociedad de la soberbia capitalista relacionada al manejo desaprensivo de la naturaleza, aquella que algunos llaman “intervención” en el medio natural, el papel más débil corresponde a la naturaleza. Los procesos mundiales de degradación de la atmósfera, de los cuerpos de agua dulce y de las tierras, son testigos de esta afirmación.

El caso que hoy convoca a los autores a presentar esta ponencia relata la relación de la sociedad de los valles de los ríos Limay, Neuquén y Negro con los ríos y los ecosistemas a ellos relacionados, la cual no siempre fue armónica, como cabe esperar de decisiones tomadas en base a una mirada parcializadora de la aludida relación de carácter regional. Es cierto que muchos fenómenos pudieron preverse y manejarse con mayor eficiencia si el conocimiento que se tenía de los mismos no hubiese sido sesgado. Pero la observación que ahora puede resultar de mayor relevancia, sobre la cual se pondrá el énfasis en este trabajo, es aquella que resulta de verificar que la regulación

---

\* Profesor titular de la Universidad Nacional del Comahue – Fac. de Humanidades – Departamento de Geografía. [gdejong@uncoma.edu.ar](mailto:gdejong@uncoma.edu.ar)

\*\* CONICET – Universidad Nacional de Luján – Universidad Nacional del Comahue.  
[marcosmare@gmail.com](mailto:marcosmare@gmail.com)

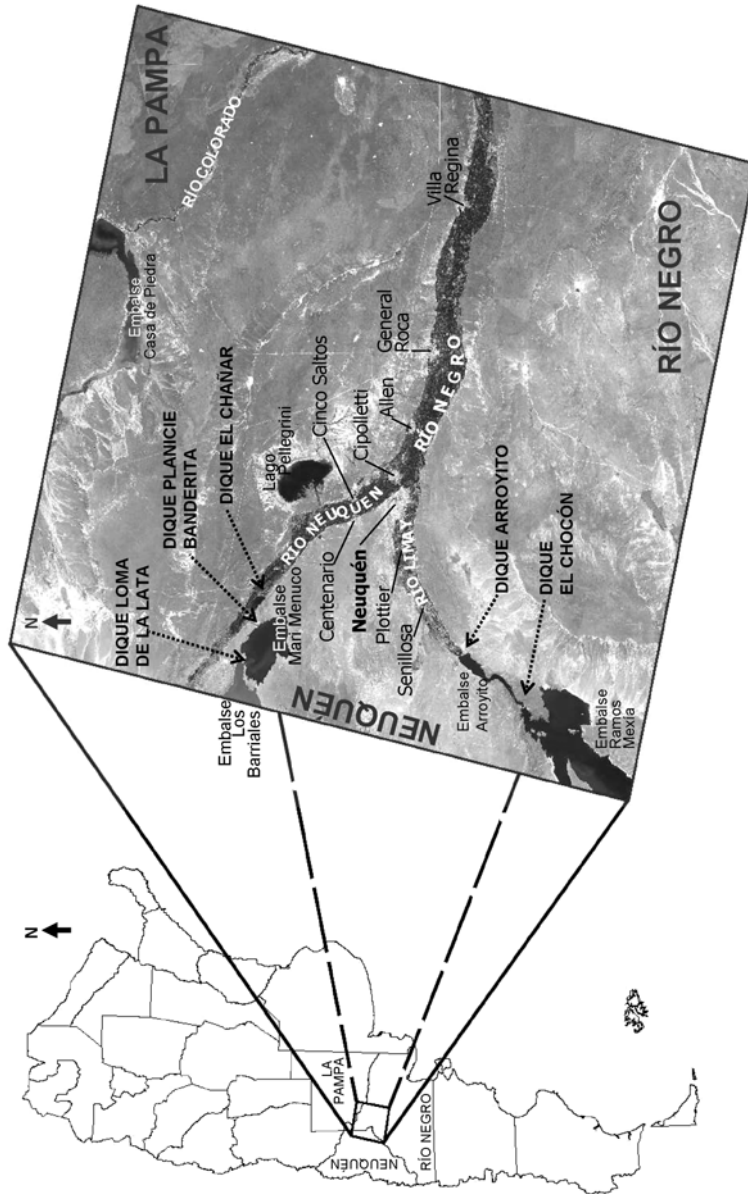
concretada sobre la cuenca superior del río Negro en la décadas de 1970 y '80 implicó una transformación del medio natural que no admite otra alternativa que la prosecución de acciones por parte de la sociedad, inevitables si se busca una relación armónica entre la cuenca y los usuarios de los recursos. Esto es, cuando la sociedad decidió transformaciones relevantes, tales como aquellas que condujeron a la regulación de los caudales, provocaron cambios en los cauces, en los ecosistemas costeros y en la forma en que la sociedad aprovechó nuevos recursos de tierras y aguas a su disposición. Sucedió estos cambios, nuevamente es necesario introducir medidas de manejo, las que se espera que no sean el fruto de una intervención nuevamente basada en un conocimiento fragmentado del fenómeno en cuestión. El aporte de los geógrafos es especialmente relevante en este tipo de estudios, siempre que los profesionales de la geografía no olviden los sustentos básicos de sus disciplinas e, inconscientemente, adopten posturas metodológicas sesgadas para la apropiación del objeto social de conocimiento.

### **El río y los asentamientos humanos**

El río Negro nace de la confluencia de los ríos Limay y Neuquén, aproximadamente a los 38° 59' 30" de latitud sur y 68° longitud oeste (esto es al sureste de la ciudad de Neuquén). Se extiende hacia el oriente por más de 630 km hasta su desembocadura en el océano Atlántico, en inmediaciones a las ciudades de Viedma y Carmen de Patagones. La particular amplitud del valle en relación al cauce del río, en correspondencia con los fértiles suelos aluviales, posibilitó durante el siglo pasado el desarrollo de actividades agrícolas bajo riego, caracterizadas por un uso intensivo del suelo. Esta modalidad de ocupación del territorio fue acompañada por la conformación del sistema de centros urbanos en torno a las principales redes físicas de comunicación de la región (la ruta y el ferrocarril).

El contraste entre los ambientes descritos con respecto al medio circundante, representado por las mesetas semiáridas de la Patagónicas, confiere a los valles un particular carácter de "oasis". En este trabajo se asume un interés particular por la región denominada Alto Valle, que incluye los valles inferior de los ríos Limay y Neuquén y superior del río Negro.

### Localización general del Alto Valle del río Negro.



Fuente: Elaboración propia en base a mapas oficiales del Instituto Geográfico Militar (I.G.M.) - Imagen satelital LANDSAT ETM+ p230 r087 Abril de 2001.

Ahora bien, el punto de partida debe ser señalado explícitamente: sin el río, la sociedad regional no existiría. Desde el principio, la misma hizo uso del agua, única forma para que el asentamiento de población sedentaria se hiciese efectivo en esta parte de la región patagónica. Ello quiere decir que no debe extrañar que se decida actuar con nuevas obras para complementar la actual sistematización de los ríos, si bien es importante que se busque garantizar la preservación del recurso **agua** respecto de la agresión al ambiente que implica toda transformación, aún en el caso de aquellas hechas con la mejor de las intenciones. El conservacionismo a ultranza no es una solución a los problemas de la sociedad<sup>1</sup>, no obstante toda acción sobre el medio natural debe ser planificada de tal manera de preservar el medio natural afectado y evitar, así, retornos sobre el conjunto social.

Las acciones desarrolladas al ritmo de la capacidad de inversión de la sociedad llevan inevitablemente a nuevas acciones de corrección de los efectos no deseados que provocaron las primeras. Tal es el caso del río Negro: la regulación de los caudales que introdujo el sistema de presas construido (más allá de las consecuencias ambientales negativas que supuso la ideología de la época en cuanto a lo que se denominó “obras ingenieriles faraónicas”, hecho que merecería un capítulo aparte) implicó la protección de las áreas de cultivos, existentes antes de esas acciones, y la nueva ocupación de tierras que formaron parte del río original. Eran áreas que habían sido cauce del río o formaban parte de la antigua planicie de inundación. Obviamente, el desafío actual consiste en proteger las nuevas áreas ocupadas.

Para comprender estas afirmaciones, es necesario echar mano a la historia de lo sucedido en el entorno del río, para lo cual dividiremos la argumentación de la siguiente manera:

*a- Poblaciones nómades:* Mientras estas existieron no se dieron problemas en la relación de los integrantes de la sociedad con el río; los pobladores hacían uso del recurso en una perfecta armonía con el mismo.

*b- La relación de la sociedad sedentaria con el río después de 1880:* la sociedad estaba supeditada a las regulares crecientes, destructoras de esfuerzos múltiples y mancomunados de los pobladores.

*c- La sociedad que adoptó la regulación del río, a partir de 1970:* La regulación evita inundaciones y también genera conflictos como el que refiere a los niveles

---

<sup>1</sup> El conservacionismo a ultranza supone un medio natural que debe preservarse sin alteraciones en el desarrollo social. Hay grupos que tratan de practicarlo, tal el caso de los menonitas. Es una actitud frente a la vida y la naturaleza que sólo puede ser mantenida si se corresponde con una práctica acorde, con la posición ideológica adoptada. Ello puede dar lugar a contradicciones: no es posible mantener una posición conservacionista a ultranza y, luego, llevar adelante una firme protesta porque determinados beneficios del mundo moderno no llegan a cubrir las necesidades de los grupos humanos. No es posible luchar por la eliminación de las distintas formas de aprovechamiento de las fuentes energéticas que brinda la naturaleza, mientras paralelamente se reclama por falta de electricidad en las industrias o en los hogares. El problema consiste, entonces, en el manejo ambiental eficiente de las fuentes de energía.

freáticos y a las crecientes regulares, de menor escala, pero que afectan a los pobladores que ocuparon las nuevas tierras disponibles, luego del cambio aludido.

*d- Los conflictos actuales:* Las recurrentes inundaciones que afectan a las tierras cuya ocupación el río posibilitó (luego de la instauración del sistema de regulación), orientan al investigador de esta problemática en el sentido de las soluciones, proyectos y acciones que la situación amerita.

## **Desarrollo de los cuatro puntos anteriores:**

### **I – Río y nomadismo**

Los habitantes de la norpatagonia hacían uso de agua de excelente calidad para el consumo personal, a la vez que aprovechaban los ecosistemas acuáticos y costeros a los fines de abastecerse de alimentos y de leña.

Cabe señalar, no obstante, que esta bucólica organización del uso de los recursos no es ya posible en un mundo que ha multiplicado por 100 su población. La organización del uso y manejo de los recursos naturales puede y debe dar lugar a la preservación de los mismos y al sustento de los habitantes de las distintas regiones del mundo, donde insensiblemente se interviene en el uso de los recursos sin el conocimiento necesario para un eficiente manejo de los mismos, en un todo coherente con las afirmaciones anteriores.

### **II - El río antes de la regulación, luego de la colonización agrícola**

El río Negro, antes de la regulación, tenía un cauce compuesto por los cursos principales y cursos de crecida que anualmente entraban en actividad: se trataba de un diseño de cauce anastomosado del orden de los 1000 a 1500m de ancho (unos 500m en su espacio más acotado). La energía del río era lo suficientemente importante como para que ese espacio de su dominio no tuviese las características actuales de las zonas ribereñas, cubiertas de una abundante vegetación de dos y tres estratos, Más aún, el estrato arbóreo casi no existía en esa amplia faja. Cuando las islas y barras comenzaban a tener vegetación, la próxima creciente las eliminaba o modificaba, por lo que cambiaba la morfología de las barras y, en menor medida, de las islas (ver cuadro de caudales y fotografías aéreas del cauce antes y después de la regulación).

Se trataba de un espacio donde las características granulométricas del aluvión eran perfectamente distinguibles y donde no había tanta retención de sedimentos finos como lo ha hecho posible, en el río actual, la reducción de la capacidad energética debida a la regulación, la que a su vez, ha hecho posible la exuberante vegetación desarrollada en islas y márgenes.

El río se encontraba en un cierto equilibrio energético, en el cual la pendiente iba determinando el movimiento de sólidos en este tipo de río alóctono. Las corrientes de los cauces principales y de los cauces secundarios (anastomosados), dentro de la sección transversal del río, tenían por efecto la concentración del transporte de sólidos

del fondo y de erosión lateral de las orillas. Los sedimentos del fondo avanzaban formando momentáneas retenciones de agua, hasta que la capacidad energética del río, aumentada por esa retención, volvía (y vuelve) a remover sus propios sedimentos, a la vez que restituía la pendiente general.

Asimismo, los materiales en suspensión sólo cambiaban con variaciones importantes de dicha pendiente, siempre dentro de los límites de un comportamiento estable de las laderas de la cuenca. Es decir que el río se encontraba en cierto equilibrio en cuanto al transporte de sólidos: la homogeneidad de la pendiente se determinaba y recuperaba automáticamente en un valor tal que la capacidad de transporte de orilla a orilla se ajustaba al volumen de materiales que aportaba la cuenca aguas arriba, siempre dentro de la mecánica ya descripta.

El ancho curso anastomosado del río constituía una superficie relativamente homogénea en cuanto a los materiales constitutivos del aluvión (clastos de 5 a 10cm), casi plana a escala del conjunto del curso (1000 a 1500m), surcada por una determinada cantidad de cursos secundarios, que variaban en cada inundación anual: una ancha avenida en la que los caudales anuales no bajaban de 3731m<sup>3</sup>/s y en la que cada 10 años pasaban 6204m<sup>3</sup>/s. Los procesos siguen dándose ahora, en el río regulado, con menor energía, donde del curso anastomosado se pasó a uno o dos cauces de morfología y dinámica meandrosa, en el que cada 100 años pasan por el cauce y por las áreas que la población ocupó desde la regulación, 3185m<sup>3</sup>/s.

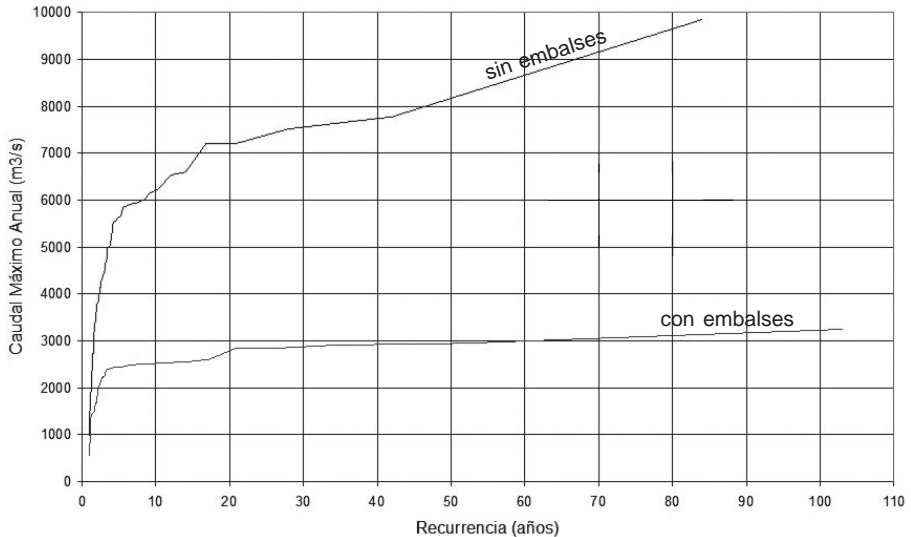
**Cuadro 1**

Recurrencia estadística (años)	Río Negro <b>con</b> regulación (m <sup>3</sup> /s) – en Confluencia	Río Negro <b>sin</b> regulación (m <sup>3</sup> /s) – en Confluencia
2	1909	<b>3731</b>
5	2440	5302
<b>10</b>	<b>2694</b>	<b>6204</b>
15	2810	6664
20	2885	6991
<b>25</b>	<b>2936</b>	<b>7228</b>
50	3074	7925
75	3141	8298
<b>100</b>	<b>3185</b>	<b>8576</b>
200	<b>3275</b>	9191

Fuente: DPA, provincia de Río Negro

## Gráfico 1

### Río Negro en Confluencia



Fuente: en base a datos del Cuadro 1 - DPA, provincia de Río Negro.

En el río sin regulación, cada 10 años, una creciente del orden de los 6200m<sup>3</sup>/s cubría casi todo el valle y sus cultivos agrícolas, hasta las inmediaciones de las grandes ciudades. Nadie se hubiese atrevido a instalar en las proximidades de la costa, salvo en forma precaria. La naturaleza dictaba el límite de lo posible, tal como lo hace ahora pero en forma mucho más atenuada, tomado esto como una expresión general que resume el conjunto de parámetros ya descriptos.

En ese mismo escenario, una creciente de 8298 m<sup>3</sup>/s, de valores aproximados a aquella que en 1899 destruyó la ciudad de Gral. Roca (aparentemente esa creciente histórica fue aún mayor, nunca inferior) sucedía cada 75 años (ver cuadro 1) e inundaba prácticamente todas las terrazas con cultivos que generación tras generación, la sociedad desarrolló. De hecho, una creciente de esas proporciones sucedió ese año y volvió a suceder en 1970 cuando se estaba llenando el embalse de El Chocón, primer servicio que prestó, en materia de regulación de inundaciones, ese emprendimiento. Es necesario dejar perfectamente asentado que ese objetivo, el de atenuación de crecidas, que ocupaba el primer lugar entre todos los que justificaron la obra, no significa desconocer que nunca antes, durante la construcción y después de la misma, se realizó una evalua-

ción ambiental de ese emprendimiento y que, por lo tanto, no se ha realizado un exhaustivo balance de los efectos positivos y negativos del mismo.

En la etapa que se está exponiendo, la creciente mínima **anual** era similar, en ese entonces, a la que actualmente se prevé para 100 años (ver cuadro 1, en el que se verifica que cada 2 años el caudal alcanzaba los 3731 m<sup>3</sup>/s), por lo que se deduce que el ancho cauce de río en ese entonces, permitía evacuar un caudal del orden de los 3200 m<sup>3</sup>/s, que actualmente es de recurrencia **centenaria**. Se sugiere al lector la retención de esta información, en particular.

### III - El río después de la regulación

La sistematización de caudales introducida por el sistema de presas instalado en la cuenca significó, en su momento y con las soluciones técnicas y la filosofía del conocimiento de la época (décadas de 1970 y 1980), el intento de un manejo eficiente, tanto para la preservación del recurso como para la preservación de la vida y de los bienes de los habitantes del valle del río Negro. Se debe a este intento de manejo eficiente, verificado en las acciones concretadas en la **necesaria** (porque la sociedad regional lo demandaba y los capitales que se beneficiaron presionaban) implementación del sistema de aprovechamientos existente, la transformación que **borró** las características originales del río. Sin embargo, facilitó el desarrollo seguro de los cultivos, en tanto materia de preservación de desastres por inundaciones y de disponibilidad de agua para riego y consumo humano. Falencias y ventajas fueron, en este sentido, el resultado de una apreciación básicamente económica y de planificación de perfil ingenieril acerca de lo que un aprovechamiento hidráulico debe ser. La ausente capacidad de percibir el conjunto que involucra la relación entre la sociedad y la naturaleza se desvirtuó en una mezcla de enfoques cientificistas e intereses limitados a los grupos de poder con capacidad de obtener beneficios extraordinarios a partir de la construcción y operación de la obra.

La regulación permitió ganar tierras, que antes eran del cauce, para las actividades económicas y para la gente. Esto significó un cambio en el patrón territorial del asentamiento que se puede verificar en las imágenes que integran esta ponencia. En el Cuadro 1 se verifica una evidencia del grado de laminación<sup>2</sup> que introdujo en el régimen del río Negro la regulación resultante de la puesta en marcha del sistema de aprovechamientos instalado sobre los ríos Limay y Neuquén, lo que permite entender porqué, para los habitantes de la región, la regulación del río se tradujo en una nueva disponibilidad de tierras. Sucede, como ya se dijo, que las crecientes anuales de antes, cuando el río no tenía regulación, son similares (casi iguales, por efecto de la laminación introducida por el sistema de presas) a las centenarias de ahora. Allí están, justamente, las

---

<sup>2</sup> Por laminación debe entenderse el grado de reducción de la variación entre caudales a lo largo del año.



tierras que la sociedad ocupó, a partir de la regulación, debido a la reducción notable de los riesgos de que el agua cubriese esas superficies.

En resumen, el río actual es un 60% menor, en cuanto a caudales, que el río sin regulación, pero la reducción de los caudales extremos, en la magnitud que puede apreciarse en el Cuadro 1, facilitó la disponibilidad y ocupación de las tierras para diversos usos, en particular, frutícolas y urbanos.

No obstante, paradójicamente, con las tierras ya ocupadas, la planicie de inundación es, para recurrencias superiores a los 5 años, una nueva situación de riesgo, susceptible de importantes daños. Esta situación tiene relación con ciertas implicancias topográficas que merecen una consideración aparte. El lector debe cerrar los ojos y hacer un esfuerzo para imaginarse el cauce anastomosado del pasado con ayuda de la imagen del espacio ocupado por el río (ver imágenes 1 y 2).

Imagen 1

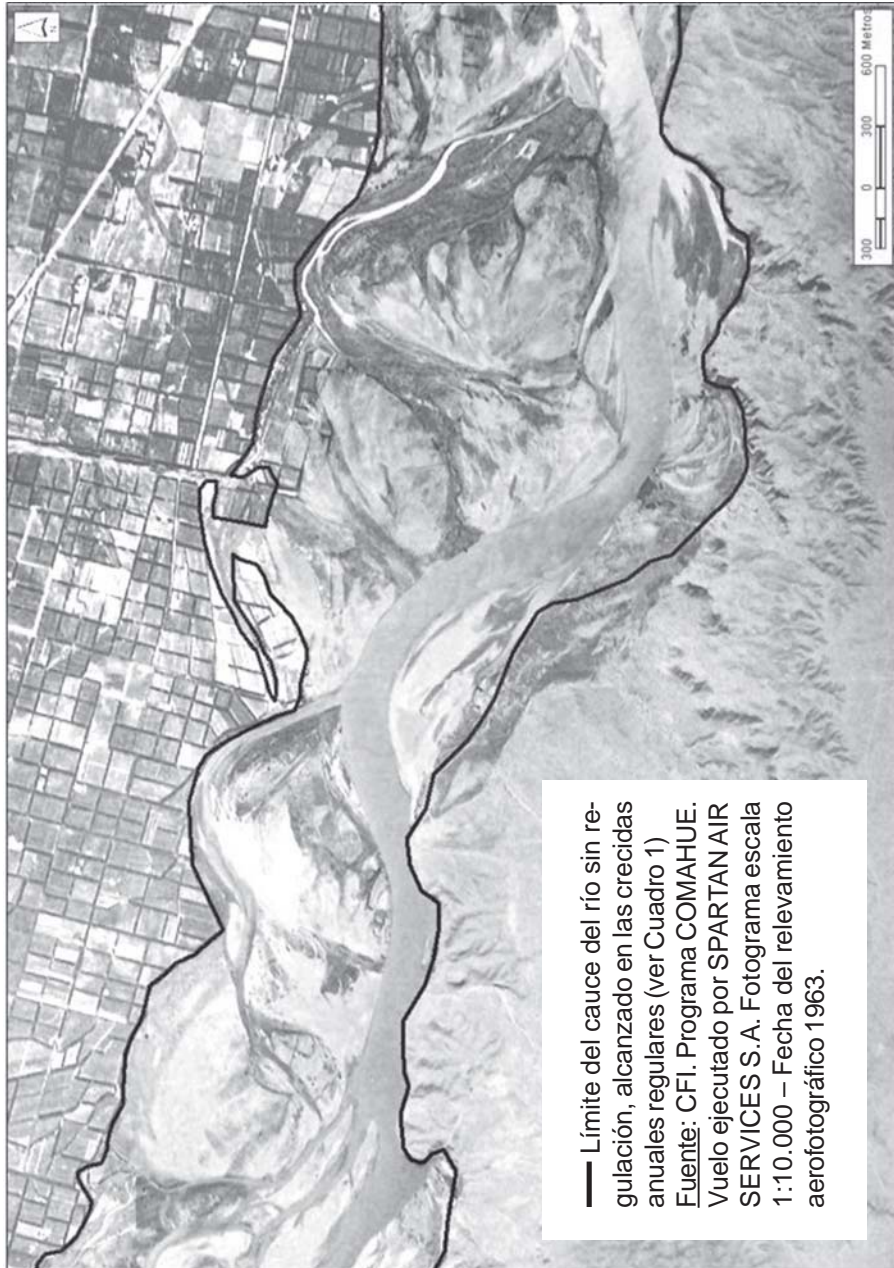
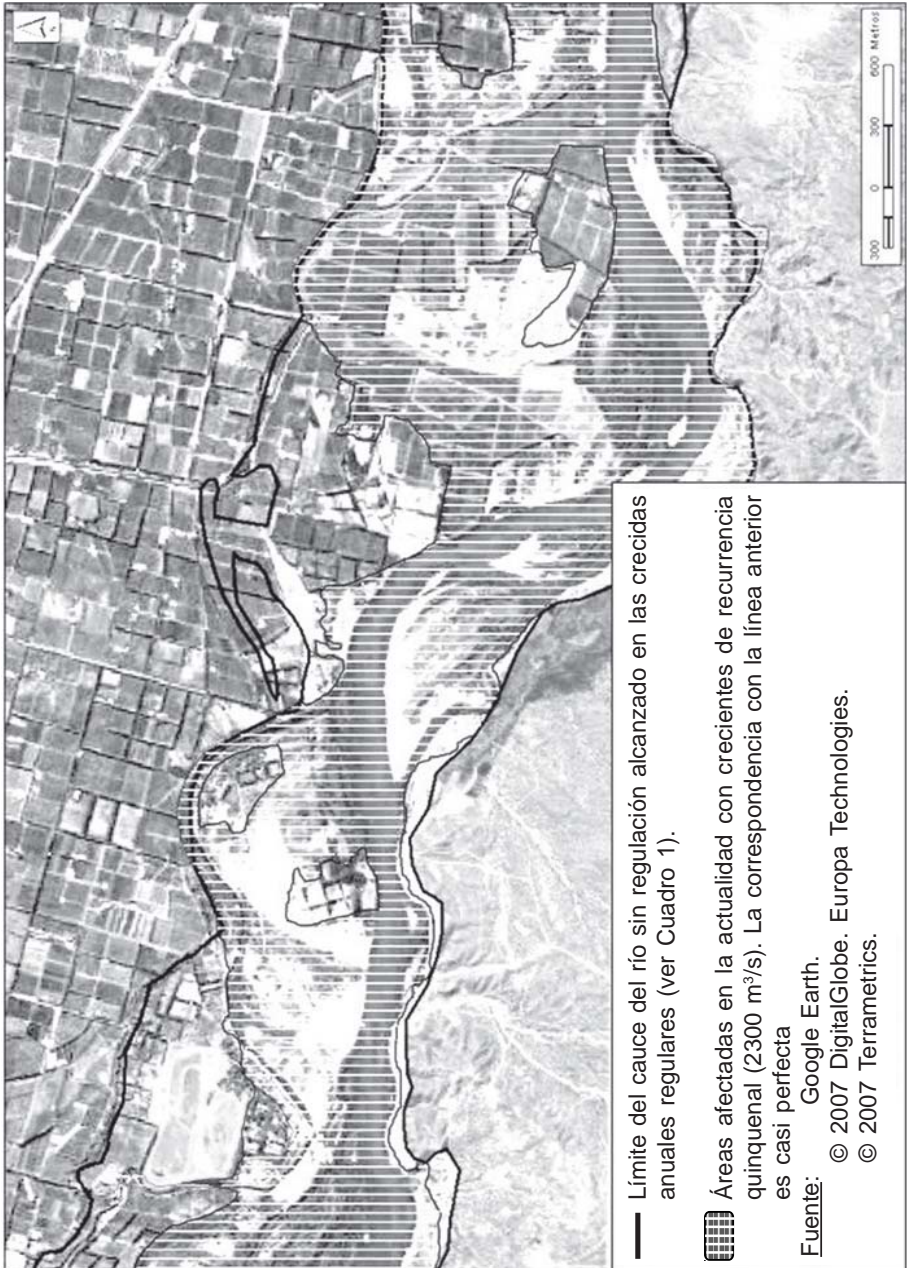


Imagen 2



Con ese pequeño esfuerzo, es fácil comprender que ese antiguo espacio del río es una superficie casi plana, con una pendiente en el sentido del escurrimiento del orden de 0,6%<sup>3</sup>. Los pobladores que ocuparon esas tierras, se instalaron hasta llegar a las inmediaciones del río cuyo cauce fue definido, por éste, dentro de los límites de aquel que existió hasta la regulación, ubicado preferentemente en las proximidades de la “barda” sur. **Eso quiere decir que cualquier caudal superior a los límites del nuevo cauce inundará toda la superficie plana del antiguo cauce**, cosa que se ha podido verificar en las consecuencias de las inundaciones de los años 2005 y 2006. Esto fue estudiado y verificado en los niveles a que arribó el nivel del agua con un caudal de 2400 m<sup>3</sup>/s, volumen de agua que tiene un registro estadístico del orden de los 5 años. Con esa recurrencia, el río incidirá en pérdidas de inversiones, producción y, eventualmente, vidas en toda el área que en la situación previa a la regulación introducida por el sistema de presas en las décadas de 1970, '80 y '90, ocupaba el río en su estado original.

Para reafirmar los conceptos anteriores, se puede asegurar que durante la época del río sin regulación las inundaciones **anuales** arrasaban en ese espacio, mientras que ahora el río cubre, entre las crecientes **quinquenales y centenarias**, una superficie similar, pero con menor energía. Sólo estaría cambiando el nivel del pelo de agua en un área que es susceptible de ser inundada con caudales de un amplio espectro de recurrencias (5 a 100 años).

En ese funcionamiento regular, con recurrencias inferiores a los 100 años, el río ocupa toda la superficie del antiguo cauce del río sin regulación, pero además cubre en parte las islas, activa cauces de crecida (cuya capacidad de conducción actualmente se encuentra reducida, por lo que se ve facilitado la concreción de los desbordes) y aumenta el caudal en los cauces secundarios y en el principal. Esta dinámica, que es más lenta que la del río natural, construye además geoformas fluviales de tipo meandroso, coherentes con su menor energía.

Debido a que, como ya se afirmó, el área del antiguo cauce ha sido ganada para diversos usos por parte de la sociedad, la misma requiere ahora ser nuevamente protegida para que esos usos no sufran los efectos de las crecientes periódicas o del comportamiento de los niveles freáticos. Volviendo al Cuadro 1 y dada la topografía heredada del antiguo cauce, las crecientes de caudales con recurrencias entre 5, 10, 15, 20, 25, 50 75 y 100 años cubren superficies similares (los caudales que corresponden son los siguientes: 2440, 2694, 2810, 2885, 2936, 3074, 3141 y 3185 m<sup>3</sup>/s).

---

<sup>3</sup> Para más claridad, el lector debe tener aceptado con extrema claridad que la pendiente del 0,6% es aquella que tiene el río en el sentido del escurrimiento, mientras que el perfil transversal del antiguo cauce es prácticamente plano, en términos relativos.

## Otros cambios relativos al período del río regulado

Como se dijo, el río actual es el resultado de un manejo que tiende al mejor aprovechamiento del medio natural y, como toda intervención en la dinámica de ese medio, tiene sus aspectos positivos y negativos.

Dos aspectos adicionales deben ser considerados en ese cambio:

### A–CARACTERIZACIÓN DE LA OCUPACIÓN DE LAS TIERRAS

Muchas veces se ha discutido, por desconocimiento, acerca de las ventajas de la construcción del sistema de aprovechamientos aguas arriba del Alto Valle. Más allá de la generación de energía para el sistema interconectado nacional y la disponibilidad permanente de agua para riego que aportó el conjunto de presas, no puede desconocerse que el efecto de regulación, de atenuación de los picos de crecida, posibilitó la puesta en producción de unas 18.834,0ha (ver cuadro 3).

#### Cuadro 2

#### Tierras ocupadas a partir de la regulación

	Superficie (ha)
Con fines de urbanización	116
Con fines productivos	18832
TOTAL	18948

Fuente: elaboración propia mediante cálculo de las superficies sobre imágenes y ffaa.

Este beneficio que, como se dijo, es atribuible a la puesta en marcha del sistema de aprovechamientos, al que debe agregarse una serie de beneficios paralelos en materia de usos del suelo y disponibilidad de tierras, tales como asentamientos urbanos, disponibilidad de agua para consumo de las familias, disponibilidad de agua para fines industriales, espacios de recreación, eficiencia en la circulación, etc. En ese espacio se localizaron, además, un mínimo de 5250 personas, considerándose solamente aquellas que viven en las nuevas tierras incorporadas a la producción, dato calculado mediante la mera extrapolación de la densidad de población dispersa de la unidad censal correspondiente al área de estudio. Si se suma ésta población dispersa en las chacras frutícolas con aquella que se encuentra instalada en barrios con una morfología del asentamiento pseudourbana (7920 habitantes, según datos tomados en un relevamiento expeditivo), el total asciende a 13.170 habitantes.

## B - ECOSISTEMAS COSTEROS

El cambio más notable que ha registrado la planicie de inundación del río tiene que ver con el aumento de la vegetación de las zonas ribereñas, las que, ante la existencia de un tipo de río más manso y de aguas de mayor transparencia, han enriquecido energéticamente sus sistemas ecológicos costeros, los que tienen una mayor biodiversidad que la que caracterizó al río sin regulación. Esa verdadera explosión de vegetación favoreció el desarrollo de una avifauna y una fauna terrestre y acuática que aumentó en número de ejemplares y de especies. Además del mismo hecho de la atenuación de crecidas (catastróficas), este es un aspecto favorable que surgió de la regulación, aún cuando no fue previsto con anticipación. Pese a esto último, no es tarde para incorporarlo desde la planificación, en el plano de lo deseable para el bienestar de la sociedad, mediante decisiones que tiendan a proteger estos ecosistemas ribereños naturales, definiendo áreas de reservas ecológicas a los efectos de la preservación de la biodiversidad generada.

Los cauces secundarios, en particular, así como todos los cuerpos de agua costeros, se han visto beneficiados por el crecimiento de plantas acuáticas (lama), las que a su vez han introducido cambios en la fauna íctica. Claro que esto tiene un punto negativo en relación al costo de mejora de la conductividad hídrica de los cauces secundarios para lo cual es necesario realizar operaciones más o menos complejas para cortar la maleza desarrollada a expensas del agua clara y de la corriente más lenta. Debido a esto, el río tiende a ampliar sus áreas inundables a medida que pasa el tiempo. Estos fenómenos están relacionados a la disminución de la **conductividad hídrica** del río. Cuatro factores tienen que ver con esa disminución:

- el desarrollo de la vegetación costera que significa un obstáculo para la libre circulación del agua durante los picos de crecida;
- el desarrollo de plantas acuáticas (lama) en los cauces de crecida y secundarios de flujo lento, posibilitado por el agua clara erogada por las presas ubicadas en las partes superiores de la cuenca (las presa funcionan como trampas de captura de sedimentos);
- la reducción de la sección del cauce del río debido a que las gravas y sedimentos más finos que conforman el lecho se remueven más lentamente o no se remueven como consecuencia de que no existen las inundaciones, energéticamente muy poderosas, que removían esos sedimentos;
- el rellenado o taponamiento de cauces de crecida por parte de los pobladores que han ocupado, con fines productivos, las zonas ribereñas e islas.

Una confirmación de lo antedicho se puede apreciar al verificarse que, con ligeras diferencias, la línea que define el límite norte del área inundada por una Crecida Máxima Probable (5200 m<sup>3</sup>/s) tiende a coincidir en ciertos puntos a los que arribó la creciente de 1899, cuyo caudal fue del orden de los 8000 m<sup>3</sup>/s.



#### **IV – Los conflictos actuales, resultado de las recurrentes inundaciones que afectan a las tierras**

Quién leyó lo antedicho, puede estar en condiciones de evaluar los alcances de los nuevos problemas que emergen de la situación planteada: tierras productivas e inundaciones que afectan grupos humanos y áreas productivas. Para solucionar las restricciones que planteaba el medio natural, la sociedad realizó un esfuerzo supremo para reducir las inundaciones, con falencias marcadas en tanto la regulación del río no contempló las transformaciones que se producirían a partir de la construcción del sistema de presas.

Existe una amplia experiencia en el mundo en cuanto a sistematización de riberas y cauces en distintos ríos de llanuras. Tal el caso del Rhin o del Yangtsé. Cada solución adoptada responde a un punto de equilibrio entre las demandas de preservación de los recursos naturales, por un lado, y por la presión social, tanto en la demanda de soluciones populares como en pos de inversiones redituables de los grupos de más poder. Está claro que no siempre las decisiones adoptadas son las más aceptables desde un punto de observación ubicado en una posición basada en la optimización ambiental de la obra. Lo que no existe, en todo el mundo, son situaciones que no hayan sido objeto de estudio y eventualmente ejecución de proyectos de obras destinadas, con mayor o menor seriedad, a preservar el recurso (tierras y aguas) y las actividades humanas que se realizan en torno al mismo.

La planificación, basada en un proceso de conocimiento de carácter holístico, que evite la mirada limitada a unas pocas partes del fenómeno objeto de transformación, reasegurada mediante la activa participación de los contingentes humanos (actores sociales) involucrados en el problema, puede asegurar que el fiel de la eficiencia ambiental de la obra se acerque a un punto óptimo.

En el caso del río Rhin, de características similares al río Negro, la construcción de sendos terraplenes a ambos lados de su curso principal, fue la solución técnica adoptada.

#### **Cuadro 3 Datos comparativos de los ríos Rhin y Negro**

Variable	Río Negro	Río Rhin
Módulo m <sup>3</sup> /s	1014,0 *	1060,0**
Crecida máxima m <sup>3</sup> /s	5200	5750
Pendiente %	0,06	1,7
Clastos promedio cm	5-10	5-10

**Fuente:**

Consejo Federal de Inversiones. Recursos Hidráulicos superficiales – 1961  
Traducción del informe técnico de M. Bouvard, misión técnica, Hidronor S. A., 1980

En cuanto al desarrollo de la regulación del río Rhin, M. Bouvard<sup>4</sup> afirma lo siguiente:

*“Tal es, sobre todo, el caso del Rhin, en los 170km en que sale de la frontera entre Francia y Alemania. [...] La extensión natural del lecho del Rhin alcanzaba muchos kilómetros (3 a 4) antes de los trabajos de endicamiento realizados entre 1817 y 1874. La misma fue reducida a 220 – 250 metros por dos diques protegidos por la puesta de cimientos contra los derrubios. Ulteriormente, para facilitar la navegación se ha dispuesto en el interior de este lecho, por espigones un canal de 80 metros de ancho (1935).*

*Estos trabajos de endicamiento han aumentado considerablemente la capacidad de transporte del río, cuando, se entiende, el volumen aportado por la cuenca que se vierte en él no aumenta. El Rhin ha tomado los materiales de su propio lecho. Este ha bajado 8 metros en 70 años, medido en Kembs (río abajo del tramo considerado). El descenso del lecho se propaga aguas arriba a una velocidad de poco más de 1km por año.”*

Sin pretender jerarquizar una u otra situación, conviene señalar que este tipo de conflictos no son exclusivos y, con sus respectivas variaciones, han sido abordados en diferentes partes del mundo. Al respecto, soluciones similares a la expuesta en la cita transcrita, son también posibles en el río Negro. Obviamente, ello significa que es necesario estudiar el desarrollo de los sistemas ecológicos (medido éste en aumentos del flujo energético), las alternativas más aceptables para los pobladores instalados en las áreas inundables y el comportamiento de las áreas bajo cultivo con relación a cualquier obra que se desee desarrollar.

Existe una notable diferencia entre el río Rhin y el Negro: Se trata de las áreas bajo cultivo que existen en sus terrazas aluviales (fondo del valle). Mientras el Rhin tiene laderas más pronunciadas en el tramo considerado y terrazas cultivadas regularmente en régimen de secano, en el río Negro no sólo existen amplias terrazas, sino que tienen una relación muy estrecha con la economía de la región y albergan a importantes contingentes de población, en asentamientos urbanos rurales. Por lo tanto, en el Negro, es estrictamente necesario idear un sistema de drenaje que facilite la evacuación del agua abundante que se incorpora por el sistema de riego y también aquella que aportan los desagües urbanos y pluviales. En el conjunto de los 120km del Alto Valle, se ha estimado el caudal proveniente de esos aportes por métodos indirectos (sumatoria de los caudales de los drenajes que descargan el agua en el río). Ese caudal es del orden de los 70m<sup>3</sup>/s.

---

<sup>4</sup> BOUVARD, M.: **Problemas de la protección de las orillas de los ríos**, traducción del informe de la misión técnica contratada por Hidronor S. A., efectuada entre el 23 y 24 de Agosto de 1980, mimeo, Centro de Documentación de la ex-Hidronor S. A., actualmente de ORSEP (Organismo de Seguridad de Presas) , Cipolletti, Río Negro.



Además, es imprescindible que ese sistema de drenaje tenga la función de deprimir los niveles freáticos de las terrazas cultivadas bajo riego gravitacional, en tanto esos niveles son ya relativamente altos. Ello es la consecuencia de las dificultades de drenaje del agua incorporada a las terrazas por el riego, la elevación del nivel del río en los períodos de estiaje, en tanto estos no se producen como en el pasado debido a la regulación de caudales y, por el desplazamiento del agua en los paleocauces que forman parte de la historia geomorfológica de construcción de las terrazas actualmente bajo riego.

### **Referencias bibliográficas**

- BOUVARD, M. (Profesor de la Escuela Nacional de Hidráulica de Grenoble, Francia): **Problemas de la protección de las orillas de los ríos**, misión técnica efectuada entre el 23 y 24 de Agosto de 1980, mimeo, Centro de Documentación de la ex-Hidronor S. A., ORSEP, Cipolletti, Río Negro.
- DE JONG, G. 1992. *El Tratamiento Metodológico de los Problemas Ambientales de los Aprovechamientos Hidroenergéticos en el Marco de las Políticas y Disposiciones Nacionales e Internacionales*. en "Boletín Geográfico N° 18". Neuquén. Universidad Nacional del Comahue.
- DE JONG, G. 2001. *Introducción al método regional*. Laboratorio patagónico de investigación para el ordenamiento ambiental y territorial (LIPAT). Neuquén. Facultad de Humanidades, Universidad Nacional del Comahue.
- DE JONG, G. Febrero de 2005. *La planificación regional y el trabajo interdisciplinario: su especificidad en el manejo de cuencas hidrográficas*. en "Boletín Geográfico N° 26". Neuquén. Universidad Nacional del Comahue.
- FERRARI BONO, Bruno. 1997. *Uso social del agua, ciencia y planificación para el desarrollo sostenible*. - en "La Planificación y el Manejo de Cuencas Hidrográficas. Formación Superior para un manejo eficiente de los recursos." Neuquén. Libros del LIPAT Serie Manejo de Cuencas - U.N.C.
- HIDRONOR S. A. Junio de 1991. *Problemática Aguas Abajo de las Presas Construidas sobre los Ríos Limay y Neuquén*. Argentina. HIDRONOR S. A.
- LEFF, E. 1986. *Los procesos ecológicos en la dinámica del capital*. en "Ecología y Capital". Ed. México. Siglo XI.
- MARE, M.; VETTORI, P. 2003. *Jerarquización de conflictos ambientales en grandes emprendimientos hidroeléctricos: metodología aplicada para Piedra del Águila*. en "Boletín Geográfico N° 24". Neuquén. Universidad Nacional del Comahue.
- MARTÍNEZ ALIER, Joan. 1993. *La ecología y la economía*. México. Fondo de Cultura Económica.
- TRICART, Jean. 1981. *La Tierra planeta viviente*. Madrid. Akal Universitaria.