

# **EXTERNALIDADES AMBIENTALES SOBRE LA GESTION Y ADMINISTRACION DEL RECURSO HIDRICO. ESTUDIO DE CASO CUENCA DEL RIO MENDOZA**

**Mario Salomón (1)**

(1) Asociación de Inspecciones de Cauces 1º Zona Río Mendoza. Ricardo Videla 8325, Luján. Mendoza. 261- 4391092. [asicprimerazona@asicprimerazona.com.ar](mailto:asicprimerazona@asicprimerazona.com.ar)

## **RESUMEN**

El cambio constante en el uso del suelo generado por el crecimiento y concentración poblacional, la transformación y diversificación de las actividades productivas y de servicios, las deficientes políticas de saneamiento e incompleta fiscalización ambiental afectan en la estructura territorial y por ende el manejo del recurso hídrico en zonas áridas irrigadas. Esta situación, se produce en la Cuenca del Río Mendoza en la que se desarrolla la mayor aglomeración urbana del oeste de la República Argentina, denominada Gran Mendoza y en la cual se han incrementado la magnitud e intensidad de impactos negativos ambientales sobre la gestión de los recursos hídricos. Los principales efectos identificados, tienen su procedencia en: a) el vuelco indiscriminado de efluentes contaminantes y residuos sólidos sobre la red hídrica, b) los volúmenes torrenciales que inciden en la infraestructura y conservación, c) la ocupación anárquica de zonas de operación de diques y canales con restricción al uso, d) los problemas de inseguridad para los operarios y saqueos constantes de infraestructura, e) los inconvenientes del arbolado público sobre cauces, calles y rutas, f) los desequilibrios territoriales por falta de instrumentos, para optimización del uso integrado del suelo y g) la constante pérdida patrimonial y procesos de aculturación, con efectos en el manejo hídrico. Estos impactos, se transforman en externalidades negativas ambientales que afectan la actual gestión hídrica, por lo que se procederá a su identificación y valoración, para evaluar la incidencia que tienen en el costo de la administración que solventan los usuarios del sistema. La evaluación efectuada permite detectar que es muy significativo el incremento en los costos ambientales y económicos que pesa sobre la organización de usuarios, que deben incrementar en promedio un 37 % de sus gastos operativos directos para mitigar parcialmente las secuelas producidas por los residuos sólidos. En tanto, cada vez son más altos los costos directos e indirectos para afrontar las inversiones adicionales para garantizar la disponibilidad y acceso al agua, como así también los mayores pagos que deben realizarse para desarrollar las actividades productivas dependientes del agua bajo riego.

**PALABRAS CLAVE:** Usos, impactos ambientales, efectos, fiscalización, costos

## INTRODUCCIÓN

La gestión hídrica incluye determinados componentes, basados en recursos humanos y materiales, con incidencia en la organización administrativa. Dentro de este entorno de manejo, surgen las condiciones hidrológicas, la infraestructura y los aspectos culturales como garantes de la oferta hídrica y las aplicaciones tecnológicas, la operación del sistema y la situación financiera forman parte de los requerimientos de uso; que definen la disponibilidad y acceso al agua. Los tipos de relaciones que se generen a partir de estos componentes, producirán mayor o menor cantidad de conflictos y potencialidades, que se traducirán operacionalmente en una gestión con diferentes alcances y tipos de servicio (Fig. 1)

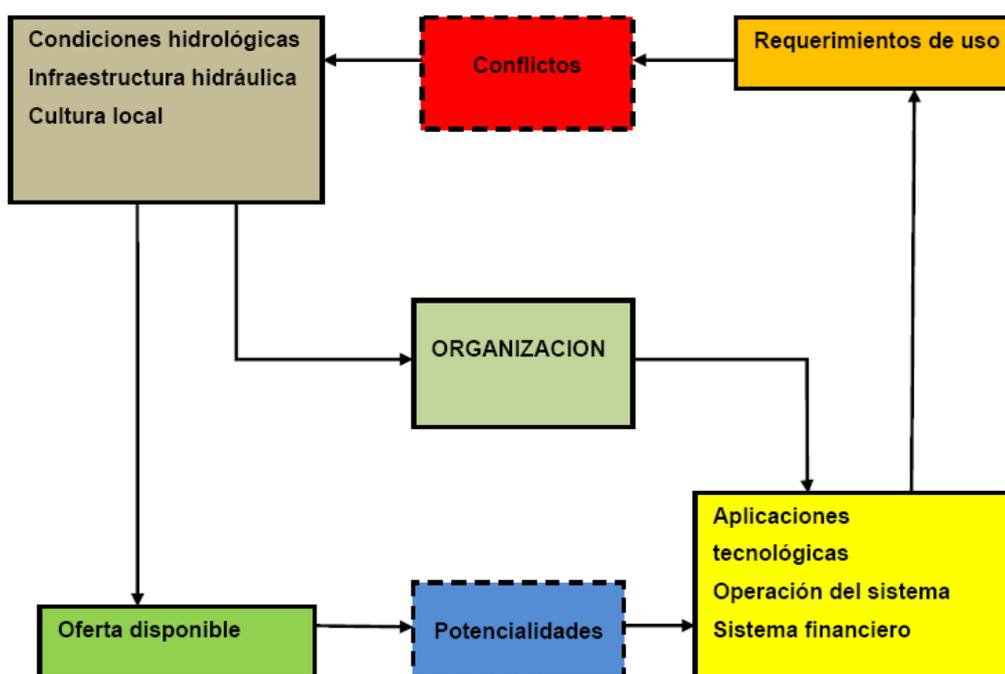


Figura 1: Gestión hídrica. Componentes y relaciones

En este contexto se producen impactos sobre la administración hídrica, cuyos efectos se manifiestan a través de externalidades ambientales cuya determinación y cuantificación son necesarias para evaluar la incidencia sobre el sistema organizativo.

En el caso de la cuenca del Río Mendoza, las organizaciones de usuarios a través del Consejo de Asociaciones e Inspecciones de Cauces, viene desarrollando una tarea de reconocimiento y difusión de las problemáticas derivadas por el accionar de la sociedad en su conjunto sobre el recurso hídrico, para que no se profundice estas tendencias negativas y para encontrar los medios correctivos para su mitigación.

Los principales efectos identificados, tienen su procedencia en el vuelco indiscriminado de efluentes contaminantes y residuos sólidos sobre la red hídrica, los volúmenes torrenciales que inciden en la infraestructura y conservación, la ocupación anárquica de zonas de operación de diques y canales con restricción al uso, los problemas de inseguridad para los operarios y saqueos constantes de infraestructura, los inconvenientes del arbolado público sobre cauces, calles y rutas, los desequilibrios territoriales por falta de instrumentos para optimización del uso integrado del suelo, la constante pérdida patrimonial y procesos de aculturación, con efectos en el manejo hídrico.

Considerando el marco conceptual esbozado, los objetivos planteados para este trabajo son la identificación y valoración de los impactos que se transforman en externalidades negativas ambientales y que afectan la actual gestión hídrica, ello con el propósito de evaluar la incidencia que tienen en el costo de la administración que solventan los usuarios y productores del sistema bajo riego.

## MATERIALES y METODOS

### Descripción general

La cuenca del Río Mendoza, es el área territorial con mayor importancia del oeste de la República Argentina, ya que en esta unidad hídrica homogénea se concentra la aglomeración poblacional; con la generación de importantes actividades económicas y con la acumulación del Producto Bruto Interno (PBI), más significativo de la región de Cuyo (Fig.2). Este desarrollo socio-económico, posee una alta dependencia del recurso hídrico en una zona árida y semiárida, con larga tradición en el uso del agua pero que a la fecha presenta limitaciones y crisis sectoriales a resolver.

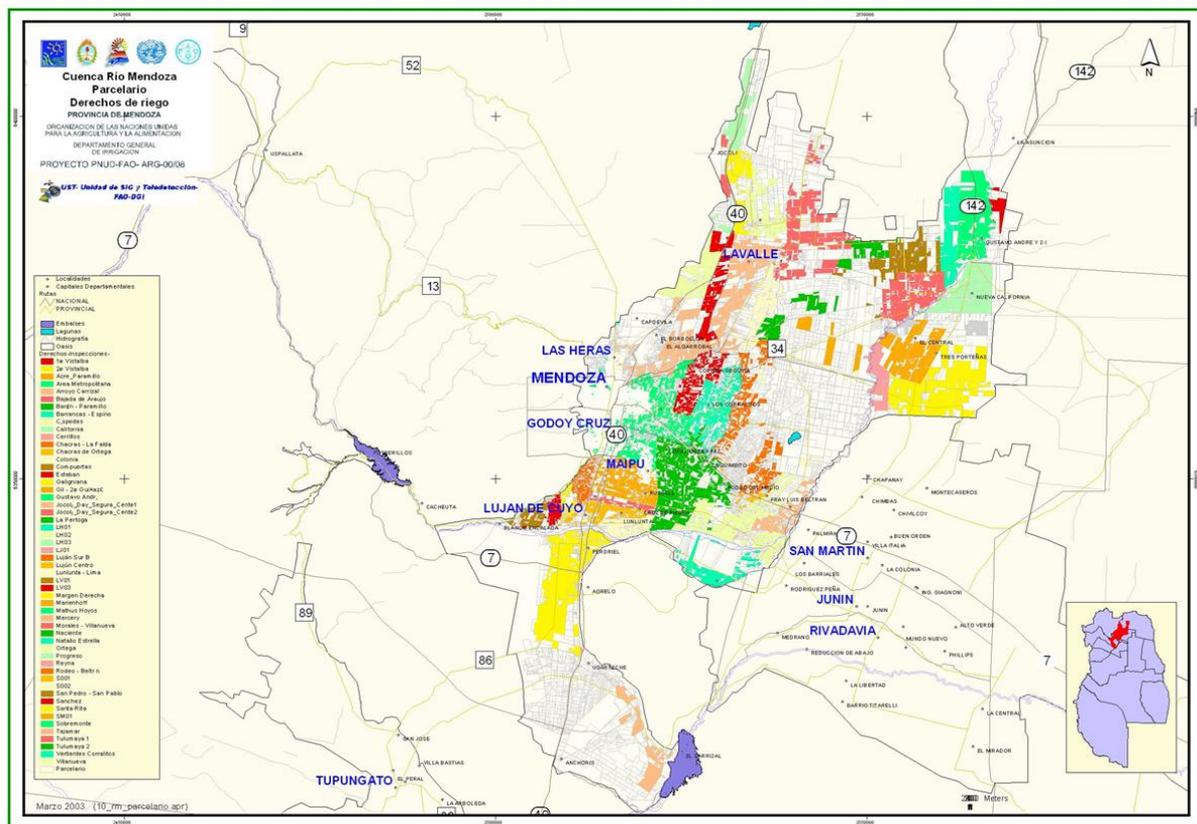


Figura 2: Cuenca del Río Mendoza. Concentración de usos y derechos inscriptos (FAO, 2004)

En el área existen 58 organizaciones con 23.810 usuarios agrupados en comunidades básicas o de primer orden denominadas Inspecciones de Cauces (IC), las cuales equivalen a 158.004 ha empadronadas con diversos códigos de usos (agrícola, recreativo, arbolado público, abastecimiento de población) y categorías (derechos definitivos, eventuales, precarios, temporarios). Las IC son comunidades básicas formadas por los usuarios, con plenas facultades para la administración autónoma y descentralizada del agua, que a su vez forman voluntariamente Comunidades de 2º Orden conocidas como Asociaciones de Inspecciones de Cauces (AIC). En este caso se trata de

organizaciones públicas no estatales, que realizan actividades de asistencia técnica, contable, administrativa y operativa bajo principios de subsidiariedad, para lograr un mejor servicio bajo una visión empresarial y potenciando su accionar en el territorio a través de su integración de servicio y productiva. Por otra parte desde hace más de 10 (diez) años, se ha constituido el Consejo de Asociaciones e Inspecciones de Cauces (CAIC), cuyo propósito es promover un ámbito de discusión genérico, confluyente y común sobre aspectos relacionados con la administración del recurso hídrico en la cuenca del Río Mendoza, dentro de su jurisdicción, representando genuinamente los intereses de los usuarios de las organizaciones hídricas (Fig. 3)

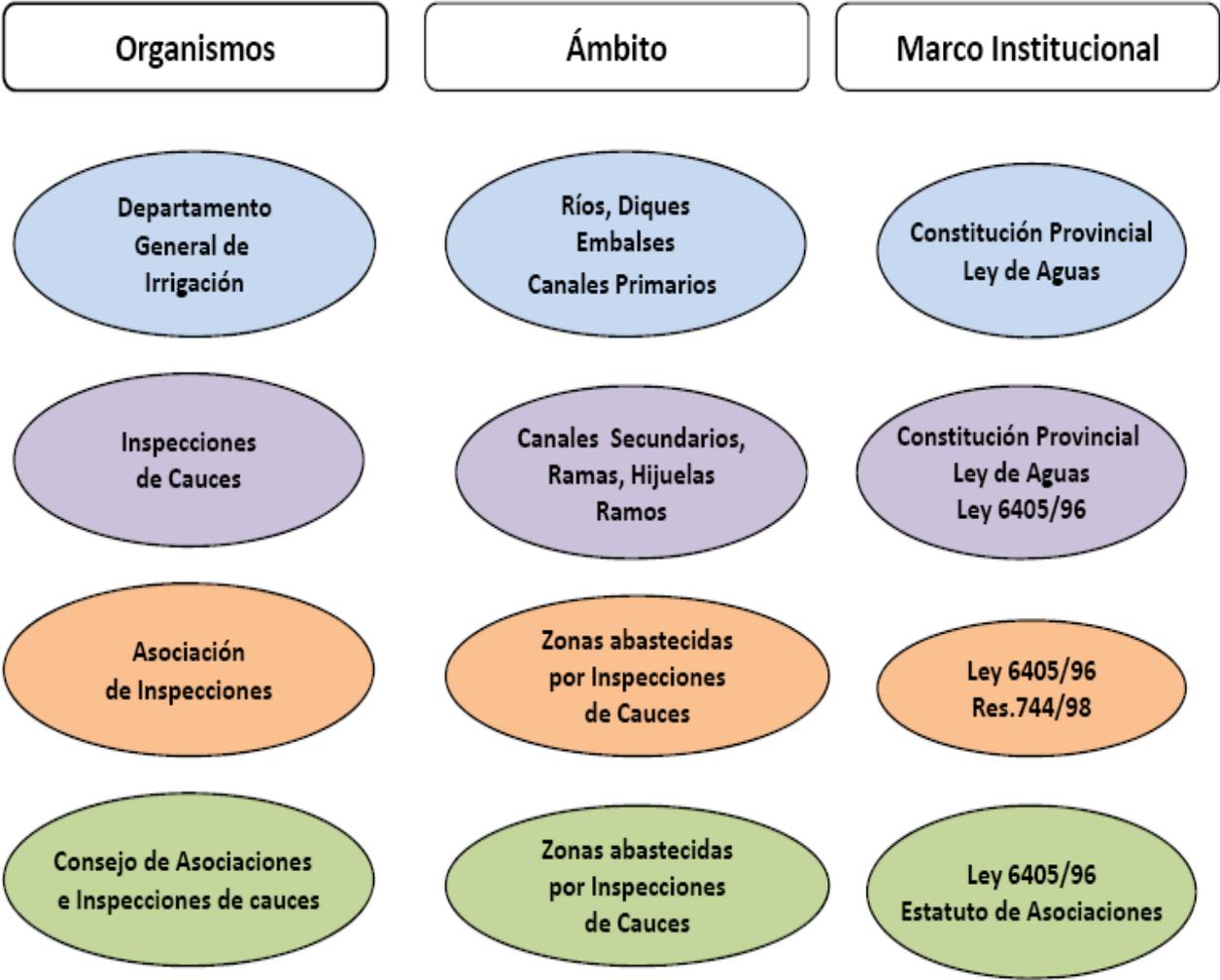


Figura 3: Funcionamiento de las organizaciones de administración hídrica. Cuenca Río Mendoza

El aprovechamiento del agua en los principales ríos de Mendoza, ha permitido conformar oasis que representan entre el 2,5 y el 3% de la superficie total provincial, que es de 150.839 km<sup>2</sup>. A pesar de su limitada extensión territorial los oasis alojan al 95% de la población. En este contexto territorial, la cuenca del río Mendoza tiene una población superior al millón de habitantes y su densidad promedio es de 53,39 habitantes por km<sup>2</sup>, sin embargo esta asciende a más de 2.000 habitantes por km<sup>2</sup> si se toman solamente los departamentos más urbanizados. Concentra el 74% del Producto Bruto Geográfico Provincial y su eficiencia global de aprovechamiento hídrico es del 43 % (Salomón, *et. al*, 2005).

Así, el modelo discontinuo de ocupación del territorio presenta espacios que concentran a la población, sus actividades económicas y las infraestructuras, dejando extensos territorios casi vacíos. En los oasis la actividad humana se afirma en el riego sistematizado aprovechando los ríos alóctonos y en menor medida el agua subterránea. La industrialización concierne al procesamiento de frutas y hortalizas, la industria metalmeccánica, y petroquímica. Sobre un territorio de alta fragilidad, la competencia por el uso del agua surge como uno de los principales conflictos ambientales en la interacción oasis-secano: ya que las áreas deprimidas del desierto no reciben aportes hídricos superficiales, dado que los caudales de los ríos se utilizan íntegramente para el riego de la zona cultivada y el consumo de los asentamientos humanos. Esa misma competencia se verifica en el uso del suelo en los oasis, especialmente en el conflicto urbano-rural. La expansión de los espacios urbanos, sobre todo los del área Metropolitana del Gran Mendoza, sobre suelos de alto potencial agrícola constituye la pérdida para la producción agrícola de suelos con muy buenas condiciones edáficas (Abraham, *et al.*, 2007).

En el caso del Río Mendoza, la disponibilidad hídrica superficial por habitante se reduce a casi cinco veces al promedio mundial que es de 7.400 m<sup>3</sup>/ hab ya que la misma es de 1.560 m<sup>3</sup>/habitante/año, inferior al nivel considerado crítico de 1.700 m<sup>3</sup>/habitante. Existe entonces, un marcado déficit estacional durante los meses primaverales en que la demanda es superior a la oferta. Para el año 2.020, la escasez se acentuará con el crecimiento poblacional, contando esa área con 1.150 m<sup>3</sup>/año/habitante (DGI, 1999).

El cambio constante en el uso del suelo generado por el crecimiento y concentración poblacional ha producido la transformación y diversificación de la matriz productiva interna por especulación inmobiliaria y repetidas crisis agrícolas que afectaron al territorio provincial y por ende el manejo del recurso hídrico. En el Río Mendoza predomina el uso agrícola bajo riego (85,98 %) dentro de los usos consuntivos, predominando la vid y frutales con más de las 2/3 partes de todos los cultivos, aunque es muy importante el aumento de los usos recreativos y el abastecimiento de población que en los últimos 20 años se han duplicado (Salomón, *et al.*, 2005).

El uso energético de carácter no consuntivo también se ha incrementado notablemente, producto de la ampliación de la Central Álvarez Condarco y Cacheuta como consecuencia del funcionamiento del Dique Potrerillos desde el año 2004-2005, aumentando a 700 GW/hora/año.

Actualmente se produce una alta tasa de crecimiento urbano en las zonas productivas de la Cuenca del Río Mendoza que demandan importantes consumos hídricos de 682 litros/ habitante, estimándose con un crecimiento anual del 1,8 % que la demanda llegará a 12 m<sup>3</sup>/seg, lo que reducirá aún más el caudal disponible para otros usos. En el año hidrológico 2004-2005, una hectárea de terreno con derecho de riego en el Río Mendoza consumió anualmente 11.046 m<sup>3</sup>, en relación a 37.800 m<sup>3</sup> de una hectárea urbanizada, considerando en ambos casos las ineficiencias de conducción existentes. Si comparamos estos datos con el crecimiento urbano del Gran Mendoza, que en el año 1970 contaba con 200.000 habitantes en comparación con el año 1990 con 900.000 habitantes se observa que la población urbana se duplica por década. Esto incide en los consumos hídricos y en los caudales disponibles para otros usos, ya que de 2 m<sup>3</sup>/seg de agua cruda para abastecimiento de población que resultaban necesarios en 1970, en el 2006 se llega a 6,3 m<sup>3</sup>/seg.

En cuanto a las condiciones hídricas de la cuenca del Río Mendoza, surgen los siguientes parámetros que permiten caracterizar la situación de esta unidad hidrográfica (Tabla 1).

Tabla 1 Principales parámetros hídricos. Cuenca Río Mendoza (2005-2007)

<b>Parámetros</b>	<b>Unidad de medida</b>
Usuarios	23.810 empadronados
Comunidades de usuarios 1º orden	58 Inspecciones de Cauces
Comunidades de usuarios 2º orden	7 Asociaciones
Superficie cuenca	19.553 Km <sup>2</sup>
Superficie urbanizada	30.437 ha
Superficie real sistematizada	81.000 ha
Superficie fracción por entero empadronada	158.004 ha
Area regada superficialmente al día	65.000 ha
Area regada con agua subterránea	17.000 ha
Población	1.043.842 habitantes
Densidad poblacional	53,39 habitante /km <sup>2</sup>
Densidad área irrigada rural	311 habitante/km <sup>2</sup>
Densidad urbana Gran Mendoza	2009 habitante/km <sup>2</sup>
Oferta hídrica superficial disponible	1560 m <sup>3</sup> /habitante/año
Consumo de agua uso agrícola superficial	17.868 m <sup>3</sup> /ha/año
Consumo de agua uso potable superficial	37.800 m <sup>3</sup> /ha/año
Consumo de agua cruda para potabilización	682 litros/habitante/día
Eficiencia de riego zonal	43 %

### **Etapas del estudio**

Se procedió a la identificación de los impactos negativos ambientales que afectan la gestión de los recursos hídricos, mediante relevamiento expeditivo y análisis inductivo en la Cuenca del Río Mendoza.

En cada caso se realizó la descripción de cada impacto y se midió en forma cualitativa y cuantitativa su intensidad.

Posteriormente se obtuvieron valoraciones de los impactos con el fin de evaluar las externalidades económicas negativas o efectos externos o desutilidades, provenientes de las acciones de parte de la sociedad sobre la gestión del sistema hídrico que no se expresan en un precio, sino en un mayor costo externo para las organizaciones de usuarios.

## RESULTADOS y CONCLUSIONES

### **Vuelco indiscriminado de efluentes contaminantes y residuos sólidos sobre la red hídrica**

El agua proveniente del derretimiento y la fusión de la nieve y cuerpos de hielo, en su origen y escurrimiento en la cabecera de arroyos, afluentes y ríos presenta aceptables estándares físicos, químicos y biológicos. Para este sector, los mayores problemas de contaminación se deben al vuelco de sustancias nocivas derivadas de la actividad minera sin control, siendo que ésta actividad utiliza grandes volúmenes de agua sin hacer uso consuntivo de la misma, pero con un elevado riesgo de contaminación del agua por el aporte de lixiviados de alta toxicidad a los cursos receptores. En las cabeceras de la Cuenca del Río Mendoza, no existen actualmente proyectos mineros en explotación de tipo metalíferos, aunque deberá extremarse la fiscalización de los emprendimientos en marcha para no afectar la fuente del recurso hídrico andina. También se destacan las actividades asociadas al uso turístico y deportivo, el vertido de efluentes sanitarios sin tratamiento (provenientes de establecimientos y localidades cordilleranas y precordilleranas) y el arrojado de agroquímicos entre otros.

Además, debe considerarse la contaminación producida por contingencias y accidentes de transportistas o rotura de ductos, como así también la derivada de la generación térmica, hidroeléctrica, destilerías y actividad petroquímica. Si bien esta actividad junto con la petrolera tiene un impacto positivo desde el punto de vista económico por el pago de regalías, también es cierto que constituye una serie de amenazas desde el punto de la perspectiva ambiental.

La afectación de la calidad hídrica obviamente se agrava más durante épocas con caudales mínimos -con menor posibilidad de mezcla o dilución- y en el caso de los embalses, en que el régimen hídrico torrencial de las corrientes se transforma a un régimen lentic. En estos cuerpos hídricos los efectos de la calidad del agua se ven alterado por fenómenos de eutroficación (mayor demanda biológica y química de oxígeno), acidificación, contaminación tóxica, colmatación y estratificación térmica (alteración de temperatura, de la transferencia de energía y masa, intercambio de corrientes, estacionalidad y renovación de los cuerpos de agua) al aumentar el tiempo de residencia del agua dentro del reservorio.

Una vez que el agua para riego es derivada desde el río a los diques derivadores y canales matrices o primarios y abastece al oasis poblacional, es donde se producen los mayores problemas de contaminación. En este caso, nos referimos, no solo a la contaminación líquida de los 720 establecimientos registrados (RUE) en la Cuenca Norte, sino a generada por el arrojado indiscriminado de efluentes en sitios no autorizados.

En el primer caso, el mayor deterioro es el proveniente de efluentes originados por establecimientos industriales y fabricas (bodegas, lavaderos, empresas agroalimentarias, curtiembres, talleres), derivados de la actividad agrícola (fertilizantes, pesticidas, agroquímicos), plantas potabilizadoras y depuradoras, flujos de aguas residuales entre otras.

En el segundo caso, nos estamos refiriendo a la contaminación proveniente de actividades clandestinas que alteran los principales parámetros físico, químicos (el valor máximo permitido de salinidad es de 900 S/cm) y biológicos del agua. Esta situación, se produce a lo largo de toda la red de riego de la cuenca, pero obviamente existe un gradiente de mayor contaminación desde la cabecera a los sectores distales o marginales, donde se registran los peores valores de calidad del agua como consecuencia del proceso de degradación continua a lo largo del sistema hídrico.

De tal forma se registran en el río, canales y drenajes distintos valores vinculados a parámetros físico-químicos y microbiológicos (Tabla 2).

Tabla 2 Evaluación de la calidad del agua Cuenca Río Mendoza

Parámetros	DQO	Salinidad	RAS	Bacterias Aerobias Mesófilas
Sector Superior Río	3,5 mg/dm <sup>3</sup>	882 microS/cm	1,09	462 ufc/ml
Sector Medio Río	12,2 mg/dm <sup>3</sup>	2320 microS/cm	2,06	8.811 ufc/ml
Sector Inferior Río	40,3 mg/dm <sup>3</sup>	1862 microS/cm	2,25	43.707 ufc/ml
Canales Superiores	5,13 mg/dm <sup>3</sup>	870 microS/cm	1,09	5.473 ufc/ml
Canales Medios	44,43 mg/dm <sup>3</sup>	1592 microS/cm	1,46	1.327.714 ufc/ml
Canales Inferiores	24,53 mg/dm <sup>3</sup>	1371 microS/cm	2,12	41.959 ufc/ml
Drenajes	----	5.141 microS/cm	7,47	---

Fuente: Morábito, *et al*, 2004

Es innegable que en estos últimos tiempos, los mendocinos hemos perdido valores que nos destacaban en el resto del país y caracterizaban a esta sociedad como pujante, laboriosa y ordenada. Hoy dejamos de ser la ciudad segura que fuimos y la delincuencia prácticamente ha ganado las calles. Dentro de esa alteración del orden público, hay un parangón con la agresión que recibe el recurso hídrico a través del vuelco indiscriminado de residuos y efluentes a los cauces conductores (Fig. 4).



Figura 4 Acumulación periódica de residuos en cauces de riego del Gran Mendoza

De acuerdo a estudios realizados por las Inspecciones de Cauces del Río Mendoza (2005-2006), surge que los cauces urbanos del Gran Mendoza, recolectan y transportan por arrastre hídrico 140 Kg de basura por metro lineal al año. De esa cantidad, el 89 % de la misma corresponde a envases plásticos descartables. Según trabajos efectuados por el Instituto Nacional del Agua<sup>1</sup>, se registra una afectación en la distribución y regulación de caudales por taponamientos de obras de

<sup>1</sup> Información comunicada en 2006 por el Ingeniero Carlos Mirábito del Instituto Nacional del Agua, Mendoza.

conducción, medición y regulación como compuertas, compartos, módulos de mascarar, sifones que producen alteraciones entre el 32 y 55% de la ya baja eficiencia global, que es del 38%.

Es importante destacar, que no solo hay importantes efectos negativos indirectos como es la acumulación de residuos transportados por el agua en fincas, que afectan no solo la calidad y distribución hídrica, sino que estas expulsan las inversiones en la zona. En esos sitios con alto impacto visual, no hay capitalización, porque la calidad ambiental del agua con que se riega no cumple los mínimos requisitos de las normas ambientales y alimentarias (Salomón, 2008).

Los costos adicionales operativos para poder tratar y retirar los residuos de los cauces secundarios, son tan significativos a la fecha, que desde el año 2004 se han incrementado en el 55 %. En tabla 3 se sintetizan los costos operativos adicionales<sup>2</sup>, que se han presupuestado en el año 2009 para mitigar esta externalidad negativa, representando un costo mayor equivalente al 37 %.

Tabla 3 Costos operativos directos presupuestados para tratamiento de residuos Red Secundaria. Organizaciones de la Cuenca del Río Mendoza

Organizaciones	Personal	Mantenimiento y limpieza	Mantenimiento bienes de uso	Subtotales
Asociación 1º Zona	680528	108850	228550	1017928
Asociación 2º Zona	537040	164500	15400	716940
Asociación 3º Zona	303288	104000	113680	520968
Asociación 4º Zona	253122	133000	63000	449122
Asociación 5º Zona	116500	44100	15200	175800
Asociación 6º Zona	62200	15600	10400	88200
Asociación Alta Montaña	81781.2	36075	32680	150536.2
<b>Subtotales</b>	<b>2034459.2</b>	<b>606125</b>	<b>478910</b>	<b>3119494</b>

En esta evaluación no se incluyen los costos de infraestructura como construcción de trampas de basura o sistemas de rejillas de evacuación, que a la fecha tienen un costo de \$ 27.000 (sistema mecánico con posibilidad de instalación motriz eléctrica). Este costo en promedio, surge de la oferta presentada en Licitación Pública (Junio de 2009), exclusivamente para la construcción e instalación del sistema de rejillas metálicas, para un cauce con una sección de 2,5 m<sup>2</sup>. A este costo debe incluirse la obra civil que en promedio es de \$ 50.000, con un valor de \$ 675 por metro lineal.

Considérese que para toda la cuenca del Río Mendoza se requieren al menos de 174 rejillas para cubrir los principales nodos de distribución en la red secundaria, que cuentan con secciones hidráulicas promedios que van de 1m<sup>2</sup> a 8 m<sup>2</sup>

### **Volúmenes torrenciales que inciden en la infraestructura y conservación**

Otro de los impactos que afectan la gestión y administración hídrica está dada por el colapso de la infraestructura de las obras de control y corrección existentes en la cuenca del Río Mendoza, ejecutadas en la década del 30 y 40, que a la fecha no permiten el control de las aguas torrenciales sobre la red de riego. La problemática ambiental de los ecosistemas pedemontanos al oeste del Gran Mendoza, constituye una constante preocupación por sus características físicas, climáticas y fuerte presión antrópica, pero fundamentalmente debido al problema torrencial, ya que las cuencas

<sup>2</sup> Datos primarios aportados por la Contadora Liliana Rodríguez, Jefa del Departamento de Control y Gestión del Honorable Tribunal Administrativo del Departamento General de Irrigación de la provincia de Mendoza

descargan sus escurrimientos en forma directa en el cono urbano y sus alrededores, fenómeno que se repite anualmente, con graves consecuencias económicas y sociales.

La presencia de profundas socavaciones, de empinadas laderas denudadas e inestables, de acumulaciones de material sólido transportado, así como la generación de crecientes repentinas en ocasión de intensos chaparrones, muestran claramente como en el piedemonte del oeste del Mendoza se encuentra en desarrollo un grave proceso de degradación acelerada del ambiente. Esta situación es grave sobre todo porque sus consecuencias directas repercuten sobre la ciudad de Mendoza y alrededores provocando aluviones, daños y muertes en el resto de la cuenca.

El Gran Mendoza se encuentra protegido solo parcialmente de los riesgos aluvionales. Las obras de defensa existente solo son eficientes hasta ciertas intensidades de lluvia y en varios sectores de la cuenca se originan áreas con importantes aportes torrenciales que inciden en la red de riego y desagües porque no hay infraestructura de retención. En cada evento con intensidades significativas se producen graves inconvenientes en los cauces de riego, colapsándose las secciones hidráulicas y colmatándose con material de arrastre e inutilizándose los mismos en período de mayor demanda hídrica (Fig.5).

Figura 5 Colmatación de cauces de riego por afectación de volúmenes torrenciales



Existe falta de independencia en el tratamiento y conducción de los caudales torrenciales, con los de riego, desagües y drenajes, que afecta la infraestructura, operación y conservación de la red, con graves daños físicos e incidencia en los costos para los usuarios del sistema de abastecimiento. No debe dejar de considerarse, que la red de riego a medida que se desjerarquiza, va disminuyendo su sección en forma telescópica hasta llegar a las propiedades que abastece. Esta configuración es inversa a la red de desagües, que se incrementa y aumenta de capacidad, a medida que recibe aportes, por lo que esta situación produce graves alteraciones con efectos negativos en la red y propiedades que por pendiente reciben estos grandes volúmenes torrenciales.

La problemática torrencial, exige el sobredimensionamiento de obras de la red de riego y desagües, para poder conducir los excedentes hídricos lo que implica en cauces urbanos tener que aumentar la sección hidráulica hasta en un 76 %, como es el caso de la Rama Jarillal, que atraviesa los departamentos de Godoy Cruz, Capital y Las Heras en el Gran Mendoza. Este cauce, con una antigüedad de más de 300 años, y que debe conducir un caudal de riego de  $2.8 \text{ m}^3/\text{seg}$  con un

coeficiente de distribución máximo de 1.2, tuvo que diseñarse y construirse con una capacidad de  $12 \text{ m}^3 / \text{seg}$  para poder evacuar agua torrencial.

En promedio, se puede informar que el redimensionamiento necesario para contar con la revancha ineludible para evacuar caudales de origen aluvional en cauces de riego es del 50 %, lo que encarece las obras y su reembolso a cargo de los usuarios. Si bien, cuando se trata de obras financiadas por el Gobierno de Mendoza, hay un subsidio que ronda entre el 20% y 40%, los usuarios deben abonar las diferencias producidas y obras complementarias exigidas por la autoridad ambiental. Por otra parte cuando la financiación es de otro origen, las Inspecciones de cauces deben abonar el 100% de las obras sin ninguna ayuda. Téngase en cuenta que a la fecha solo se cuenta con el 11 % de la red secundaria revestida, lo que implica futuros costos que se harán insostenible para los usuarios sin el subsidio del Estado y aportes de la Sociedad (Tabla 4)

Tabla 4 Cuenca Río Mendoza. Infraestructura de Conducción

Zona de riego	Longitud total (m)	Longitud revestida (m)	Porcentaje revestido
1ª Zona	119.938	37.315	31%
2ª Zona	253.212	45.327	18%
3ª Zona	174.300	17.300	10%
4ª Zona	466.622	11.770	3%
5ª Zona	207.246	21.800	11%
6ª Zona	160.591	23.691	15%
<b>Total</b>	<b>1.381.909</b>	<b>157.203</b>	<b>11%</b>

Fuente: Salomón, *et al*, 2008

### **Ocupación anárquica de zonas de operación de diques y canales con restricción al uso**

Los problemas derivados de la falta de respeto de las servidumbres de acueducto, establecidas por Ley de Aguas, Decreto Provincial 131-E-1949 y Resoluciones 129/52, 291/55 y 2132/71 del Departamento General de Irrigación, que establecen la restricción al uso de los terrenos adyacentes a los cauces para tareas operativas; produce a las fechas graves inconvenientes para la gestión que se traducen también en mayores costos para los usuarios. Esta situación obliga a que deban ejecutarse tareas de relevamiento, estudios de títulos y gastos adicionales para realizar la reapertura de cauces. Esto, sin considerar que en ocasiones deba ejecutarse obras de entubamiento para no afectar mayores espacios con cauces tradicionales a cielo abierto, lo que implica un mayor costo por metro lineal que oscila entre el 30% al 60%.

### **Problemas de inseguridad para los operarios y saqueos constantes de infraestructura de riego**

Esta nueva modalidad, se ha incrementado en la última década, habiéndose reportado al menos 30 (treinta) denuncias de robo al año en la Cuenca del Río Mendoza por robos a personal de ejecución que realiza tareas de control de la distribución. En cuanto a las roturas y saqueos de la infraestructura de riego, las pérdidas sobre la red de medición, compuertas y aforadores tiene un costo anual superior a los \$ 350.000. Sobre esta problemática no se cuenta con ayuda del Estado ni se presta el eficaz auxilio de la fuerza pública que prevé la Ley de Aguas en su art. 10 y 203 a.

### **Inconvenientes del arbolado público sobre cauces, calles y rutas**

Si bien el arbolado público tiene un alto valor ambiental, la normativa vigente obliga a las organizaciones a hacerse cargo de toda la masa forestal implantada desde hace muchos años para fijación de sus bordos naturales. Luego de relevamientos efectuados en la zona suburbana del Gran

Mendoza durante 2007-2008, surge que solo el 31% de los forestales, cuenta con buen estado vegetativo, lo que implica que deban efectuarse tareas de reacondicionamiento con importantes costos a cargo del usuario. Téngase en cuenta que de acuerdo a cotización efectuada por los Municipios del Gran Mendoza, el costo mínimo de erradicación de un forestal en zona urbana es de \$1.200 por ejemplar.

### **Desequilibrios territoriales por falta de instrumentos para optimización del uso integrado del suelo**

Sobre este tópico si bien la flamante Ley de Ordenamiento Territorial y Uso del Suelo N° 8912 sancionada recientemente por el Gobierno de Mendoza, prevé un marco conceptual y metodológico superador para lograr el desarrollo racional de la provincia, resta efectuar la reglamentación de esta norma incluyendo la gestión hídrica. Sobre este aspecto tendrá que contarse con los fondos necesarios para poder realizar los estudios de base y balances hídricos, imprescindibles para la planificación del ordenamiento territorial en zonas áridas y semiáridas.

### **Constante pérdida patrimonial y procesos de aculturación, con efectos en el manejo del agua**

Se registra una pérdida progresiva de la valorización del riego tradicional, habiéndose adoptado erróneamente el concepto de que modernizar es sinónimo de cambio de tecnologías, siendo que el concepto de modernización implica un manejo integrado del agua con mejores desempeños que los actuales. Al respecto es indudable que deben rescatarse prácticas y saberes de manejo de carácter ancestral, y no creer que el único camino sea el reemplazo de sistemas gravitatorios por sistemas presurizados, que si bien son eficaces son solo posibles de aplicar en ciertos modelos de fincas. Considérese que en la cuenca del Río Mendoza, el 65% de las propiedades lo constituyen pequeños y medianos productores, a los que además de la infraestructura deben aplicarse componentes de modernización, organización y promoción para lograr una mayor productividad. En este caso de acuerdo a datos del Banco Mundial (2003), solo llega a los productores el 33% de los fondos de préstamos internacionales para modernización, debiendo revertirse esta tendencia.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Abraham, E., Abad, J. Lora Borrero, B., Salomón, M., Sánchez, C. y D. Soria** (2007). “*Caracterización y valoración hidrológica de la cuenca del Río Mendoza mediante elaboración de modelo conceptual de evaluación*”. XXI Congreso Nacional del Agua, 011:247-1:14. Tucumán. Argentina.
- Banco Mundial** (2003) *Desafíos de la infraestructura rural en Argentina* (inédito)
- Departamento General de Irrigación** (1999) *Plan Hídrico para la provincia de Mendoza. Bases y Propuestas para el Consenso de una Política de Estado*. Gobierno de Mendoza. Argentina.
- FAO** (2004). Plan Director de la Cuenca del Río Mendoza. Gobierno de Mendoza. Departamento General de Irrigación.
- Morábito, J., S. Salatino, R. Medina, M. Zimmermann, M. Filippini, A. Bermejillo, N. Nacif, S., Campos, C. Dediol, D., Genovese, P. Pizzuolo & L. Mastrantonio** (2004). *Evaluación de la calidad del agua en el área regadía del Río Mendoza*. Argentina. INA-SECyT UNCuyo. Argentina
- Salomón, M., R. Thomé, J. López, H. Albrieu y S. Ruiz Freites** (2005). “*Problemática de las áreas bajo riego y organizaciones de usuarios marginales a la Aglomeración del Gran Mendoza*”. En: XX Congreso Nacional del Agua. 2.3.24:17. Mendoza. Argentina.
- Salomón, M. Abraham, E., Sánchez, C., Rosell, M., Thomé, R., López, J, y H. Albrieu** (2008). “*Análisis de los impactos ambientales generados por las presas sobre los Sistemas de Riego. Cuenca del Río Mendoza*”. Workshop Internacional CYTED.PROCISUR.EPAGRI.Brasil.
- Salomón, M.** (2008). *Mendoza, la ciudad más limpia del país porque sus cauces son colectores de residuos*. En: Defensoría del agua y los derechos humanos. Informe 2006 - 2008. Ed. Eduardo Adrian Sosa – 1° ed.- Mendoza: Oikos Red Ambiental. 2008, ISBN 978-987-23783-1-8. Caso 5, pág. 105-109. Mendoza. Argentina.