

# CONSERVACIÓN DIFERIDA Y SU IMPACTO EN EL MANTENIMIENTO DE DISTRITOS DE RIEGO

## Deferred Conservation and its Impact in the Maintenance of Irrigation Districts

Adolfo Exebio García<sup>1</sup>, Enrique Palacios Vélez<sup>1</sup>, Enrique Mejía Saénz<sup>1‡</sup> y Ana Laura Santos Hernández<sup>1</sup>

### RESUMEN

Un aspecto prioritario en la operación de los distritos de riego es la conservación de la infraestructura. En 1993, la Comisión Nacional del Agua inicia la transferencia de los distritos de riego a manos de los usuarios, por lo que se consideró necesario rehabilitar la infraestructura hidroagrícola. Los montos de inversión se financiaron a través de créditos negociados con el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo y el gobierno de México. Actualmente, se considera necesario evaluar las inversiones realizadas. En el presente documento se evalúan cinco distritos de riego en los cuales se detectaron problemas relacionados con la conservación diferida y su impacto en el manejo del agua. Los resultados de esta evaluación permiten afirmar que, en los distritos de riego analizados, el proceso de conservación ha diferido progresivamente, lo cual repercute adversamente en la operación de los distritos de riego y, por ende, en la producción agrícola. La disminución de las inversiones en la conservación de obras de infraestructura es consecuencia de la inexperiencia administrativa y financiera que enfrentan las asociaciones de usuarios en todo el país. Con la finalidad de disminuir la conservación diferida, es necesario establecer cuotas por servicio de riego que se adecuen a las necesidades de cada módulo y distrito. Asimismo, se requiere una mayor participación de la Comisión Nacional del Agua, no sólo para obtener una inversión que propicie la conservación de las obras, sino también para lograr el establecimiento de mecanismos de seguimiento, supervisión y evaluación de los programas de conservación de los módulos de riego.

**Palabras clave:** inversión, mantenimiento, infraestructura, módulos de riego.

### SUMMARY

Infrastructure conservation is a priority in the operation of the irrigation districts. In 1993, when the National Water Commission began the transference of Irrigation Districts to the users, the government considered necessary to rehabilitate the hydroagricultural infrastructure. Investment was financed by credits obtained from the World Bank, the Interamerican Development Bank and the Mexican Government. Now, it is considered necessary to evaluate the investments made. In this document, five irrigation districts were evaluated, in which problems related to deferred conservation of infrastructure were detected. The results of this evaluation shows that the analyzed irrigation districts has been progressively deferred the conservation process, those are adverse to the irrigation districts and negatively affects the operation of irrigation districts and, consequently, the agricultural production. The reduction of investments in conservation of infrastructure is a consequence of the lack of administrative and financial experience that are facing the user association in the country; in order to reduce the deferred conservation it is necessary to establish quotas for irrigation services, adequate to the necessities of each irrigation module and district. In addition, the participation of the National Water Commission is required, not only to obtain a higher investment to conserve the hydroagricultural infrastructure, but also in the establishment of mechanisms to follow up supervision and evaluation of the conservation programs of irrigation modules.

**Index words:** investment, maintenance, infrastructure, irrigation module.

### INTRODUCCIÓN

El valor del agua para la sociedad es un tema amplio que ha motivado una serie de estudios que consideran desde los aspectos ecológicos hasta los estudios socioeconómicos. Palacios (1990) menciona que las

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo 56230. Montecillo, Estado de México.

<sup>‡</sup>Autor responsable (mejiasae@colpos.mx)

condiciones particulares de cada país permiten la variación de los problemas de uso y manejo de los sistemas de riego. Estos problemas pueden agruparse en: institucionales, legales, técnicos, legales y de regulación, administrativos y metodológicos, y socioeconómicos y culturales. Torres (2005) comenta que en México, las diferencias geográficas evidentes, la diversidad de sus recursos naturales y la marcada desigualdad en el desarrollo socioeconómico regional, definen, en su conjunto, las necesidades y perspectivas en el manejo del agua. Por ello, Palacios *et al.* (1994) señalan que el gobierno se propuso transferir los grandes distritos de riego a las organizaciones de los usuarios; en un principio tuvo dificultades legales y económicas, que en forma notable se solucionaron.

Por su parte, Viesca (1993) señala que, en México, la Ley de Aguas Nacionales tiene como principal objetivo regular y administrar las aguas propiedad de la nación, su distribución, control y preservación de la calidad y cantidad, a fin de lograr un desarrollo integral sustentable.

El proceso de transferencia ha consistido en crear asociaciones de usuarios en lo que antes eran zonas o secciones de riego. Para evitar problemas legales, artificialmente se crearon estas unidades a las que se denominaron módulos. En una primera etapa en los distritos de riego, antes administrados por el Estado, las asociaciones de usuarios de agua (AUA), en la sección modular, son responsables por la operación y el mantenimiento de las redes secundarias, para lo cual contrataron personal que fue capacitado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). En una segunda etapa, y con la consolidación de las AUA, se agrupan en organizaciones más grandes: las Sociedades de Responsabilidad Limitada e Interés Público de Capital Variable (S. de R. L. e I. P. de C.V.), las cuales están integradas por las personas morales de los módulos para autorizarles el uso de la infraestructura mayor, algunas obras de cabeza y el resto de la maquinaria para la conservación. La CONAGUA controla y opera algunas obras de cabeza (Levine y Garcés, 1994; Palacios *et al.*, 1994; Palerm, 2005).

A fin de determinar la autosuficiencia administrativa y financiera de los módulos y distritos de riego, se han realizado trabajos de investigación, tal como hicieron Santos-Hernández *et al.* (2000), quienes analizaron la distribución de los costos de un módulo de riego y los clasificaron de acuerdo con las actividades y procesos con los cuales se relacionan. El objetivo de este análisis

fue generar indicadores que permitan evaluar el grado de relación entre ingresos, egresos e infraestructura en módulos de riego.

Mejía-Saenz *et al.* (2003) realizaron la evaluación del proceso de transferencia en el Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma, Gto. Los resultados obtenidos indican que el proceso de transferencia ha sido benéfico para los usuarios del agua. Sin embargo, algunos errores en el proceso de planeación no fueron superados; por el contrario, se agravaron. En este sentido, se puede mencionar la tendencia a usar un volumen mayor de agua en comparación con el promedio de aportaciones que se hacen a las presas de almacenamiento, con lo cual se reduce la productividad del agua utilizada y se disminuye la capacidad de regulación de las presas. Por otra parte, se ha observado un incremento en la productividad y la eficiencia del uso del agua, así como un mejor rendimiento de los cultivos, lo cual puede ser atribuido, en gran parte, al eficiente manejo del agua y a los trabajos de mantenimiento realizados por las AUA. Desafortunadamente, el ingreso neto de los productores se ha reducido, en muchos casos, por el incremento de los costos de producción y la reducción de los precios de las cosechas. Esta última condición negativa es un efecto directo de la apertura comercial.

Uno de los aspectos prioritarios de los módulos de riego es la conservación de la infraestructura hidráulica concesionada como parte del proceso de transferencia. Por ello, es necesaria la evaluación de las inversiones realizadas en los distritos de riego, en algunos de los cuales se tuvieron problemas relacionados con la conservación diferida y su impacto en el manejo del agua.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación se realizó en cinco distritos de riego, que son: 011 Alto Río Lerma, 085 La Begoña, ambos en el estado de Guanajuato; 017 Región Lagunera, en los estados de Coahuila y Durango; 025 Bajo Río Bravo y 026 Bajo Río San Juan, ambos en el estado de Tamaulipas. Estos distritos de riego han presentado problemas relacionados con la conservación diferida y el manejo del recurso agua.

El Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma, cuenta con una superficie total de 112 772 ha, con 23 491 usuarios.

El programa de transferencia se culminó en 1992 y, a partir de este año, los usuarios se hicieron cargo de la conservación de las obras. El Distrito de Riego 085 La Begoña abarca una extensión de 10 823 ha y da servicio a 3284 usuarios; en 1993 se transfirió a los usuarios. El Distrito de Riego 017 Región Lagunera tiene una superficie de 116 577 ha, aunque la superficie efectiva de riego es de 112 696 ha y proporciona servicio a 37 825 usuarios. La superficie regable del Distrito de Riego 025 Bajo Río Bravo es de 248 001 ha que proporcionan servicio a 14 170 usuarios. En el Distrito de Riego 026 Bajo Río San Juan la superficie dominada es de 86 102 ha para 5258 usuarios (CONAGUA, 2006).

La recopilación de información se realizó en las oficinas de los cinco distritos de riego, en las gerencias estatales y en las oficinas centrales de CONAGUA. Además, se recopiló información de estadísticas agrícolas en los distritos de riego correspondientes al período de 1990 a 1998.

La información correspondiente a las inversiones que la CONAGUA ha realizado directamente a la conservación y el mantenimiento de las obras de infraestructura de los distritos de riego, se analizó para el periodo de 1989 a 1997.

La infraestructura hidráulica de la mayoría de los distritos de riego en México está deteriorada porque no se han realizado trabajos de conservación y mantenimiento en obras que se construyeron hace más de 50 años. En buena medida, la conservación de las obras se ha ido rezagando debido, principalmente, a que durante la década de los ochenta, los subsidios gubernamentales y las tarifas de riego disminuyeron considerablemente antes de que se iniciara el proceso de transferencia, por lo cual no hubo fondos suficientes para cubrir los costos de mantenimiento de la infraestructura de riego y drenaje, así como la maquinaria y el equipo requeridos para dicho mantenimiento. Los conceptos de inversión en distritos de riego se contabilizan a partir de los presupuestos de inversión que realiza la CONAGUA.

En cada uno de los distritos de riego seleccionados se determinaron los montos correspondientes a las inversiones realizadas en el área de conservación.

La conservación y el mantenimiento se refieren a resguardar en condiciones adecuadas todo el complejo de obras de infraestructura a fin de proporcionar un servicio eficiente a los usuarios de los distritos de riego.

A fin de analizar el impacto de las inversiones en la conservación y el mantenimiento de las estructuras en

distritos de riego, la CONAGUA y los módulos de riego realizaron el análisis económico a precios constantes de 1993 para los cinco distritos de riego en estudio, antes y después de su transferencia.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al inicio del proceso de transferencia de los distritos de riego a los usuarios, la CONAGUA consideró rehabilitar la infraestructura hidráulica de dichos distritos de riego. Los montos de inversión, se financiaron a mediano y largo plazo a través de créditos negociados con el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo y el gobierno de México.

### Superficie Cosechada en Distritos de Riego

Para el análisis del comportamiento de la superficie cosechada, en los distritos de riego de México, se determinaron las tasas de crecimiento tanto de superficie cosechada como de volumen de riego utilizado durante el período 1980 a 1998. En la Figura 1 se observa cómo ha disminuido la superficie cosechada, con una tasa media anual decreciente de 1.24%; mientras que, el volumen de agua utilizado en el mismo periodo presenta una reducción de 0.13% anual.

Para el periodo 1986–1998 la tasa de decrecimiento medio anual del volumen es de 1.65% anual, mientras que la tasa correspondiente a superficie cosechada es decreciente en 1.09% anual. La Figura 1 muestra la disminución de superficie cosechada; ésta no se puede atribuir en su totalidad al deterioro de la infraestructura hidráulica, y debe considerarse, además, la disponibilidad de volumen de agua de riego como un factor adicional. Sin embargo, el deterioro de la infraestructura es una de las causas más importantes en la reducción de superficie cosechada.

La Figura 2 muestra cómo la inversión directa en conservación y mantenimiento ha disminuido a precios deflactados. Es relevante observar que la disminución de la participación de la CONAGUA en la conservación de las obras, a partir de 1992, cuando las organizaciones de usuarios empezaron a hacerse cargo de la administración de los distritos de riego, no ha podido ser compensada con la participación de los usuarios. Además, se nota que en 1995, con motivo de la fuerte devaluación de la moneda, la inversión en términos reales de los usuarios disminuyó bruscamente; para compensar esta situación, la CONAGUA aumentó su

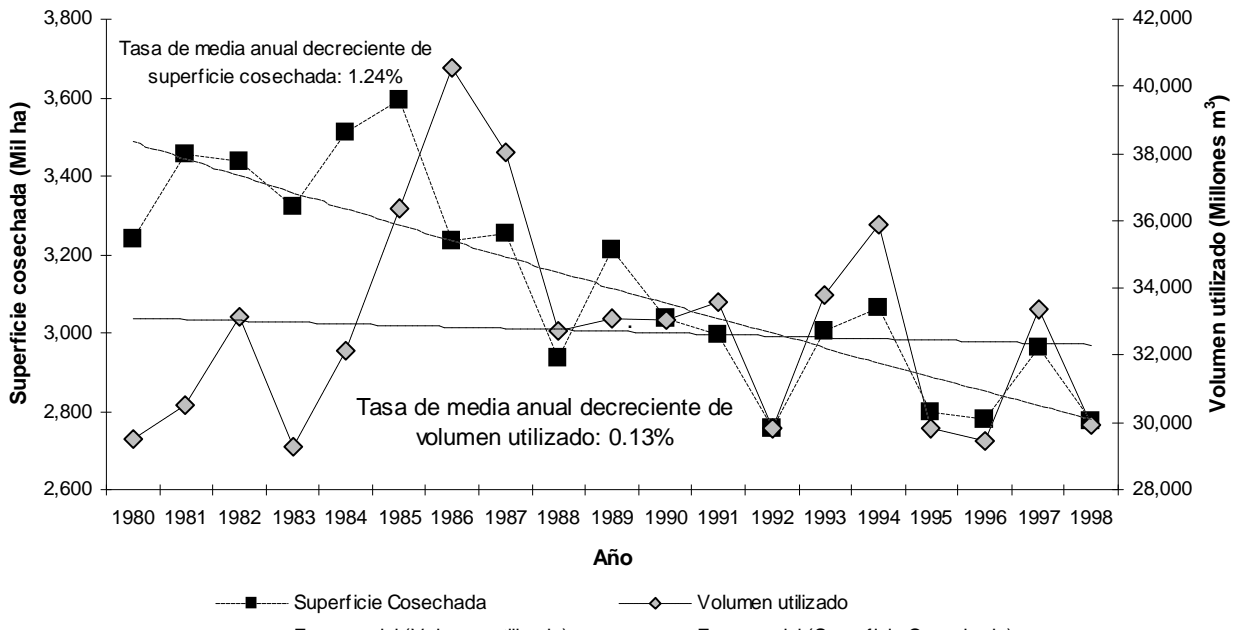


Figura 1. Variación de superficie cosechada y volumen de agua utilizada en distritos de riego en México.

participación, sin embargo, no fue suficiente como para mantener los niveles de inversión que se tuvieron de 1992 a 1994.

A partir de 1995, las inversiones en la conservación de las obras de infraestructura disminuyeron, registrándose un pequeño aumento en 1997; sin embargo, fue insuficiente para alcanzar los niveles de inversión que tenía la CONAGUA en 1991. De acuerdo

con esta reducción de las inversiones, se estima que en el futuro se podría presentar un serio problema operativo en los distritos de riego que finalmente se traduzca en una disminución considerable y peligrosa de la principal fuente de producción agrícola del país. Las condiciones de reducción de la productividad de los distritos de riego se debe a una menor participación en la inversión de la CONAGUA, que asciende a menos del 10% de la

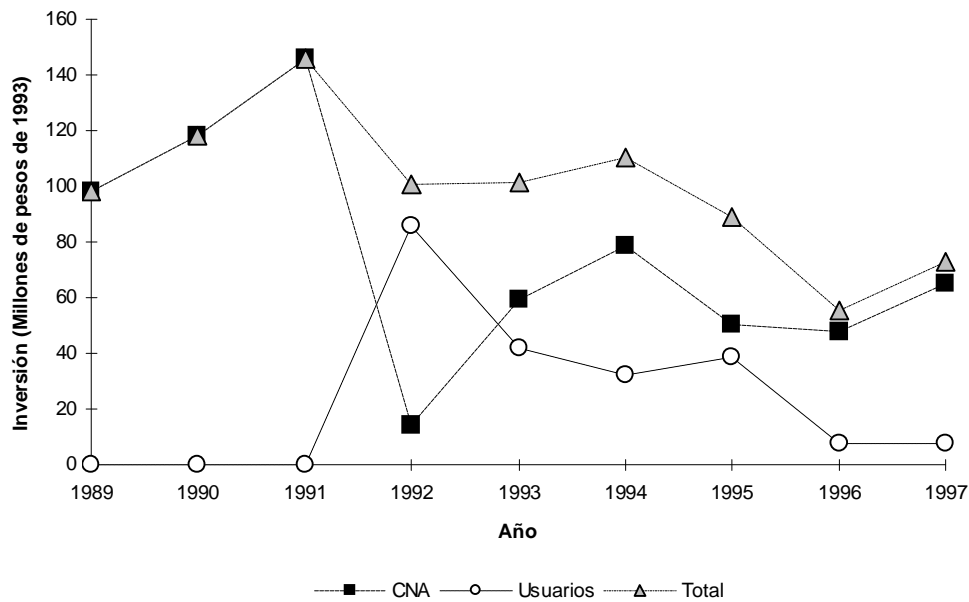


Figura 2. Inversiones en conservación de obras en distritos de riego.

**Cuadro 1. Inversiones en distritos de riego a pesos constantes de 1993<sup>†</sup>.**

Año	Presas de almacenamiento	Derivaciones	Canales	Pozos	Plantas de bombeo	Estructuras	Drenes	Caminos	Total
----- Millones de pesos de 1993 -----									
1989	4.474	2.936	41.962	1.678	4.898	12.986	16.982	11.987	97.903
1990	5.440	3.570	49.787	2.040	5.949	15.784	20.642	14.571	117.783
1991	7.105	4.412	61.533	2.521	6.970	19.891	25.512	18.007	145.951
1992	2.996	1.966	44.113	1.123	3.279	15.477	16.714	14.787	100.455
1993	1.911	1.254	41.863	0.716	2.090	14.809	26.014	12.702	101.359
1994	2.760	1.883	41.766	3.036	3.561	16.062	30.594	10.779	110.441
1995	1.054	0.740	46.258	6.092	1.776	10.376	15.471	7.317	89.084
1996	1.380	0.597	20.820	4.453	1.329	8.060	12.137	6.946	55.722
1997	1.831	0.770	29.107	3.166	1.706	9.574	18.240	8.588	72.982
Total	28.951	18.128	377.209	24.825	31.558	123.019	182.306	105.684	891.68
%	3.25	2.03	42.30	2.78	3.54	13.80	20.45	11.85	100.00

<sup>†</sup> Deflactado con el índice de precios implícitos (IPI) del Producto Interno Bruto (PIB).

inversión total; así como a una menor inversión de los usuarios. Esto último debido, entre otras causas, a un menor nivel de ingresos, tarifas de riego inapropiadas, y limitaciones en la disponibilidad del agua.

En el Cuadro 1 se muestra cómo han variado las inversiones por diferentes conceptos, a precios constantes de 1993, donde se observa que la mayor proporción de la inversión va a la red de canales, le siguen los drenes, las estructuras y los caminos. Sin embargo, en general hay una disminución de la inversión, agudizándose en algunos conceptos; así, se nota que las inversiones en la red de canales en 1997 se redujeron a un tercio de lo que se invertía en 1991.

Solamente en el caso de los pozos se aprecia una recuperación en el período 1993 a 1997.

### **Inversiones para Conservación y Mantenimiento de los Distritos de Riego en Estudio**

La selección de los cinco distritos de riego analizados se realizó según estudios anteriores.

En el Cuadro 2 se muestran las inversiones a precios constantes de 1993 para los cinco distritos de riego estudiados por la CONAGUA y las asociaciones de usuarios de los módulos de los distritos de riego correspondientes, antes y después de sus transferencias a los usuarios.

**Cuadro 2. Inversiones en distritos de riego considerados en el estudio a precios constantes de 1993<sup>†</sup>.**

Año	DR 011		DR 085		DR 017		DR 025		DR 026	
	Alto Río Lerma		La Begoña		Región Lagunera		Bajo Río Bravo		Bajo Río San Juan	
	CONAGUA	Usuarios	CONAGUA	Usuarios	CONAGUA	Usuarios	CONAGUA	Usuarios	CONAGUA	Usuarios
----- Pesos de 1993 -----										
1989	2050475	0	467810	0	3611068	0	8014873	0	4110300	0
1990	3819934	0	720973	0	4259386	0	8329872	0	3755133	0
1991	3787001	0	611089	0	4274114	0	9028880	0	4821212	0
1992	9617918	0	1607522	0	2049659	0	3591350	0	4085295	0
1993	1680000	253052	1630531	853317	1367611	1096569	8412129	0	1830773	0
1994	1761706	7076045	77332	378318	1240768	1091380	1128910	7784820	1863238	2009599
1995	1157258	4026288	43946	417998	672433	742076	958341	5494921	488616	907860
1996	616562	3239064	63147	97563	506129	639480	150555	0	685989	187463
1997	248731	1772874	50761	318952	466083	792078	0	0	48342	0
1998	1263196	744657	242348	0	346028	246275	2230788	247542	0	0

<sup>†</sup> Deflactado con el índice de precios implícitos (IPI) del Producto Interno Bruto (PIB).

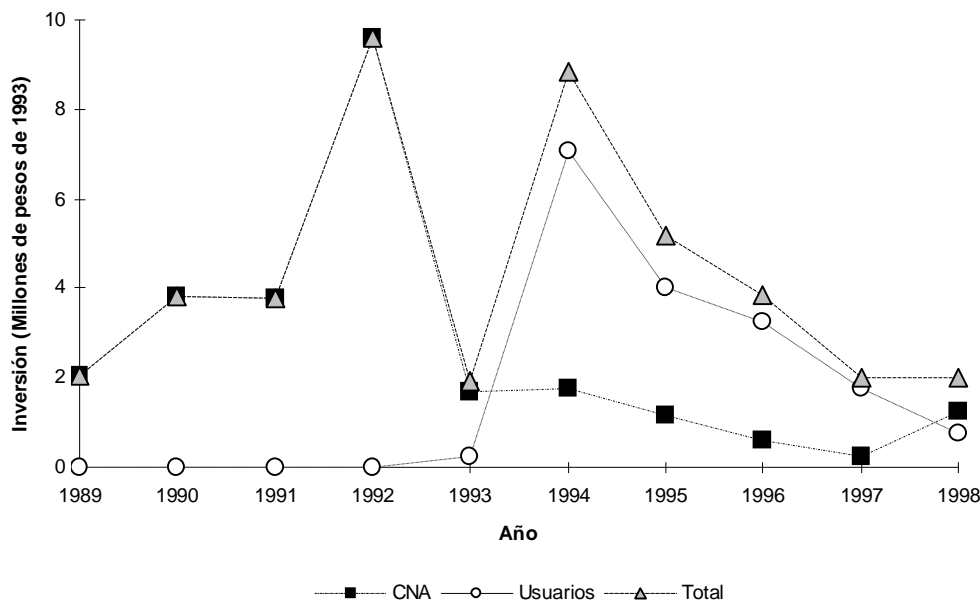


Figura 3. Inversión en la conservación de obras en el Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma, Gto.

En general, existe una disminución de la inversión en los trabajos de conservación de la infraestructura hidroagrícola, tanto de la CONAGUA como de los usuarios, agravándose esta situación en el Distrito de Riego 026 Bajo Río San Juan donde la inversión para los años agrícolas de 1997 y 1998 ha sido prácticamente nula.

#### Inversiones para Conservación y Mantenimiento del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma

La Figura 3 muestra las inversiones en conservación y mantenimiento en el Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma a precios deflactados de 1993. La participación de la CONAGUA a partir de 1993, año en que los usuarios se hicieron cargo de las obras, no fue completamente compensada con las inversiones de los usuarios. Esta situación que se agravó en 1998 con una reducción drástica en la inversión, debido a la falta de agua, a la no autorización de las siembras para el ciclo otoño-invierno con agua de las presas, y la consecuente reducción en el cobro de las cuotas por concepto de servicio de riego, además de la devaluación de las mismas. Esto explica, en gran parte, el estado en que se encontraban las obras en 1998; como se muestra en el Cuadro 3, presentan el 56% de los canales en estado de regular a malo, el 100% de las estructuras de canales y drenes en un estado que va de regular a malo, el 56% de

los drenes en estado de regular a malo, y finalmente, con el 100% de los pozos en estado regular. Las inversiones de los usuarios en estos últimos dos años se han canalizado en 28% en la red de distribución, en 17% en pozos de agua subterránea y en 8% en estructuras, principalmente. (Figura 4).

Por otro lado, la extracción de las aguas subterráneas en el ciclo otoño-invierno del año agrícola 1998 se incrementó hasta 55 millones de  $m^3$  para cubrir la demanda de agua de las 55 000 ha sembradas, lo que consecuentemente incrementó el abatimiento de los niveles de agua subterránea en el acuífero del distrito de riego, el cual, en promedio, registra  $3 m \text{ año}^{-1}$ , con una extracción anual normal de aproximadamente 25 millones de  $m^3$  anuales. Esto implica que, de no tomarse en cuenta esta situación, los usuarios que riegan con agua de pozo precisarían inversiones superiores a las actuales para extraer agua que se encuentre a mayor profundidad.

#### Inversiones para Conservación y Mantenimiento del Distrito de Riego 085 La Begoña

En el Distrito de Riego 085 La Begoña para 1993 tanto la CONAGUA como los usuarios aplicaron la mayor inversión para el mantenimiento y la conservación de las obras durante el periodo analizado (Figura 5). Sin embargo, después de este año

**Cuadro 3. Estado físico de las obras de infraestructura hidroagrícola en los distritos de riego considerados en el estudio.**

Distrito de Riego	Presas de almacenamiento				Presas derivadoras				Plantas de bombeo			
	Bueno	Regular	Malo	Suma	Bueno	Regular	Malo	Suma	Bueno	Regular	Malo	Suma
	Pieza											
017 Región Lagunera	1	2	0	3	3	39	0	42	1	1	0	2
025 Bajo Río Bravo	0	3	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0
026 Bajo Río San Juan	0	1	0	1	0	0	0	0	0	20	0	20
011 Alto Río Lerma	3	2	0	5	7	0	0	7	3	3	0	6
085 La Begoña	2	0	0	2	1	1	0	2	0	0	0	0

Distrito de Riego	Pozos				Canales				Drenes			
	Bueno	Regular	Malo	Suma	Bueno	Regular	Malo	Suma	Bueno	Regular	Malo	Suma
	Pieza				km							
017 Región Lagunera	0	0	0	0	0	1693	997	2690	0	0	0	0
025 Bajo Río Bravo	0	0	0	0	1680	811	261	2752	1138	1154	1043	3335
026 Bajo Río San Juan	0	0	0	0	388	499	0	887	216	909	54	1179
011 Alto Río Lerma	0	399	0	399	807	478	110	1395	368	425	37	830
085 La Begoña	16	0	5	21	165	0	0	165	91	39	26	156

Distrito de Riego	Caminos				Estructuras en canales				Estructuras en drenes			
	Bueno	Regular	Malo	Suma	Bueno	Regular	Malo	Suma	Bueno	Regular	Malo	Suma
	km				Pieza							
017 Región Lagunera	0	1094	1232	2326	0	10156	290	10446	0	0	0	0
025 Bajo Río Bravo	198	1852	898	2948	4410	2351	1335	8096	4582	1365	5331	11278
026 Bajo Río San Juan	0	33	0	33	755	5999	1	6755	75	230	0	305
011 Alto Río Lerma	555	413	46	1014	0	4739	0	4739	0	1388	0	1388
085 La Begoña	46	167	21	234	623	287	0	910	14	319	39	372

Distrito de Riego	Estructuras en caminos				Estructuras
	Bueno	Regular	Malo	Suma	
	Pieza				
017 Región Lagunera	0	0	0	0	10446
025 Bajo Río Bravo	978	235	0	1213	20587
026 Bajo Río San Juan	0	0	0	0	7060
011 Alto Río Lerma	0	0	0	0	6127
085 La Begoña	0	0	0	0	1282

Fuente: Subgerencia de conservación de la Gerencia de los Distritos y Unidades de Riego (CONAGUA, 1998).

las inversiones de ambas partes disminuyeron gradualmente hasta convertirse en nula por parte de los usuarios en 1998. Para compensar esta situación, la CONAGUA aumentó su participación; aún así no se recuperaron los niveles de inversión que se habían tenido en el periodo de 1989 a 1992 antes de la transferencia del distrito.

La Figura 6 muestra que la falta de agua en los últimos años del periodo analizado no ha permitido a la asociación de usuarios, recaudar los montos

programados por concepto del cobro de las cuotas por servicio de riego, lo que sumado a la devaluación de las mismas por el proceso inflacionario del país, ha ocasionado que la disponibilidad del capital para la conservación de las obras se vea disminuida. Sin embargo, el estado físico de las obras de distribución de agua, de acuerdo con el Cuadro 3, es bueno, ya que 16 de los 21 pozos de agua subterránea y el 100% de los canales se encuentran en buen estado. No obstante, el 41% de los drenes y el 80% de los caminos se encuentran en estado físico de regular a malo.

En lo que respecta a los conceptos de inversión en el mantenimiento de las obras, los usuarios han destinado, en promedio, alrededor del 33% de la inversión anual para la conservación y el mantenimiento de los pozos en los últimos seis años agrícolas del periodo analizado, lo que explica que dicha infraestructura se encuentre en buen estado de conservación. El promedio de la inversión en la conservación de la red de distribución en el mismo

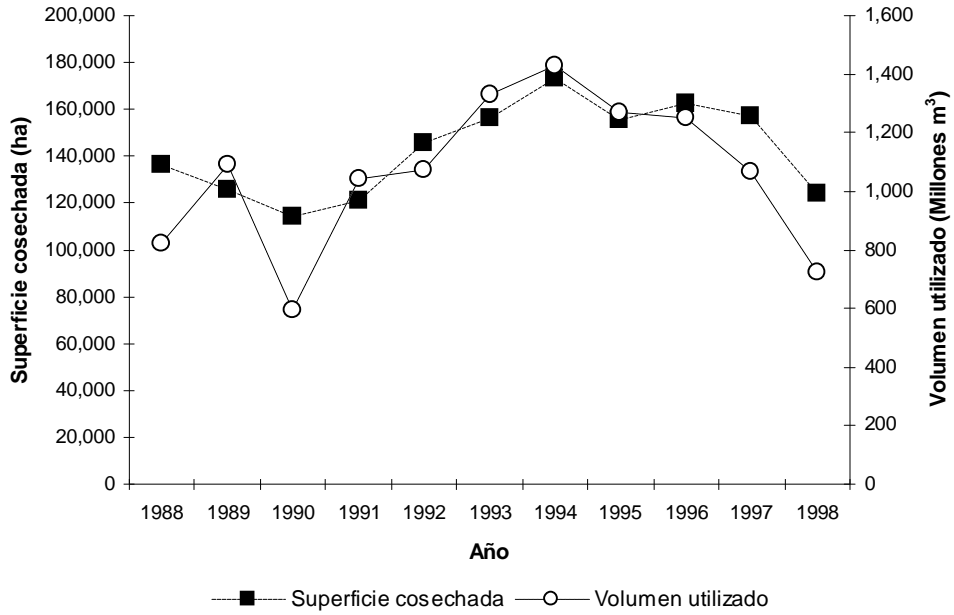


Figura 4. Superficie cosechada y volumen de agua utilizado en el Distrito de Riego 011.

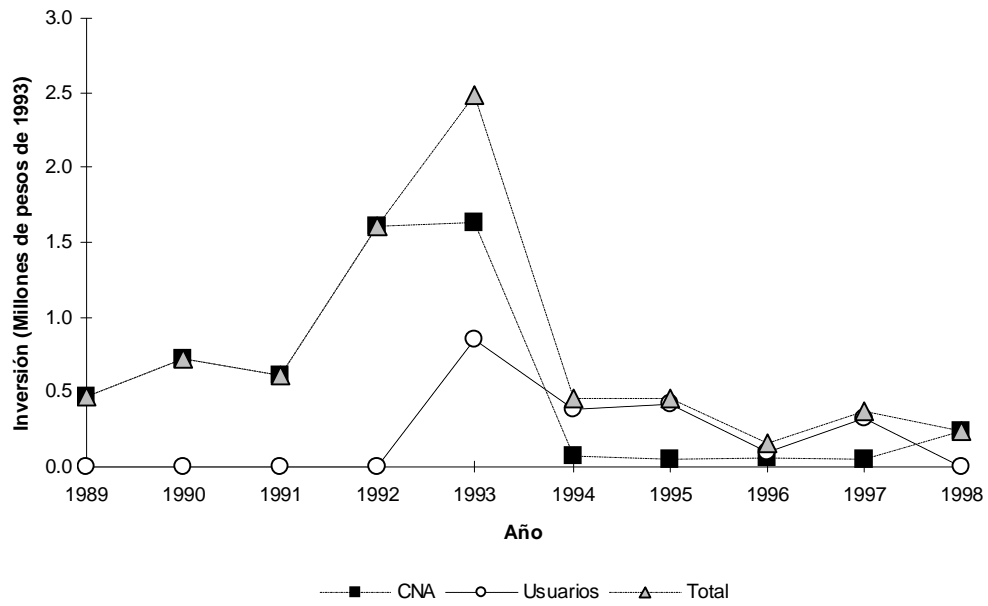


Figura 5. Inversiones en conservación de obras en e Distrito de Riego 085 La Begoña, Gto.



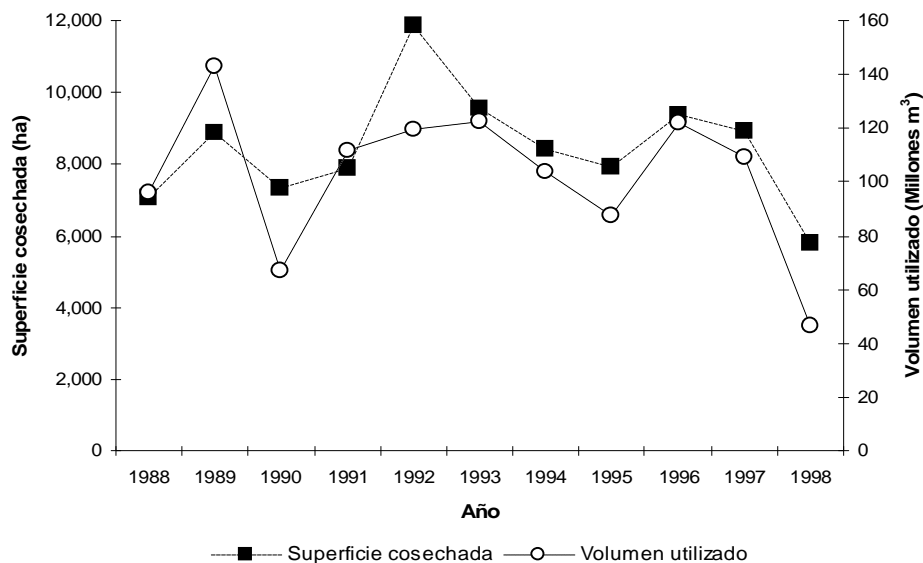


Figura 6. Superficie cosechada y volumen de agua utilizado en el Distrito de Riego 085.

periodo fue, en promedio, del 15%, lo que indica la necesidad de canalizar mayores recursos económicos a este concepto de inversión para seguir manteniendo en buen estado dichas obras.

### Inversiones para Conservación y Mantenimiento del Distrito de Riego 017 Región Lagunera

Este distrito de riego fue transferido, en el año de 1993, a la asociación de usuarios. En la Figura 7 se

observa que para ese año y el siguiente, la suma de la inversión para la conservación de las obras del distrito, tanto de la CONAGUA como de los usuarios, sólo compensa la inversión destinada por la CONAGUA en 1992, previo a la transferencia de distrito. A partir de 1995, la participación en la inversión de ambos cae drásticamente, y como se muestra en la Figura 8, tanto la superficie cosechada como el volumen de agua de riego, también se reducen considerablemente.

Para 1998, la CONAGUA sólo aportó el 9% de lo que invirtió en 1989 y los usuarios el 22% de lo que

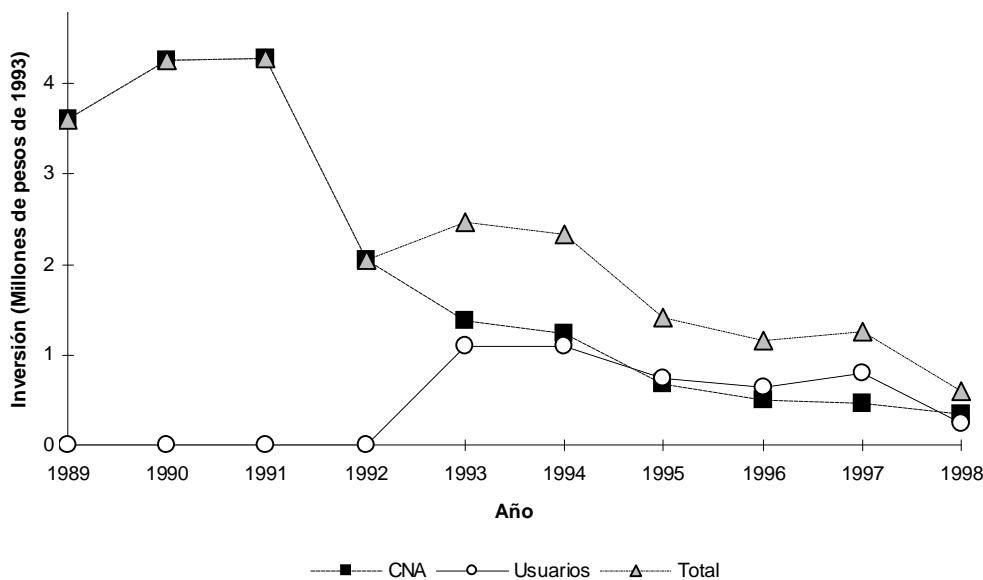


Figura 7. Inversiones en conservación de obras en el Distrito de Riego 017 Región Lagunera, Durango y Coahuila.

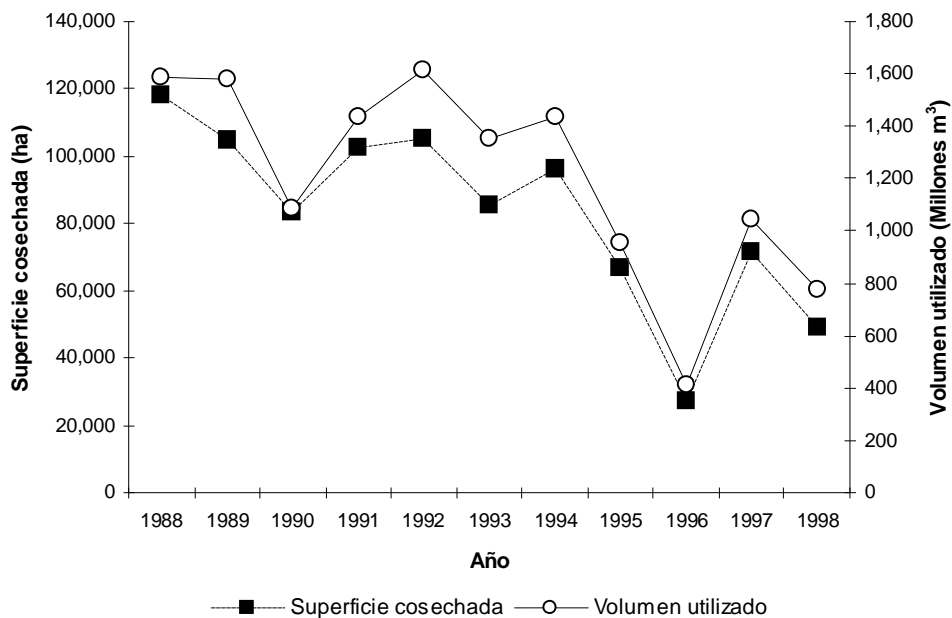


Figura 8. Superficie cosechada y volumen de agua utilizado en el Distrito de Riego 017.

inviertieron en el primer año de la transferencia. En total, para 1998, se financió el 24% de las aportaciones que la CONAGUA y los usuarios destinaron para la conservación de las obras del distrito en el primer año de la transferencia. Esto explica por qué el 37% de los canales del distrito se encuentra en estado de conservación malo y el 63% en estado regular. A pesar de que los usuarios han destinado, en promedio, en

los últimos seis años, el 57% a la conservación de la red de distribución, del total de la inversión anual.

De manera similar a lo analizado en los distritos de riego antes descritos, la naturaleza del problema es financiera. Primeramente, debido a que las cuotas por servicio de riego no han podido ser actualizadas, y después porque la falta de agua que se registra en este distrito de riego en los últimos años ha hecho

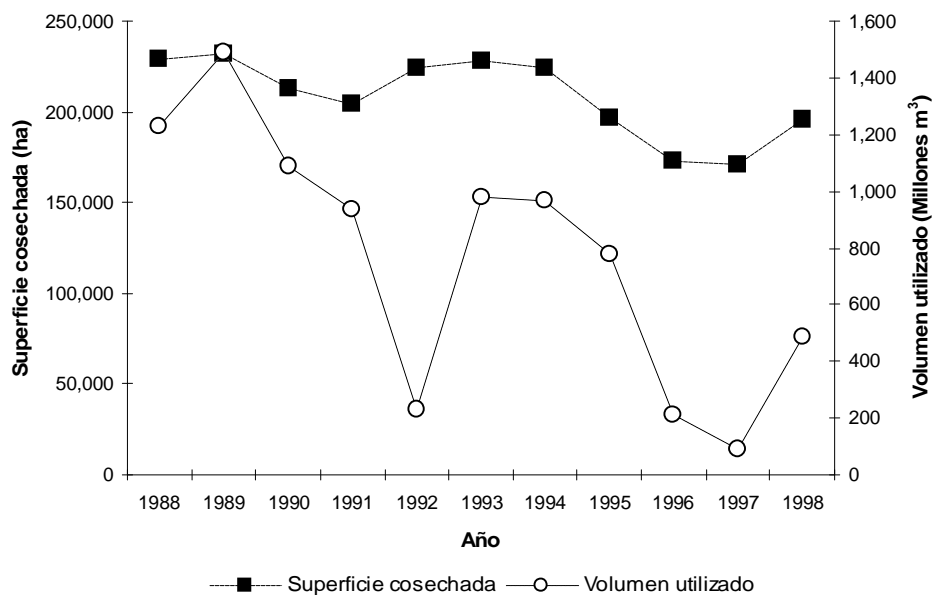


Figura 9. Superficie cosechada y volumen de agua utilizado en el Distrito de Riego 025.

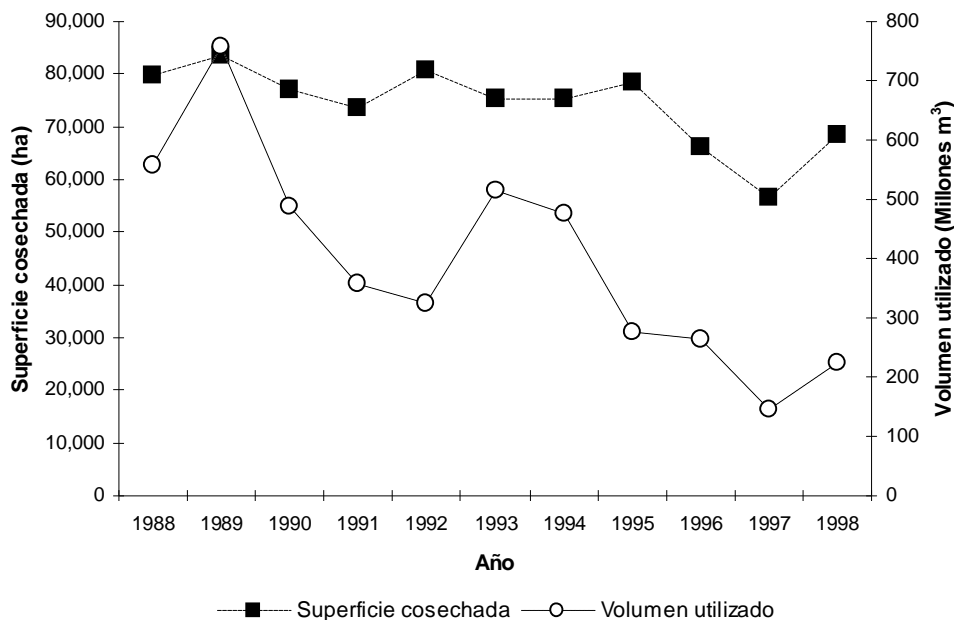


Figura 10. Superficie cosechada y volumen de agua utilizado en el Distrito de Riego 026.

disminuir drásticamente la recaudación por concepto de cuotas de los usuarios.

**Inversiones para Conservación y Mantenimiento de los Distritos de Riego 025 Río Bravo y 026 Bajo Río San Juan**

Los distritos de riego 025 Río Bravo y 026 Bajo Río San Juan fueron diseñados como sistemas de medio riego o riego suplementario, ya que la precipitación pluvial

registrada en la región, cubre una parte significativa de los requerimientos de riego de los cultivos sembrados. Sin embargo, una de las características relevantes de los sistemas con riego suplementario es que son vulnerables a la sequía y la escasez de agua, como se muestra en las Figuras 9 y 10.

La transferencia del distrito de riego 026 se realizó en noviembre de 1992 y la del distrito de riego 025 en octubre de 1993; sin embargo, esta transferencia coincidió con una severa sequía que se inició a fines

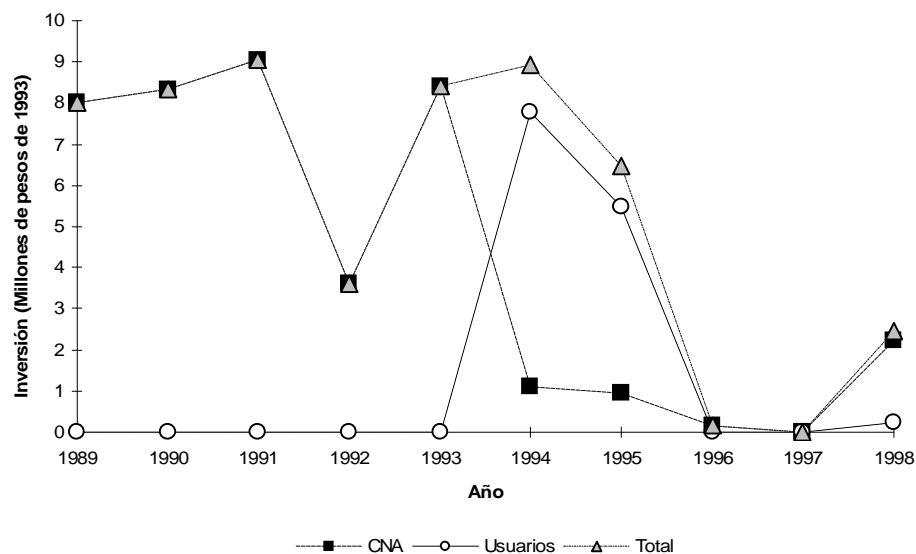


Figura 11. Inversiones en conservación de obras en el Distrito de Riego 025 Bajo Río Bravo, Tamaulipas.

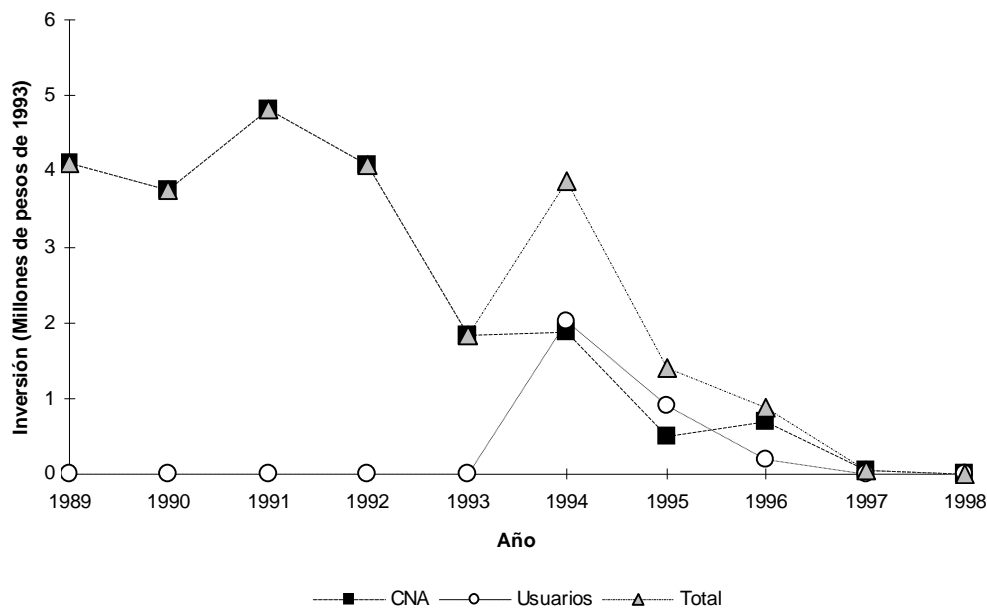


Figura 12. Inversiones en conservación de obras en el Distrito de Riego 026 Bajo Río San Juan, Tamaulipas.

de 1994 y repercutió en los dos siguientes años agrícolas. En este periodo, el agua disponible en las presas de almacenamiento se redujo casi 50% en el distrito de riego 025 y 38% en el distrito de riego 026 (Rymshaw, 1998).

La reducción de las superficies de riego sembradas y la reducción de los volúmenes disponibles para riego en las presas de almacenamiento, así como la construcción de la presa El Cuchillo para el abastecimiento de agua de uso doméstico a la ciudad de Monterrey en el estado de Nuevo León, y la responsabilidad de los usuarios para hacerse cargo de la operación y la conservación de las obras de los citados distritos de riego, han desencadenado serios problemas financieros para los módulos de riego. Esta situación se agrava en el ciclo agrícola 1998-1999, debido a los bajos precios de mercado de las cosechas de sorgo y maíz, cultivos dominantes en la región.

Las inversiones para la conservación de las obras en el distrito de riego 025, después de la transferencia se redujeron drásticamente hasta llegar a ser prácticamente nulas en los años 1996 y 1997, según se puede apreciar en la Figura 11.

En 1998, la CONAGUA y los usuarios aportaron solamente 28% del total invertido en el primer año de la transferencia. En este mismo año los usuarios invirtieron sólo el 3.2% del total invertido en el año 1994, que fue el primer año de la transferencia del distrito de riego.

En la Figura 12, correspondiente a las inversiones para la conservación de las obras en el distrito de riego 026, se observa que, a partir de 1994, las inversiones caen en forma significativa, no existiendo inversión de ninguna de las partes en los ciclos agrícolas 1997 y 1998.

Las inversiones en la conservación de las obras en los distritos de riego 025 y 026 no son consistentes con el estado físico actual de las obras reportado por la CONAGUA. Esto amerita realizar una evaluación más detallada sobre la situación real del estado físico y operativo de la infraestructura hidroagrícola de los mencionados distritos de riego, con la finalidad de tener una estimación actualizada sobre el impacto de la conservación diferida en la operación de los mismos.

## CONCLUSIONES

Después del análisis, las inversiones efectuadas para la conservación de las obras antes, durante y después de la transferencia en los cinco distritos de riego que comprende el presente estudio, se puede concluir lo siguiente:

- Existe una tendencia de menores inversiones en la conservación y el mantenimiento de las obras de los distritos de riego, que va acumulando el volumen de conservación diferida, lo cual es preocupante, ya que, de mantenerse este comportamiento, a mediano plazo,

pueden presentarse problemas en la operación de los distritos de riego y un impacto negativo en la producción de las cosechas de dichos sistemas.

- Las menores inversiones en la conservación de las obras de los distritos de riego analizados es una consecuencia de los problemas financieros por los que atraviesan los módulos de riego.

- De no incrementarse las inversiones en la conservación y mantenimiento del distrito de riego 011 Alto Río Lerma en un período corto de tiempo, se pueden presentar problemas con el consecuente deterioro en la producción agrícola del estado de Guanajuato.

- Para tratar de disminuir la conservación diferida de las obras de los distritos de riego, es necesario que se establezca el cobro de cuotas mixtas que permitan asegurar una conservación mínima de las obras.

- Es necesaria una mayor participación tanto de la CONAGUA como de los usuarios, no solamente en mayor inversión en la conservación de las obras, sino en el establecimiento de mecanismos de procesos administrativos, que permitan dar seguimiento, supervisión, evaluación y control de todos los programas de los módulos de riego.

- Se requieren mayores inversiones y programas de apoyo en la modernización de la red de conducción y sistemas de riego a nivel parcela, así como programas de innovación tecnológica que permitan incrementar el rendimiento de cultivos y la eficiencia en el uso del agua.

## LITERATURA CITADA

- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 1998. Estado físico de la infraestructura en distritos de riego. Subgerencia de Conservación de la Gerencia de Distritos y Unidades de Riego. Distrito Federal, México.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2006. Estadísticas del agua en México. Síntesis. CONAGUA. Distrito Federal, México.
- Levine, G. y C. Garcés. 1994. Observaciones desde afuera: una mirada a sistemas de riego transferidos en México. Seminario Internacional Sobre Transferencia de Sistemas de Riego. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Estado de México, México.
- Mejía-Saenz, E., E. Palacios-Vélez., J. Chávez-Morales., F. Zazueta-Ranahan, L. Tijerina-Chávez. y E. Casas-Díaz. 2003. Evaluación económica del proceso de transferencia del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma, Guanajuato, México. *Terra* 21: 523-531.
- Palacios V., E. 1990. Irrigation system in México. pp. 87-96. *In: Irrigation Management in Latin America, present situation: problem areas and areas of potential improvement.* Internacional Water Management Institute. Colombo, Sri Lanka.
- Palacios V., E., A. Exebio y E. Mejía. 1994. Diagnóstico de las Asociaciones de Usuarios. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Estado de México, México.
- Palerm V., J. 2005. Gobierno y administración de sistemas de riego. *Región y Sociedad* 17: 3-33.
- Rymshaw, E. 1998. Análisis del desempeño de la irrigación en los distritos de riego Bajo Río Bravo y Bajo Río San Juan, Tamaulipas, México. *International Water Management Institute.* Colombo, Sri Lanka.
- Santos-Hernández A. L., E. Palacios-Vélez, A. Exebio-García y L.E. Chalita-Tovar. 2000. Metodología para evaluar la distribución de costos e ingresos relacionados con el servicio de riego. *Agrociencia* 34: 639-649.
- Viesca D., E. 1993. Ley de Aguas Nacionales. Primera Reunión Internacional sobre Economía del Agua y Medio Ambiente. Distrito Federal, México.
- Torres L., P. A. 2005. Protecting a sacred gift: water and social change in Mexico. *Región y Sociedad* 17: 167-173.