AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

25
-Es

Informe de Investigación

Impactos del Actual Programa de Transferencia del Manejo de la Irrigación en Colombia

Douglas L. Vermillion
y
Carlos Garcés Restrepo

IWMI

Instituto Internacional del Manejo del Agua

Informes de Investigación

La misión del Instituto Internacional del Manejo del Agua (IWMI) es promover y apoyar aumentos sustentables de la productividad de la agricultura de riego en el contexto general de la cuenca hídrica. Para cumplir con esta misión, el IWMI se concentra en la integración de políticas, tecnologías y sistemas de manejo que lleven a soluciones viables de problemas reales, resultados prácticos y aplicables en el campo de la irrigación y los recursos hídricos.

Las publicaciones de esta serie abarcan una amplia gama de temas -desde el modelado con computadoras a la experiencia con las asociaciones de usuarios del agua- y su contenido varía desde la investigación directamente aplicable a estudios más básicos, de los cuales depende en última instancia la investigación aplicada. Algunos informes de la investigación son estudios analíticos y empíricos detallados, con objetivos restringidos; otros son panoramas amplios y sintéticos de problemas genéricos.

Si bien la mayoría de los informes son publicados por el personal del IWMI y sus colaboradores, recibimos de buen grado contribuciones de otros autores. Cada informe es sometido a revisión por el propio personal y los miembros del IWMI y por revisores externos. Los informes se publican y distribuyen en copias impresas y por medios electrónicos (http://www.cgiar.org/iimi) y, siempre que sea posible, todos los datos y análisis estarán disponibles como archivos transferibles por separado. Los informes pueden ser copiados libremente y citados con el debido reconocimiento.

Informe de Investigación 25

Impactos del Actual Programa de Transferencia del Manejo de la Irrigación en Colombia

Douglas L. Vermillion y Carlos Garcés Restrepo

Instituto Internacional del Manejo del Agua
P O Box 2075, Colombo, Sri Lanka

Los autores: Douglas L. Vermillion y Carlos Garcés Restrepo son, respectivamente, Investigador Principal en Ciencias Sociales y Especialista Principal en Irrigación en el Instituto Internacional del Manejo del Agua.

El IWMI agradece el apoyo financiero a este estudio mediante el patrocinio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Fundación Ford y el Ministerio Federal para la Cooperación Económica y el Desarrollo (BMZ), Alemania. Los autores expresan su gratitud a los ingenieros Luis A. Mora y Claudia Álvarez y a la socióloga Alba L. Giraldo, integrantes del personal nacional del anterior IWMI-Colombia, cuya colaboración fue muy valiosa en el trabajo de campo y la recolección de datos.

Vermillion, D. L. y C. Garcés Restrepo 1998. Impactos del actual programa de transferencia del manejo de la irrigación en Colombia. Informe de Investigación 25. Colombo, Sri Lanka: Instituto Internacional del Manejo del Agua.

Vermillion, D. y Garcés-Restrepo, C. 1999. *Impactos del actual programa de transferencia del manejo de la irrigacion en Colombia.* Informe de Investigación 25. Colombo, Sri Lanka: Instituto Internaciónal del Manejo del Agua.

/ privatización / manejo de la irrigación / agricultura de riego / política / costos / aspectos económicos / operación / mantenimiento / producción agrícola / Colombia /

ISBN 92-9090-381-3
ISSN 1026-0862

© IWMI, 1999. Todos los derechos están reservados.

Los autores son los únicos responsables del contenido de esta publicación.

El Instituto Internacional de Manejo de la Irrigación, uno de los 16 centros patrocinados por el Grupo Consultivo para la Investigación Agrbbbícola Internacional (CGIAR), fue incorporado por un decreto del Parlamento en Sri Lanka. Actualmente el decreto está sujeto a enmienda para que la denominación sea Instituto Internacional de Manejo del Agua (IWMI, por su sigla en Inglés).

Traductores: Nora Arrarás y Carlos Garcés.

Contenido

Resumen *v*

Introducción *1*

Metodología y Sitios del Estudio *2*

El Programa de Transferencia del Manejo en Colombia *3*

El Proceso de Transferencia en Cinco Distritos *5*

Impactos de la Transferencia *13*

Conclusiones *34*

Anexo 1. Mapa del Distrito RUT *38*

Anexo 2. Información Básica sobre los Cinco Distritos de la Muestra *38*

Bibliografía *41*

Resumen

Este informe presenta los resultados de un estudio efectuado por el Instituto Internacional de Manejo del Agua (IWMI) en colaboración con el Instituto Nacional de Adecuación de Tierras (INAT) para evaluar los impactos del actual programa de transferencia del manejo de la irrigación en Colombia. En 1990, el gobierno de Colombia adoptó una nueva política nacional de transferencia del manejo de sus distritos de riego a las asociaciones de usuarios del agua (AUA). En este informe se examina el contexto de la transferencia, la estrategia básica del proceso, las facultades y funciones delegadas y los impactos de la transferencia sobre el manejo de la irrigación y la agricultura de riego en tres distritos de riego incluidos en la muestra.

También se seleccionaron dos distritos que no fueron transferidos hasta 1995 y 1996 con el fin de establecer una comparación entre sistemas ya transferidos y otros aún no transferidos durante el período del análisis. Los impactos evaluados incluyen los costos del riego para el gobierno y los agricultores, la solvencia financiera de los distritos de riego, la calidad de las operaciones y el mantenimiento y la productividad agrícola y económica de los sistemas de riego. Se reunieron los datos mediante entrevistas efectuadas al personal de manejo de la irrigación y los agricultores y se contó con datos secundarios aportados por los departamentos de irrigación y agricultura, una encuesta por muestreo entre los agricultores y la inspección directa de las redes de riego.

El programa nacional de transferencia del manejo de la irrigación adoptado en Colombia en 1990 puede ser considerado significativo, pero sólo como una delegación parcial del manejo a los usuarios del agua. Por varios años, el gobierno mantuvo una considerable influencia sobre los distritos mediante el asesoramiento, y ejerció cierto control sobre los planes y presupuestos de operación y mantenimiento (OyM), resistiendo los intentos de los distritos de despedir a grandes cantidades de personal. En 1994, después de la adopción de la Ley de Adecuación de Tierras de 1993, se ha atenuado considerablemente esa influencia y los distritos han alcanzado un control casi completo del manejo. No obstante, las facultades delegadas no incluyen un derecho oficial al agua ni la propiedad de la infraestructura del sistema de riego. Además, el gobierno no ha puesto en claro quién será responsable y cuáles serán los términos y las condiciones del financiamiento de los posibles costos futuros de rehabilitación.

La transferencia del manejo impulsó una serie de cambios administrativos orientados a aumentar la eficiencia en el manejo y la responsabilidad del personal de los distritos. La transferencia provocó un considerable traslado de la carga de costos desde el gobierno a los agricultores, que en general ha sido aceptado por los agricultores. Sin embargo, la transferencia no ha tenido efectos sustanciales en el desempeño de las operaciones y el mantenimiento o en la productividad agrícola y económica de las tierras regadas o el agua, sin mejorar los aspectos negativos ni perjudicar los aspectos positivos del desempeño.

Este informe plantea la preocupación porque la carencia de una política de delegación amplia en el subsector de la irrigación pueda desalentar las inversiones de los agricultores en la sostenibilidad a largo plazo de sus sistemas de riego. Es preciso usar el proceso de transferencia para crear la autosuficiencia local en cuanto al manejo y asegurar que existan los sistemas de apoyo necesarios para el manejo local antes de poner en práctica programas de transferencia del manejo de la irrigación.

Impactos del Actual Programa de Transferencia del Manejo de la Irrigación en Colombia

Douglas L. Vermillion y Carlos Garcés Restrepo

Introducción

Este informe presenta los resultados de un estudio para evaluar los impactos del actual programa nacional de transferencia del manejo de la irrigación en Colombia. En el informe se examinan el contexto de la transferencia, la estrategia básica de ese proceso y sus impactos sobre ciertos sistemas. Los impactos medidos incluyen los costos del riego para el gobierno y los agricultores, la solvencia financiera de los distritos de riego, la calidad de las operaciones y el mantenimiento y la productividad agrícola y económica de los sistemas de riego.

En 1976, el gobierno de Colombia transfirió por primera vez el manejo de distritos de riego desde el gobierno a las AUA en los distritos de Coello y Saldaña, situados en el valle del Tolima en la región central de Colombia (Vermillion y Garcés-Restrepo 1996). Después de una interrupción de 15 años, en gran parte a causa de la recesión económica y los problemas políticos, en 1990 el gobierno adoptó una nueva política nacional para transferir el manejo de todos sus distritos de riego a las AUA. En el mismo año, el gobierno reanudó la transferencia de los distritos de riego, comenzando por la transferencia de los distritos Roldanillo-Unión-Toro (RUT) y Río Recio, en los relativamente prósperos valles de Cauca y Tolima.

La Tendencia Mundial a la Devolución.

En gran parte impulsados por los déficit fiscales gubernamentales y la frecuente incapacidad de reunir ingresos suficientes mediante el cobro de tarifas del agua, desde los años 70 los gobiernos de todo el mundo han adoptado un programa tras otro para devolver la responsabilidad del manejo de la irrigación en las AUA (Johnson, Vermillion y Sagardoy, eds. 1995). En concordancia con los programas globales de ajuste estructural, la transferencia del manejo de la irrigación (TMI) ha sido apoyada por los principales bancos internacionales de desarrollo (Banco Mundial 1993; EDI 1996; Arriëns et al. 1996). Las reformas generalmente incluyen actividades para organizar las AUA, capacitar a los futuros administradores, efectuar reparaciones estructurales esenciales y negociar y concretar acuerdos entre el gobierno y los usuarios del agua.

Como las reformas normalmente son motivadas por las presiones económicas e impulsadas por los plazos establecidos por los donantes, se tiende a adoptar políticas de devolución antes de identificar una estrategia práctica e integrada para la puesta en práctica. Hay una considerable carencia de conocimientos acerca de los resultados reales de la TMI: cuáles estrategias funcionan y cuáles no y qué requisi-

tos previos son necesarios para apoyar el manejo local sustentable de la irrigación. Estos interrogantes son de interés mundial. Hasta el momento, se ha carecido de investigaciones comparativas sistemáticas para responder a ellos (Vermillion 1997) con el fin de ayudar a quienes formulan las políticas y a los líderes agrícolas a adoptar mejores decisiones estratégicas y efectuar más inversiones. Este informe forma parte de un programa de investigación comparativa realizada en el Instituto Internacional de Manejo del Agua, con el propósito de examinar las modalidades y los impactos de la TMI en varios países usando una metodología común (Vermillion et al. 1996).

Los interrogantes más importantes planteados en la investigación sobre el manejo de la transferencia son:

1. ¿En qué condiciones se debe o no intentar la transferencia?
2. ¿Qué tipo de apoyo externo se requiere para que la transferencia funcione?
3. ¿Cuáles han sido los impactos de la transferencia en los distritos ya transferidos?

El tercer interrogante constituye el tema principal de este informe, si bien algunos de los resultados presentados contribuyen en parte a responder a las otras dos preguntas.

Metodología y Sitios del Estudio

El informe señala en primer término los aspectos básicos del contexto agrícola, socioeconómico y fisiotécnico de algunos sistemas de riego en Colombia. Luego describe la política y las disposiciones básicas para la transferencia del manejo. Con este trasfondo, se evalúan y en cierta medida se explican los impactos. Se reunieron los datos mediante entrevistas efectuadas al personal de manejo de la irrigación y los agricultores y se contó con datos secundarios aportados por los departamentos de irrigación y agricultura, una encuesta por muestreo entre los agricultores y la inspección directa de las redes de riego.[1] Las fincas de las muestras fueron seleccionadas mediante el muestreo estratificado aleatorio, en sitios ubicados en el inicio, la mitad y la cola de los canales. El Anexo 1 presenta un mapa del Distrito RUT, que muestra las ubicaciones de las fincas de las muestras seleccionadas de esa forma (Giraldo 1997).

El informe es una comparación de las tendencias en el desempeño en cinco sistemas. Tres de los distritos de riego seleccionados para el estudio (RUT, Río Recio y Samacá) fueron transferidos tempranamente y esto permitió establecer comparaciones del desempeño en los cuatro o cinco años anteriores y posteriores a la transferencia.[2] Los dos sistemas restantes -San Rafael y María La Baja- permiten hacer una comparación entre sistemas transferidos y otros no transferidos en el período de análisis entre 1986 y 1995, ya que el primero fue transferido a fines de 1995 y el segundo, en 1996.

[1] En todos los casos, el tamaño de las muestras abarcó a más del 5% de los agricultores. Las muestras incluyeron 91 agricultores en RUT, 59 en Río Recio, 88 en Samacá, 56 en San Rafael y 90 en María La Baja.

[2] No se dispuso de algunos datos correspondientes a los sistemas de Río Recio y María La Baja y, por lo tanto, no se los incluye en ciertos cuadros y gráficas.

El Programa de Transferencia del Manejo en Colombia

La Agricultura de Riego y la Política de Transferencia

Aproximadamente el 80% de Colombia tiene un clima húmedo y tropical o templado. De las 18.3 millones de hectáreas de tierra cultivable estimadas, en la actualidad se cultivan realmente 3.8 millones de hectáreas. De las 7.4 millones de hectáreas estimadas de tierra en potencia irrigable o que podría ser productiva mediante la instalación de dispositivos de drenaje o de protección contra las inundaciones, 750,000 hectáreas están en la actualidad realmente equipadas con instalaciones de riego o drenaje (MOA 1990). Colombia todavía cuenta con un considerable potencial de expansión de la superficie bajo riego. El territorio montañoso del país, la precipitación elevada y los fértiles suelos volcánicos generan condiciones favorables para el desarrollo en pequeña escala de la agricultura de riego. Se puede producir una amplia gama de cultivos, desde los tropicales a los de clima templado. Los cultivos de mayor difusión son el arroz, el maíz, el sorgo, la soya, los pastizales, la papa y las hortalizas.

El sector privado ha desarrollado y manejado 463,000 hectáreas (o 62%) de las actuales tierras irrigables de Colombia. El sector público sólo ha desarrollado el 38%. Los costos de desarrollo y operación de los sistemas públicos de riego equivalen a alrededor del doble de los encontrados en los sistemas desarrollados por el sector privado (FAO 1994). La extensa experiencia de Colombia con el desarrollo de la irrigación en el sector privado y los reconocidos grados más altos de eficiencia económica en este sector han generado la expectativa general de que los agricultores, con las circunstancias y la capacitación apropiadas, serán capaces de hacerse cargo del manejo de los sistemas públicos de riego y los administrarán con más eficiencia que el gobierno.

En Colombia, el primer impulso para la transferencia del manejo provino de los mismos usuarios del agua, quienes cabildearon con el gobierno para hacerse cargo del manejo de los sistemas en los distritos de Coello y Saldaña, en el valle del Tolima. En respuesta, el gobierno creó el HIMAT[3] en 1975 y le asignó (entre otras responsabilidades) la doble misión de asumir el manejo de los 23 distritos públicos de riego de Colombia y de establecer y organizar AUA en los distritos para que, con el tiempo, se hicieran cargo del manejo. Los distritos de Coello y Saldaña fueron transferidos a los usuarios en 1976, conforme a un principio constitucional intersectorial llamado "delegación de la administración" (Plusquellec 1989). No obstante, la delegación no incluyó la transferencia de la propiedad de los bienes de los sistemas ni el control completo de las AUA sobre los presupuestos, los planes de OyM y el personal. El HIMAT retuvo una marcada función de supervisión de los presupuestos y los planes de OyM y se resistió denodadamente a los primeros intentos de las AUA de reducir la cantidad de personal empleado por los distritos (que era personal del HIMAT antes de la transferencia).

Sin embargo, el relativo éxito de este experimento (Vermillion y Garcés-Restrepo 1996) fortaleció la decisión política de convertir la transferencia del manejo en una política nacional. Hacia el final de la recesión económica de los años 80, el gobierno estaba listo para reanudar la política de transferencia como parte de su estrategia general de liberalización económica y descentralización política.[4] Roldanillo-

[3]El HIMAT es el Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras. En 1994, se eliminó la responsabilidad en cuanto a la meteorología y el nombre del organismo cambió a Instituto Nacional de Adecuación de Tierras (INAT) para reflejar su objetivo más específico de desarrollo de instalaciones de riego, drenaje y control de las inundaciones.

[4]La estrategia incluyó la eliminación de los precios agrícolas de garantía, los subsidios a los insumos y las barreras al comercio.

Unión-Toro (RUT) y Río Recio fueron los primeros distritos de riego transferidos como parte de la "nueva oleada" de transferencias en 1990. En los años siguientes continuó la transferencia de varios otros distritos (Garcés-Restrepo y Vermillion 1995).

Al reconocer los problemas inherentes a la delegación parcial de la administración y la necesidad de inducir inversiones mayores de los agricultores en los futuros esfuerzos de expansión, el gobierno sancionó la Ley de Adecuación de Tierras No. 41 en 1993, y sus correspondientes decretos habilitantes Nos. 1278 y 2135. Juntos, la nueva y ley y los decretos establecieron que, en adelante, la transferencia pondría el control total de las finanzas de los distritos de riego, los procedimientos de OyM y el personal en manos de las AUA. Los nuevos acuerdos fueron considerados «contratos concesionarios», más que una delegación de la administración. Esto representó una considerable ampliación de la devolución. No obstante, aun bajo la nueva ley, a las AUA se les otorgó únicamente derechos de uso, no la propiedad de la infraestructura de riego.

La Puesta en Práctica del Programa

En el proceso de transferencia, el HIMAT, o INAT, como se le llamó después de 1994, facilitó la formación de las AUA. Esto incluyó la preparación de estatutos, la formulación de ordenanzas y el establecimiento de normas básicas y sanciones. Los agricultores eligieron representantes para una Junta Directiva. A esto siguió la preparación y la firma de un contrato concesionario entre el INAT y la AUA. En cada sistema, el proceso de transferencia podía o no incluir la capacitación, la rehabilitación o modificaciones de los procedimientos de OyM, las tarifas del agua o el personal. Todos esos problemas se resuelven en cada caso por separado mediante negociaciones entre la AUA y el INAT. A comienzos de 1990, sólo Coello y Saldaña (con una superficie irrigable total de 39,603 ha) habían sido transferidos. Para fines de 1996, 17 de los 23 distritos públicos de riego del país habían sido transferidos a las AUA. Esto representa 115,695 hectáreas de la superficie irrigada antes manejada por el sector público (Álvarez y Garcés-Restrepo 1996).

Originalmente se planeó que todos los distritos del país habrían sido transferidos para 1997. El gobierno evidentemente aplicó una estrategia de transferir primero el manejo de los distritos «más fáciles». Éstos solían ser los distritos más prósperos y viables desde el punto de vista financiero, que no tenían infraestructura muy deteriorada y donde los agricultores estaban más dispuestos a asumir el manejo. Sin embargo, para 1997, después de sufrir dificultades en la transferencia de María La Baja y otros distritos, el gobierno temporalmente interrumpió la aplicación del programa, ostensiblemente para efectuar análisis más meticulosos de lo que se haría con los distritos restantes, considerados más problemáticos. Los distritos restantes sufrían diversos problemas, como costos altos del riego, dificultades técnicas, instalaciones deterioradas, baja productividad, menor rentabilidad de la agricultura de riego, agitación social, pobreza e incapacidad de cobrar tarifas adecuadas por el riego a los agricultores.

El Proceso de Transferencia en Cinco Distritos

En la figura 1 se muestra la ubicación de los cinco distritos de la muestra y la información básica sobre cada uno de ellos está sintetizada en los cuadros 1 y 2 y en el Anexo 2. Son sistemas pequeños o medianos, con una superficie regada que varía entre 560 hectáreas y 10,200 hectáreas y descargas nominales de entre 0.6 m^3/s y 14 m^3/s. De estos cinco sistemas, dos son de riego mediante bombas elevadoras de aguas fluviales, dos tienen pequeños embalses y el otro es un sistema de desvío de aguas fluviales. La precipitación anual varía entre 690 mm en el sistema de Samacá en la montañosa provincia de Boyacá y 1,890 mm en el sistema de María La Baja en el litoral atlántico (cuadro 1). Como se indica en el cuadro 2, excepto por el distrito de Río Recio, la gran mayoría de las fincas tienen menos de 10 hectáreas cada una.

FIGURA 1.
Mapa de Colombia con la ubicación de los distritos de riego de la muestra.

CUADRO 1
Caracteristícas básicas de los distritos de la muestra.

Características	RUT	Rio Recio	Samacá	San Rafael	Maria La Baja
Departamento	Valle	Tolima	Boyacá	Boyacá	Bolivar
Superficie nominal (ha)	13,000	23,600	3,000	590	19,600
Superficie regada (ha)	9,700	10,200	2,893	560	9,260
Fuente de agua	Bombeo de río	Derivación de río	Reservorio	Bombeo de río	Reservorio
Estructura de toma	Bomba	Vertedero con compuertas	Compuertas verticales	Bomba	Compuertas verticales
Gasto Q nominal (m^3/s)	14	11	1	0.6	20
Longitud del canal principal (km)	87.7	38.7	29.7	Tubería enterrada	58
Longitud total de los canales (km)	170.7	135.8	58	Tubería enterrada	284.4
Superficie por km de canal (ha)	57	74	51	–	33
Tipo de salida	Bomba	Compuerta deslizable	Bomba y compuerta deslizable	Dispositivo elevador	Compuerta deslizable
Estructuras de control (#)	16	234	69	16	na
Nivel más bajo del agua medido	En el canal principal	Tomas de las fincas	Toma principal	Toma principal	Toma principal
Eficiencia en la entrega del agua (%)*	53.7	74.1	86.1	80.5	54.7
Tipo principal de suelo	Arcilloso, franco	Arcilloso, franco	Arcilloso, franco	Arcilloso, franco arcilloso	Franco, franco arcilloso
Precipitación anual media (mm)	1100	1300	690	783	1890
Cultivos principales	Algodón, vid, árboles frutales	Arroz, sorgo, algodón	Cebolla, papa, guisantes	Pastizales, hortalizas	Arroz, sorgo, pastizales
Período o año de la construcción	1958-70	1949-51	1945	1970	1962-65
Año de la transferencia	1990	1990	1992	1995	1996
AUA	Asorut	Asorecio	Asusa	Asochicamocha	Asodimar
Maquinaria pesada (#)	27	20	2	6	26

*La eficiencia en la entrega del agua es la razón entre el volumen entregado y el volumen desviado.

CUADRO 2.
Distribución de los tamaños de las fincas en los distritos de la muestra.

	Porcentaje de fincas en cada tipo de tamaño				
Tamaño de las fincas (ha)	RUT	Rio Recio	Samacá	San Rafael	Maria La Baja
<5	75	14	95	95	46
5.1—10	11	11	3	2	29
10.1—20	7	23	1	2	15
20.1—50	6	23	1	1	7
>50	1	29	0	0	3

En Samacá y San Rafael, el tamaño del 95% de las fincas es inferior a cinco hectáreas.

Los Cinco Distritos de la Muestra

Roldanillo-La Unión-Toro (RUT)

El distrito de riego de Roldanillo-La Unión-Toro (RUT) está situado en el próspero valle del Cauca y abarca 9,700 hectáreas. RUT fue el primer distrito transferido en enero de 1990 dentro del programa nacional de transferencia. Se organizó la AUA (ASORUT) en el momento de la construcción del proyecto, pero la asociación funcionó sólo en calidad de asesora hasta la transferencia, después de la cual se convirtió en un organismo administrativo (cuadro 3).[5] Como parte de la política general del gobierno de eliminar los subsidios en el sector agrícola, el gobierno suprimió sus gastos de OyM en el sistema después de la transferencia. Antes de la transferencia, el subsidio equivalía a aproximadamente 60–80% de los costos totales. Como el sistema había sido rehabilitado antes de la transferencia, no se establecieron acuerdos para otras reparaciones como parte del proceso de transferencia, excepto por algunas reparaciones menores en el canal principal. Después de la transferencia, los agricultores comenzaron a darse cuenta de que habían subestimado considerablemente los costos de bombeo sin un subsidio. Desde entonces, han presionado al gobierno para que otorgue un subsidio transitorio de alrededor de 800,000 dólares estadounidenses para costos de energía. No se proporcionó capacitación como parte del proceso de transferencia.

[5]La información para los cuadros 3, 4 y 5 fue obtenida de informantes clave, entre los integrantes de la junta de distrito y el personal de manejo, así como funcionarios del INAT.

CUADRO 3.
Actividades de transferencia en los distritos de la muestra.

Actividad de transferencia	RUT	Río Recio	Samacá	San Rafael	María La Baja
Existe AUA	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Capacitar representantes de los agricultores	No	No	No	Limitada	Limitada
Capacitar personal administrativo	No	No	No	Sí	Limitada
Revisar procedimientos y/o planes de OyM	No	No	No	Sí	Sí
Revisar tarifas del agua	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Reducir o eliminar el financiamiento gubernamental	Completamente	Completamente	Completamente	Parcialmente	Parcialmente
Despedir (algunos) personal gubernamental	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Reparar o mejorar tomas y/o canales principales	Sí	Sí (significativo)	Sí (significativo)	Sí (después de la TMI)	Sí
Reparar o mejorar la red subsidiaria	No	Sí (major)	Sí	No	Sí (significativo)
¿Ayudaron los agricultores a establecer las prioridades de las mejoras?	No	No	No	Limitada	Limitada
¿Inversión de los agricultores en las mejoras?	No	No	No	No	No
¿Se conoce quién tendrá la responsabilidad de la rehabilitación futura?	No	No	No	Sí	Sí

Río Recio

El distrito de Río Recio está situado en el valle del Tolima, en la región central de Colombia. Riega 10,200 hectáreas de tierras agrícolas. Río Recio fue transferido a la AUA (ASORECIO) en enero de 1990, conforme al principio de delegación de la administración mediante el cual el organismo gubernamental HIMAT continuó ejerciendo la supervisión en el distrito en cuanto a los presupuestos, los planes de OyM y el personal.[6] Los usuarios del agua apoyaron la transferencia principalmente porque percibían que algunos de los fondos provenientes del cobro del agua estaban siendo desviados a los presupuestos del HIMAT a nivel estatal y central. Consideraban que podían manejar el sistema con un costo inferior al del gobierno. Como parte de las negociaciones para un acuerdo de transferencia, los usuarios cabildearon con éxito para reducir la cantidad de personal después de la transferencia y evitar reembolsar el costo de la rehabilitación efectuada antes de la transferencia (que costó al gobierno 3.6 millones de dólares). Los agricultores no habían participado en la rehabilitación y rechazaron los intentos del gobierno de recuperar los costos. No obstante, varios integrantes del personal fueron conservados por la AUA después de la transferencia. Por consiguiente, no hubo capacitación o modificación en los procedimientos básicos de OyM asociadas con la transferencia (cuadro 3).

Samacá

El distrito de riego de Samacá está situado en el estado de Boyacá, al nordeste de Bogotá. Su superficie de servicio es de 3,000 hectáreas. En Samacá, las negociaciones para la transferencia comenzaron en 1991 y culminaron en octubre de 1992 con la transferencia oficial a la AUA (ASUSA). Como parte de la estrategia para lograr que el distrito fuera autosuficiente desde el punto de vista financiero para el momento de la transferencia, en 1991 el gobierno aumentó la tarifa fija del agua por superficie en un 170% y abolió la tarifa volumétrica (principalmente a causa de las dificultades para medir el agua entregada a nivel de las fincas). Los principales intereses de los agricultores en la transferencia eran reducir los costos del manejo y mejorar la capacidad de respuesta del personal administrativo del distrito a las diversas necesidades de riego de los agricultores. Se efectuaron reparaciones menores en el canal principal y en la red subsidiaria antes de la transferencia, pero los agricultores no participaron en las mejoras (cuadro 3). Después de la transferencia, se suprimieron los gastos gubernamentales en OyM.

San Rafael

El distrito de San Rafael es un pequeño sistema de riego por elevación de aguas fluviales construido en 1970. Riega 560 hectáreas de tierras situadas en el montañoso estado de Boyacá. Recientemente, el distrito ha sido incorporado al distrito de riego de Chicamocha, más grande, que se está desarrollando en la actualidad. San Rafael es la primera y hasta el momento la única unidad en ese distrito más grande que es funcional. La AUA para el distrito de Chicamocha fue organizada en 1995 y, a fines de ese año, todo el distrito (incluyendo San Rafael) fue transferido oficialmente a la AUA (ASOCHICAMOCHA). Como parte de las negociaciones para la transferencia, el INAT acordó eliminar gradualmente los subsidios en los tres a cinco años posteriores a la transferencia. A solicitud de los representantes de los agricultores, el INAT también acordó reparar

[6]Como en el caso del distrito RUT, esta función de supervisión continuó hasta después de la promulgación de la Ley de Adecuación de Tierras de 1993.

la estación de bombeo y transferir equipo pesado y agrícola a la AUA sin costo para los usuarios del agua. La AUA también logró el derecho de conservar los ingresos obtenidos por la venta de agua a una fábrica de cerveza y un centro turístico cercanos. Durante el proceso de transferencia se proporcionó capacitación en la operación de las bombas a la AUA.

María La Baja

El distrito de riego de María La Baja está situado a 50 km al sur de la ciudad de Cartagena, cerca del litoral atlántico. Su actual área de servicio abarca 9,260 hectáreas. En junio de 1994, el INAT y la AUA del distrito de María La Baja (ASODIMAR) firmaron un contrato concesionario. No obstante, a causa de la renuencia de los usuarios del agua y el INAT, la transferencia real no se produjo hasta fines de 1996. Los agricultores se quejaron de que muchas de las estructuras estaban derruidas y debían ser reparadas antes de que el sistema fuera traspasado a la AUA. El INAT tenía sus reservas en cuanto a la percibida capacidad administrativa deficiente de la AUA. En consecuencia, se acordó que el INAT continuaría manejando el distrito conjuntamente con la AUA por al menos seis meses después de la transferencia, con una posible extensión.

Este período de manejo conjunto se extendió a un año completo y tuvo lugar en 1997, cuando se proporcionó una extensa capacitación al personal del distrito. Después del período de manejo conjunto, la AUA asumiría el control total de los cobros del agua, la elaboración de presupuestos y los planes de OyM. También se acordó que se efectuaría una modesta cantidad de rehabilitación después de la transferencia y que la AUA participaría en el establecimiento de las prioridades de lo que se repararía. Sin embargo, no se determinó con claridad cuál de las partes sería responsable de financiar los costos de la rehabilitación futura.

Las Facultades Delegadas y las Funciones Transferidas

En el cuadro 4 se sintetizan las facultades delegadas y las funciones transferidas a las AUA en los distritos de la muestra. En todos los casos, la AUA es una entidad legalmente reconocida con autoridad para manejar el agua desviada a un área definida de servicio. La AUA es una entidad no lucrativa, casi municipal, con derechos legales de paso para los canales y las estructuras de riego. La asociación tiene el derecho de elegir a sus líderes, establecer normas e imponer sanciones, hasta la pena máxima de multas por daños a la propiedad, cese del servicio de agua y llevar al infractor a los tribunales.

Cada AUA está constituida por una asamblea general de los miembros y una junta de directores elegidos. Todos los integrantes de la AUA son propietarios de tierras situadas dentro del área de control, regadas o no. La asamblea general de los miembros se reúne por lo menos una vez al año para elegir a los integrantes de la junta y aprobar las políticas. Las juntas tienen siete miembros titulares, más miembros suplentes. Los integrantes de la junta son elegidos por un período renovable de dos años. Antes de la transferencia, había un sistema de participación fija mediante el cual cuatro integrantes de la junta tenían que ser «pequeños propietarios» cuyas tierras agrícolas totales en el distrito no superaran las 20 hectáreas por cada miembro, y tres miembros tenían que ser «grandes propietarios» cuyas tierras agrícolas totales en el distrito abarcaran 20 o

más hectáreas por cada miembro. Los distritos RUT y Río Recio abolieron esta norma porque los agricultores consideraban que era arbitraria y exacerbaban, en lugar de aminorar, las tensiones entre los miembros de la AUA. Informantes clave no señalaron tensiones sociales fuertes entre los agricultores de diversas clases, con distintos tamaños de fincas y riqueza, que restringieran la organización colectiva de los agricultores. Ocasionalmente existe corrupción y distribución inadecuada del agua, pero la mayoría de los agricultores entrevistados indicaron que éste no era un pro-

CUADRO 4.
Facultades delegadas y funciones transferidas en los distritos de la muestra.

Acuerdos y funciones	RUT	Rio Recio	Samacá	San Rafael	Maria La Baja
Año de la transferencia	1990	1990	1992	1995	1996
La AUA es una entidad jurídica	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Los líderes de la AUA son elegidos por los agricultores	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
La AUA tiene autoridad para establecer normas y sanciones	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Sanción máxima que puede aplicar la AUA	Multa, interrumpir el servicio, llevar al usuario a los tribunales	Multa, interrumpir el servicio, llevar al usuario a los tribunales	Multa, interrumpir el servicio, llevar al usuario a los tribunales	Multa, interrumpir el servicio, llevar al usuario a los tribunales	Multa, interrumpir el servicio, llevar al usuario a los tribunales
Sanción máxima aplicada desde la transferencia	Llevar al usuario a los tribunales	Interrumpir el servicio	Multa	Interrumpir el servicio	Todavía no
Autoridad para elaborar planes y presupuestos de OyM*	Compartida con el organismo gubernamental	Compartida con el organismo gubernamental	Compartida con el organismo gubernamental	Sí	Sí
Autoridad para fijar tarifas del agua*	Compartida con el organismo gubernamental	Compartida con el organismo gubernamental	Compartida con el organismo gubernamental	Sí	Sí
Autoridad para contratar o despedir personal administrativo*	No inicialmente	No inicialmente	No inicialmente	Sí	Sí
Derecho legal al agua a nivel del sistema o de la organización de agricultores	No	No	No	No	No
Control sobre la toma	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Control sobre el sistema del canal principal	Sí	Sí	Sí	Sí	No inicialmente
Control sobre el sistema de canales subsidiarios	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Responsabilidad por la rehabilitación futura	No definida	No definida	No definida	No definida	No definida
Derechos de paso de los canales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Derecho de establecer contratos y reunir ingresos adicionales, sin fines de lucro	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
La AUA tiene derecho a obtener utilidades**	No	No	No	No	No

*Después de 1993 se suprimió el requisito de la supervisión por el organismo gubernamental.

**Esta cuestión se está considerando en la actualidad.

blema muy difundido y que se vinculaba con unos cuantos individuos, más que con clases.

Como se mencionó, las primeras transferencias no traspasaron el control total sobre los presupuestos del distrito, los planes de OyM, las tarifas del agua y el personal. Sin embargo, estas facultades fueron finalmente conferidas a la AUA después de la aplicación de la Ley de Adecuación de Tierras de 1993, que fue puesta en vigor en 1994. Colombia no tiene una ley del agua definida y no existen derechos o concesiones de agua conferidos a los distritos o a agricultores individuales. Las expectativas acerca de los derechos de agua para los distritos de riego se basan en precedentes acerca de las máximas descargas desviables estacionales que han sido especificadas por el INAT y anteriores administraciones de irrigación. En muchos casos, en especial en las zonas donde abunda el agua o cuando hay sólo un dique de desviación a lo largo de un río, no existen topes especificados. Cuando un distrito es transferido a una AUA, ésta asume el control total de la red de riego, incluyendo la toma. La AUA tiene el derecho de establecer contratos con terceras partes y de obtener ingresos complementarios además de los cobros del agua. Si bien la cuestión está siendo considerada en la actualidad, todavía les está prohibido a las AUA obtener ganancias.

Cambios Administrativos Efectuados por las AUA después de la Transferencia

El elemento esencial de la teoría de la devolución del manejo es que los usuarios locales de un recurso a quienes se les otorgan como grupo facultades para asumir el manejo del recurso tienen el incentivo de administrar el recurso en forma más eficiente y sustentable que un organismo gubernamental con financiación central. El elemento vital entre la adopción de la transferencia y la concreción de los efectos son los cambios en el manejo introducidos por la AUA: ¿Cuáles son los cambios administrativos, si los hay, efectuados por la AUA después de la transferencia? ¿Cuáles son las motivaciones primarias de los cambios: reducir costos, mejorar la eficiencia y la confiabilidad del manejo o intensificar la productividad o la rentabilidad de la agricultura de riego?

En el cuadro 5 se señalan los cambios en las prácticas administrativas efectuados por las AUA en los distritos RUT, Río Recio y Samacá después de la transferencia del manejo.[7] Aumentar la eficiencia (en especial, reducir los costos) fue el motivo principal de los cambios introducidos en los tres distritos. Esa preocupación inspiró medidas tales como simplificar la estructura de la organización, fusionar o suprimir cargos, reducir el personal, incrementar las horas de trabajo y las áreas de servicio, simplificar los procedimientos para el pago de tarifas e introducir sistemas computarizados de información administrativa.

El cuadro 6 presenta información sobre la distribución del personal antes y después de la transferencia en los cinco distritos. Tres años después de la transferencia, la administración de la AUA redujo en un 20–60% la cantidad de personal en los distritos RUT, Río Recio y Samacá. La superficie de servicio por miembro de personal después de la transferencia varió entre 124 hectáreas en el distrito RUT (un sistema de riego por bombeo en dos etapas) a 298 hectáreas en Samacá.

Otras medidas importantes adoptadas por las AUA incluyeron la substitución de los antiguos canaleros «heredados» por

[7]No se incluyen aquí los distritos de San Rafael y María La Baja porque en el momento de este estudio no había transcurrido un tiempo suficiente después de la transferencia para que se concretaran cambios en la gestión.

CUADRO 5.
Cambios en el manejo efectuado por las AUA después de la transferencia.

Tipo de cambio	RUT	Rio Recio	Samacá	Motivación básica
Se simplificó la estructura de la organización	Sí	Sí	Sí	Eficiencia
Se fusionaron los cargos de gerente general y presidente de la junta	Sí		Sí	Eficiencia
Se eliminaron las cuotas de representación de los pequeños/grandes agricultores en la junta	Sí	Sí		Reducir las tensiones
Se reemplazó a los canaleros por otros nuevos contratados			Sí	Responsabilidad
Se redujo la cantidad total de personal	Sí	Sí	Sí	Eficiencia
Aumentaron y se hicieron flexibles las horas de trabajo del personal	Sí	Sí	Sí	Eficiencia
Se obtuvo una limitada capacitación/ asesoramiento del organismo gubernamental	Sí	Sí	Sí	Competencia del personal
Se obtuvo una limitada capacitación/ asesoramiento de terceros	Sí	Sí	Sí	Competencia del personal
Se contrató a un abogado para recuperar los pagos atrasados de las tarifas del agua	Sí	Sí	Sí	Solvencia financiera, responsabilidad
Se simplificaron las disposiciones para el pago de tarifas	Sí	Sí	Sí	Conveniencia, eficiencia
Se eliminó la tarifa volumétrica			Sí	Eficiencia
Se diversificaron las fuentes de ingresos	Sí	Sí		Solvencia financiera
Se estableció un fondo para renovación del capital destinado a la adquisición de maquinaria pesada	Sí			Solvencia financiera
Se auspiciaron mejoras en la red de canales en el sistema	Sí		Sí	Confiabilidad del suministro de agua
Se establecieron zonas de manejo del agua en los sistemas			Sí	Responsabilidad, eficiencia
Se introdujeron programas computarizados de manejo de la información para la administración y las finanzas	Sí	Sí	Sí	Responsabilidad, eficiencia

CUADRO 6.
Distribución del personal administrativo en el distrito.

	Total de personal en el distrito		Superficie de servicio por cada integrante del personal	
Distrito	Antes de la transferencia	Después de la transferencia	Antes de la transferencia	Después de la transferencia
RUT	92	78	105.4	124.3
Río Recio	114	48	88.6	210.4
Samacá	13	10	229.3	298.1
San Rafael	5	5	118.0	118.0
Maria La Baja	94	92	98.5	100.6

Nota: Los datos posteriores a la transferencia en los distritos RUT, Río Recio y Samacá se tomaron 3 años después de ella. Los datos posteriores a la transferencia en San Rafael se tomaron 19 meses después de la transferencia y, en Maria La Baja, sólo ocho meses después de la transferencia.

otros nuevos (que se esperaba que fueran más responsables ante la nueva administración de la AUA). La supervisión de las operaciones fue descentralizada en zonas. Los distritos comenzaron a hacer reparaciones estructurales a su costa (que se señaló que eran efectuadas en forma más pragmática y eficiente en relación con el costo que las realizadas por los organismos públicos antes de la transferencia). Los distritos también comenzaron a diversificar sus fuentes de ingresos y contrataron a abogados para cobrar los pagos atrasados de tarifas. Estas medidas tenían el propósito de aumentar la responsabilidad y la competencia del personal, la eficiencia administrativa, la solvencia financiera del distrito y la confiabilidad del suministro de agua. Hay ciertas dudas acerca de la buena disposición de los agricultores a invertir en la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas de riego, ya que, después de la transferencia, ningún distrito ha iniciado aún un fondo para reemplazo y mejoramiento de la infraestructura.[8] Los agricultores expresaron cierta inquietud acerca de la acumulación de una gran cantidad de dinero en una cuenta a largo plazo y muchos esperaban que el gobierno financiara la mayoría de -o todos- los costos futuros de rehabilitación.

Como se indica en la figura 2 (gráficas 2.5 y 2.6), excepto en María La Baja, la mayoría de los agricultores entrevistados consideraban que la administración general del distrito era buena tanto antes como después de la transferencia. En los distritos Rut, Samacá y San Rafael, entre el 25 y el 35% opinaban que había mejorado después de la transferencia. Más de la mitad de los agricultores de María La Baja pensaban que la administración del distrito era deficiente antes y después de la transferencia. En RUT, las opiniones de los agricultores estaban divididas por partes iguales en cuanto a que la comunicación entre los agricultores y el personal de distrito era o no eficaz. En los otros distritos, la mayoría de los agricultores expresaron una percepción negativa acerca de la comunicación entre los agricultores y el personal de distrito antes y después de la transferencia, o señalaron que había empeorado después (por ejemplo, en Río Recio).

[8]Entre los distritos transferidos en los años 90, el RUT fue el único que estableció un fondo para renovación del equipo. Coello y Saldaña, transferidos en 1976, también establecieron ese tipo de fondos después de la transferencia. No obstante, ningún distrito del país ha establecido un fondo de renovación del capital para los canales y las estructuras de control del agua.

Impactos de la Transferencia

Impactos Financieros

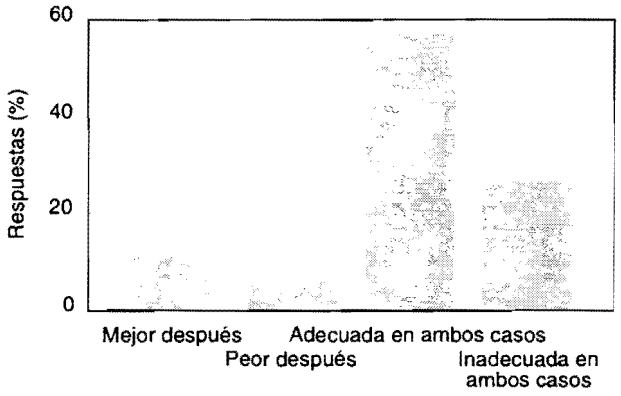
El interés primario del gobierno al promover la transferencia del manejo era disminuir los gastos gubernamentales por costos ordinarios de la irrigación. A corto plazo, la transferencia del manejo ha reducido notablemente los gastos gubernamentales en los distritos de la muestra. Como se indica en la figura 3, esos gastos cayeron de 20-80 dólares por hectárea antes de la transferencia a cero o casi cero después de la transferencia en los distritos RUT, Río Recio y Samacá.[9] Durante el mismo período (1985-1995), los gastos gubernamentales en San Rafael (el sistema de riego por elevación de aguas fluviales que fue transferido en 1995) aumentó durante su etapa de desarrollo hasta llegar a 200-250 dólares por hectárea en estos momentos.[10] Si bien se han eliminado o reducido sustancialmente los gastos por costos administrativos ordinarios, todavía no está claro cuánto dinero podría proporcionar el

[9]En Samacá, el gobierno comenzó la reducción de gastos antes de la transferencia en 1992, como parte de la política nacional adoptada en 1990 para disminuir los gastos y transferir el manejo.

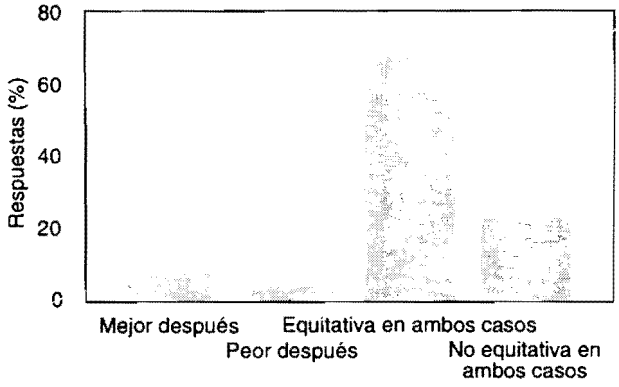
[10]Esto incluye el costo de una central hidroeléctrica, además de los costos del sistema de riego. No fue posible separar los dos costos en este estudio.

FIGURA 2.
Percepciones de los agricultores acerca del desempeño en el distrito antes y después de la transferencia.

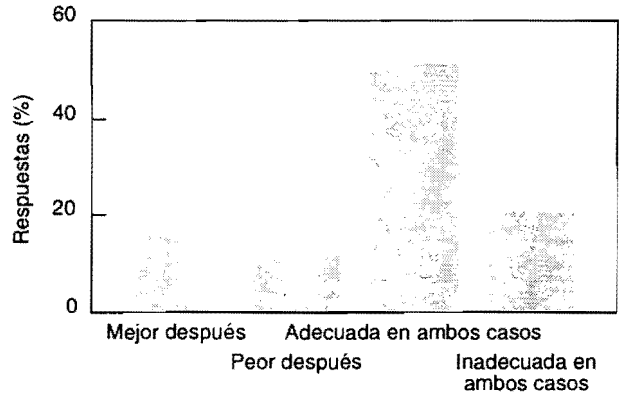
2.1. Adecuación de la entrega de agua.



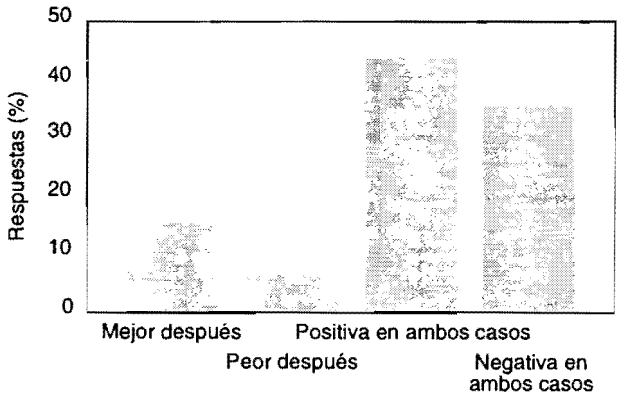
2.2. Equidad en la distribución del agua.



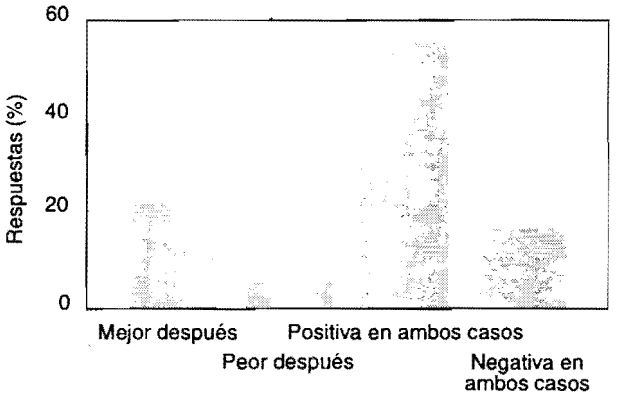
2.3. Adecuación del mantenimiento.



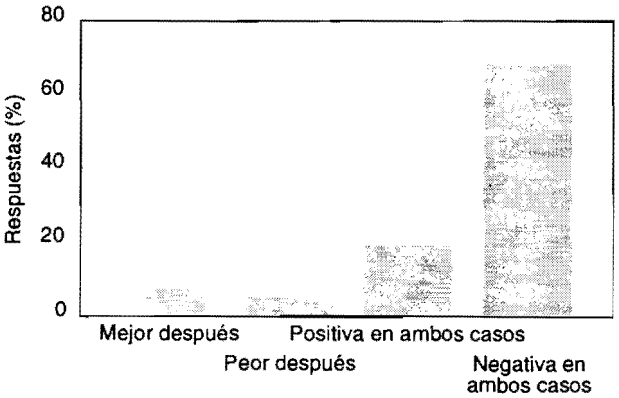
2.4. Administración financiera.



2.5. Administración general.

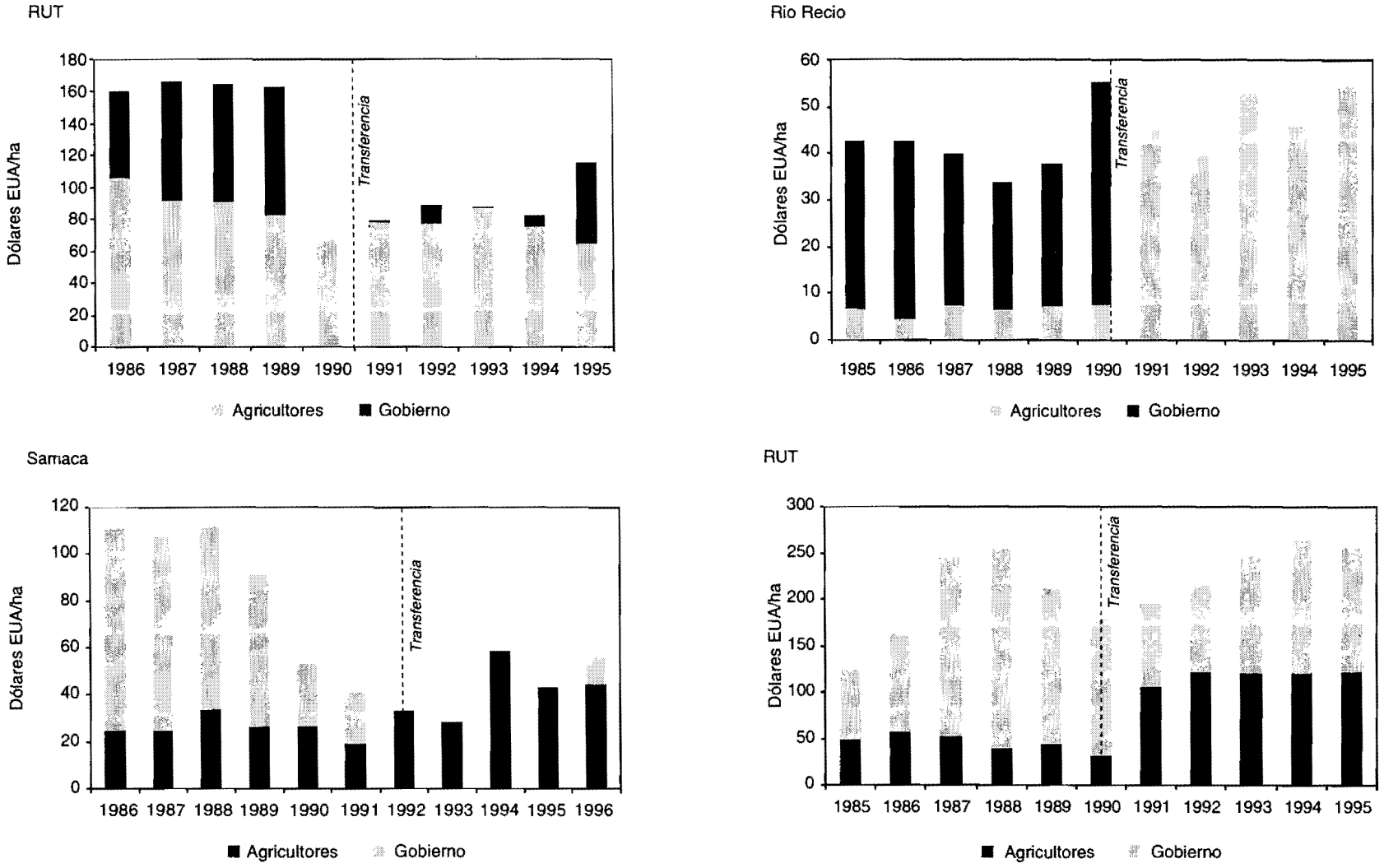


2.6. Eficiencia de la comunicación.



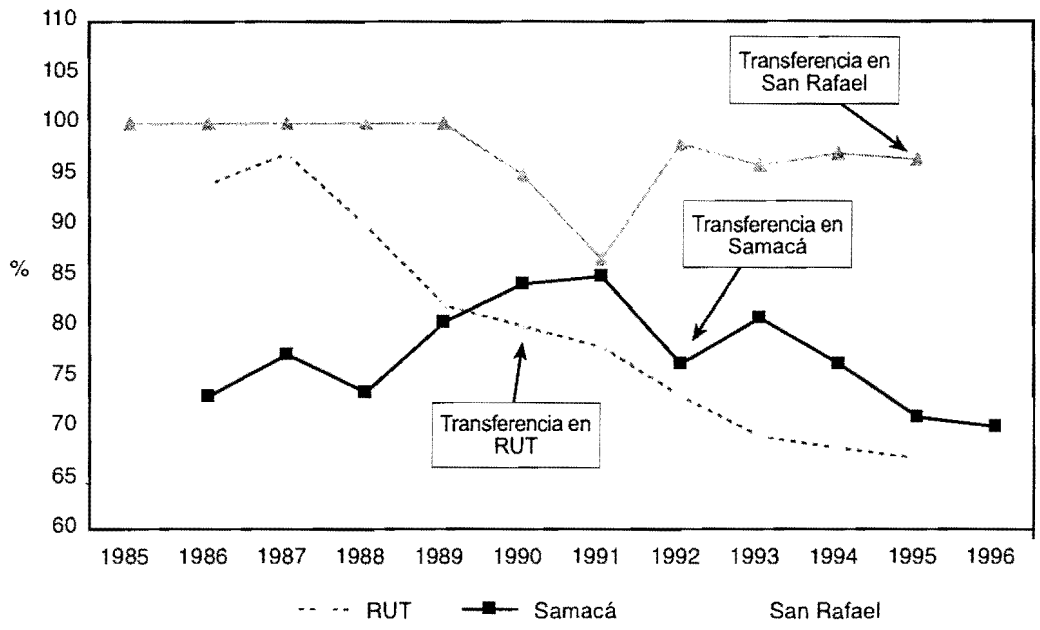
Nota: En ambos casos = tanto antes como después (por ejemplo, adecuada en ambos casos = adecuada tanto antes como después de la transferencia).

FIGURA 3.
Costo del riego para el gobierno y los agricultores.



Costo para el gobierno = fondos gastados, provenientes de fuentes gubernamentales ajenas al distrito.
Costo para los agricultores = tarifas totales del agua realmente cobradas a los agricultores.

FIGURA 4.
Tasas de cobro de las tarifas de riego.



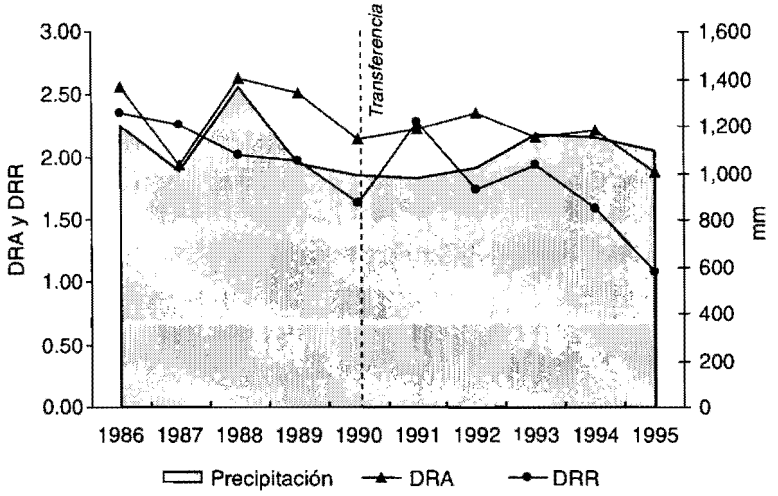
CUADRO 7.
Indicadores clave del desempeño en los distritos de la muestra, antes y después de la transferencia del manejo.

		RUT		Río Recio		Samacá		San Rafael	
		1989	1995	1989	1995	1989	1995	1989	1995
Disponibilidad relativa de agua*	relación	2.1	1.9	2.3	2.1	1.4	1.6	1	1.1
Disponibilidad relativa de riego	relación	2	1.1	3.3	3.7	1 5	1.8	0.6	0.9
Capacidad de entrega de agua	relación	1.6	2.5	2.3	2.2	1.2	1.7	na	na
Tasa de utilización de la capacidad	relación	0.6	0.4	0.4	0.5	0.8	0.6	na	na
Intensidad de riego	%	154	153	142	114	106	149	197	190
VBP/unidad de superficie*	Dólares EUA /ha	2,013	2,060 (1994)	2,155	2,112 (1994)	10,394	9,060	1,568 (1991)	1,808
VBP/unidad de agua*	Dólares EUA /m³	0.54	0.91	0.17	0.17	1.2	2.06	1.08	1.56
Tasa de cobro de las tarifas	%	82	67	na	na	80	72	94	95
Autosuficiencia financiera*	%	51	69	19.4	114.9	29	107	21.2	52.8
Utilidades de la inversión*	%	25	33	31	29	12	22	24	28
OyM/unidad de superficie	Dólares EUA /ha	163	95	38	54	111	61	180	256
OyM/unidad de agua	Dólares EUA/ 1,000 m³	23	29	2	2	7	8	62	176

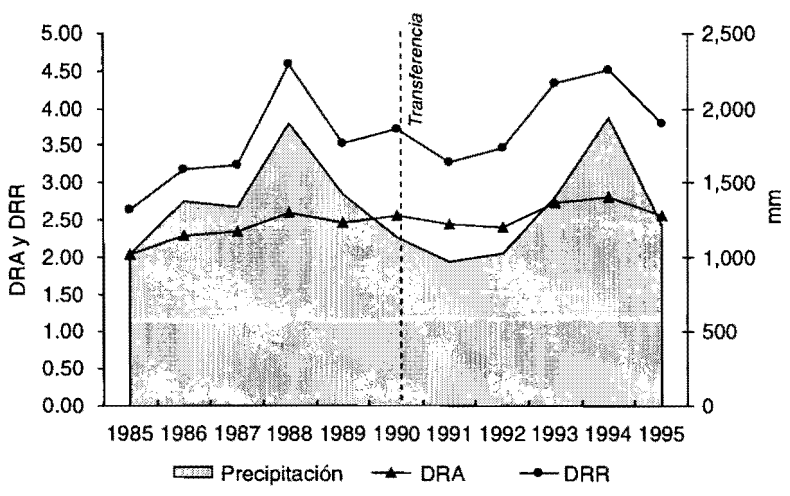
*Estos indicadores forman parte del conjunto mínimo de indicadores del desempeño del IWMI (IIMI 1996).

FIGURA 5.
Disponibilidad relativa de agua (DRA) y disponibilidad relativa de riego (DRR) en los distritos de la muestra.

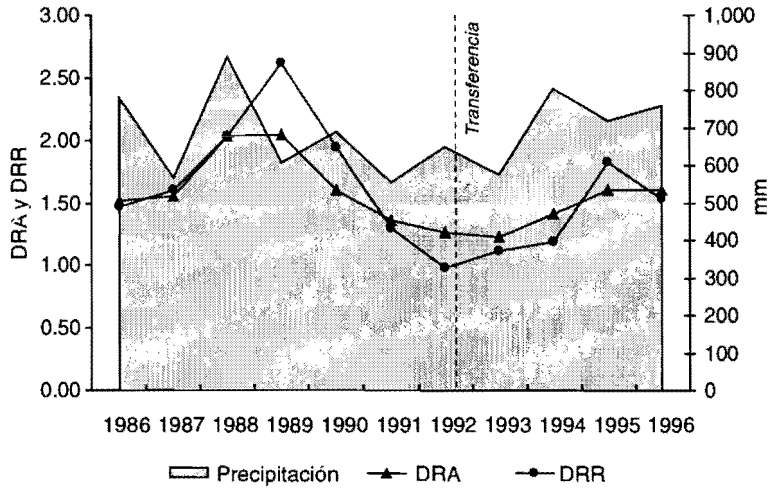
RUT



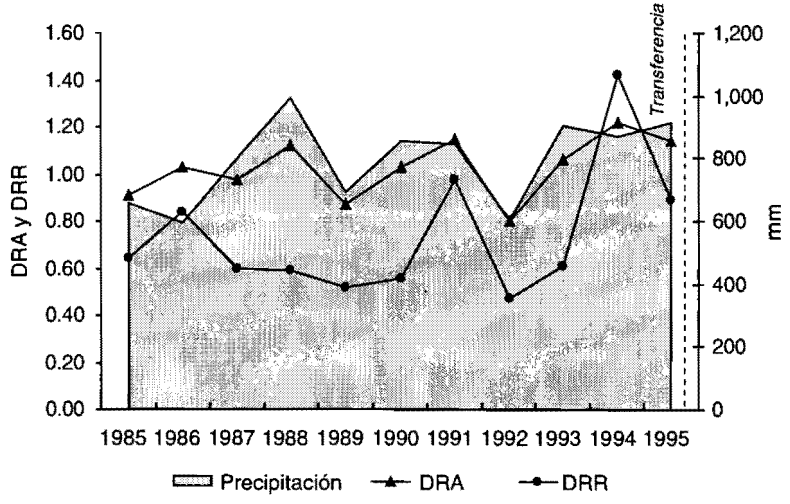
Río Recio



Samacá



San Rafael



CUADRO 8.
Tarifas del agua en los distritos de la muestra antes y después de la transferencia.

Distrito	Tarifa por superficie (dólares EUA/ha)		Tarifa volumétrica (dólares EUA/1,000 m³)		Tarifa total del agua (dólares EUA/ha)	
	1990	1995	1990	1995	1990	1995
Samacá	14.8	35.5	2.3	**	23	36
Rio Recio	12.9	12.6	1.3	1.3	66	Pendiente
RUT	40.7	65.7	6.8	9.3	67	108
San Rafael	18.1	26.6	10.4	17.5	48	53
Maria La Baja	14.3	16.4	2.7	2.2	53	55

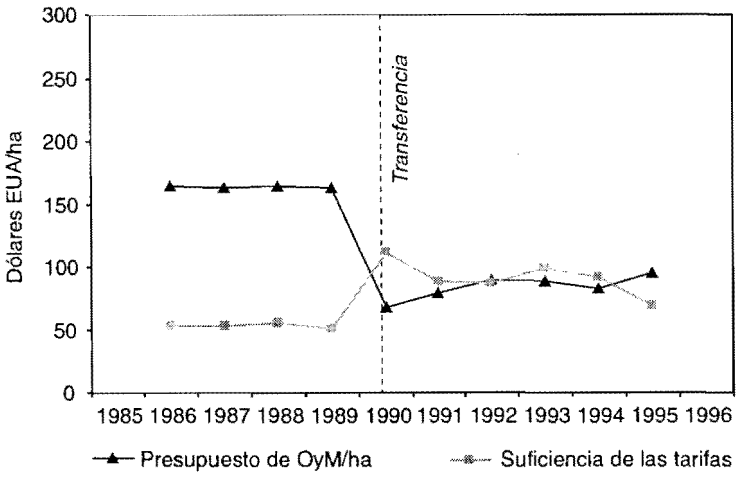
gobierno a los distritos para la rehabilitación en el futuro. Si, después de la transferencia, las AUA comienzan a postergar el mantenimiento esperando la asistencia futura del gobierno para la rehabilitación, es posible que aumenten con el tiempo los costos gubernamentales de rehabilitación.

La transferencia produjo efectos variados en el costo del riego para los agricultores. En el distrito RUT, donde el costo total del riego era relativamente alto (a causa del bombeo en dos etapas), en la transferencia los agricultores presionaron a su nueva junta para que limitara los costos. En los seis años posteriores a la transferencia, los pagos totales de los agricultores disminuyeron en términos reales en un 22%, de 83 a 65 dólares por hectárea en 1995. Esto obedeció a una declinación de la tasa de cobro de tarifas -de más del 90% antes de la transferencia a menos del 70% en 1995 (figura 4 y cuadro 7)- y a una reducción de la cantidad de agua suministrada por hectárea (figura 5). A causa de la eliminación del subsidio gubernamental y la declinación de los pagos de tarifas del agua por los agricultores, la junta se vio obligada a aumentar la tarifa del agua y a reducir el presupuesto en un intento por equilibrar las finanzas. La tarifa del agua se elevó de 67 dólares por hectárea en 1990 (año de la transferencia) a 108 dólares en 1995 (cuadro 8), mientras que se recortó en un 42% el presupuesto total para OyM entre 1989 y 1995 (cuadro 7). No obstante, estos esfuerzos fueron insuficientes debido al exiguo financiamiento del mantenimiento y al cabildeo de los agricultores. Para 1995, el gobierno nuevamente comenzó a cubrir parte del costo de las obras de reparación.

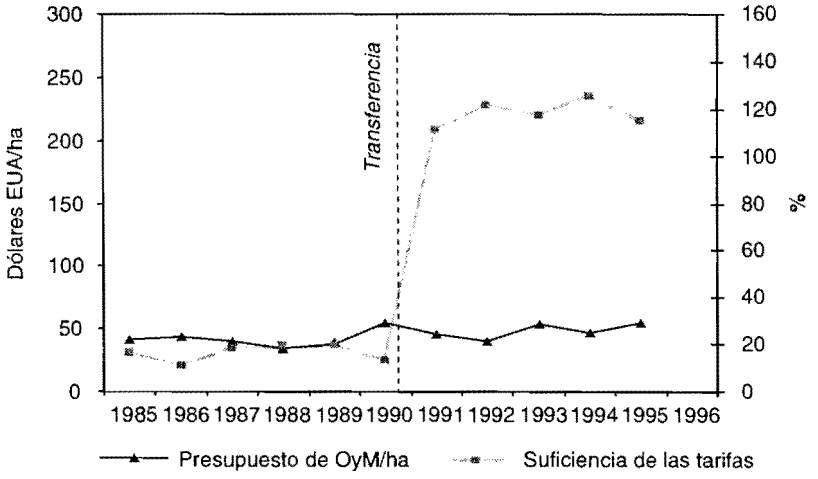
En Samacá, donde los costos totales de OyM estaban en el modesto nivel de alrededor de 20-25 dólares por hectárea y donde se eliminaron por completo los subsidios gubernamentales, el costo del riego para los agricultores se elevó considerablemente después de la transferencia. Sin embargo, la nueva junta conservó los presupuestos totales para OyM en aproximadamente el mismo nivel después de la transferencia. En Río Recio, el distrito pudo lograr con rapidez la autosuficiencia financiera después de la transferencia sin incrementar sus tarifas (las cuales eran casi tan altas como en el distrito RUT, a pesar de que no había costos de bombeo). El distrito logró esto aumentando notablemente los cobros de tarifas y evitando elevar el presupuesto para OyM después de

FIGURA 6.
Presupuestos para OyM y autosuficiencia financiera.

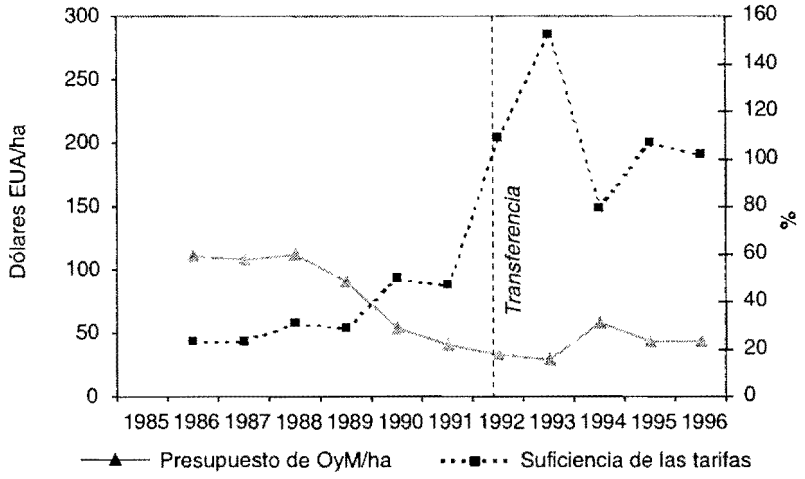
RUT



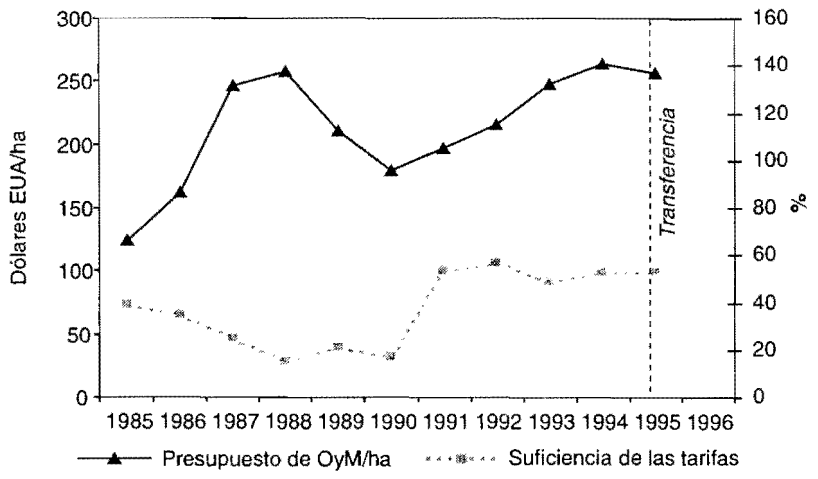
Rio Recio



Samacá



San Rafael



la transferencia. Si bien San Rafael no fue transferido hasta 1995, desde fines de los años 80 a comienzos de los 90 se observó una tendencia a la disminución de los gastos gubernamentales y el incremento de los costos para los agricultores. El distrito no ha tenido problemas con los cobros de tarifas a pesar de que éstas son extraordinariamente altas. Esto obedece en gran medida a que se trata de un sistema de bombeo y no se entrega el agua a las fincas individuales cuando están atrasados los pagos por los respectivos agricultores.

El costo total del riego, o el presupuesto anual total para OyM, no aumentó considerablemente durante los primeros años posteriores a la transferencia en ninguno de los sistemas incluidos en el estudio. La figura 6 muestra que la autosuficiencia de las tarifas (en relación con los presupuestos de OyM) aumentó a aproximadamente el 100% con la transferencia en RUT y Samacá, principalmente a causa de las reducciones de los presupuestos para OyM (que fueron seguidas por tendencias ligeramente ascendentes después de la transferencia). Hubo preocupantes declinaciones de las tasas de cobro de las tarifas de riego durante varios años después de la transferencia (figura 4). Para 1995, las tarifas cobradas habían caído nuevamente a sólo el 69% del presupuesto para OyM (cuadro 7). En Río Recio, el presupuesto para OyM permaneció virtualmente en el mismo nivel durante varios años después de la transferencia, a pesar de que la adecuación de las tarifas se elevó abruptamente después de la transferencia. Esto indica que la mayor parte de los ingresos adicionales no estaban siendo aplicados a OyM.

En el distrito RUT, de costos elevados, el presupuesto descendió abruptamente en el año de la transferencia, de unos 163 dólares por hectárea en 1989 a 95 dólares por hectárea en 1995. El brusco recorte presupuestario evidentemente no fue sustentable, como lo indica también el incremento por una sola vez de la autosuficiencia en cuanto al cobro de tarifas. Después de esto, el presupuesto nuevamente comenzó a elevarse y se redujo la autosuficiencia. Para 1995, sólo el 69% del presupuesto del distrito RUT fue cubierto con las tarifas, mientras que el gobierno otra vez comenzó a proporcionar asistencia financiera al distrito.

Samacá no tuvo problemas para cobrar tarifas que cubrieran su presupuesto total después de la transferencia. En esta muestra, los sistemas de riego por gravedad pudieron sostener la solvencia financiera durante los primeros cinco años posteriores a la transferencia, aun cuando se requirieron incrementos sustanciales de las tarifas. Ninguno de los sistemas de bombeo de alto costo (RUT y San Rafael) fue solvente desde el punto de vista financiero antes o después de la transferencia.

La figura 2 (gráfica 2.4) muestra los datos sobre las percepciones de los agricultores acerca del manejo financiero de los distritos antes y después de la transferencia. Excepto en el caso de María La Baja, la opinión más común entre los agricultores fue que el manejo financiero del distrito era satisfactorio tanto antes como después de la transferencia. No obstante, una considerable minoría de 10–25% tenía opiniones negativas. En todos los casos, la percepción de la mayoría era que la transferencia no había producido un cambio significativo en la calidad del manejo financiero de los distritos. Los datos de la figura 4 revelan la declinación de las tasas de cobro de las tarifas de riego en RUT y Samacá, lo que constituye un motivo inesperado de preocupación. Sugiere que las nuevas organizaciones de agricultores carecen de un apoyo adecuado de éstos.

En el cuadro 7 se sintetizan los datos sobre estos indicadores financieros y otros indicadores del desempeño, antes y después de la transferencia. La autosuficiencia financiera de las tarifas cobradas para cubrir los presupuestos para OyM se incrementó en forma espectacular en todos los casos (incluso en el distrito de San Rafael, que no fue traspasado), excepto en el distrito RUT, donde se redujo en casi un 40%. La declinación en RUT aparentemente es atribuible a sus altos costos y a la súbita pérdida de sustanciales subsidios gubernamentales. Después de la transferencia, los gastos para OyM en los distritos de altos costos RUT y Samacá fueron recortados en forma considerable, mientras que aumentaron mucho en el distrito de Río Recio, de bajos costos. Los gastos para OyM (cubiertos por el gobierno) en el distrito de altos costos de San Rafael se elevaron aun antes de que fuera transferido a los usuarios.

La Calidad de las Operaciones

La figura 7 presenta los datos mensuales del balance de agua en los cuatro sistemas de la muestra. La demanda de riego (indicada por las barras hacia abajo) es la diferencia entre la precipitación efectiva y la evapotranspiración. En los cuatro distritos de la muestra hay dos marcados períodos de lluvia en el año. En los distritos de RUT y Samacá, se necesita el riego para complementar la precipitación efectiva en casi todos los meses del año (excepto por noviembre en Samacá). En Río Recio, se requiere el riego únicamente ocho meses al año. No se necesita riego durante los períodos lluviosos de abril-mayo y octubre-noviembre. En todos los distritos, el riego es un complemento para cubrir períodos de sequía frecuentes y a veces prolongados.

La figura 5 y el cuadro 7 presentan los datos anuales sobre la disponibilidad relativa de agua (DRA), la disponibilidad relativa de riego (DRR) y la precipitación total.[11] En los distritos de RUT y Río Recio la disponibilidad de agua es relativamente grande en comparación con las demandas de agua de los cultivos. Como RUT es un sistema de bombeo, los valores de DRA y DRR superiores a 2.0 indican un manejo deficiente ya que se está bombeando más agua de la necesaria para el riego. Antes de la transferencia, los agricultores se habían acostumbrado a un sistema por demanda, en el cual se solicitaba el agua, y esto continuó después de la transferencia a pesar de los elevados costos que implicaba y la ineficiencia de este sistema de suministro. Sin embargo, después de la transferencia la DRR ha seguido una tendencia descendente ya que la nueva administración ha intentado reducir la cantidad de agua bombeada.

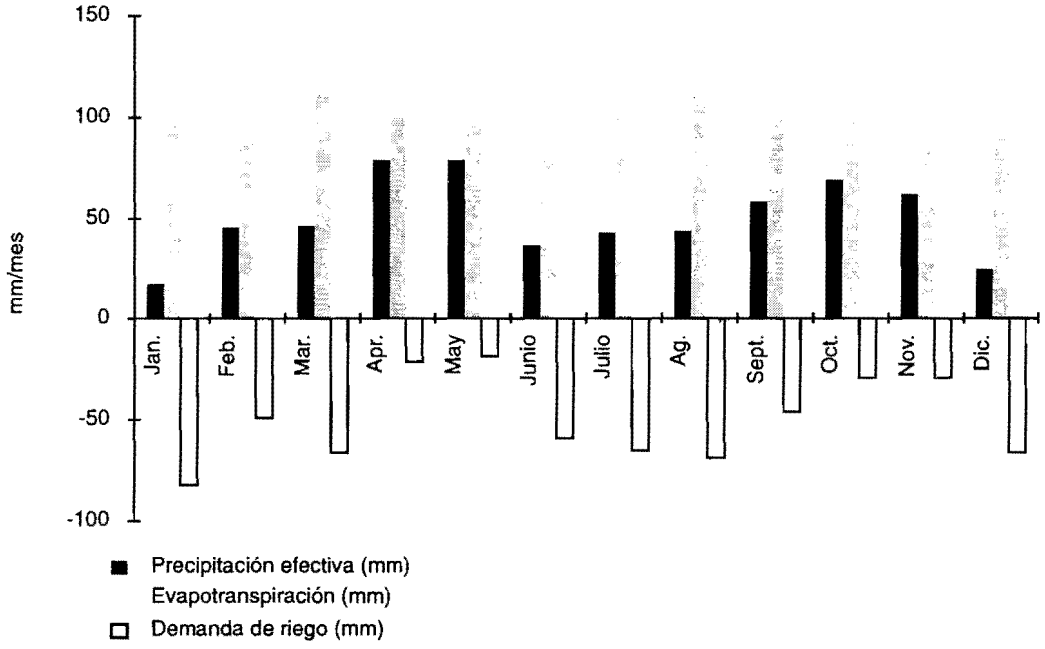
En Río Recio los valores de la DRA y la DRR superiores a 3.0 también indican que se está desviando una cantidad de agua muy superior a la demanda de los cultivos, lo cual provoca una mayor ineficiencia. No obstante, como es un sistema de descarga no regulada de aguas fluviales y no hay otros usuarios aguas abajo, son pocos los incentivos para que el distrito desvíe menos agua. Aun así, dado que Río Recio tiene la oportunidad de vender el agua para generar energía, los elevados valores de la DRA y la DRR son indicadores de altos costos de oportunidad. Esos valores han continuado aumentando aun después de la transferencia.

Desde justo antes de la transferencia en 1992 hasta 1996, los valores de la DRA y la DRR en Samacá han estado aproximadamente en lo que se puede considerar un nivel ideal de alrededor de 1.5. Esto no cambió después de la transferencia. Los bajos

[11]La DRA es la suma de la disponibilidad de riego (DR) y la precipitación total (PT), dividida por la demanda de agua de los cultivos (DAC), es decir, DRA = (DR + PT)/DAC. La DRR es la disponibilidad de riego (DR) dividida por la diferencia entre la demanda de agua de los cultivos (DAC) y la precipitación efectiva (PE), es decir, DRR = DR/(DAC - PE).

FIGURA 7.
Balance mensual medio de agua en los distritos de la muestra.

RUT



Samacá

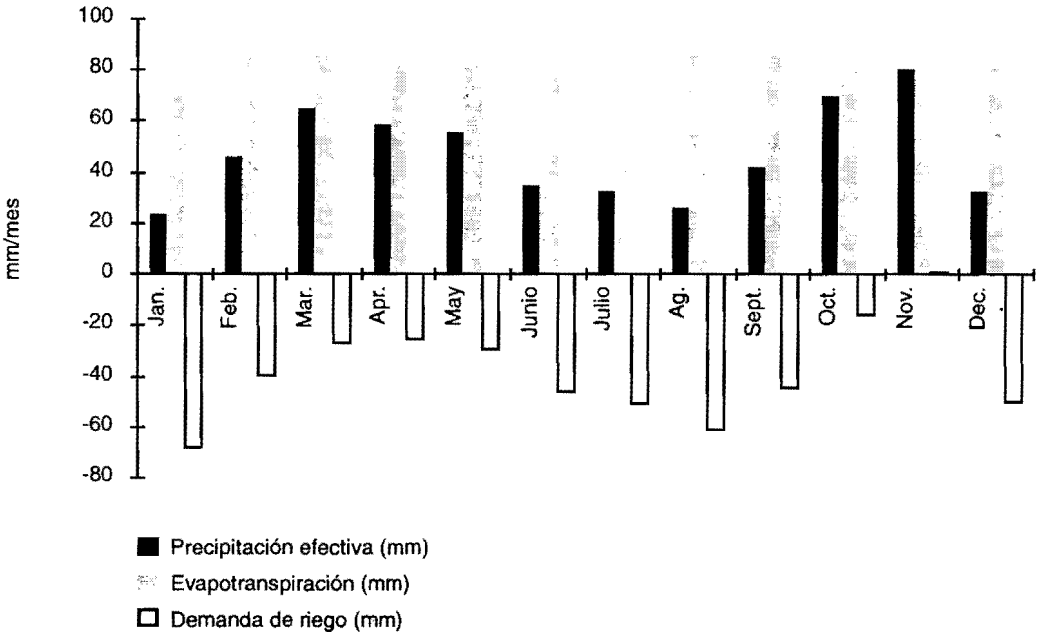
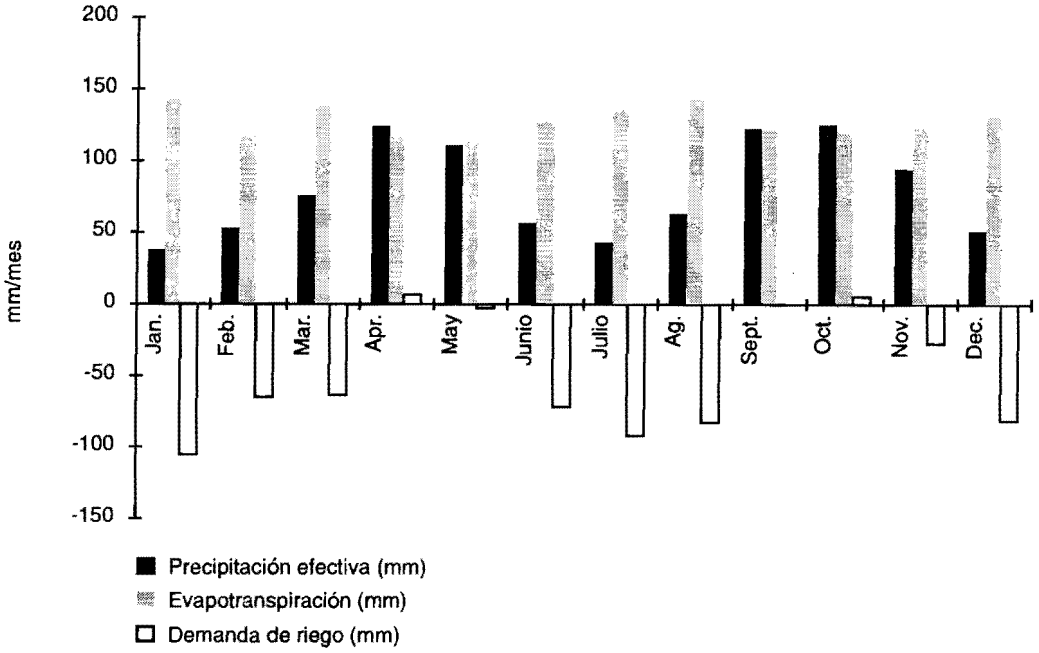


FIGURA 7. *(Continuación)*

Rio Recio



San Rafael

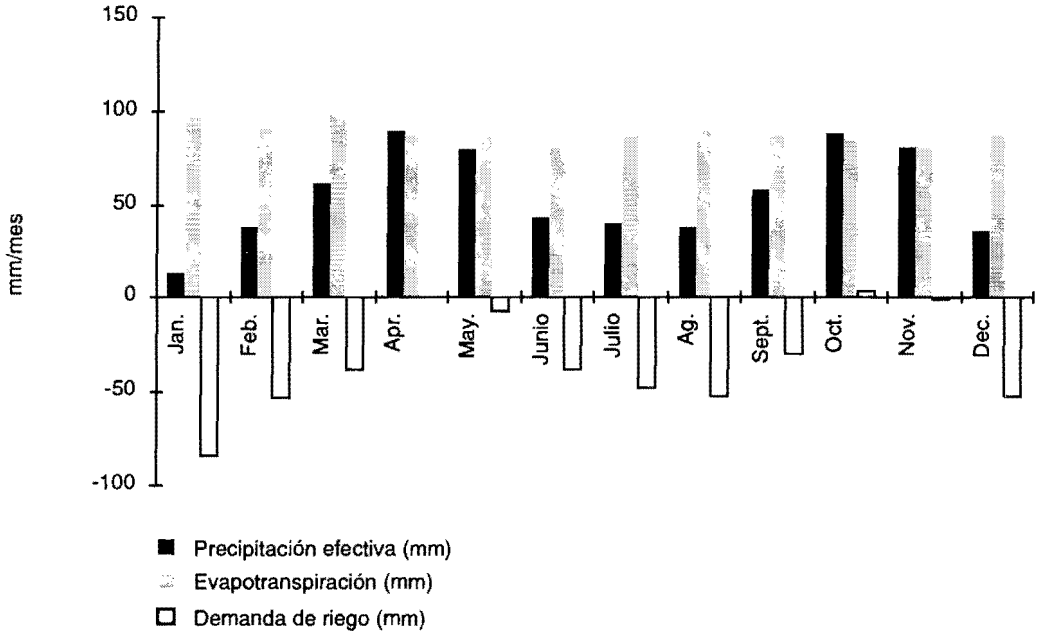
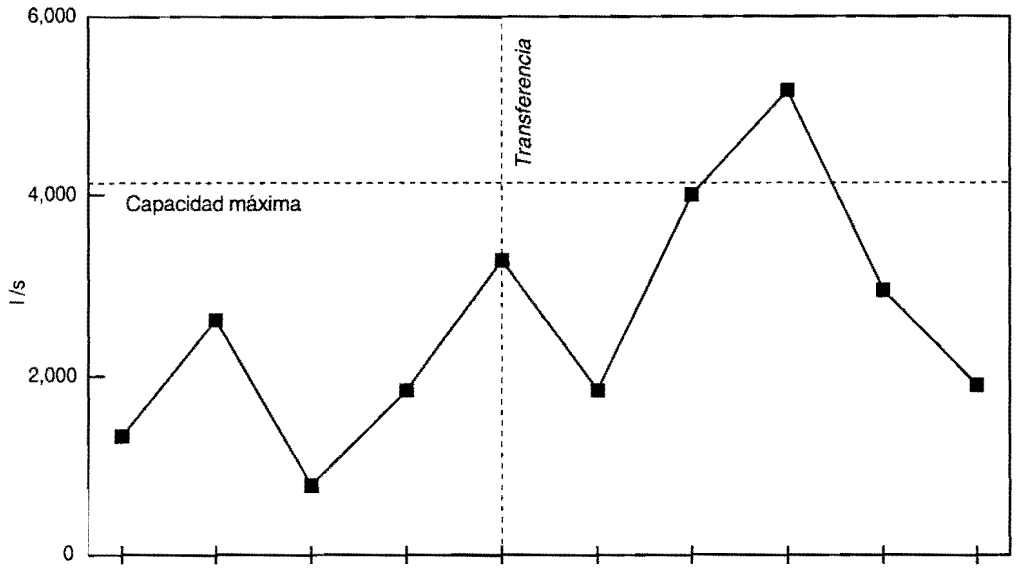


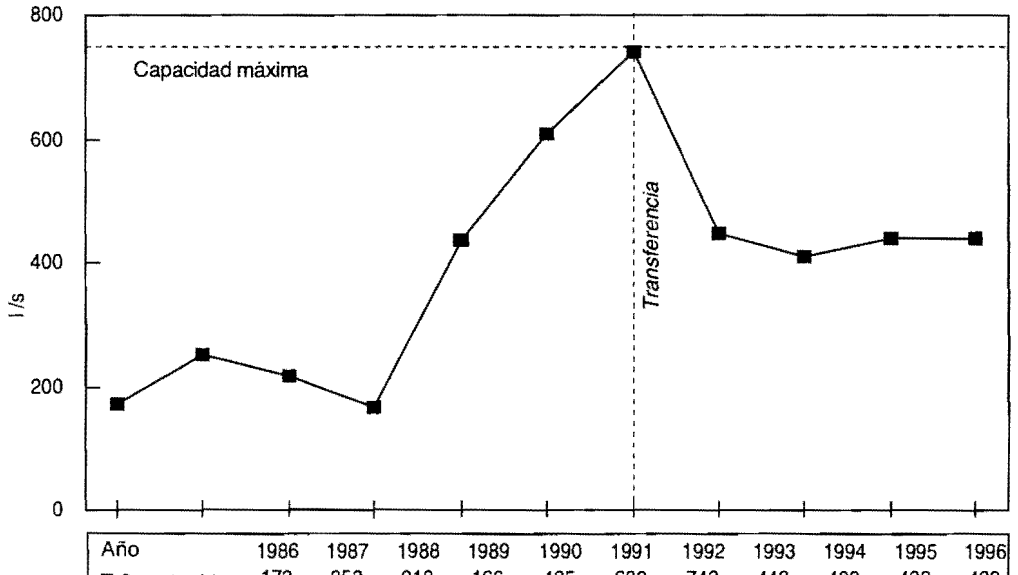
FIGURA 8.
Razón de la capacidad de utilización en los distritos de la muestra.

RUT



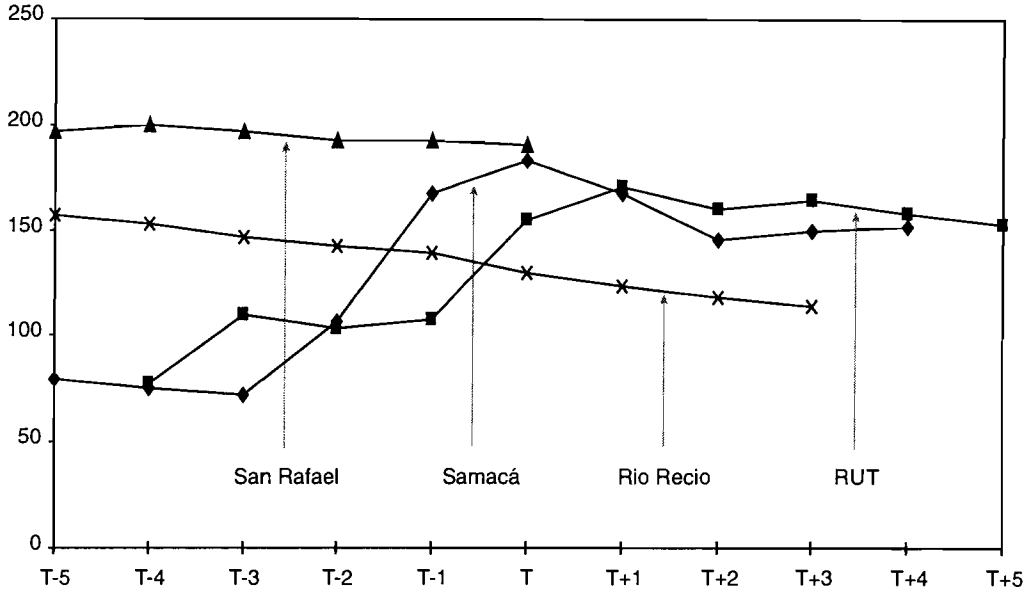
Año	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Demanda máxima	1322	2605	764	1826	3266	1841	4002	5163	2947	1895
Capacidad máx.	4134	4134	4134	4134	4134	4134	4134	4134	4134	4134
Razón de la cap. util.	0.32	0.63	0.18	0.44	0.79	0.45	0.97	1.25	0.71	0.46

Samacá



Año	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Demanda máxima	173	253	218	166	435	609	743	448	409	439	439
Capacidad máx.	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
Razón de la cap. util.	0.23	0.34	0.29	0.22	0.58	0.81	0.99	0.6	0.55	0.59	0.59

FIGURA 9.
Intensidad anual de riego en los distritos de la muestra.



Nota: T-5 equivale a 5 años antes de la transferencia. T es el año de la transferencia. T+5 equivale a 5 años después de la transferencia.

valores de la DRA y la DRR en San Rafael revelan que los agricultores se han mostrado renuentes a bombear a menos que fuera absolutamente necesario, dados los altos costos. Además, el cultivo predominante son los pastizales, más resistentes a los períodos de sequía que los cultivos producidos en los otros distritos. No obstante, los valores inferiores a 1 indican que los cultivos están siendo producidos en condiciones de escasez y podrían resultar afectados los rendimientos. Si bien tiene sentido que la administración mantenga bajos los costos de bombeo, no se debe lograr esto a costa de los rendimientos de los cultivos.

No se observaron cambios significativos de la DRA y la DRR en Samacá o San Rafael después de la transferencia. La considerable declinación de la DRR en RUT después de la transferencia se explica básicamente por el alto costo del bombeo y la declinante situación financiera causada por la eliminación de los subsidios gubernamentales y la reducción de los cobros del agua. El aumento de la DRA en Río Recio después de la transferencia aparentemente se relaciona con los niveles de precipitación superiores al promedio después de la transferencia, más que con la transferencia misma.

Otra medida del desempeño en la operación es la razón entre la capacidad y la utilización (RCU), expresada como la relación entre la demanda máxima anual de riego y la capacidad máxima de conducción de los canales. Es un indicador de la medida en que se aprovecha la capacidad de entrega de los canales. Los datos correspondientes al distrito RUT (mostrados en la figura 8 y el cuadro 7) muestran una mejora gradual entre 1986 y 1993, año en el cual la RCU llegó a 1.25.[12] El aumento se vinculó con los cambios a cultivos con demandas de agua superiores. La declinación después de 1993 aparentemente obedeció a la declinación de la DRR en años

[12]La demanda máxima superó a la capacidad máxima en 1993 (con una RCU de 1.25). Esto sucede cuando los agricultores establecen un patrón de cultivo en una extensión que hace que la demanda de riego exceda la cantidad de agua que se puede suministrar adecuadamente con la capacidad disponible de los canales. En esta situación, se pueden establecer entregas rotativas y/o el caudal suministrado puede invadir transitoriamente el "borde libre" sobre el nivel del agua en los canales.

recientes, provocada por la crisis financiera antes mencionada. Samacá también presentó una tendencia ascendente (figura 8) en el tiempo, que se revirtió en la transferencia y se estabilizó en un nivel moderado de alrededor de 0.6.[13]

La figura 9 muestra los datos sobre las tendencias de la intensidad de riego en los distritos de la muestra. San Rafael tiene sistemáticamente la intensidad más elevada a causa de su producción de pastizales, la cual ha aumentado en ambas temporadas de cultivo. La intensidad aumentó a 150–170% tanto en RUT (principalmente por el incremento de la superficie sembrada con caña de azúcar) como en Samacá (básicamente por el aumento de la superficie sembrada con cultivos múltiples de cebolla). No obstante, en ambos casos los aumentos comenzaron antes de la transferencia y, por lo tanto, no pueden ser atribuidos primariamente a cambios en el manejo resultantes de la transferencia. Río Recio ha sufrido una declinación sistemática de la intensidad de riego en todo el período, de 160% a 115%. Esto se relaciona con una sustitución general de los arrozales anegados por la producción de algodón, sorgo y otros cultivos. La reducción de la intensidad de riego a pesar de la DRA y la DRR elevadas indica un manejo deficiente del agua, que ha continuado empeorando después de la transferencia. Esta opinión es apoyada por la tendencia de los valores de los indicadores vinculados con el agua y la agricultura en este sistema.

La figura 2 (gráficas 2.1 y 2.2) muestra que la mayoría de los agricultores entrevistados en RUT, Río Recio y San Rafael consideraban que la cantidad de agua suministrada era adecuada y que era distribuida en forma equitativa antes y después de la transferencia. Las opiniones de los agricultores de Samacá se dividen por partes iguales entre positivas y negativas con respecto a la adecuación y la equidad de la distribución del agua. Esto obedece principalmente a la estructura bifurcada y alargada del sistema entre las laderas y el fondo del valle y a las condiciones de escasez de agua en Samacá.

Nuestra hipótesis era que la proporción de agricultores que perciben un cambio en el desempeño antes y después de la TMI (o el año de referencia en el caso de los sistemas no transferidos) sería diferente entre los distritos transferidos y los no transferidos. Esto no se cumplió en el nivel de 95% de probabilidad con la prueba de Chi-cuadrado de Pearson (X^2) para los tres indicadores de:

1. Las percepciones de los agricultores acerca de la suficiencia del agua suministrada a las fincas ($X^2 = 0.0003$),
2. La idoneidad del mantenimiento del sistema ($X^2 = 3.65$) y
3. La equidad de la distribución del agua ($X^2 = 3.76$).

Nuestras conclusiones son que la transferencia del manejo en sí no produjo cambios evidentes y significativos en la calidad de las operaciones de riego en los sistemas del estudio.

Impactos sobre la Sostenibilidad de la Infraestructura

Se hizo una detallada inspección sobre el terreno de los tramos de los canales y las estructuras en los sistemas RUT, Río Recio, Samacá, San Rafael y María La Baja. El equipo del estudio inspeccionó tramos escogidos al azar en el inicio, el medio y la cola de los canales principales, secundarios y laterales. Se inspeccionaron todas las estructuras de control y medición en los

[13] Aparentemente esto también se relacionó con cambios en la elección de los cultivos, como se señala en la sección titulada "Impactos en la Productividad", p. 28.

tramos de la muestra. Se clasificaron los canales y las estructuras como «funcionales» (F), «casi disfuncionales» (CD) y «disfuncionales» (D).[14] Se consideraron "defectuosos" los tramos de los canales cuando existía uno de los problemas que se mencionan a continuación y ese problema interfería con la operación hidráulica deseada:

- construcción o agrandamiento de la sección transversal del canal
- azolve visible y/o invasión del borde libre sobre el nivel del agua o del camino adyacente
- filtración visible
- deslizamiento, caída de revoque u otros defectos en el talud
- grietas u otro tipo de daño en el revestimiento del canal

El cuadro 9 muestra el porcentaje de la longitud total de los canales inspeccionada en cada sistema, que se determinó que era disfuncional, casi disfuncional y funcional. Excepto por María La Baja (que tenía numerosos problemas de diseño y construcción y estaba siendo rehabilitado en el momento del estudio), fueron raros los tramos disfuncionales. Se encontraron secciones casi disfuncionales en el 10–19% de las longitudes de los canales observadas.

Se consideró que las estructuras de control, conducción, medición y auxiliares eran defectuosas (es decir, disfuncionales o casi disfuncionales) cuando existía una de las siguientes condiciones:

- Caída del revoque del canal en un sitio adyacente a la estructura.
- La sección de acceso, el relleno o los lados de las estructuras se están resquebrajando.
- La estructura de control del agua no puede controlar el flujo como se pretende (a causa de que faltan compuertas o umbrales o están erosionados o dañados; hay fugas significativas en las compuertas o está dañado el mecanismo de los dispositivos móviles).
- La estructura de medición del agua no puede ser usada para medir el caudal porque falta o está dañado el aforador, el registrador u otro componente.
- Las obras de ingeniería civil de las estructuras auxiliares están deteriora-

[14]Se define una estructura *funcional* como aquella que puede ordinariamente desempeñar su función básica de diseño y que no muestra signos de perder esa capacidad en un período de aproximadamente un año. Una estructura *casi disfuncional* es aquella que se considera que probablemente se vuelva incapaz de desempeñar su función básica en un lapso de aproximadamente un año. La estructura *disfuncional* es la que no podía desempeñar su función básica en el momento de la inspección. En el caso de los tramos de canales, *disfuncional* implica que no puede transportar al menos el 70% de la capacidad de flujo deseada. *Casi disfuncional* significa que probablemente se volverá *disfuncional* en un lapso de aproximadamente un año.

CUADRO 9.
Estado funcional de las estructuras inspeccionadas.

Distrito	Total de estructuras en el sistema	Estructuras inspeccionadas (%)	Disfuncionales (%)	Casi disfuncionales (%)	Funcionales (%)
RUT	80	50	4	14	82
Rio Recio	234	17	0	3	97
Samacá	525	60	11	28	62
San Rafael*	40	25	0	12	88
Maria La Baja**	250	22	52	30	18

*La red inspeccionada fue la de drenaje. San Rafael no tiene canales para riego superficiales.

**Algunos de los canales inspeccionados ya están siendo rehabilitados como parte del proceso de TMI.

CUADRO 10.
Estado funcional de los tramos de canales inspeccionados.

Distrito	Longitud total de la red de canales	Longitud inspeccionada (%)	Longitud disfuncional (%)	Longitud casi disfuncional (%)	Longitud funcional (%)
RUT	170.7	10	0	17	83
Rio Recio135.8	12	0	10	90	
Samacá	58.0	28	6	19	75
San Rafael*	30.0	15	3	12	85
Maria La Baja**	284.7	13	19	19	62

*La red inspeccionada fue la de drenaje. San Rafael no tiene canales de riego superficiales.

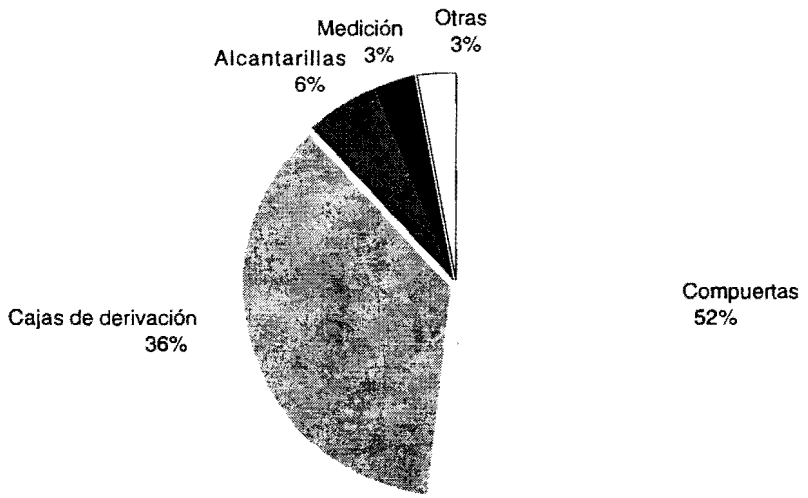
**Algunos de los canales inspeccionados ya están siendo rehabilitados como parte del proceso de TMI.

das o han sido construidas en forma deficiente.

El cuadro 10 muestra la cantidad de estructuras inspeccionadas que se encontró que eran disfuncionales, casi disfuncionales y funcionales. Nuevamente, el estado de María La Baja era deficiente, con un 82% de las estructuras observadas calificadas como disfuncionales o casi disfuncionales. Esto esclarece por qué los agricultores se han resistido a la transferencia y han insistido en que el sistema sea rehabilitado antes de la transferencia. Samacá es problemático, con sólo un 62% de las estructuras observadas consideradas totalmente funcionales. La figura 10 muestra que la mayoría de las estructuras disfuncionales en Samacá son compuertas ajustables (faltan muchas o están deterioradas) y cajas de derivación (muchas con umbrales o paredes rotos).

El equipo del estudio, trabajando conjuntamente con el personal de mantenimiento del Departamento de Irrigación, también estimó el costo de usar materiales

FIGURA 10.
Distribución de las estructuras disfuncionales según el tipo en el sistema de riego de Samacá.



CUADRO 11.
Capacidad de inversión en mantenimiento en los distritos transferidos.

	Gastos y demandas de mantenimiento (dólares estadounidenses de 1995 por ha)	RUT	Río Recio	Samacá
1	Gasto anual medio en mantenimiento ordinario (dólares EUA por ha)	38.18	25.45	19.12
2	Demanda acumulada de mantenimiento esencial (dólares EUA por ha)	0.46	0	3.01
3	Demanda acumulada de mantenimiento preventivo (dólares EUA por ha)	0.91	1.01	3.42
4	Demanda acumulada total de mantenimiento aplazado (dólares EUA por ha)	1.36	1.01	6.43
5	Índice de CIM (rubro 1/rubro 4)	28.10	24.95	2.97
6	Gasto anual total necesario para efectuar el mantenimiento ordinario y completar el mantenimiento esencial en 1 año y el preventivo en 3 años (dólares EUA por ha)	38.95	27.97	23.27
7	Aumento del rubro 6 con respecto al rubro 1 (%)	2.0	1.3	21.7

y mano de obra locales para reparar todos los tramos de los canales y las estructuras identificados como disfuncionales o casi disfuncionales. En el cuadro 11, la estimación del costo de reparar todos los tramos y estructuras disfuncionales se describe como demanda acumulada de mantenimiento esencial (fila 2). La estimación del costo de reparar todos los tramos y estructuras defectuosos se describe como demanda acumulada de mantenimiento preventivo (fila 3). La combinación de ambas es el total acumulado o demanda de mantenimiento aplazado (fila 4), que se refiere a los problemas de mantenimiento que han sido postergados en el mantenimiento ordinario.

Si sumamos las demandas de mantenimiento ordinario y acumulado (fila 5) y comparamos esto con el gasto ordinario, tenemos un valor que es el porcentaje en el cual tendría que aumentar el gasto ordinario para abarcar todas las demandas de mantenimiento ordinario, esencial y preventivo en un período de tres años (fila 6). Evidentemente, cuanto más bajo es ese valor mayor es la capacidad de la organización de afrontar las actuales demandas de mantenimiento sin subsidios externos.

Para eliminar las demandas de mantenimiento aplazado en un lapso de tres años, los distritos RUT y Río Recio sólo tendrían que elevar el presupuesto medio para mantenimiento en un 2% y un 1.3%, respectivamente. Esto es bastante razonable y concluimos que el mantenimiento parece ser sustentable en estos sistemas en lo que concierne a la movilización de recursos.[15]

Sin embargo, en Samacá la situación es más problemática. El distrito tendría que aumentar su presupuesto para mantenimiento en un 21.7% para eliminar la demanda acumulada de mantenimiento en tres años. En teoría, esto podría lograrse incrementando la tasa de cobro de tarifas por encima de su nivel actual de 70%, o elevando la tarifa por hectárea, o ambas cosas. El distrito ya había aumentado sus cobros de agua en un 56% entre 1990 y 1995. Aun con un incremento adicional de la tarifa del agua, la tarifa todavía sería considerablemente más baja que en los otros distritos. No obstante, existe preocupación porque el distrito pueda aumentar el presupuesto en otro 21.7% para eliminar

[15]No obstante, en el distrito RUT la inspección no incluyó el estado de las estaciones de bombeo, que podría representar un significativo costo adicional.

el rezago, ya que la tasa de cobro de tarifas ha seguido una tendencia descendente después de la transferencia: bajó de 80% en 1993 a 70% en 1996 (figura 4). Un aumento de las tarifas podría llevar a una mayor declinación de la tasa de recolección de cobros.

La figura 2 (gráfica 2.3) muestra que la mayoría de los agricultores en los distritos RUT y Río Recio opinaban que el mantenimiento era adecuado antes y después de la transferencia. Las percepciones positivas de los agricultores en RUT y Río Recio y las opiniones más divididas en Samacá concuerdan en general con los resultados de las inspecciones de los sistemas. Los agricultores de María La Baja están muy descontentos con el mantenimiento de los canales por las razones antes mencionadas. Con la excepción de María La Baja y cierta preocupación por Samacá, podemos concluir que la mayoría de los sistemas transferidos parecen ser físicamente sustentables si se supone que se pueden efectuar aumentos moderados de la inversión en mantenimiento.[16]

Impactos en la Productividad

Se pueden considerar los cambios en las prácticas de manejo y el estado financiero de los distritos de riego como resultados directos de la transferencia del manejo. A su vez, se puede esperar que esos cambios tengan efectos en la calidad de las operaciones y el mantenimiento. Las modificaciones de la calidad de las operaciones y el mantenimiento podrían a su vez afectar la productividad agrícola y económica de los sistemas de riego.

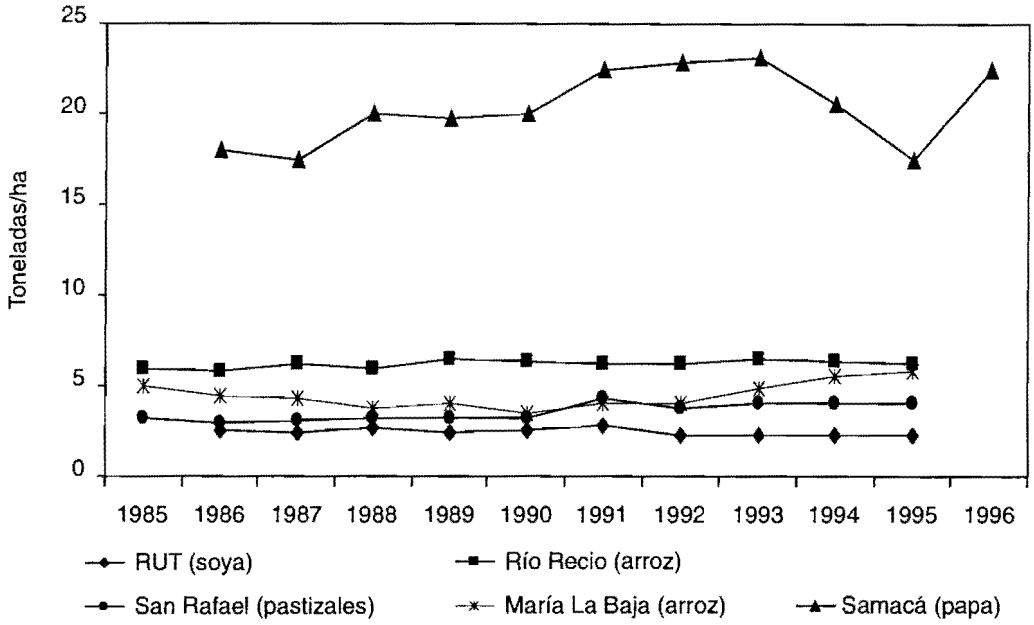
Hemos visto que, con la evidente excepción del distrito RUT, la transferencia no provocó cambios significativos en la calidad de las operaciones y parece dudoso que haya tenido muchos efectos en el mantenimiento, ya que las cantidades de inversión en mantenimiento no se han reducido (según los informes de los agricultores). Por consiguiente, excepto por RUT, no esperaríamos encontrar modificaciones importantes de la productividad agrícola o económica que pudieran atribuirse a la transferencia del manejo.

La figura 9 muestra que sólo un sistema (RUT) había presentado un aumento significativo de la intensidad de riego en el momento de la transferencia y después de ella. La intensidad de riego se elevó de 110% a 160–170% después de la transferencia. El aumento es atribuible a un cambio a la producción de caña de azúcar (que está en los campos todo el año), la vid, que es perenne, y cultivos arbóreos. Sin embargo, los rendimientos de la soya (uno de los cultivos principales) permanecieron constantes antes y después de la transferencia (figura 11). En el distrito RUT, el valor bruto de la producción (VBP) por unidad de superficie tampoco se modificó considerablemente después de la transferencia (figura 12). El aumento posterior a la transferencia en el valor de la producción por unidad de agua en RUT es atribuible a la disminución de la DRR (mencionada anteriormente) y parece que esta disminución se vincula con presiones financieras inducidas por la transferencia.

En Samacá, la intensidad de riego y los rendimientos de la papa (figuras 9 y 11) estaban aumentando antes de la transferencia y se produjo una ligera tendencia descendente después de ella. No obstante, aparentemente esto se vincula con alteraciones transitorias causadas por cambios significativos en la elección de cultivos por los agricultores, más que con efectos de la transferencia del manejo. Las reducciones sustanciales del VBP por hectárea y por

[16]Como no se realizaron inspecciones antes de la transferencia, es imposible comparar directamente las condiciones de funcionalidad de la infraestructura antes y después de la transferencia.

FIGURA 11.
Rendimientos de los principales cultivos en los distritos de la muestra



metro cúbico, seguidas de aumentos después de la transferencia (figuras 12 y 13), aparentemente son atribuibles a alteraciones transitorias en el balance de agua vinculadas con el cambio a cultivos comerciales de más alto valor, como la papa y la cebolla. Después de que se suprimió la tarifa volumétrica en Samacá en 1991, se produjeron más pastizales y hortalizas y hubo un ligero aumento de la cantidad de agua distribuida por hectárea (figura 5). Con el cambio a cultivos de más alto valor justo antes de la transferencia del manejo, el VBP por unidad de superficie y por unidad de agua presentó una tendencia ascendente después de la transferencia. La eliminación de la tarifa volumétrica puede ser relacionada con la transferencia del manejo (ya que fue una decisión de la asamblea de agricultores), pero no se pueden vincular con ésta los cambios en los patrones de cultivo para incrementar la producción de cebolla y papa.

Las modificaciones de los patrones de cultivo en los otros distritos no parecen relacionarse con la transferencia del manejo. La intensidad de riego ha sufrido una prolongada declinación gradual en Río Recio desde antes de la transferencia, pero ha permanecido estable en San Rafael (que no fue transferido en el mismo período). Entre 1985 y 1995, los rendimientos de los cultivos principales en Río Recio (arroz), que había sido transferido, y en San Rafael (pastizales) y María La Baja (arroz), que no fueron transferidos, han permanecido bastante estables (figura 11).

La figura 12 muestra que el VBP por unidad de superficie se mantuvo relativamente estable después de la transferencia en los distritos RUT, Río Recio y San Rafael. Samacá fue la excepción. La figura 13 revela que el VBP por unidad de agua aumentó considerablemente en tres de los distritos transferidos y en San Rafael, no transferido. En Río Recio, a pesar de que el

FIGURA 12.
Valor bruto anual de la producción por unidad de superficie.

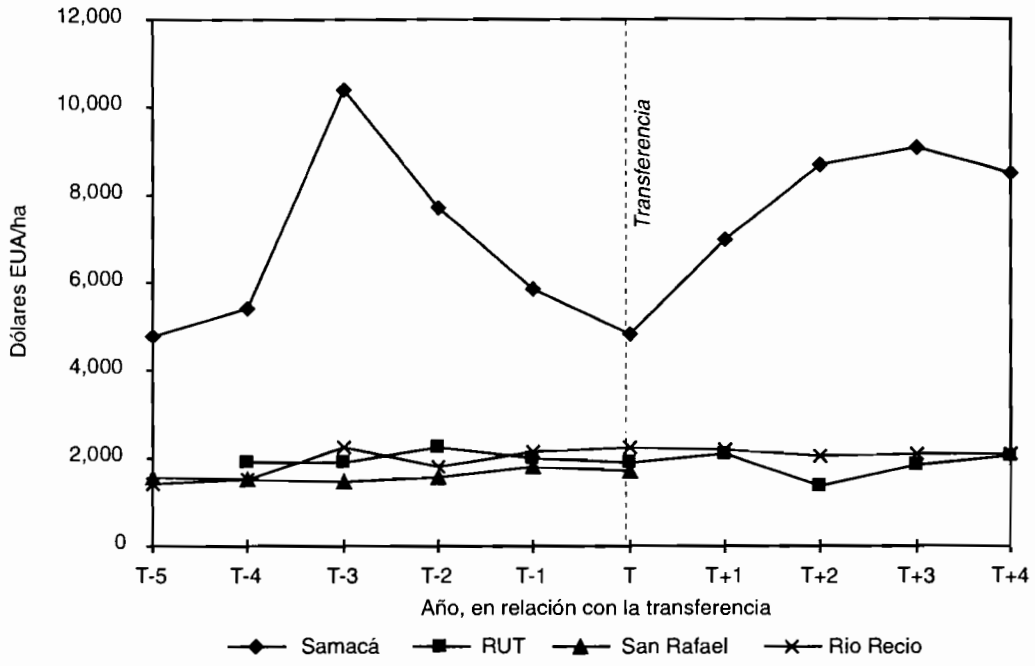
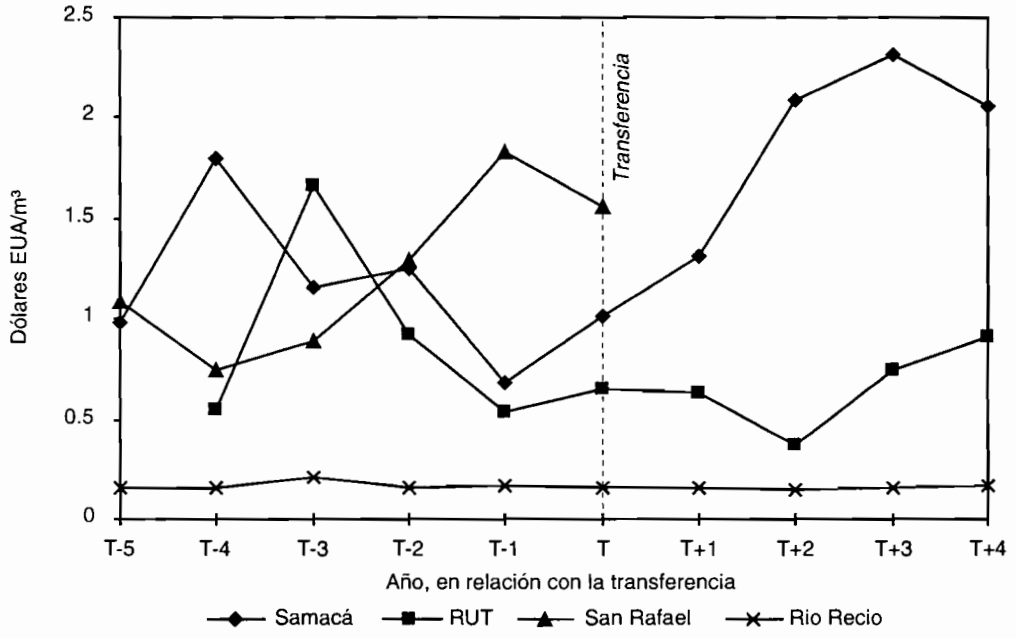


FIGURA 13.
Valor bruto anual de la producción por unidad de agua.

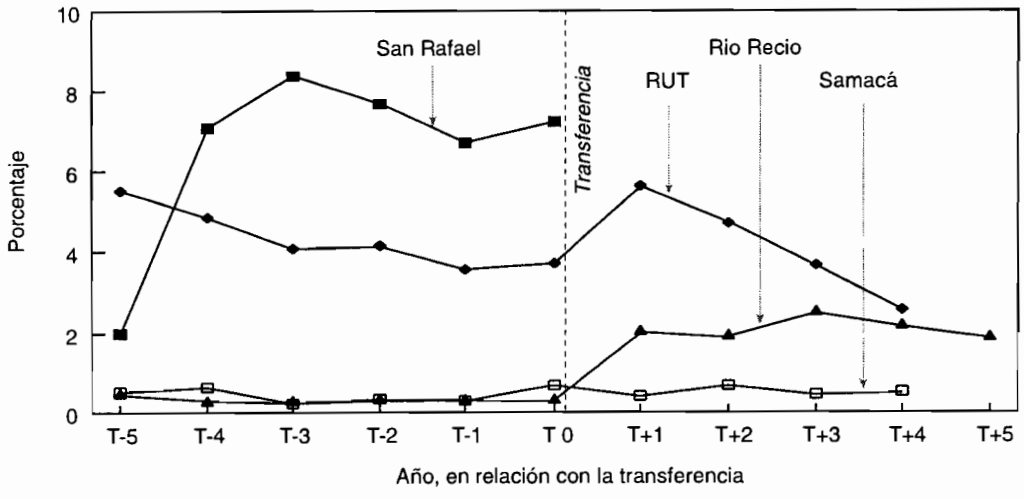


arroz ha sido gradualmente reemplazado por el algodón y por otros cereales después de la transferencia, la cantidad de agua suministrada no ha disminuido; en consecuencia, no ha aumentado el VBP por unidad de agua.

Como se mencionó antes, el incremento del VBP por unidad de agua en RUT después de la transferencia obedece a un cambio a cultivos de más alto valor, como la caña de azúcar, y a pedidos más pequeños de agua debido a los costos más altos de bombeo. Principalmente a causa de las presiones financieras generadas por la pérdida de los subsidios gubernamentales en RUT y las reducciones del volumen de agua suministrada por hectárea después de la transferencia, el distrito redujo sustancialmente la DRR y el VBP más alto por unidad de agua bombeada hacia los canales principales. En San Rafael, los elevados costos de bombeo también produjeron un VBP por unidad de agua suministrada, pero esto no se puede atribuir a la transferencia del manejo ya que no ocurrió hasta 1995. Por consiguiente, concluimos que, excepto por el distrito RUT, la transferencia del manejo en sí no tuvo impactos significativos -positivos o negativos- en la productividad agrícola o económica de los sistemas estudiados.

Se dispone de datos sobre el costo del riego como porcentaje del valor bruto de la producción en los distritos RUT, Río Recio y Samacá. En RUT, la tendencia descendente de ese indicador se vincula con una reducción de la DRR (como se señaló antes) y una declinación de las tasas de cobro de tarifas del agua después de la transferencia. El costo del riego en relación con el VBP se elevó gradualmente después de la transferencia en Río Recio y Samacá (figura 14).

FIGURA 14.
Costo del riego como porcentaje del valor bruto de la producción.



Conclusiones

El programa nacional de transferencia del manejo de la irrigación adoptado en Colombia en 1990 puede ser caracterizado como una devolución significativa pero sólo parcial del manejo a los usuarios del agua. Durante varios años, el gobierno mantuvo una considerable influencia sobre los distritos mediante el asesoramiento, ejerciendo cierto control sobre los planes y presupuestos de OyM y resistiendo los intentos de los distritos de despedir a grandes cantidades de personal. Después de la promulgación de la Ley de Adecuación de Tierras en 1993, esa influencia se redujo mucho y los distritos adquirieron un control casi completo de la OyM, el manejo financiero y la disposición del personal. No obstante, las facultades transferidas no incluyen un derecho oficial al agua o la propiedad de la infraestructura del sistema de riego. Además, el gobierno no ha puesto en claro de quién será la responsabilidad de financiar los posibles costos futuros de rehabilitación, y bajo qué términos y condiciones.

Los resultados de este estudio confirman la hipótesis de que la transferencia del manejo conduce a esfuerzos de las AUA por mejorar la eficiencia del manejo, como reducir la cantidad de personal administrativo y tomar medidas para recortar los costos (véase un resumen de los impactos en el cuadro 12).

CUADRO 12.
Resumen de los impactos.

Medidas para aumentar la eficiencia en relación con el costo	Gran prioridad después de la transferencia; se adoptaron varias medidas
Medidas para mejorar la administración y las comunicaciones	La mayoría de los agricultores no señalan ningún cambio
Costo del riego para el gobierno	Reducción considerable
Costo del riego para los agricultores	Tendencia ascendente, en especial en los sistemas de bombeo
Costo total del riego	Resultados mixtos, no hay un patrón claro
Autosuficiencia financiera local para el presupuesto de OyM	Tendencia al aumento después de la transferencia
Distribución del agua	Resultados mixtos. Aumentos planeados en la disponibilidad relativa de riego en dos sistemas. La mayoría de los agricultores no señalan ningún cambio en cuanto a la adecuación o la equidad de la distribución del agua
Sostenibilidad financiera de la infraestructura	Tres sistemas de la muestra están bien. Otros dos tienen considerables problemas de mantenimiento aplazado o construcción. Están en duda los costosos sistemas de bombeo. No se han establecido fondos para renovación del capital
Estado funcional de la infraestructura	Bueno en tres sistemas, problemático en los otros dos
Productividad agrícola	No hubo cambios significativos
Productividad económica	En la mayoría de los casos no hubo cambios en el VBP/ha. Tendencia ascendente en el VBP/m^3 de agua en tres sistemas (en parte relacionada con las mejoras administrativas en la DRR en dos sistemas)
Relación entre el costo del riego y el valor bruto de la producción agrícola	Resultados mixtos

A corto plazo, el gobierno ha logrado sus objetivos de disminuir considerablemente los gastos gubernamentales por el manejo de la irrigación. En la mayoría de los casos, esto ha provocado un aumento significativo pero no severo del costo del riego para los agricultores. Casi siempre, los costos totales de OyM no se modificaron mucho después de la transferencia. La conclusión general en cuanto a la operación y el mantenimiento es que la transferencia del manejo no pareció producir cambios importantes en la calidad de las operaciones o el mantenimiento, no resolvió los problemas y no afectó el manejo adecuado. Los resultados de la encuesta sobre el mantenimiento indican que la mayoría de los sistemas de derivación de aguas fluviales y riego por gravedad que fueron transferidos en la primera oleada de reformas parecen tener la capacidad de financiar y llevar a cabo un programa sustentable de mantenimiento.

Los sistemas transferidos más recientemente tienden a presentar costos de manejo más altos (como San Rafael) o una infraestructura deteriorada con costos elevados de reparación (como María La Baja). Esto hace que las perspectivas de sostenibilidad local de estos sistemas sean más problemáticas que en los sistemas transferidos primeramente. La sostenibilidad financiera de los sistemas de bombeo está en duda después de que el gobierno suprimió todos los subsidios a la energía y los agricultores se vieron obligados a pagar el costo total del bombeo del agua. De los cinco distritos, sólo RUT estableció un fondo para renovación del equipo. Ningún distrito ha creado un fondo para renovación del capital destinado a la infraestructura básica. En consecuencia, hay preocupación acerca de la buena disposición de los agricultores a invertir en la sostenibilidad a largo plazo de la infraestructura en los sistemas gobernados por los agricultores.

Los distritos de la muestra no presentaron aumentos considerables de la productividad agrícola o económica que pudieran atribuirse a la transferencia del manejo. En síntesis, la transferencia del manejo estimuló una serie de cambios administrativos orientados a aumentar la eficiencia en el manejo y la responsabilidad del personal en los distritos. La transferencia originó el traspaso de la carga de costos del gobierno a los agricultores, lo cual ha sido en general aceptado por éstos. Sin embargo, la transferencia no tuvo impactos sustanciales en el desempeño de las operaciones y el manejo o en la productividad agrícola y económica de las tierras regadas o el agua, y tampoco mejoró el desempeño negativo ni deterioró el desempeño positivo.

Comúnmente se supone que la devolución del manejo llevará a un mejor desempeño del sistema de riego. No obstante, la transferencia del manejo de la irrigación no es un concepto único y hay diversas estrategias en todo el mundo que varían en cuanto al grado de autoridad transferida. En el caso de Colombia, la transferencia del manejo fue considerable pero no completa. En los primeros años, el gobierno mantuvo una sustancial autoridad sobre los planes de OyM, los presupuestos y el personal de los distritos. El gobierno retiene la propiedad de la infraestructura y también es responsable de financiar la rehabilitación y modernización futuras de los sistemas. No se han otorgado derechos de agua a los distritos o los usuarios. Se requieren otras investigaciones comparativas para poner a prueba la hipótesis de que una política más amplia e integrada de transferencia llevaría a efectos más positivos en el desempeño.

Este estudio proporciona pruebas de que la transferencia del manejo de la irri-

gación sí lleva a aumentar la eficiencia y reducir los costos del manejo. Indica que, para ser viable, la administración local debe tener autoridad total sobre los planes y presupuestos de OyM, el manejo financiero, la disposición de personal y la aplicación de sanciones. El estudio fortalece el argumento de que es necesaria una política coherente e integrada de apoyo para inducir a los agricultores a invertir en la sostenibilidad financiera y física a largo plazo de los sistemas de riego. Los siguientes son ejemplos de esos tipos de apoyo, de los que a menudo se carece en los programas de transferencia del manejo en muchos países:

- Una política clara acerca de los términos y condiciones en los cuales se proporcionarán en el futuro subsidios o ayuda financiera para la rehabilitación o modernización de los sistemas de riego.
- La vinculación de una política de ese tipo con cierta inversión local paralela, el desarrollo de un fondo de renovación del capital a largo plazo por la administración local y la realización del mantenimiento conforme a las normas técnicas acordadas.
- Acuerdos mediante los cuales el gobierne realice auditorías técnicas del mantenimiento y contribuya a garantizar la integridad financiera de los fondos de renovación del capital.
- Participación de los agricultores en el aporte de capital y la toma de decisiones para reparaciones antes de la transferencia con el fin de crear un sentimiento de propiedad local del sistema de riego.
- Adecuada capacitación en el trabajo para el personal nuevo durante al menos uno o dos ciclos completos antes de la transferencia.
- Acuerdos especiales para proporcionar subsidios adicionales pero bien especificados (que se eliminen gradualmente) con el fin de apoyar los sistemas que tengan altos costos de energía.
- Un programa para establecer un acuerdo posterior a la transferencia con el propósito de proporcionar servicios de apoyo a los sistemas de riego de administración local, mediante consultas técnicas y financieras, la resolución de disputas y el cabildeo político. La experiencia en Colombia y otros lugares indica que esos servicios son necesarios después de la transferencia para contribuir a que la administración local sea viable a largo plazo.

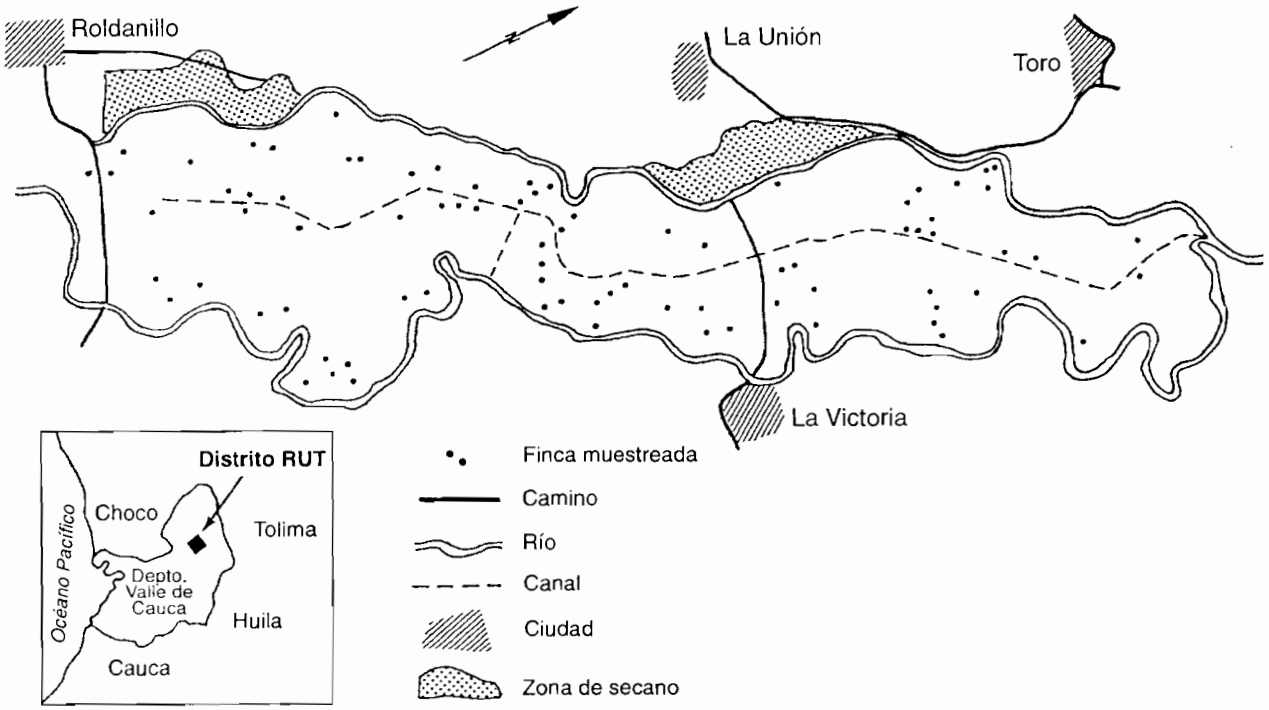
En cuanto a este último punto, para minimizar los costos y asegurar un criterio basado en la demanda, puede valer la pena que los gobiernos faciliten el desarrollo de redes de organizaciones de usuarios del agua a nivel nacional o provincial, como la Federriego en Colombia (García Betancourt 1995), con el fin de que proporcionen esos servicios después de la delegación.

A pesar de lo señalado en el último punto anterior, es probable que los gobiernos todavía tengan que cumplir funciones en cuanto a la auditoría o consulta técnica y la mediación en disputas, proporcionar subsidios parciales para estimular (no desalentar) la inversión local, dar seguridad financiera a los fondos de renovación del capital a largo plazo generados por las AUA, asignar el agua y controlar su calidad aguas arriba. Tal vez la recomendación más importante que se podría formular aquí es que los gobiernos que hayan adoptado po-

líticas de devolución pero que todavía están diseñando programas para ponerla en práctica, desarrollen estrategias de delegación amplias e integradas que sean internamente coherentes y promuevan la autosuficiencia de la administración local. Es preciso hacer inversiones adecuadas en la vigilancia y evaluación de la transferencia del manejo y, cuando sea necesario, en investigaciones, con el fin de asegurar que el proceso de cambio sea también un proceso eficiente de aprendizaje.

ANEXO 1

Mapa del Distrito RUT



ANEXO 2

Información Básica sobre los Cinco Distritos de la Muestra

RUT

El distrito de riego de Roldanillo-La Unión-Toro (RUT) está situado en el próspero valle de Cauca y presta servicios a 9,700 hectáreas. Fue construido entre 1958 y 1971. Se bombea el agua del río Cauca mediante tres estaciones de bombeo para riego y drenaje. En el distrito predominan las fincas pequeñas, 75% de ellas con menos de 5 ha cada una. Los cultivos principales son el algodón, la vid, los árboles frutales y la caña de azúcar. Como se puede ver en la figura 7, la precipitación tiene un régimen bimodal. La demanda de riego se alterna con la precipitación, pero está distribuida en todo el año. Se suministra el agua a pedido y se la bombea por segunda vez desde el canal a las parcelas

de los agricultores. En consecuencia, el bombeo representa un costo importante para los agricultores.

Río Recio

El distrito de Río Recio está situado en el valle del Tolima, en la región central de Colombia, que es una de las zonas agrícolas más productivas del país. Construido en 1951, es un sistema de derivación de aguas fluviales y riego por gravedad, con canales abiertos que riegan 10,200 hectáreas de tierras escarpadas u onduladas. El tamaño medio de las fincas es el más grande de los cinco sistemas y 75% de las propiedades tienen más de 10 ha cada una. Los principales cultivos son el arroz, el sorgo y el algodón, que se riegan a pedido durante los períodos de abundancia de agua o en rotación cuando escasea el agua. El suministro basado en la demanda, las 234 estructuras de control y las estructuras de medición del agua hasta las tomas en las fincas constituyen un sistema de manejo intensivo y muy flexible.

Samacá

El distrito de riego de Samacá se localiza en el departamento de Boyacá, al nordeste de Bogotá, en un estrecho valle bordeado por cerros escarpados. Está a una altitud de entre 2,600 y 3,000 metros. El agua proviene de dos embalses con una capacidad combinada de almacenamiento total de 6.2 millones de metros cúbicos. Se suministra el agua a lo largo de las laderas en ambos lados del valle y en el fondo de éste. El riego se usa casi todo el año y es complementario durante los dos períodos anuales de lluvias, en marzo-mayo y octubre-noviembre (figura 7). El distrito fue construido en 1941 y en la actualidad riega 3,000 hectáreas, de las cuales el 46% están en laderas y el 54% en el fondo del valle. De todas las fincas en el sistema, un 95% tienen menos de 5 ha cada una. Los principales cultivos son la cebolla, la papa, los guisantes, los pastizales y las hortalizas. El suministro de agua a las fincas se programa semanalmente sobre la base de las solicitudes por escrito presentadas por los agricultores a los canaleros. En las laderas, se suministra el agua a pequeños tanques de almacenamiento transitorio, cada uno de los cuales riega 10-20 hectáreas, desde los cuales se lleva el agua a los campos individuales a través de tuberías subterráneas de material plástico aprovechando el efecto de la gravedad. En el valle, el agua normalmente es conducida a pequeños estanques de almacenamiento transitorio en las tomas de las fincas, desde los cuales se bombea el agua a cada parcela. Hay considerables diferencias en cuanto a la condición socioeconómica de los agricultores, que son más pobres en las laderas y más ricos e influyentes en el valle. Sin embargo, en relación con el agua estas tensiones han sido parcialmente contrarrestadas por la distribución de las fincas pequeñas aguas arriba y un considerable reciclaje del agua proveniente de las laderas, que es reutilizada en las fincas más grandes del valle y en la cola del sistema.

San Rafael

El distrito de San Rafael es un pequeño sistema de riego por elevación de aguas fluviales construido en 1970. Riega 560 hectáreas de tierras situadas en el montañoso departamento de Boyacá. El agua es bombeada del río Chicamocha (mediante una bomba con una capacidad de 0.60 m^3/s) y entregada a las fincas individuales a través de un sistema de tuberías subterráneas. Los pastizales y las hortalizas son los principales cultivos producidos. Los suelos y el agua tienen un contenido elevado de sales y gran parte de la zona

ga 3,000 hectáreas, de las cuales el 46% son los principales cultivos producidos.

es drenada en forma deficiente durante los períodos de máxima precipitación en abril-mayo y octubre-noviembre (figura 7). Sobre la base de los pedidos de los agricultores, que deben ser presentados con por lo menos dos días de anticipación, el personal del distrito elabora los calendarios de entrega del agua. Antes de que se pueda suministrar agua a una finca, se deben cubrir los pagos de las tarifas por superficie hasta la fecha. Recientemente, el distrito ha sido incorporado en el distrito de riego de Chicamocha, más grande y actualmente en desarrollo. San Rafael es la primera y todavía la única unidad funcional dentro del distrito más grande.

Maria La Baja

El distrito de riego de María La Baja está situado 50 km al sur de la ciudad de Cartagena, cerca del litoral atlántico. El agua proviene de dos embalses alimentados por dos ríos. Juntos, los embalses tienen una capacidad total de almacenamiento de 235.5 millones de metros cúbicos y una capacidad combinada de descarga de 20 m^3/s. La superficie nominal proyectada originalmente era de 19,600 hectáreas, pero, en 1965, 32 años después de la construcción, la superficie regada era de sólo 9,260 hectáreas. El azolve en los embalses, alimentado por la deforestación de la cuenca, provoca creciente preocupación. La superficie regada se ha estado achicando en los últimos años. La diferencia con respecto a la superficie prevista y la reducción han obedecido básicamente a errores de diseño, inundaciones, drenaje deficiente y encharcamiento. También hay restricciones socioeconómicas, como la extrema pobreza. El departamento de Bolívar es una de las regiones más pobres del país y los pequeños agricultores a menudo están descapitalizados. El 75% de las fincas en la zona regada tienen menos de 10 ha cada una. A veces los agricultores no pueden adquirir semillas u otros insumos in obtener créditos. Además, una parte considerable de las tierras en potencia irrigables en el sistema son usadas para la cría de ganado por los agricultores ricos.

La topografía de la zona regada varía de una pendiente de 12% cerca de las montañas a tierras planas en las partes inundadas, pantanosas, en la cola del sistema. Para fines de la estación de lluvias, la profundidad de la capa freática es de 0.50 m en el 80% de la zona. En promedio, la precipitación es relativamente alta (1,890 mm al año) pero muy irregular. El cultivo más importante es el arroz. También se producen sorgo, pastizales, plátanos, yuca y maíz. Como en otros distritos de Colombia, el suministro de agua se basa en los pedidos recibidos de los agricultores, con la condición previa de que estén cubiertos hasta la fecha los pagos de las tarifas. Se informa que hay muchos problemas en cuanto al diseño y la construcción del sistema y que muchas estructuras están deterioradas.

Bibliografía

Alvarez, C., and C. Garcés-Restrepo. 1996. *Perfil de Riego de la Republica de Colombia.* Cali, Colombia: Instituto Internacional del Manejo de la Irrigación.

Arriëns, Wouter Lincklaen, Jeremy Bird, Jeremy Berkoff, and Paul Mosley, eds. 1996. *Towards effective water policy in the Asian and Pacific Region.* Volume 1— Overview of issues and recommendations. Proceedings of the Regional Consultation Workshop Towards a Policy for Water Resources Development and Management in the Asian and Pacific Region. Manila, Philippines: The Asian Development Bank.

Economic Development Institute of the World Bank (EDI). 1996. *Handbook on participatory irrigation management.* Washington D. C.: The World Bank.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 1994. *Colombia: Agricultural sector review, irrigation and drainage studies.* Rome: FAO and the FAO/World Bank Cooperative Programme.

Garcés-Restrepo, Carlos, and Douglas L. Vermillion. 1995. Irrigation management transfer in Colombia: Assessment of seven transferred districts. In *Irrigation management transfer,* ed. S. J. Johnson, D. L. Vermillion, and J. A. Sagardoy. Water Report No. 5. Rome: Food and Agricultural Organization of the UN and the International Irrigation Management Institute.

García-Betancourt, Gilberto. 1995. *The emergence of FEDERRIEGO: The Colombian federation of irrigation districts.* Short Report Series on Locally Managed Irrigation. Report No. 8. Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute.

Giraldo T., Alba Luz. 1997. *Evaluacion de los Aspectos Sociales de la Tansferencia en Seis Distritos de Riego en Colombia.* Project Report. Cali, Colombia: International Irrigation Management Institute.

IIMI. 1996. Quantification and measurement of a minimum set of indicators of the performance of irrigation systems. Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute. Duplicated.

Johnson III, Sam H, Douglas L. Vermillion, and Juan A. Sagardoy, eds. 1995. *Irrigation management transfer.* Water Report No. 5. Rome: Food and Agricultural Organization of the UN and the International Irrigation Management Institute.

Ministry of Agriculture, Government of Colombia (MOA). 1990. *El Desarrollo Agropecuario en Colombia.* Bogotá, Colombia.

Plusquellec, Herve. 1989. *Two irrigation systems in Colombia: Their performance and transfer of management to user's associations.* Policy, Planning and Research Working Paper Series No. 264. Washington D.C.: The World Bank.

Vermillion, Douglas L. 1997. *Impacts of irrigation management transfer: A Review of the evidence.* Research Report 11. Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute.

Vermillion, Douglas L., and Carlos Garcés-Restrepo. 1996. *Results of management turnover in two irrigation districts in Colombia.* Research Report No. 4. Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute.

Vermillion, Douglas L., M. Samad, N. Murthy, S. K. Raheja, U. Amarasinghe, and M. Svendsen. 1996. A standard methodology to assess the impacts of irrigation management transfer. Draft. Colombo: International Irrigation Management Institute. Duplicated.

World Bank. 1993. *Water resources management.* A World Bank policy paper. Washington, D.C.: The World Bank.

Informes de Investigación

12. *Water Distribution Rules and Water Distribution Performance: A Case Study in the Tambraparani Irrigation System.* Jeffrey D. Brewer, R. Sakthivadivel, and K.V. Raju, 1997.

13. *Rehabilitation Planning for Small Tanks in Cascades: A Methodology Based on Rapid Assessment.* R. Sakthivadivel, Nihal Fernando, and Jeffrey D. Brewer, 1997.

14. *Water as an Economic Good: A Solution, or a Problem?* C. J. Perry, D. Seckler, and Michael Rock, 1997.

15. *Impact Assessment of Irrigation Management Transfer in the Alto Rio Lerma Irrigation District, Mexico.* Wim H. Kloezen, Carlos Garcés-Restrepo, and Sam H. Johnson III, 1997.

15-Es *Los Impactos De La Transferencia Del Manejo Del Riego En El Distrito De Riego Alto Río Lerma, México.* Wim H. Kloezen, Carlos Garcés-Restrepo y Sam H. Johnson III, 1997.

16. *Irrigation Management Transfer in Mexico: A Strategy to Achieve Irrigation District Sustainability.* Sam Johnson III, 1997.

16-Es *La Transferencia del Manejo de la Irrigación en México: Una Estrategia para Lograr la Sostenibilidad de los Distritos de Riego.* Sam H. Johnson III, 1997.

17. *Design and Practice of Water Allocation Rules: Lessons from Warabandi in Pakistan's Punjab.* D. J. Bandaragoda, 1998.

18. *Impact Assessment of Rehabilitation Intervention in the Gal Oya Left Bank.* Upali A. Amarasinghe, R. Sakthivadivel, and Hammond Murray-Rust, 1998.

19. *World Water Demand and Supply, 1990 to 2025: Scenarios and Issues.* David Seckler, Upali Amarasinghe, David Molden, Radhika de Silva, and Randolph Barker, 1998.

20. *Indicators for Comparing Performance of Irrigated Agricultural Systems.* David J. Molden, R. Sakthivadival, Christopher J. Perry, Charlotte de Fraiture, and Wim H. Kloezen, 1998.

21. *Need for Institutional Impact Assessment in Planning Irrigation System Modernization.* D. J. Bandaragoda, 1998.

22. *Assessing Irrigation Performance with Comparative Indicators: The Case of the Alto Rio Lerma Irrigation District, Mexico.* Wim H. Klozen, and Carlos Garcés-Restrepo, 1998.

23. *Performance of Two Transferred Modules in the Lagunera Region: Water Relations.* G. Levine, A. Cruz, D. Garcia, C. Garcés-Restrepo, and S. Johnson III, 1998.

23-Es *Desempeño de dos módulos transferidos en la región Lagunera: Relaciones del agua* G. Levine, A. Cruz Galván, D. García, C. Garcés Restrepo y S. Johnson III, 1999.

24. *Farmer Response to Rationed and Uncertain Irrigation Supplies.* C.J. Perry and S.G. Narayanamurthy, 1998.

25. *Impacts of Colombia's Current Irrigation Management Transfer Program.* Douglas L. Vermillion and Carlos Garcés-Restrepo, 1998.

IWMI

INTERNATIONAL WATER MANAGEMENT INSTITUTE
P O Box 2075, Colombo, Sri Lanka
Tel (94-1) 867404 • Fax (94-1) 866854 • E-mail IWMI@cgnet.com
Internet Home Page http://www.cgiar.org/iimi

CGIAR

ISBN 92-9090-381-3

PRINTED BY SUMATHI BOOK PRINTING (PVT) LIMITED

ISSN 1026-0862