

**La Transferencia Del Manejo Del Riego  
En La Cuenca Del Río Columbia  
Estados Unidos De América**

***Lecciones Y Connotaciones Internacionales***

**Mark Svendsen  
y  
Douglas Vermillion**

H 16475

C1



**INSTITUTO INTERNACIONAL DEL MANEJO DE LA IRRIGACIÓN**

Svendsen, M.; Vermillion, D. 1994. La transferencia del manejo del riego en la cuenca del río Columbia, Estados Unidos de America: Lecciones y connotaciones internacionales. Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute (IIMI). xv, 98p.

Irrigation management / farmer managed irrigation systems / privatization / irrigation efficiency / irrigation effects / project appraisal / financing / developing countries / USA / Columbia river basin project

DOC 631:7

ISBN 92-9090-313-9

---

Los Artículos de Investigación del IIMI comprenden áreas de interés del instituto sobre estudios de las prácticas del manejo del riego. A menudo se basan en casos de estudios específicos ó en resultados de proyectos, y se presentan en un formato que pretende llevar los resultados a audiencias que están mas allá del país en donde se llevaron a cabo los estudios originales. La serie de Artículos de Investigación presenta los resultados de proyectos del IIMI ó el de investigadores que tienen asociación con el, Instituto. El IIMI agradece comentarios a los Artículos de Investigación, los cuales pueden enviarse a los autores a la siguiente dirección:

Information Office  
International Irrigation Management Institute  
P.O. Box 2075  
Colombo  
Sri Lanka

---

© IIMI 1993

La responsabilidad por el contenido de ésta publicación yace en los autores.

Todos los derechos reservados.

Fotografía de carátula por Mark Svendsen: Riego por aspersión en la parte central del Estado de Washington, USA.

## Indice

|  |     |
|--|-----|
| <b>Prólogo</b> . . . . .   | vii |
| <b>Agradecimientos</b> . . . . .                                   | ix  |
| <b>Resumen Ejecutivo</b> . . . . .                                 | xi  |
| <b>1. Introducción</b> . . . . .                                   | 1   |
| <b>2. El Proyecto De Riego De La Cuenca Del Columbia</b> . . . . . | 5   |
| LA HISTORIA DEL RIEGO EN LA CUENCA . . . . .                       | 5   |
| LA CONSTRUCCION DEL PROYECTO . . . . .                             | 6   |
| LA GENERACION DE ENERGIA . . . . .                                 | 9   |
| ASPECTOS FISICOS DEL PROYECTO . . . . .                            | 10  |
| Ubicación . . . . .  | 10  |
| Clima . . . . .  | 10  |
| Relieve . . . . .  | 12  |
| Suelos . . . . .   | 12  |
| Infraestructura rural . . . . .                                    | 13  |
| SUMINISTRO, ENTREGA Y APLICACION DEL AGUA DE RIEGO . . . . .       | 13  |
| Derechos y extracción de agua en el Proyecto . . . . .             | 13  |
| Instalaciones físicas del sistema . . . . .                        | 15  |
| Procedimientos para el manejo del agua . . . . .                   | 19  |
| ASPECTOS SOCIALES DEL PROYECTO . . . . .                           | 21  |
| Patrones y políticas de asentamiento . . . . .                     | 21  |
| Características de los colonos . . . . .                           | 24  |
| AGRICULTURA . . . . .  | 25  |
| <b>3. Organismos De Riego</b> . . . . .                            | 31  |
| El US BUREAU OF RECLAMATION . . . . .                              | 31  |
| LOS DISTRITOS DE RIEGO . . . . .                                   | 32  |
| LAS RELACIONES ENTRE EL BUREAU Y LOS DISTRITOS . . . . .           | 34  |
| <b>4. La Transferencia Del Manejo</b> . . . . .                    | 41  |
| MOTIVACION PARA LA TRANSFERENCIA . . . . .                         | 41  |
| La perspectiva de los agricultores . . . . .                       | 41  |
| La perspectiva del Bureau . . . . .                                | 30  |

|   |           |
|---|-----------|
| EL PROCESO DE TRANSFERENCIA . . . . .                               | 43        |
| TERMINOS Y CONDICIONES DE LOS ACUERDOS DE TRANSFERENCIA . . . . .   | 44        |
| Los derechos de los distritos . . . . .                             | 44        |
| Las responsabilidades de los distritos . . . . .                    | 45        |
| Los derechos del Bureau . . . . .                                   | 45        |
| Las responsabilidades del Bureau . . . . .                          | 34        |
| CAMBIOS EN LA ADMINISTRACION A PARTIR DE LA TRANSFERENCIA . . . . . | 46        |
| El Bureau . . . . .   | 46        |
| Los distritos . . . . .   | 48        |
| <b>5. Resultados De La Transferencia . . . . .</b>                  | <b>53</b> |
| METODOLOGIA DE EVALUACION . . . . .                                 | 53        |
| CAMBIOS DE TECNOLOGIA . . . . .                                     | 54        |
| CALIDAD DEL SERVICIO DE RIEGO . . . . .                             | 54        |
| Adecuación . . . . .  | 55        |
| Oportunidad . . . . .   | 64        |
| Equidad . . . . .   | 65        |
| EFICIENCIA HIDROLOGICA . . . . .                                    | 68        |
| VIABILIDAD FINANCIERA . . . . .                                     | 74        |
| Ajustes por inflación . . . . .                                     | 74        |
| Ingresos . . . . .  | 76        |
| Costos . . . . .  | 80        |
| RENTABILIDAD . . . . .  | 86        |
| MANTENIMIENTO . . . . .   | 88        |
| <b>6. Resumen Y Conclusiones . . . . .</b>                          | <b>91</b> |
| IMPACTOS DE LA TRANSFERENCIA . . . . .                              | 91        |
| Adopción de tecnología . . . . .                                    | 91        |
| Desempeño hidrológico . . . . .                                     | 91        |
| Desempeño financiero . . . . .                                      | 93        |
| Rentabilidad agrícola . . . . .                                     | 94        |
| Conclusiones generales . . . . .                                    | 94        |
| FACTORES HABILITANTES . . . . .                                     | 95        |
| Las políticas . . . . .   | 95        |
| El contexto social . . . . .  | 96        |
| El contexto institucional . . . . .                                 | 97        |
| USBR . . . . .  | 97        |
| El sistema de riego . . . . .                                       | 98        |
| LA TRANSFERENCIA EN LOS PAISES EN DESARROLLO . . . . .              | 98        |
| Instituciones y políticas . . . . .                                 | 99        |
| Procesos . . . . .  | 100       |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| <b>Anexo</b> . . . . .       | 103 |
| <b>Referencias</b> . . . . . | 105 |

## Prólogo

Transferir la administración del riego consiste en traspasar la responsabilidad del manejo del agua, la autoridad y, en algunos casos, la propiedad de los organismos gubernamentales a organizaciones locales de agricultores o regantes. Se trata de uno de los cambios estructurales más importantes que actualmente afectan la forma de manejo de los sistemas y agencias de riego. Se está llevando a cabo en gran escala en Asia, Africa, América Latina y muchos países industrializados. Allí donde se pone en práctica, tiene un vasto potencial para modificar profundamente la productividad, rentabilidad, sustentabilidad, costo-eficiencia y la equidad de su administración. Tal transferencia está impulsada en gran medida por la incapacidad de los gobiernos para financiar las actividades rutinarias de operación y mantenimiento o los costos cíclicos de rehabilitación de los sistemas de riego, ya sea por carencia de fondos provenientes del gobierno central o por incapacidad para cobrar a los agricultores una tarifa<sup>1</sup> adecuada por el servicio de riego. Además, los gobiernos comienzan a reconocer el mal desempeño de los organismos centralizados en la administración de dichos sistemas, tanto desde el punto de vista de las políticas y procedimientos gubernamentales como de las aspiraciones de los agricultores. En algunos casos son los mismos agricultores quienes solicitan la transferencia.

En muchos lugares las políticas y los programas de transferencia parecen estar dictados principalmente por presiones financieras y por la esperanza de que los agricultores podrán administrar los sistemas en forma aceptable —tanto desde el punto de vista financiero como del administrativo— a medida que el gobierno se retira. Muchos gobiernos actúan con poca o ninguna indicación o información sobre los resultados de transferencias de la administración en su propio país o en otros países. Este proceso de transferencia se está llevando a cabo en algunos países que aún carecen de instituciones locales viables capaces de manejar el agua de acuerdo con principios colectivos de equidad o responsabilidad. Una de las metas del Programa de Manejo Local en el IIMI es documentar y comparar el proceso y los resultados de la transferencia de la administración del riego en diferentes circunstancias.

El presente estudio es uno de los pocos intentos realizados hasta ahora por documentar sistemáticamente tanto el proceso como los efectos de dicha transferencia en el desempeño de los sistemas de riego. La transferencia de la administración del riego en el Proyecto de la Cuenca del Río Columbia en los Estados Unidos de América constituye un caso con condiciones físico-técnicas e institucionales marcadamente favorables. En futuras comparaciones con estudios similares llevados a cabo en países en desarrollo esperamos poder identificar mejor las condiciones y los procesos necesarios para la transición exitosa de la administración estatal a la administración local del riego. No se intenta aquí recomendar a los países en desarrollo lo que se ha hecho en la Cuenca del Columbia. Sin embargo, esperamos que este estudio contribuya a promover una toma de conciencia internacional acerca de cuáles son las diferentes opciones políticas y estratégicas que parecen funcionar y cuáles no en distintas circunstancias. Es de esperar que mejore la toma de

---

1 N. del T.: En esta traducción se utiliza el término *tarifa* para hacer referencia a la retribución que pagan los agricultores por un servicio recibido.

decisiones políticas así como la puesta en práctica de la transferencia de la administración y que ello, a su vez, lleve a una administración del riego más sustentable y más costo-efectiva .

**Jacob W. Kijne**

*Director de Investigación*

Instituto Internacional del Manejo de la Irrigación

## **Agradecimientos**

Los autores desean agradecer a Bernd Maier de la Washington State University por su eficaz ayuda en las entrevistas y en la recopilación de datos secundarios para este estudio y a Martha Sullins del IFPRI por su dedicación y esmerada colaboración en el análisis de los datos. Zakia Nekaïen-Nowrouz y Lourdes Hinayon del IFPRI tuvieron que soportar numerosas rondas de depuración y modificación del manuscrito en el procesador de palabras, realizando su tarea con su acostumbrado nivel de excelencia. También desean agradecer a Ian Carruthers del Wye College, University of London; a Tissa Bandaragoda del IIMI y a Marshall English de la Oregon State University por sus valiosos comentarios. Su más profundo agradecimiento queda reservado para Jim Cole y Francis Jensen del Proyecto de la Cuenca del Columbia en Ephrata, Washington, y para los administradores de los tres distritos de riego: Keith Franklin del Distrito Quincy, Dick Erickson del Distrito Este y Shannon McDaniel del Distrito Sur. Todos ellos fueron sumamente generosos al compartir con nosotros sus recuerdos, puntos de vista, observaciones y comentarios en la revisión del manuscrito y al permitirnos el acceso a la abundante información acumulada en sus archivos. La interpretación de esta información y cualquier error resultante o percepción errónea es responsabilidad de los autores.

**Mark Svendsen**  
**Douglas Vermillion**  
Diciembre 1993



## Resumen Ejecutivo

En la actualidad en muchos países en vías de desarrollo hay un profundo interés en transferir la responsabilidad de la operación de grandes sistemas públicos de riego a los agricultores beneficiarios de los sistemas. Para comprender las connotaciones de tal traspaso respecto del desempeño de un sistema y las condiciones en las cuales se puede llevar a cabo con éxito, se decidió elaborar un caso de estudio que documentara las causas y los resultados de dicha transferencia. Para este estudio se seleccionó el Proyecto de la Cuenca del Columbia (PCC) en el Estado de Washington en los Estados Unidos de América. Esta selección se basó en las siguientes razones: los Estados Unidos tienen una política de más de 100 años que dispone la transferencia de la administración del riego público a los usuarios; existen buenos registros históricos que describen la hidrología del sistema y su desempeño financiero; y la transferencia en el PCC se produjo hace más de 20 años, lo que ha permitido que la situación se estabilice y que surjan los problemas de mayor alcance.

Ubicado en el Río Columbia cerca de la frontera con Canadá, el PCC es un gran proyecto de propósitos múltiples cuyo componente principal es un embalse. La construcción de la presa se inició en 1933 y el agua llegó al área de influencia por primera vez en 1951. Actualmente, la superficie bajo riego es de unas 230.000 hectáreas, pero las instalaciones para un área aproximadamente igual incluidas en el plan original nunca se construyeron. Toda el agua que usa el sistema de riego debe ser elevada 85 metros para su distribución por gravedad en el área de influencia.

El proyecto fue construido por la agencia nacional de desarrollo del riego, el US Bureau of Reclamation, que tuvo la responsabilidad de su operación desde 1951 hasta 1969, año en que se transfirió su administración a un grupo de tres distritos de riego. Estos distritos, manejados por los agricultores, se habían creado en 1939 mientras se estaba construyendo el proyecto y habían firmado contratos con el Bureau por los cuales sus miembros se obligaban a devolver al gobierno parte de los costos incurridos en la construcción del sistema. En la actualidad en cada distrito hay entre 2.000 y 2.500 propietarios y cada uno es administrado por una junta compuesta por 5 ó 7 personas elegidas entre dichos propietarios. Los distritos son entidades sin fines de lucro y deben cubrir sus propios costos de operación. Los distritos compran el agua al Bureau y la revenden a sus miembros. Los pagos al Bureau incluyen una tarifa energética por extraer el agua del embalse, pero dicha tarifa está muy subsidiada. Si bien el Bureau continúa con la operación de algunas instalaciones comunes y retiene la propiedad formal de todas las instalaciones del sistema, la operación y el mantenimiento de las mismas así como el cobro de los servicios de riego es responsabilidad de los distritos.

Los agricultores no reciben agua a menos que paguen por adelantado el servicio básico. Los distritos tienen derecho a ejecutar hipotecas por falta de pago de las facturas, y así lo han hecho en varias ocasiones. La entrega de agua se realiza de acuerdo con la demanda y las entregas a cada una de las propiedades se miden volumétricamente por razones contables y de facturación.

Las negociaciones entre el Bureau y los distritos concernientes a los términos y condiciones de la transferencia fueron complejas y tomaron varios años. Ambas partes debieron contar con asesoramiento legal y en algunos casos los distritos recurrieron a influencias políticas. Los resultados fueron incluidos en tres acuerdos de transferencia obligatorios, que, en esencia, son contratos entre cada distrito y el Bureau of Reclamation. Estos acuerdos aún siguen en vigencia.

Inmediatamente después de la transferencia en 1969, la dotación de personal del Bureau disminuyó drásticamente y la institución asumió nuevas funciones como vendedor mayorista de agua, regulador del medio ambiente y planificador y administrador de los recursos hídricos. Gran parte del personal dado de baja fue absorbido por los distritos, con lo cual se garantizó una cierta continuidad operativa, pero los administradores de los distritos se reclutaron en otros ámbitos.

El presente estudio constituye un esfuerzo concertado para documentar los resultados tanto hidrológicos como financieros de la transferencia. En general, parece que la calidad del servicio recibido por los agricultores no se ha visto afectada: antes de la transferencia el servicio era muy bueno y continuó siéndolo después de ella. Sin embargo, la eficiencia de conducción en los canales principales y secundarios de los tres distritos disminuyó después de la transferencia y tomó entre 5 y 6 años recuperar los niveles anteriores. Esto se interpreta como un período durante el cual los nuevos administradores aprendieron a manejar el sistema eficientemente. Posteriormente se inició otra prolongada y constante disminución en la eficiencia de conducción que continuó hasta el final del período de estudio en 1989. Se considera que esto es la consecuencia de no haber satisfecho puntualmente las crecientes demandas de mantenimiento a medida que el sistema envejecía. Si bien los gastos de operación y mantenimiento (O&M) del sistema se mantuvieron más o menos constantes, en términos reales (antes y después de la transferencia), con el correr del tiempo surgieron problemas que indicaban que los requerimientos de mantenimiento aumentaban en frecuencia. Además, las mayores eficiencias de riego en las propiedades logradas con la introducción del riego por aspersión, con una limitada capacidad para efectuar ajustes a nivel del sistema principal, probablemente contribuyeron a la disminución de la eficiencia de conducción.

El marcado incremento en la cantidad de agua solicitada al Bureau (pero no entregada a las propiedades) durante los últimos tres años del período de estudio coincide con la instalación por parte de los distritos de equipos de generación hidroeléctrica en los canales más grandes del sistema. Dado que la generación de electricidad es una actividad muy redituable para los distritos, es posible que haya influido en la cantidad de agua adicional solicitada al Bureau.

Después de la transferencia, los distritos se dedicaron inmediatamente a desarrollar otras fuentes de ingresos y a reducir los gastos de operación y la tarifa por servicio de riego para sus miembros. Las fuentes suplementarias de ingresos incluyen inversiones, generación de electricidad y la venta de agua a terceros. Después de la transferencia, en promedio y con ajustes por inflación, la tarifa por servicio de riego representaba solo un 78% del nivel que tenía durante la administración del Bureau. En el PCC los retornos brutos reales de la agricultura bajo riego aumentaron constantemente durante los últimos 30 años y, aparentemente, los retornos netos también. Esta tendencia parece no guardar relación con la transferencia. La caída en los niveles del valor de la tarifa por servicio de riego como resultado de la transferencia parece haber incrementado los ingresos netos de las explotaciones agrícolas en un 15%.

En general, la transferencia administrativa del US Bureau of Reclamation a los distritos de riego en el Proyecto de la Cuenca del Columbia ha sido un éxito. Por una parte, el Bureau pudo abandonar sus funciones de O&M y, por la otra, los distritos asumieron el control local del manejo y de los costos. Fue un proceso prolongado que comenzó en 1939, trece años antes que el agua comenzara a fluir por el sistema de riego, y que culminó con la firma de los acuerdos de transferencia 30 años más tarde. El análisis revela que la transferencia no ha afectado significativamente al proyecto respecto de la calidad del servicio provisto a los agricultores, eficiencia en el manejo, productividad agrícola o rentabilidad agrícola. Al mismo tiempo, *el nivel real de la tarifa por servicio de riego, tanto por superficie como por volumen, ha bajado sustancialmente*. El efecto de la transferencia en la sustentabilidad a largo plazo del sistema es menos claro y hay indicios de que el sistema físico está experimentando un cierto deterioro.

Del análisis se pueden rescatar algunas lecciones importantes para quienes deciden y ejecutan políticas en los países en vías de desarrollo. Las mismas no constituyen una receta para el cambio:

son factores que deben ser tenidos en cuenta al planificar programas que contemplen la transferencia de la administración del riego a grupos de agricultores.

- Aplicar una política clara y coherente que disponga la transferencia del manejo del riego.
- No esperar la recuperación total de los costos (de capital y operativos).
- Establecer la autonomía financiera de la nueva entidad administradora.
- Dotar a las organizaciones de regantes de una sólida base jurídica.
- Establecer un sistema seguro y bien especificado de derechos de agua a largo plazo.
- Invertir en la rehabilitación de las instalaciones físicas.
- Crear un sistema de auditorías profesional, justo y accesible y ordenar su uso a las organizaciones administradoras.
- Ofrecer nuevos puestos de trabajo o indemnizar al personal dado de baja de las agencias estatales.
- Hacer que los agricultores participen desde el comienzo en la planificación de la transferencia.
- Conferir a los agricultores las facultades y las condiciones necesarias para negociar con éxito con la agencia estatal de riego.
- Celebrar contratos entre los grupos de regantes y la agencia administradora donde se especifiquen funciones y responsabilidades.
- Desarrollar un sistema local adecuado de asignación del agua con medición y pago volumétrico en algún nivel.
- Capacitar a los agricultores y a sus líderes en los temas de organización y manejo.
- Brindar asistencia a las agencias para que mejoren sus condiciones para la administración y las relaciones humanas y, así, puedan ofrecer apoyo a las organizaciones de agricultores.
- Asignar a la agencia operativa una función progresiva en la "cultura societaria", en la que las organizaciones de usuarios son responsables del manejo.

# 1. Introducción

En la actualidad en muchos países en vías de desarrollo hay un profundo interés en transferir la responsabilidad de la operación de grandes sistemas públicos de riego a los agricultores beneficiarios de los sistemas. Las razones varían de país en país pero, básicamente, radican en los altos e irreversibles costos de la operación y mantenimiento de los grandes sistemas públicos de riego y en la idea que la administración puede ser más eficiente, eficaz y sustentable con la participación directa de los agricultores.

Si bien se sienten atraídos por los beneficios prometidos, las autoridades responsables y los directores de los organismos que formulan las políticas de riego están preocupados por los resultados potenciales y los impactos generales de dichas transferencias, su sustentabilidad institucional y financiera y las acciones que el gobierno debe llevar a cabo para facilitar el proceso de transferencia y para apoyar y sustentar a las nuevas organizaciones administradoras. Asimismo, a los gobiernos les preocupa el destino del personal de las agencias de riego cuyos puestos han sido eliminados y las nuevas funciones que las mismas asumirán después del cambio.

En algunos países en desarrollo ya se están dando los primeros pasos hacia esa transición. En las Filipinas, se ha avanzado con bastante éxito en la creación de asociaciones de usuarios y en la delegación de la responsabilidad y autoridad en el manejo del riego a grupos de agricultores (Korten y Siy, 1989). En Chile, a comienzos de la década de 1980, se "privatizaron" los sistemas de riego a las asociaciones de regantes y una ley nacional de aguas permitió la venta de derechos de agua (Bertranou y Schulze, 1992). Otros países también están promoviendo programas de transferencia, aunque en algunos casos sin tener muy en cuenta las complejidades inherentes al proceso y con escaso conocimiento de las experiencias adquiridas por otros países.

Algunos programas de transferencia, como los de Indonesia, Nepal, Senegal y Bangladesh, se centran en el traspaso a los agricultores de pequeños sistemas de riego. También son comunes los programas de transferencia de la administración de canales terciarios y secundarios de grandes sistemas de riego a los agricultores, como son los de India, Nepal, las Filipinas, China y Sri Lanka. Otros países como México, Colombia y Madagascar han lanzado programas nacionales para transferir la responsabilidad administrativa a las asociaciones de usuarios y para gradualmente federarlas de abajo hacia arriba—del nivel de canal de la propiedad al de canal distribuidor y, así, hasta el nivel de canal principal (Vermillion, 1992).

La transferencia del manejo del riego se relaciona con un proceso más amplio de liberalización económica que se ha convertido en el aspecto central del desarrollo en estos últimos años. Si bien ha sido aplicada en diferentes formas en diferentes países, la liberalización económica se caracteriza por políticas económicas orientadas al mercado, tasas de cambio realistas, liberalización del comercio internacional, el papel clave de las empresas privadas dedicadas a la producción de bienes y servicios, reducción de subsidios y transparencia en los instrumentos de política económica, es decir, subsidios e impuestos manifiestos y no encubiertos (Svendsen y Rosegrant, 1994). El objetivo de estas reformas es reducir la participación del estado en la economía y permitir que el sector privado se haga cargo de la mayor parte de la producción de bienes y servicios. Se considera que ello redundará en una mayor eficiencia, productividad y satisfacción de la demanda (Roth, 1987).

La palabra *privatización* se emplea a veces para describir el proceso mediante el cual el estado se distancia del control directo de las actividades productivas. Savas (1987) define la privatización como la reducción de la participación del estado o el aumento de la participación del sector privado

en la producción de bienes y servicios o en la posesión de activos productivos. Casi todas las transferencias de administración mencionadas precedentemente quedan incluidas en esta definición. Sin embargo, el hecho que la privatización haya tenido un éxito relativo en los países más desarrollados no significa que encontrará igual éxito en países menos desarrollados que aún no han liberalizado totalmente sus economías ni creado un grupo de instituciones locales capaces de competir entre sí (Cook y Kirkpatrick, 1988, 28).

El presente caso de estudio ha sido elaborado a los efectos de documentar el proceso de transferencia y sus impactos en un país desarrollado. Desde hace casi 100 años, los Estados Unidos de América cuentan con una política que establece la transferencia de la administración del riego a los usuarios. Como resultado de ello, se dispone de amplia experiencia en este proceso. Existe, además, en ese país un conjunto relativamente completo de instituciones públicas y privadas que apoyan tal proceso. Esto brinda la posibilidad de documentar *ex post* el proceso de transferencia y de identificar las instituciones y las condiciones habilitantes.

Como caso de estudio se seleccionó el Proyecto de la Cuenca del Columbia (PCC) en el Estado de Washington, Estados Unidos, por ser uno de los proyectos más grandes que se haya construido y transferido a los usuarios en América. Debido a que las propiedades en los Estados Unidos son relativamente extensas, se consideró conveniente examinar el proceso en un proyecto grande en el que participa un amplio número de agricultores. Además, como la transferencia de la administración en el PCC se produjo en 1969, ha transcurrido el tiempo suficiente para que los impactos a largo plazo se manifiesten pero, por otra parte, es bastante reciente como para analizarlo mediante entrevistas con los actores. Se disponía, además, de datos hidrológicos y financieros buenos sobre los períodos anteriores y posteriores a la transferencia que permitieron un análisis cuantitativo de los impactos. Si bien las condiciones específicas pueden variar de un proyecto a otro, se considera que los temas generales y los resultados presentados en el caso de estudio son aplicables a otras áreas en el oeste de los Estados Unidos.

Al analizar el proceso de transferencia, Vermillion (1991) formula cuatro preguntas básicas referidas a la transferencia de la administración: 1) ¿Cuáles son los impactos de la transferencia en el desempeño hidrológico, agrícola y económico de los sistemas de riego?; 2) ¿Qué aspectos clave —legales, políticos, institucionales y de infraestructura— deben ser tenidos en cuenta para facilitarla?; 3) ¿Qué tipo de reorientación se debe brindar a las agencias y a los agricultores para respaldar la transferencia?; 4) ¿Cuáles son los procesos de transferencia y los modelos de auto-gestión que mejor funcionan en diferentes circunstancias?

Este estudio plantea estas preguntas generales allí donde se espera que las condiciones políticas, institucionales y físicas hayan producido un resultado exitoso. Se intenta documentar tanto el *proceso* de transferencia como sus *resultados* y evaluar ambos según su significación para los países en vías de desarrollo. En el texto, las partes de especial interés para los países en desarrollo aparecen destacadas en bastardilla. Las tres primeras preguntas son más directas, pero dado que la respuesta a la cuarta requiere de un análisis de varios casos, este trabajo incorpora otro caso importante para su futuro estudio.

Los autores realizaron cuatro visitas a la zona del proyecto y un estudiante de postgrado de la Washington State University se trasladó allí en numerosas oportunidades para llevar a cabo la recolección de datos. Se efectuaron entrevistas individuales y grupales con personal actual y retirado del USBR, con administradores y personal de los distritos, con abogados representantes de ambas partes y con investigadores universitarios. También se usó una gran cantidad de datos secundarios y registros históricos. El análisis de datos de series temporales recuperados de los archivos del Bureau of Reclamation ha permitido conocer en buena medida los impactos de la transferencia. El Capítulo 5 describe en detalle el enfoque empleado para el análisis de estos datos. Una vez concluido el informe preliminar, se realizó un seminario de un día en el emplazamiento del proyecto con la participación de personal del Bureau y los tres administradores de los distritos de riego, quienes revisaron y analizaron los resultados del estudio. De este seminario surgió un

conjunto de valiosos conocimientos que posteriormente se volcaron a la versión final de este trabajo<sup>2</sup>.

El informe comienza con una reseña de los temas de interés, presenta los puntos que lo componen y brinda una descripción general de la metodología empleada. El Capítulo 2 describe las características del proyecto y analiza su historia y su ambiente físico y social. En el Capítulo 3 se hace una revisión de las principales instituciones que participaron en la transferencia—el US Bureau of Reclamation y tres distritos de riego—y las relaciones entre ellas. El Capítulo 4 describe el proceso de transferencia y los cambios administrativos resultantes. El Capítulo 5 contiene el principal ejercicio analítico del estudio y evalúa los resultados de la transferencia en términos de cambios de tecnología, calidad del servicio de riego, eficiencia hidrológica, viabilidad financiera, rentabilidad y calidad del mantenimiento. Incluye, además, una sección inicial en la que se detalla la metodología seguida para el análisis. El último capítulo resume los resultados del análisis y examina los factores que permiten y facilitan una transferencia exitosa. El trabajo finaliza con una discusión de las experiencias recogidas a fin de instrumentar tales políticas en los países en vías de desarrollo.

---

2 En la actualidad se está elaborando una encuesta telefónica entre una muestra de agricultores en un distrito del proyecto. Se intenta obtener información adicional sobre las prácticas de manejo del agua por parte de los agricultores y conocer cómo evalúan el servicio de riego que reciben. Se informará sobre los resultados por separado y en una fecha posterior.

## 2. El Proyecto De Riego De La Cuenca Del Columbia

### LA HISTORIA DEL RIEGO EN LA CUENCA<sup>3</sup>

Los esfuerzos por desarrollar la agricultura bajo riego en la Cuenca del Columbia en el Estado de Washington se remontan al siglo pasado. En 1898, el Great Northern Railway y una empresa local comenzaron a desarrollar un pequeño proyecto de riego cerca de Ephrata, Washington, la actual sede del Proyecto de la Cuenca del Columbia (PCC). La empresa quebró antes de completar el proyecto, al igual que otra compañía que posteriormente se hizo cargo de la construcción. En 1912, un tercer emprendimiento finalmente logró completar el proyecto y poner 1.200 acres (500 hectáreas) de tierra bajo riego antes de quebrar también seis años después.

A comienzos de este siglo, numerosas empresas, personas y cooperativas efectuaron diversos intentos por desarrollar el riego. Emplearon tecnologías que abarcaban desde derivaciones por gravedad a bombas no electrificadas, plantas de vapor alimentadas con carbón y hasta molinos de viento. Muchos de estos proyectos apuntaban a la producción de frutas pero la mayoría fracasó en pocos años víctima de los altos costos de bombeo, las fluctuaciones en los precios de los bienes y, en algunos casos, de engaños descarados.<sup>4</sup>

A medida que se acumulaban las experiencias de estos primeros y poco exitosos experimentos del sector privado, el sector público comenzó a participar en forma más directa.<sup>5</sup> Después de una investigación, el Reclamation Service<sup>6</sup> informó en 1903 que en la región se podría regar entre 1,5 y 2 millones de acres (600 a 800 mil hectáreas) (Warne, 1973). En 1907, se formó la Asociación de Usuarios de Quincy Valley<sup>7</sup> para intentar que el gobierno participara en el proceso de desarrollo del riego. La asociación financió un estudio de factibilidad realizado por un ingeniero consultor que fue lo suficientemente alentador para inducir a la creación del Distrito de Riego de Quincy Valley en 1910. El nuevo distrito propuso que el estado de Washington emitiera bonos para garantizar una deuda de 40 millones de dólares para regar de 400.000 a 500.000 acres (160.000 a 200.000 hectáreas) en el Quincy Valley, propuesta ésta que los votantes del estado rechazaron en un referendium.

La idea de construir una presa sobre el Columbia en el Grand Coulee<sup>8</sup> fue analizada por primera vez por el Condado de Grant, en Washington, en 1917-18. Un ingeniero del condado determinó que era factible construir una presa y un proyecto de riego pero a un costo que excedía ampliamente

---

3 Este análisis se basa en gran medida en material del U.S. Department of the Interior, Bureau of Reclamation (1978).

4 En respaldo de un complejo proyecto iniciado en 1909, los agricultores hipotecaron sus propiedades. El proyecto quebró en 1912. Más de un millón de dólares y uno de los promotores desaparecieron y el cuerpo de otro fue rescatado del Río Columbia cerca de la sala de bombas.

5 Según la Pacific Northwest River Basins Commission (1971), el 70% del riego en la región fue desarrollado por particulares, cooperativas y organismos y no por el Gobierno Federal, aunque la mayor parte de la superficie bajo riego sí recibió algún tipo de apoyo del gobierno central.

6 El United States Reclamation Service, precursor del Bureau of Reclamation, fue creado en 1902.

7 El (nuevo) Distrito de Riego Quincy es uno de los tres que actualmente funcionan en el Proyecto de la Cuenca del Columbia.

8 Un "coulee" es un valle o un barranco profundo. El Grand Coulee es un barranco extremadamente largo y profundo formado durante la era glacial por las aguas del Columbia cuando un dique de hielo bloqueó el actual curso del río.

las posibilidades financieras del condado. En 1919 la Legislatura del Estado de Washington creó la Comisión de la Cuenca del Columbia y le asignó 100.000 dólares para el estudio de este plan y de otro distinto que derivaría agua por gravedad desde el lago Pend Oreille en Idaho. Los resultados de este estudio y otros posteriores eran contradictorios y poco concluyentes. En 1926, el Congreso de los Estados Unidos asignó 600.000 dólares para un nuevo estudio a ser llevado a cabo por el US Army Corps of Engineers. Este estudio, completado en 1931, recomendaba la construcción de una presa sobre el Columbia y la extracción a gran escala de agua para riego en la Cuenca. Este proyecto, que fuera rechazado por el Presidente Hoover en 1932, fue aprobado por el recientemente electo Presidente Franklin Roosevelt e incluido en el nuevo Programa de Administración de Obras Públicas al año siguiente. El 9 de septiembre de 1933 se clavaron los primeros jalones para el eje de la presa.

## LA CONSTRUCCION DEL PROYECTO

La pieza central del PCC es la Presa Grand Coulee. Al momento de su construcción era la mayor estructura de hormigón armado del mundo, con una altura de 550 pies (191 metros) desde el fondo rocoso a la coronación y poco menos de una milla de ancho. La presa bloquea al Río Columbia, el cuarto en longitud en América del Norte, formando el Lago Franklin Roosevelt (FDR), que es un embalse que se extiende aguas arriba a 151 millas (244 kilómetros) de la frontera canadiense. El PCC fue concebido como un proyecto de propósitos múltiples para riego, producción de energía, navegación, control de inundaciones y regulación de caudales (Infanger, 1974). En años posteriores, la recreación y la conservación de la fauna adquirieron gran importancia.

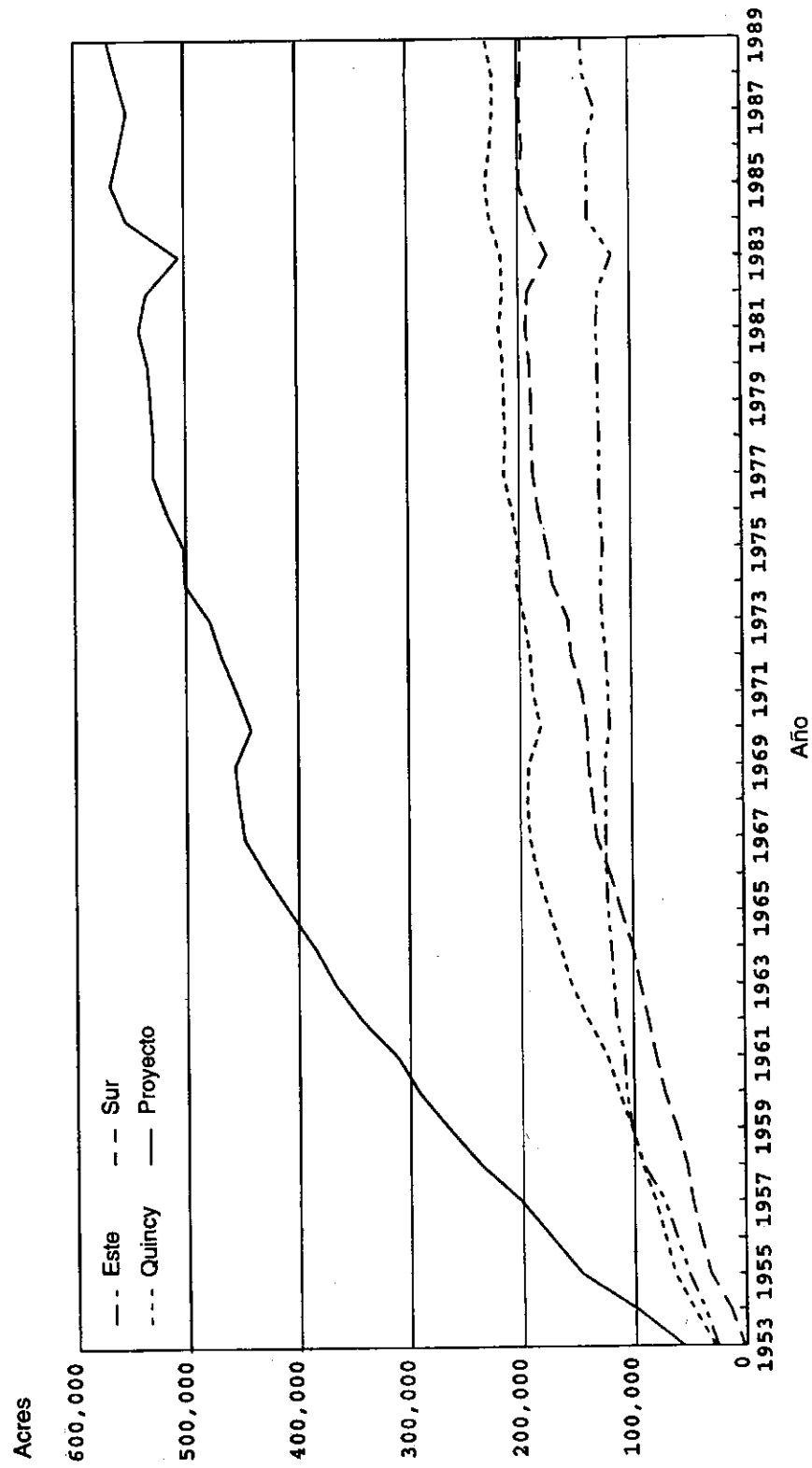
Cuando estalló la Segunda Guerra Mundial la producción de energía pasó a ser considerada prioritaria en la obra en marcha, razón por la cual se suspendió temporariamente la construcción de los componentes de riego. Los 18 principales generadores de 108.000 kilovatios incluidos en el diseño original entraron en funcionamiento entre 1941 y 1951. Las obras de construcción de los componentes de riego se reiniciaron en 1947, después de la guerra, y en 1951 se realizó la primera prueba de agua hacia las tierras agrícolas de la Cuenca del Columbia (USDI, 1978). Durante los siguientes 16 años, el área irrigada por el proyecto aumentó constantemente a un ritmo de 25.000 acres (10.000 hectáreas) por año y alcanzó un total de 448.000 acres (181.000 hectáreas) en 1967 (Figura 1). Desde entonces, el crecimiento ha continuado pero a un ritmo mucho menor. En 1989 había aproximadamente 570.000 acres (231.000 has) bajo riego.

Para 1986 se había gastado 1,687 mil millones de dólares en la construcción del PCC, incluidas la presa, las instalaciones de riego y el complejo hidroeléctrico de 6.500 megavatios de Grand Coulee. El 88% del costo total de la construcción se está pagando con lo recaudado por la venta de energía, con intereses, mientras que el 12% restante se paga con el cánón de riego, sin intereses.

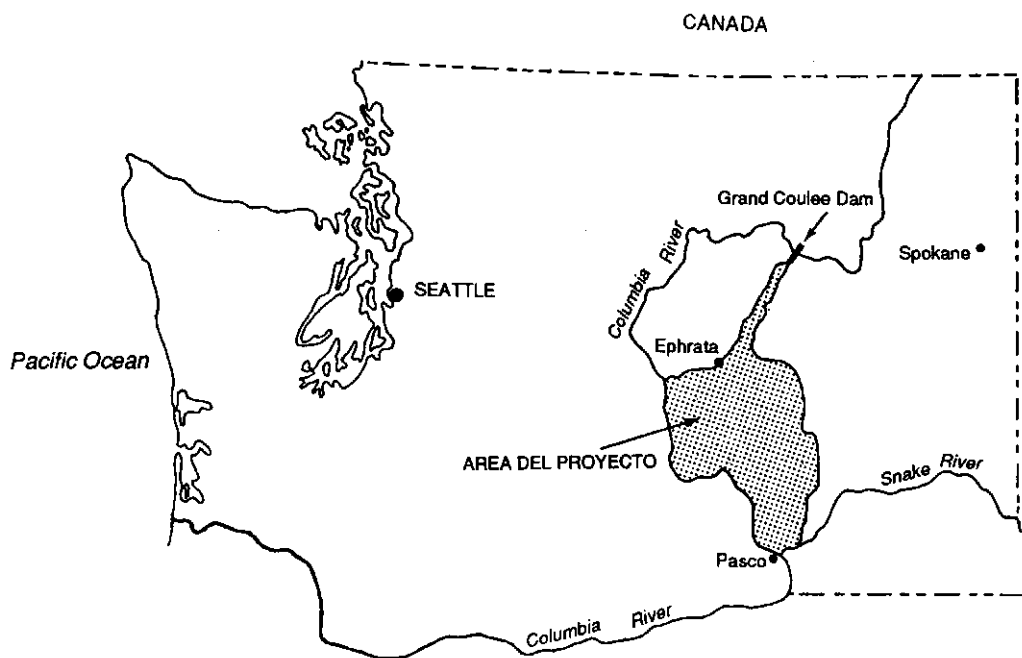
El proyecto se diseñó originalmente para regar 1.095.000 acres (443.000 has) dentro de la zona de "Big Bend" (Recodo Grande) del Columbia (Mapa 1). Sin embargo, las tierras más ondulantes y más altas en el lado este recibían una cantidad un tanto mayor de precipitaciones. guerra, los agricultores de la zona se dedicaban con éxito al cultivo de grandes extensiones de trigo. Ellos objetaron el tamaño pequeño de las explotaciones que podrían conservar una vez que las tierras recibieran el riego—según lo estipulado en las reglamentaciones del proyecto—y retuvieron aproximadamente las tres cuartas partes de los trigales en el Distrito de Riego Este antes de que comenzara la construcción (Warne, 1973). Por consiguiente, el East High Canal (Canal Elevado del Este) que serviría a esta área, nunca se construyó.



Figura 1. Area bajo riego (acres), PCC, 1953-89.



Fuente: Informes sobre Distribución del Agua para el PCC, US Bureau of Reclamation, que las otras y, después de la.

*Mapa 1. Proyecto de la Cuenca del Río Columbia en el Estado de Washington, EUA.*

Es importante destacar que aquí los agricultores tenían la opción de rechazar el proyecto. Esto no suele suceder en los países en desarrollo donde los proyectos de colonización y riego se ejecutan sin el acuerdo previo de los agricultores y sin requerir ningún tipo de reembolso. El requisito de un acuerdo formal sin duda contribuyó a generar un sentido de compromiso con el proyecto entre los agricultores, quienes finalmente aceptaron las condiciones para su construcción y transferencia.

## LA GENERACION DE ENERGIA

Cuando el último de los 18 generadores principales de las plantas hidroeléctricas a ambos lados de Grand Coulee entró en servicio en 1951, ésta se convirtió en la mayor obra hidroeléctrica del hemisferio occidental (USDI, 1978). En 1975 se inauguró una tercer planta hidroeléctrica y, cuando la misma entró en funcionamiento a comienzos de la década de 1980, la capacidad instalada del complejo hidroeléctrico de Grand Coulee llegó a 6.494 megavatios. Las normas operativas en vigencia establecen que Grand Coulee suministre potencia compensadora durante las horas matinales y vespertinas de mayor demanda. En un año típico, el complejo hidroeléctrico de la presa genera unos 20 mil millones kw/h de electricidad, la que es comercializada y distribuida por la Bonneville Power Administration, otro organismo público. Los mayores beneficios económicos del proyecto provienen de la generación de energía.

El agua asignada al riego no contribuye a la generación de energía ya que se la extrae del embalse y se eleva 280 pies (85 metros) hasta la parte superior de la escarpa que bordea al embalse

sin pasar por las turbinas. Esto significa que hay poca competencia directa entre las derivaciones de agua para la generación de energía y para riego, por cuanto ambas son prácticamente independientes. Parte de la energía potencial del agua elevada para fines de riego se recupera posteriormente mediante instalaciones de generación más pequeñas localizadas dentro del área del proyecto. La existencia de un contraembalse de regulación aguas abajo de las bombas permite programar el bombeo a diario de modo tal que no coincida con la demanda pico de energía en otra parte de la red. En invierno se produce la mayor demanda de energía (diciembre a marzo) cuando no se riega. Veremos luego que el componente hidroeléctrico ha sido un factor importante para la viabilidad financiera del PCC, especialmente porque no compite con el suministro de agua para riego.

## ASPECTOS FISICOS DEL PROYECTO

### Ubicación

El PCC está ubicado en la parte centro-este del Estado de Washington en los Estados Unidos de América a 47° de latitud norte (Mapa 1). La ciudad de Spokane se encuentra a 120 millas (195 kilómetros) al noreste y Seattle está a 160 millas (260 kilómetros) hacia el oeste. La región cuenta con buenas redes viales y ferroviarias. La elevación del área de influencia varía entre 1.400 pies (430 metros) en el extremo más alto del proyecto y 500 pies (150 metros) en el extremo más bajo. El área de servicio se inicia a 45 millas (75 kilómetros) al sur y ligeramente al oeste de la Presa Grand Coulee, extendiéndose unas 80 millas (130 kilómetros) en dirección norte/sur y 50 millas (80 kilómetros) en dirección este/oeste (Mapa 2). Aproximadamente la mitad del área es apta para riego. Las áreas bajo riego están separadas por tierras no cultivadas y abarcan una amplia superficie. Dentro de los límites del proyecto hay varias poblaciones pequeñas que han crecido considerablemente a partir de la creación del sistema. Las tres ciudades más grandes —Pasco, Richland y Kennewick— están ubicadas en el extremo sur del área de influencia, cerca de la confluencia de los Ríos Columbia y Snake.

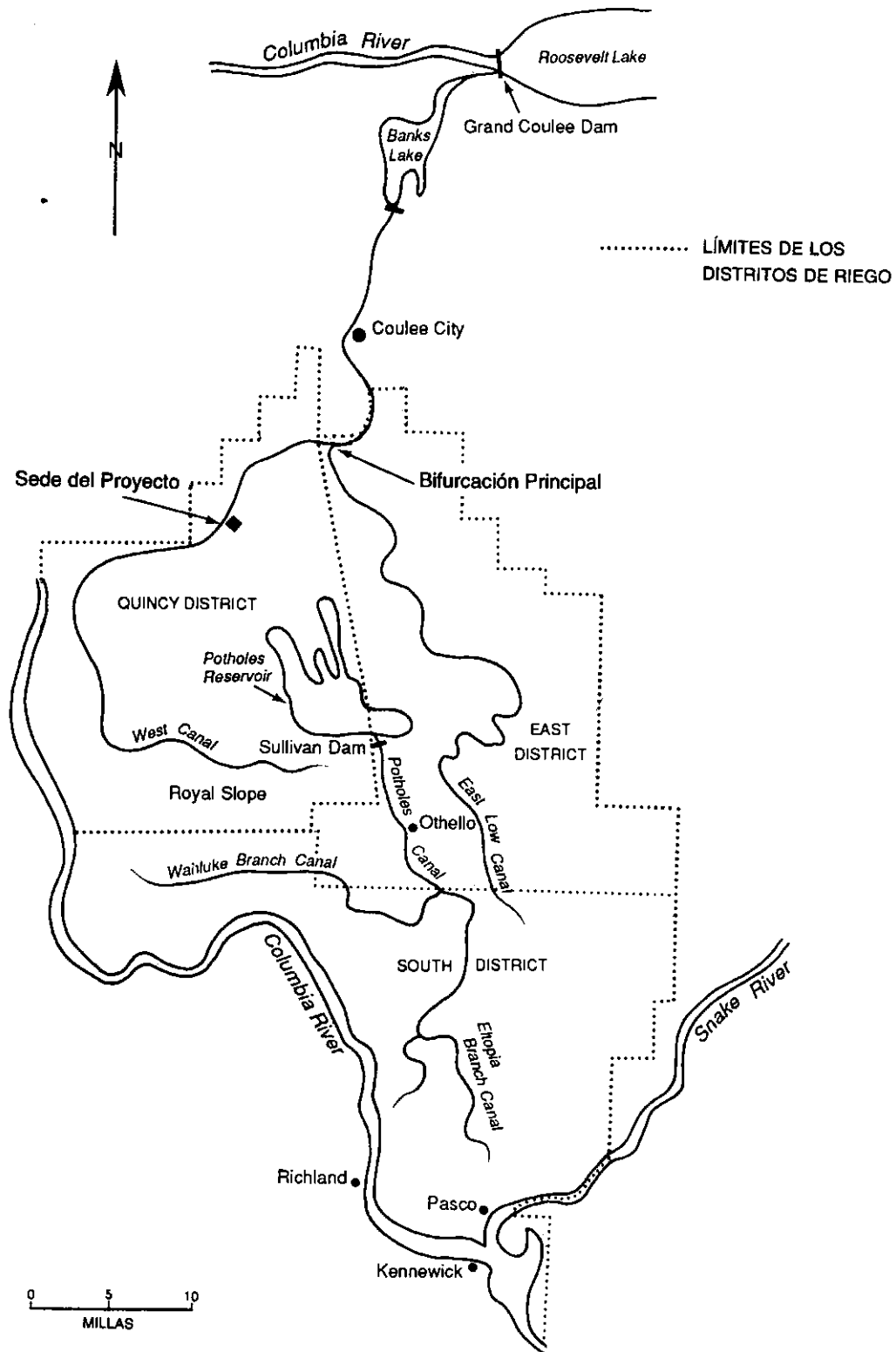
### Clima

El clima en la Cuenca del Columbia es árido continental: caluroso en verano, frío en invierno y extremadamente seco. En el mes más caluroso, agosto, la temperatura máxima promedio es de 86,4° F (30,2° C) y la temperatura mínima promedio es de 52,6° F (11,4° C), mientras que en diciembre, el mes más frío, la temperatura mínima diaria promedio es de 23,6° F (-4,7° C) y la máxima es de 37,6° F (3,1° C). Las temperaturas máximas y mínimas mensuales promedio se presentan en el Cuadro 1.

Como el proyecto se encuentra en la zona árida a semi-árida de la cadena montañosa Cascade, las precipitaciones varían de 6 pulgadas (150 milímetros) en la parte sudoeste del área de servicio a 10 pulgadas (250 milímetros) en la región montañosa del noreste. En el Cuadro 1 se presentan los datos correspondientes a las precipitaciones mensuales promedio para el centro del área de influencia. Cabe destacar que las precipitaciones durante la temporada de riego, de marzo a octubre, son ínfimas: 3,65 pulgadas (93 milímetros) ó 56% del total anual. Los valores mínimos se registran en julio y agosto—con los cultivos en pleno desarrollo—cuando se producen las máximas temperaturas.

Por otra parte, la evapotranspiración potencial (ETP) es del orden de 37,09 pulgadas (942 milímetros) anuales y un 93% del total anual se produce entre los meses de marzo y octubre. Así, las precipitaciones aportan apenas el 9,3% del requerimiento de ETP durante el ciclo agrícola en

Mapa 2. Proyecto de la Cuenca del Río Columbia.



la cuenca y solo el 2 ó 3% en julio y agosto, los meses de mayor demanda. Por lo tanto, las precipitaciones no logran satisfacer los requerimientos de agua de los cultivos.

*Cuadro 1. Temperaturas, precipitación y tasas de evapotranspiración potencial mensuales promedio para el Proyecto de la Cuenca del Río Columbia.*

|  | Enc  | Feb  | Mar         | Abr         | May         | Jun         | Jul         | Ago         | Sept        | Oct         | Nov  | Dec  | Año   |
|--|------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|------|-------|
| Temp. máx. <sup>a</sup> diaria (°F)            | 38.8 | 44.3 | <b>55.2</b> | <b>63.6</b> | <b>71.7</b> | <b>77.4</b> | <b>85.3</b> | <b>86.4</b> | <b>75.8</b> | <b>62.9</b> | 49.2 | 37.6 |       |
| Temp. mín. <sup>a</sup> diaria (°F)            | 24.3 | 28.8 | <b>34.2</b> | <b>36.8</b> | <b>48.4</b> | <b>48.9</b> | <b>51.9</b> | <b>52.6</b> | <b>45.5</b> | <b>36.1</b> | 32.0 | 23.6 |       |
| Precipitación <sup>b</sup> (PPT)<br>(pulgadas) | 0.60 | 0.66 | <b>0.82</b> | <b>0.46</b> | <b>0.63</b> | <b>0.44</b> | <b>0.21</b> | <b>0.11</b> | <b>0.56</b> | <b>0.42</b> | 0.86 | 0.77 | 6.54  |
| ETP <sup>c</sup> (pulgadas)                    | 0.61 | 0.98 | <b>2.33</b> | <b>3.88</b> | <b>5.41</b> | <b>6.57</b> | <b>7.77</b> | <b>6.90</b> | <b>4.24</b> | <b>2.30</b> | 0.95 | 0.52 | 42.46 |
| PPT/PET  | 0.98 | 0.67 | <b>0.35</b> | <b>0.12</b> | <b>0.12</b> | <b>0.07</b> | <b>0.03</b> | <b>0.02</b> | <b>0.13</b> | <b>0.18</b> | 0.90 | 1.49 |       |

*Nota:* Las **negritas** denotan el ciclo agrícola, de marzo a octubre.

- <sup>a</sup> Los guarismos de las temperaturas máximas y mínimas se basan en un promedio de 5 años de datos diarios de temperatura (1980-1984) de la Estación Experimental de la Washington State University en Prosser, cerca de Pasco, Washington.
- <sup>b</sup> Los guarismos de precipitación representan un promedio de 8 años (1981-1989) de datos reunidos por el USBR en la Presa O'Sullivan (Embalse Potholes) ubicada en el centro del área del proyecto.
- <sup>c</sup> La evapotranspiración potencial (ETP) se basa en una estimación de la radiación solar recibida y en la temperatura mensual promedio, según Hargreaves y Samani (1986).

## Relieve

Como ya se ha dicho, el terreno donde está ubicado el proyecto tiene una diferencia de altura de 900 pies (275 metros) desde el extremo más elevado al más bajo, lo que significa una caída de casi 11 pies por milla (2,1 metros por kilómetro) o una pendiente promedio de un 0,2%. Este gradiente relativamente grande ha influido en el diseño y la operación del sistema. En primer lugar, permitió la incorporación de secciones de aforo para la medición del escurrimiento superficial, ya que la pérdida de carga que ellas provocan no dificultaron el diseño. En segundo lugar, permite reutilizar el agua de drenaje. De hecho, de los tres distritos que componen el sistema, el que está en el extremo sur es abastecido en gran medida por el agua de drenaje de los otros dos ubicados a una mayor elevación. Finalmente, como en los canales principales hay que construir saltos, se los puede aprovechar para generar energía hidroeléctrica rentable a pequeña escala.

## Suelos

El suelo en la cuenca es muy variado. Hay desde suelos compuestos por materiales transportados por acción eólica, finos y profundos con un contenido moderadamente bajo de arcilla hasta suelos poco profundos y arenosos depositados por acción eólica. Prolongados períodos de semi-aridez dieron por resultado la formación de un depósito muy duro de tosca de carbonato-sulfato de calcio en la mayoría de los subsuelos cubiertos por 18 pulgadas a 15 pies de suelo fértil. Estos suelos son fáciles de trabajar y de un bajo contenido de elementos alcalinos y de otras sustancias químicas perjudiciales (USDI, 1978).

Durante la etapa de planificación del proyecto, se clasificó a los suelos en regadíos y no regadíos. Los suelos regadíos se dividieron en cuatro categorías según su aptitud para la producción agrícola. Los suelos de la Categoría 1, llanos, con poca pendiente, profundos y fértiles, se adecuan a una amplia variedad de cultivos y no contienen álcali ni tienen rocas. Los de la Categoría 2 son suelos promedio, aptos para cultivos pero no tan buenos como los de la Categoría 1. Los de la Categoría 3 pueden ser cultivados bajo riego, pero están limitados en la variedad de cultivos que pueden darse y los rendimientos son menores que los de las otras categorías. Los suelos de Categoría 4, por su topografía ondulada y su baja capacidad de retención de agua, solo son aptos para el cultivo con riego por aspersión.

En el Cuadro 2 se presenta la distribución de las diferentes categorías en los tres distritos. La mayor parte de las tierras del Distrito Este corresponde a las categorías 1 y 2 (69%), seguido por Quincy con 59% y el Distrito Sur con 49%. Menos del 7% de las tierras del proyecto corresponden a la categoría 4, apta solo para riego con aspersión, y la mayor parte se encuentra en el Distrito Sur donde constituye un 10% del área regadía.

*Cuadro 2. Categorías de suelos bajo riego en el Proyecto de la Cuenca del Columbia.*

|                 | Categoría<br>1 | %    | Categoría<br>2 | %    | Categoría<br>3 | %    | Categoría<br>4 | %    | Total   |
|-----------------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|---------|
| Distrito Sur    | 20,860         | 10.4 | 77,347         | 38.5 | 82,233         | 41.0 | 20,340         | 10.1 | 200,781 |
| Distrito Quincy | 34,541         | 25.6 | 58,419         | 43.2 | 37,052         | 27.4 | 5,141          | 3.8  | 135,154 |
| Distrito Este   | 49,759         | 22.5 | 80,625         | 36.4 | 78,534         | 35.4 | 12,853         | 5.8  | 221,593 |
| Proyecto        | 105,160        | 18.9 | 216,391        | 38.8 | 197,819        | 35.5 | 38,334         | 6.9  | 557,528 |

*Fuente:* Datos del US Bureau of Reclamation.

### Infraestructura rural

Antes de que se iniciara la práctica del riego, toda el área del proyecto experimentó un desarrollo rápido y coordinado de caminos de superficie dura, suministro de energía eléctrica, teléfonos y escuelas. La electricidad sigue siendo relativamente barata (casi 17 milésimas<sup>9</sup> de dólar por KWH). El proyecto cuenta con una excelente red caminera y numerosas empresas de transporte, ferrocarriles y servicios aéreos. Los productos agrícolas de la zona se pueden cargar directamente en lanchones de navegación oceánica en Pasco sobre el Río Columbia, en el extremo sur del área del proyecto. La energía hidroeléctrica producida por el Grand Coulee permitió la rápida industrialización y el crecimiento demográfico de la región noroeste así como la expansión de un mercado regional para los alimentos. Actualmente, varios miles de personas están trabajando en las agroindustrias en el área del PCC.

9 Un "mill" es la décima parte de un centavo o la milésima parte de un dólar estadounidense.

## SUMINISTRO, ENTREGA Y APLICACION DEL AGUA DE RIEGO

### Derechos y extracción de agua en el Proyecto

En los Estados Unidos de América el otorgamiento de derechos de agua es responsabilidad de cada estado. De acuerdo con la legislación del Estado de Washington, una vez otorgado un permiso de extracción, los individuos tienen tres años —el Gobierno Federal 10— para utilizar el agua con fines beneficiosos. Estos plazos se pueden ampliar. Cuando se desarrolla un proyecto se emite un certificado en el cual se especifican tres características del derecho. Ellas son: *caudal de extracción de agua, volumen total de agua que se puede extraer en un año dado y superficie de terreno que gozará de ese derecho*. Los permisos y certificados que confieren derechos al PCC son emitidos por el Departamento de Ecología del Estado de Washington al Bureau of Reclamation.

El permiso original otorgado al PCC en 1938 era de 13.450 pies cúbicos por segundo con un volumen de extracción anual de 2,910 millones de acre-pies para regar 590.000 acres. En diciembre de 1988 se entregó al Bureau of Reclamation un certificado por este derecho. En 1991 se otorgó un derecho adicional para extraer 1.140 pies cúbicos por segundo y una extracción máxima anual de 214.000 acre-pies para regar 50.000 acres en un sector de reciente explotación del proyecto.<sup>10</sup>

Desde 1985, cuando la superficie bajo riego se estabilizó en unos 560.000 acres (227.000 hectáreas), la extracciones han sido de aproximadamente 2,6 millones de acre-pies (3.200 Hm<sup>3</sup>) anuales, apenas por debajo de la cantidad permitida en el certificado del derecho. Estas extracciones representan solo el 3,3% de los 80 millones de acre-pies de agua que fluyen en el Columbia cada año y requieren alrededor de un 4% de la generación anual de energía de la presa.

Los derechos de agua se extienden a los distritos de riego mediante contratos de reembolso entre éstos y el USBR. Los agricultores acceden a estos derechos por ser miembros de un distrito y por poseer tierras dentro de su área de servicio, según conste en los planos.

Los derechos de agua del proyecto se traducen en “asignaciones básicas de agua” a nivel de explotación agrícola, especificadas como volumen de agua por unidad de superficie. El volumen de estas asignaciones básicas de agua depende de la categoría de clasificación de suelos descripta arriba. Las tierras de la Categoría 1 (la mejor) obtienen 3 acre-pies por acre por año; las de la Categoría 2, 3,5 acre-pies por acre y las de la Categoría 3, 4 acre-pies por acre. Los agricultores pueden solicitar una “asignación adicional” de 0,5 acre-pies por acre al mismo precio unitario que la asignación básica. Los agricultores pueden solicitar “más agua” sobre sus asignaciones básicas y adicionales pero a un costo mayor. Los agricultores con diferentes cultivos o con tierras en diversos lugares a menudo combinan sus asignaciones básicas de agua y la reasignan entre sus campos. La tarifa básica es aplicable a toda el agua utilizada, siempre que el total usado no supere la asignación básica acumulada del agricultor. Por consiguiente, las asignaciones de agua se pueden transferir de uno a otro campo de una propiedad de un solo dueño, aun cuando dichos campos no sean contiguos, pero no entre diferentes propiedades y propietarios.

### Instalaciones físicas del sistema

El sistema de riego del PCC se puede subdividir en sistema de suministro, sistema de conducción y entrega y, a nivel de explotación agrícola, en sistema de distribución y aplicación. Cada componente posee a su vez componentes físicos y administrativos. A continuación se incluye una

---

<sup>10</sup> Los derechos se otorgan para un “uso beneficioso” y el certificado estipula que el estado puede rehusarse a permitir que el beneficiario utilice el agua si se comprueba “negligencia deliberada y uso ineficiente”. En la práctica, esta disposición es de difícil aplicación.

breve descripción de las obras físicas del proyecto. Las prácticas de manejo del agua se presentan en otra sección.

El **sistema de suministro** comprende la Presa Grand Coulee y el Lago FDR que está detrás de ella (Mapa 2). El lago almacena unos 9,562 millones de acre-pies (11.790 Hm<sup>3</sup>) de agua, de los cuales se pueden usar 5,232 millones de acre-pies (6.451 Hm<sup>3</sup>). La presa es administrada por el Bureau of Reclamation.

Hay doce bombas grandes que elevan el agua 280 pies (85 metros) hasta la parte superior de la escarpa que bordea el cauce del río. Seis de ellas, incluidas en el diseño original, tienen una potencia nominal de 65.000 caballos de fuerza y extraen 1.600 pies cúbicos de agua por segundo. Las otras seis, agregadas cuando se construyó la tercer central hidroeléctrica en la década de 1970, son bombas de flujo reversible de 67.500 caballos de fuerza y 1.750 pies cúbicos por segundo. Estas últimas pueden funcionar como bombas o, si se deja que el agua vuelva a fluir por ellas desde arriba, como generadores para suministrar energía a la Northwest Power Pool. La idea era emplear estas bombas para elevar agua a un embalse más alto durante períodos de baja demanda de energía y luego generar energía con la misma agua en períodos de demanda pico. Actualmente, como todo el complejo de Grand Coulee se utiliza como una instalación compensadora en momentos de consumo pico, las bombas de flujo reversible generalmente se usan solo como bombas. Las bombas funcionan en distintas combinaciones según sean las condiciones de carga, las eficiencias relativas y los programas de mantenimiento.<sup>11</sup>

El **sistema de conducción y entrega** tiene varios componentes. El agua elevada por las bombas se vuelca en un canal alimentador corto (1,6 millas) que abastece a un segundo embalse (Lago Banks), formado al endicarse ambos extremos del Grand Coulee. El Lago Banks tiene una capacidad de almacenamiento pequeña en comparación con la del Lago FDR pero igualmente significativa ya que es de 1,3 millones de acre-pies (1.600 Hm<sup>3</sup>) y un almacenamiento activo de 0,715 millón de acre-pies (9 Hm<sup>3</sup>). Actúa como un embalse compensador porque permite que las bombas principales funcionen cuando la demanda de energía del sistema es más baja y que el sistema de riego continúe funcionando.

Varias obras civiles, incluidos dos sifones y un túnel, llevan el agua unas 21 millas hasta el punto de bifurcación donde el canal principal se divide en el West Canal (Canal Occidental) de 88 millas de longitud, que abastece al Distrito de Riego Quincy, y en el East Low Canal (Canal Bajo del Este) de 87 millas que sirve al Distrito de Riego Este. Aproximadamente unas 34 millas de cada canal están revestidas de hormigón o arcilla. Por el canal principal el agua cae 165 pies a un pequeño lago que forma parte del principal sistema de conducción. Inicialmente se dejaba que el agua cayera de esa altura sobre un acantilado de basalto. Hoy en día esta energía se aprovecha como energía hidroeléctrica en una planta de 92 megavatios construida en forma conjunta por los distritos de riego en 1985. Con excepción de esta planta generadora, el sistema hasta ese punto es manejado por el Bureau of Reclamation. Las instalaciones existentes aguas abajo del punto de bifurcación son responsabilidad de los respectivos distritos de riego. Estos se ocupan de distribuir a los agricultores el agua proveniente de sus canales primarios y de una red de canales secundarios y laterales con una longitud total de 2.026 millas (3.268 kilómetros) entre los tres distritos.

En el centro del área del proyecto hay un embalse<sup>12</sup> de 511.700 acre-pies formado por una presa de tierra de 3,5 millas de largo. Esta presa capta parte del drenaje natural, pero su principal fuente es los caudales de retorno y el agua de drenaje de las tierras bajo riego circundantes, lo que comprende a la mayoría de las extracciones anuales del embalse. En algunos casos, los caudales

11 Las seis bombas originales están directamente acopladas en pares a los generadores individuales en la central hidroeléctrica de la margen izquierda. Las seis unidades nuevas salen de la línea en la subestación de Grand Coulee y, de hecho, son accionadas por toda la red.

12 El almacenamiento activo es de 332.200 acrepies (409,8 millones de metros cúbicos).



ingresantes "naturales" pueden ser complementados con derivaciones directas de agua desde el East Low Canal. La fuente de agua del tercer distrito en el PCC, el Distrito de Riego Sur, es este embalse.

Además de la distribución por gravedad desde el Lago Banks, parte del agua del proyecto se vuelve a elevar una y hasta dos veces para llegar a las tierras más altas. Para esto los distritos cuentan con 240 plantas de bombeo.

El agua se mide en toda el área del proyecto. La medición se efectúa en todos los puntos principales de ingreso y bifurcación, en los principales canales de descarga y en las 7.000 tomas que hay en el proyecto. Las estructuras utilizadas para realizar las mediciones van de secciones de aforo en los canales más grandes a vertederos con sección triangular y compuertas dobles en las tomas a nivel de explotación agrícola.

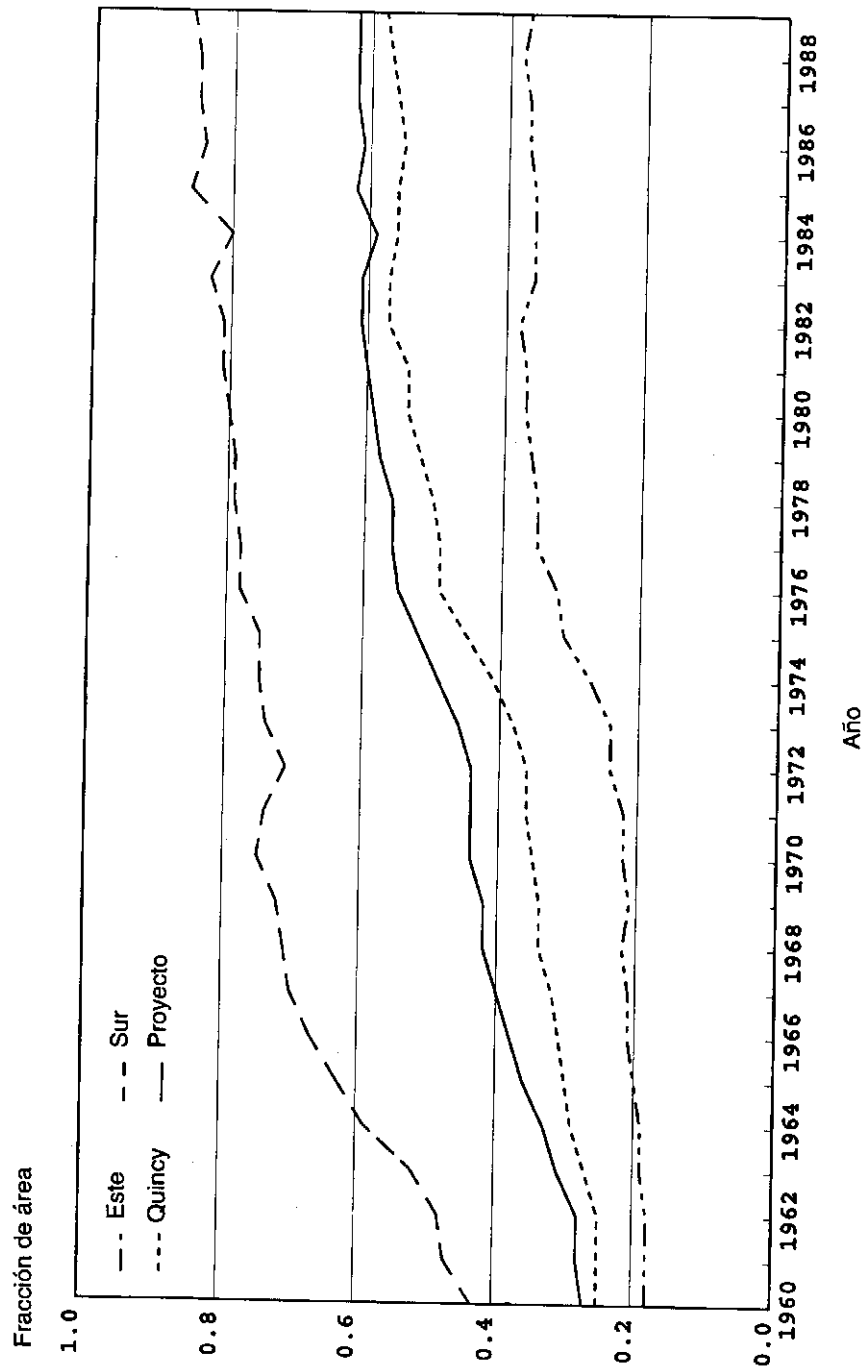
*La capacidad para medir y registrar los caudales de agua en una cantidad tan grande de puntos es una característica importante del sistema de asignación y cobranza del agua usado en el PCC. Sin embargo, no es un requisito para la administración eficaz por parte de los agricultores, como lo demuestran miles de sistemas autóctonos administrados por los agricultores en Asia. La generalizada falta de capacidad en los países en desarrollo para medir las entregas volumétricas a los agricultores dificulta la puesta en práctica de un sistema de entregas de agua basado en la demanda combinado con tarifas cuasi-volumétricas a nivel de explotación agrícola individual. En general, habría que introducir modificaciones en este sistema de asignación para poder aplicarlo a nivel de grupo.*

Una vez que el agua se entrega en la toma de una propiedad, normalmente es conducida por un canal de tierra hacia una represa desde donde es bombeada a un sistema de riego por aspersión, o bien se usa para riego por superficie. Cuando se iniciaron las actividades del proyecto, casi todo el riego se realizaba por surcos o simplemente por inundación. En 1959, el primer año del cual se poseen datos, se recurrió al riego superficial en aproximadamente las tres cuartas partes del área regadía del sistema. Para 1989, dos tercios del área contaban con riego por aspersión y solo un tercio continuaba con riego superficial. El avance del riego por aspersión durante este período de 30 años continuó en aumento, aunque en algunas épocas ha sido más rápido que en otros (Figura 2). El período entre 1972 y 1977, en especial, fue de rápido crecimiento y el área con riego por aspersión se expandió a una tasa anual compuesta del 7,1%. Sin embargo, a partir de 1977 el área con riego por aspersión creció a solo un 1,5% anual. La tasa general de crecimiento durante este período de 30 años fue del 5,6%.

En años recientes, los agricultores han mostrado una marcada preferencia por los sistemas de pivote central—localmente conocidos como "círculos"—sobre otros tipos de sistemas móviles de aspersión. En el pasado se usaban más los sistemas de aspersión de desplazamiento lateral. Según un vendedor de equipos para riego de Othello, sede del Distrito de Riego Este, por cada sistema de desplazamiento lateral, su empresa actualmente instala entre 60 y 70 sistemas de pivote central nuevos. De acuerdo con un ingeniero del USBR, ahora solo se adquieren nuevos equipos de desplazamiento lateral para reemplazar a los viejos, no para instalar en nuevas tierras. El diseño de la mayoría de los nuevos sistemas de pivote central permite su aplicación en un cuarto de milla cuadrada (160 acres ó 65 hectáreas), aunque el círculo que describen solo cubre unos 137 acres. Su principal atractivo radica en los menores costos laborales. Los huertos se riegan principalmente con sistemas de aspersión fija.

Para algunos cultivos, como el maíz, se sigue utilizando principalmente el riego superficial. También se lo utilizaba para regar la remolacha azucarera, pero este cultivo ha desaparecido de la cuenca. Casi todo el riego superficial utiliza sifones para derivar agua de un canal y llevarla a los

Figura 2. Aumento del riego por aspersión, PCC, 1960-89.



Fuente: Proyecto de la Cuenca del Columbia, datos distritales.

surcos. También se usa tuberías con compuerta y un poco de cablegación —un sistema automatizado para abrir y cerrar las aberturas en tuberías de distribución. Hoy en día el riego por inundación es poco común, aun en pasturas (Jensen, 1991).

Como se observa en la Figura 2, hay marcadas diferencias entre los tres distritos respecto de la adopción del riego por aspersión. El Distrito Sur fue el primero en usar aspersores en gran escala y en la actualidad es prácticamente el único método que allí se utiliza. Ello se debe a que el terreno es más accidentado y sus suelos son livianos y extremadamente erosivos.<sup>13</sup> El Distrito Este es el que menos utiliza el riego por aspersión porque las pendientes son menos pronunciadas y los suelos más pesados, lo que facilita el riego por surcos. Además, la variedad de cultivos es más limitada, con menos huertos, viñedos y plantas de semilla. Esto puede deberse, en parte, a que la superficie bajo riego por aspersión es pequeña y también puede ser causa de la continuada dependencia de las técnicas de riego superficial.

El Distrito Quincy se encuentra a un nivel intermedio en cuanto a la adopción del riego por aspersión. En 1959, el 23% del área tenía riego por aspersión; para 1989 ese porcentaje había aumentado al 63%. El crecimiento inicial en Quincy fue mucho más lento que en el Distrito Sur pero a partir de 1972 el mismo se ha acelerado y continúa aumentando rápidamente. Los aspersores están concentrados en especial en el área de Royal Slope, en la parte sur del distrito, con suelos más livianos y pendientes más pronunciadas.

El proyecto también cuenta con 1.221 millas (1965 kilómetros) de **drenes** abiertos y varios miles de millas de drenes entubados y todos los años el Bureau instala más tubos de drenaje con juntas abiertas. Si bien, en general, el drenaje interno del suelo es bueno, el riego intensivo ha generado problemas de anegamiento en algunas áreas. En septiembre de 1991 contaban con drenes 115.970 acres, aproximadamente las tres cuartas partes de los 153.140 acres que se estima requieren drenaje artificial.

### Procedimientos para el manejo del agua

Después de la transferencia, los distritos han continuado utilizando, con algunas modificaciones, los procedimientos básicos para el manejo del agua empleados por el Bureau. Los ingenieros entrevistados se refieren al proceso de programación usado como un "sistema de demanda modificada".<sup>14</sup> Las entregas se realizan en base a los pedidos de los usuarios, pero sujetos a las restricciones de programación y de la oferta. Los requerimientos de agua de los cultivos no son calculados por los distritos, sino por los mismos agricultores, quienes pueden formular sus pedidos de acuerdo con su experiencia, sus propios cálculos, o con los cálculos de algún servicio comercial de programación del riego. Los agricultores pueden solicitar la totalidad de sus asignaciones básicas y adicionales de agua al precio normal. También pueden solicitar "más cantidad" de agua a un precio mayor. Los pedidos de mayor cantidad de agua dependen de la capacidad de conducción y de drenaje del sistema. Si el uso de cantidades excesivas de agua causa problemas de drenaje en los campos vecinos, el distrito puede limitar la entrega de agua de más que el agricultor solicita.

Para pedir agua, el agricultor deja una tarjeta de 4 x 5 pulgadas en su toma (a menudo dentro de un frasco tapado). La tarjeta contiene información sobre el caudal a entregar, tiempo de iniciación y duración de la entrega. El agricultor debe dejar la tarjeta en la toma antes de que pase el canalero ("ditchrider": persona que visita e inspecciona los sistemas de riego y distribuye agua a los agricultores) o bien llamar por teléfono a la oficina del distribuidor ("watermaster": persona a cargo de distribuir el agua de riego desde el canal principal) antes de las tres de la tarde para que

13 Allí, una grieta en un socavón lateral en una ladera puede rápidamente convertirse en un barranco de 15 a 20 pies de profundidad. La consistencia del suelo, según dijo un agricultor, es similar a la del azúcar.

14 En la literatura de riego, este sistema a veces se denomina sistema de demanda acordada.

su pedido sea satisfecho al día siguiente. Si el pedido se hace por teléfono, el agricultor debe presentar una tarjeta firmada al día siguiente. Las tarjetas se usan para programar las entregas de agua y para su facturación.

Los canaleros remiten todos los pedidos al distribuidor antes de las 4 de la tarde de cada día e inmediatamente después éste "ingresa" los pedidos a la oficina del distrito. Para las 4.30 de la tarde la oficina del distrito llama a la oficina del Bureau en el proyecto y se efectúan los ajustes necesarios en las compuertas del sistema principal a fin de suministrar la cantidad de agua requerida al día siguiente. Las compuertas del sistema principal se regulan a control remoto mediante un sistema de "Adquisición de Datos y Supervisión": un sistema computarizado de sensores de nivel con registro automático, radiotelemetría y dispositivos a control remoto para las compuertas. A la mañana siguiente de haber recibido los nuevos pedidos, los canaleros regulan las compuertas laterales y las tomas para efectuar las entregas. Cada canalero tiene a su cargo aproximadamente de 100 a 120 tomas en las propiedades, las que deben ser inspeccionadas diariamente, y hay de 5 a 10 canaleros por distribuidor, según sea la distancia que se deba recorrer. Las secciones a cargo de un distribuidor son de unos 50.000 a 60.000 acres (20.000 a 24.000 hectáreas).

En la actualidad los distritos se ocupan de planificar y ejecutar las tareas de mantenimiento y de informar al Bureau sobre las mismas. Si bien existen programas generales de mantenimiento, ni el Bureau ni los distritos usan manuales detallados de O&M. Tanto los ingenieros del USBR como de los distritos consideran que los manuales no son necesarios porque "muchos de los problemas que se presentan son únicos" y por la capacidad y experiencia del personal. Las operaciones de campo tienen un ritmo muy rápido y los administradores de los distritos sostienen que los canaleros simplemente no tienen tiempo para consultar manuales. Los empleados nuevos se capacitan en servicio trabajando como aprendices de los distribuidores y canaleros de experiencia.

Los ingenieros en los países en desarrollo pueden considerar que esto es un tanto irónico porque a menudo los organismos internacionales de financiamiento requieren la elaboración de manuales de O&M para la mayoría de los proyectos a gran escala. Por lo general, dichos manuales son poco usados. La experiencia del PCC indica que quizás sea necesario poner mayor énfasis en el desarrollo de aptitudes y en la capacitación en el campo que en la preparación de manuales.

El agricultor no recibe agua al comenzar un nuevo ciclo agrícola hasta tanto haya pagado la tarifa básica. La tarifa por agua adicional o suplementaria puede pagarse durante el ciclo pero debe cancelarse antes de la estación de riego siguiente. La tarifa por servicio de riego se calcula por acre (no acre-pies), de modo que los agricultores pagan la misma tarifa básica sea cual fuere el tipo de tierra, aunque reciban diferentes cantidades de agua como asignación básica. El distrito lleva un registro mensual de la cantidad de agua entregada a cada propiedad y de su estado de cuenta.

El sistema de demanda modificada empleado por los distritos de riego en el PCC tiene tres aspectos clave que actúan en conjunto y contribuyen a un efectivo control administrativo. En primer lugar, los derechos de agua se definen volumétricamente. En segundo lugar, la entrega de agua se mide hasta el usuario. Finalmente, las asignaciones básicas de agua deben pagarse por adelantado: si no se paga, la entrega puede ser, y de hecho lo es, cancelada.

*Por lo general, estas tres condiciones no existen en los países en desarrollo y son difíciles de poner en práctica debido al tamaño reducido de las propiedades y a los altos costos de transacción resultantes. Sin embargo, en algunos lugares en países en desarrollo, tal como en el Kakrapar Left Bank Canal, en el estado de Gujarat (India), el agua se puede medir y vender volumétricamente a nivel de canal o grupal (Datye y Patil, 1987).*

## ASPECTOS SOCIALES DEL PROYECTO

### Patrones y políticas de asentamiento

En la década de 1920, justo antes de la construcción de la Presa Grand Coulee, los colonos poseían el 90% de las tierras en la Cuenca del Columbia. La mayor parte de las tierras agrícolas estaba dedicada al cultivo de trigo de secano. Las severas sequías y la depresión económica que se produjeron antes del inicio del proyecto dejaron grandes extensiones de tierra sin cultivar que, después de varios años, se cubrieron de artemisa.

Cuando en 1933 se inició la construcción del Grand Coulee, se emprendieron numerosos estudios denominados "Investigaciones Conjuntas" que llevaron a la sanción de leyes y reglamentos de tenencia de la tierra con el objeto de contar con "la cantidad máxima de pequeñas propiedades que puedan proporcionar sustento a las familias" (Warne, 1973, 135). Para reforzar este interés por el bienestar social, se aprobó la Ley Contra la Especulación de 1937 que limitaba el tamaño de las propiedades a 40 acres (16,1 hectáreas). Sin embargo, esta Ley fue reemplazada por la Ley de la Cuenca del Columbia de 1943 que establecía que el tamaño de las "unidades agrícolas" podía variar de 10 hasta 160 acres (4,0 a 64,7 hectáreas) según fuese la calidad de las tierras y la topografía. Las dimensiones se basaban en una estimación del potencial de las propiedades para brindar "un nivel adecuado de vida" a una "familia tipo" de dos padres y dos hijos. La ley exigía que todas las tierras se tasaran como tierras para cultivo de secano. *Los propietarios que poseían una cantidad mayor que la permitida debían vender las tierras "excedentes" al precio de la tierra apta para cultivo de secano antes de que se les entregara agua* a fin de impedir que los propietarios obtuviesen ganancias inesperadas (Doka, 1979, 74-75).

*Las metas iniciales del PCC eran similares a los de muchos proyectos de colonización y riego en los países en desarrollo: brindar un modesto sustento a una gran cantidad de pequeños agricultores. En general, las restricciones —que tienden a impedir que el valor de las obras de riego realizadas por el estado sea capitalizado por quienes se ven favorecidos por ellas— debieran ser parte normal de los planes para el desarrollo de nuevos proyectos. Sin embargo, ha sido difícil aplicarlas tanto en los países en desarrollo como en los Estados Unidos; en el caso del PCC su efectividad ha sido solo parcial.*

Posteriormente, las metas de colonización del proyecto fueron cambiando y se buscó ofrecer menos propiedades pero más productivas y brindar a los veteranos de la Segunda Guerra Mundial oportunidades de colonización. La prioridad para los veteranos expiró en 1960. Los nuevos colonos adquirieron aproximadamente el 90% de las tierras regadías a los propietarios privados y el resto al Gobierno Federal (Doka, 1979, 106). En la década de 1960, ante las exigencias de los agricultores que deseaban una mayor rentabilidad, la comercialización de las propiedades agrícolas y el creciente empleo de tecnologías que economizan mano de obra, se incrementó nuevamente el tamaño permitido de las propiedades (Warne, 1973). En 1962, el Congreso enmendó la Ley de 1943 para permitir que un matrimonio poseyera 320 acres (129,5 hectáreas) y un propietario individual 160 acres (64,7 hectáreas).

A diferencia de la Ley Contra la Especulación de 1937, las Leyes de 1943 y 1962 se dictaron con el objeto de beneficiar económicamente al agricultor. Después de la sanción de la Ley de 1962, el precio de las tierras bajo riego aumentó considerablemente: de 100 dólares durante el período 1958-62, los valores de la tierra ascendieron a un valor índice 156 en el período 1963-65 (Warne, 1973, 133). Durante este período los políticos respondieron a las exigencias planteadas por los agricultores y los distritos ejercieron una activa influencia política para satisfacer ésta y otras demandas.

La Ley de Reforma de la Recuperación de Tierras de 1982 aumentó nuevamente el tamaño permitido de las propiedades agrícolas. Permitía que un matrimonio o una corporación con menos de 25 accionistas recibieran agua de riego subsidiada para propiedades de hasta 960 acres (388,5 hectáreas) de suelos de la Categoría 1, o su equivalente productivo para suelos de las otras categorías. Según fuentes del Bureau, solo el 2% de los agricultores supera esta limitación y paga la tarifa no subsidiada, si bien este 2% controla el 7% de las tierras en el proyecto. Sin embargo, los agricultores se quejan de todo el papeleo que la nueva ley exige para las unidades agrícolas de más de 40 acres. La ley autoriza al Bureau a no otorgar agua a los agricultores que no cumplan con sus requerimientos administrativos. No obstante, los agricultores señalan la ineficacia del sistema para hacer cumplir las nuevas disposiciones.

La meta original de equidad del proyecto, que apuntaba a brindar un “nivel de vida adecuado” a la máxima cantidad de pequeños agricultores, se ha ido modificando para ofrecer mejores oportunidades económicas a una menor cantidad de agricultores a mayor escala. Este cambio se debió tanto a las presiones políticas ejercidas por los agricultores como a la especialización económica producida a partir de la Segunda Guerra Mundial (Warnè, 1973, 136).

Contrariamente a lo que suele darse en los países en desarrollo, el tamaño de las propiedades en la Cuenca del Columbia ha aumentado con el correr del tiempo. En 1948, se crearon 80 unidades agrícolas nuevas en 5.790 acres, a un promedio de 72,4 acres (29,3 hectáreas) por propiedad. Veintiocho años después, en 1976, se crearon 79 unidades agrícolas nuevas en 11.065 acres a un promedio de 140,1 acres (56,7 hectáreas) por unidad (Doka, 1979, 100). En 1958, el 50% de toda la superficie regadía (74% de las propiedades) del PCC estaba dividida en unidades agrícolas de menos de 160 acres. En 1973, solo el 24% de toda la superficie regadía (52% de las propiedades) estaba dividida en unidades agrícolas de ese tamaño; el resto era mayor (Doka, 1979, 104).

Además, con el correr del tiempo, la cantidad de unidades agrícolas trabajadas por un solo operario ha aumentado constantemente. Los datos del USBR muestran que en 1960 un operario con dedicación exclusiva trabajaba 2,26 unidades agrícolas, mientras que para 1989 el promedio había aumentado a 2,89 unidades. En la actualidad, el tamaño promedio de las propiedades varía entre 160 y 240 acres (64,7 a 97 hectáreas). Aproximadamente el 60% de las unidades agrícolas es manejado por sus propietarios y el 40% por arrendatarios. Al mismo tiempo, ha habido un marcado incremento en la cantidad de propietarios pertenecientes a la categoría de “160 acres o menos”. Una gran parte de estos propietarios tiene propiedades de un acre o menos, lo que parece indicar que el crecimiento de esta categoría se debe a una subdivisión para fines residenciales y otros usos no agrícolas.

Varios son los factores que han influido en el crecimiento del tamaño de las unidades agrícolas. Otras oportunidades laborales han alejado a muchas familias de la agricultura, por lo que muchas de las propiedades pudieron ser adquiridas por otros agricultores. También han influido la mecanización agrícola, los requerimientos de escala para alcanzar la viabilidad económica, las menores restricciones legales respecto del tamaño de las propiedades y la expansión del proyecto hacia tierras menos aptas que requieren de propiedades más extensas para ser económicamente viables. Además, los agricultores han avanzado sobre los límites permitidos recurriendo a diversos medios para fusionar unidades agrícolas y distribuir la propiedad a fin de eludir las restricciones máximas impuestas.

Como resultado del aumento en el tamaño de las propiedades, la densidad demográfica en el área regada por el proyecto en la década de 1970, con 152 personas por cada mil acres, era menos de la mitad de lo que originalmente se había calculado para el proyecto (350 a 400 personas por cada mil acres). En 1952 la población agrícola era de tan solo 1.060; para 1960 había llegado a 8.414 y en 1970 a 12.066; durante el resto de la década de 1970 experimentó una leve disminución.

Según datos del USBR, en 1990 había 7.928 propietarios registrados en los tres distritos de riego del Proyecto, distribuidos de la siguiente manera: 1.979 en el Distrito Este, 2.548 en el Distrito Quincy y 3.401 en el Distrito Sur. El 74% de los propietarios tiene menos de 160 acres de tierras

bajo riego. Solo el 7% tiene 640 acres o más. Sin embargo, no todos los propietarios son agricultores. Si bien no se dispone de registros precisos, informantes locales estiman que actualmente existen aproximadamente 2.500 agricultores en el proyecto.

*Las personas entrevistadas informaron que hay numerosos casos en que los agricultores superan los límites de tamaño impuestos registrando propiedades a nombre de parientes. Ello impide determinar con precisión cómo es la distribución de la tenencia de la tierra y cuántos agricultores hay en el área. Evidentemente, estas fallas regulatorias no se limitan exclusivamente a los países en desarrollo.*

### Características de los colonos

De acuerdo con un estudio llevado a cabo en 1956, a comienzos del proceso de colonización, el agricultor "promedio" en la Cuenca del Columbia tenía 40 años, era casado y tenía dos o tres hijos. Los esposos tenían un promedio de 12,3 años de educación, en comparación con el promedio nacional de entonces de 8,6 años para los agricultores. Aproximadamente la mitad eran veteranos militares. El 25% de los agricultores había asistido a la universidad; casi el 20% había participado en programas de capacitación agrícola; el 94% de los hombres y el 60% de las mujeres se había criado en el campo y solo el 1% no tenía experiencia previa en actividades agrícolas. La proporción de agricultores altamente capacitados, es decir, aquellos con una capacitación gerencial o profesional de postgrado superaba el promedio nacional para los agricultores (USBR, 1978, 32-33). Los colonos arribaron al proyecto con un promedio de activos de alrededor de \$24.000 (Warne, 1973, 134). En resumen, los colonos en el Proyecto de la Cuenca del Columbia tenían buena educación, experiencia en actividades agrícolas, inclinaciones comerciales y eran más ricos que el promedio. Habían elegido ser agricultores en una floreciente economía de post-guerra, totalmente distinta a la concepción en la década de 1930 de multitudes de pobres "pioneros en carreta" abalanzándose para colonizar las tierras del proyecto.

A pesar de su característica independencia, los agricultores de la Cuenca del Columbia están acostumbrados a participar en diversas instituciones sociales, tales como distritos de conservación de suelos y agua, distritos para el control de malezas, departamentos de bomberos voluntarios, Clubes de las 4-H<sup>15</sup>, grupos religiosos y asociaciones civiles de todo tipo. Durante la colonización, se produjo un rápido desarrollo de unidades gubernamentales locales y de comisiones de planificación a nivel de condado. En las familias de agricultores existía la tradición de realizar actividades grupales a fin de brindar servicios colectivos a la comunidad, tales como protección contra incendios o control de malezas. Este tipo de experiencias constituyó una base sólida para la posterior organización y operación de los distritos de riego.

---

15 Clubes para jóvenes de zonas rurales que brindan capacitación en agricultura y economía doméstica.

N. del T.: Se trata de clubes de muchachos o niñas o mixto organizados conforme al sistema de trabajo cooperativo de divulgación agrícola para el adiestramiento en agricultura y economía doméstica y la formación de dirigentes en el medio rural. Las cuatro H corresponden a *hand* (mano), *head* (cabeza), *heart* (corazón) y *health* (salud). Estos clubes han sido creados en muchos países y las 4-H han dado lugar a distintas iniciales; ej: Argentina, Club de las 4-A (acción, adiestramiento, amistad, ayuda); Colombia, 4-S (saber, sentimiento, servicio, salud); Ecuador, 4-F (fe, fecundidad, fortaleza, felicidad); El Salvador, 4-C (cabeza, corazón, conocimiento, cooperación); Rep. Dominicana, 4-D (Dios, dignidad, deber, derecho) (Marina Orellana. *Glosario Internacional para el Traductor* Santiago de Chile, 1990).

## AGRICULTURA

Desde la instauración del proyecto a comienzos de la década de 1950, cuatro cultivos que ocupan un 75% del total del área regadía en la Cuenca del Columbia han aportado el 70% de la totalidad de los retornos agrícolas (véase Cuadro 3). Estos son: papas, hortalizas (para procesamiento y venta en fresco), heno y ensilaje, y granos (trigo, cebada, cereales y forrajes).

*Cuadro 3. Superficie bajo riego y valor bruto de la producción agrícola, PCC, 1955-89.*

|                        | 1955-64                           |                                    | 1965-74                           |                                    | 1975-84                           |                                    | 1985-89                           |                                    |
|------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
|                        | % del total de la sup. bajo riego | % del valor total de la producción | % del total de la sup. bajo riego | % del valor total de la producción | % del total de la sup. bajo riego | % del valor total de la producción | % del total de la sup. bajo riego | % del valor total de la producción |
| <i>Tipo de cultivo</i> |                                   |                                    |                                   |                                    |                                   |                                    |                                   |                                    |
| Heno y ensilaje        | 26.80                             | 19.38                              | 35.41                             | 23.20                              | 28.89                             | 20.77                              | 28.83                             | 17.10                              |
| Hortalizas             | 17.38                             | 17.44                              | 8.47                              | 7.10                               | 11.05                             | 13.61                              | 13.72                             | 16.89                              |
| Granos                 | 15.62                             | 11.74                              | 16.21                             | 9.47                               | 25.57                             | 15.66                              | 18.88                             | 8.48                               |
| Semillas               | 9.51                              | 7.40                               | 6.71                              | 4.97                               | 6.44                              | 5.52                               | 6.95                              | 5.98                               |
| Papas                  | 8.44                              | 20.08                              | 9.47                              | 26.55                              | 7.06                              | 21.97                              | 8.83                              | 24.06                              |
| Remolacha azucarera    | 6.21                              | 15.25                              | 8.80                              | 16.78                              | 3.48                              | 4.64                               | 0.00                              | 0.00                               |
| Cereales forrajeros    | 4.75                              | 3.59                               | 3.95                              | 2.90                               | 9.11                              | 6.74                               | 8.34                              | 4.04                               |
| Pasturas bajo riego    | 4.30                              | 1.81                               | 5.13                              | 1.12                               | 3.44                              | 0.72                               | 3.18                              | 0.49                               |
| Cultivos especiales    | 0.65                              | 1.16                               | 1.48                              | 2.38                               | 0.86                              | 2.09                               | 1.53                              | 3.02                               |
| Frutales               | 0.38                              | 0.56                               | 1.10                              | 2.22                               | 2.82                              | 7.02                               | 5.93                              | 18.64                              |

*Fuente:* Informes sobre Producción Agrícola para el PCC, US Bureau of Reclamation.

De 1955 a 1989, el heno, los cereales forrajeros y otros forrajes representaban de un 30% a un 45% de toda el área bajo riego, pero generaban utilidades brutas totales inferiores al 30%. La producción de hortalizas era más importante a fines de la década de 1950: abarcaba el 25% de la totalidad del área bajo riego y generaba más del 25% de las utilidades totales de la producción agrícola. Después de una abrupta disminución tanto en la superficie cultivada como en las utilidades totales a fines de la década de 1970, para 1989 la producción de hortalizas se había recuperado y ocupaba un 15% de toda el área regadía representando un 17% del total de las utilidades agrícolas.

Las papas abarcan entre un 7% y un 9% del área bajo riego en la Cuenca del Columbia; sin embargo, generan no menos del 20% del valor total de todos los cultivos. Por otra parte, el trigo,



la cebada y la producción de granos pequeños promediaron entre un 15% y un 20% del área bajo riego durante el período de estudio y generaron retornos muy variables (de 5% a fines de la década de 1960 a 20% a fines de la década de 1970).

Hasta 1975, la remolacha azucarera era uno de los principales productos en la Cuenca del Columbia, abarcando un 12% del área bajo riego y generando a menudo más del 15% de los retornos totales. Sin embargo, después de la caída en el precio de la remolacha azucarera a mediados de la década de 1970 y del cierre del ingenio azucarero de Utah y Idaho en Moses Lake en 1978, los agricultores reemplazaron la remolacha por trigo, maíz forrajero y porotos secos. La producción de remolacha cesó en 1979.

Los frutales representaron menos del 5% del área bajo riego y del total de los retornos hasta mediados de la década de 1970. Desde entonces, la producción ha aumentado de manera constante llegando a representar en 1985 el 6% de la totalidad del área bajo riego y el 20% de los retornos.

Otros productos agrícolas son semillas, cultivos especiales y pasturas. La producción de semillas (semillas de hortalizas, granos y hierbas) ha disminuido desde la década de 1950, ocupando menos del 7% tanto del área regadía como de los retornos totales en la década de 1980. Los cultivos especiales (hierbas y bulbos de flores) cubrían menos del 3% de las tierras regadías y generaban menos del 4% del total de los retornos durante el período de estudio. Las pasturas bajo riego han ocupado de un 2% a un 5% de toda el área bajo riego desde 1955 y aportado menos del 2% del total de las utilidades agrícolas.

El patrón de cultivos en el PCC es complejo por la mezcla de cultivos de alto y bajo valor. Los administradores de los distritos sostienen que la mayor diversificación producida en años recientes ha dificultado el mantenimiento y la operación de los canales debido a los ciclos agrícolas más prolongados de algunas rotaciones de cultivos y a los más diversos requerimientos de agua. Dentro de este patrón general, casi todos los agricultores practican una rotación multi-anual de cultivos.

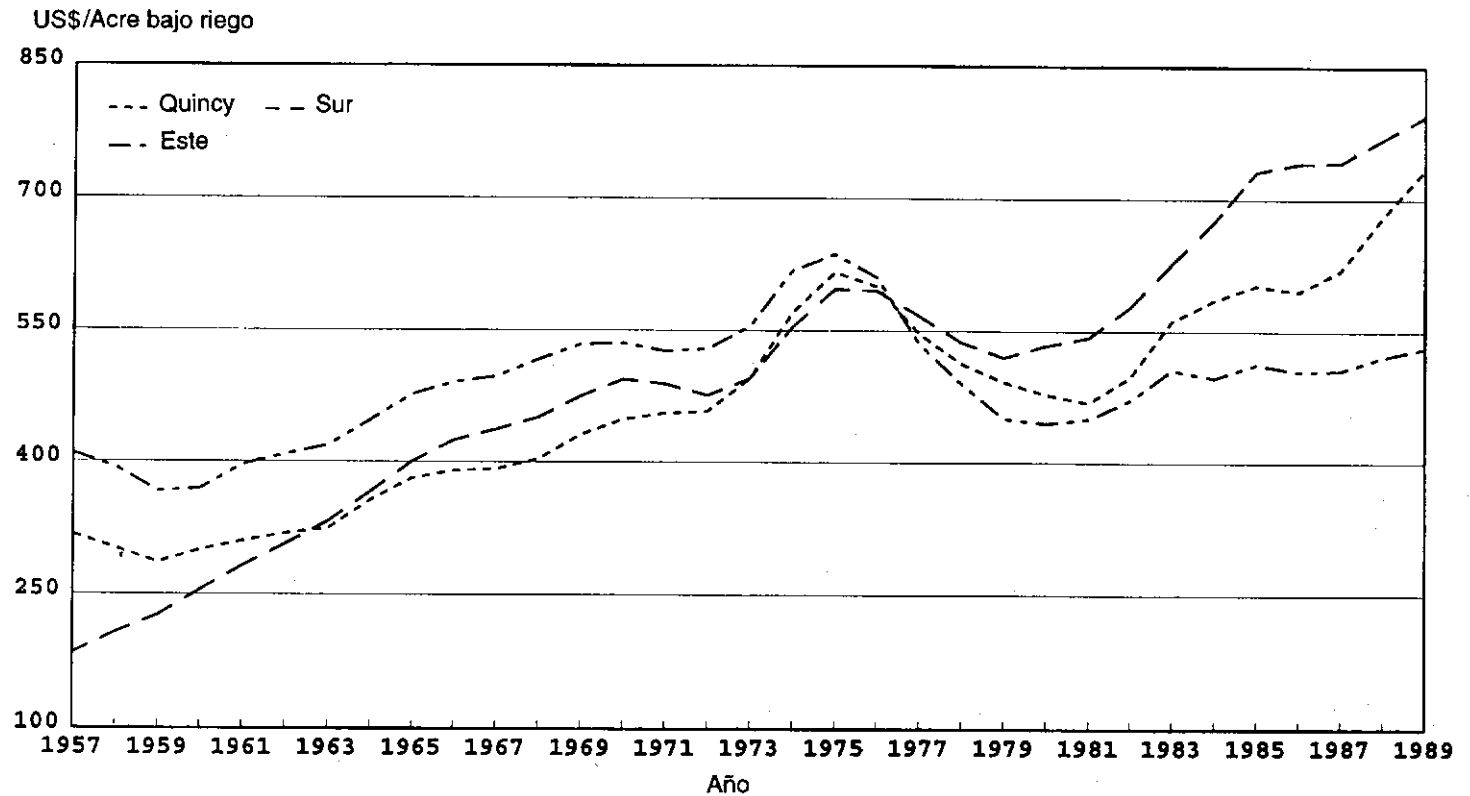
Un rasgo interesante que se destaca es el gran énfasis puesto en la producción de alimento para ganado. Desde 1965, en más del 40% del área del proyecto se ha cultivado heno, forraje, ensilaje, granos forrajeros y pasto bajo riego. El valor de mercado de estos productos es un tanto bajo: representa menos del 30% del valor total del producto bruto del proyecto. Además, la relación entre la participación en el valor total de estos cultivos y su participación en el total de la superficie cultivada cayó a un mínimo de 0,54 en el período 1985-89, en comparación con su máximo de 0,69 en el período 1955-64, lo que indica que esa producción se puede estar tornando menos redituable. Según los administradores de los distritos, ello se debe a la inclusión de la alfalfa en la rotación como una forma de mejorar la fertilidad del suelo y a que algunas tierras no son aptas para producir cultivos de mayor valor. La alfalfa es un cultivo más remunerativo que los granos pequeños y es menos riesgoso porque su precio es más estable. Los agricultores proveen heno de alfalfa a los criadores de ganado lechero en la zona de Puget Sound en la parte oeste del estado y también exportan heno en fardos<sup>16</sup> a Japón.

Sin embargo, lo que mueve a los agricultores a decidir qué cultivos plantar es la rentabilidad y, como se observa en la Figura 3,<sup>17</sup> los cambios efectuados en los patrones de cultivo han aumentado de manera constante el valor total de la producción en los tres distritos del PCC. En términos reales, el valor bruto anual de la producción por acre en el sistema se duplicó entre 1960 y 1989 (de \$356 a \$828, a precios de 1982). Esto indica que, en general, es un sistema que se adapta bien a las cambiantes condiciones externas y apoya la noción de que —al menos desde el punto de vista financiero— el sistema es sustentable.

16 Heno comprimido a una elevada densidad para reducir los gastos de transporte.

17 El marcado aumento temporario que llegó al máximo en 1974 probablemente se haya debido al incremento que experimentaron los precios internacionales del trigo ese año.

Figura 3. Valor promedio de la producción agrícola total por acre, PCC, 1960-89 (medias móviles de tres años).



**Fuente:** Informes sobre Producción Agrícola para el PCC, US Bureau of Reclamation.  
 Presidencia de los Estados Unidos de América, *Economic Report of the President* (Washington, D.C.:  
 US Printing Office, 1991).

**Nota:** Precios ajustados según el índice de precios cobrados por los agricultores en los Estados Unidos de América (1982=100).

La creciente participación de cultivos permanentes en el proyecto, tal como la manzana, ha llevado a la necesidad de adelantar y prolongar el suministro de agua durante el ciclo agrícola. Por otra parte, los patrones de cultivo más complejos, que a veces implican más de un cultivo por año, también exigen el suministro de agua adelantado y más prolongado durante el ciclo agrícola. Esta tendencia se da especialmente en el Distrito Sur, donde las temperaturas más elevadas permiten un ciclo agrícola un poco más extenso. Como este distrito se encuentra en el extremo final del PCC, el agua debe atravesar todo el canal principal del este antes de ser usada. Esto reduce la eficiencia de conducción del sistema durante dichos períodos.

Cabe destacar que el Distrito Sur, que era por amplio margen el menos productivo de los tres en los primeros años del proyecto, ahora es el más redituable. La Figura 2 presenta una posible explicación de esta situación: se puede observar que el riego por aspersión se usa más en el Distrito Sur que en los otros dos. El Distrito Sur también padeció problemas de drenaje que han sido mitigados por programas recientes de drenaje mediante el uso de tuberías con juntas abiertas. El Distrito Este, cuyos suelos son aptos para riego superficial, ha sido el más lento en adoptar sistemas de aplicación de agua a presión por lo que el valor de su producción por hectárea regadía ha bajado y es ahora el menos productivo de los tres distritos. El Distrito Quincy, que ha ocupado una posición intermedia en cuanto a la adopción del riego por aspersión, actualmente ocupa el segundo lugar en términos de productividad, tal como sucedía a fines de la década de 1950.

### 3. Organismos De Riego

#### EL US BUREAU OF RECLAMATION

El US Bureau of Reclamation (USBR) fue creado por la *Ley de Recuperación de Tierras* de 1902 con la misión de “recuperar”<sup>18</sup> tierras áridas de la región occidental de los Estados Unidos para fines agrícolas mediante la provisión de riego. Antes de la Segunda Guerra Mundial, el USBR tenía tres metas generales: 1) facilitar el asentamiento de la mayor cantidad posible de colonos en el oeste del país; 2) proporcionar financiación subsidiada y sin intereses a los proyectos de riego; y 3) promover la propiedad agrícola familiar como estilo de vida rural en los Estados Unidos de América (Infanger, 1974, 56). El suministro de riego era considerado el principal instrumento para facilitar la colonización y promover la agricultura familiar en el oeste árido.

El Bureau inicialmente había sido concebido como una agencia de construcción y desarrollo con un ambicioso programa de diseño y construcción de grandes presas, proyectos para cuencas fluviales y sistemas de riego. Dado que el objetivo era colonizar las tierras áridas escasamente pobladas del oeste, los altos costos de estos proyectos fueron sufragados principalmente por los contribuyentes federales y por las rentas provenientes de la hidroelectricidad. Los agricultores tenían un plazo de 50 años para pagar una pequeña parte de los costos totales de construcción y abonaban una tarifa por servicio de riego muy baja. Debido a esta política y a las rentas económicas, el Bureau respaldó muchas leyes que apuntaban a restringir el tamaño de las propiedades bajo riego y a impedir la compraventa especulativa de tierras con derechos de riego durante las primeras décadas de su existencia. Dichas leyes fueron solo parcialmente efectivas (Reisner, 1987).

El Bureau está organizado por regiones hidrográficas en todo el oeste de los Estados Unidos y cuenta con directores para cada proyecto en las distintas regiones. Desde el principio, la *Ley de Recuperación de Tierras* establecía que el USBR debía transferir la responsabilidad de y la autoridad sobre la administración y el control de las instalaciones del sistema a los distritos de riego una vez que la construcción estuviese terminada. También estipulaba que los agricultores debían pagar una parte acordada de los costos de construcción y todos los otros costos asociados a la operación del proyecto.

Desde su creación, el Bureau ha construido más de 521 estructuras importantes de control de aguas, de las cuales la Presa Grand Coulee es una de las mayores. Para la época en que se estaba transfiriendo la administración en el Proyecto de la Cuenca del Columbia, se producía un cambio en las funciones del Bureau, que pasó de desarrollar grandes proyectos hídricos y energéticos a cumplir otras tareas (Opie, 1989, 15). A medida que las actividades de construcción disminuían, el Bureau comenzó a llevar a cabo actividades relacionadas con el suministro de agua para usos municipales e industriales, la regulación de ríos y embalses, el control de inundaciones y con la regulación ambiental y el manejo de tierras para uso recreativo y hábitat de vida silvestre.

*El US Bureau of Reclamation comparte varias de estas funciones con los departamentos y ministerios de recursos hídricos en los países en desarrollo. Su misión de desarrollar el riego se fundaba originalmente en fuertes consideraciones relativas al bienestar social.*

---

18 La elección de este extraño término sugiere que anteriormente las tierras se destinaban a fines agrícolas —y generalmente ése no era el caso.

*Durante casi toda su existencia, el Bureau ha sido principalmente una agencia de construcción, con poco entusiasmo por las actividades de operación y mantenimiento, y ha logrado obtener grandes subsidios públicos al agua de riego para los agricultores. Sin embargo, el Bureau difiere de la mayoría de sus contrapartes en los países en desarrollo por su misión de (a) ayudar a crear distritos de riego y transferir su administración a los usuarios, (b) negociar planes para el reembolso de gastos de construcción y (c) recaudar una tarifa por O&M antes de la transferencia y, además, por el éxito alcanzado en su gestión.*

## LOS DISTRITOS DE RIEGO

Desde hace ya mucho tiempo los distritos han sido la principal institución para el manejo de los sistemas de riego en el oeste de los Estados Unidos. Los distritos de riego son corporaciones cuasi-municipales creadas de acuerdo con las leyes de cada estado con el objeto de suministrar y entregar agua a las tierras de regadío. Por lo general, son corporaciones sin fines de lucro que no pagan impuestos y que están formadas por los usuarios y registradas ante el gobierno estatal respectivo. A menudo pueden lograr que el estado les otorgue facultades restringidas de dominio eminente para adquirir tierras destinadas a la construcción de instalaciones de riego esenciales y pueden estar exentos de responsabilidad jurídica ante ciertos daños provocados por sus operaciones. Los derechos de agua son concedidos a los distritos por los gobiernos estatales mediante un proceso de concesión y certificación.

Los usuarios se vinculan a los distritos a través de las tierras de regadío que poseen dentro del área de administración. Por lo general, los distritos están gobernados por una junta elegida por voto cantado de todos los propietarios. Los distritos están autorizados a planificar y manejar las actividades de operación y mantenimiento del riego, a recaudar fondos para sufragar los costos anuales de operación y mantenimiento y de reposición de capital, y a imponer sanciones a aquellos miembros que violen sus normas o que no paguen el agua. *Las sanciones pueden incluir la suspensión de las entregas de agua y el embargo y venta de las propiedades de los infractores.*

*En comparación con los países en desarrollo, los distritos de riego en el PCC son instituciones fuertes desde el punto de vista legal y político inclusive. En general, las asociaciones de regantes en los países en desarrollo carecen del poder de expropiar o ejecutar hipotecas sobre las propiedades. En muchos de estos países las asociaciones de regantes no pueden suspender la entrega del agua como una forma de sanción, celebrar contratos ni obtener préstamos bancarios. Estas facultades legales son las que han permitido que el PCC pueda cobrar el 100% de la tarifa por servicio de riego, minimizar el robo de agua y alcanzar la viabilidad financiera.*

Los tres distritos de riego del Proyecto de la Cuenca del Columbia—Quincy, Este y Sur—fueron creados en 1939, dos años antes de que se terminara la construcción de la Presa Grand Coulee y 13 años antes que el agua comenzara a fluir por el sistema de riego.<sup>19</sup> La formación de los distritos constituyó el inicio de un extenso período de negociaciones relativas a los contratos para el reembolso de las inversiones en el proyecto. Cada distrito está formado por 2.000 a 2.500 propietarios y está regido por una junta directiva elegida por sus miembros. Un distrito se divide en varias secciones y cada sección elige un director para que integre la junta. El Distrito Quincy tiene siete miembros en la junta, mientras que los otros dos tienen cinco cada uno. Los directores

<sup>19</sup> La Quincy Valley Water Users Association, creada en 1907 y descrita en este trabajo, fue precursora y homónima del actual Distrito de Riego Quincy, pero no tiene ninguna relación institucional directa con él.

deben poseer tierras en los distritos respectivos, aunque no es necesario que las mismas sean explotadas o regadas. Los miembros de la junta son elegidos por períodos superpuestos de tres años y, generalmente, sin oposición. Los cargos no son remunerados: los incentivos para participar son la satisfacción personal, la oportunidad de viajar con gastos pagos, un mayor poder político y un cierto prestigio social. Las juntas tienen varios intereses pero, según los administradores y el personal, el más importante es financiero —conseguir ingresos suficientes para pagar los gastos de O&M y de reposición de capital y tratar de mantener la tarifa por servicio de riego lo más bajo posible.

La administración de los distritos está a cargo de personal profesional con dedicación exclusiva. Los administradores, los responsables del diario funcionamiento de los distritos, son ingenieros contratados mediante concurso público. Son elegidos por las juntas de directores y son responsables ante ellas. No poseen propiedades en el proyecto y, por lo general, no pertenecen al distrito que administran. Tanto los administradores como los miembros del Bureau entrevistados prevén problemas en el caso de un administrador que poseyera tierras en el distrito a su cargo. Los administradores no son miembros de las juntas, pero sí les presentan informes frecuentes, aunque en algunos distritos más pequeños los administradores a veces son miembros regulares de las juntas. La administración de un distrito de riego es una profesión establecida en el oeste de los Estados Unidos y los puestos se anuncian en diversas publicaciones.

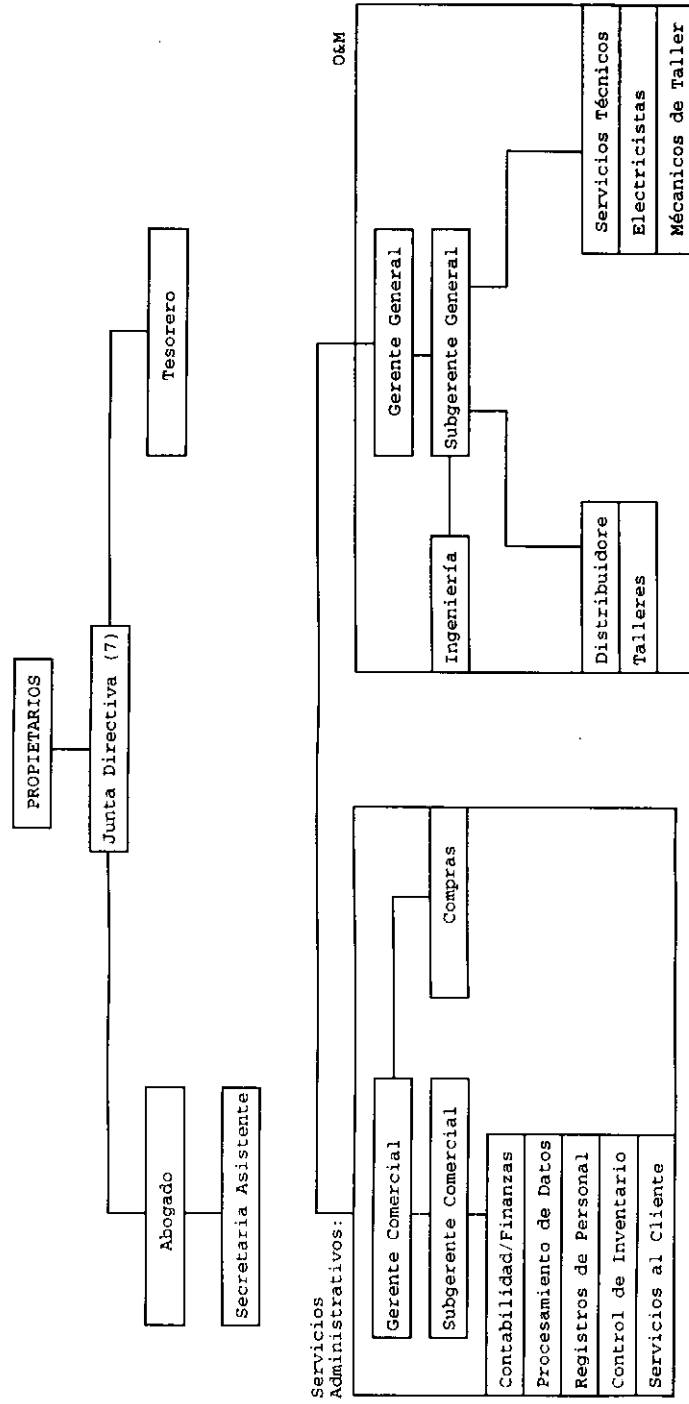
Los países en desarrollo no suelen ofrecer carreras profesionales a administradores de riego u organizadores comunitarios del sector privado. Sin embargo, en países como Bangladesh y China, las organizaciones no-gubernamentales o los pequeños contratistas desempeñan un papel cada vez más importante en la provisión de servicios de O&M. En Colombia y Chile los administradores de riego son contratados en el mercado libre. Esta movilidad y flexibilidad también pueden ser importantes para respaldar la transferencia de una administración sustentable en los países en desarrollo. Los investigadores han observado que el desarrollo institucional y la diversificación a menudo “preparan el terreno para la privatización” (Nellis y Kikeri, 1989, 670; Van De Walle, 1989).

La Figura 4 (a,b,c) muestra los organigramas de los tres distritos. Cada distrito tiene dos divisiones principales, una de O&M y una de Servicios Administrativos. La División de O&M está compuesta por distribuidores, canaleros y personal de apoyo. Por lo general, los puestos de distribuidor y canalero son cargos profesionales a largo plazo. La División de Servicios Administrativos se ocupa de presupuestos, cuentas, procesamiento de datos, registros de personal, control de inventario y servicios varios a los agricultores —tales como suministro de información o ayuda con formularios y reglamentos. El Distrito Quincy se diferencia de los otros dos en que el Director Comercial informa directamente a la Junta Directiva y no al Administrador General, quien se ocupa principalmente de la O&M. Dado que los distritos son creados legalmente por el gobierno estatal, el estado exige que sus libros sean revisados anualmente por contadores públicos independientes.

## **LAS RELACIONES ENTRE EL BUREAU Y LOS DISTRITOS**

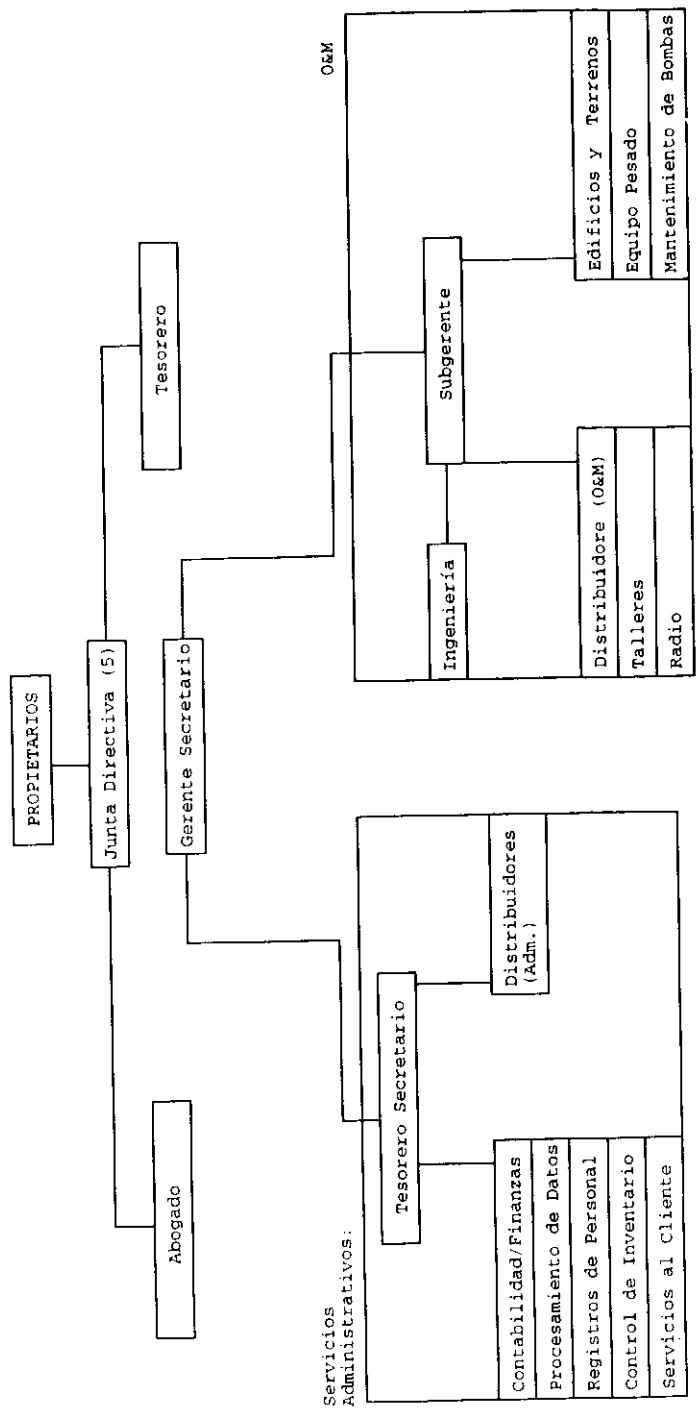
Las relaciones entre el USBR y los distritos de riego se gobiernan por el derecho público y por negociaciones destinadas a celebrar contratos y acuerdos que obliguen a las partes. Las relaciones laborales entre los distritos y el personal del proyecto del USBR son generalmente cordiales y se caracterizan por una comunicación permanente. Los representantes del Bureau son invitados a asistir a reuniones de las juntas de los distritos y se producen frecuentes llamadas telefónicas entre los administradores y el personal del Bureau. Debido a su tamaño, riqueza e influencia política, esos distritos se relacionan con el Bureau como iguales políticos, habitualmente discuten las

Figura 4a. Organigrama del Distrito Quincy, Proyecto de la Cuenca del Columbia.



Fuente: Datos por distrito, PCC.

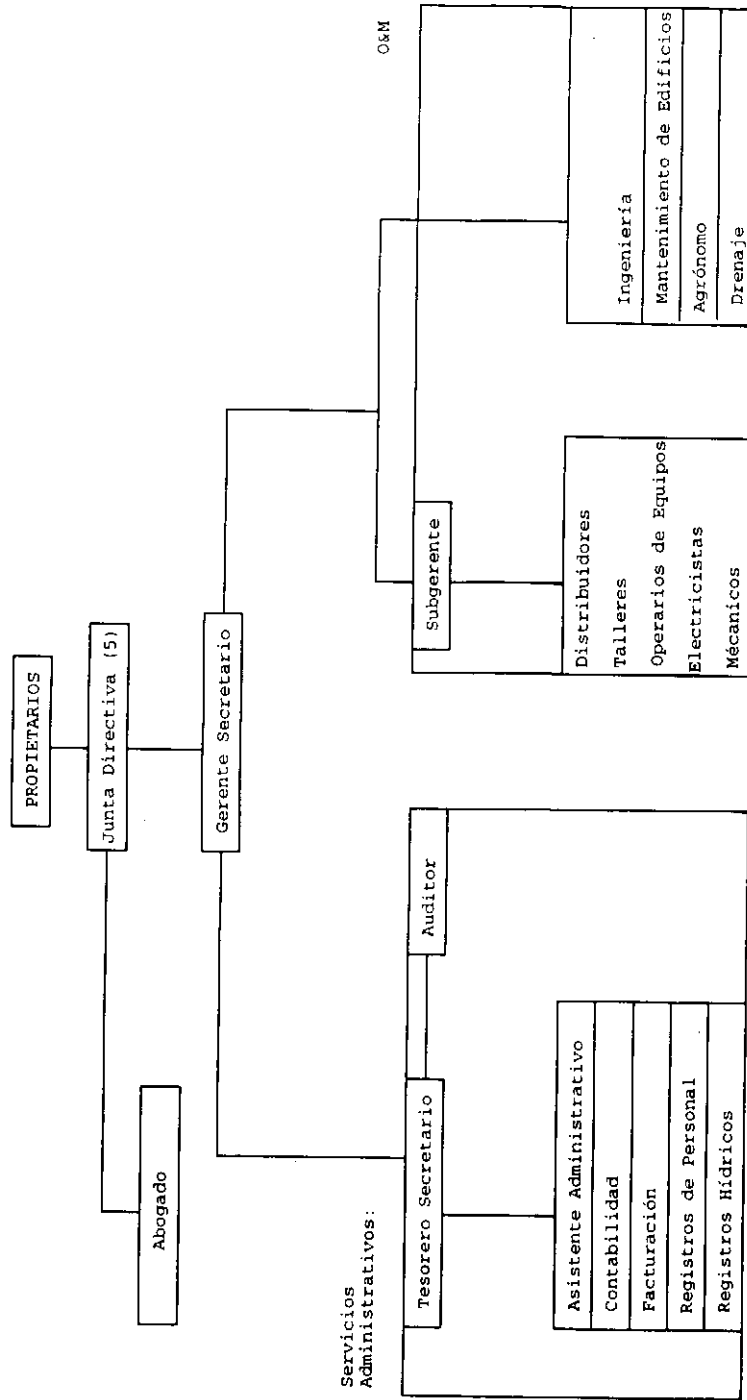
Figura 4b. Organigrama del Distrito Este, Proyecto de la Cuenca del Columbia.



Fuente: Datos por distrito, PCC.



Figura 4c. Organigrama del Distrito Sur, Proyecto de la Cuenca del Columbia.



Fuente: Datos por distrito, PCC.

posibles soluciones de asuntos problemáticos y se inician acciones judiciales cuando no logran arribar a un acuerdo.

Durante gran parte del período en consideración, los agricultores del PCC contaron con la ayuda de dos poderosos senadores de los Estados Unidos: Jackson y Magnuson<sup>20</sup> Los beneficios que los agricultores recibieron de tal ayuda fueron:

- progresiva reducción de las restricciones relativas al tamaño de las propiedades;
- renegociación de los contratos de reembolso mediante los cuales se logró reducir en un tercio la proporción de los costos totales del proyecto que los agricultores debían pagar;
- tarifas energéticas altamente subsidiadas para extraer agua del Embalse FDR;
- responsabilidad asumida por el Bureau para la instalación de drenes y 50 años de plazo para que los agricultores liquidaran esa deuda;
- condiciones favorables para transferir la administración a los distritos en 1969 (véase abajo).

*Esto contrasta con la situación en muchos países en desarrollo, donde las agencias de riego suelen tener mayor jerarquía política que las asociaciones de regantes. Sin embargo, en los países en desarrollo más democráticos —tales como la India, Sri Lanka y las Filipinas— también se da la manipulación de políticos para conseguir mayores beneficios para el riego.*

La relación oficial entre el Bureau y un distrito de riego se establece mediante un “contrato de reembolso”, que es una obligación inherente a las tierras de regadío dentro del distrito, y los propietarios asociados, ya sea que el individuo utilice agua del proyecto o no. La *Ley de Recuperación de Tierras* establece que los propietarios deben pagar al gobierno federal, sin intereses, su parte proporcional de los costos de construcción de presas, estructuras de riego y sistemas de drenaje. Durante el período de reembolso, el Bureau tiene derecho a reasumir la administración directa del sistema, si así lo desea, sobre todo si los distritos no logran cumplir el plan de pagos o mantener adecuadamente el sistema. No obstante, aun después de haber finalizado el período de reembolso, el Bureau retiene el título de propiedad de las instalaciones, a menos que el Congreso de los Estados Unidos decida lo contrario. Según los abogados de los distritos de riego del PCC, esta disposición es una forma de asegurarles inmunidad continuada contra ciertos tipos de responsabilidad jurídica a la cual podrían estar expuestos.

En 1944 y 1945—mucho antes de que se construyeran los canales y se entregara el agua— el Bureau y los tres distritos de riego en el Proyecto de la Cuenca del Columbia negociaron los planes de construcción del sistema, los contratos de suministro de agua y la proporción de los costos que éstos habían de reembolsar. Antes de finalizar la construcción del proyecto, los usuarios acordaron pagar el costo “total” de O&M, lo que no incluía subsidios implícitos, tales como las tarifas energéticas para extraer agua por debajo de los valores de mercado. Después del período de negociaciones, el 98% de los agricultores aceptó los Contratos de Reembolso de 1945.<sup>21</sup> Estos acuerdos, uno con cada distrito, establecían que los usuarios pagarían un promedio de \$85 por acre

20 El Senador Magnuson representó al Estado de Washington de 1944 a 1981. El Senador Jackson ocupó la otra banca de Washington en el Senado desde 1953 y hasta 1981. Así, ambos representaron al estado durante gran parte de la historia del PCC y, dada su antigüedad en los cargos, tuvieron una activa participación en las negociaciones de los contratos para la transferencia de la administración.

21 Esta cifra no es tan impresionante como parece ya que la mayoría de las propiedades agrícolas que actualmente ocupan las tierras del PCC no existían en 1945. Doka (1979) señala que en 1948 había 80 unidades agrícolas en el área del PCC y que en 1950 la población rural era de 140 habitantes. De ello se desprende que es posible que menos de 100 personas hayan emitido su voto sobre estos contratos.

en concepto de costos de construcción del proyecto, a cancelar en 40 años. Las reglamentaciones contemplaban un "período de desarrollo" de 10 años para diferir el pago, lo que hizo que, de hecho, el plazo se extendiera a 50 años. Los primeros contratos de reembolso de 1945 fueron posteriormente revisados o enmendados en 1951, 1952, 1953, 1958, 1962, 1965, 1966 y 1969. La renegociación de 1963 extendió el plazo de amortización a 50 años *además* del período de prórroga de pago de 10 años. Dado que los agricultores del PCC comenzaron a pagar en 1960, la deuda se cancelará recién en el año 2010.

El proyecto está incompleto y apenas la mitad del área originalmente prevista cuenta con riego. El desarrollo de la Fase Dos del proyecto ha sido discutido en repetidas ocasiones durante los últimos 40 años sin que las partes hayan llegado a un acuerdo. Los planes de expansión fueron dejados de lado indefinidamente en 1968, cuando los agricultores rechazaron las condiciones de pago propuestas por el Bureau. Como alternativa para el desarrollo de una superficie total de 1,1 millones de acres, se propuso la expansión del área del East Low Canal mediante la explotación de 87.000 acres de tierras bajo riego, pero dicha expansión no se ha llevado a cabo. La recuperación total de los costos, según los cálculos del Bureau, depende del desarrollo de la totalidad del proyecto a fin de cubrir el costo de las instalaciones compartidas. La responsabilidad por esta parte de los costos del proyecto, si alguna vez la Fase Dos se abandona formalmente, no se conoce con certeza.

La principal resistencia a esa expansión proviene de los intereses ambientales. En general, el Estado de Washington, que de acuerdo con las nuevas pautas legislativas federales debería hacerse cargo de buena parte de los gastos, se ha mostrado a favor del desarrollo, aunque su posición al respecto no es unánime. Cualquier gestión por parte del estado destinada a expedir un nuevo permiso de agua para esa expansión seguramente generaría una aguda controversia. Algunos agricultores en la parte ya terminada del proyecto no están dispuestos a aceptar dicha expansión porque temen que el aumento en la producción agrícola en el área tienda a deprimir los precios de los productos locales; las industrias procesadoras de alimentos locales generalmente apoyan el desarrollo por esa misma razón; y, naturalmente, la comunidad comercial brinda su apoyo. Los propietarios que se beneficiarían con el riego también están a favor.

Según el acuerdo de reembolso de 1945, los regantes eran responsables de toda construcción de drenes posterior a la ya realizada. Para la década de 1960, los agricultores comenzaron a preocuparse por los costos del drenaje subsuperficial y solicitaron al Bureau que se hiciera cargo de la construcción del drenaje. En compensación, los distritos acordaron "cubrir" los costos adicionales del Bureau aumentando el monto del reembolso de \$85 por acre a \$131,60 por acre (\$325 por hectárea). Este aumento de \$46,60 por acre generaría un total adicional de \$26.550.396 si se concretara el pago correspondiente a los 569.751 acres del sistema. Al 30 de septiembre de 1991 el Bureau había invertido \$118.150.000 para drenar 115.970 acres y restaban unos 37.170 acres que requieren drenaje a un costo estimado de \$61.413.000. En ese caso, el costo total de la instalación de los drenes requeridos ascendería a \$179.563.000, de los cuales se reembolsaría el 15%. Sin embargo, la proporción real del reembolso es un tanto inferior a este porcentaje, dado que estos son "valores en libros" que no tienen en cuenta el valor temporal del dinero.

En total, los nuevos contratos de reembolso obligan a los agricultores a pagar \$2,63 por acre (\$6,50 por hectárea) en concepto de gastos de capital. Si se considera una superficie regadía máxima de 569.751 acres, la recuperación total será de \$74.979.231. Esto tiene un valor actual de \$8.547.632 (en base a una tasa de descuento del 8% y al dinero que se devuelve entre los años 11 y 50 (Doka, 1979)). Según el acuerdo original, los agricultores habían de pagar aproximadamente el 18% de los costos de construcción. En el acuerdo revisado de 1963, la proporción del costo total de construcción del proyecto a ser amortizado por los distritos se redujo a un 12%. Estas condiciones favorables para los distritos reflejan su influencia política sobre los funcionarios electos así como una política pública de larga data respecto de la agricultura bajo riego.

*En los países en desarrollo es común la relativa ausencia de organizaciones formales poderosas a nivel local. Los gobiernos primero tratan de organizar a los agricultores en asociaciones formales de usuarios y luego les transfiere su administración de acuerdo con las condiciones fijadas por los mismos gobiernos.*

Por el contrario, en la Cuenca del Columbia no se dio esta actividad de concientizar e inducir a participar a los usuarios. Esto quizá se ha debido a que los agricultores (a) ya tenían experiencia en la creación y el manejo de organizaciones locales para otros fines; (b) se encontraban en un pie de igualdad con el Bureau desde el punto de vista legal y político; y (c) aceptaban su obligación de pagar los servicios de O&M. Por lo tanto, tenían incentivos para asumir la responsabilidad de la administración, mantener los costos de O&M bajos y lograr que la gestión fuese más “orientada al consumidor”.

## 4. La Transferencia Del Manejo

### MOTIVACION PARA LA TRANSFERENCIA

#### La perspectiva de los agricultores

Desde su creación los distritos sabían que eventualmene la responsabilidad de la O&M recaería en ellos. El Fact-Finder's Act de 1927 establecía que, una vez construido el 50% de un proyecto del Bureau, la O&M debe transferirse. Por lo tanto, los distritos estaban interesados no en impedir la transferencia de la administración, que sabían era inevitable, sino en conseguir las mejores condiciones posibles. Según los funcionarios y abogados de los distritos entrevistados, el principal interés de los agricultores era obtener un mayor control local de la asignación del agua, la estructura tarifaria, los gastos de O&M y de las vías de servicio para mantenimiento de canales y drenes y reducir la tarifa por servicio de riego.

A continuación se incluyen citas extraídas de una carta escrita por un líder rural del área del proyecto al Ministerio del Interior (quizás con algunas exageraciones).

“Aquí en el proyecto sentimos que la mayoría de los empleados del Bureau... solo se interesa por tener un trabajo permanente... Ellos obtienen su paga del gobierno, pero nosotros pagamos las facturas. Ellos deberían estar trabajando para nosotros.”

“... casi toda la gente del Bureau solo tiene interés en seguir las reglas y en obtener su paga a tiempo. En lo último que piensan es de qué forma lo que hacen afecta a los agricultores.”

“Tampoco queremos que el Bureau siga gastando nuestro dinero de O&M, solo para hacer las cosas como ellos quieren; si la toma es muy baja —y muchas de ellas lo son— entonces debieran arreglarse con fondos para la construcción.”

“Sobre todo queremos mandar nosotros, hacernos cargo de nuestros errores y no repetirlos y beneficiarnos con nuestras propias acciones.”

Un tema que está claro en estas declaraciones y en las opiniones de los agricultores es la afirmación *del derecho a ejercer el control local del recurso que ellos están pagando* y que supone implícitamente que *el manejo local sería más barato y mejor*.

#### La perspectiva del Bureau

La respuesta a la carta anterior de un representante del Ministerio del Interior de los Estados Unidos decía:

“Deseamos reiterar ... que la política de este Ministerio, con el apoyo total del Congreso, ha sido la de maximizar la O&M local de las instalaciones de riego construidas con fondos federales... El éxito de esta política solo se puede asegurar si las partes interesadas acuerdan los términos y condiciones bajo las cuales la O&M ha de ser transferida, y dichos términos y condiciones deben proteger los intereses tanto del Estado como de los usuarios.

“... El Comisionado de Recuperación de Tierras... me asegura que está muy interesado en resolver el tema de los términos y condiciones bajo los cuales se hayan de transferir la operación y el mantenimiento.”

Temas implícitos en la declaración anterior son el reconocimiento por parte del gobierno de que los distritos se deben hacer cargo de su administración y la fundamental aceptación de un proceso de negociación con los distritos como una forma de desarrollar una relación fructífera

entre ambas partes. Las presiones presupuestarias a fines de la década de 1960 relacionadas con la guerra de Vietnam y la "Guerra contra la Pobreza" del Gobierno Federal generaron interés en las más altas esferas del Bureau por transferir las responsabilidades administrativas a los distritos lo antes posible. A nivel regional y de proyecto, además de la necesidad de cumplir con sus superiores en Washington, el Bureau también deseaba deshacerse de la responsabilidad de los contratos por servicios de agua y de la entrega de agua a nivel de propiedad agrícola para poder dedicarse de lleno a su misión de desarrollo y a las actividades regulatorias a nivel de cuenca. Estos intereses eran recíprocos. A los agricultores no les gustaba la burocracia de la administración gubernamental y el Bureau no quería tener el dolor de cabeza de tener que tratar con miles de agricultores.

*En los países en vías de desarrollo el principal motivo para la transferencia de la administración del riego es aliviar las presiones financieras en un sector donde se presume que los agricultores se pueden hacer cargo de los costos adicionales. Debido a los patrones predominantes de movimiento de fondos, la iniciativa de la transferencia suele provenir de los ministerios de finanzas o planificación y no de las agencias de riego. A diferencia de la situación en el PCC, los agricultores en los países en desarrollo a menudo solo pagan un monto simbólico por el servicio de riego antes de la transferencia de la administración. Sin embargo, si en esos países los agricultores tienen la posibilidad de elegir, frecuentemente optan por la administración privada (Vermillion, 1992). Si se puede asegurar una reducción en los costos, los agricultores se interesarán en apoyar la idea de transferencia. Pero, si dicha transferencia significa un aumento en los costos del riego para los agricultores, los gobiernos se encuentran en una situación más difícil ya que entonces deben demostrar que el servicio de riego mejorará con el cambio (Gerards, 1992).*

La percepción de los agricultores del PCC de que el Bureau es ineficiente e insensible a las necesidades locales es similar a la frecuente percepción de los agricultores en los países en desarrollo con respecto a sus respectivas agencias de riego. Cuando la administración de la agencia es deficiente, los agricultores a veces la complementan informalmente con sus propios recursos (IIMI, 1989). La proliferación de pozos privados por todo el sur asiático es, en parte, una reacción a la ineficiente administración del riego por parte del sector público. Los agricultores con frecuencia están dispuestos a pagar varias veces más por el agua de pozos privados que por el agua de pozos públicos o de sistemas de canales dado que perciben el valor de un mejor control de la cantidad de agua y de la oportunidad del riego (Chambers et al., 1989; Repetto, 1986).

## EL PROCESO DE TRANSFERENCIA

A comienzos de la década de 1960, Floyd Dominy, Comisionado del Bureau of Reclamation, le dio al PCC un fuerte impulso para proceder a la transferencia. Los distritos contrataron abogados quienes, junto con los miembros electos de las juntas distritales, ingresaron en un largo y prolongado proceso de negociación, estudios hidrológicos y económicos y análisis legal con el personal del proyecto. Las investigaciones contribuyeron a reducir algunas de las incertidumbres sobre costo y equidad de varias opciones en estudio. Las negociaciones comenzaron en serio en 1966 y los acuerdos de transferencia se redactaron entre 1967 y 1968.

Las negociaciones se complicaron debido a que había tres distritos independientes para hacerse cargo de la administración. Además, algunas instalaciones del proyecto eran compartidas por dos

o los tres distritos. Había seis temas fundamentales que debían ser resueltos entre las partes, a saber:

- 1) Determinar qué partes del sistema debían transferirse a los distritos y cuáles debían seguir bajo la responsabilidad del Bureau en carácter de “obras reservadas”
- 2) Decidir si la administración debería quedar a cargo de un único cuerpo federado en forma conjunta, o de cada uno de los distritos en forma individual.
- 3) Redefinir los límites de los distritos a fin de facilitar a cada distrito la responsabilidad respecto de los pagos y la administración.
- 4) Decidir cómo asignar entre los distritos los costos primarios de bombeo y los costos de operación y mantenimiento de varias “obras conjuntas” —instalaciones usadas por dos o más distritos— tales como el Lago Banks, el Embalse Potholes y los principales canales de suministro y de drenaje. El tema de la asignación de costos se complicó por cuestiones concretas referidas al volumen de los caudales de retorno, las pérdidas por conducción y a la calidad de las aguas residuales.
- 5) Establecer normas de mantenimiento para las instalaciones a ser transferidas.
- 6) Establecer políticas para el personal del Bureau que se transfería a los distritos, incluidos salarios, indemnizaciones por despido y planes de jubilación.

Para los puntos 1 a 4 los tres distritos tuvieron que llevar a cabo muchas negociaciones y el acuerdo entre ellos fue a menudo muy difícil de lograr. A pesar de que tanto el Bureau como los distritos querían continuar con la transferencia, las discusiones a veces eran acaloradas. El Bureau con frecuencia tomó la iniciativa para redactar planes y acuerdos y realizar estudios de costos, lo cual a veces era tomado a mal por los agricultores. Se informó que en una reunión celebrada en 1965, un funcionario distrital afirmó que “ellos [los distritos], no el Bureau, van a tomar la iniciativa de lograr la transferencia” (Othello Outlook, 1965).

En un período de unos cinco años, se llegó a un acuerdo respecto de la asignación del agua y los costos y de cuáles obras debían ser (a) reservadas por el Bureau, (b) manejadas conjuntamente por los distritos y (c) transferidas a cada uno de los distritos. Estos organismos hicieron concesiones mutuas con respecto a la armonización de las responsabilidades de O&M y la asignación de los costos. Uno de los últimos obstáculos fue salvado cuando el Bureau dejó de lado su insistencia en que los distritos se hicieran cargo de las indemnizaciones por despido del personal del Bureau transferido. Esto permitió concluir los acuerdos finales de transferencia, conocidos como “Contratos de Reembolso Enmendados, Supletorios y Sustitutivos”, firmados en diciembre de 1968 y efectivos desde el 26 de enero de 1969. Esta fue una de las más grandes transferencias de administración llevadas a cabo por el Bureau.

A diferencia de muchos programas de transferencia de la administración en los países en desarrollo, el proceso en el PCC se caracterizó no por esfuerzos tendientes a organizar y motivar a los agricultores a cumplir con los programas gubernamentales sino por las prolongadas negociaciones en busca de consenso sobre términos y condiciones que fueran mutuamente aceptables para el gobierno y los agricultores.

## **TERMINOS Y CONDICIONES DE LOS ACUERDOS DE TRANSFERENCIA**

Lo que finalmente se transfirió a los Distritos de Riego de Quincy, Este y Sur fue el “cuidado, operación y mantenimiento” del sistema de riego y no su propiedad. A continuación se presentan los principales términos y condiciones acordados.

### **Los derechos de los distritos**

- Los distritos pueden fijar distintas tarifas por asignación de agua, si bien para la asignación básica continúan vinculadas a la clase de productividad de la tierra.
- Los distritos pueden celebrar contratos por servicios de agua para suministrar excedentes a propiedades agrícolas fuera de sus límites. Sin embargo, no pueden vender derechos de agua por cuanto la transferencia de los derechos de agua de una propiedad a otra está prohibida.
- Los distritos tienen derechos de dominio eminente y ejecución hipotecaria sobre las tierras. No son responsables de los daños ocasionados por el almacenamiento, conducción, filtración, derrame o descarga de agua ya sea a otros distritos o a individuos.
- Los distritos pueden adquirir del proyecto equipo pesado y suministros con un plazo de pago de 10 años. Esto incluye vehículos tales como tractores, niveladoras y camionetas.
- Los distritos tienen derecho a generar ingresos mediante la explotación de centrales hidroeléctricas dentro del sistema o por otros medios “varios”. El Bureau consideraba que el derecho a producir energía tenía las características de concesión dado que los distritos pagan una tarifa sumamente baja por la extracción primaria de agua del embalse FDR.

### **Las responsabilidades de los distritos**

- Los distritos deben cumplir con el programa acordado de reembolsos por construcción, lo que incluye la amortización parcial de la construcción de las obras de drenaje.
- Los distritos son responsables de la operación y el mantenimiento de las instalaciones usadas en forma individual o conjunta, de acuerdo con las normas del Bureau sobre viabilidad financiera y desempeño.
- Los distritos son responsables del pago de las partes acordadas de los gastos recurrentes de las “obras reservadas” especiales, cuya administración quedó a cargo del Bureau.
- Los distritos son responsables de efectuar pagos anuales a un fondo de reserva para reposición de capital a una tasa igual al 30% de los costos anuales de O&M basados en un promedio de cinco años. Eventualmente deberán reemplazar las instalaciones deterioradas con dineros de este fondo.
- Los distritos deben presentar anualmente y por adelantado los planes de mantenimiento.



### Los derechos del Bureau

- El Bureau tiene el derecho de reasumir la administración directa del sistema si los distritos no efectúan los reembolsos por construcción, si no pagan la O&M de las obras reservadas o si no logran mantener adecuadamente el sistema.
- El personal del Bureau afectado por el cambio de administración será transferido a otros proyectos (como fue el caso de la mayoría del personal de construcción) o a los distritos (como sucedió con la mayoría del personal de O&M). Según se acordara, la mayor parte del personal inicialmente empleado por los distritos estaba compuesta por antiguos empleados del Bureau en el PCC.
- Los salarios y beneficios de los empleados del Bureau transferidos, tales como canaleros y distribuidores, se mantienen en los niveles existentes anteriores a la transferencia. Los planes de jubilación federales para el personal transferido fueron cobrados o suspendidos y se iniciaron nuevos planes de jubilación en los distritos, pero sin antigüedad.

### Las responsabilidades del Bureau

- El Bureau es responsable de la administración de las “obras reservadas” que sirven a todo el proyecto. Ellas incluyen la Estación de Bombeo de Grand Coulee, el Lago Banks, el Canal Principal y el Embalse Potholes.
- El Bureau lleva a cabo inspecciones de operación y mantenimiento (o “exámenes”) cada tres años a fin de verificar el desempeño de la O&M de los distritos y recomienda las mejoras pertinentes.
- El Bureau retiene la propiedad de las instalaciones manejadas por los distritos hasta tanto los distritos terminen de pagar el reembolso o reemplacen las instalaciones. Sin embargo, de acuerdo con la legislación vigente, la transferencia en masa de la propiedad de las instalaciones del sistema a los distritos requiere de una ley del Congreso. Los distritos están a favor de la retención del título legal de las instalaciones por parte del Bureau ya que consideran que ello los protege de ciertas responsabilidades legales.
- El Bureau debe informar a los distritos anualmente y por adelantado sobre sus planes para el mantenimiento y reparación de sus obras reservadas.
- El Gobierno adquirirá las servidumbres de paso necesarias para la conducción del agua en el área del proyecto.

La fuerte posición legal de los distritos de riego y el largo y lento período de negociación entre ellos y el Bureau dieron lugar a un equilibrio relativo entre los derechos y las responsabilidades de los distritos. Los gobiernos de los países en desarrollo tienden a enfatizar la transferencia de responsabilidades en desmedro de la transferencia de derechos (Ambler, 1992). El equilibrio entre responsabilidades y derechos transferidos así como el esperado mayor control local y el aumento en las ganancias financieras netas para los agricultores fueron las condiciones que hicieron que la transferencia fuese aceptable para los agricultores del PCC. Si éste no es el caso, es de esperar que los agricultores presenten una mayor resistencia a la transferencia.

## CAMBIOS EN LA ADMINISTRACION A PARTIR DE LA TRANSFERENCIA

### El Bureau

Desde la transferencia, el Bureau ha restringido drásticamente sus actividades de O&M y ha asumido nuevas funciones referidas a la regulación ambiental y al manejo de tierras. *Con la transferencia se eliminaron unos 210 puestos de personal del Bureau, principalmente en O&M, y de un 80% a un 90% del personal del Bureau que ocupaba estos puestos fue transferido a los distritos.* Otros se jubilaron o fueron transferidos a otros proyectos del Bureau. En 1968, un año antes del traspaso, el personal del Bureau llegaba a 841 (Cuadro 4). Al año siguiente de la transferencia, descendió a 612, lo que representa una reducción del 27%. El cambio más notable se produjo en la División de Riego y Tierras, que se ocupa principalmente de la O&M del sistema. El personal de esta división se redujo en casi dos tercios, de 301 a 103 miembros. Al año siguiente, la División de Energía fue transferida a una oficina independiente, lo que —sumado a las reducciones en otras categorías de empleados— redujo la cantidad de empleados del proyecto a 247. En 1973, varios empleados de la División de Riego y Tierras dedicados a la construcción de obras de drenaje fueron transferidos a la División de Ingeniería y Construcción y se asignó a la División de Riego y Tierras la función de manejo de tierras y del sistema principal, quedando con tan solo 28 miembros. En 1985, la cantidad total de empleados para el proyecto se había reducido a 83, 22 de ellos en la División de Riego y Tierras.

Actualmente, hay solo siete puestos en O&M en el Bureau, en comparación con los 12 que se ocupan de reglamentaciones de tierras y medio ambiente y de los derechos de agua. Uno de estos puestos es nuevo y ha sido creado para coordinar —entre el proyecto y las oficinas de los distritos— las actividades relativas a operación y mantenimiento, contratos por servicio de agua, derechos de tierra y de agua, licencias y permisos, etc. La Figura 5 muestra la drástica reducción general de personal del Bureau en el PCC producida entre 1969 y 1970 y la gradual y constante reducción posterior.

### Los distritos

Justo antes de la transferencia, cada distrito poseía solo unos pocos empleados. El Distrito Sur, por ejemplo, tenía un administrador, un asistente administrativo y un tenedor de libros. Los primeros administradores de los distritos no fueron transferidos del PCC sino que fueron contratados por las respectivas juntas. Sin embargo, los tres nuevos administradores tenían experiencia previa en los distritos o en el Bureau. Casi todo el personal, desde el distribuidor hacia abajo, fue transferido del Bureau a los distritos.

Inmediatamente después de la transferencia en 1969, el Distrito Sur contaba con 65 empleados. Para 1991, debido a la expansión del área de servicio, el personal había aumentado a 90 empleados pagos que atendían 200.781 acres, un promedio de 2.231 acres (903 hectáreas) por empleado. Ese mismo año el Distrito Quincy tenía 94 empleados para 221.593 acres, ó 2.357 acres (954 hectáreas) por empleado, en tanto que el Distrito Este tenía 68 empleados que atendían 135.154 acres, ó 1.988 acres (804 hectáreas) por empleado. Los administradores de los distritos sostienen que en años recientes la cantidad de empleados en cada uno de ellos ha descendido. Según el administrador del Distrito Este, las reducciones de personal a mediados de la década de 1980 disminuyeron la asignación correspondiente al personal en el presupuesto de su distrito de un 61% a un 53% del total. Un administrador sostuvo que la dotación de personal en su distrito es “escasa” después de los recortes, dando a entender que quizás se hayan excedido.

*Cuadro 4. Personal del Bureau of Reclamation asignado al Proyecto de la Cuenca del Columbia, por sector, 1961-1985.*

| Año               | Energía | Riego y Tierras | Ingeniería y | Construcción | Admin. | Dirección del Proyecto |
|-------------------|---------|-----------------|--------------|--------------|--------|------------------------|
| 1961              | 329     | 277             | 119          | 85           | 7      | 817                    |
| 1962              |         |                 |              |              |        | 824                    |
| 1963              | 316     | 300             | 133          | 83           | 7      | 839                    |
| 1964              |         |                 |              |              |        |                        |
| 1965              | 273     | 300             | 159          | 82           | 10     | 824                    |
| 1966              |         |                 |              |              |        | 829                    |
| 1967 <sup>a</sup> | 295     | 309             | 160          | 75           | 11     | 850                    |
| 1968              | 299     | 301             | 163          | 67           | 11     | 841                    |
| 1969              | 297     | 103             | 150          | 53           | 9      | 612                    |
| 1970              | 0       | 92              | 121          | 27           | 7      | 247                    |
| 1971              | 0       | 92              | 98           | 23           | 8      | 221                    |
| 1972              | 0       | 89              | 91           | 19           | 9      | 108                    |
| 1973              | 0       | 28              | 147          | 21           | 8      | 204                    |
| 1974              | 0       | 28              | 132          | 21           | 7      | 188                    |
| 1975              | 0       | 28              | 136          | 22           | 7      | 193                    |
| 1976              | 0       | 28              | 112          | 21           | 8      | 169                    |
| 1977              | 0       | 26              | 114          | 20           | 8      | 168                    |
| 1978              | 0       |                 |              |              |        |                        |
| 1979              | 0       | 24              | 55           | 18           | 4      | 101                    |
| 1980              | 0       | 25              | 82           | 20           | 6      | 133                    |
| 1981              | 0       | 26              | 77           | 18           | 6      | 127                    |
| 1982              | 0       | 24              | 72           | 16           | 5      | 117                    |
| 1983              | 0       | 22              | 61           | 15           | 5      | 103                    |
| 1984              | 0       |                 |              |              |        |                        |
| 1985              | 0       | 22              | 43           | 13           | 5      | 83                     |

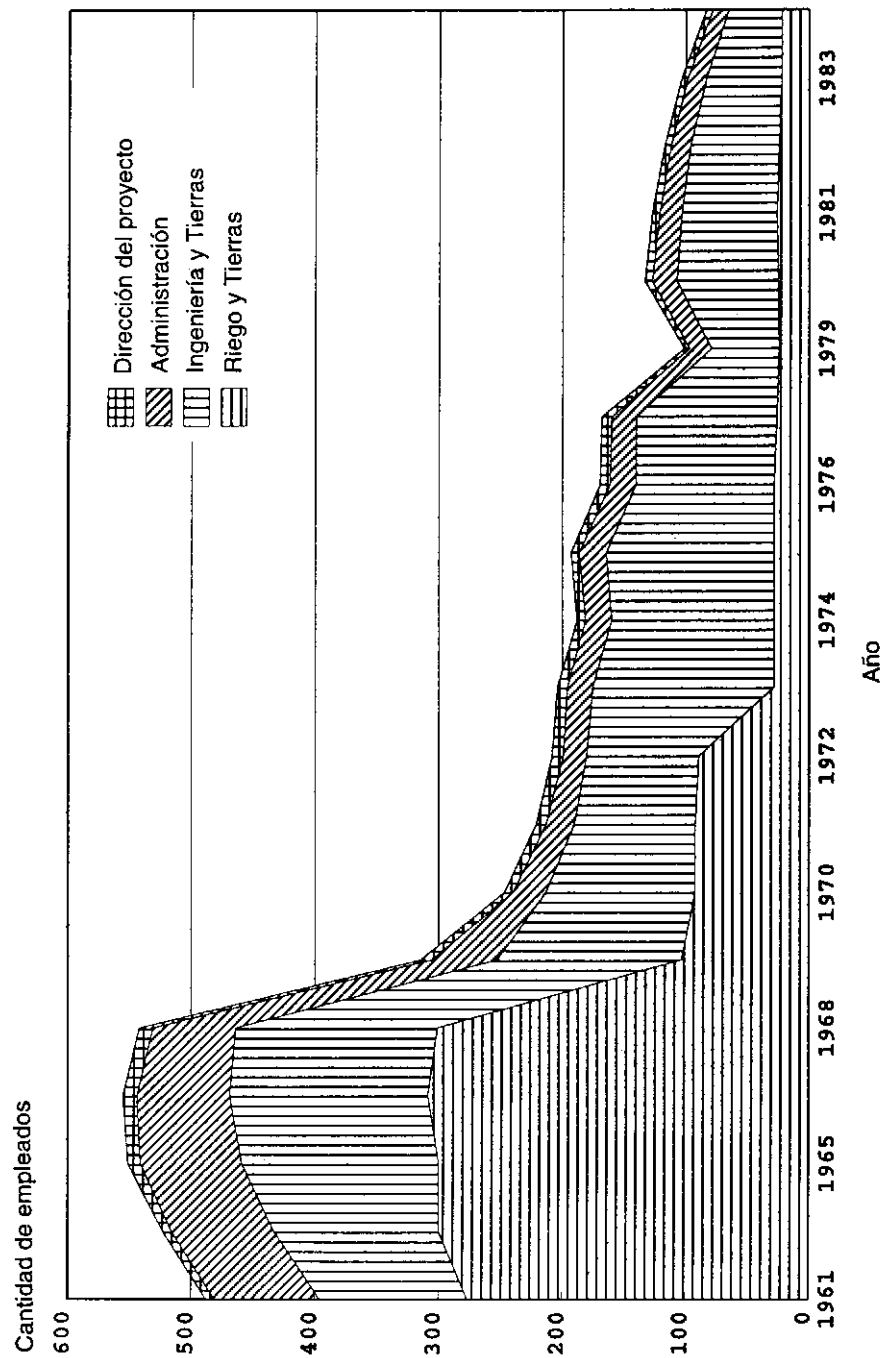
*Fuente:* Datos del US Bureau of Reclamation.

*Nota:* Faltan los datos correspondientes a los años 1962, 1964, 1966, 1978 y 1984.

<sup>a</sup> En 1967 la presentación de informes sobre el personal se modificó de diciembre a enero.

La tecnología más avanzada que se utiliza ha sido uno de los principales motivos de estas reducciones. El uso generalizado de equipos transmisores/receptores, computadoras personales en la estación de cada distribuidor y en la sede de los distritos, y de telemetría para brindar información sobre el estado del sistema ha disminuido la necesidad de personal. Además, el sistema de pivote central que ahora usa la mayoría de los agricultores requiere de menor cantidad de cambios en los programas de entrega del agua. En compensación de esta mayor productividad por parte del personal hay mayores requerimientos de presentación de informes, como los que exige la *Ley de Reforma de la Recuperación de Tierras*.

Figura 5. Personal del Bureau of Reclamation asignado al Proyecto de la Cuenca del Columbia, por sector, 1961-1985



Fuente: Datos del US Bureau of Reclamation

Nota: Falta los datos correspondientes a los años 1962, 1964, 1966, 1978 y 1984. La Figura no incluye el sector Energía, que se independizó en 1969.

Los distritos pueden, y de hecho lo hacen, despedir personal. El Distrito Quincy ha despedido unas cinco personas en los últimos dos años, aun cuando los canaleros y el personal de O&M están agremiados. Sin embargo, un administrador sostiene que los gremios han impedido una mayor reducción de personal.

El personal de O&M se ocupa de todas las funciones de asignación de agua hasta el nivel de toma en las propiedades con poca participación de los agricultores. La medición de las entregas en la toma ha eliminado en gran parte las disputas asociadas con el agua entre agricultores y entre éstos y los distritos. El Distrito Quincy informa unos seis casos por año, cuando los agricultores bloquean las esclusas de sus compuertas para modificar su posición. Esto normalmente lo hace un agricultor cuando desea interrumpir el paso del agua rápidamente, como sucede cuando se descompone un aspersor de pivote central. Los administradores comprenden estas necesidades y no lo consideran un problema grande. Cuando las esclusas se bloquean por otros motivos, han sido menos tolerantes y han multado a los agricultores por una suma equivalente a su costo de reposición. Los tribunales sostienen que es ilegal imponer multas mayores. Los distritos pueden interrumpir el suministro de agua en caso de que los agricultores no paguen la tarifa por servicio de riego, y, de hecho, han ejercido este derecho con rigurosidad. Por ejemplo, desde la transferencia, *el Distrito Quincy ha ejecutado hipotecas y vendido más de 20 propiedades debido a la falta de pago de la tarifa.*

Los distritos han establecido políticas para el uso excesivo de agua. Debido a la creciente preocupación por los daños que un riego excesivo puede ocasionar a tierras y vías de servicio para mantenimiento de canales y drenes, los distritos han elevado la tarifa por el uso de agua que exceda la asignación básica. Por ejemplo, en 1987 el Distrito Quincy estableció nuevas normas e impuso recargos graduales que van desde un 20% sobre la tarifa básica para una demanda de hasta 2 acre-pies por encima de la asignación básica hasta un 500% para demandas que superen en 6,5 a 8,5 acre-pies dicha asignación. Anteriormente se cobraba una tarifa fija para todas las entregas de agua superiores a la básica. Debido a los elevados niveles, este sistema de recargos graduales es, por el momento, simbólico. Sin embargo, indica que hay preocupación y disposición para hacer algo al respecto.<sup>22</sup> La resolución de la Junta de Quincy además autoriza al Administrador del Distrito a rehusar la entrega de agua en cantidades superiores a la asignación básica si considera que un riego excesivo puede perjudicar a las tierras vecinas o que se supera la capacidad de drenaje.

Un cambio en las normas operativas establecidas por los acuerdos de transferencia fue la aplicación del principio de "diseño de la capacidad de entrega". Según esta norma, el proyecto y los distritos garantizan la asignación de por lo menos un 25,3% de la asignación anual básica de un agricultor dentro de un período dado de 30 días. La norma fue concebida con el objeto de asegurar que una proporción mínima del suministro anual de agua al cual tiene derecho un agricultor esté disponible en cualquier mes del ciclo agrícola. Después de la transferencia, casi todos los otros aspectos relacionados con el sistema de manejo del agua y la organización del mantenimiento continuaron prácticamente sin interrupción. Esto puede explicarse por el hecho que los nuevos puestos de O&M en los distritos fueron ocupados por ex-empleados del Bureau y que los procedimientos de asignación del agua antes de la transferencia funcionaban razonablemente bien.

Cada distrito presta—mediante contrato—servicios de agua a propiedades no incluidas en la misma administración. Los distritos sostienen que el agua usada para estos propósitos es obtenida de sus asignaciones y compuesta además por aguas residuales, filtración, desagües o agua que drena desde tierras vecinas. El contrato estándar para la prestación del servicio de agua normalmente garantiza asignaciones durante un período limitado y cobra lo mismo por O&M que

---

22 Algunos distritos de riego en California han aplicado esquemas tarifarios mucho más diferenciados que, de hecho, repercuten en una mayor cantidad de regantes.

a los miembros del distrito, además del requerimiento de amortización parcial de los gastos de construcción. Una segunda clase de contratos, que se pueden interrumpir, no *garantiza* la entrega de agua y la tarifa solo incluye un cargo parcial por O&M. En la actualidad, los distritos cobran directamente a los agricultores que reciben este servicio. Antes de la transferencia, la tarifa era cobrada por los tasadores del condado.

Los distritos celebran contratos con el Bureau para que éste desempeñe algunas funciones que son responsabilidad de los primeros según los acuerdos de transferencia. El Distrito Este, por ejemplo, ha contratado al Bureau para manejar el canal principal, aunque los otros dos distritos manejan las operaciones de sus propios canales principales. El computador principal y el receptor de telemetría para el sistema de control y adquisición automática de datos adquirido por los distritos han sido instalados en la oficina del Bureau en Ephrata, en tanto que el personal del Bureau controla el estado del sistema y maneja el sistema de datos. Esto refleja la estrecha relación laboral que se ha desarrollado a partir de la transferencia.

Las juntas de los distritos siempre están buscando la forma de mantener la tarifa por servicio de riego baja. *Una de las estrategias ha sido la de obtener ingresos a través de empresas secundarias para cubrir parte de los costos de O&M y satisfacer los requerimientos del fondo de reserva.* En 1980 los distritos acordaron un plan para el desarrollo conjunto de energía y han construido siete centrales de energía hidroeléctrica en todo el sistema. La más grande es una estación de 92 megavatios en la Cascada Summer con una caída de 165 pies ubicada en la desembocadura del Lago Banks. Estas instalaciones fueron construidas por empresas municipales de energía que aportaron \$167 millones y se comprometieron a comprar la energía producida. En la actualidad, los distritos reciben unas dos milésimas de dólar (dos décimas de centavo) por kilovatio hora en tanto que el resto de la participación que les corresponde es retenido por dichas empresas de energía a fin de amortizar sus inversiones. Cuando estas obligaciones hayan sido totalmente pagadas, los ingresos para los distritos por la producción de energía aumentarán considerablemente. Los planes de amortización de las instalaciones van de 10 a 40 años.

Bajo el acuerdo de reembolso original de 1945, los distritos de riego debían pagar 0,5 milésimas de dólar por kilovatio-hora (KWH) en concepto de costos de bombeo de agua en Grand Coulee. Esta tasa sigue vigente a pesar de que en verano el valor de mercado aumenta a unas 17 milésimas por KWH. El Bureau está tratando de aumentar la tarifa cobrada a los distritos a 0,95 milésimas de dólar por KWH y aduce que ése es el costo de la generación de energía; el tema ha sido sometido a consideración de la justicia.

En general, solo una minoría de los agricultores asiste a las reuniones distritales. Sin embargo, a pesar de esta falta de interés, sus administradores y abogados informan que los agricultores están satisfechos con el desempeño de los distritos de riego. Los administradores indican que ellos toman esto como una señal de aprobación y que, cuando surgen problemas con las entregas de agua, los agricultores concurren a las reuniones en grandes números. Las cuestiones de rutina de política y administración del distrito son tratadas por la junta y los administradores profesionales. Los distritos han continuado manejando con éxito las operaciones diarias de este sistema de demanda modificada desde 1969, excepto por un día: el día en que cuatro pulgadas de ceniza volcánica del Monte St. Helens cayeron sobre la región.

*Los profesionales especializados en temas de desarrollo a menudo consideran que la asistencia a las reuniones es un signo del poder de la organización y de la efectividad de su administración. La experiencia del PCC sugiere que éste puede ser un indicador poco confiable y que, cuando el costo de oportunidad del tiempo del agricultor es elevado, puede suceder lo contrario.*

Con respecto a la repercusión administrativa de la transferencia, los cambios más significativos parecen ser la introducción de fuentes de ingresos secundarias y una reducción de los gastos de

personal. El manejo operativo cambió muy poco, en parte debido a que casi todo el personal de operaciones continuó trabajando en el sistema después de la transferencia.

*Esto también sucedió con la transferencia de la administración del riego en Colombia, América del Sur, aunque en este caso los agricultores tenían menos oportunidades de despedir al personal improductivo. Este suele ser un problema espinoso en la mayoría de los países en desarrollo, especialmente donde el sector privado tiene una capacidad limitada para absorber al personal que queda cesante. En algunos países, tales como las Filipinas e Indonesia, los agricultores se hacen cargo de algunas de las tareas.*

## 5. Resultados De La Transferencia

### METODOLOGIA DE EVALUACION

Para esta sección se analizan series temporales interrumpidas con el objeto de evaluar el impacto de la transferencia en el desempeño del sistema. Siguiendo el enfoque señalado por Small y Svendsen (1992) y de acuerdo con el esquema reproducido en el Anexo de este trabajo, se presentan aquí importantes parámetros de evaluación.

(a) La evaluación está centrada principalmente en el sistema de riego, aunque también se tiene en cuenta el modelo agrícola. (b) Se presta especial atención a los subsistemas de distribución y aplicación. (c) Se describen pero no se analizan los procesos de planificación, diseño y construcción. Se dedica especial atención a los procesos de operación, mantenimiento y apoyo. (d) El objetivo de esta evaluación es determinar los resultados de un cambio de administración a gran escala. (e) Las medidas de desempeño utilizadas miden principalmente los productos e impactos del sistema de riego y no los procesos internos del sistema. (f) Se emplean medidas tanto de logros como de eficiencia. (g) Como la mayoría de las comparaciones se hacen a través del tiempo dentro de un mismo sistema, generalmente solo es necesario conocer la dirección deseada del cambio. Las normas se obtienen de valores positivos asignados a una creciente eficiencia del riego, crecientes ingresos agrícolas, menores costos públicos y privados y de la operación sustentable del sistema. Se podría derivar un mayor conocimiento a partir de un tratamiento más elaborado basado en los valores posiblemente diferentes de los diferentes actores involucrados. (h) Para especificar las características del desempeño antes y después del cambio se ha tenido en consideración varios años de experiencia.

Los datos utilizados en el análisis se obtuvieron de la oficina del Bureau of Reclamation en Ephrata y de los tres distritos de riego. Se obtuvieron datos para las series temporales anuales sobre superficie regada,<sup>23</sup> descarga en diversos puntos del sistema de conducción, descarga total en las tomas del sistema, áreas con varias tecnologías de aplicación de agua, superficie plantada por cultivo, valor bruto de la producción agrícola por cultivo, ingresos de los distritos según su fuente, gastos en O&M por categoría y niveles de personal por función. Los datos de evapotranspiración potencial total (ETP) se calcularon a partir de las cifras correspondientes a superficies cultivadas, en tanto que los promedios de ETP —de varios años y por cultivo— para zonas dentro del proyecto se obtuvieron de la Washington State University. Si bien casi todos los datos se obtuvieron por distrito de riego, el análisis se ha realizado para el proyecto como un todo. Los períodos de registro varían, pero para la mayoría de las variables se dispone de series temporales de 20 a 30 años.

---

23 A menudo, las cifras de los Informes sobre Distribución del Agua del USBR no coinciden exactamente con las cifras incluidas en los Informes sobre Producción de Cultivos de la misma institución. En la mayoría de los casos, se emplean las cifras de los Informes sobre Distribución del Agua.



## CAMBIOS DE TECNOLOGIA

Los administradores de los distritos consideran que la adopción de nuevas tecnologías—excavadoras hidráulicas, equipos transmisores/receptores, telemetría, aspersores, etc.—se vio facilitada por la transferencia de la administración. Sostienen que los distritos estaban mejor dispuestos a aceptar nuevas ideas y tecnologías, que eran más flexibles y capaces de tomar decisiones más rápidamente que el Bureau.

Este razonamiento es más pertinente para las tecnologías de operación y mantenimiento del sistema principal que para la tecnología de aplicación del agua. La adopción generalizada del riego por aspersión con pivote central ha sido uno de los cambios tecnológicos más sorprendentes en el proyecto en los últimos 25 años. Sin embargo, los sistemas de aspersión pertenecen a y son manejados por los agricultores en forma particular y su adopción depende más de factores financieros, tales como los costos crecientes de la mano de obra y los mayores rendimientos que se obtienen con el riego por aspersión, que de la forma de administración del sistema de riego. Es difícil saber qué habría pasado si el Bureau hubiese continuado a cargo del proyecto. *Al menos, se puede decir que la transferencia de la administración a los distritos no parece haber obstaculizado la adopción de nuevas tecnologías sino que bien pudo haberla promovido.*

No obstante, la adopción de sistemas de aspersión con pivote central afecta al manejo y la eficiencia del sistema. Por un lado, los aspersores suelen funcionar en forma continua durante largos períodos por lo cual los canaleros deben efectuar menor cantidad de cambios en las tomas. Por otra parte, cuando un sistema con pivote central tiene problemas, el agricultor desea que el agua se corte inmediatamente y, si es necesario, lo hará él mismo. Esto puede dar lugar a fluctuaciones inesperadas en los canales laterales del sistema y hacer que se desperdicie más agua. Además, los pivotes centrales con tramos oscilantes en los extremos para llegar a las esquinas de los campos cuadrados no operan en forma continua sino que se abren y cierran a medida que el sistema rota por la esquina. Como el pivote central debe contar con el suministro adecuado cuando lo requiera, ello puede llevar a que se desperdicie de un 10% a un 15% de agua, según lo informan los administradores de los distritos.

## CALIDAD DEL SERVICIO DE RIEGO

Uno de los impactos potenciales más importantes de la transición hacia la auto-gestión es su efecto en la calidad del servicio de riego. Esta se puede definir por tres características: cantidad adecuada del agua suministrada por el sistema de riego, oportunidad de las entregas y equidad de distribución en todas las subdivisiones del sistema. En general, un indicador útil debe consistir en una medida del desempeño, un estándar y normas para comparar la medida con el estándar. Cuando se realizan comparaciones intertemporales para un único sistema, basta solo con conocer la dirección deseada del cambio para un indicador en particular.

El análisis que se presenta a continuación se funda en varios rasgos particulares del PCC. Primero, el PCC es un sistema con excedente de agua. Tanto su derecho de agua como su capacidad de extracción superan la demanda actual. La capacidad de los canales representa una restricción potencial para incrementar el suministro, pero eso no ha constituido una restricción importante en los últimos años. Segundo, el PCC es un sistema manejado según la demanda. Los agricultores presentan los pedidos de agua, especificados en términos de descarga, fecha y duración de la entrega, y el sistema entrega el agua especificada en dichos términos.

Por consiguiente, para este análisis se ha supuesto que los agricultores hacen los pedidos de agua en base a sus cálculos de ETP de sus cultivos y que la ETP representa la demanda de agua

real. Lo ideal sería que este tipo de evaluación se llevara a cabo en dos etapas: primero, se deberían comparar los pedidos presentados con los requerimientos de agua de los cultivos a fin de determinar si los pedidos son correctos; y, luego, los pedidos se compararían con las entregas reales con el objeto de determinar la eficacia del sistema para satisfacer las demandas. En este caso, si bien existe información sobre los pedidos y entregas individuales en los archivos de los distritos, se consideró que recuperarla y analizarla sería muy caro y demandaría mucho tiempo. Por lo tanto, se usó un análisis de una sola etapa y se trabajó con el supuesto de que la ETP representa la demanda de agua del agricultor.

### Adecuación

La Figura 6 muestra la cantidad de agua que ingresa a los tres canales principales del sistema en la bifurcación y la que proviene del Embalse Potholes así como los derechos de agua del proyecto en el Río Columbia. El hecho que el suministro supere los derechos de agua no indica violación del derecho ya que el total incluye agua del Potholes, que consiste en gran parte de caudales de retorno. Por lo tanto “se la cuenta dos veces” con respecto al permiso de extracción. La cantidad que ingresaba en los canales principales del sistema exhibía un incremento constante a la par de la expansión de la superficie bajo riego hasta alrededor de 1973. Desde ese entonces se mantuvo estable hasta 1985, año en que comenzó a aumentar nuevamente. La Figura 6 muestra también la cantidad total de agua entregada en las tomas de las propiedades en el tiempo. Este valor también muestra un aumento constante hasta 1973, cuando se estabiliza en unos 2 millones de acre-pies ( $2.500 \text{ Hm}^3$ ) y se mantiene constante a ese nivel hasta el fin del período bajo estudio. No muestra el mismo pronunciado incremento de nivel que exhibe el suministro del canal principal después de 1985. La demanda total de ETP es menos volátil y tiene un crecimiento constante durante el período,<sup>24</sup> pero a un ritmo que disminuye con el tiempo.

En la Figura 7 se han eliminado los datos de los suministros provenientes del Embalse Potholes de modo que las dos curvas de oferta hídrica y la línea de demanda hacen exclusiva referencia a agua virgen extraída del Columbia.<sup>25</sup> Así se ve que las extracciones de agua se han mantenido sin problemas dentro de los límites marcados por los derechos de riego.<sup>26</sup> La extracción máxima de 2,7 millones de acre-pies ( $3.300 \text{ Hm}^3$ ) se produjo en 1988, año en que se incorporaron más tierras al sistema y se ampliaron los derechos de aguas. Nuevamente en esta cifra se puede apreciar la divergencia constante entre lo suministrado por el canal principal a los dos distritos y las entregas totales en las tomas de las propiedades. El tema de la divergencia será tratado más adelante en la sección referida a la eficiencia del sistema.

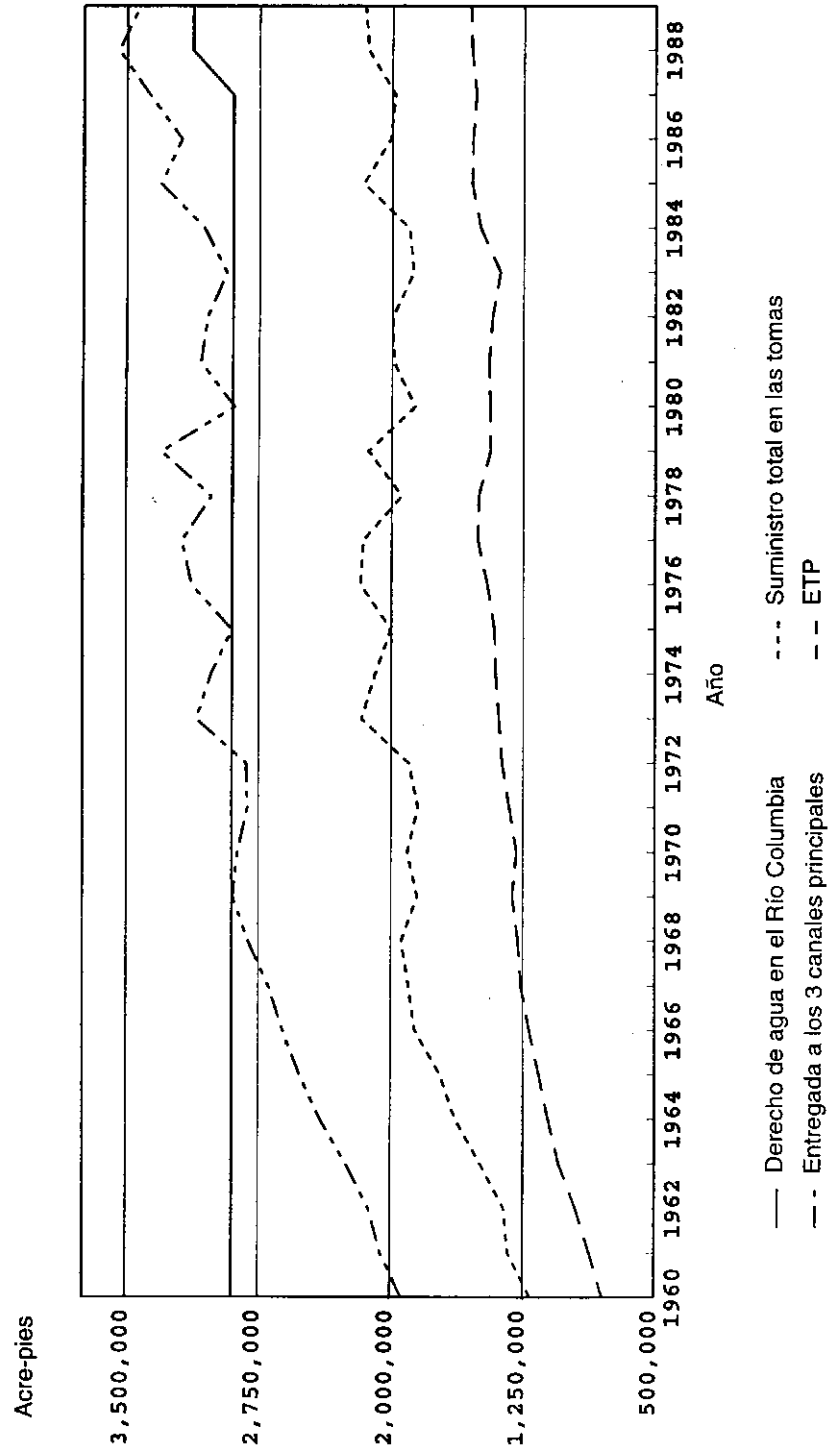
Si bien el volumen de agua suministrado iba creciendo continuamente, el área servida también se expandía (véase Figura 1). Para poder comprender lo que sucedió con las entregas de agua calculadas en base a unidad de superficie, es necesario estandarizar el volumen de agua dividiéndolo por el área servida. En la Figura 8 se presenta el resultado de esta operación para el

24 En cierta forma, se trata de un artificio del procedimiento de cálculo dado que se utilizan los valores promedio de ETP a largo plazo para los cultivos de la zona. De este modo, las variaciones anuales en la demanda de agua agregada solo reflejan variaciones en la combinación de cultivos y en la superficie total bajo riego.

25 El suministro bruto al canal principal del Este de hecho incluye una pequeña cantidad del agua de alimentación entregada al Embalse Potholes para ser usada en el Distrito Sur. El agua de alimentación representa un promedio del 5% del suministro total entregado a la bifurcación desde 1972. Esta cantidad está incluida en la cantidad derivada que se muestra en la Figura 7 pero se la resta del suministro al canal principal del Este en la Figura 6 porque las entregas del Embalse Potholes al Distrito Sur están explícitamente incluidas en la cantidad volcada en los tres canales principales.

26 Esto supone la ausencia de cambios anuales netos en el almacenamiento del Lago Banks así como de ingresos netos en el Lago Banks desde el Columbia y pérdidas por conducción insignificantes entre la planta de bombeo y la bifurcación.

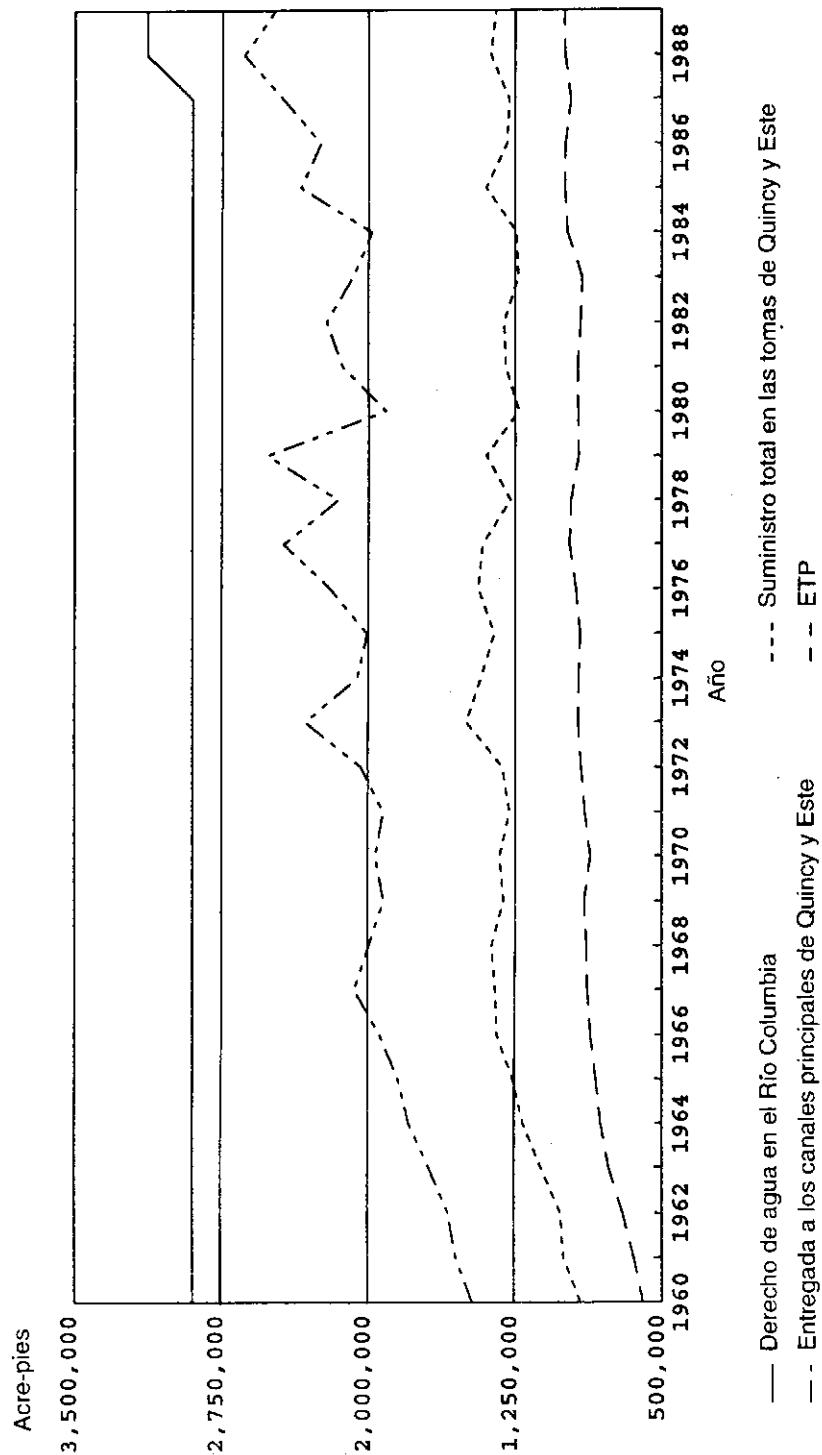
Figura 6. Agua derivada, entregada y solicitada, PCC, 1960-89.



Fuente: Informes sobre Distribución del Agua para el PCC, US Bureau of Reclamation. ETP calculada en base a datos en James, Erpenbeck, Bassett and Middleton, *Irrigation requirements for Washington - estimates and methodology*. (Pullman: Washington State University, 1989), 6-13.

Nota: El suministro del canal principal del Distrito Este no incluye el agua hacia el Embalse Potholes.

Figura 7. Agua derivada, entregada y solicitada por los Distritos Quincy y Este, PCC, 1960-89.



**Fuente:** Informes sobre Distribución del Agua para el PCC, US Bureau of Reclamation. ETP calculada en base a datos en James, Erpenbeck, Bassett and Middleton, *Irrigation requirements for Washington - estimates and methodology*. (Pullman: Washington State University, 1989), 6-13.

**Nota:** El agua entregada al canal principal del Distrito Este incluye el agua hacia el Embalse Potholes.

suministro total en las cabeceras de los tres canales principales. Se puede observar que la cantidad de agua suministrada a los tres distritos aumentó considerablemente en 1969 y 1970, los primeros dos años de administración por parte de los distritos. En 1971 se inicia una disminución constante de ese máximo de 6,3 acre-pies/acre que se prolonga durante los siguientes 15 años y termina a un valor de alrededor de 5,7 acre-pies/acre, es decir, una disminución de un 10%. En 1986 comienza un rápido aumento en el volumen de agua suministrado a los distritos por unidad de superficie bajo riego que se prolonga hasta 1989. Las consecuencias de este incremento serán analizadas posteriormente.

Cuando los suministros totales en las tomas se expresan de manera semejante por unidad de superficie, se observa que las entregas de agua por unidad de superficie han disminuido continuamente, de 4,2 pies a fines de la década de 1950 a alrededor de 3,7 pies a fines de la década de 1980 (Figura 9). No existe una obvia discontinuidad en esta tendencia que pueda asociarse con la transferencia de la responsabilidad administrativa de 1969,<sup>27</sup> lo que indica que el agua adicional solicitada por los distritos en los años inmediatamente posteriores a dicha transferencia no llegó a las tomas de las propiedades y se perdió en los sistemas de distribución distritales. En la década de 1970 se produjo una marcada disminución en las entregas de agua por acre en las tomas de las propiedades, en coincidencia con el período de mayor expansión del área bajo riego por aspersión (Figura 2). Esta disminución puede relacionarse con el cambio por una tecnología de aplicación más eficiente.

Sin embargo, en esa época también cambiaron los patrones de cultivo y es posible que un cambio por cultivos de menor requerimiento hídrico haya reducido la demanda total. Para examinar esta posibilidad, en la Figura 10<sup>28</sup> se presenta la ETP anual total y ponderada por cultivo en el PCC. El gráfico muestra dos períodos bien determinados —una tendencia ascendente entre 1955 y 1972 y una descendente desde 1973 hasta el final del período.<sup>29</sup> El segundo período también se puede subdividir en un período de descenso brusco de 1973 a 1981 y otro posterior con una ETP relativamente constante. La principal disminución entre 1978 y 1979 se asocia con la eliminación de la remolacha azucarera, el cultivo de mayor requerimiento hídrico en la cuenca, y su reemplazo por hortalizas, uno de los grupos de cultivos de menor requerimiento hídrico.

Entre 1973 y 1981, el período de rápida disminución, la ETP por unidad de superficie cayó en un 7,6% como resultado de los cambios en el patrón de cultivos, mientras que las entregas de agua por unidad de superficie (Figura 9) se redujeron en un 10,1%. Esto indica que aproximadamente las tres cuartas partes de la reducción en la demanda agrícola de agua durante este período se debió a cambios en los patrones de cultivo en tanto que solo alrededor de un cuarto se puede atribuir directamente a una mayor eficiencia en la aplicación del agua por la adopción del riego por aspersión. Al mismo tiempo, es posible que la introducción de los pivotes centrales haya contribuido a que a los agricultores cambiaran por otros cultivos dado que permite menores tasas de infiltración del agua y posibilita un control más preciso del riego. Por lo tanto, parece ser que el principal efecto de la mejor tecnología de aplicación respecto del ahorro de agua ha funcionado indirectamente durante este período de rápidos cambios.

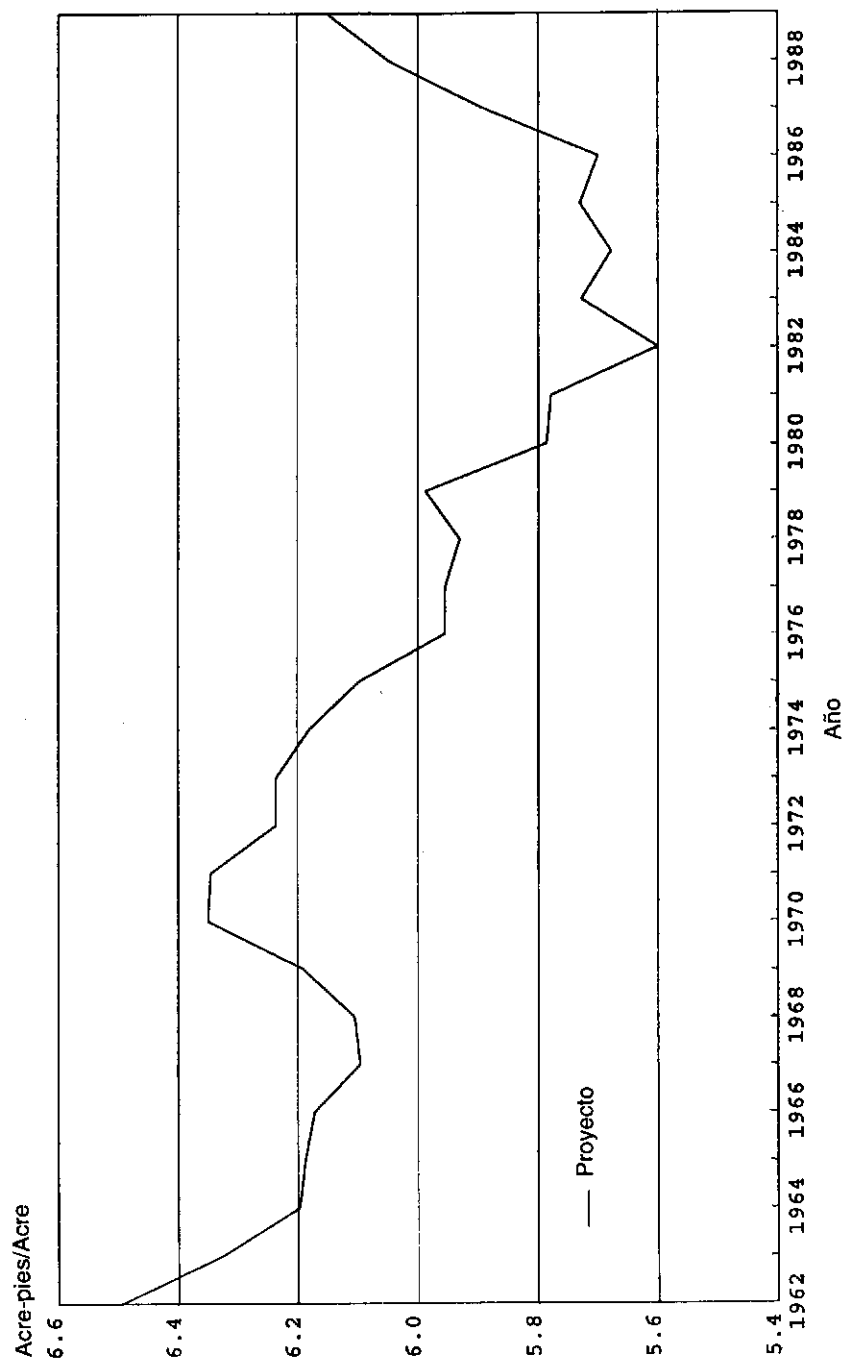
---

27 La cantidad de agua entregada en las tomas de las propiedades agrícolas en 1969 y 1970 en realidad fue inferior a la suministrada en 1968, el último año de administración a cargo del Bureau.

28 Aquí y en todo este trabajo, la ETP que se menciona es el neto, o sea, las necesidades de riego ETP - precipitación efectiva. Como en el PCC la precipitación efectiva estival es muy reducida, en la práctica esta modificación constituye solo una pequeña diferencia.

29 Los cambios en ETP no reflejan los cambios en la demanda climatológica dado que para cada año de la serie se utilizan datos promedio de demanda de ETP específica de cada cultivo.

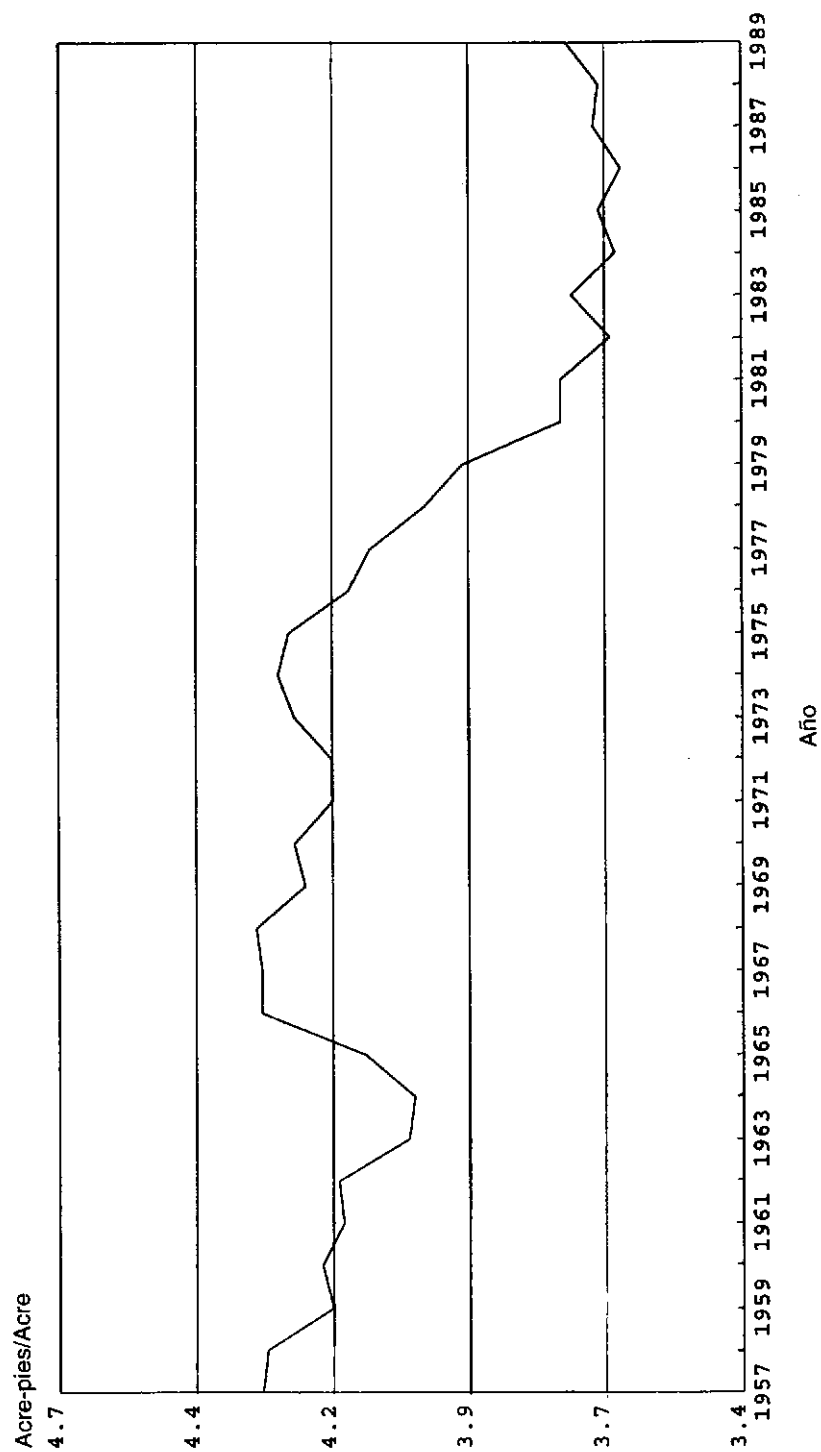
Figura 8. Suministro total de agua en el sistema, por acre, PCC, 1960-89 (medias móviles de tres años)



Fuente: Informes sobre Distribución del Agua para el PCC, US Bureau of Reclamation.

Nota: Los años incluidos en el gráfico son los años finales de cada período de 3 años.

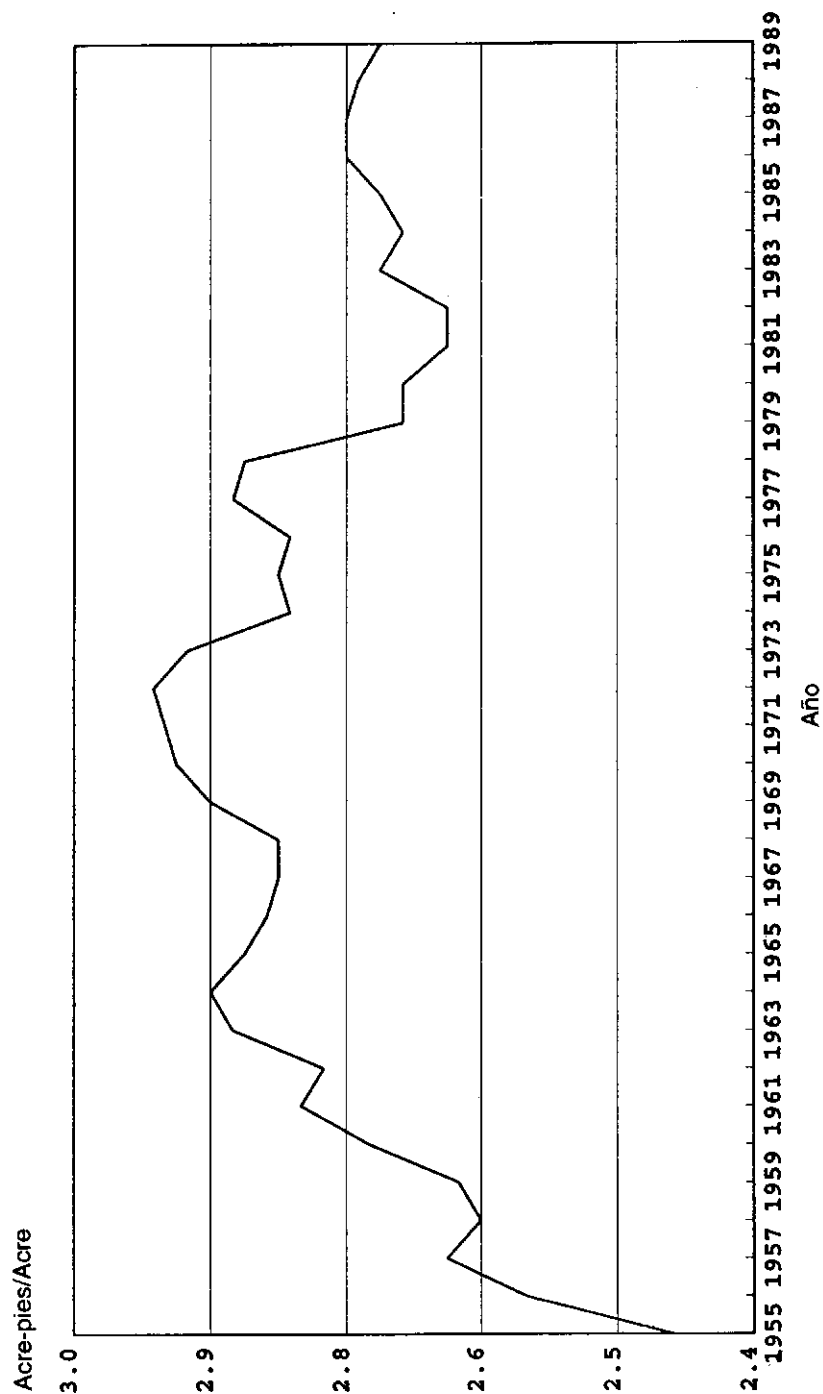
Figura 9. Suministros totales en las tomas, por acre, PCC, 1955-89 (medias móviles de tres años).



Fuente: Informes sobre Distribución del Agua para el PCC, US Bureau of Reclamation.

Nota: Los años incluidos en el gráfico son los años finales de cada período de 3 años.

Figura 10. Evapotranspiración potencial ponderada por cultivo para el PCC, 1955-89.



Fuente: Cálculos realizados en base a datos en James, Erpenbeck, Bassett and Middleton, *Irrigation requirements for Washington - estimates and methodology*: (Pullman: Washington State University, 1989), 6-13.



Si se avanza un paso más en el análisis, es posible estandarizar el suministro total de agua en las tomas de las propiedades en función de la ETP de la particular combinación de cultivos de un año dado. Esto da por resultado un indicador denominado Suministro Relativo de Agua neto ( $RWS_n$ ). En el Cuadro 5 se puede observar que el  $RWS_n$  ha disminuido durante los últimos 30 años, con un valor promedio de 1,46 para el período.<sup>30</sup> Esto significa que, en promedio, la cantidad de agua entregada en las tomas fue 1,46 veces el promedio ponderado del requerimiento hídrico de los cultivos.

*Cuadro 5. Promedios de períodos de cinco años de valores de ETP, suministro neto y RWS neto (en pies), PCC, 1955-89*

| Período de 5 años | ETP  | Suministro Neto | RSW <sub>n</sub> |        |      |      |
|-------------------|------|-----------------|------------------|--------|------|------|
|                   | PCC  | PCC             | PCC              | Quincy | Este | Sur  |
| 1955-59           | 2.61 | 4.30            | 1.65             | 1.67   | 1.69 | 1.55 |
| 1960-64           | 2.81 | 4.15            | 1.48             | 1.53   | 1.46 | 1.42 |
| 1965-69           | 2.84 | 4.24            | 1.49             | 1.51   | 1.54 | 1.43 |
| 1970-74           | 2.89 | 4.23            | 1.46             | 1.53   | 1.48 | 1.36 |
| 1975-79           | 2.81 | 3.99            | 1.42             | 1.49   | 1.41 | 1.35 |
| 1980-84           | 2.70 | 3.61            | 1.34             | 1.36   | 1.35 | 1.31 |
| 1985-89           | 2.75 | 3.72            | 1.35             | 1.40   | 1.28 | 1.35 |
| 1955-89           | 2.77 | 4.03            | 1.46             | 1.50   | 1.46 | 1.40 |

*Fuente:* La ETP se ha calculado con datos en James, Erpenbeck, Bassett y Middleton, *Irrigation requirements for Washington - estimates and methodology*. (Pullman: Washington State University, 1989), 6-13. El suministro neto se ha calculado a partir de datos en los Informes sobre Distribución del Agua para el PCC, US Bureau of Reclamation.

Como se ha dicho anteriormente, para evaluar un indicador y emitir juicios de valor sobre su nivel, es necesario tener un estándar con cual compararlo. ¿Cuáles son entonces los estándares de adecuación aceptables en el PCC? Para el agricultor individual, el principal objetivo probablemente será evitar el estrés hídrico, lo que sugiere que la adecuación y la oportunidad de las entregas son de importancia capital. Dado que los distritos son propiedad de los agricultores y ellos los administran, es razonable suponer que los administradores en general comparten este valor, aunque pueden también tener otros, tales como los de maximizar los ingresos por la venta de energía o minimizar los costos operativos del distrito respectivo. Es de suponer que los distritos tendrán estándares de  $RWS_n$  implícitos similares a los de sus miembros. El valor que el personal del Bureau asignara a la satisfacción de la totalidad de los requerimientos de ETP de los cultivos antes de la transición a la auto-gestión es incierto, aunque—según la mayoría de los informes—dicho personal

<sup>30</sup> Obsérvese que esta formulación no incluye un requerimiento de lixiviación. En zonas áridas, el lixiviado de sales es necesario e importante y, si se tuviese en cuenta, agregaría algo al denominador del  $RWS$ . Las precipitaciones fuera de temporada satisfarían en parte este requerimiento. Sin embargo, la fracción de lixiviación probablemente no variaría mucho en toda la cuenca o en el tiempo y, por lo tanto, su ausencia no compromete las comparaciones relativas.

era muy profesional y estaba dedicado a brindar a los agricultores el servicio de riego que ellos solicitaran.

Con respecto al tema de la adecuación, un agricultor requerirá un  $RWS_n$  de por lo menos 1,11 en su toma para satisfacer la demanda total de ETP si su sistema de aplicación funciona a una eficiencia del 90% ó de 1,25 si funciona a una eficiencia del 80%.<sup>31</sup> Un valor promedio de  $RWS_n$  de alrededor de 1,5 estaría indicando que, en general, el objetivo de adecuación se cumple, suponiendo una distribución pareja del agua dentro de cada distrito.

Si bien evitar el estrés hídrico en los cultivos es un objetivo esencial, los agricultores también desean minimizar los costos del agua y los costos privados de extracción. Esto significa que no hay que pedir ni aplicar más agua que la necesaria para satisfacer la ETP. Por consiguiente, es de esperar que los agricultores traten de reducir su demanda de agua al valor de  $RWS_n$  establecido por los parámetros de diseño de su sistema de aplicación de agua. Los valores de  $RWS_n$  de 1,35 al final del período (1985-89) se aproximan a los niveles estándar, lo que indica que las entregas a las propiedades no se pueden reducir mucho más —a menos que haya cambios en el patrón de cultivos por otros que requieran menores cantidades de agua. Este tema también se puede tratar en el contexto de la eficiencia en el uso del agua y desde esa perspectiva se lo estudia en otra sección.

### Oportunidad

La mejor manera de examinar el tema de la oportunidad es comparar las curvas estacionales de ETP con los registros de los pedidos de agua y luego comparar los pedidos de agua con la oportunidad de las entregas en un proceso de dos etapas similar al descrito para el caso de la adecuación. Sin embargo, los registros de los agricultores y de los funcionarios distritales indican que los pedidos de agua casi siempre han sido satisfechos puntualmente, tanto antes como después de la transferencia. Esta percepción está corroborada por los resultados de un estudio reciente de un gran distrito de riego en Arizona: Palmer, Clemmens y Dedrick (c 1990) hallaron que el 72% de los pedidos de agua era atendido dentro de las 24 horas de haberlos presentado. Por lo tanto, se consideró poco probable que una lenta recolección y análisis de los datos necesarios para evaluar esta dimensión del desempeño brindara más información útil para comprender el proceso de transferencia en el PCC.

### Equidad

Ante la falta de información sobre la distribución del agua en cada distrito, el aspecto de la equidad en la distribución fue evaluado de forma simple mediante la creación de una serie de coeficientes de los valores de  $RWS$  elevados y bajos detectados en los distritos cada año. Como el coeficiente está basado en el suministro relativo de agua, se lo ha calibrado para las distintas áreas de los distritos y los diferentes patrones de cultivo. En cierto sentido, representa la relación del agua suministrada a los distritos mejor y peor provistos, si tuvieran una superficie y un patrón de cultivo estándar.

El índice de equidad se puede calcular de dos formas diferentes a partir de los datos disponibles. La primera utiliza el total del volumen de las derivaciones a cada canal principal, junto con la demanda de cada propiedad representada por el promedio ponderado de ETP. En la segunda formulación del índice, se tienen en cuenta las pérdidas y los derroches en el sistema de conducción y el numerador es el volumen entregado en la toma de la propiedad en tanto que el denominador

---

31 Es posible que algunos agricultores intentaran trabajar por debajo del pico de la curva de la función de producción si se logran beneficios económicos aplicando menos que el requerimiento completo de ETP para reducir los gastos de operación. Se considera que, como los costos del agua y la energía en el PCC son relativamente bajos y los costos de un cálculo erróneo son elevados, ésta no sería una estrategia atractiva.

es el promedio ponderado de ETP. Aquí se aplica el segundo índice, ya que se considera que es el más coherente con los objetivos operativos tanto de los distritos como del Bureau, que apuntan a satisfacer los pedidos de agua según se los mide en las tomas de las propiedades.

El valor promedio del índice de equidad para el período 1960-1989 es de 1,10, un valor notablemente bajo según los estándares internacionales (Cuadro 6). Si bien este índice no dice nada acerca de la distribución entre las propiedades dentro de un distrito, muestra que, en promedio, el distrito mejor irrigado recibió solo un 10% más de agua, respecto de las necesidades de sus cultivos, que el distrito con el menor valor de RWS. Los Distritos Este y Quincy se alternaron como “mejor” distrito, mientras que el Distrito Sur en el extremo del sistema de distribución obtuvo siempre un valor de RWS “bajo”.

En los sistemas de riego de los países en desarrollo es común encontrar que las propiedades ubicadas a la cabecera de un canal reciban de tres a cuatro veces más de agua por unidad de superficie que las ubicadas al final del canal. De esto resulta un índice de equidad de 3 a 4.

En la Figura 11 se puede observar el comportamiento de este índice de equidad en el tiempo. El índice creciente que acompaña la expansión del sistema en la década de 1960 señala una creciente disparidad entre distritos respecto de la cantidad de agua suministrada. Después de la transferencia de la administración en 1969, el índice permaneció a niveles altos durante varios años antes de comenzar a descender en 1975. Después de un período de disminución de 10 años, lo que indica una creciente equidad, el coeficiente subió rápidamente a los niveles alcanzados a comienzos de la década de 1970. Es evidente que el manejo de la asignación y la distribución del agua por parte del distrito no tiene un efecto negativo en la equidad de distribución del agua entre ellos. Parece que los distritos han manejado y coordinado sus actividades de modo tal que la equidad entre las divisiones mejoró considerablemente bajo su administración a fines de la década de 1970 y comienzos de la década de 1980. Se desconoce la razón del aumento del índice a fines de la década de 1980 pero puede estar relacionado con el deterioro físico de las instalaciones en algunos distritos y el consiguiente menor control de las entregas.

*Se debe tener en cuenta que las diferencias en RWS subyacentes al índice de equidad son bastante pequeñas y que hasta los niveles más elevados del índice de equidad alcanzados durante el período son extremadamente bajos (lo que indica una equidad sustancial) en comparación con los de la mayoría de los países en desarrollo.*

*La interpretación de los valores del índice de equidad en sistemas manejados según la demanda, como el PCC, es un tanto diferente de lo que es en sistemas basados en la oferta —como los que se encuentran en el sur y sudeste asiático. En este último caso, a menudo la equidad entre unidades es un objetivo operativo explícito y su logro puede considerarse como una medida directa de la efectividad del sistema de riego. Además, el objetivo de equidad en estos sistemas basados en la oferta frecuentemente está formulado en términos de suministro de agua por unidad de superficie y no en términos del suministro respecto de la demanda de agua de los cultivos, aunque éste no siempre es el caso.*

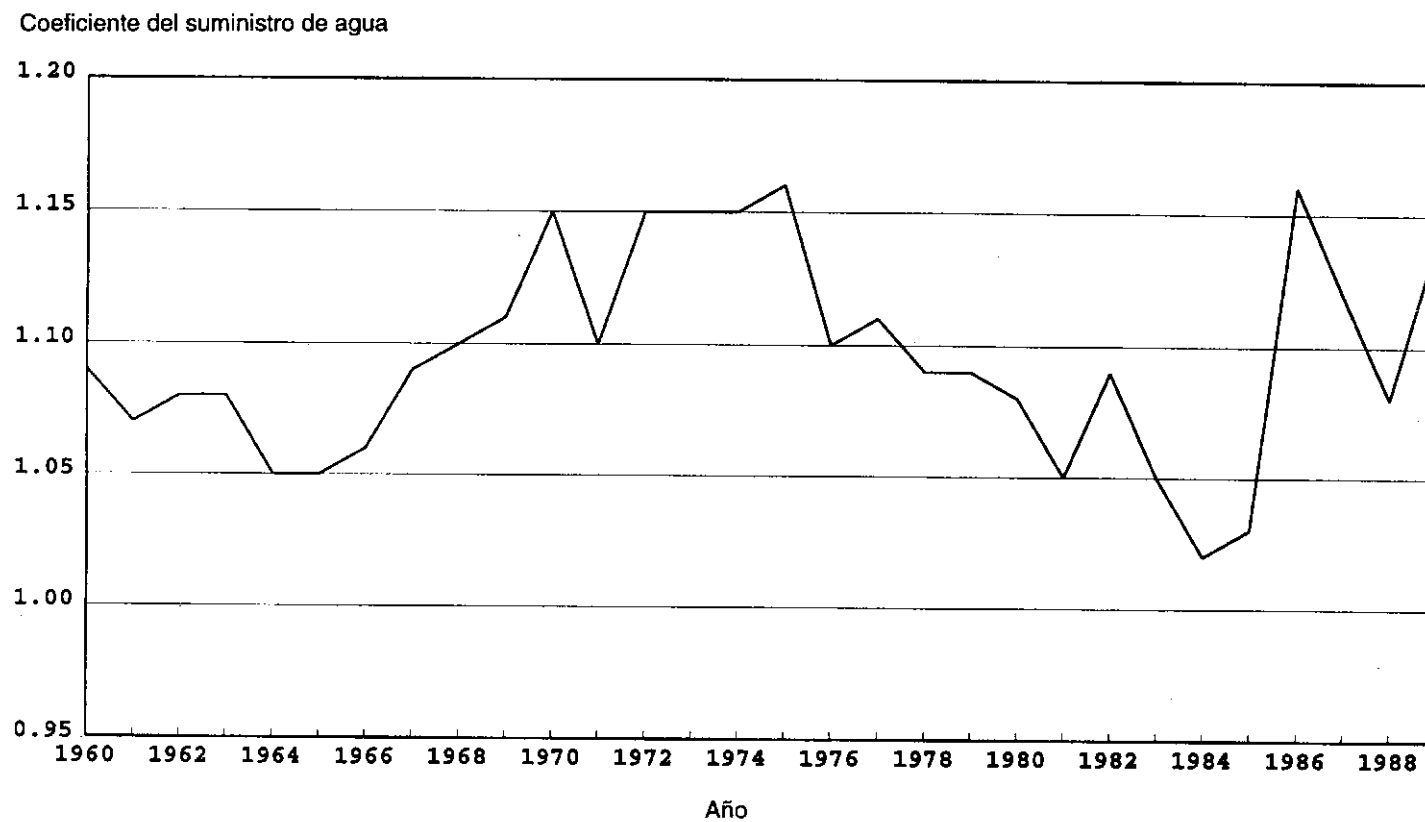
Para el PCC, las medidas de equidad pueden calcularse ex post, pero, en forma directa, no sirven como guías o indicadores del desempeño operativo ya que los objetivos operativos se relacionan con la satisfacción de los pedidos expresos de agua de los agricultores, que —se supone— están relacionados con los requerimientos de sus cultivos. Sin embargo, cabe destacar que el excelente índice de equidad de distribución, al menos a nivel distrital, es un sub-producto de un plan de asignación del agua que apunta a satisfacer las demandas expresas de los agricultores. Corresponde recordar que los costos variables de producción en el PCC están asociados con el volumen de agua usado, tanto directamente a través de la tarifa cobrada por los distritos como indirectamente a través de los costos de extracción privados para accionar los sistemas de aspersión. Este tipo de mecanismo de vinculación de costos ejerce una presión descendente en los pedidos

*Cuadro 6. Coeficiente de valores del suministro de agua relativo neto para los distritos altos y bajos en el PCC, 1960-1989.*

| Año                   | Distrito Alto        | Distrito Bajo | Coeficiente |
|-----------------------|----------------------|---------------|-------------|
| 1960                  | Quincy               | South         | 1.09        |
| 1961                  | Quincy               | South         | 1.07        |
| 1962                  | Quincy               | South         | 1.08        |
| 1963                  | Quincy               | South         | 1.08        |
| 1964                  | Quincy               | South         | 1.05        |
| 1965                  | Quincy & Este        | South         | 1.05        |
| 1966                  | East                 | South         | 1.06        |
| 1967                  | East                 | South         | 1.09        |
| 1968                  | East                 | South         | 1.10        |
| 1969                  | Quincy & Este        | South         | 1.11        |
| 1970                  | East                 | South         | 1.15        |
| 1971                  | Quincy               | South         | 1.10        |
| 1972                  | Quincy               | South         | 1.15        |
| 1973                  | Quincy               | South         | 1.15        |
| 1974                  | Quincy               | South         | 1.15        |
| 1975                  | Quincy               | South         | 1.16        |
| 1976                  | Quincy               | South         | 1.10        |
| 1977                  | Quincy               | South         | 1.11        |
| 1978                  | Quincy               | South         | 1.09        |
| 1979                  | Quincy               | South         | 1.09        |
| 1980                  | East                 | South         | 1.08        |
| 1981                  | Quincy               | South         | 1.05        |
| 1982                  | Quincy               | South         | 1.09        |
| 1983                  | East                 | Quincy        | 1.05        |
| 1984                  | Quincy & Sur         | East          | 1.02        |
| 1985                  | Quincy               | South         | 1.03        |
| 1986                  | Quincy               | East          | 1.16        |
| 1987                  | Quincy               | East          | 1.12        |
| 1988                  | Quincy               | East          | 1.08        |
| 1989                  | South                | East          | 1.14        |
| Promedios por período |                      |               |             |
| 1960-1968             | (pre-transferencia)  |               | 1.08        |
| 1969-1989             | (post-transferencia) |               | 1.10        |
| 1960-1989             | (período total)      |               | 1.10        |

*Fuente:* Calculados en base a datos sobre distribución del agua del US Bureau of Reclamation.

Figura 11. Coeficientes distritales del suministro de agua relativo neto alto y bajo ( $RWS_n$ ), PCC, 1960-89.



Fuente: Calculados en base a los Informes sobre Distribución del Agua para el PCC, US Bureau of Reclamation.

de agua en todo el sistema, lo que puede resultar en elevados niveles de equidad dentro de un distrito a medida que se alcanzan los niveles de agua requeridos por los cultivos.

## EFICIENCIA HIDROLOGICA

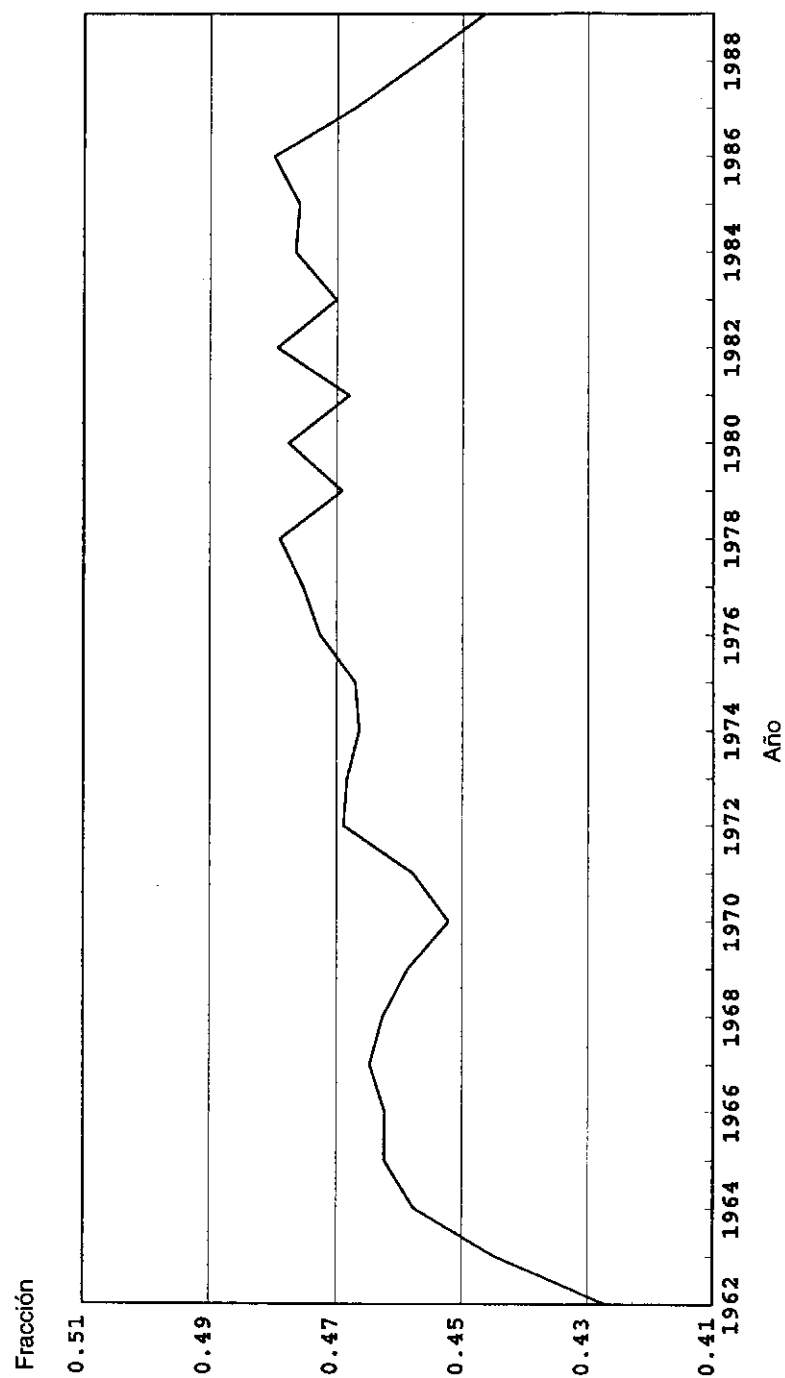
La eficiencia suele definirse como una medida de la producción de un proceso dividida por los insumos empleados en el mismo. La “eficiencia hidrológica” hace referencia al agua entregada en un punto particular del sistema o utilizada de alguna manera en actividades y procesos agrícolas dividida por el agua suministrada desde un punto aguas arriba. No mide la calidad del servicio de riego provisto a los regantes pero refleja la cantidad de agua perdida en el proceso de suministrar el servicio. Además, es solo una medida parcial de la eficiencia del riego ya que considera un único insumo (agua) a un proceso que tiene muchos insumos (dinero, personal, equipos). Sin embargo, a menudo se considera que la eficiencia hidrológica es el indicador clave del desempeño de un sistema de riego y las medidas de la eficiencia hidrológica con frecuencia brindan conocimientos útiles acerca de sus características operativas.

De acuerdo con la terminología usada por Bos y Nugteren (1990), evaluamos la eficiencia de la unidad terciaria, la eficiencia de conducción y la eficiencia general o del proyecto del PCC. Ante la falta de entregas para usos no agrícolas, podemos definir la eficiencia de la unidad terciaria ( $e_u$ ) como la ETP dividida por el total de agua entregada en las tomas de las propiedades; la eficiencia de conducción ( $e_c$ ) como el volumen total entregado en las tomas de las propiedades dividido por el agua derivada a los canales principales del sistema; y la eficiencia general ( $e_p$ ) como la ETP dividida por la cantidad de agua entregada a los canales principales del sistema (o  $e_u e_c$ ). En general,  $e_u$  es una función del tipo y condición de la tecnología usada en una propiedad y de manejo de cada agricultor. El otro componente,  $e_c$ , es una función de la administración por parte del distrito de riego y de la tecnología de revestimiento y de control que utiliza así como de su mantenimiento. Ambas medidas de eficiencia dependen también de las características del suelo, tales como valores de infiltración y evaporación, que se suponen constantes año tras año.

La Figura 12 muestra la eficiencia general ( $e_p$ ) del PCC en 27 años como una serie de medias móviles de tres años. La eficiencia se define como la ETP de todo el sistema dividida por el suministro neto agregado entregado a los principales canales de los tres distritos. Se puede apreciar que los niveles máximos de eficiencia se alcanzaron en 1978, 1982 y 1986, bastante después de la transferencia a los distritos. No obstante, más allá de esta simple observación, la figura sugiere varios períodos diferentes que merecen un análisis más profundo. Ellos son (a) la porción ascendente de 1962 hasta 1968; (b) dos años de caída pronunciada —1969 y 1970; (c) un período de creciente eficiencia de 1971 a 1978; (d) valores relativamente altos pero variables de 1979 a 1986; y (e) una marcada disminución en la eficiencia general desde 1987 a 1989.

Si recordamos que la mayor parte del PCC fue transferido a los distritos de riego en enero de 1969, cabe la siguiente interpretación. Los comienzos de la década de 1960 fueron un período de rápida expansión del sistema y de aprendizaje por parte de los agricultores y de los administradores del Bureau, lo que produjo una constante mejora en la eficiencia general. Cuando la transferencia tuvo lugar a comienzos de 1969, la eficiencia de las operaciones se vio afectada, tanto porque los distritos no tenían experiencia en el manejo de los canales como —quizás— porque hubo entregas menos previsibles o confiables que también afectaron la capacidad de los agricultores para manejar eficientemente la distribución y la aplicación a nivel terciario. Sin embargo, rápidamente se inició un proceso de aprendizaje que, junto con las mejoras físicas dispuestas en los acuerdos de transferencia y las mejores tecnologías de aplicación a nivel de propiedad, redundó en mejores eficiencias durante los siguientes 16 años.

Figura 12. Eficiencia general para los tres distritos del PCC, 1960-89 (medias móviles de tres años)



**Fuente:** Informes sobre Distribución del Agua y Producción Agrícola para el PCC, US Bureau of Reclamation. ETP calculada en base a datos en James, Erpenbeck, Bassett and Middleton, *Irrigation requirements for Washington - estimates and methodology*. (Pullman: Washington State University, 1989), 6-13.

**Nota:** Los años incluidos en la escala del gráfico son los años finales de cada período de 3 años.

Para profundizar el análisis de este escenario, hemos desagregado la eficiencia general en tanto que las dos eficiencias que la componen se presentan en la Figura 13 como medias móviles de tres años. La figura indica que la eficiencia de conducción aumentó constantemente de 1957 a 1968 en un 13%. En 1969 cayó abruptamente y, evidentemente, es responsable de la pronunciada caída de la eficiencia general en ese mismo año. Este comportamiento apoya la hipótesis de que la disminución de la eficiencia general se relaciona con la transferencia, dado que sería de esperar que tal descenso se reflejara directamente en una reducción de la eficiencia de conducción. Después de una baja de tres años, durante los cuales cayó 5 puntos—de 0,70 a 0,65—, la eficiencia de conducción aumentó nuevamente durante varios años, alcanzando nuevamente a 0,69. Durante ese período fue responsable otra vez de un aumento neto en la eficiencia general. A partir de 1975 la eficiencia de conducción en el PCC empezó a disminuir sin interrupciones hasta fines del período, en 1989, cuando llegaba a 0,60.<sup>32</sup>

Por otro lado, la eficiencia de la unidad terciaria también aumentó considerablemente a partir de 1957 para luego caer antes de iniciar un período de ascenso de cuatro años en 1969 —año de la transferencia— en que pasó de 0,65 a 0,70.<sup>33</sup> De 1975, con seis años de administración por parte de los distritos, hasta 1986 la creciente eficiencia a nivel de unidad terciaria compensó la decreciente eficiencia de conducción, por lo que la eficiencia general se mantuvo más o menos constante. Sin embargo, a medida que la eficiencia a nivel terciario se nivelaba y la eficiencia de conducción continuaba descendiendo, se producía una marcada disminución en la eficiencia general durante los últimos tres años del período: una disminución de 3% en la eficiencia general registrada entre 1987 y 1989.

*La evidencia presentada indica que, después de la transferencia, hubo un período de adaptación de unos 6 años de duración antes que la eficiencia de conducción del sistema recuperara los niveles existentes previos a aquélla.* Esto se logró con personal compuesto en gran medida por los mismos individuos que habían trabajado en el sistema antes de 1969. Si hubiese sido necesario contratar y capacitar nuevo personal de O&M, este período habría sido considerablemente mayor. Cabe destacar que no hay evidencias de que la adecuación o la oportunidad de las entregas de agua a los agricultores se hubiesen visto afectadas durante ese período ni de que la equidad entre los distritos se hubiese deteriorado. Lo único que obviamente se vio afectado fue la eficiencia hidrológica de las operaciones del sistema de canales.

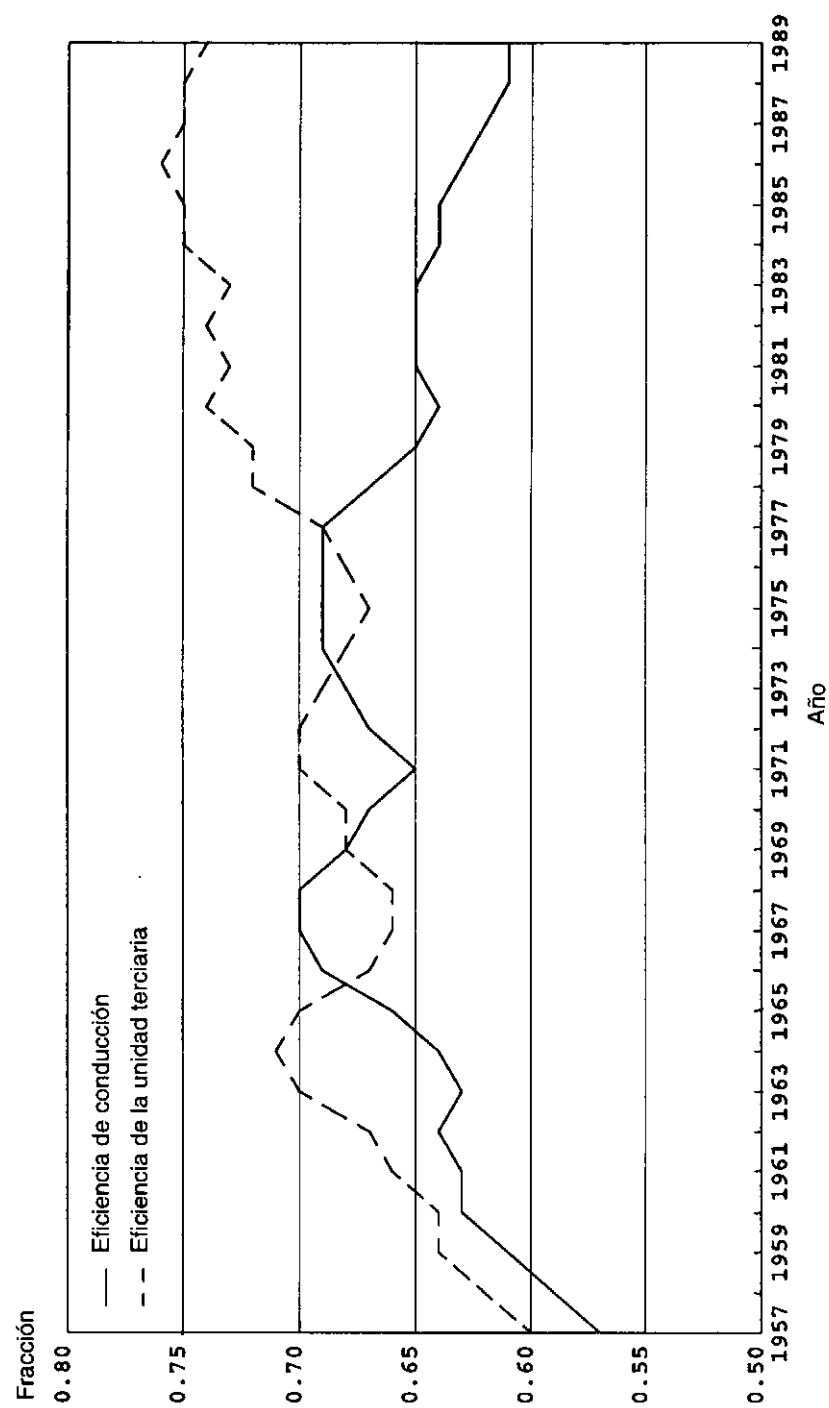
La disminución en la eficiencia de conducción que se ha prolongado desde 1975 hasta el presente plantea otras preguntas. Primero, ¿se trata de un tema de interés para los administradores del sistema? Si la calidad del servicio de riego para los agricultores del PCC no se ha visto afectada, puede ser que la menor eficiencia de conducción sea un paso tomado a sabiendas con el objeto de que la administración del sistema sea más sencilla y de reducir los requerimientos de personal y, por consiguiente, los costos operativos. También puede ser que el sistema de conducción simplemente tenga más pérdidas y sea menos manejable que a mediados de la década de 1970 como resultado de un mantenimiento inadecuado y de la postergación de obras de reparación en los canales, revestimientos y estructuras de control del sistema. Una tercera posibilidad es que las normas y procedimientos operativos del sistema no hayan sido correctamente adaptados a la menor demanda de agua de los cultivos y a los cambios en la naturaleza de esa demanda producidos desde comienzos de la década de 1970. Una cuarta opción, relacionada con la tercera, es que el cambio de método de riego superficial por sistemas de aspersión —con sus diferentes patrones de demanda

32 Bos y Nugteren (1990, 33) presentan datos que indican que las eficiencias de conducción promedio para proyectos que abarcan más de 100.000 hectáreas son de aproximadamente 0,53. La muestra se ha extraído de sistemas de riego de cultivos —con exclusión del arroz— en una serie de países desarrollados y en desarrollo.

33 Bos y Nugteren (1990, 55) consignan un valor promedio de  $e_u$  de 0,70 para seis sistemas de riego por aspersión. La muestra se ha tomado de sistemas de riego en una serie de países desarrollados y en desarrollo.



Figura 13. Eficiencia de conducción y de la unidad terciaria para los tres distritos del PCC, 1955-89 (medias móviles de tres años).



Fuente: Informes sobre Distribución del Agua y Producción Agrícola para el PCC, US Bureau of Reclamation.

Nota: Los años incluidos en la escala del gráfico son los años finales de cada período de 3 años.

—, si bien ahorra agua a nivel terciario, aumenta el derroche y la ineficiencia a nivel de sistema. Estos temas serán analizados más detalladamente en otras secciones a medida que se presente mayor información para aclararlos desde diferentes ángulos.

Aún queda por desarrollar un punto interesante e importante que se relaciona con la eficiencia del sistema. Cabe recordar que el Distrito Sur obtiene la mayor parte de su agua de los caudales de retorno de los dos distritos aguas arriba. Los cálculos de eficiencia general presentados anteriormente no tienen en cuenta este efecto y como resultado de ello se brindaba un conjunto de eficiencias promedio ponderadas para los tres sub-componentes del PCC. Esto era lo adecuado a los efectos de analizar la calidad de la administración de los tres distritos. Si se analiza la eficiencia general del sistema respecto únicamente de los caudales de agua virgen del Río Columbia, el panorama es un tanto diferente,<sup>34</sup> como se puede observar en la Figura 14. En primer lugar, la eficiencia general, en vez de hallarse entre el 45% y el 50%, parece estar entre 60% y 70%, una mejora importante que depende

simplemente de un marco de referencia modificado.<sup>35</sup> Segundo, después de 1969 hay un incremento más marcado en la eficiencia general, de un 5% aproximadamente. Finalmente, aún se mantiene la abrupta caída en la eficiencia posterior a 1986. De esta forma, la historia que nos cuenta esta figura es coherente con la presentada en la Figura 12. Además, saca a la luz dos aspectos adicionales. En primer término, muestra una mejora más pronunciada en la eficiencia general después de la transferencia de la administración, lo que indica que dividir la responsabilidad de la administración entre tres entidades independientes no necesariamente afecta la eficiencia de la operación. De hecho, parece que en este caso es lo contrario. En segundo lugar, representa con mayor justicia (y más favorablemente) la eficiencia general del sistema en comparación con otros sistemas de riego y con respecto a los niveles potenciales de eficiencia. Como importante y aleccionadora enseñanza metodológica, muestra también la gran sensibilidad de la medición del desempeño del sistema ante cambios en las definiciones de límites geográficos.

## VIABILIDAD FINANCIERA

### Ajustes por inflación

En los siguientes análisis financieros se emplearon tres índices de precios con el fin de eliminar de los costos y retornos los incrementos nominales atribuibles a la inflación. Todos los valores de ingresos y costos se dan en dólares de 1989, a menos que se indique lo contrario.

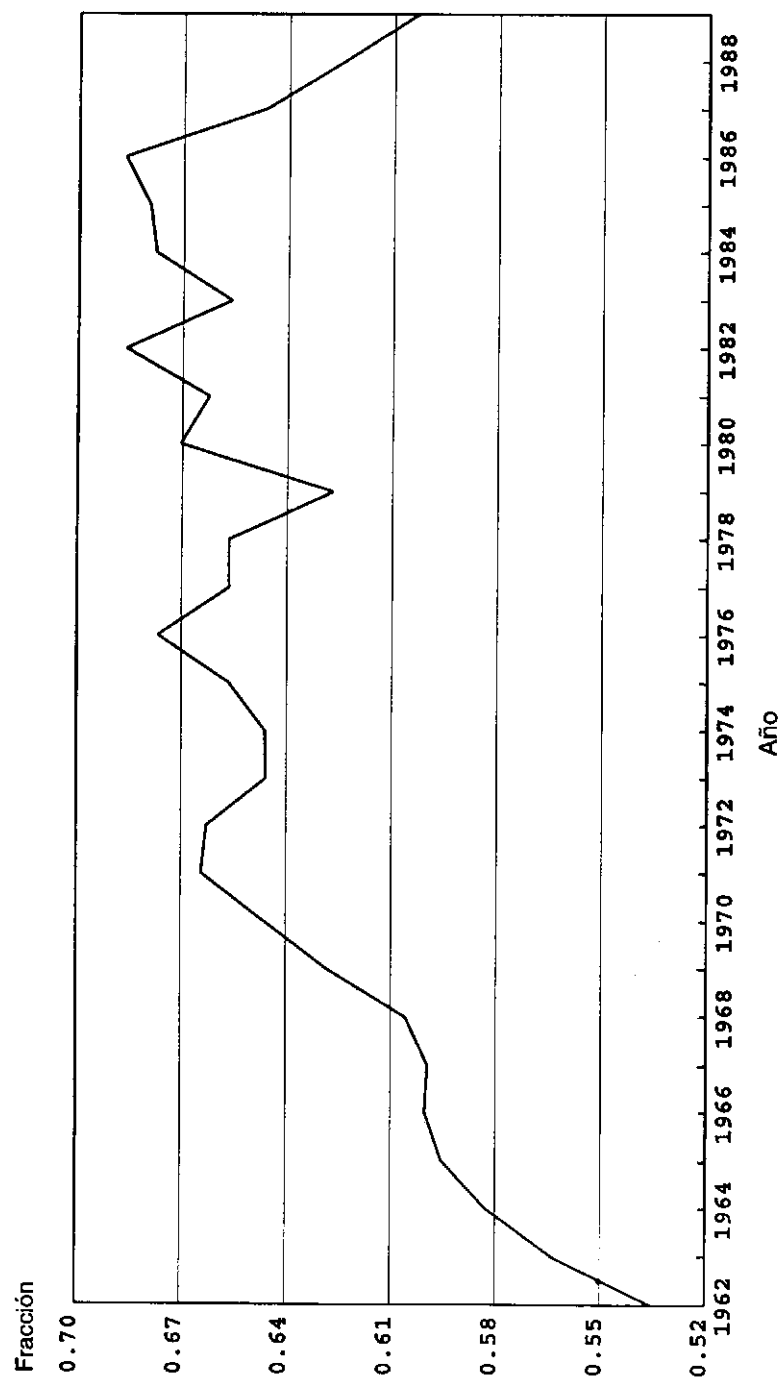
El valor de la producción agrícola se ajustó a dólares constantes aplicando el índice de precios cobrados por los agricultores en tanto que el precio del agua a nivel de propiedad fue ajustado según el índice de precios pagados por los agricultores, extraídos ambos del *Informe Económico del Presidente* (1991). Los costos de operación y mantenimiento (O&M), así como los otros ingresos y gastos del PCC, se ajustaron usando el Índice de Precios del Productor (IPP) extraído

---

34 Aquí no se tiene en cuenta la extracción y el uso de agua derivada del PCC por parte de un distrito de agua subterránea que se encuentra dentro de los límites del Distrito Quincy. Ambas partes reconocen la fuente de este agua subterránea y los distritos de agua subterránea efectúan pagos compensatorios a los distritos de riego del PCC. Sin embargo, se desconoce el volumen de dicho reuso y no se lo tiene en cuenta en los cálculos de eficiencia. Por otra parte, los caudales naturales provocados por las lluvias que ingresan al Embalse Potholes, que tampoco se incluyen en los cálculos, en cierta medida compensarían los aumentos en la eficiencia general que se producirían al tener en cuenta el reuso como agua subterránea.

35 Keller estima que la eficiencia general de uso del agua de riego en la cuenca inferior del Río Nilo es de un 70% si se considera el reuso generalizado del agua subterránea y de los caudales de drenaje superficial derivados de los canales. Esto lo ubicaría, aproximadamente, en la misma categoría que el PCC.

Figura 14. Eficiencia general para el reuso, 1960-89 (medias móviles de tres años).



*Fuente:* Informes sobre Distribución del Agua y Producción Agrícola para el PCC, US Bureau of Reclamation. ETP calculada en base a datos en James, Erpenbeck, Bassett and Middleton, Irrigation requirements for Washington - estimates and methodology. (Pullman: Washington State University, 1989), 6-13.

*Nota:* Los años incluidos en la escala del gráfico son los años finales de cada período de 3 años.

del mismo informe. El IPP es un índice de precios que los productores de bienes y servicios pagan por sus insumos y que se calcula para todos los Estados Unidos.

El USBR tiene su propia serie de índices de deflación para los gastos de O&M, basada en los cambios en los gastos de O&M por acre en una muestra de sus propios proyectos. La muestra del USBR excluye aquellos proyectos cuya superficie total variara en más del 20% de la del año anterior y cuyos costos de O&M variaran en más del 50% con respecto a los del año anterior. Los proyectos de la muestra solo pueden tener cambios mínimos en su manejo, condición física del sistema o en los estándares de mantenimiento para ese año. Primero se calcula un índice para cada proyecto y luego los índices individuales se promedian para obtener un índice general. Los flujos de costos en que se basa el índice del USBR son propios de sus proyectos e incluyen todos los cambios reales en los gastos de O&M así como los cambios inducidos por la inflación.

Las cuatro series se presentan en la Figura 15. Su comparación revela tendencias interesantes. Primero, el índice que refleja los precios pagados por los agricultores sigue de cerca al IPP, por lo que ambos pueden usarse indistintamente. Segundo, ambas medidas se nivelaron en 1982, lo que refleja el inicio de un periodo recesivo en los Estados Unidos, y permanecieron invariables durante los cinco años siguientes. En el mismo período, el índice de O&M del USBR no se vio afectado por las tendencias de la economía a mediano plazo. Su decidido aumento durante periodos inflacionarios y no-inflacionarios indica que o bien la estructura de costos del Bureau ha sido programada para un cierto nivel de inflación y que, por lo tanto, no puede responder a eventos externos auténticos, o que la misma tiene una tendencia ascendente debido a incrementos en los costos reales de O&M—además de los aumentos inflacionarios. Por consiguiente, se considera que el índice del Bureau no está lo suficientemente libre de sesgos de muestreo ni de los impactos de los cambios reales en los costos de O&M que se usan para deflacionar los gastos de O&M del PCC.<sup>36</sup>

## Ingresos

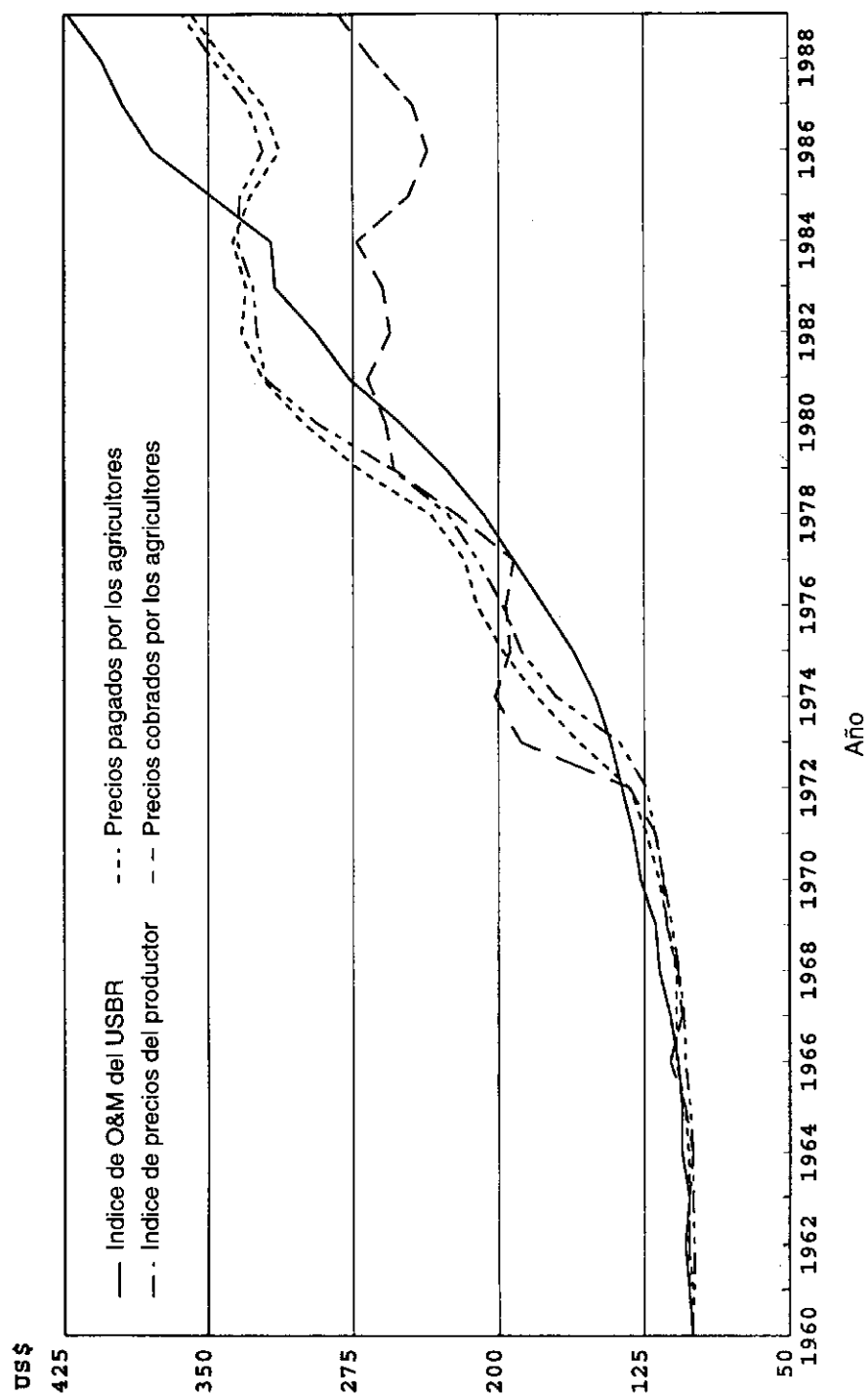
Los ingresos totales de los distritos promediaron \$37,15 por acre (\$91,76 por hectárea) en dólares de 1989 para el período 1969-1971 inmediatamente posterior a la transferencia a los distritos. Durante la década siguiente los ingresos bajaron constantemente, alcanzando un mínimo de \$25,53 por acre (\$63,06 por hectárea) en el período 1979-1981. Los ingresos aumentaron nuevamente durante la década de 1980, alcanzando \$31,09 por acre (\$76,79 por hectárea) entre 1987 y 1989 (Figura 16).

Estos cambios se debieron a variaciones en los ingresos provenientes de las tarifas por servicio de riego que los agricultores de la cuenca deben pagar, las que representan de un 70% a un 80% de los ingresos totales. Como se observa en la Figura 16, los ingresos totales siguen de cerca la curva de la tarifa durante el período 1969-1989, con una cierta divergencia hacia el final del período.<sup>37</sup> Se cuenta con datos sobre la tarifa a partir de 1961 y, así, es posible comparar sus tendencias antes y después de la transferencia. De \$26,16 por acre en 1961, la tarifa aumentó a \$29,10 en 1968, último año de administración a cargo del Bureau. Después de la transferencia, cayó constantemente, llegando a un mínimo de \$17,91 en 1981, antes de comenzar a subir lentamente hasta alcanzar los \$20,00 por acre en 1989. En promedio, la tarifa por acre bajó un

36 Obsérvese que los precios cobrados por los agricultores se estabilizaron en 1980 en tanto que otros índices continuaron aumentando de manera constante. Esto destaca la difícil situación por la que atravesaron los agricultores durante una década a raíz de la relación costo/precio.

37 Aunque la mayor parte del agua usada en el Distrito Sur proviene de los caudales de retorno del riego recolectados en el Embalse Potholes, las tarifas de agua en los tres distritos son muy similares, con lo cual se reconoce implícitamente la dependencia mutua de los tres distritos de una única fuente de agua.

Figura 15. Índices de deflación comparativos para series de costos del riego, 1960-89 U\$S.



Fuente: Informe Económico del Presidente (Washington, D.C.: US Printing Office, 1991). Índice de Costos de O&M calculado por el US Bureau of Reclamation.

Nota: Índices ajustados tomando 1960 como año base.

21,9% en los períodos previos y posteriores a 1969. Por unidad, el costo del agua bajó un 15,9%, de \$6,77 a \$5,70 por acre-pie, una disminución menor pero considerable.

*Es evidente que la transferencia de la administración generó una serie de reducciones en la tarifa real por servicio de riego y revirtió la tendencia ascendente que había dominado hasta entonces.* Los agricultores, representados por sus distritos, parecen asignar mayor valor a la reducción de la tarifa que el Bureau. La tendencia ascendente a comienzos de la década de 1980 quizás esté indicando la comprensión de que las tareas de mantenimiento no contaban con fondos suficientes—pero este tema exige un análisis más profundo. Otra característica interesante de la Figura 16 es la creciente divergencia entre la curva de ingresos totales y la de la tarifa después de 1984, lo que indica la importancia creciente de otras fuentes de ingresos para los distritos después de esa fecha.

El Cuadro 7 presenta los aportes de las distintas fuentes de ingresos a los ingresos totales. La tarifa por servicio de riego, el principal componente, cayó de 80,6% en 1969 a un promedio de 67,4% en la segunda mitad de la década de 1980. Por otra parte, los ingresos por la venta de energía adquirieron importancia en 1985 y en la última mitad de la década representaron el 4,5% de los ingresos totales. La categoría “intereses y otros ingresos” también muestra un incremento durante el último período de 5 años, representando un 14,8% del total de los ingresos.<sup>38</sup> Los ingresos provenientes de los contratos por servicios de agua crecieron constantemente durante los 20 años de administración por parte de los distritos y representan la expansión del sistema hacia tierras adyacentes que no estaban formalmente incluidas. Del 0,2% en 1969, el aporte de los ingresos provenientes de dichos contratos aumentó a casi el 6% de los ingresos totales en 1989 mientras que las tierras cubiertas por ellos representan aproximadamente un 9% de la superficie total de servicios del proyecto. El crecimiento de estas otras fuentes de ingresos hizo que los ingresos totales de los distritos treparan rápidamente a partir de 1984 a la vez que les permitió reducir la tarifa a niveles relativamente módicos. Los ingresos totales reales crecieron a una tasa compuesta de 4,1% en el período 1984-1989 en tanto que la tarifa aumentó a razón de 1,9% por año.

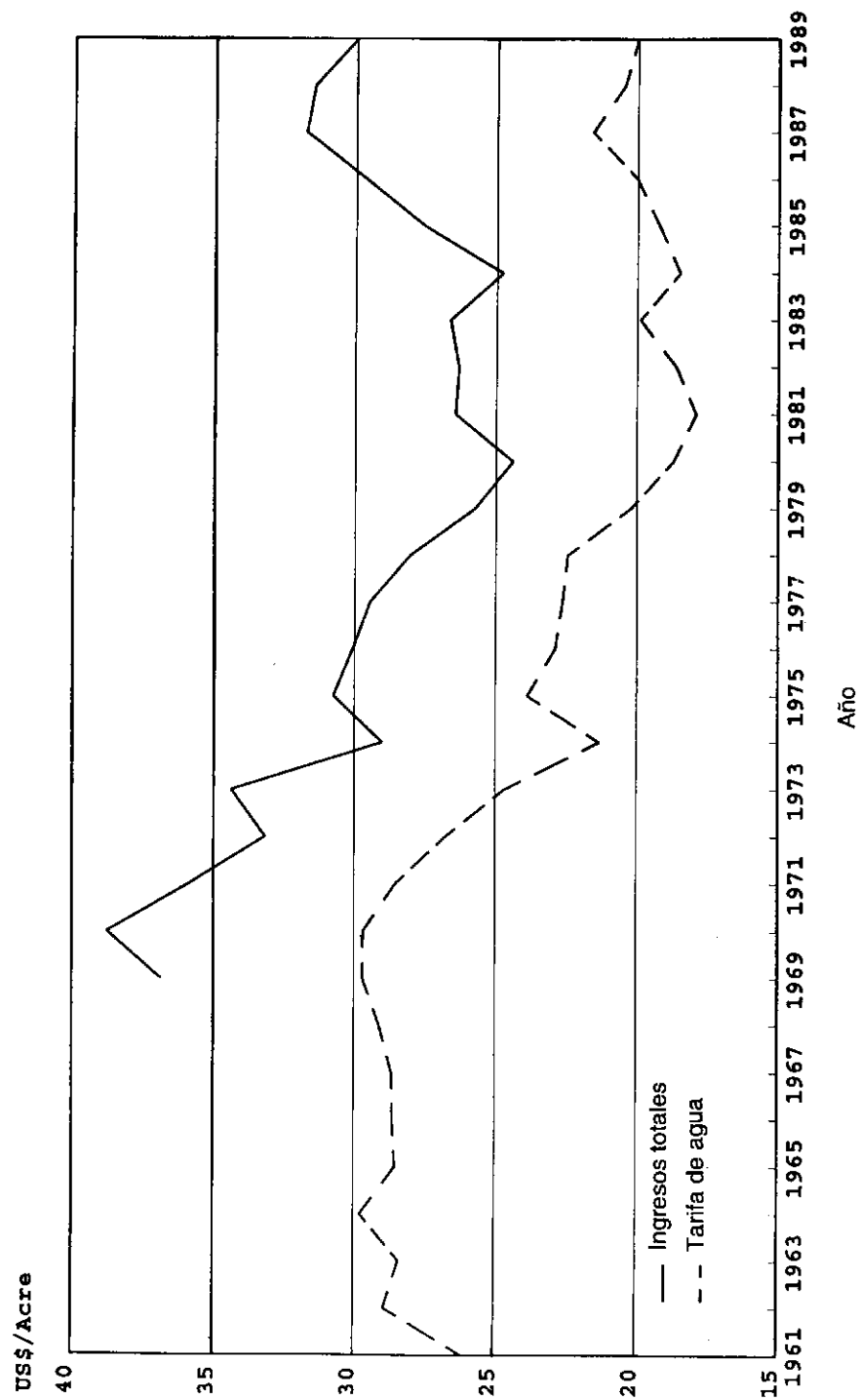
*Cuadro 7. Composición de los ingresos totales (promedios de períodos de 5 años), PCC 1969-89.*

| Año     | Tarifa de agua | Contratos por servicios de agua | Tarifas por agua suplementaria | Intereses y otros ingresos | Tarifas energéticas | Total |
|---------|----------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------|-------|
| 1969    | 0.806          | 0.003                           | 0.122                          | 0.070                      | 0.000               | 1.000 |
| 1970-74 | 0.764          | 0.014                           | 0.126                          | 0.095                      | 0.000               | 1.000 |
| 1975-79 | 0.778          | 0.033                           | 0.116                          | 0.075                      | 0.000               | 1.000 |
| 1985-89 | 0.674          | 0.057                           | 0.076                          | 0.148                      | 0.045               | 1.000 |

*Fuente:* Datos de los Distritos de Riego del PCC.

<sup>38</sup> En el período 1983-1989, para el cual se cuenta con más datos desagregados, más de la mitad (55,8%) de los ingresos en esta categoría proviene de intereses por fondos retenidos en cuentas y fondos de reserva. El resto de los ingresos proviene del pago por recarga de aguas subterráneas por parte de los distritos de aguas subterráneas y de las transferencias de los fondos de reserva (16,7%), de los pagos efectuados por el USBR en concepto de servicios prestados por los distritos (11,7%), de otras cobranzas (9,5%) y del alquiler de equipos (6,3%). Estas cifras son promedios de siete años. Las proporciones varían considerablemente cuando se consideran años individuales.

Figura 16. Ingresos por acre bajo riego, PCC, 1961-89.



Fuente: US Bureau of Reclamation y Distritos de Riego del PCC.

Nota: Serie ajustada tomando 1989 como año base.

De este análisis emergen tres conclusiones principales. *En primer término, los distritos fueron eficaces al reducir sustancialmente el nivel absoluto de la tarifa por servicio de riego después de asumir el control administrativo.* Que desearan hacerlo no debe sorprender a nadie, pero su eficacia sí. *En segundo lugar, todos los distritos han tenido éxito al diversificar sus actividades con el objeto de generar una mayor cantidad de otros ingresos —además de los aportes de sus miembros.* En la actualidad, cada distrito obtiene más de la cuarta parte de sus ingresos totales de otras fuentes. Además de ellas, como la generación de energía hidroeléctrica a pequeña escala, los distritos han reducido su propio consumo de agua —por lo tanto, los ingresos por ventas de agua que excedan las asignaciones básicas— y vendido ese agua a otros agricultores cuyas propiedades limitan con los distritos, con lo que han aumentado los ingresos en concepto de contratos por servicios de agua. *En tercer lugar, los intereses devengados se han convertido en una fuente de ingresos cada vez más importante para los distritos, lo cual indica un prudente manejo financiero y la acumulación de fondos de reserva.*

*La generación de ingresos provenientes de fuentes secundarias para la O&M del riego también suele ser importante en los países en desarrollo. Los distritos de riego en China obtienen ingresos de la industria pesquera, la arboricultura en las cuencas de sus embalses y de la venta de agua a municipalidades e industrias (Svendsen y Liu, 1990). En Tamil Nadu, India, las asociaciones de regantes subastan derechos de pesca en sus represas. En Indonesia, a los funcionarios de riego de las aldeas se les asignan derechos de usufructo de la tierra en retribución por sus servicios. En las Filipinas, la semi-autónoma Administración Nacional del Riego obtiene ingresos por el alquiler de equipos y por intereses sobre fondos para la construcción que aún no hayan sido gastados (Small y Carruthers, 1991:148-49). Sin embargo, es posible que las asociaciones de regantes existentes en muchos países vean restringida su capacidad para generar ingresos de fuentes secundarias debido a sus débiles bases jurídicas.*

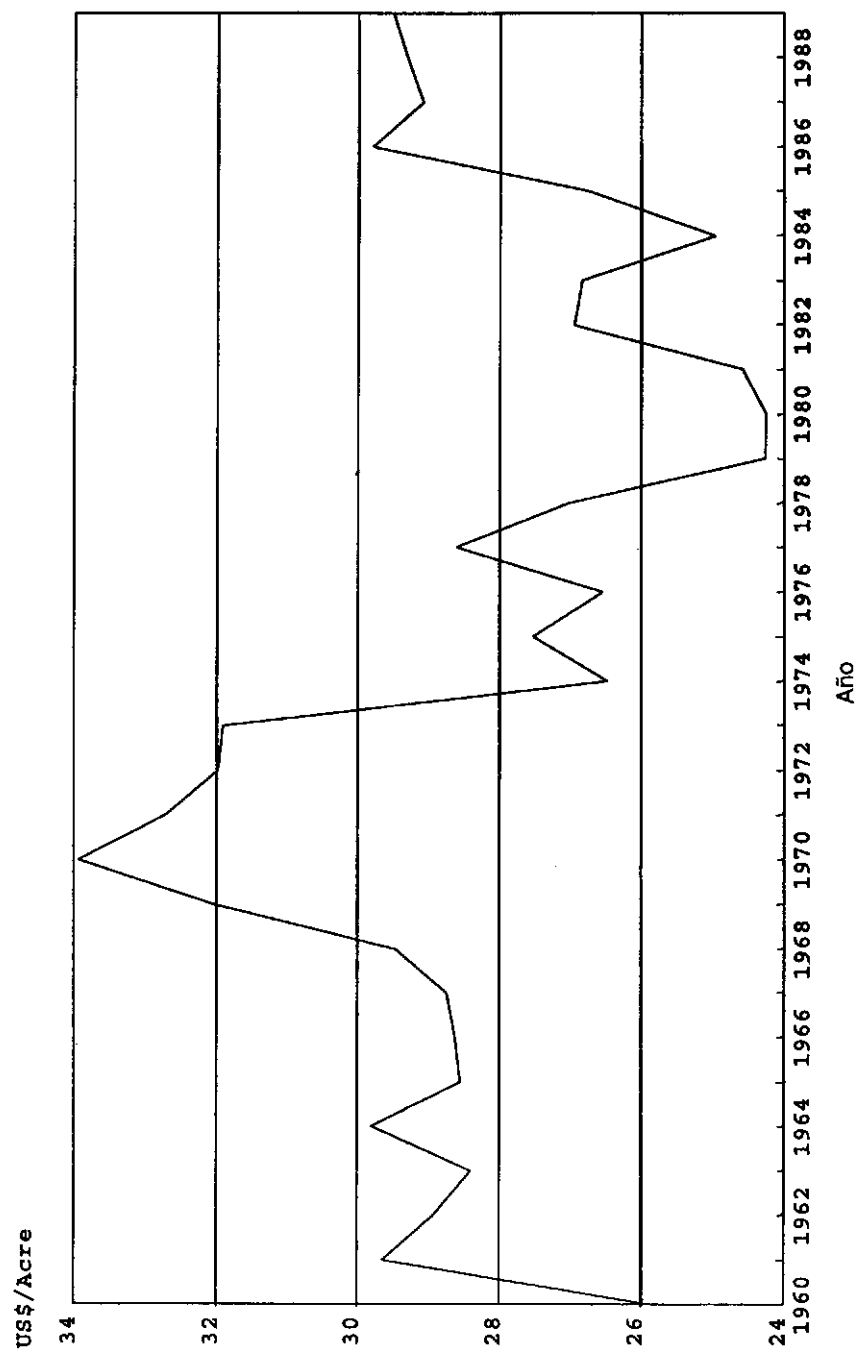
## Costos

*El costo promedio de explotación del PCC durante el período 1960-1989 fue de \$ 28,43 por acre (\$ 70,22 por hectárea). En este cálculo se han considerado los costos financieros (no los económicos), que incluyen los gastos de operación del distrito y los pagos que se efectúan al Bureau para la operación y el mantenimiento de las obras reservadas pero no los subsidios provistos a través del Bureau. Con respecto a esto último, cabe notar la tarifa excepcionalmente baja que abonan los distritos para extraer agua del embalse FDR en relación con las tarifas comerciales de energía.*

La Figura 17 muestra el comportamiento de los costos de operación en el tiempo. Inmediatamente después de la transferencia de la administración, se observa un marcado incremento en los costos. Durante el período anterior a la transferencia (1960 a 1968), el costo de operación promedio era de \$ 28,67 por acre, en tanto que durante los cinco años posteriores a la misma (1969 a 1973) éste promedió \$ 32,51 por acre, es decir, se produjo un incremento del 13%. En 1974, el costo descendió bruscamente y se mantuvo relativamente bajo durante los siguientes 8 años antes de volver a presentar una tendencia alcista durante toda la década de 1980. En todo el período posterior a la transición (1974 a 1989), el costo de operación promedio fue de \$ 27,02 por acre, apenas por debajo del valor alcanzado durante la gestión del Bureau. Es razonable considerar que este incremento en los costos de operación después de la transferencia era transitorio y atribuible al proceso de transición en sí. Si bien el Bureau cubrió muchos de los costos, los distritos se hicieron cargo de los costos iniciales de abrir o ampliar oficinas, crear bases de datos y sistemas contables, etc.



Figura 17. Gastos totales por acre bajo riego, PCC, 1960-89.



Fuente: US Bureau of Reclamation y Distritos de Riego del PCC.

Nota: Serie ajustada tomando 1989 como año base.

En general, aproximadamente las tres cuartas partes de los costos totales de operación (76%) corresponden a gastos de personal de los distritos y a O&M (Personal/O&M).<sup>39</sup> Los pagos efectuados al Bureau por la O&M de "obras reservadas" representan otro 13%, en tanto que los "otros" costos llegan al 10% del total. La categoría Personal/O&M comprende sueldos y beneficios del personal y rubros tales como mantenimiento de edificios y canales, construcción y reparación de ramales, control de malezas, gastos de campo del personal y gastos de equipos. La categoría "obras reservadas" incluye los pagos al USBR por la operación, el mantenimiento y la reparación de canales, presas y plantas de bombeo que los distritos usan en forma conjunta y las tarifas energéticas por la extracción de agua del embalse FDR. La categoría "otros" comprende obras de construcción por contrato, seguros por daños, reclamos por problemas de drenaje, gastos no previstos y gastos administrativos.

La Figura 18 muestra que, si no se tiene en cuenta el período de transición, los costos de Personal/O&M son notablemente constantes en el tiempo: antes y después de la transferencia los mismos son bastante similares. Esto coincide con las observaciones anteriores respecto del poco cambio experimentado por los procedimientos operativos después de la transferencia y del hecho que la mayoría del personal de operaciones simplemente cambió de empleador. Si bien en el

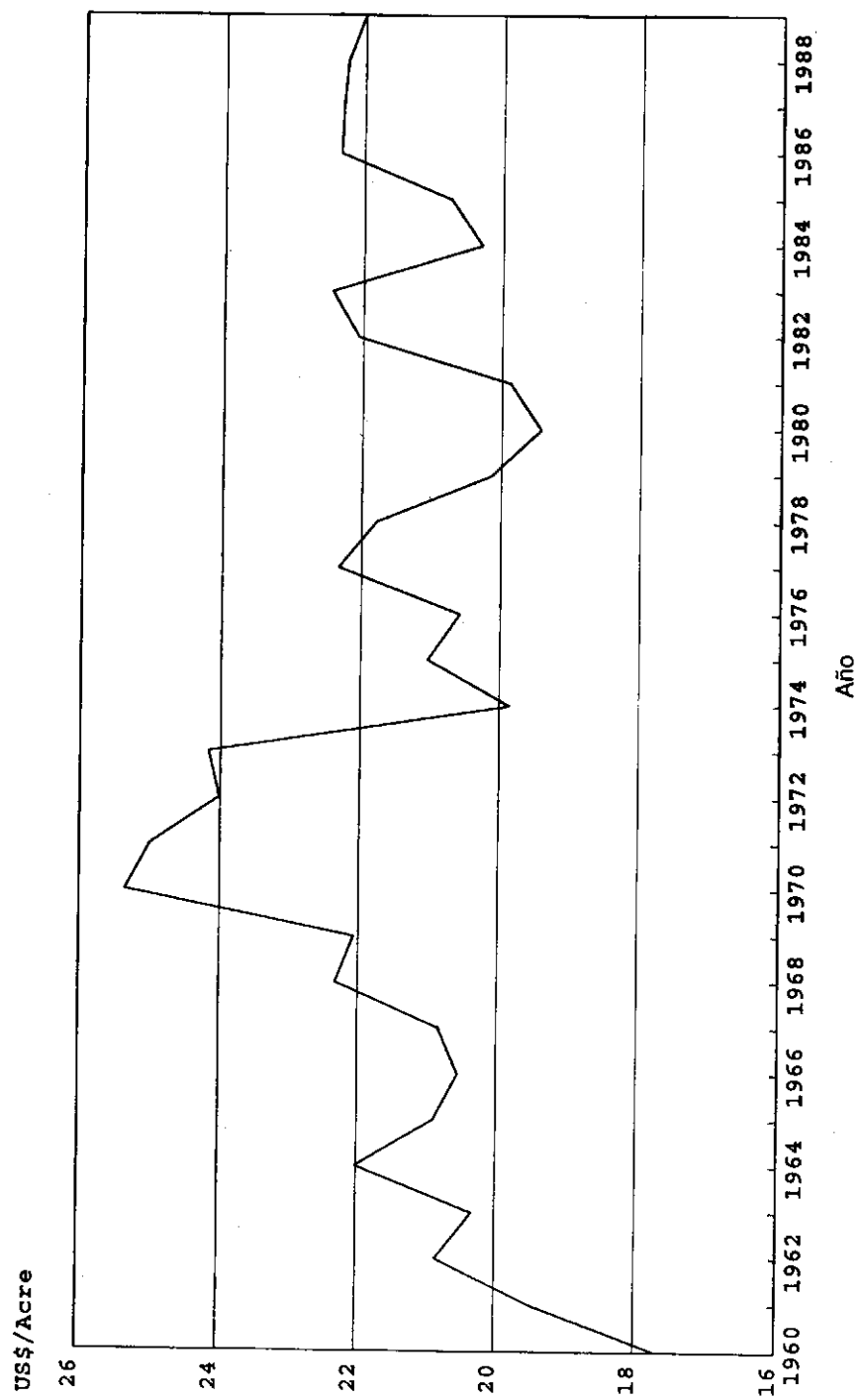
gráfico de gastos totales se observan variaciones en los costos de Personal/O&M de un año a otro, el menor nivel de gastos totales a fines de la década de 1970 se debió a la constante reducción de las erogaciones destinadas a obras reservadas como se observa en la Figura 19. A excepción del período de transición, estos gastos muestran una disminución a largo plazo durante 25 años desde unos \$5,50 por acre en 1960 a unos \$2,00 por acre en 1984. Posteriormente, durante los últimos años de la década de 1980, dichos gastos prácticamente se duplicaron. La disminución en los gastos de esta categoría se debe, en parte, al descenso en los niveles de suministro de agua por acre y a las consiguientes tarifas energéticas más bajas. Esta tendencia se ve reflejada, aunque de modo más apagado, en los "otros" gastos (Figura 20).

*Así, el patrón general que se observa respecto de los gastos es uno de cambios relativamente menores como resultado de la transferencia.* Tanto los gastos de Personal/O&M como los de "obras reservadas" experimentaron incrementos temporarios durante el período de transición posterior a la transferencia, después del cual los costos de Personal/O&M retornaron a sus niveles anteriores mientras que los aportes para las "obras reservadas" continuaron en descenso hasta mediados de la década de 1980. El total de gastos de O&M también muestra un aumento durante la transición y una subsiguiente disminución a valores inferiores a los de los niveles previos a la transferencia. En la segunda mitad de la década de 1980, los crecientes aportes para obras reservadas y los mayores costos administrativos junto con "otros" costos hicieron que los gastos totales alcanzaran nuevamente los niveles imperantes antes de la transferencia.

Una entrevista con el gerente del Distrito Quincy reveló que la prioridad de los agricultores es lograr una operación "simple" para que las tarifas de agua se mantengan bajas. Según se informa, la junta restringe los costos al máximo y el distrito "se encuentra en el límite" entre decidir si mantener el sistema en condiciones adecuadas de operación o permitir que se deteriore. Otras personas entrevistadas consideran que se está permitiendo que el sistema se deteriore. El gerente del distrito Sur sostiene que su distrito se está deteriorando gradualmente. Las cifras para todo el sistema no revelan una disminución generalizada en los montos gastados en Personal/O&M, disminución que —si existiera— podría sugerir que se están buscando economías a corto plazo en detrimento de la sustentabilidad a largo plazo. Sin embargo, como las instalaciones y los equipos del sistema envejecen, es posible que los gastos requeridos para que el sistema funcione a un cierto

39 Dadas las diversas fuentes de datos empleadas en este análisis, ha sido imposible desagregar esta categoría de manera coherente.

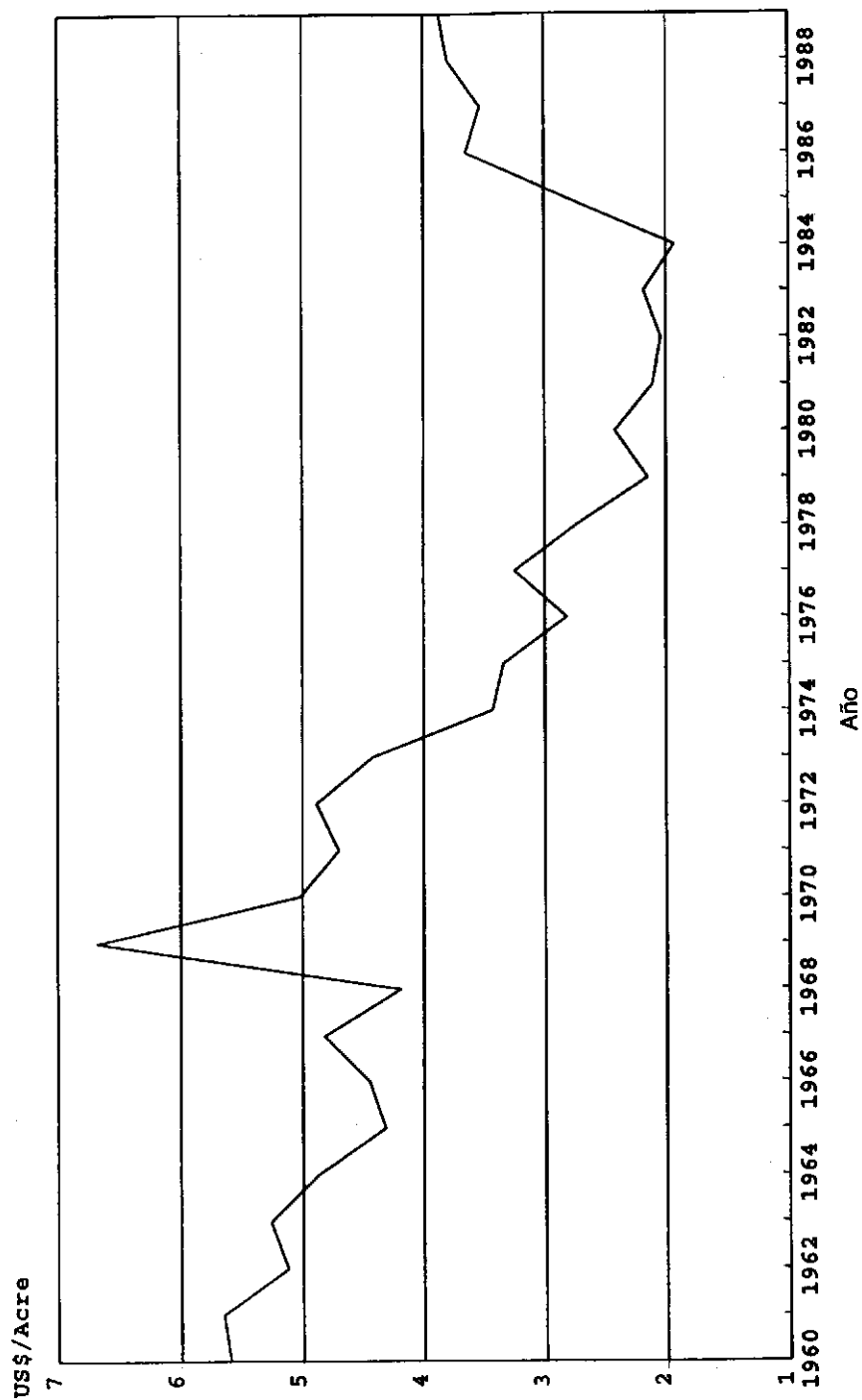
Figura 18. Gastos en personal y O&M por acre, PCC, 1960-89.



Fuente: US Bureau of Reclamation y Distritos de Riego del PCC.

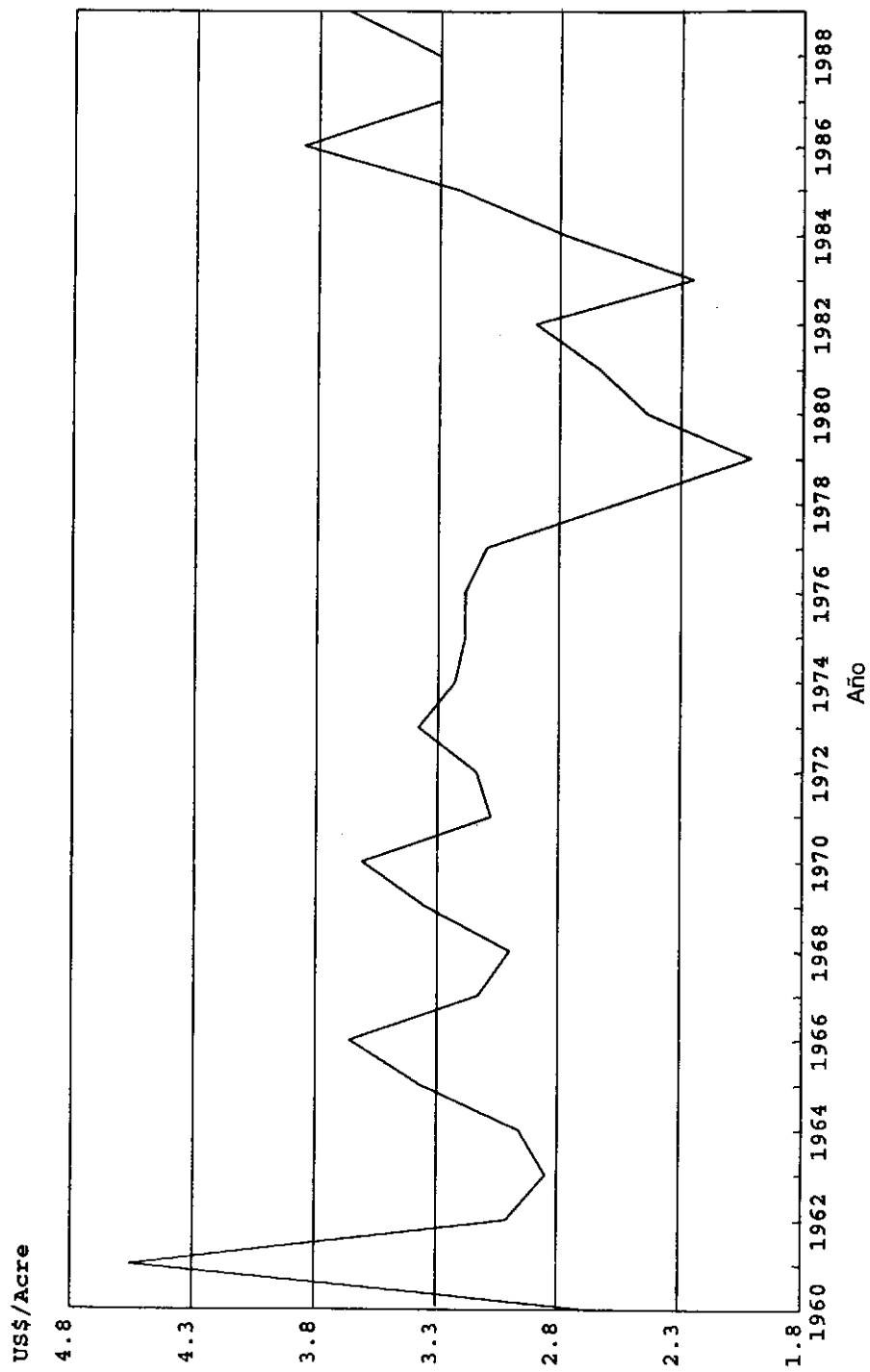
Nota: Serie ajustada tomando 1989 como año base.

Figura 19. Gastos en obras reservadas, por acre, PCC, 1960-89.



Fuente: US Bureau of Reclamation y Distritos de Riego del PCC.  
 Nota: Serie ajustada tomando 1989 como año base.

Figura 20. Otros gastos por acre, PCC, 1960-89.



Fuente: US Bureau of Reclamation y Distritos de Riego del PCC.

Nota: Serie ajustada tomando 1989 como año base.

nivel de desempeño operativo aumenten. En este caso, los niveles de gastos reales constantes se tornarían cada vez menos adecuados.

## RENTABILIDAD

No se pudo obtener los datos de series temporales referidos a producción y gastos agrícolas para calcular la rentabilidad agrícola anual. Desde el punto de vista del agricultor, la rentabilidad es la medida definitiva del desempeño de su labor, pero, obviamente, es una medida en la que influye una gran cantidad de variables además de la calidad y del costo del servicio de riego. El principal efecto en la rentabilidad producido por la transferencia probablemente haya sido la reducción en un tercio de la tarifa (por acre) de agua para riego. Para una propiedad de 160 acres esto significaría un incremento en el margen de utilidad bruta de unos \$ 1.600. Es probable que el mayor impacto en la rentabilidad haya sido la utilización de aspersores de pivote central que, al permitir un control más preciso del agua, facilitaron el cambio por cultivos de mayor valor. Pero este cambio fue decisión de cada agricultor e independiente —en gran medida— de la transferencia de la administración.

Varios estudios realizados con diferentes propósitos nos proporcionan interesantes instantáneas de la rentabilidad en distintos años. Uno de ellos, llevado a cabo por el Washington State Department of Conservation en 1964, comparaba los retornos anuales netos por acre en una muestra de propiedades agrícolas de la zona triguera no regadía en el East Side con los retornos en las tierras bajo riego del PCC. El promedio de los retornos anuales netos en tierras no regadías era de \$ 6,54, a valores actuales, mientras que en las zonas bajo riego dichos retornos variaban entre \$ 17,60 y \$ 41,33 por acre. No es de sorprender que las tierras regadías hayan sido bastante más rentables por acre que las tierras vecinas no regadías. Los agricultores del East Side se opusieron a la introducción del riego debido a que no habían aceptado las restricciones impuestas al tamaño de las propiedades. Sin embargo, como estos agricultores retuvieron propiedades más grandes, estas cifras por acre no reflejan los respectivos niveles de ingresos por propiedad para los dos grupos.

En un estudio realizado en 1978 (Holland y Young) se llegó a la conclusión de que las explotaciones agrícolas de 160 acres eran económicamente viables y rentables. En base a los precios y a la producción agrícola promedio para el período 1973-1977, la rotación de trigo y papa para aumentar la rentabilidad generó un ingreso anual neto, después de deducir impuestos, de \$ 29.000 a valores actuales. Con la rotación menos intensiva pero más común de remolacha azucarera, trigo, alfalfa y papa, considerada más adecuada para mantener la fertilidad del suelo, el ingreso anual neto promedio fue mucho menor (\$ 10.000). Se consideraba que ambos niveles eran “adecuados” para mantener una familia tipo de dos padres y dos niños. A valores del dólar de 1989, estos ingresos netos suman \$ 31.958 y \$ 11.020 respectivamente. Si las cifras del año 1964 correspondientes a las tierras regadías en el estudio del Departamento de Conservación se ajustaran de igual manera, el ingreso neto en ese año fluctuaría entre \$ 4.618 y \$ 10.845, o un promedio de \$ 7.732. Esto indica que, entre 1964 y 1978, se produjo un aumento de los ingresos agrícolas netos, en términos reales.

Una última comparación ilustrativa es la de la relación entre el ahorro en el costo del agua para el agricultor debido a la caída en las tarifas posteriores a la transferencia y sus ingresos agrícolas netos. En la Figura 16 se observa que el cambio en los niveles de las tarifas por acre entre la década de 1960 y la de 1980 fue de unos \$ 10 (a valores de 1989). Esto representa \$ 1.600 para una explotación agrícola de 160 acres. Si los ingresos de una familia rural de la década de 1980 se hubieran mantenido a los niveles de 1978, lo ahorrado en concepto de tarifas de agua representaría un 15% de dichos ingresos. En otras palabras, *el promedio de ingresos agrícolas habría sido un*

15% más bajo si no se hubiera producido la transferencia. Si bien este cálculo es aproximado, sirve para indicar el orden de magnitud de los ahorros, que de hecho es substancial.

Como se indicara anteriormente, desde la construcción del proyecto (Figura 3), las utilidades brutas de las explotaciones agrícolas del PCC han aumentado en forma constante en términos reales. No obstante, dado que se desconoce el comportamiento de los costos de producción, no es posible formular juicios acerca de los ingresos netos.

## MANTENIMIENTO

En base a las condiciones del acuerdo para la transferencia de la administración, el USBR debe efectuar una inspección de O&M de las instalaciones y operaciones del sistema en cada uno de los distritos cada dos años. Tales inspecciones consisten en visitas de campo de dos o tres días que llevan a cabo ingenieros consultores y un equipo del USBR.

El Cuadro 8 muestra los resultados de seis inspecciones de O&M efectuadas entre 1973 y 1988 después de la transferencia. Las inspecciones de las estaciones de bombeo se realizaron en años alternativos. En las seis inspecciones se formularon 37 recomendaciones —o sea, un promedio de 2,05 recomendaciones por inspección y por distrito. Las medidas correctivas propuestas por 13 de dichas recomendaciones no se habían llevado a la práctica antes de la siguiente inspección. Esto arroja un promedio de 0,72 recomendaciones por inspección y por distrito que no se cumplieron.

*Cuadro 8. Resultados de inspecciones de O&M realizadas por el USBR en los tres distritos del PCC.*

| Cantidad de Recomendaciones |  |                        |                |                |       |
|-----------------------------|--|------------------------|----------------|----------------|-------|
| año                         | Recomendaciones<br>Previas No<br>completadas | Nuevas Recomendaciones |                |                | Total |
|                             |  | Categoría<br>1         | Categoría<br>2 | Categoría<br>3 |       |
| 1973                        | 2  | 0                      | 0              | 0              | 0     |
| 1975                        | 0  | 0                      | 5              | 1              | 6     |
| 1977                        | 3  | 0                      | 0              | 1              | 1     |
| 1979-81 <sup>a</sup>        | 4  | 0                      | 12             | 2              | 14    |
| 1982-84                     | 1  | 0                      | 8              | 2              | 10    |
| 1986-88                     | 3  | 0                      | 5              | 1              | 6     |
| Totales                     | 13   | 0                      | 30             | 7              | 37    |

*Fuente:* Inspecciones de O&M, USBR, Proyecto de la Cuenca del Columbia.

*Nota:* Categoría 1: urgente necesidad de mantenimiento correctivo; Categoría 2: necesidad de mantenimiento preventivo de envergadura; Categoría 3: mantenimiento preventivo de menor importancia que contribuiría a mejorar la O&M.

<sup>a</sup> En años posteriores, no se efectuaron inspecciones en todos los distritos en un mismo año.

Los inspectores dividen a las recomendaciones en tres categorías. Las recomendaciones de la Categoría 1 son aquellas que indican la urgente necesidad de realizar un mantenimiento correctivo. No se hizo ninguna recomendación en esta categoría. Las recomendaciones de la Categoría 2 señalan la necesidad de realizar trabajos de mantenimiento preventivo de envergadura. A esta categoría perteneció la mayoría de las recomendaciones formuladas a los distritos: 30 de 37 recomendaciones. Las recomendaciones de la Categoría 3 corresponden a tareas de mantenimiento preventivo de menor envergadura. Siete de las 37 recomendaciones correspondieron a esta categoría.

Las recomendaciones abarcaban diversos tipos de tareas. Las más frecuentes requerían la reparación de estructuras y dispositivos mecánicos, pintura, mejor manejo interno del riego —especialmente para evitar escurrimientos agrícolas cargados de limo,<sup>40</sup> control de malezas, control de filtraciones en canales y mejoramiento de la capacidad de drenaje. Rara vez se hizo algún comentario sobre las prácticas operativas. Se elogió a todos los distritos por la calidad de sus actividades de O&M. El informe de la inspección realizada en 1986 en el Distrito Este sostenía que todas las instalaciones revisadas se hallaban “en buenas condiciones de funcionamiento” y que el distrito seguía “en la búsqueda de nuevas alternativas para mejorar la explotación” del sistema. El informe de la inspección llevada a cabo en 1990 en el Distrito Quincy elogiaba al personal del distrito por su “progresista programa de O&M” y comentaba que todas las estructuras controladas estaban en buenas condiciones.

El panorama general que brindan las inspecciones de las actividades de operación y mantenimiento llevadas a cabo por los distritos es positivo. Las recomendaciones son relativamente pocas habida cuenta de la cantidad total de estructuras y la longitud de los canales en los distritos. Los distritos ejecutaron un exitoso programa de mantenimiento preventivo que libró al sistema de la necesidad de realizar un mantenimiento correctivo de emergencia; sin embargo, según la opinión de su administrador, las instalaciones en por lo menos uno de los distritos se están deteriorando.

La actitud respecto del mantenimiento parece haber cambiado un tanto con el correr del tiempo, al menos en algunos distritos. Durante el mandato de su primer administrador y su primera junta, el Distrito Sur funcionaba de acuerdo con la filosofía de “reparación de averías”. Después de 1984 y con cambios en los integrantes de la junta, se puso mayor énfasis en el mantenimiento preventivo. El cobro de tarifas energéticas permitió generar una fuente de ingresos después de 1985 por lo que los directores estuvieron mejor dispuestos a gastar en mantenimiento. Esa filosofía sigue vigente. En las palabras del actual administrador, “Prefiero tener que explicarle a un grupo de agricultores cómo gasté su dinero y no por qué no pude entregarles agua.”

*Estas inspecciones de mantenimiento también se realizan en los países en desarrollo. En un sistema grande en las Filipinas, los administradores de las cuatro divisiones del proyecto lo recorren juntos una vez al año y otorgan un trofeo a la división que, en su opinión, es la que se encuentra en mejor estado de mantenimiento. Es frecuente encontrar casos en que se resta importancia a las inspecciones de mantenimiento, como sucede en partes de la India, por ejemplo. Por otra parte, si las inspecciones de O&M son abrumadoras, pueden llegar a interferir con la autonomía que necesitan las asociaciones de regantes respecto de la toma de decisiones. Este parece haber sido el caso en Colombia, América del Sur, donde el organismo de riego, HIMAT, continúa supervisando y aprobando los planes anuales de O&M y los presupuestos de los sistemas que ya han sido transferidos (Vermillion, 1993).*

Sin embargo, el problema de la caída en la eficiencia de conducción iniciada en 1975 aún persiste. Es difícil atribuir ese cambio a una causa en particular porque es probable que haya varios factores involucrados, porque los efectos de la negligencia son acumulativos y porque se produce

---

40 Esta recomendación fue más frecuente en las primeras auditorías.



un retardo entre la negligencia y el deterioro. El nivel de fondos asignados a Personal/O&M representa las necesidades de mantenimiento pero, según se observa en el análisis de costos, no ha demostrado ninguna tendencia descendente persistente y no es de esperar que las pequeñas variaciones anuales se reflejen en fluctuaciones en la eficiencia de conducción. No obstante, aún existe la posibilidad de incrementar los requerimientos de O&M con el correr del tiempo.

Las inspecciones de O&M que se incluyen en el Cuadro 8 brindan una variable aproximada entre los gastos en O&M y la eficiencia de conducción. Después de 1979 estas inspecciones revelan una mayor cantidad de recomendaciones nuevas sin cumplimentar, la mayoría de las cuales fueron clasificadas como "importante mantenimiento preventivo requerido" y que coinciden con la disminución en la eficiencia de conducción, según se muestra en la Figura 13. Esto no apoya la noción de que los gastos en O&M deberán incrementarse si se desea poner fin a la disminución en la eficiencia.

## **6. Resumen Y Conclusiones**

En primer lugar, esta sección reúne y resume los resultados del análisis de los impactos de la transición hacia la administración por parte de los agricultores en el Proyecto de la Cuenca del Columbia. Está organizada en base a cuatro temas—adopción de tecnología, desempeño hidrológico, desempeño financiero y rentabilidad agrícola— y se presentan algunas conclusiones generales. La sección continúa con la identificación de las condiciones que se cree han influido en y facilitado la transferencia exitosa. Por último, se presentan algunas sugerencias importantes para quienes estén por llevar a cabo transferencias similares en países en desarrollo.

### **IMPACTOS DE LA TRANSFERENCIA**

#### **Adopción de tecnología**

Desde la transferencia de la administración en 1969 se han producido importantes cambios tecnológicos en el PCC. Algunos de estos cambios, como es la elección generalizada de los sistemas de pivote central, se debieron a decisiones individuales de los agricultores en respuesta a los precios y utilidades. Otros cambios, tales como la instalación de estaciones automáticas de aforo y sistemas telemétricos, han sido efectuados por los distritos. Evidentemente, la transferencia de la administración no solo no ha impedido la adopción de nuevas tecnologías en el PCC sino que bien puede haberla acelerado.

Las causas y los efectos del cambio tecnológico son a veces complejos e indirectos. Por ejemplo, se ha demostrado que la disminución en la demanda de agua que siguió al rápido cambio por el riego por aspersión en la década de 1970 se debió, en gran medida, a un cambio por cultivos con menores requerimientos de agua y no a la sola adopción de los sistemas de riego por aspersión (que, de por sí, son más eficientes). Sin embargo, es probable que la instalación de los pivotes centrales haya contribuido a un mejor control del agua posibilitando el cambio por cultivos nuevos, con menores requerimientos de agua y, frecuentemente, de mayor valor. La disposición de los agricultores a invertir en una nueva y cara tecnología de aplicación del agua indica, en parte, que confían en el suministro de agua por parte del distrito. Además, los administradores de distrito sostienen que el uso de pivotes centrales, si bien motivado por consideraciones privadas de costo/beneficio, ha tenido repercusiones en el manejo del sistema principal ya que se requieren cambios menos frecuentes en las tomas pero se producen variaciones más abruptas en la demanda, lo que lleva a mayores pérdidas en el sistema principal.

#### **Desempeño hidrológico**

La calidad del servicio de riego que reciben los agricultores del PCC no se vio afectada de manera significativa por el cambio en la administración del distrito. La cantidad de agua entregada no varió sustancialmente después de 1969 y las reducciones en el suministro de agua en años posteriores se deben principalmente a las disminuciones en la demanda producidas por el cambio en los patrones de cultivo. La equidad entre los distritos de la distribución del agua según la demanda efectivamente disminuyó en las décadas de 1970 y 1980 pero luego mejoró nuevamente y, en

promedio, la equidad a nivel de distrito antes y después de la transferencia es casi igual. El PCC funciona en base a un sistema acordado de asignación por demanda y, por lo tanto, la oportunidad de las entregas de agua debe decidirse de acuerdo con la coordinación de los pedidos de agua. Los agricultores parecen estar satisfechos con la oportunidad de las entregas —tanto antes como después de la transferencia— y, en general, califican muy bien a este aspecto del servicio.

Un examen de la eficiencia hidrológica del sistema revela algunos cambios interesantes. Aparentemente, los nuevos administradores del sistema solicitaron un período de 5 a 6 años para que el sistema de conducción volviera a funcionar con la misma eficiencia. Esto demuestra que es necesario un control sutil y complejo para manejar eficientemente un gran sistema como el PCC. Por su parte, los agricultores incrementaron constantemente la eficiencia a nivel terciario a partir de mediados de la década de 1970. La mejora se logró cuando se cambió el riego superficial por el riego por aspersión en gran parte del área del proyecto. Dicha mejora se ha detenido y es posible que en la actualidad la eficiencia general a nivel terciario esté disminuyendo ligeramente.

Un aspecto un tanto desconcertante de la hidrología del sistema es el descenso en la eficiencia de conducción iniciado en 1978 y que ha continuado durante 15 años, acentuado por un marcado ascenso en la cantidad de agua entregada a los distritos a partir de 1986. Este reciente incremento no se ve reflejado ni en el suministro realmente entregado en las tomas de las propiedades ni en ningún cambio en la demanda de agua por los cultivos, ya que ambos se han mantenido constantes. Posibles explicaciones del deterioro general en la eficiencia de conducción del sistema incluyen (a) mayores pérdidas por conducción debido al deterioro de los principales canales del sistema; (b) incapacidad de los administradores del sistema y de la infraestructura para adaptarse totalmente a los cambios en tecnologías de aplicación de agua, patrones de cultivo y calendarios; (c) mayores pedidos de agua al Bureau para permitir que las turbinas instaladas en los canales del sistema generen más energía; y (d) mayores pedidos de agua al Bureau para facilitar la administración y reducir los costos de personal.

Vistos los datos proporcionados por las inspecciones de mantenimiento efectuadas por el Bureau y las declaraciones de los administradores del proyecto, es evidente que las instalaciones del sistema se están deteriorando. No se sabe con certeza si ello ha provocado mayores pérdidas por conducción, pero es lógico suponer que así es.

La segunda explicación posible, y que también es razonable, se basa en declaraciones formuladas por los administradores del proyecto, quienes sostienen que las limitaciones impuestas por el diseño del sistema restringen su capacidad para responder a los fluctuantes patrones de demanda de agua ocasionados por la operación del pivote central. La conversión a aspersores puede haber contribuido a la disminución en la eficiencia de conducción. Sin embargo, el patrón de conversión, con su período de crecimiento más rápido a comienzos de la década de 1970 y con cambios relativamente insignificantes a partir de 1980, no coincide con el patrón de disminución en la eficiencia de conducción. Parte de la disminución en la década de 1970 puede atribuirse a esta causa, pero durante la década de 1980 hubo otros factores ya que la conversión a aspersores y la eficiencia en las unidades terciarias se estabilizaron en tanto que la eficiencia de conducción continuó en descenso.

Al analizar el tercer escenario hay que destacar que los distritos comenzaron a generar energía recién en 1985, bastante después de que se iniciara la disminución en la eficiencia general y, por lo tanto, aquélla no es responsable de esta tendencia de larga data. No obstante, la energía necesaria para bombear agua a sus sistemas de distribución cuesta a los distritos menos de la vigésima parte de los ingresos brutos que perciben por la venta comercial de la energía que ellos generan posteriormente. Por consiguiente, sería bastante racional que incrementaran sus pedidos de agua al Bureau para aumentar sus ingresos con la venta de energía y mantuvieran bajas las tarifas de agua que les cobran a los miembros. El marcado incremento en las entregas de agua a los distritos después de 1986, en coincidencia exacta con el inicio de la generación de energía, es coherente con este escenario. Ello podría constituir un beneficio adicional porque al tener más agua fluyendo

a través del sistema se facilita su administración, en especial en el tramo inferior. Tanto los administradores de los distritos como el personal de operaciones del Bureau niegan enfáticamente que éste sea el motivo de los incrementos en el suministro de agua, pero los beneficios financieros para los distritos son evidentes y no hay otra explicación convincente para este aumento.

### Desempeño financiero

Al asumir la responsabilidad de la administración, los distritos rápidamente redujeron las tarifas de agua a sus miembros. En promedio, las tarifas reales por acre bajo la administración de los distritos representan solo el 78% de su valor durante la administración del Bureau. Simultáneamente, los distritos diversificaron sus fuentes de ingresos, aumentando el aporte de ingresos provenientes de la generación de energía hidroeléctrica y de los intereses devengados por los fondos depositados, con lo que se recuperó parcialmente lo perdido en ingresos por tarifas de agua. La venta de agua a los usuarios que no son miembros de los distritos también aumentó, lo cual demuestra el poder de los permisos temporarios de uso de agua, la autonomía financiera y las tarifas cuasi-volumétricas para destinar el agua a usos más rentables dentro del sector de riego.

En promedio, los costos de explotación del sistema no presentan modificaciones bien definidas y que se puedan asociar a la transferencia y *los niveles promedio de gastos antes y después de 1969 son más o menos similares*. Aunque es imposible conocer cuáles hubieran sido los patrones de gastos si el Bureau hubiera continuado a cargo de la explotación del proyecto, el índice de costos de O&M de toda la agencia indica que el costo de explotación de los sistemas del Bureau aumenta de manera extremadamente regular —en términos nominales— y solo tiene una leve relación con la tasa de inflación implícita. En general, desde 1960 el índice de costos del Bureau ha aumentado más que los índices de costos más generales, lo que sugiere que —en igualdad de condiciones— los gastos de explotación del PCC bajo la dirección del Bureau podrían haber sido mayores de lo que actualmente son.

Las tres cuartas partes de los gastos de operación están constituidas por los costos de personal y de O&M y ambos se han mantenido notablemente constantes durante toda la transición. Los principales rubros de gastos presentan picos justo después de la transición, lo que refleja los costos propios de la transferencia. El descenso producido durante diez años en los gastos totales a partir del pico de 1969 puede atribuirse en gran parte a los costos decrecientes de las obras reservadas. Durante la última década, los costos totales han vuelto a subir a su promedio de larga data debido a los incrementos en gastos en obras reservadas, costos administrativos, etc.

Dado que *los costos de O&M de los distritos no han mostrado una tendencia descendente desde la transferencia*, es de suponer que los niveles de mantenimiento a nivel de distrito no se han reducido considerablemente. Las modificaciones en los pagos al Bureau por obras reservadas no entran en la discusión por cuanto la disminución observada en la eficiencia de conducción se ha producido dentro de las áreas de responsabilidad de los distritos. Pero es posible que, si bien los gastos en O&M se han mantenido constantes, debieran en realidad estar aumentando para contrarrestar el rápido deterioro del sistema a medida que envejece. Esta hipótesis se sustenta en un análisis de las inspecciones de mantenimiento, que reflejan una creciente cantidad de problemas en años recientes. Esto indicaría que *si los gastos de O&M siguen manteniéndose constantes, el deterioro del sistema continuará* y que en el futuro se necesitará una rehabilitación más general.

### Rentabilidad agrícola

En los últimos 30 años, los retornos brutos de la agricultura bajo riego han aumentado en forma constante en el PCC. Si bien la información sobre los beneficios netos es incompleta, hay algunos indicios que demuestran que los beneficios netos reales también han aumentado. *Desde que los*

*distritos se hicieron cargo de la administración, los niveles de las tarifas han caído un tercio aproximadamente. Ello representa casi un 15% de los ingresos agrícolas netos.*

### **Conclusiones generales**

*Desde distintos ángulos, puede decirse que la transferencia de la administración del Proyecto de la Cuenca del Columbia del US Bureau of Reclamation a los distritos de riego es un éxito a gran escala. Mientras que el Bureau logró dejar sus funciones de O&M (en parte no deseadas), los distritos obtuvieron el control local del manejo y de los costos. Fue un proceso prolongado que comenzó en 1939—13 años antes de que el agua empezara a fluir por el sistema de riego— y culminó 30 años más tarde con la firma de los acuerdos de transferencia. El análisis indica que el proyecto no ha sufrido impactos negativos significativos por la transferencia en lo que hace a calidad del servicio, eficiencia administrativa, productividad agrícola o rentabilidad agrícola. Al mismo tiempo, el nivel real de las tarifas de agua, sea en base a superficie o volumen, ha bajado sustancialmente. Pero el efecto de la transferencia en la sustentabilidad a largo plazo del sistema es menos claro y hay indicios de que el sistema físico se puede estar deteriorando.*

*Al igual que en muchos países en desarrollo, la puesta en marcha del Proyecto estuvo signada por muchas demoras.*

La idea de un proyecto de riego en el Río Columbia había sido evaluada en repetidas ocasiones en un lapso de 30 años antes de que se autorizara su construcción. Después pasaron otros 20 años antes de que el agua comenzara a fluir por el sistema y otros 20 años más antes de que las tierras de la primera fase del proyecto fueran completamente aprovechadas. Incluso hoy en día, 60 años después de que se iniciara su construcción, la mitad del proyecto originalmente diseñado aún no ha sido construida.

Así y todo, es notable que el riego de más de medio millón de acres (200.000 ha) pueda ser controlado por tres organizaciones locales de regantes. De hecho, éste es un patrón recurrente en todo el oeste de los Estados Unidos de América, incluso a mayor escala. Por ejemplo, la superficie que administra la Asociación de Regantes del Río King cerca de Fresno, California, es dos veces superior a la del PCC.

Finalmente, se identifican a continuación algunos de los factores que caracterizaron el contexto de la transferencia en el PCC y se señalan aquellas áreas que parecen requerir especial atención al emprender transferencias semejantes en los países en desarrollo.

## **FACTORES HABILITANTES**

### **Las políticas**

La política establecida del gobierno federal que disponía la transferencia de la administración de todos los sistemas de riego por él construidos a los agricultores confería a la transferencia un cierto aire de inevitabilidad. También significaba que se había acumulado bastante experiencia en el proceso de transferencia antes de aplicarlo en el PCC. *Se hizo participar a los agricultores desde el comienzo* a través de sus distritos de riego. Se requirió su conformidad a participar en el proyecto, hacerse cargo del reembolso parcial del capital, asumir el manejo eventual del proyecto y a pagar el costo “total” de O&M (que en realidad es solo parcial). La oferta podía ser rechazada y algunos lo hicieron. El hecho de que los acuerdos alcanzados tengan fuerza de ley sin dudas fortalece la legitimidad de los distritos a los ojos de los agricultores y permite que los distritos apliquen fuertes sanciones a sus miembros cuando sea necesario.

La política federal también exige la continua presencia del Bureau en el proyecto como depositario del derecho de aguas del proyecto, como propietario legal de las instalaciones físicas del sistema y como responsable de la supervisión final. Esta presencia también es valorada por los distritos por cuanto ofrece ciertas inmunidades soberanas y una relación permanente con el Bureau. La “cultura societaria” reinante entre los distritos y el Bureau permitió la resolución conjunta de problemas durante la transferencia —lo que llevó a la mutua decisión de que el Bureau retuviera el manejo de las obras reservadas para uso común—, la contratación de personal del Bureau por parte de los distritos para realizar tareas técnicas y la concertación de acuerdos satisfactorios para la transferencia de personal del Bureau a los distritos. En la actualidad esta relación se está utilizando para la puesta en marcha de un programa de drenaje artificial dentro del proyecto y, posiblemente, podría facilitar la asistencia futura en reparaciones de envergadura o en la rehabilitación del sistema.

La política federal de recursos hídricos permite *la subvención cruzada de los costos de construcción de las estructuras de riego con los ingresos provenientes de la venta de energía* y esto tiende a incrementar la rentabilidad de la agricultura bajo riego en los proyectos del Bureau. Además, el gobierno continúa subsidiando los costos operativos del sistema al proveer energía para extraer agua a valores varias veces inferiores a los de las actuales tarifas de mercado. Sin embargo, dentro de este contexto general, se requiere que los distritos de riego funcionen con presupuestos equilibrados.

Quizá lo más importante sea que *la política federal de riego ha permanecido relativamente constante desde su comienzo*. Si bien, de vez en cuando, se han producido cambios en algunos aspectos particulares, se han conservado los lineamientos básicos y el principio de administración del sistema por distritos de riego financieramente autónomos. Esta coherencia brinda a los agricultores la confianza necesaria para invertir y asumir otros compromisos a largo plazo que, en otras circunstancias, podrían parecer extremadamente arriesgados. Les asegura, además, que las inversiones privadas que puedan efectuar no se ofrecerán a otros sin cargo alguno en el futuro.

### **El contexto social**

A diferencia de la situación en muchos países en desarrollo, el área del proyecto estaba originalmente habitada por una *población relativamente homogénea* de colonos bien educados y con una inclinación hacia las actividades comerciales. En el área del proyecto había pocas personas de escasos recursos y sin tierras u otras con tenencia precaria de la tierra, aunque al comienzo llegaron algunos colonos a quienes se les asignó algunos terrenos. Los agricultores tenían experiencia en la creación de asociaciones voluntarias para diversos fines y eran conscientes de la utilidad del trabajo conjunto. *Los agricultores y sus distritos tenían considerables poderes legales y políticos así como tierras y derechos de agua seguros*. Los agricultores podían negociar de igual a igual con el gobierno y obtuvieron numerosos privilegios, tales como bajas tarifas energéticas y bajas tasas para el reembolso de gastos de construcción así como pocas limitaciones respecto del tamaño de las propiedades. Tales privilegios permitieron que la agricultura fuera una actividad relativamente estable y rentable. Al comienzo, los agricultores emplearon su considerable poder político para influir en las decisiones del Bureau a través de sus representantes nacionales electos. En épocas más recientes, los agricultores han aprendido a confiar más en las acciones legales para promover sus intereses en el campo público.

### **El contexto institucional**

Son varias las instituciones que apoyan las responsabilidades administrativas de los tres distritos de riego del PCC. Es fundamental contar con *un sistema confiable para especificar, asignar y registrar derechos de uso del agua*. Sin ello, es poco probable que los agricultores hubieran estado

dispuestos a asumir responsabilidad por las instalaciones de riego comunes y a efectuar las consiguientes inversiones privadas en equipos e instalaciones para sus propiedades. La *sólida base legal que sustenta la creación de distritos de riego cuasi-municipales* también contribuyó a la exitosa transferencia y administración por parte de los distritos. La relativa autonomía de los distritos les confiere flexibilidad para controlar costos y diversificar sus fuentes de ingresos. Su relación con el Bureau se basa en una serie de *contratos* de reembolso que especifican los deberes y obligaciones de cada parte. La legitimidad y ejecución de dichos contratos es una característica importante de la transferencia. Para apoyar y habilitar a estas instituciones —derechos de agua seguros, distritos de riego cuasi-municipales legalmente constituidos y ley contractual— hay un *sistema legal relativamente imparcial y accesible* que proporciona un mecanismo para exigir el cumplimiento de los contratos y resolver controversias.

Otra área en la cual las instituciones de apoyo revisten importancia es la de la probidad financiera. El estado, que autoriza la constitución de los distritos, exige que contadores públicos lleven a cabo auditorías contables regulares. Este sistema de *auditorías externas obligatorias* es otro importante elemento en el contexto institucional que permite la viabilidad de los distritos de riego.

## USBR

El Bureau of Reclamation se ha caracterizado por poseer un alto nivel de competencia y profesionalismo tanto antes como después de la transferencia. El personal del Bureau cobra salarios que permiten un adecuado estándar de vida y goza de seguridad laboral bajo el sistema federal de administración pública. Dicha seguridad fue preservada durante el proceso de transferencia ya que casi todo el *personal fue transferido a nuevos cargos en los distritos*, reteniendo los niveles salariales y los seguros y beneficios jubilatorios. El resto del personal fue trasladado y algunos aceptaron una jubilación anticipada o bien pasaron a desempeñar nuevas funciones en el Bureau. Sin duda, estas medidas contribuyeron a limitar la oposición de los empleados afectados del Bureau, la que —de lo contrario— podría haber sido muy fuerte.

Cabe destacar que el Bureau no es financieramente autónomo, en el sentido de que su presupuesto de gastos de operación no depende de los ingresos generados por las actividades que desempeña, en tanto que los tres distritos de riego sí satisfacen este criterio. *La autonomía financiera de los distritos de riego ha sido un importante incentivo tanto para manejar eficazmente los costos del sistema como para mantener un fondo de reserva* destinado a futuras tareas de reparación y rehabilitación.

*La autonomía financiera de la entidad administradora ha sido un atributo clave de los prestadores de un servicio de riego eficaz en los países en desarrollo (Small y Carruthers, 1991; Svendsen, Adriano, y Martin, 1990) y aquí también parece desempeñar un papel decisivo.*

## El sistema de riego

Los elementos físicos y las normas básicas de explotación del sistema de riego también son parte importante del contexto de la transferencia. En primer lugar, el sistema cuenta con un *suministro de agua abundante y confiable*. En segundo término, *la asignación ha sido muy bien manejada* en base a la demanda tanto antes como después de la transferencia. Esto permite a los agricultores una considerable flexibilidad y capacidad de respuesta ante las condiciones de mercado al poder elegir cultivos y patrones de cultivo. En tercer lugar, hay *puntos claros de demarcación de responsabilidades* y de control en aquellos casos en que se efectúan transferencias de *cantidades medidas de agua según acuerdos y normas de aceptación generalizada*, incluidas las normas de

pago. De este modo, las entregas de agua a los distritos y a los individuos constituyen obligaciones contractuales y el agua se considera un bien económico más que un derecho social. En cuarto lugar, el sistema tiene *una adecuada capacidad de conducción* para entregar las cantidades requeridas de agua en todo el sistema. Y, por último, como parte de los acuerdos de transferencia, *se mejoraron las instalaciones físicas del sistema* y los distritos las recibieron en perfectas condiciones de funcionamiento. Por lo tanto, la transferencia no consistió en el traspaso de bienes públicos en mal estado sino en la venta concesionaria de un bien valioso y productivo. Además, gran parte de la experiencia técnica necesaria para manejar el sistema fue transferida mediante la contratación de personal del Bureau por parte de los distritos.

## LA TRANSFERENCIA EN LOS PAISES EN DESARROLLO

La experiencia del PCC que puede ser aprovechada por los países en desarrollo se puede dividir en dos categorías. La primera comprende aquellos temas institucionales y de políticas que pueden afectar el éxito de un programa de transferencias. La segunda tiene que ver con el proceso de transferencia en sí.

### Instituciones y políticas

Una evaluación de la eficacia relativa de las diversas políticas y condiciones que favorecieron la transferencia exitosa de la administración en el PCC escapa al ámbito de este trabajo. Además, los grandes sistemas públicos de riego en el mundo se presentan en una amplia variedad de situaciones que, aun cuando dicha evaluación se llevara a cabo, la experiencia adquirida no podría ser aplicada directamente en otras situaciones.

De todas maneras, del análisis precedente es posible identificar algunas políticas que parecen haber contribuido a esta exitosa transferencia. Algunos de estos factores revisten importancia solo en el contexto de este caso en particular o de un grupo relativamente reducido de casos; otros tienen una importancia más generalizada. A continuación se ofrece un listado de las políticas que se consideran importantes y de aplicación general. Se las recomienda no para su inmediata e indiscriminada aplicación sino para que los planificadores y administradores de programas de transferencia en los países en desarrollo las sometan a un cuidadoso análisis a fin de adecuarlas a sus situaciones particulares.

- *Establecer una política clara y coherente que ordene la transferencia del manejo del riego.* La transferencia es un proceso lento y deliberado y los lineamientos básicos de la política que la rige deben permanecer relativamente constantes durante un período prolongado para lograr las respuestas deseadas. Allí donde la política de transferencia varía repetidamente es improbable que se produzca un cambio significativo y sustentable. Por otra parte, las experiencias del USBR en general y del PCC en particular demuestran que, cuando existe un compromiso firme con la transferencia de la administración del riego, el proceso funciona eficazmente.
- *No esperar la recuperación total de los costos* (costos de operación y de capital) al comienzo. En la mayoría de los casos, insistir en ello provocaría una revisión tan drástica de las obligaciones de pago por el servicio de riego que cualquier programa propuesto para la transferencia de la administración naufragaría en un mar de agitación política. Una forma práctica de lograrlo es a través de la subvención cruzada de los costos del



servicio de riego con otros ingresos asociados con los recursos hídricos —tales como la generación de energía hidroeléctrica y la acuicultura.

- *Ordenar la autonomía financiera de la entidad administradora.* Se ha demostrado que esto es eficaz y de gran importancia en una amplia variedad de circunstancias, tanto en países de mayores como de menores recursos. Obligar al distrito de riego o a la asociación de agricultores a obtener ingresos suficientes para cubrir sus costos de explotación del sistema genera una retroalimentación esencial para que los directivos del sistema respondan ante los usuarios. No quiere decir que no deban existir subsidios públicos, sino que, si los hay, deben estar especificados de manera tal que no aumenten automáticamente para compensar los déficits en los ingresos provenientes del riego.
- *Brindar a las organizaciones de regantes una sólida base legal.*
- *Establecer un sistema de derechos de agua seguros, bien especificados y a largo plazo* que se puedan asignar a los sistemas de riego a fin de asegurar las inversiones de tiempo y dinero.
- *Invertir para dejar las instalaciones físicas en condiciones.* La experiencia de varios países, incluidos los Estados Unidos de América, ha demostrado que los programas con mayores posibilidades de éxito son aquellos que combinan la transferencia con las mejoras en las instalaciones físicas.
- *Crear un sistema justo y accesible de auditorías profesionales* y ordenar su uso por parte de las organizaciones administradoras. Este sistema se puede aplicar en el sector público o en el privado, pero debe ser cuidadosamente regulado para garantizar su integridad.
- *Proporcionar nuevos empleos o indemnizaciones al personal del organismo de riego que ha sido dado de baja.* Los empleados públicos de los organismos de riego frecuentemente han gozado de considerable influencia política y no deben verse a sí mismos como perdedores en el proceso de transferencia. Dicho personal debe ser tenido en cuenta al planificar la transferencia y debe ser indemnizado por la pérdida del empleo mediante jubilación anticipada o asignación a otro puesto.

## Procesos

Los siguientes temas se relacionan con los procesos empleados para facilitar la transferencia de la administración. Algunos de ellos tienen, además, implicancias políticas e institucionales que no deben ser ignoradas. Si bien existe abundante literatura y experiencia en la formación de asociaciones de agricultores (FAO 1985; Uphoff 1986; Kortén y Siy 1989; Uphoff 1992), a los siguientes factores se ha prestado menor atención:

- *Lograr la participación de los agricultores en las primeras etapas de planificación de la transferencia.* Es fundamental contar con la participación efectiva de los agricultores en el “diseño del programa” del proceso de transferencia para asegurar que asuman su responsabilidad.
- *Habilitar a los agricultores* asignándoles funciones y jerarquía que les permitan negociar exitosamente con el organismo público de riego. Esto es difícil de llevar a cabo, aunque existe un nuevo enfoque que vale la pena analizar y que consiste en conceder los derechos de agua a las asociaciones de agricultores y no al organismo administrador.
- *Utilizar contratos* entre grupos de regantes y el organismo administrador en los que se especifiquen funciones y responsabilidades. Un contrato puede ser una herramienta muy

poderosa por cuanto significa una relación voluntaria entre iguales y crea derechos y obligaciones mutuos, es decir, dependencia mutua.

- Desarrollar un sistema de asignación de agua según las características locales con *mediciones y pagos volumétricos* en algún nivel. La medición no tiene necesariamente que efectuarse en las tomas de las propiedades, como sucede en el PCC, sino que puede aplicarse a grupos de propiedades agrícolas y agricultores.
- Brindar a los agricultores y a sus líderes *oportunidades para adquirir experiencia* en la organización y el manejo. Este es un tema clave en la literatura sobre organizaciones de agricultores mencionada anteriormente.
- *Brindar asistencia* a los organismos a cargo de la explotación para que mejoren su capacidad para el manejo y las relaciones humanas. El personal capacitado técnicamente suele carecer de este tipo de conocimientos especializados necesarios para desempeñarse eficazmente en un ambiente de administración descentralizada.
- *Asignar al organismo público una función continua* en la “cultura societaria” en la cual las asociaciones de agricultores asumen la responsabilidad administrativa. La experiencia ha demostrado que a menudo los organismos públicos están mejor capacitados para desempeñar ciertas tareas. Se debe identificar claramente la ventaja comparativa relativa y arbitrar los medios para una cooperación sostenida.

## Referencias

- Ambler, J. 1992. Rethinking the language of farmers water users' associations. National seminar on farmer management in Indian irrigation, Administrative Staff College of India, Hyderabad, febrero 3-5.
- Bertranou, A., and Ernst Schulze. 1992. *Report on the development of an IIMI program in Latin America*. Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute. Marzo.
- Bos, M.G., and J. Nugteren. 1990. *On irrigation efficiencies*. (4° ed.) Wageningen, Países Bajos: International Institute for Land Reclamation and Improvement/ILRI.
- Chambers, Robert. 1988. *Managing canal irrigation: Practical analysis from South Asia*. Wye studies in agricultural and rural development. Cambridge: Cambridge University Press.
- Chambers, R., N.C. Saxena and Tushaar Shah. 1989. *To the hands of the poor: Water and trees*. London: Intermediate Technology Publications.
- Cook, P., and Colin Kirkpatrick, eds. 1988. *Privatization in less developed countries*. New York and London: Harvester Wheatsheaf.
- Datye, K.R., and R.K. Patil. 1987. *Farmer managed irrigation systems: Indian experiences*. Bombay: Center for Applied Systems Analysis in Development.
- Doka, P. 1979. Policy objectives, land tenure and settlement performance: Implications for equity and economic efficiency in the Columbia Basin Irrigation Project. Tesis doctoral. Pullman: Department of Agricultural Economics, Washington State University.
- FAO. 1985. Participatory experiences in irrigation water management. *Proceedings* de la Reunión de Expertos sobre Manejo del Riego celebrada en Yakarta y Bali, Indonesia, 16-2 de julio de 1984 bajo los auspicios del Gobierno de Indonesia, FAO y de la Agencia de los Estados Unidos de América para el Desarrollo Internacional. FAO, Roma.
- Gerards, Jan L.M.H. 1992. *Introduction of irrigation service fee (ISF) in Indonesia: Institutional development in action for resources management*. Irrigation and Drainage Systems, Vol.6, 223-247.
- Hargreaves, G.H., and Z.A. Samani. 1986. World water for agriculture - precipitation management. Preparado para Agency for International Development, Bureau for Science and Technology, Washington, D.C. International Irrigation Center, Utah State University.
- Holland, D. and D. Young. 1978. The 160 limitation: An examination of economically viable farm size in the Columbia Basin of Washington State. Trabajo presentado al Northwest Journal of Agricultural Economics.
- Infanger, C.L. 1974. Income distributional consequences of publicly provided irrigation: The Columbia Basin Project. Tesis doctoral, Washington State University, Pullman, WA.
- IIMI (International Irrigation Management Institute). 1989. Final report, volume 3, small scale irrigation turnover program, Indonesia. Colombo, Sri Lanka: IIMI.
- Jensen, F. 1991. Personal communication.

- Keller, J. 1992. Implications of improving agricultural water use efficiency on Egypt's water and salinity balances. Trabajo presentado a la mesa redonda sobre Política Hídrica de Egipto, 11-13 abril de 1992, Alejandría, Egipto. Revisado junio 1992.
- Korten, F. and R. Siy. 1989. Transforming a Bureaucracy. Manila: Ateneo de Manila University Press.
- Opie, R. 1989. A changing approach to reclamation of the west. *World Water* (octubre).
- Othello Outlook. 1965. ECID Sets Target Date For O and M Take-Over. 9 de septiembre, p. 2.
- Pacific Northwest River Basins Commission. 1971. Appendix IX,
- Columbia-North Pacific Region Comprehensive Framework Study. Vancouver, Washington.
- Palmer, J.D., A.J. Clemmens, and A.R. Dedrick. c. 1990. Field study on irrigation delivery performance. U.S. Water Conservation Laboratory, Phoenix. mimeo.
- Reisner, M. 1987. Cadillac Desert. New York: Penguin Books.
- Repetto, R. 1986. *Skimming the water: Rent-seeking and the performance of public irrigation systems*. Research Report No. 4. Washington, D.C: World Resources Institute, diciembre.
- Roth, G. 1987. The private provision of public services in developing countries. EDI Series in Economic Development. New York: Oxford University Press.
- Savas, E.S. 1987. Privatization: The key to better government. Chatham, New Jersey: Chatham House Publishers, Inc.
- Small, L., and I. Carruthers. 1991. *Farmer-financed irrigation: The economics of reform*. UK: Cambridge University Press.
- Small, L., and M. Svendsen. 1990. *A framework for assessing irrigation performance*. *Irrigation and Drainage Systems* 4:283-312.
- Small, L., and M. Svendsen. 1992. *A framework for assessing irrigation performance*. IFPRI Working Papers on Irrigation Performance 1. Washington, D.C: International Food Policy Research Institute.
- Svendsen, M. and Liu, C. 1990. *Innovations in irrigation management and development in Hunan Province*. *Irrigation and Drainage Systems* 4:195-214.
- Svendsen, M. and M. Rosegrant. 1994. Irrigation development in Southeast Asia beyond 2000: will the future be like the past? *Water International*. Próxima aparición (marzo).
- Svendsen, M., M. Adriano and E. Martin. 1990. Financing irrigation services: A Philippines case study of policy and response. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C., International Irrigation Management Institute, Colombo, en colaboración con la National Irrigation Administration, Manila.
- U.S. Department of the Interior. *Bureau of Reclamation*. 1978. *The story of the Columbia Basin Project*. Washington, DC: US Government Printing Office.
- United States President. 1991. Economic report of the president. Washington, DC: US Government Printing Office.
- Uphoff, N. 1986. Getting the process right: Improving irrigation water management with farmer organization and participation. A Working Paper prepared at Cornell University for the Water Management Synthesis II Project, Consortium for International Development, USAID. Cornell University, New York.

- Uphoff, N. 1992. *Learning from Gal Oya: Possibilities for Participatory Development and Post-Newtonian Social Science*. New York: Cornell University.
- Vermillion, D. 1991. *The turnover and self-management of irrigation institutions in developing countries*. Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute.
- Vermillion, D. 1992. Irrigation management turnover: Structural adjustment or strategic evolution? IIMI Review. Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute, noviembre.
- Vermillion, D. 1993. Notas de un viaje a Colombia, enero.
- Warne, W.E. 1973. *The Bureau of Reclamation*. New York: Praeger Publishers.

## **Anexo**

### **ESQUEMA DEL MARCO CONCEPTUAL PARA EVALUAR EL DESEMPEÑO DEL RIEGO<sup>41</sup>**

#### **I. DETERMINACION DE LOS ASPECTOS A EVALUAR**

- A. Sistema
  - 1. Sistema de riego exclusivamente
  - 2. Sistema de agricultura bajo riego (incluido el sistema de riego)
  - 3. Otros sistemas (incluido el sistema de agricultura bajo riego)
- B. Subsistemas de riego (funciones del sistema)
  - 1. Adquisición
  - 2. Distribución
  - 3. Aplicación
- C. Procesos de ciclos vitales
  - 1. Planificación
  - 2. Diseño
  - 3. Construcción
  - 4. Operación
  - 5. Mantenimiento
  - 6. Apoyo
- D. Alcance geográfico
  - 1. Base física
    - a) Area de diseño
    - b) Area de servicio
    - c) Area neta bajo riego
  - 2. Base social

#### **II. DETERMINACION DE LOS TIPOS DE EVALUACION: CONCEPTOS DE EVALUACION DEL DESEMPEÑO**

- A. Modelos de desempeño
  - 1. Orientado hacia metas

---

<sup>41</sup> Fuente: Small, L.E. and M. Svendsen, *A framework for assessing irrigation performance*, Working Papers on Irrigation Performance 1 (Washington, DC: IFPRI, 1992).

- a) Metas de la sociedad
  - b) Metas de los componentes externos
  - c) Metas de los componentes internos
- 2. Sistema natural
- B. Fundamentos de la evaluación
  - 1. Seguimiento del desempeño operativo
  - 2. Responsabilidad
  - 3. Intervención
- C. Tipos de medición del desempeño
  - 1. Nivel
    - a) Proceso
    - b) Producto
    - c) Impacto
  - 2. Alcance
    - a) Logros
    - b) Eficiencia
  - 3. Relación con el indicador conceptual
    - a) Directa
    - b) Indirecta
- D. Fuente de los estándares de desempeño
  - 1. Interna
  - 2. Externa
  - 3. Relativa
- E. Dimensión temporal de la evaluación
  - 1. Punto único en el tiempo
  - 2. Puntos múltiples en el tiempo