

SERIE ARTICULOS
CIENTIFICOS
N° 3



Universidad Mayor de
San Simón



Facultad de Ciencias
Agrícolas y Pecuarias
"Martín Cárdenas"



Universidad de Wageningen



Centro Andino para la
Gestión y Uso del Agua

El Centro Andino para la Gestión y Uso del Agua (Centro AGUA) es un Centro Universitario que se inicia con un convenio de cooperación internacional entre la Universidad Mayor de "San Simón" (UMSS) de Bolivia y la Universidad de Wageningen (WU) de Holanda. Constituye uno de los Centros de enseñanza e investigación de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias "Martín Cárdenas"

Centro A.G.U.A.
Av. Petrolera Km. 4.5
Telf.: (591) (4) 762382
Fax: (591) (4) 762380

Casilla: 4926
centroagua@centroagua.org
www.centroagua.org
Cochabamba – Bolivia

©Centro AGUA
Junio, 2004

CONSIDERACIONES CONCEPTUALES Y METODOLOGÍAS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO

Ing. MSc. Ivan del Callejo Veracc
Ing. MSc. Zulema Gutiérrez Perez

Documento preparado para el Seminario Internacional CORA 2001
(Cochabamba, Bolivia; diciembre, 2001)

Resumen

Intervenciones en riego son procesos complejos que implican la interacción de distintas visiones, expectativas, percepciones y el accionar por parte de diferentes actores o grupos de interés que se involucran en dicho proceso.

En Bolivia, un rasgo muy importante de estas intervenciones por parte del Estado, es que se concentran en el mejoramiento de infraestructura, sin embargo muy pocas veces se toma en cuenta que ésta en realidad se encuentra estrechamente relacionada con las formas de manejo del agua, o en términos más amplios con la gestión del agua; y con la propia producción agropecuaria de cada zona.

El presente documento, a partir del estudio de 5 casos dispersos en diferentes regiones del país, reflexiona sobre varios aspectos relevantes de la interrelación que existe entre esos tres componentes. A partir de estos casos también se desprenden algunas implicancias metodológicas que pueden contribuir a un mayor acercamiento sobre los efectos reales que resultan de la implementación de proyectos de riego.

Lecciones aprendidas que se discuten en el documento, tienen que ver con la necesidad de ampliar el enfoque de intervención en riego, debiendo ser concebido más como un proceso interactivo e iterativo que como un proceso fraccionado y lineal.

Se discuten también algunas de las causas que explican los desaciertos o problemas encontrados en muchos proyectos, entre las cuales se pueden mencionar desde problemas institucionales durante el proceso de intervención, condicionamientos externos y procedimientos rutinarios y muchas veces poco reflexivos durante la elaboración de proyectos.

1. INTRODUCCIÓN

Es evidente que en los últimos años ha habido una gran preocupación de varias instituciones para mejorar el enfoque de intervención en sistemas de riego. Esta preocupación nace de evaluaciones y reflexiones de experiencias anteriores en las que se reportan resultados poco alentadores:

- ⇒ Infraestructura de riego rápidamente deteriorada o en desuso
- ⇒ Deficiencias o ausencia total en los trabajos de mantenimiento
- ⇒ Conflictos entre grupos de usuarios (dentro de un sistema o entre sistemas compartiendo la misma fuente de agua)
- ⇒ Demandas campesinas insatisfechas
- ⇒ No se alcanzaron las metas previstas (impactos socio-económicos) luego de la implementación del proyecto (en muchos casos, ni siquiera a niveles mínimos aceptables), etc.

Estos aspectos reflejan por una parte, deficiencias en la implementación de acciones orientadas a mejorar el sector, pero principalmente la poca efectividad de las inversiones en riego, lo cual, para un país como Bolivia es un lujo en el que no podemos seguir incurriendo, lo que nos lleva a plantearnos que es preciso hacer un alto en la carrera de la implementación de proyectos de riego, meditar sobre los errores más comunes que estamos cometiendo, tratar de descubrir sus causas y plantear alternativas para continuar la marcha.

Es con esta lógica que se propone el contenido de este documento, basando en la evaluación de 8 sistemas de riego dispersos en diferentes regiones del país, de los cuales se emplearon 5 casos como evidencias concretas que nos permiten aprender de la práctica actual para mejorar la futura implementación de proyectos. Información básica de los cinco casos reportados se consignan en el Anexo 1.

Los sistemas estudiados se encuentran en tres diferentes regiones del país: uno en la zona del Altiplano en el Departamento de Oruro, el sistema Realenga; tres sistemas en los valles del departamento de Chuquisaca, Provincias Nor y Sur Cinti (sistemas San Juan del Oro, Vidriera Cadelaria y Tárcana) y un sistema en el Chaco Tarijeño, el sistema Caigua. Estos sistemas fueron ejecutados en el marco de proyectos del Programa Nacional de Riego PRONAR).

Con el fin de enmarcar el alcance del presente documento de evaluación, el uso que se le pueda dar y el público al que se orienta, primero debemos preguntarnos ¿Por qué evaluar proyectos de riego?

Biswas (1989:230) da una lista de razones que puede ayudar a responder esta pregunta:

1. Determinar en que medida se alcanzaron los objetivos de un proyecto al comparar el impacto real y los impactos esperados.
2. Obtener información para determinar por qué el proyecto no habría tenido los impactos anticipados, esto identificando la magnitud, extensión y ubicación de los problemas para poder tomar medidas correctivas para maximizar los beneficios del proyecto.

3. Incrementar el entendimiento sobre la gestión de varios procesos interconectados y aspectos relacionados de manera que pueda ser traducido en acciones en términos de decisiones inmediatas y concretas.
4. Verificar la relevancia de los supuestos planteados por el proyecto.
5. Lecciones que pueden ser aprendidas para mejorar el planeamiento, implementación y gestión de proyectos similares en otros lugares.
6. Planear las fases subsiguientes del proyecto con mayor efectividad.
7. Contribuir a la modificación del comportamiento organizacional (Institucional) en base a los éxitos relativos y deficiencias de proyectos a diferentes niveles.
8. Proveer de “historias exitosas” a nivel de ministerio o departamento que no sólo defenderán las políticas existentes pero también pueden ayudar a conseguir ayuda financiera adicional.
9. Proveer a políticos a nivel nacional con información objetiva para que ellos puedan decidir en que medida dichas actividades pueden ser continuadas en otras partes del país.

Las razones dadas arriba, parecen ser un coherente grupo de argumentos que justifican toda evaluación o proceso de monitoreo. En nuestro caso, vemos que las principales razones radican por una parte, en determinar el grado en el que se alcanzaron los objetivos de los proyectos, analizar las razones de por qué se alcanzaron o no los resultados encontrados, pero también el tercer argumento presentado, que se vincula a entender el proceso de implementación de un proyecto, pues es resultado de este proceso o conjunto de procesos interconectados en los que se hallan los principales “cuellos de botella” en la implementación de proyectos de riego.

Finalmente, de todo este análisis es posible extraer algunas lecciones que pueden ser aprendidas para mejorar el planeamiento e implementación de proyectos similares, de manera que se alcancen mejores efectos, tanto en lo productivo y la situación económica de las familias campesinas como en la misma sostenibilidad de los sistemas a ser intervenidos.

El contenido del presente documento podría ser útil para profesionales que participan en la formulación de proyectos, de manera que reflexionen sobre su práctica diaria. Por otra parte, también está dirigido a instituciones o personas que dirigen instituciones que tienen que ver con el soporte financiero para la implementación de dichos proyectos.

2. MARCO CONCEPTUAL

La evaluación de un sistema de riego “mejorado” en realidad significa, una evaluación del proyecto de riego planteado y ejecutado para su mejoramiento. Por lo tanto, la forma de evaluar dicho proyecto será a través del análisis de la medida (cuantificación y cualificación) en que los objetivos (a corto, mediano y largo plazo) del proyecto fueron alcanzados. Comúnmente estos objetivos se relacionan con efectos esperados sobre la producción y productividad y de este modo sobre los ingresos económicos y el bienestar de las familias campesinas, así como con la sostenibilidad del sistema de riego.

Sin embargo, estos efectos son el resultado de acciones concretas del proyecto plasmadas principalmente en el mejoramiento de la infraestructura y en pocas ocasiones se vinculan con propuestas para el mejoramiento de la gestión de riego del sistema o con implementación de

tecnologías “apropiadas”(nuevas) que incrementen la producción y productividad. Un resultado de las acciones relacionadas con la infraestructura de riego y la gestión, es el incremento en la disponibilidad de agua.

Expresando lo anterior en el sentido inverso: a través de productos resultantes de las acciones del proyecto como infraestructura mejorada o el establecimiento de una organización de regantes, o de una forma particular de distribución del agua, o de mantenimiento, lo que se busca es incrementar la disponibilidad de agua, que vendría a ser el producto principal que se quiere obtener con el proyecto. A su vez un incremento en la disponibilidad de agua, junto con otros medios de producción, repercutirán en la productividad de los cultivos y en la producción agrícola en general y consecuentemente en los ingresos familiares, que son efectos esperados de la ejecución de un proyecto, a mediano plazo.

Esta afirmación o secuencia de productos y efectos es en realidad un supuesto y no necesariamente el camino que siguen los proyectos. Consideramos, consecuentemente, que para analizar y evaluar con mayor precisión los efectos logrados por los proyectos y los factores que hacen que realmente se concreten dichos efectos, deben observarse los siguientes aspectos:

1. La situación inicial del sistema de riego.
2. Los planteamientos hechos en el proyecto.
3. El proceso de intervención.
4. Los productos del proyecto.
5. Otros factores externos que hayan afectado a los productos del proyecto o al mismo proceso de intervención y factores inherentes al sistema de producción así como el entorno socio-económico.

De todo lo indicado anteriormente, cabe aclarar la forma en que entendemos algunos conceptos:

El proceso de intervención

Se entiende como la secuencia de actividades y decisiones de los diferentes actores involucrados, en un proyecto, desde que nace la idea del proyecto, hasta que es implementado y entregado a los usuarios. El análisis del proceso de intervención implica conocer a los actores que intervienen, el rol que cumplen en todo el proceso y los momentos específicos en que actúan, la interrelación o los flujos entre los diferentes actores y otras condiciones externas que afectan a los actores o al proceso mismo. Un proceso de intervención se concretiza a través de, por ejemplo, la implementación de un proyecto, lo que no quiere decir que todas las actividades de un proceso de intervención sobre un sistema de riego sean parte de un proyecto.

Productos del proyecto

Son los resultados concretos, observables y tangibles “producidos como consecuencia de las actividades y de cada objetivo específico o componente (del proyecto). Cada producto es una meta física que se obtiene cómo resultado de las actividades y/o de los objetivos, por ejemplo

los canales de riego adecuados... (Quintero, 1995). A esta definición habría que añadir que los resultados concretos pueden ser cualitativos y cuantitativos, por ejemplo con referencia a la gestión se pueden tener como productos una organización establecida (comité de riego, junta de regantes, asociación, etc.), nuevas formas de distribución o reparto del agua, derechos de agua establecidos y nuevas tareas de mantenimiento. En cuanto a aspectos económico-productivos, en muchos casos como parte del proyecto está la introducción de paquetes tecnológicos (métodos de riego, variedades mejoradas, insumos, etc.) que vendrían a resultar en efectos sobre la economía y bienestar de las familias, y a su vez estos en impactos cuando estos efectos se hacen sostenibles en el tiempo.

Efectos del proyecto

Los “efectos” son los cambios atribuibles al Proyecto, constituyéndose en el estado final alcanzado a través de la realización del mismo. El efecto se refiere al grado de cumplimiento de los objetivos directos e inmediatos del proyecto y se materializa en la utilización por parte de la comunidad de los productos del proyecto. Es el objetivo que el proyecto mismo se propone lograr mediante la utilización de todos los recursos, actividades y tiempos. Es la solución a un problema que está al alcance directo del proyecto, por ejemplo incremento de área bajo riego cómo resultado de la infraestructura física (Quintero, 1995).

Las acciones en proyectos de riego, generalmente se centran en aspectos de infraestructura y gestión de riego y muy pocas veces plantean acciones directas sobre la producción agrícola en la zona de riego, por este motivo suponemos que los productos (resultado de las actividades) de los proyectos serán infraestructura construida y cambios en la gestión de riego, y como consecuencia de estos últimos, un cambio en la disponibilidad de agua en el sistema.

Los efectos del proyecto sobre la gestión del sistema de riego pueden medirse a través de la capacidad de la organización de usuarios de gestionar en forma sostenible y autónoma su sistema, es decir, que el grupo de usuarios tenga la capacidad económica, material y de conocimientos para hacer posible que todas las actividades vinculadas a la gestión se realicen en forma sostenible y en concordancia con los objetivos productivos (distribución, operación de la infraestructura, mantenimiento y el propio proceso de organización).

Los efectos sobre aspectos económico-productivos pueden plasmarse en cambios en la forma de producción y la productividad (cédula de cultivos, calendario agrícola, rendimientos, relación entre actividad agrícola y pecuaria), cambios en el destino de la producción y la vinculación con el mercado o cambios en la demanda de agua.

Estos efectos constituyen el objetivo central que se quiere alcanzar con los proyectos de riego y comúnmente se los relaciona directamente con cambios en la disponibilidad de agua (producto del proyecto), aunque pueden ser otros diversos factores que además intervienen en cambiar la producción.

En el anexo 2 se presenta un esquema conceptual representado en forma de matriz, que resume los efectos que se pueden esperar en los diferentes aspectos de gestión, producción agrícola e infraestructura, y algunos indicadores para medirlos. La metodología para la evaluación de los casos estudiados se basó en dicha matriz, la que parece ser un instrumento útil para poder identificar los efectos mencionados.

3. EFECTOS ENCONTRADOS. TINOS Y DESATINOS MÁS COMUNES Y LAS CAUSAS ENCONTRADAS

La evaluación de los cinco casos estudiados, basada en el esquema conceptual consignado en el anexo 2, ha permitido analizar los efectos inmediatos de los proyectos sobre los diferentes aspectos planteados, pero con el objetivo de reflexionar lo encontrado se analizan los efectos o resultados de los proyectos (esperados y no esperados) que pueden ser considerados positivos y los efectos que pueden ser considerados negativos o las deficiencias más relevantes encontradas en cuanto a infraestructura, gestión de agua y aspectos económico productivos . De la discusión de estos temas se hace evidente que dichas deficiencias y aciertos se pueden explicar a través del análisis de “el proceso de intervención” vinculado a cada proyecto.

3.1. LOS PRODUCTOS O EFECTOS POSITIVOS DEL PROYECTO

Entendemos por efectos positivos aquellos aspectos que han resultado ser certeros o que repercutirán positivamente en el funcionamiento del sistema o la producción agrícola y economía de las familias campesinas. No obstante, muchos de estos productos o efectos positivos de los proyectos puede que sean resultado de un proceso no esperado o pensado, pero también, otros pueden haber sido previstos principalmente en una etapa previa durante el diseño del proyecto.

3.1.1. Resultados esperados

Acerca de la infraestructura

Entre los resultados esperados que se pueden percibir inmediatamente, luego de la ejecución de un proyecto, están los productos concretos en infraestructura, los que generalmente cumplen el objetivo o la función de posibilitar mejores condiciones para el aprovechamiento del agua de una determinada fuente. De acuerdo a las características del sistema en cuanto a su fuente de agua, es decir, a la oferta natural de agua, pero también a las posibilidades y requerimientos con los que se va desarrollando la agricultura en el mismo sistema de riego, la infraestructura puede cumplir diferentes funciones.

En los casos de Caigua, San Juan del Oro y Tárcana se trata por ejemplo de sistemas de río con régimen de flujo torrencial intermitente en la época de lluvias y un flujo básico que va disminuyendo en el periodo de estiaje. Al contrario, el sistema La Vidriera-Candelaria, tiene como fuente de agua un río con una corriente torrencial permanente, que en época de lluvias resulta hasta incontrolable por los elevados caudales y cantidad de material que transporta el río, poniendo en peligro la infraestructura de captación y de conducción así como las mismas parcelas de cultivo. El último caso, Realenga, se encuentra mas bien bajo condiciones de altiplano donde la principal fuente de aprovechamiento es el flujo subsuperficial del río con eventuales crecidas que también pueden ser aprovechadas en la época de lluvias.

En los casos de Caigua, San Juan del Oro y Tárcana se puede decir que la función que cumple la obra de toma es de asegurar la captación de agua, para lo cual, además de cumplir con ciertos criterios de posicionamiento y dimensionamiento, debe cumplir principalmente el requisito de estabilidad, pero al mismo tiempo reducir el riesgo de que grandes volúmenes de

sedimento ingresen al canal y lo colmaten. Esto no sucedió en el caso de La Vidriera Candelaria.

Además de cumplir con la función de seguridad en la captación, la infraestructura de riego “mejorada” puede también cumplir la función de “mejorar la eficiencia de conducción” como era necesario en los casos de San Juan del Oro, Tárcana, Realenga y Caigua debido a la reducida disponibilidad de agua en la época de estiaje.

En Tarcana y San Juan del Oro esta función se cumplió parcialmente, debido a un diseño inadecuado del canal (canal con dimensiones telescópicas en los casos de San Juan del Oro y Tárcana).

Otros resultados positivos o aciertos sobre infraestructura, pueden ser encontrados en los casos estudiados, sin embargo, se puede afirmar que varios de estos no fueron previstos.

Acerca de la producción agrícola

En ninguno de los tres sistemas pertenecientes a Camargo (Vidriera Candelaria, Tárcana y San Juan del Oro) se pueden identificar resultados positivos que hayan sido previstos en la fase de diseño en cuanto a aspectos de producción agrícola, esto debido principalmente a que no se consideró la producción agrícola de manera correcta, pues en los proyectos simplemente se asumen cédulas futuras sin un sustento sólido que expliquen dichos cambios productivos lo que en parte se refleja en la infraestructura propuesta, que no satisface del todo los requerimientos de la agricultura actual.

En el caso de Caigua se puede encontrar resultados esperados con relación a la producción agrícola, así, la superficie cultivada se ha incrementado en 95ha aunque 35ha menos con relación a la situación proyectada. Cabe resaltar que los cultivos de Verano-Otoño son los más importantes del sistema de Caigua, siendo cultivo dominante el Maíz Grano. Los ingresos generados con el proyecto han mejorado estimativamente de 322\$US/año/familia a 964 \$US/año/familia.

En el caso de Realenga en la situación actual se tiene alrededor de 100 hectáreas en el perímetro de influencia del sistema, de las cuales, unas 75 ha estarían cultivadas. En la zona de riego prácticamente todos los cultivos reciben agua, por lo menos una vez durante la época de lluvias, existiendo actualmente 68ha más bajo riego. Con el proyecto se han incrementado los ingresos de 266 \$US/año/ familia a 502 \$US/año/familia, resultado de la actividad pecuaria que se sustenta principalmente en la producción de forrajes en la zona de riego.

Resultados en la gestión de riego

En los casos de San Juan del Oro y Tarcana no se tomó en cuenta en la elaboración de los proyectos de riego aspectos de la gestión de agua, esto se puede atribuir principalmente a que no se dio la debida importancia a este aspecto dentro del procedimiento convencional de diseño.

En los otros casos, no obstante constituir parte del alcance que supuestamente se debe analizar durante el diseño final de un proyecto, tal como se plantea en las “Guías” de elaboración de proyectos del FDC¹, se puede advertir que es un tema que queda aislado.

En el caso de Caigua, al haberse considerado las características de gestión del sistema existente, respecto a los derechos al agua, ha sido posible la incorporación de nuevos socios, permitiendo incremento del número de usuarios en un 20% con relación al número de usuarios que tenían derechos de agua durante la ejecución de la infraestructura. En este sistema acordaron que cada usuario debería aportar un total de 30 jornales para tener derecho al agua.

3.1.2. Resultados no esperados

Relación entre la infraestructura la gestión de riego y la producción agrícola

En muchos proyectos de riego, que son concebidos bajo enfoques estrictamente técnicos, en los que muchas veces la infraestructura de riego se convierte en “el fin” y no en un medio para mejorar condiciones productivas, ésta dificulta más bien las actividades vinculadas al riego, pues genera nuevos “requerimientos de uso”, entendidos como requerimientos en cuanto a la gestión, por ejemplo mayores requerimientos de mantenimiento, o un conocimiento especializado y nuevas habilidades técnicas para el manejo de infraestructura o nuevos requerimientos organizacionales y de distribución, mayores requerimientos económicos, etc., que pueden repercutir negativamente sobre el desempeño general del sistema.

Los casos estudiados son ejemplos en los cuales los cambios generados en la infraestructura no afectaron negativamente la gestión, es decir que no se alteraron los “requerimientos de uso” de la infraestructura o no modificaron la capacidad de gestión del sistema, al contrario, en los casos de Caigua, San Juan del Oro y Tárcana significó una gran reducción en los futuros trabajos de mantenimiento.

Este se considera como un efecto no esperado ya que tanto en las entrevistas con los diseñadores como en el propio documento de proyecto, los planteamientos del proyecto se dirigían únicamente a mejorar la disponibilidad de agua como efecto de la mejora en la eficiencia (de captación y conducción) con los consiguientes efectos económicos y productivos. Este ejemplo lleva a plantear el siguiente enunciado:

¹ FDC: Fondo de Desarrollo Campesino, institución a través de la cual se canalizaban los financiamientos en infraestructura productiva en áreas rurales, entre los cuales estaba el riego.

Recuadro 1. Requerimientos de mejoras en la infraestructura

Cada sistema de riego que vaya a ser mejorado presenta requerimientos específicos de mejoramiento de infraestructura que deberán ser analizados cuidadosamente de manera que se determinen si los cambios que se generen, no afectarán de manera negativa la funcionalidad del sistema en su conjunto, es decir la inter-relación entre los diferentes elementos de la infraestructura pero también los “requerimientos de uso de la infraestructura” y la capacidad de la organización de hacer funcionar el sistema, para lo cual se puede partir del análisis de posibles cambios en cuanto a la gestión (distribución, mantenimiento, derechos de agua, organización).

Preguntas importantes para reflexionar sobre estos temas, de manera que no sean posteriormente “efectos no esperados” sino efectos positivos previstos, que se relacionan con una buena identificación del objetivo directo del proyecto, que normalmente se manifiesta con el planteamiento de mejoras en la infraestructura.

Las preguntas que debemos hacernos son:

⇒ ¿Cuales son las expectativas de los usuarios en cuanto al mejoramiento de infraestructura?

⇒ ¿El sistema presenta problemas de Infraestructura?

⇒ ¿Qué tipo de problemas presenta la infraestructura?

Estructurales: estabilidad, presencia/ausencia de cierto tipo de obra, la infraestructura existente ya cumplió su vida útil;

De funcionamiento: la infraestructura ya no se ajusta a las características ambientales, de oferta de agua o de requerimientos de agua

De funcionalidad: relación con la gestión (mantenimiento y distribución principalmente), relación entre los diferentes componentes de la infraestructura

La reflexión sobre estas preguntas, aunque ellas parezcan obvias o muy simplistas, pueden ser entendidas como un punto de partida que ayuden a entender el funcionamiento de la infraestructura actual pero principalmente a identificar con mayor precisión los requerimientos específicos de mejoras en el sistema, debiendo evitarse el “diseño de memoria” en el que usualmente se plantean revestimiento de canal y construcción de cierto tipo de tomas sin analizar si esos son los verdaderos requerimientos del sistema.

Requerimientos de uso/capacidad de gestión

Además de la funcionalidad de la infraestructura, los trabajos de investigación realizados en Bolivia sobre gestión de sistemas de riego permiten concluir que el diseño de la infraestructura y el diseño de la gestión están estrechamente interrelacionados, o como indican Jurriens y Botral (1984) citados por Jurriens y de Jong son las dos caras de la misma moneda.

Si consideramos la práctica de los campesinos bolivianos en la construcción o rehabilitación de sus sistemas de riego, encontramos que la definición de la forma física y la gestión de agua del sistema se realiza en el mismo momento. Es decir que, diseñar un sistema de riego es dar una nueva forma a dos elementos: infraestructura y gestión (derechos al agua, distribución del agua, mantenimiento y organización), para posibilitar las prácticas de producción agrícola del sistema.

Reconocer que existen supuestos sobre la futura gestión “empotrados” en cada diseño de canales y obras, lleva a una primera reflexión: que cuando se elabora el diseño técnico-físico, habría que averiguar o analizar si esos supuestos son reales; es decir, si los futuros usuarios

estarán en condiciones para cumplir con estos supuestos, y así hacer funcionar el sistema de riego diseñado. O algo que va más allá: si el diseño de la infraestructura, en realidad es un diseño socio- técnico de un “sistema de riego”, que paralelamente a los aspectos físicos, siempre incluye aspectos socio-organizativos.

El principal desafío de los proyectos de riego en Bolivia es que, después de terminar el trabajo en un sistema de riego, exista una infraestructura hidráulica de buena calidad técnica-constructiva, una organización de regantes que tenga capacidad para asumir la autogestión del sistema y una producción agrícola que permita cubrir las necesidades básicas de las familias campesinas pero también cubrir los costos de operación y mantenimiento.

Para lograr la capacidad de autogestión por parte de los usuarios, se deben cumplir tres condiciones importantes, las cuales podemos analizar a partir de las siguientes preguntas:

- Están los derechos y reglas de trabajo claros y son socialmente aceptados?
- ¿Tienen los usuarios la capacidad organizativa para asumir las actividades de gestión?
- ¿Es la infraestructura de buena calidad y está social y económicamente adecuada a las capacidades de gestión de los usuarios y producción agrícola de la zona?.

Para implementar estos aspectos se requiere de una gran habilidad en interrelacionar elementos infraestructurales, aspectos de gestión y producción, y verlos dentro del contexto mayor: físico-ecológico, y a la vez, socioeconómico y cultural de la zona.

Con esta premisa, si analizamos el resultado de la evaluación de los casos estudiados, especialmente de San Juan del Oro y Tárcana, es evidente que aún sigue existiendo una tendencia a diseñar “infraestructura” y no “sistemas de riego”. No existe la práctica de analizar las consecuencias o requerimientos que tendrá la infraestructura para poder funcionar, y si puede ser sostenible el sistema de riego mejorado.

Afortunadamente, por la simplicidad de los sistemas de riego investigados (abarcaban una sola comunidad, una sola fuente, sistemas pequeños e infraestructura simple), no se alteraron las forma de gestión de agua existentes, posibilitando aún una capacidad de gestión de las organizaciones existentes. Asimismo, esto permite que el funcionamiento del sistema sea transparente para todos los usuarios. El hecho de que haya existido una relación entre inversión en trabajo y derechos al agua, garantiza que no existan conflictos en los sistemas de riego mejorados.

Debido a la simplicidad de la nueva infraestructura no se requirieron nuevos conocimientos para hacer funcionar la nueva infraestructura, aunque sí nuevos conocimientos y aportes en dinero para el mantenimiento de la misma, pero que se encuentran al alcance de los usuarios hasta la fecha.

Si bien estos han sido resultados positivos, estos han sido tipificados como resultados inesperados o no planeados que en muchos casos pueden estar librados a cuestiones de azar o de aspectos fuera del alcance de los actores que efectivamente pueden tomar una medida para cambiar el rumbo del proyecto. Por ello, nuevamente se recalca la necesidad de tomar en cuenta estos aspectos en forma anticipada, y que dichos efectos, sean efectos esperados y por lo tanto formen parte de los criterios de diseño de la infraestructura a través del análisis de los requerimientos de uso.

Recuadro 2. Requerimientos de uso

Se entiende como requerimientos de uso a las necesidades sociales para hacer uso de la infraestructura u obra construida. Estas necesidades están enmarcadas dentro de las condiciones del entorno (social, económico, cultural). Por ejemplo, la opción entre varios tipos de obras de división y control puede implicar diferentes habilidades y procesos organizativos y también requerir diferentes relaciones externas para conseguir repuestos para el mantenimiento, etc. Horst y Ubels (1993) hacen un análisis acertado cuando mencionan que los diseñadores fallan frecuentemente en la apreciación de los efectos que tiene el entorno social sobre el uso del sistema de riego. Como resultado, el sistema técnico no facilita el uso deseado por los agricultores y/o los agricultores no tienen la inclinación o la capacidad de cumplir con los requisitos de gestión que requiere la nueva infraestructura del sistema construido o mejorado.

Algunas preguntas útiles para reflexionar sobre los requerimientos de uso son:

Sobre derechos al agua

- ¿Cuál es el volumen incremental y su efecto en la asignación de derechos al agua (nuevos usuarios, se mantiene los mismos usuarios)?
- ¿Cuál es la relación entre aportes para la creación/mejoramiento de infraestructura y derechos al agua?
- ¿Qué tipo de usuarios hay, cuál la asignación de derechos al agua en relación a la infraestructura?
- ¿Cuáles son los derechos al agua de los sistemas situados aguas arriba y aguas abajo del sistema de riego en la misma cuenca?

Sobre mantenimiento

- ¿Qué necesidades de mantenimiento tiene la infraestructura propuesta?
- ¿Qué tipo de mano de obra requiere la nueva infraestructura?
- ¿Cuál es el conocimiento necesario por parte de los usuarios para posibilitar el mantenimiento de la infraestructura propuesta?
- ¿Cuál es el equipo y materiales necesarios para el mantenimiento de la infraestructura propuesta y, están los usuarios en posibilidades de contar con el equipo y material cuando sea necesario?
- ¿Cuáles son los costos de mantenimiento de la infraestructura propuesta y pueden los usuarios solventar dichos costos?
- ¿Cuáles son las necesidades de inversión de mano de obra de la infraestructura propuesta?
- Las características físicas de la obra misma (dimensionamiento, ubicación) ¿Permiten las posibilidades de mantenimiento?

Sobre organización

- ¿Quiénes son los responsables de mantener y hacer funcionar la infraestructura propuesta?
- ¿Cuáles son los niveles organizativos para mantener la infraestructura (comunidad, grupo, familia) y cuales las responsabilidades de cada nivel?
- ¿Es necesario el nombramiento de nuevos cargos para hacer funcionar la infraestructura propuesta, cuáles y bajo que condiciones?
- ¿Quién asume la responsabilidad del manejo de cuotas?
- ¿Es necesario la creación de una organización específica de riego o es suficiente la organización existente?

Sobre operación y distribución

- ¿Qué tipo de conocimiento y habilidades se necesita para hacer funcionar la obra?
- ¿Quién opera la obra y bajo que condiciones?
- ¿Cuáles son las características de operación/distribución para acomodarse a las prácticas agrícolas de la zona (riego de preparación, riego de cultivos) y a las condiciones físicas del lugar (pendiente, régimen del río, características de suelo, etc.)?
- ¿Cómo debe operarse la obra para ser funcional a la diferente disponibilidad de agua (época seca, época lluviosa) y formas de entrega de agua (por turnos, demanda libre)?

Todas estas preguntas deben estar relacionadas con las posibilidades de los usuarios y estar orientadas a la autogestión del sistema.

El análisis de los requerimientos de uso de una manera interactiva van moldeando las características de la futura gestión, diseñándose de esta manera la gestión de agua del sistema nuevo o mejorado.

Reducción de trabajos de mantenimiento

El mantenimiento - reconstrucción de la infraestructura de riego es uno de aspectos en los que los proyectos de riego tienen su mayor repercusión positiva y es plenamente percibido por los usuarios, como en los casos de Caigua, San Juan del Oro y Tárcana. La estabilidad de las obras de captación permite el funcionamiento de las mismas durante todo el año, contrariamente, con tomas rústicas el trabajo de reconstrucción es permanente y dificultoso cuando las crecidas no permiten captar el agua por la imposibilidad de reconstruir la toma.

Se ha comprobado en los casos estudiados, que con el mejoramiento de la infraestructura se disminuye alrededor de 80 % de la mano de obra que se solía invertir en mantenimiento antes del mejoramiento de los sistemas de riego.

Adicionalmente a lo indicado, con el mejoramiento de la infraestructura se disminuye el estado de tensión de los usuarios y los conflictos porque reduce el grado de incertidumbre sobre la posibilidad de riego.

Estos dos aspectos llevan a pensar nuevamente sobre los objetivos pero principalmente sobre la “justificación” de un proyecto. De los resultados de evaluación obtenidos se puede apreciar que el ahorro en los trabajos de mantenimiento, una mayor seguridad en la captación de agua y por lo tanto una menor tensión en la gestión, son otro tipo de justificativos válidos para la implementación de proyectos.

Si se analiza el ahorro que significaría la reducción de trabajos de mantenimiento a partir de obras más específicas para tal fin y no nuevamente un proyecto de canalización, además de los efectos que puede tener una mayor seguridad en la provisión de agua, el proyecto se encararía con otras opciones de diseño menos costosas con las que no sería necesario “ajustar” información productiva para la justificación del proyecto, pues también una reducción significativa de los costos de mantenimiento se traducirían en mayores beneficios para los usuarios.

No obstante estos efectos positivos, algunos usuarios en los sistemas San Juan del Oro y Tárcana, mencionan un efecto negativo del mejoramiento de infraestructura relacionado con el mantenimiento. Este se refiere al hecho de que al haberse reducido considerablemente los trabajos de mantenimiento, se ha reducido también considerablemente la interacción entre los usuarios, pues antes del mejoramiento del sistema los trabajos de mantenimiento eran considerados como un espacio en el que los usuarios podían intercambiar ideas o información, resolver conflictos, etc. El sistema actualmente tiende a ser más individualizado.

Mayor disponibilidad de agua, incremento en el riego efectivo

Si bien en los casos estudiados (exceptuando el caso de Realenga en el altiplano) se puede decir que existe una oferta de agua durante todo el año, siendo incluso superabundante en uno de ellos (Vidriera Candelaria), el agua no siempre se encontraba disponible para ser utilizada en el riego debido a que, por el régimen de flujo en los ríos durante la época de lluvias, las obras de toma eran destruidas y por lo tanto debían ser reconstruidas permanentemente, lo que reducía por una parte la seguridad y continuidad en la captación y por otra parte significaba un gran esfuerzo y costo en su reconstrucción.

Con la ejecución de los proyectos, se ha podido evidenciar que en tres de ellos (San Juan del Oro, Tárcana y Caigua), se han mejorado las condiciones de captación y por lo tanto se incrementó el “agua disponible”, tanto en cantidad como en el tiempo y seguridad con la que el agua se encuentra disponible.

Esto lleva a pensar que cuando se vaya a planificar la construcción de infraestructura de riego, no solamente se tendrá que tomar en cuenta la cantidad de agua incremental, fruto del revestimiento de canales o del mejoramiento de la eficiencia de captación, sino también otros elementos importantes que hacen a la disponibilidad de agua y que pueden traducirse posteriormente en efectos productivos. Estos elementos son:

La **seguridad en la captación**; el **tiempo que el agua está disponible** en un determinado periodo de demanda (si es una disponibilidad continua o no) pero también para analizar la disponibilidad de agua se tendrá que tomar en cuenta “**el control**” que la organización de usuarios pueda tener sobre la fuente de agua (sobre la oferta), pues como en el caso principalmente de San Juan del Oro si bien la infraestructura permite cierto control sobre la oferta de agua en el sitio de la toma, el agua disponible dependerá también de otros sistemas en el mismo curso del río aguas arriba, lo que restringe dicho control de la organización sobre la oferta de agua.

En todos los casos mencionados se pudo también evidenciar un incremento en la disponibilidad de agua debido al mejoramiento de canales (revestimiento).

Posibilidades de planificación de la campaña agrícola

Los efectos directos de una mayor seguridad pero también cantidad en la disponibilidad de agua, se puede traducir casi inmediatamente en mayores posibilidades de planificar la campaña agrícola con un mayor grado de libertad para decidir la producción (qué producir, cuánta superficie sembrar y cuando sembrar). Sin embargo, se debe recalcar que también son otros los factores que pueden intervenir en tales decisiones, pero en todo caso, una “mejor disponibilidad de agua” estaría generando por si misma, “mejores condiciones para la producción agrícola”.

Sistemas de riego con orientación pecuaria

Revisando los documentos de proyectos de riego investigados se puede advertir que existe la idea implícita de que los cultivos forrajeros y pastos deben ser cambiados por cultivos agrícolas, principalmente hortícolas. En el caso de Realenga un planteamiento más real, considerando los cultivos forrajeros y la explotación del ganado de carne podría haber justificado más ampliamente la inversión del proyecto, pues los ingresos obtenidos por el engorde de ganado son más altos, además de que los precios son menos fluctuantes

Esta tendencia por optar por cultivos agrícolas en la elaboración de proyectos, también puede deberse a que como no se tiene una metodología para el cálculo económico de pastos y forrajes, cuya valoración económica se realiza a través de la transformación en carne, leche, cueros, lana, etc, se opte por lo conocido, la valoración económica agrícola.

Importancia del riego en épocas de lluvia

Por las características climáticas de Bolivia en varios sistemas de riego como sucede en los casos de Realenga y Caigua la práctica del actual patrón de cultivos de verano ya viene desde muchos años atrás y toma mayor importancia con el mejoramiento de los sistemas de riego. Es decir, que los proyectos de riego no solamente sirven para suplir las lluvias en época de estiaje, sino para complementar las lluvias en época de lluvia, razón por la cual, cuando se plantea un escenario productivo, debe considerarse las dos épocas.

Disponibilidad de agua y decisiones productivas

Analizando la situación actual de la producción agrícola de los sistemas de riego evaluados, se observa una combinación de diversas estrategias individuales: diversificación de cultivos, adecuación de especies y superficies a la disponibilidad de agua, escalonamiento de siembras, complementariedad de rubros productivos, etc. que al aplicarse conjuntamente, se transforman en estrategias integradas de producción cuyo efecto es una mayor productividad en el uso del agua, pero también de otros recursos como ser : mano de obra, tierra, insumos, etc.

Lo indicado muestra que cuando se articula el proceso de diseño con el tipo de decisiones productivas que asumen los usuarios de un sistema de riego (la definición de un escenario de producción), es importante entender cuáles son las funciones productivas y socioeconómicas del agua, y cuales son los resultados de tales formas de uso, es decir comprender los criterios de los agricultores para lograr una mayor productividad del uso del agua y cómo se optimiza el uso de la tierra y otros recursos.

Por otra parte, el análisis de la disponibilidad de agua no tiene que ver solamente con las características de la(s) fuente(s) de agua, sino con los escenarios de producción esperados, que se traducen en diferentes requerimientos de agua. El contraste y análisis cruzado entre distintos escenarios de producción y la disponibilidad de agua puede permitir entonces ajustar de una forma más coherente la oferta y la demanda de agua, sustentado tanto desde la perspectiva de la disponibilidad de agua, como desde las evoluciones futuras en la producción agrícola.

La expresión de este balance debe reflejarse entonces en la configuración de escenarios de distribución de agua, como base para el diseño de la infraestructura hidráulica: obras de reparto, capacidades de captación y de conducción, etc., y el diseño de la gestión: derechos de agua, organización, requerimientos de distribución y mantenimiento, etc.

3.2. Efectos negativos

La evaluación de los casos expuestos, cuyo objetivo inicial era de determinar los productos y efectos de los proyectos en cuanto a Infraestructura, Gestión de riego, Producción agrícola y sus respectivas implicancias socio-económicas, nos muestra resultados no muy alentadores en estos temas.

Los resultados no son muy alentadores no precisamente porque no se haya concluido con las actividades previstas o con los productos concretos (infraestructura), el problema radica en que, aparentemente este tipo de proyectos se conciben como "proyectos de construcción de

infraestructura de riego", sin importar mucho la función que ésta debe cumplir dentro del funcionamiento del sistema (la gestión del sistema) y menos de las implicancias que tendrá en cuanto a aspectos productivos o socio-económicos, que en realidad son la razón de ser de toda intervención en riego.

3.2.1. Sobre el diseño de infraestructura

Funciones de la infraestructura:

Si bien se pudo detectar algunos aspectos en los que la infraestructura construida en San Juan del Oro, Tárcana, Realenga y Caigua, está cumpliendo con su función, como es la de mejorar la eficiencia de conducción y de captación, otros aspectos que hacen a las funciones que ésta debe cumplir, no han sido alcanzados.

Como se mencionó anteriormente, la infraestructura de riego debe cumplir con la función básica de crear condiciones que favorezcan que el agua esté disponible en términos de **cantidad, tiempo, seguridad**, pero también de **oportunidad**, es decir, si se tiene agua "ofertada" por la fuente en un determinado periodo en el que se podría cultivar, la infraestructura deberá permitir captar y conducir ciertos volúmenes de agua para que estos sean utilizados, o planteado de otra forma, habría que preguntarse si es que la infraestructura hace posible que el agua esté disponible cuando se la necesita.

¿De que serviría una cierta infraestructura si por ejemplo sólo permite captar agua en la época de lluvias en una zona en que llueve "suficiente" y en dicha zona prácticamente no se riega en esa época?

O al contrario, ¿La infraestructura está cumpliendo su función a cabalidad si no permite la captación de agua en una época en que se tienen requerimientos importantes de agua?

Al respecto se ven dos desaciertos en los casos estudiados, por una parte, en los casos de San Juan del Oro, Tárcana y Realenga, se tienen requerimientos de riego importantes durante la época de lluvias (riego complementario), pues es en esta época que se encuentra la mayor cantidad del área cultivada (sobre todo en el caso de Realenga en el altiplano). Cualquier variación en la ocurrencia de lluvias o ausencia de estas por un tiempo prolongado, repercutirán negativamente sobre la producción, si es que no se tiene posibilidades de captar agua de riego en mayores cantidades que lo usual.

Es esta la razón por qué los usuarios no se encuentran del todo conformes con la infraestructura, pues si bien la obra de toma les permite captar caudales "aceptables", el canal tiene una capacidad limitada, debido en parte a su sección telescópica pero también a una mala ejecución de las obras, principalmente, el mal replanteo y control de la pendiente durante la ejecución, lo que reduce la capacidad de transporte del canal.

El diseñador del proyecto (en los casos de San Juan y Tárcana que es el mismo para ambos), no tomó en cuenta los requerimientos diferenciados de agua, por una parte el riego de invierno tiene ciertas características en cuanto a la disponibilidad de agua y a la demanda, que son diferentes a los requerimientos en verano (mayores caudales en tiempos cortos). En el caso de Tárcana, algunos inconvenientes adicionales en la sección del canal es que tienen muchos

cambios de sección injustificados, lo que por una parte se traduce en dificultades a la hora de construir pero por otra parte problemas de desborde de agua debido a las condiciones de conducción tan cambiantes.

El segundo desacuerdo con respecto a la infraestructura se refiere a la priorización de obras en relación a la función que debe cumplir toda la infraestructura en su conjunto.

Este es el caso de Vidriera Candelaria, en el que se priorizó el revestimiento del canal cuando la prioridad del sistema era asegurar la captación y proteger el canal de una excesiva colmatación. En este caso, la función de mejoramiento de eficiencia deja de tener sentido, ya que en el río se tienen caudales muy por encima de la capacidad de todo el sistema y por lo tanto, la eficiencia de conducción no es más una prioridad. No obstante de este hecho, el 80% o más del monto de inversión en este proyecto fue empleado en el revestimiento del canal principal.

Esto hace pensar en que cuando se plantean proyectos de mejoramiento de infraestructura de riego, no solamente se tendrá que concentrar en la función de conducción o captación de agua sino también (y tal vez únicamente) en obras de protección.

La infraestructura puede acentuar asimetrías y legitimar el poder de algunos regantes:

Además de las diferentes “funciones hidráulicas” o físicas que pueda cumplir la infraestructura de riego (captación conducción, protección), esta también cumple una “función social” importante, que se vincula con varios “principios de gestión” como ser aspectos de equidad en el acceso y distribución de agua, la transparencia en la gestión pero también el control sobre el agua.

Por su naturaleza, un sistema de riego por gravedad plantea ya diferencias o asimetrías entre los usuarios de la cabeza con los usuarios de la cola, esto por una parte debido a que a mayor distancia se va reduciendo más el caudal por las posibles pérdidas por infiltración en el canal, pero también porque los usuarios de la cola se encuentran más expuestos a posibles robos de agua.

En los casos estudiados se pudo percibir dos tipos de problemas adicionales a los mencionados, que fueron provocados por el proyecto.

Uno de estos problemas se da en los casos de San Juan del Oro y Tárcana, en los que se construyó un canal de sección telescópica. Además de representar esto una función incompleta de la infraestructura, tal como se explicó en el anterior acápite, el hecho de reducir las secciones acentúa las diferencias entre los de la cabeza y los de la cola en cuanto a las posibilidades de captar los caudales requeridos. Posiblemente para los de la cabeza no hayan problemas en la época de alta demanda, pero los de la cola sólo reciben un caudal reducido que está muy por debajo de sus expectativas.

El otro problema que es aun más crítico es el de Tárcana, en el que construyeron como parte del proyecto dos acueductos, siendo uno de ellos para la conducción del agua a la propiedad de un sólo usuario, que es el que cuenta con mayor superficie de tierra, cuenta con la mayor

cantidad de derechos de agua y es la persona con mayor poder económico y político de la comunidad.

Al ser una persona con bastante poder al interior de la comunidad, este usuario fue uno de los interlocutores más directos tanto con el diseñador del proyecto como con los ejecutores, logrando que se introdujeran y ejecuten en el proyecto, dos obras para su uso exclusivo.

Antes del proyecto, este usuario ya tenía control sobre la producción y el trabajo de varios usuarios, pues para ellos era la única forma de poder acceder a algo de agua adicional para sus cultivos. Con el proyecto, se acentuaron estas asimetrías y al mismo tiempo se legitimó el poder de esta persona, pues ahora, “el tiene su propio canal”.

Las dos secciones anteriores nos hacen pensar en algunos aspectos importantes referidos a la función de la infraestructura, estos se resumen en el siguiente recuadro:

Recuadro 3. Las funciones de la infraestructura

La Infraestructura de riego, al estar estrechamente vinculada a la gestión, o más bien al ser un elemento que no puede separarse de ésta, ni de elementos vinculados a la producción agrícola, se puede decir que cumple funciones que van más allá de la función hidráulica o física, e incluso dentro de esta función son varios elementos a tomar en cuenta:

La infraestructura en un sistema de riego cumple diferentes “funciones hidráulicas” o físicas, estas pueden ser, de acuerdo a la obra, funciones de captación conducción, distribución, medición, etc. que están vinculadas con el funcionamiento hidráulico del sistema. Además de estas, también puede cumplir otro tipo de función como es la de protección (desarenadores, resaltos, muros de protección, etc.). Cada sistema de riego tendrá requerimientos específicos o prioridades sobre algunos de estos tipos de obras, los que tendrán que ser identificados a partir del entendimiento de la gestión de riego.

En general estas obras hidráulicas en sistemas de riego tienen por objeto mejorar las condiciones de disponibilidad de agua, que debe entenderse a partir no sólo de **la cantidad de agua disponible** sino también de los siguientes elementos:

Seguridad en la disponibilidad de agua, es decir si con las obras se garantiza con cierto grado de confiabilidad que el agua estará disponible durante la época prevista.

El tiempo que el agua está disponible, o sea la permanencia o al contrario la “fugacidad” con la que el agua puede ser captada (por ejemplo grandes obras de toma que permitirían la captación de grandes volúmenes de agua durante el tiempo que dure una avenida solamente, que puede ser de pocas horas).

La oportunidad con la que el agua se hace disponible, es decir si realmente se podrá disponer de agua cuando más lo requieren los cultivos o los terrenos a ser regados.

Otra de las funciones que puede cumplir la infraestructura es una “función social”, refiriéndose a que ésta, puede moldear de diferente grado algunos de los principios de la gestión, como por ejemplo la equidad y transparencia en el acceso al agua, la legitimación de derechos de agua o de asimetrías al interior de una comunidad o sistema, o la comprensión sobre el funcionamiento del sistema y las posibilidades de mantenimiento. O, resumiendo, la Infraestructura así como otros elementos tecnológicos de un sistema de riego no son elementos neutros a los actores sociales o en las

3.2.2. Sobre la gestión de riego

La desestimación de la importancia del análisis de la gestión de riego de los sistemas existentes durante el proceso de diseño, induce a que los resultados esperados no sean alcanzados. Uno de estos resultados que se hace inmediatamente visible es la infraestructura, la que puede presentar muchas deficiencias luego de la ejecución de un proyecto.

Esta desestimación de la gestión de riego puede deberse, ya sea a la falta de conocimientos de conceptos y metodologías para entenderla, pero también a una situación de enfoque, en el que se subestima la importancia de estos aspectos y sólo se priorizan aspectos ingenieriles. También puede deberse a la combinación de ambas, que se manifiesta como una falta de habilidad para interrelacionar elementos infraestructurales y aspectos de gestión y aún más, la interrelación de éstos con aspectos de producción.

A continuación se presentan algunos aspectos al respecto

Derecho al agua versus acceso al agua

Cuatro de los cinco casos estudiados nos enseñan que existe una confusión en la percepción de los diseñadores (y a veces también de los usuarios) entre lo que significa “derecho al agua” y “acceso al agua”, no otra cosa significa que en los proyectos de riego evaluados, el número de usuarios actuales sea inferior al que se establece en los documentos de los proyectos. Es decir que, durante la elaboración de los proyectos, posiblemente los usuarios contabilizan a todas las personas que viven dentro de la comunidad y no así a los que están permitidos de hacer uso del agua dentro del sistema de riego.

Se podría evitar este error si se hicieran unos dos seguimientos al riego, así el diseñador estaría seguro de quienes reciben el agua y bajo que condiciones. Esto también requiere también de conocer algo sobre la estructura de propiedad de la tierra, lo que puede ayudar a entender mejor la diferencia entre el acceso y los derechos de agua.

Esta tarea tiene como implicancia que el proceso de diseño sea más largo, porque los diseñistas necesitan permanecer en campo más tiempo y como consecuencia el monto que se debe invertir en los estudios de prefactibilidad deberían ser más altos.

Uniformidad de usuarios versus heterogeneidad de usuarios

Cuando se elaboran proyectos de riego, se suele denominar a los usuarios como beneficiarios, asumiendo que éstos son un grupo homogéneo. Sin embargo, cuando se analiza los resultados sobre los beneficios que ha traído el riego, se puede advertir que unos se benefician más que otros. A través de los proyectos de riego a veces se legitima una mayor diferenciación entre usuarios. La experiencia enseña que son justamente los que tienen más recursos los que pueden acceder más fácilmente a una interrelación con los diseñistas, con el propósito de lograr sus propios objetivos, es así que por ejemplo, como se mencionó ya en el caso de Tárcana, un usuario que se desempeña y desempeñaba como dirigente y con vínculos políticos, consigue que construyan un acueducto tipo puente colgante para irrigar solamente sus tierras.

Asimismo, en el caso de Vidriera - Candelaria se evidencia la presencia de usuarios con derechos propietarios de la tierra y por lo tanto un acceso prioritario al agua y usuarios arrenderos o partidarios, que también se constituyen en usuarios permanentes a través de “contratos” con los propietarios. Entonces, caben las preguntas, ¿Con quiénes se deberá trabajar en las diferentes etapas del mejoramiento del sistema? ¿Cómo tomar en cuenta la participación de estos usuarios en los aportes comunales? ¿Es válido tomarlos en cuenta para analizar los criterios de inversión \$/familia?

Organización existente versus comité de riego

La mayoría de los sistemas pequeños², generalmente están conformados por una sola comunidad³, normalmente tienen una red de infraestructura sencilla y como consecuencia una organización acorde a estas condiciones. En ellas se encuentran cargos específicos para posibilitar el funcionamiento de los sistemas de riego, como jueces de agua, mayordomos o vigilantes. Asimismo, el sistema de riego se gestiona en base a acuerdos que van modificándose periódicamente en función a las circunstancias y eventualidades relacionadas por ejemplo con la disponibilidad del agua.

Sin embargo, en el diseño e implementación de proyectos de riego se observa la tendencia mecánica hacia la constitución de “comités de riego” o “asociaciones de riego”, con estructuras organizativas clásicas de comité de riegos, ocasionando que se establezcan dos organizaciones paralelas. Los resultados nos muestran que los esfuerzos que realizan las entidades de acompañamiento por conseguir este fin en sistemas de riego pequeños, no se justifica, puesto que en ninguno de los casos estudiados, esta estructura es funcional, ocurriendo más bien que los cargos de juez de aguas, comisionado o mayordomo, siguen siendo las autoridades máximas en asuntos relacionados con la gestión del sistema de riego.

Ligado al planteamiento de una estructura organizativa de riego, están los conceptos de estatutos y reglamentos. En este punto se debe hacer una reflexión con respecto a Estatutos y Reglamentos que en la práctica actual tiene una fuerte carga legal hacia afuera y no para la organización de regantes.

Se entiende por estatutos a un conjunto de normas que rigen el funcionamiento interno de una organización (componente normativo), y por reglamentos la parte más operativa de cómo actuará la organización en cuestiones concretas o prácticas. Lo más importante de los estatutos y reglamentos es que puedan ser útiles a cualquier miembro de la organización con el fin de clarificar sus derechos y sus obligaciones ante la organización y por lo tanto, deberán ser comprensibles y conocidos por todos los miembros.

En el caso de organizaciones de riego pueden estar muy vinculados a los principios de gestión, pues de manera escrita, explícita, se pone en conocimiento de todos, las reglas del juego, lo que favorecerá la transparencia y en cierta forma la equidad en el funcionamiento del sistema.

Cuanto más compleja sea una organización, es decir, en la medida en que sus funciones sean de diferente índole, que implique el manejo de recursos económicos importantes o que involucre intereses de diferentes sectores sociales o inclusive intereses políticos divergentes, los estatutos tenderán a ser también complejos, con una gama de capítulos, títulos, artículos, que cubran los mínimos detalles con el fin de salvar ambigüedades que podrían ocasionar continuos conflictos.

Surgen entonces varias interrogantes: En el caso de organizaciones de regantes en sistemas campesinos de riego, ¿serán necesarios estatutos y reglamentos complejos, basados en

² Sistemas cuya área es de 10 a 100 ha

³ Máximo dos comunidades

estatutos por ejemplo de organizaciones comerciales y redactados en la jerga jurídica que resultan las más de las veces en algo incomprensible a la gran mayoría de los involucrados?

Si lo que se pretende es “legalizar” o “formalizar” la existencia de una organización campesina de riego con el propósito de defender/respaldar ante el contexto formal “los usos y costumbres” o los derechos de agua de campesinos o pequeños productores, este tipo de estatutos, ¿no estarían poniendo mas bien en peligro esos usos y costumbres pues ya salen del control (conocimiento) de los usuarios?

En el caso del sistema como los estudiados ¿Cual la utilidad de reformular las normas locales de gestión del agua y escribirlas en un formato poco comprensible a los usuarios y más aún si no se concretizó en el establecimiento de una organización con personería jurídica establecida? En otras palabras, ¿Cuál la utilidad de escribir reglas de un juego que no puede ser jugado por los actores centrales?

Si bien se puede notar un buen esfuerzo de parte de la “entidad de acompañamiento”⁴ por rescatar y “complementar” las normas locales en un documento que podría servir como un documento básico para formalizar o legalizar el funcionamiento de la organización, por otra parte estos aparentemente sólo servirían para eso, pues muchos de los aspectos propuestos en los estatutos y reglamentos están lejos de cumplirse, empezando desde la forma organizativa propuesta. ¿Entonces no será más atinado entender su lógica organizativa primeramente y analizar la pertinencia o no de conformación de organizaciones específicas tomando en cuenta las características del sistema de riego?

Diseño de la gestión versus manual de operación y mantenimiento

Analizando la práctica que toma la implementación de proyectos de riego en Bolivia, en los últimos años, se percibe que las entidades de acompañamiento tienen la tendencia de introducir cambios en la forma de distribución de agua y fijar cuotas para mantener en buenas condiciones la infraestructura mejorada, resultando ser el objetivo de su trabajo el obtener un documento de O&M.

Sin embargo, estos documentos resultan ser poco útiles, porque en muchos casos no reflejan las prácticas de distribución de agua del sistema. Aquí también cabe la pregunta ¿Cuál la utilidad del manual de operación y mantenimiento en sistemas pequeños y simples como los estudiados?

Es más provechoso, que durante el proceso de diseño se trate de brindar atención a la relación entre diseño físico y gestión de agua, que aparentemente es un tema muy obvio, pues cada diseño físico imprime sus requerimientos y restricciones a la gestión. La gestión tiene que desenvolverse a través de los componentes físicos del sistema, que son especificados por el diseño técnico. Debido a algunas opciones de diseño, ciertas prácticas de gestión son excluidas, mientras que otras son favorecidas.

⁴ Entidad de acompañamiento es un actor importante introducido por el PRONAR dentro del proceso de implementación de un proyecto de riego, cuyo objetivo es el de “acompañar” (asesorar, guiar, facilitar) la interlocución y el desempeño de la organización de regantes durante la ejecución de un proyecto. Esta actividad constituye parte de la inversión en un proyecto de riego).

Un punto por demás importante sobre el tema del diseño de la futura gestión es el referente al aspecto metodológico, su carencia hace que existan instituciones que diseñen la futura gestión imitando experiencias ajenas sobre: creación de derechos al agua, formación de comités o asociaciones de regantes (incluso con estatutos y reglamentos copiados), notándose una falta de creatividad, adecuación a la realidad local y un aspecto muy importante: falta de análisis de la gestión de agua existente en relación a los requerimientos de la nueva infraestructura.

Como ya se indicó anteriormente, el diseño de la gestión implica un proceso interactivo entre los diferentes actores, en el cual habría que analizar aspectos relacionados con los diferentes elementos de la gestión de agua.

Recuadro 4. Lecciones aprendidas sobre los desaciertos en la gestión

Los desaciertos encontrados en los casos estudiados ayudan a aprender algunas lecciones para mejorar intervenciones futuras:

- Importancia de identificación de usuarios con derechos y usuarios con acceso. No solamente para la justificación económica de la inversión, sino para conocer las posibilidades de aporte económico y de mano de obra para la construcción y mantenimiento de la infraestructura propuesta. Además, es clave conocer las características de la organización, para analizar la futura capacidad de gestión del sistema, porque tanto usuarios con derechos como usuarios solo con acceso al agua tendrán que responder a los requerimientos de uso de la infraestructura relacionados con aspectos de operación-distribución y mantenimiento de la infraestructura mejorada o construida.
- Además de la identificación del tipo de usuarios (con derechos y sin derechos), es fundamental identificar a los diferentes tipos de usuarios con derechos (dirigentes, líderes, catalizadores, bases (hombres, mujeres), y establecer cuales son sus objetivos, para que de esta manera el proyecto no sirva de medio para legitimar desigualdades
- El esfuerzo de los diseñadores y acompañamiento debería estar dirigido a la especificación de la futura gestión de agua: “diseño de la gestión” en relación a los aspectos de la infraestructura y las características de la producción agrícola del sistema, tal como se explicó en el punto relacionado con requerimientos de uso. La actual práctica referida a la elaboración del manual de O&M tiene como resultado un documento incoherente, escrito de memoria y no responde a la realidad del sistema. Además habría que preguntarse cual la utilidad de un manual de O&M.
- Es primordial entender las características de la organización existente porque ésta es el resultado de requerimientos de gestión del sistema existente, para posteriormente analizar si es o no necesario crear una nueva organización o más bien fortalecer la organización existente para que pueda responder a los nuevos requerimientos del sistema mejorado.
- Ligado a lo anterior, si bien es necesaria la formalización de la organización, es importante que sea a través de reglas simples y que puedan ser aplicadas por todos los usuarios.

3.2.3. Producción

Desconocimiento de las características y lógica de producción campesina

En los casos de Tárcana y San Juan del Oro y Realenga, más que desaciertos en aspectos productivos se pudo constatar en los documentos de proyecto, un desconocimiento de las características de la producción agrícola antes de la implementación del proyecto (deficiencias en la evaluación ex-ante), y más aún de los factores internos (estrategias de producción, prácticas de riego) y de elementos del entorno mayor (mercado, demanda de productos, facilidades de transporte, información, insumos, condiciones agroecológicas) que afectan la producción y cuyo análisis podría permitir una mejor proyección de la situación futura.

Los casos estudiados nos muestran que estos elementos no son tomados en cuenta para nada como puntos de análisis para justificar en los proyectos los cambios productivos propuestos: incrementos en rendimiento, cédula de cultivos, ampliación de área de riego, riego optimo, que son mas bien completamente irreales tal como quedan plasmados en los documentos de proyecto.

Justificación económica como condicionante de la proyección de la cédula de cultivos

El análisis de los efectos del proyecto, o mas bien la comparación entre la situación actual de la producción agrícola (luego de la implementación del proyecto) con respecto a lo que se esperaba en los mismos, en los diferentes casos, muestra diferencias considerables en el patrón de cultivos del área de riego.

Todos los casos estudiados nos muestran la tendencia de incrementar áreas con cultivos supuestamente rentables orientados al mercado. Es por eso que se plantea un cambio automático de cultivos de autoconsumo (o forrajeros como en el caso de Realenga) hacia cultivos para el mercado, principalmente hortalizas.

La propuesta de la cédula de cultivos en la situación proyectada no recoge las expectativas reales de los usuarios de riego, tal es el caso del sistema de riego de Realenga en el cual se hace evidente una tendencia a la producción de forrajes para la ganadería.

Algunas veces, estos cambios propuestos son argumentados desde el punto de vista de que “es la única forma de hacer un proyecto de riego rentable”, sin embargo, los supuestos o la mala evaluación hecha sobre aspectos productivos pueden repercutir sobre las obras que se vayan a construir. Un ejemplo de ello es la sección telescópica del canal en los casos de San Juan del Oro, Tárcana y más aun en el caso de Realenga, en el cual, además de ser resultado de una mala proyección de cómo sería la distribución de agua, refleja el desconocimiento de las prácticas de riego locales en la época en que necesitan mayores caudales, esto es, riego de alfalfa en época de lluvias como riego complementario para lo cual se requieren caudales mayores, los que actualmente no se pueden conducir a las parcelas debido a una reducida sección del canal, diseñado supuestamente para regar hortalizas, que tienen requerimientos de riego mas continuos pero con láminas, y por lo tanto caudales reducidos.

3.3. REFLEXIONES FINALES. ALGUNAS CAUSAS ENCONTRADAS.

Si bien los resultados o efectos que encontramos en los proyectos evaluados, son producto de varios factores, algunos de ellos controlables y otros que quedan fuera del control de los diseñadores o proyectistas o de las instituciones que promueven el riego, para el presente documento queremos enfatizar en aspectos relacionados con los diferentes actores, sean estos individuales o institucionales, que participan en las diferentes fases de implementación de un proyecto o de un proceso de intervención en riego (más amplio), porque consideramos que este es un aspecto que explica muchos de los resultados alcanzados y por lo tanto permite prever de mejor manera los productos y efectos.

Consultores y empresas con capacidad limitada

Consideramos que los problemas en el ámbito individual o personal que afectan el diseño y la ejecución de proyectos de mejoramiento de sistemas de riego, se ha podido ver que pueden pasar por una parte por aspectos de ética profesional y conocimiento, pero también pueden ser problemas o restricciones personales vinculadas a lo institucional (que será tratado en el siguiente acápite) o finalmente una tercera causa puede ser el desconocimiento de cómo encarar de mejor manera un determinado proceso de intervención, además de existir diferentes enfoques de cómo debe ser una intervención en los sistemas de riego.

Con respecto al primer punto se puede mencionar que existe una tendencia en el trabajo de los consultores o empresas consultoras de esforzarse lo menos posible y ganar lo más posible o por lo menos “no complicarse la vida” con estudios más detallados o con demasiadas consultas a los usuarios.

En lo metodológico, la mayoría opta por un trabajo de campo lo más corto posible y mayor trabajo de gabinete. En el aspecto técnico, hay quienes trabajan con una concepción clásica de diseño, basados únicamente en el requerimiento de riego de los cultivos como en el caso de Tárcana y San Juan del Oro, cuyos productos se manifiestan en la infraestructura⁵ que no permiten realizar las prácticas de riego en la zona, creando descontento en los usuarios, principalmente de los que están ubicados al final del canal.

Como consecuencia de esta concepción de diseño, también el planteamiento sobre distribución de agua está basada en esta lógica, que no ha sido aceptada por los usuarios. Es decir que ahora existe una incompatibilidad entre infraestructura que fue diseñada y construida con un enfoque clásico y la distribución de agua basada en las prácticas de aplicación de agua de los campesinos.

Aquí se evidencia claramente la interrelación entre infraestructura, gestión de riego y la producción agrícola, que debería haber sido analizada durante el proceso de diseño de la infraestructura y gestión futura del sistema.

Ambos aspectos tienen que ver con una actitud personal de los profesionales que componen el equipo de diseño.

La otra causa personal se refiere a la carencia de conocimiento, sobre otras formas de diseñar, lo que lleva a entrar en un proceso rutinario de diseño en que muchas veces inclusive “extrapolan” datos de uno a otro sistema sin el menor análisis de dicho procedimiento. Esta falta de conocimiento también puede estar vinculada a “no querer aprender otras cosas” que no hayan sido aprendidas antes, lo que a su vez se vincula con el siguiente punto.

El escepticismo al diseño interactivo y la participación social

Por las características de formación profesional del equipo de diseño, existe la tendencia de no tomar en cuenta las opiniones de los campesinos, como se ha percibido en los casos

⁵ Canales construidos de manera telescópica

estudiados. En la mayoría de los casos, solamente se considera a los campesinos como “mano de obra” y como informantes durante la fase de diagnóstico y no como fuente de conocimiento. Esta premisa dificulta un verdadero interrelacionamiento entre los diseñadores y los usuarios.

El diseño interactivo está sustentado en el reconocimiento de que todos los actores son importantes para el diseño, es decir que, todos aportan con sus conocimientos. Para poder interactuar se necesita que los diseñadores conozcan en profundidad las características del sistema (infraestructura, gestión y producción agrícola), y también que exista un cambio de actitud, solamente así se podrá entender las propuestas de los campesinos y plantear diferentes alternativas de diseño que pueden ser más acordes con la realidad de cada sistema.

Además, al estar compuesto el equipo de diseño por profesionales de distintas disciplinas (mínimamente un agrónomo y civil), se necesita también que este equipo interactúe y no fraccione responsabilidades como suele ocurrir en la práctica.

Por lo indicado, se puede concluir que este método requiere mayor tiempo de permanencia de los diseñadores y mayor creatividad del equipo de diseño, de manera que cada diseño responda a los objetivos identificados propios de cada proyecto, es decir que, cada diseño sea singular y no una réplica basada en plantillas preestablecidas.

Este escepticismo al diseño interactivo, puede también deberse a aspectos inclusive psicológicos que se vinculan a la misma formación profesional y la forma cómo se aprendieron los diferentes conceptos. Este punto se refiere a que, como estudiantes de universidad recibimos cierta información y comúnmente existe poca reflexión al respecto. Cuando uno sale profesional y empieza a tratar de practicar lo aprendido, se encuentra con que “otra había sido la realidad”, creando en muchos un estado de incertidumbre sobre cual puede ser la mejor forma de proceder en el campo o simplemente forzándolos a aferrarse a las fórmulas aprendidas, los procedimientos ya establecidos, las guías pre-elaboradas, etc., creando esto a su vez pocos incentivos para la creatividad y el “ingenio” para tratar cada caso como uno nuevo.

Investigaciones contextualizadas a nuestra realidad representan uno de los pilares para fortalecer la generación de nuevos conceptos y metodologías que apoyen estos procesos de diseño, de manera que se rompa esa esclavitud por las recetas o la plantillas pre-elaboradas y se haga honor a nuestra condición de “ingenieros” de realmente “ingeniar” soluciones reales y no mal-copiar proyectos de un lugar a otro.

Obviamente este cambio no es tan simple pues pasa por ámbitos mayores como ser los institucionales, o problemas estructurales en la formación profesional u otros que difícilmente pueden ser modificados.

La justificación premeditada de los proyectos

A nivel personal, como diseñadores o consultores, un aspecto que se internaliza muy fácilmente y que viene en cierta forma pre-establecido desde el nivel institucional o incluso político a nivel nacional o de los financiadores externos, es la justificación premeditada de los

proyectos, que es algo que afecta casi directamente sobre los planteamientos que se hagan en los proyectos de riego.

Si la única forma de justificar la inversión en riego es a través de demostrar áreas incrementales y rentabilidad financiera y económica, esto obviamente forzaría a los diseñadores a que manipulen datos para alcanzar los niveles de “elegibilidad”. Esto se hizo muy evidente en algunos de los proyectos estudiados, pues las áreas incrementales, el número de usuarios, los rendimientos y precios asumidos, no tienen mucho sustento.

Se debe tomar en cuenta también que áreas incrementales, riego óptimo y cultivos de mercado son criterios de elegibilidad, pero también son los puntos de atención para futuras evaluaciones. Si el proyecto no tuvo sustento en cuanto a áreas incrementales o riego óptimo, esto resultará en una evaluación ex-post completamente negativa de los resultados del proyecto y por lo tanto podría crear desincentivos para seguir financiando este tipo de proyectos.

La justificación premeditada de los proyectos viene a ser una causa institucional o más bien “estructural”. Los casos estudiados nos muestran que podrían ser suficientes justificativos de “invertir” en riego, por ejemplo la reducción en los costos de mantenimiento y la mayor seguridad en la provisión de agua. Esto debido a que en realidad las inversiones en riego destinadas sólo a mejorar infraestructura van a mejorar sólo una de las “condiciones de producción”.

No parece coherente entonces, que con este sólo elemento se pretenda mejorar “el nivel de vida” y los ingresos de familias campesinas, y demostrar la rentabilidad de un proyecto de riego a partir de ellos, cuando son otros aspectos más como ser aspectos agronómicos, de mercado, tecnológicos, de transporte, de consumo masivo o no de productos agrícolas, de condiciones desiguales en cuanto a servicios o flujo de información, etc. etc. los que moldean la “rentabilidad de la agricultura”.

Habría que ponerse a pensar mas bien si la rentabilidad tal como se la asume en los proyectos está también dentro de los objetivos de los campesinos, o si más bien son otros los indicadores de su bienestar. ¿Por qué no ser más modestos en lo que pretendemos con proyectos de riego?

Recuadro 4. La justificación de proyectos de riego.

Es práctica común justificar el financiamiento e implementación de proyectos de riego a partir de los resultados esperados en cuanto a áreas incrementales, incrementos en los rendimientos y en general la rentabilidad en la producción. Esta rentabilidad, sin embargo, se basa en los resultados productivos que asumen varios aspectos, como ser rendimientos, precios, y las áreas a ser cultivadas en el futuro, sean estas producto de la intensificación de la agricultura o la expansión del área física cultivada. En muchas ocasiones estos supuestos tienen poco sustento, pues no se toma en cuenta que son también otros los factores que pueden definir la ocurrencia o no de dichos resultados.

El hecho de partir con estos supuestos, que en realidad se han convertido ya en un procedimiento rutinario y muchas veces poco reflexivo, lleva como en uno de los casos estudiados, a plantear obras de gran envergadura u obras superfluas y por lo tanto poco acordes con lo que el sistema realmente necesitaba.

Otro enfoque, más modesto, puede ser el de partir no de esos supuestos y justificación premeditada sino de las necesidades reales de las familias campesinas de cada lugar.

El fraccionamiento de los proyectos y de las responsabilidades

El análisis del desarrollo de los proyectos investigados evidencia que el “proceso de diseño del sistema de riego”, está fragmentado en etapas separadas con una lógica lineal, que es una característica de la mayoría de los proyectos, tal como se esquematiza en la siguiente figura:

Cada una de las etapas tiene sus propios actores, cuyo papel comienza y termina en cada una de ellas y responde al objetivo específico de cada etapa.



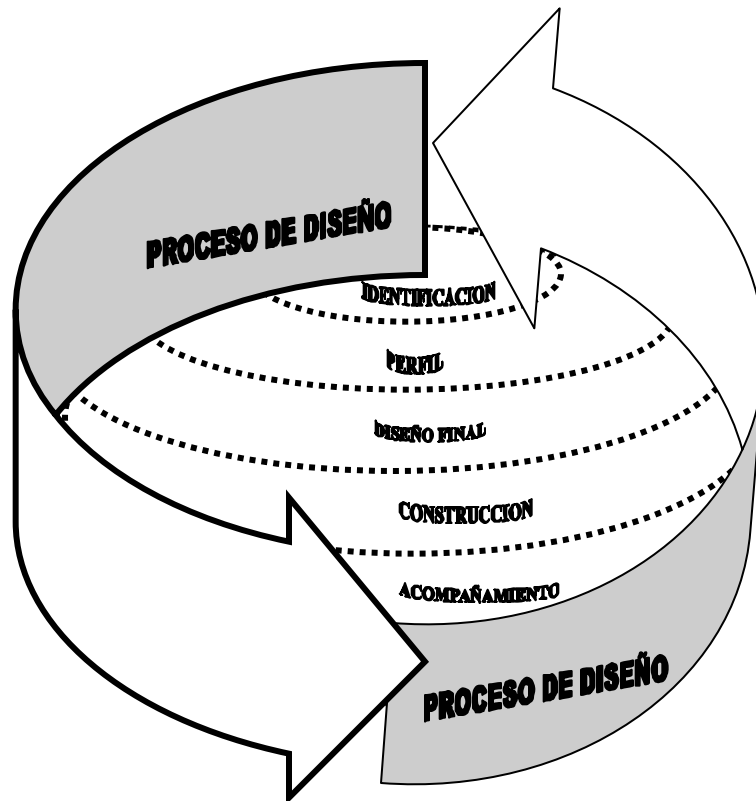
Es decir que hay una ruptura entre etapas, consiguientemente, hay objetivos de etapas, lo que no quiere decir que la suma de estos objetivos sean coherentes con el objetivo global del proyecto. Esta forma de concebir un proyecto provoca que no exista responsabilidad compartida sobre los resultados del proyecto, sino una responsabilidad parcial por “partes” del proyecto. A esto se debe añadir, una etapa no consignada en la figura, que en realidad tiene mucho que ver con el resultado final de un proyecto. Esta etapa es la referida a la fase de negociación y aprobación del proyecto. Se pudo ver en algunos de los casos estudiados, que resultado de esta fase, existen cambios como ser los montos de inversión, algunos cambios en el diseño mismo, pero principalmente el problema es el tiempo que este proceso toma, que puede llevar mese o incluso años.

Recuadro 5. Proyecto como un proceso de diseño

La concepción del proyecto de riego como parte de un “proceso de diseño” ayudaría a mejorar los resultados. El diseño es un proceso continuo en todo el ciclo de un proyecto de riego, sus actividades se concentran en la “fase de diseño”, en la que se elaboran los elementos principales del diseño, pero continúan en las fases posteriores de construcción y funcionamiento, durante las cuales se modifican o ajustan elementos específicos para llegar a algo que podemos denominar **el diseño final**.

El diseño de un sistema de riego es un proceso iterativo, en el cual se revisa continuamente las consecuencias de decisiones anteriores para decisiones próximas y viceversa⁶, tal como se observa en la siguiente figura.

⁶ [Gestión campesina y diseño interactivo en sistemas campesinos de riego. P Hoogendam y Z. Gutiérrez. PMO 1998.](#)



Esta concepción de diseño de sistemas de riego, requiere que los procesos establecidos hasta la fecha por el FDC – PRONAR sean modificados. Una buena alternativa es que la entidad de acompañamiento participe en todas las etapas y se constituya en el nexo entre las diferentes etapas y asuma las responsabilidades de entregar un “sistema de riego funcionando”, en lugar de lo que actualmente se está haciendo “entrega de infraestructura” solamente, lo que no garantiza la sostenibilidad del sistema mejorado.

Relacionamiento de las instituciones participantes

Para analizar el relacionamiento entre los actores durante el proceso de intervención y su vínculo con los productos y efectos de los proyectos, se hizo necesario establecer una valoración de las relaciones en base a la formalidad del relacionamiento, la intensidad del relacionamiento y combinaciones de ambos.

En ese sentido, entendemos como *relacionamiento formal*, aquel tipo de relacionamiento entre dos actores, que está respaldado mediante un contrato o un convenio. Consideramos que este tipo de relacionamientos son considerados como “muy importantes” para el proyecto, por esto es que mediante la suscripción de contratos, se trata de garantizar que estos se produzcan. Sin embargo, no se puede desconocer que existe un relacionamiento formal entre instituciones participantes en un proyecto de riego, que puede no estar directamente ligado con la implementación del mismo.

El *relacionamiento informal*, por el contrario, parecería no ser considerado necesario para la implementación de un proyecto y se produce de acuerdo a la estrategia que tiene cada actor participante para cumplir con sus objetivos particulares ligados con el proyecto.

En lo que se refiere a la intensidad del relacionamiento, consideramos un *relacionamiento fuerte* a aquel que implica una interacción frecuente y “de ida y vuelta” entre dos actores en una o varias etapas del proyecto.

El relacionamiento débil entre Entidades Promotoras (EP) y consultores⁷, empresas⁸ consultoras y empresas constructoras a pesar de existir una relación formal, es una de las causas para que los resultados sean desalentadores. La debilidad en este relacionamiento, no obstante de existir una relación contractual, fue provocada por la falta de capacidades por parte del municipio para encarar este tipo de proyectos, lo que se puso de manifiesto en la falta de control del trabajo.

Las Entidades Promotoras (EP), representadas principalmente por los municipios, no realizaron una buena evaluación de los resultados del trabajo de sus contratados, lo que consideramos esta más vinculado con la falta de capacidad técnica (formación en riego) de su personal. Otra limitante que tienen las EP es que dependieron casi por completo del FDC para el financiamiento de los proyectos, teniendo por lo tanto, que regirse a las condiciones impuestas por esta institución, que se compromete a financiar el proyecto, dejando que la EP haga el papel de contratante (licitaciones, suscripción de contratos) pero no les permite la administración de los fondos, por tanto, las instituciones contratadas por la EP tienen que rendir cuentas al FDC y no a la EP, de las que solamente requieren algunas autorizaciones.

Por otra parte, el relacionamiento débil que mantuvieron el FDC y la empresa constructora (supervisores y director de obra), fue provocado sobre todo por el tipo de supervisión que se le dio a los proyectos, primeramente porque los supervisores tenían base en Sucre, lo que hacía que sus visitas a la zona sean poco frecuentes y, por otro lado el excesivo cambio de supervisores. Las causas mencionadas también provocaron un débil relacionamiento con la organización de usuarios.

Algunas consideraciones para mejorar los resultados encontrados.

El enfoque con el que se planteó inicialmente el PRONAR⁹ plantea buenas aproximaciones para mejorar las intervenciones en los proyectos de riego, tales como:

Redefinición del rol de instituciones y usuarios

En este concepto la idea central es que la organización campesina es el actor protagónico en la gestión del sistema y en la formulación de sus proyectos. Las instituciones son entidades de apoyo y de prestación de servicios.

⁷ Consultores que elaboraron el proyecto a diseño final.

⁸ Entidad de acompañamiento

⁹ Ver conceptos de Asistencia Técnica en riego campesino. PRONAR.

Proceso de interacción y acompañamiento

El proceso de interacción es entendido como un encuentro de negociación entre dos partes (institución y usuarios) alrededor del “proyecto campesino”. Cada proyecto requiere de la toma de decisiones campesinas y las instituciones acompañan los procesos campesinos de toma de decisiones mediante la interacción.

Niveles y espacios para la interlocución

La interlocución se da en los diferentes niveles organizativos: familia, comunidad campesina, organización de regantes u otra forma organizativa que represente a la gente del territorio. Además la acción organizativa responde a una necesidad y van cambiando de acuerdo a las realidades presentes.

Planificación compartida, concertada y flexible

La planificación concertada y compartida significa definir actividades que campesinos e instituciones consideran necesarias para el logro de los objetivos del proyecto. La concertación ayuda a flexibilizar los plazos o ajustarlos de acuerdo a las necesidades reales, estableciendo claramente la co-responsabilidad.

Sostenibilidad de los sistemas de riego

La sostenibilidad de los sistemas de riego es la capacidad de la organización campesina para acomodarse, sintonizarse y establecer arreglos al interior del sistema de riego para responder a los cambios introducidos. Se hace énfasis en la sostenibilidad social (gestión), económica y ambiental.

No obstante lo indicado, llama la atención como en los propios proyectos financiados por el FDC-PRONAR no se aplica este enfoque. ¿Cuáles son las razones para esto?. Una de ellas posiblemente se deba al desconocimiento del enfoque por algunos miembros del mismo equipo del PRONAR, no otra cosa significa que se aprueben y financien proyectos que no concuerdan con este enfoque.

También puede deberse a la estructura institucional del PRONAR que está conformada por componentes¹⁰, que si bien pertenecen a un mismo equipo, pueden jugar de manera independiente su propio partido. Cada componente tiene su propio objetivo, sus propios técnicos y su propio enfoque, entonces, difícilmente se puede encontrar un “enfoque PRONAR” que debiera constituir en realidad la esencia de una política de apoyo al sector riego.

Siendo esta una debilidad institucional, es más dificultoso encontrar que sean los consultores contratados que apliquen este enfoque, porque son los propios miembros del PRONAR que avalan la no puesta en práctica de este enfoque. Si bien existen cursos de capacitación y los esfuerzos por su difusión sean grandes, difícilmente podrá encontrarse mejores resultados si todos los miembros del PRONAR no están asumen la “política institucional” fundamentada en esa visión del quehacer en riego.

¹⁰ Inversiones, Fortalecimiento Institucional, Apoyo al Ordenamiento de Recursos Hídricos y Asistencia técnica

4. BIBLIOGRAFÍA

Horst L. & Ubels J. (1993) Designing sustainable farmer-managed irrigation in Africa. In Irrigation design in Africa. CTA-WAU. The Netherlands.

Jurriens and de Long. ((1994) Design and management. In Irrigation water management. The Netherlands.

Gandarillas H. Y Salazar L. (1997) Conceptos de Asistencia técnica en riego campesino. Programa Nacional de Riego (PRONAR). Componente de Asistencia técnica del Programa Nacional de riego.

Biswas A.K. (1989). Monitoring and evaluation of irrigation projects. Journal of irrigation and drainage Engineering. Vol 116 (2): 227-242 p.

AMEXOS

ANEXO 1. LOS SISTEMAS DE RIEGO ESTUDIADOS

1. DATOS GENERALES

Los sistemas estudiados se encuentran en tres diferentes regiones del país: uno en la zona del Altiplano en el Departamento de Oruro, el sistema Realenga; tres sistemas en los valles del departamento de Chuquisaca, Provincias Nor y Sur Cinti (sistemas San Juan del Oro, Vidriera Candelaria y Tárcana) y un sistema en el Chaco Tarijeño, el sistema Caigua.

Cuadro 1. Datos generales de los sistemas San Juan del Oro, Tárcana y Vidriera Candelaria

Descripción	SISTEMA				
	San Juan del Oro	Tárcana	Vidriera Candelaria	Caigua	Realenga
Generalidades					
Ubicación política	Comunidad: S. Juan del Oro Municipio: Las Carreras Provincia: Sud Cinti Depto: Chuquisaca	Comunidad: Tárcana Municipio: Villa Abecia Provincia: Sud Cinti Depto: Chuquisaca	Comunidad: Vidriera-Candelaria Municipio: Camargo Provincia: Nor Cinti Depto: Chuquisaca	Comunidad: Caigua Municipio: Villamontes Provincia: Gran Chaco Depto: Tarija	Comunidad: Realenga Municipio: Machacamarca Provincia: Pantaleón Dalence Depto: Oruro
Altitud media (msnm.)	2328	2500	2320		3600
Distancia a un poblado importante más cercano (km)	73 (a Camargo)	66 (a Camargo)	25 (a Camargo)	12 (a Villamontes)	30 (a la ciudad de Oruro)
Fuente de agua	Río Las Carreras	Río Tárcana	Río Tumusla	Río Caigua	Río Cebada Mayu
Número de usuarios	37	28	11	84	36
Area total bajo la influencia del sistema (ha)	31	65	18	155	104
Area total cultivable-regable (ha)	27	46	16	155	75
Caudal crítico de estiaje (l/s)	15	17	1500 – 2000	25	15-18

Las fuentes de agua para riego tienen diferente comportamiento, en los casos de San Juan del Oro, Tarcana y Caigua, el régimen del río es torrencial intermitente en la época de lluvias, con un caudal en estiaje que va disminuyendo considerablemente hasta el mes de noviembre. Al contrario, en el sistema Realenga la fuente de agua es el Río Cebada Mayu, con un flujo superficial nulo y flujo sub-superficial reducido en el estiaje y crecidas considerables en los meses lluviosos. El sistema Vidriera Candelaria en cambio, presenta un régimen torrencial durante todo el año, que supera fácilmente los 1500 l/s en el mes de noviembre.

Existen divergencias entre el número de usuarios/beneficiarios cotejados en campo (ver anterior cuadro) y los documentos de proyecto, sobre todo en Vidriera Candelaria donde el número encontrado es 15 usuarios menor al número consignado en el documento de proyecto. Esta diferencia se debe a la inclusión de arrenderos o partidarios de los viñedos como usuarios, lo que aparentemente se dio con el objetivo de mostrar en el proyecto un mayor número de “beneficiarios” del proyecto.

En cuanto al área de riego, el sistema más pequeño pero con una mayor intensidad de cultivo (cerca a 95%), es justamente La Vidriera Candelaria (16 ha), siendo el sistema que posee comparativamente la mayor oferta de agua para riego en cualquier época del año.

2. INFRAESTRUCTURA

Referente a la infraestructura actual, en cuatro casos las tomas construidas son tomas laterales de río (para aprovechamiento de agua superficial), con azud derivador en los casos de San Juan del Oro y Tárcana y un pequeño muro diagonal en Vidriera Candelaria (Cuadro 2). El caso de San Juan del Oro fue uno de los proyectos en el que se introdujeron los criterios de los usuarios para el emplazamiento final del azud de la obra de toma, siguiendo una orientación oblicua al curso del río, lo que resulta no en una mayor estabilidad de la estructura como perciben los usuarios, sino en una mejor captación durante el periodo de estiaje por ejercer un efecto de embudo sobre el flujo básico del río.

A pesar de que Vidriera Candelaria es un sistema más pequeño en relación a los otros sistemas, la inversión, tanto por familia como por hectárea, es mayor, debido a la magnitud de obras emplazadas, menor número de usuarios beneficiados, así como área de riego más reducida.

En el caso de Caigua, los usuarios también participaron activamente en la definición de algunos elementos de la infraestructura, siendo uno de los pocos proyectos en que se mejoró la conducción incluso a nivel secundario en el sistema. En San Juan del Oro, se revistió prácticamente la totalidad del canal principal. En cambio, en Tárcana, Realenga y Vidriera-Candelaria, el revestimiento abarcó entre el 40 y 60% del canal principal, aproximadamente. En este último, a la fecha se continúan realizando trabajos de revestimiento del canal.

En Vidriera Candelaria, resaltan las obras de pasos de quebrada por su gran magnitud en relación, por ejemplo, a la obra de toma.

Cuadro 2. Características de la infraestructura construida en los sistemas mejorados

Descripción	SISTEMA				
	San Juan del Oro	Tárcana	Vidriera Candelaria	Caigua	Realenga
Infraestructura existente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obra de toma directa ▪ Estructura de ingreso ▪ Canal principal de conducción revestido y de reparto (2545 m) ▪ Compuertas y obras de arte. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toma lateral directa con azud derivador ▪ Canal principal de conducción-distribución revestido (3970 m) ▪ Compuertas y obras de arte 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toma lateral directa ▪ Canal de conducción revestido (3115 m) ▪ Pasos de quebrada 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obra de toma con Azud ▪ Canal de conducción de 7+480 m ▪ 2 sifones y repartidores 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Galería filtrante. ▪ 1300 m de canal revestido y 2000 m de canal de tierra. ▪ Repartidores y saltos de agua
Capacidad máxima del sistema (l/s)	75	81	No definido* aproximado 110 l/s	200	

* Parte de la infraestructura de conducción fue recientemente concluida

Tanto en San Juan del Oro como en Tárcana, el canal revestido es telescópico (de mayor a menor sección), diseñado sin criterios coherentes con el uso que se le da al agua en diferentes épocas (riego en invierno y verano), pues fue asumido una distribución en multiflujo y por lo tanto las secciones del canal fueron diseñadas “de acuerdo al área de servicio”. Resultado de ello es que la capacidad total del sistema está definida actualmente por “cuellos de botella”, fruto en parte, de la sección telescópica pero también por el mal replanteo del canal, encontrándose rebalses con caudales inferiores al de diseño. En el anterior cuadro, el valor consignado de capacidad máxima del sistema corresponde a estos “cuellos de botella”.

3. GESTIÓN DE RIEGO

En el cuadro 3, se resumen las principales características de gestión de riego de los cinco sistemas, observándose que existen muchas similitudes en algunos aspectos.

En lo referente a los derechos al agua, en los cinco casos no se advirtieron cambios sustanciales, resultando más bien en la legitimación de los mismos. Tampoco se presentaron cambios en cuanto a organización y distribución del agua, no obstante de haberse propuesto cambios por parte de entidades de acompañamiento. Solo en los casos de Caigua y Tárcana se incrementó el número de usuarios, aunque en este último caso los nuevos usuarios solo acceden al agua en forma eventual.

Una característica similar en cuatro de los cinco sistemas (excepto Realenga), era la enorme inversión de mano de obra en mantenimiento antes de la ejecución. Esta situación se ha reducido notoriamente en los casos de San Juan del Oro, Tárcana y Caigua, pero, en La Vidriera Candelaria, por el número reducido de usuarios, y también debido a que la obra de toma y obras de protección del canal no cumplen adecuadamente su función, el canal sigue colmatándose y por lo tanto sigue siendo elevada la inversión de trabajo en esta tarea.

Una opinión generalizada entre los usuarios de los sistemas San Juan del Oro, Tárcana y Caigua, es que la ejecución de los proyectos, esencialmente ha mejorado en los siguientes aspectos: Aumentar la seguridad de contar con agua en cualquier época del año y la disminución de los jornales invertidos en el mantenimiento. En el caso de La Vidriera Candelaria, el canal revestido sólo les sirve como guía que indica hasta donde tienen que profundizar en el paleo cuando realizan la limpieza del canal, hecho que es injustificado dada la alta inversión en este sistema.

Cuadro 3. Características de la gestión de riego en los sistemas evaluados

Descripción	SISTEMA				
	San Juan del Oro	Tárcana	Vidriera Candelaria	Caigua	Realenga
Derechos y obligaciones	<ul style="list-style-type: none"> El derecho de agua se expresa en tiempo (1 suyu=12 horas continuas) Mantienen el derecho aportando jornales en el mantenimiento del sistema de acuerdo a sus suyus de agua 	<ul style="list-style-type: none"> El derecho de agua se expresa en tiempo (1 suyu=24 horas continuas) Mantienen el derecho aportando jornales en el mantenimiento del sistema de acuerdo a sus suyus de agua 	<ul style="list-style-type: none"> El derecho de agua se expresa como riego a demanda libre Mantienen el derecho aportando jornales en el mantenimiento del sistema de acuerdo al tamaño de sus tierras 	<ul style="list-style-type: none"> Derecho expresado en tiempo, riego con 80 l/s simultáneamente 3 a 4 usuarios, 2 horas c/u. Mantienen con aporte de jornales, asistencia a reuniones, aportes económicos y trabajos comunitarios. 	<ul style="list-style-type: none"> Se expresa en tiempo 12 horas c/usuario con todo el caudal Aportes en trabajo y monetarios fijados, cumplir un cargo obligatoriamente de acuerdo a turno
Forma de distribución	<ul style="list-style-type: none"> Demanda libre en el periodo de lluvias y en turnos en el estío, de acuerdo a sus suyus 	<ul style="list-style-type: none"> Demanda libre en el periodo lluviosos y en turnos en el estiaje, de acuerdo a sus suyus 	<ul style="list-style-type: none"> Demanda libre todo el año. Mayores limitaciones de riego durante la época de lluvias por colmatación de canal 	<ul style="list-style-type: none"> Demanda libre entre enero y mayo y por turnos el resto del año, mediante flujo continuo y multiflujo. 	<ul style="list-style-type: none"> Turnos de 12 horas por usuario con todo el caudal disponible, lo que da como resultado una frecuencia de riego por usuario de 18 días
Organización	<ul style="list-style-type: none"> No existe comité. Comisionado de agua Organiza la distribución de agua en el estío y los trabajos de mantenimiento. Juez de aguas de OTB para solución de conflictos de los diferentes sistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> No existe comité de riego. Mayordomo Notifica, organiza y controla trabajos de mantenimiento. Juez de aguas de OTB para solución de conflictos en el reparto y definición de multas. 	<ul style="list-style-type: none"> 3 "Propietarios mayores" o usuarios con mayor cantidad de tierra notifican, organizan y controlan los aportes de jornales para el mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> 1 comité de riegos: Presidente, Strio de Actas, Tesorero, Juez de aguas y 6 Subjueces El Presidente es la máxima instancia, y los jueces de agua son los que velan la distribución. Subjueces en cada ramal. 	<ul style="list-style-type: none"> 1 comité de riegos: Presidente, Strio de Actas, Strio de Hacienda, Vigilante o Juez de aguas Presidente: Inspección de nec. de mantenimiento, organización del mantenimiento, convocatoria a reuniones Juez de aguas: Elaborar rol de riego según orden de reparto
Mantenimiento (situación actual)	<ul style="list-style-type: none"> En los canales, sólo limpiezas del canal (remoción de sedimento, piedras u otros objetos depositados en el canal (1 día de trabajo). En la toma se realizan simplemente remoción del material depositado. 	<ul style="list-style-type: none"> En los canales, sólo limpiezas del canal (remoción de sedimento, piedras u otros objetos depositados en el canal (1 día de trabajo). En la toma se realizan simplemente remoción del material depositado. 	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza de canal completamente colmatado. No se mejoró sustancialmente este aspecto. La obra de toma nueva no funciona adecuadamente y usan otra toma tradicional aguas abajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Rutinario: Protección de la obra de toma, limpieza de canal, cámaras y sifón 2 veces/año Preventivo: Pintado de compuertas y engrasado, parchado de fisuras y rajaduras y Limpieza y resellados. 	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza de canales (principal y laterales) y cámaras de inspección de la galería una vez al año Reconstrucción anual de un muro a orillas del río Cuota anual de 20 Bs

4. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BAJO RIEGO

En cuanto a la producción agrícola, el área de los diferentes cultivos muestra mayor atomización en San Juan del Oro y Caigua, mientras que en Tárcana y Vidriera Candelaria, se muestra una dominancia de Maíz y viñedos respectivamente (Cuadro 4). En el caso de Realenga, al estar ubicado en el altiplano, las posibilidades de cultivo se restringen, siendo los principales cultivos alfalfa, avena y haba

Sobre todo en San Juan del Oro y Tárcana, la producción tiene un destino prioritario para el autoconsumo, disminuyendo esta tendencia entre los agricultores dedicados a la producción de hortalizas que se destina principalmente al mercado. En Vidriera Candelaria, la tendencia de producir para el mercado es más notoria. Asimismo, esto se vincula con el mayor grado de especialización (vid, ciruelo).

Finalmente, los productos destinados al mercado, en mayor grado, son vendidos en finca, siendo el destino de éstos principalmente Potosí y Tarija, sobre todo por la cercanía. Otro porcentaje no menos importante es vendido directamente en los mercados locales.

Cuadro 4. Características de la producción agrícola

Descripción	SISTEMA				
	San Juan del Oro	Tárcana	Vidriera Candelaria	Realenga	Caigua
Uso de la tierra	<p>Otros usos 14% Barbecho 8% Terreno en descanso 5% Cultivo 73%</p>	<p>Otros usos 26% Cultivo 43% Terreno en descanso 27% Barbecho 4%</p>	<p>Otros usos 8% Cultivo 71% Barbecho 12% Terreno en descanso 9%</p>	<p>Porcentaje de área máxima cultivada en el mes de enero: 72%. Una sola campaña al año.</p>	<p>Equivalente a 100% del área cultivable es cultivada anualmente</p>
Cultivos bajo riego	<p>Maíz grano 32% Papa 18% Frijol 11% Cebada grano 10% Cebada verde 7% Maíz choclo 6% Papa cocinera 5% Zucchini 5% Ajo 4% Cebolla 3% Zucchini 3% Batatas 2% Cebada 1% Tomate 1%</p>	<p>Maíz 47% Ajo 10% Frijoles 8% Habas 4% Trigo 9% Manzano 6% Zucchini 3% Linaza 3% Durazno 7% Papa 5% Cebada 0%</p>	<p>Viñedo mixto 59% Maíz 11% Cebada 10% Barbecho 13% Tomate 2% Pencil 6% Terreno en Descanso 9%</p>	<p>Alfalfa 35% Cebada berza 15% Cebada grano 6% Trigo 3% Zucchini 3% Haba 3% Papa 3% Cebada verde 1% Cebolla 1% Cebolla cabeza 1%</p>	<p>Maíz grano 32% Maíz choclo 6% Maní 4% Papa cocinera 15% Tomate 14% Sandía 3% Frijol 4% Arveja 4% Cebolla 6% Otras hortalizas 7% Frutales (citricos) 5%</p>
Lugar de Venta	Principalmente finca, muy poco localmente	Principalmente finca a los rescatistas, muy poco localmente	Principalmente a bodegas locales (vid), una porción a rescatistas, poco localmente	Cultivos forrajeros para engorde de ganado, venta de cebada berza , otros autoconsumo	Principalmente autoconsumo. Maíz para crianza de animales
Principales mercados	Potosí, Tarija, La Paz, Oruro, Villa Abecia, Las Carreras	Tarija, Potosí, La Paz, Santa Cruz, Villa Abecia, Las Carreras	Bodegas de vino locales, Potosí, Camargo	Oruro (cebada, zanahoria y cebolla)	Vilamontes, Tarija, Camiri Yacuiba

ANEXO 2. EFECTOS DEL PROYECTO

		Efectos	Indicadores
<i>GESTIÓN DE RIEGO</i>			
Elementos de la gestión de agua	Derechos de agua	<ul style="list-style-type: none"> - Consolidación de derechos al agua - Nuevas obligaciones/sanciones relacionadas al acceso al agua 	<ul style="list-style-type: none"> - Número de usuarios/comunidades con derechos al agua - Aportes en mano de obra para el proyecto - Asistencia a reuniones, mantenimientos, pago de cuotas - Multas, corte de turno de agua, trabajos comunales
	Distribución	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios en la Modalidad de distribución - (Mayor) disponibilidad de agua (caudal tiempo, intervalo) 	<ul style="list-style-type: none"> - Por turnos, a demanda, cambio de monoflujo a multiflujo (viceversa) - Caudal, tiempo, intervalo/frecuencia - Disponibilidad relativa de agua* - Capacidad de entrega de agua* - Disponibilidad relativa de riego*
	Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios en los requerimientos de mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios en la época de mantenimiento - Cambios en el tipo o modalidades de mantenimiento - Costos o requerimientos de mantenimiento (global) - Gastos en O+M por unidad de superficie* - Gastos en O+M por unidad de agua*
	Organización	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión sostenible y autónoma - Aparición/resolución de conflictos - Nuevas obligaciones y sanciones relacionadas a la organización 	<ul style="list-style-type: none"> - Nuevos cargos y funciones en la gestión (Derechos, distribución y/o mantenimiento) - Asistencia a reuniones, mantenimientos, pago de cuotas, multas, corte de turno de agua.
	Principios de Gestión del agua	Cambios en: <ul style="list-style-type: none"> - Comprensión sobre el funcionamiento del sistema - Minimización de conflictos - Principios de Equidad - Capacidad de uso y control - Sostenibilidad 	

* Indicadores sugeridos por el Instituto Internacional de Gestión del Agua (IWMI)

4 Consideraciones Conceptuales y Metodológicas para Evaluación de Proyectos de Riego

		Efectos	Indicadores
INFRAESTRUCTURA			
Elementos de la infraestructura	- La infraestructura como tal	Cambios en el estado físico de la infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> - Erosión - Sedimentación - Rajaduras/roturas - Crecimiento de malas hierbas
	- Funcionalidad de las obras y red física	Sobre el funcionamiento hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> - Reacción a la sedimentación y crecimiento de malas hierbas - Reacción en los puntos de bifurcación - Propagación de fluctuaciones de flujo - Reacción del sistema como red - Eficiencias
		Sobre los requerimientos de uso	<ul style="list-style-type: none"> - Necesidades relacionadas con: <ul style="list-style-type: none"> Distribución Mantenimiento Derechos al agua Aspectos organizativos
		Principios de adaptabilidad de la infraestructura a la capacidad de gestión	<ul style="list-style-type: none"> - Flexibilidad - Multiuso/multifunción (también en el tiempo) - Compatibilidad (con la gestión) - Visibilidad - Operabilidad y control

		Efectos	Indicadores
ASPECTOS ECONOMICO-PRODUCTIVOS			
	Cambios vinculados a la producción y productividad de los cultivos	Area cultivada	- Area bajo riego - Area a secano
		Calendario y Cédula de cultivo	- Epocas de siembra y cosecha - % cultivos bajo riego - % cultivos a secano
		Cambios en la demanda de agua de riego	- Cédula de cultivos, Coeficientes de cultivo - Volúmenes, láminas de riego - Clima, lluvias
		Cambios en la tecnología de aplicación de agua a la parcela	- Eficiencia de aplicación - Métodos - Tipos de riego - Prácticas de riego específicas
		Incremento en la productividad	- Volumen producido por unidad de superficie (rendimientos)
	Cambios económicos como consecuencia del proyecto a nivel local	Rentabilidad	- Costos de producción - Precios de productos - Ingresos - B/C, TIR, VAN
		Relación con el mercado	- Destino de la producción - Insumos - Relación de consumo de productos internos vs. Productos externos - Relación volúmenes de autoconsumo vs. Venta de productos al mercado
		Formas de trabajo agrícola	- Relaciones sociales (ayni, jornal) - Acceso a recursos
		Actividades complementarias a, o dependientes de, la producción agrícola	- Ingresos por producción pecuaria - Migración (ingresos, épocas, tiempo) - Artesanía
		Desempeño productivo	- Producto por unidad de superficie regada (\$US/ha)* - Producto por unidad de superficie potencialmente regable* - Producto por unidad de agua suministrada* - Producto por unidad de agua consumida* - Valor bruto de la producción/costo del agua de riego* - Volumen producido/m3 de agua* - Margen bruto de producción/m3 de agua*

* Indicadores sugeridos por el Instituto Internacional de Gestión del Agua (IWMI)