

Aportes al desarrollo de los distritos de riego de Belén y Pomán

Gomensoro, F.¹, Loyola, P.F.², Sánchez J.P.³

¹Ingeniero Civil, Máster en Ingeniería de Regadíos, profesor adjunto de la cátedra de Obras Hidráulicas 1, Facultad de Ingeniería de la UNC. Coordinador Proyectos de Riego (PROSAP-MAGyP), Lafinur 1331 Dorrego Guaymallén Mendoza 5519. fernando.gomensoro@hydrotec.com.ar; fegomen@gmail.com

²Ingeniero Agrónomo, Profesor adjunto de Horticultura y Floricultura de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNC. Formulación de Proyectos de Riego (PROSAP-MAGyP), Bº Furlotti R-13 Maipú Mendoza 5515. ployola@speedy.com.ar

³Ingeniero Civil, Formulación de Proyectos de Riego (PROSAP-MAGyP).

Fernando Fader 857 Mendoza 5521.

juanpablo.sanchez@hydrotec.com; jpsanchez.mza@gmail.com

El presente trabajo no se trata de una investigación, sino que consiste en el desarrollo de un proyecto de modernización de regadíos, llevado adelante por un equipo técnico contratado por el PROSAP.

El PROSAP (Programa de Servicios Agrícolas Provinciales) es el instrumento de inversión pública del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. Las provincias adheridas al PROSAP que quieren formular un proyecto productivo lo solicitan al programa. Éste, a través de su Área de Preparación de Proyectos, constituye un equipo de profesionales para que diseñe, de modo participativo con los productores y autoridades provinciales, un proyecto compatible con los requerimientos de los organismos de financiamiento (BID y/o BIRF).

En este marco se formuló un proyecto que involucra a 9 localidades de la provincia de Catamarca, 4 en el departamento de Pomán: El Pajonal, Siján, Mutquín y Rosario de Colana; y 5 que pertenecen al departamento de Belén: Pozo de Piedra, Las Juntas, Las Barrancas, Cóndor Huasi y La Estancia.



En noviembre del año 2011, se entregó a la provincia el proyecto a nivel de factibilidad para las 9 localidades involucradas. Este proyecto ha recibido la “no objeción” del organismo financiero, el BID y se dispone a ser ejecutado.

Las intervenciones en las nueve localidades, se tratan de proyectos de modernización de sistemas de riego. La fuente de agua para estas localidades son mayormente arroyos

o pequeños ríos originados de vertientes que ofrecen agua de muy buena calidad pero con gran restricción en la oferta de agua para todo uso, ya que debe ser compartida con la provisión de agua potable para los habitantes de estas localidades.

La actividad agrícola de estas localidades está caracterizada por la existencia de pequeños productores principalmente de nogales, que tienen la producción agrícola y el empleo público como principales actividades.

Los beneficiarios de estos proyectos son pequeños productores; la gran mayoría con menos de 1 ha. En total se trata de 1.064 productores que riegan 1.850 ha entre todos los sistemas.

		Superficie	% Sup.	N° Productores
POMÁN	<i>Rosario de Colana</i>	123	7%	79
	<i>Sijan</i>	233	13%	151
	<i>Mutquín</i>	442	24%	314
	<i>El Pajonal</i>	177	10%	61
BELÉN	<i>La Estancia</i>	46	2%	48
	<i>Condor Huasi</i>	113	6%	96
	<i>Las Barrancas</i>	169	9%	75
	<i>Las Juntas</i>	124	7%	68
	<i>Pozo de Piedra</i>	423	23%	172
TOTALES		1850	100%	1064

El diagnóstico para la preparación del proyecto, fue efectuado en forma participativa, mediante recopilación de antecedentes, talleres, entrevistas y encuestas.

Como parte del diagnóstico en lo que se refiere a la infraestructura de riego, se detectó la baja oferta de agua para riego, sistema de distribución poco racional, baja eficiencia en la aplicación, turnados muy prolongados y la competencia con el agua potable. En la parte productiva, se pudo observar la baja producción y calidad de los productos, el deficiente manejo de los cultivos, la falta de control de plagas y enfermedades y la necesidad de reconversión varietal en el cultivo del nogal que corresponde principalmente a variedades criollas de baja productividad y calidad.

1- Materiales y métodos

Para mejorar la situación productiva de la zona, mediante el uso racional del recurso hídrico, se analizaron diferentes alternativas. La primera (A) consiste en un Sistema de Riego Gravitacional Presurizado Colectivo a la Demanda; la segunda (B) consiste en impermeabilizaciones y mejoras en la distribución gravitacional.

Luego de un exhaustivo análisis técnico económico, se decidió en conjunto con los beneficiarios y con la provincia, avanzar con el desarrollo de la primera alternativa.

La adopción y selección de la alternativa presurizada, permite entre otras cosas, maximizar la garantía de riego e implementar sistemas tecnificados de riego en finca sin bombeo y a la demanda, lo que reduce los costos y aumenta la eficiencia.

El "fin" del proyecto es entonces, contribuir al desarrollo sustentable del área del proyecto y a la mejora de la calidad de vida. Esto se logra gracias a la optimización del aprovechamiento del agua de riego y el incremento de la seguridad y sustentabilidad de la producción agrícola.

La estrategia del proyecto se pensó en dos ejes fundamentales:

- el incremento de eficiencia y equidad en el uso del recurso hídrico, que se logra mediante la incorporación de un sistema moderno de conducción y distribución presurizada.
- el incremento en cantidad y calidad de la producción, que se logra mediante la adopción de riego presurizado a nivel predial (la cual se puede financiar en parte mediante Aportes No Reembolsables), la reconversión productiva y la implementación de planes sanitarios regionales.

Los objetivos específicos propuestos son los siguientes:

- disminuir las pérdidas de agua en las redes de riego mediante la conducción y distribución por tuberías
- modificar el sistema de distribución, pasando de turnados a riego a la demanda, gracias al sistema presurizado con elementos de control
- aumentar la eficiencia de aplicación, a través de la mejora en la infraestructura y la asistencia técnica en la aplicación de riego
- mejorar la rentabilidad e incrementar la intensidad de actividades productivas mediante la mejora en el manejo de las técnicas productivas, apoyo en equipamiento para la producción y en la comercialización
- fortalecer a los consorcios de riego, mediante la incorporación de equipamiento y capacitación
- mejorar aspectos ambientales en relación con las estrategias de sanidad vegetal a implementar y con la infraestructura de riego prevista y la futura operación del sistema
- orientar a los actores del proyecto hacia una mayor sustentabilidad en las técnicas productivas y la gestión del recurso hídrico.

Para lograr estos objetivos, se diseñaron 3 componentes: Infraestructura, Asistencia Técnica y Fortalecimiento Institucional.

El componente de Infraestructura contempla la materialización de redes presurizadas por gravedad (cerca de 140 km en total, desde diámetros 50 mm hasta 355 mm) con sus correspondientes elementos de regulación y control así como sus reservorios de cabecera. A través de estas redes los productores pueden implementar riego presurizado en finca sin bombeo.

Los reservorios de cabecera permiten efectuar una reserva diaria que adapte los caudales que entran al sistema a los que se demandan en cada momento. A partir de allí nacen las tuberías principales que son las encargadas de lograr presión por desnivel. Se buscan presiones mínimas de entrega del orden de los 30 m.c.a.

En las tuberías principales se han emplazado sistemas de filtrado de anillas. Los mismos se ubicaron de modo tal que se puedan efectuar lavados y retro-lavados en forma automática y sin energía eléctrica. Los filtros permiten proteger el resto de las instalaciones, a la vez que brindan a los usuarios agua con calidad suficiente para tratamientos menores antes del riego por goteo.

Luego de los filtrados, se llega a la zona de parcelas donde una red de tuberías ramificada y abierta permite realizar la distribución a los usuarios.

La red incorpora elementos de protección y control, como válvulas hidráulicas y válvulas de aire. Además se incorporan válvulas seccionadoras y de desagüe.

El siguiente cuadro muestra un resumen de los datos principales de cada una de las redes.

OBRAS	Obra de Toma	Desarenador	Otras Obras de Cabecera	Sección de aforo	Redes Presurizadas (km)	Reservorios (m3)	Cámaras de derivación
Rosario de Colana	X	X	√	√	7,234	5200	X
Siján	√	X	X	√	11,653	9360	X
Mutquín	X	X	X	√	29,769	16900	√
El Pajonal	X	X	√	√	20,009	8260	X
La Estancia	√	√	√	√	3,423	1034	X
Condor Huasi	√	√	X	√	10,445	4600	X
Las Barrancas	X	X	X	√	11,794	5200	√
Las Juntas	X	X	X	√	11,459	3700	√
Pozo de Piedra	√	√	√	√	34,583	7200	√
					140,37	61.454,00	

Se muestra a continuación un ejemplo de redes presurizadas en la localidad de Mutquín, departamento de Pomán. En este caso, son 3 redes independientes (identificadas con colores diferentes), lo cual es una ventaja para la operación y el mantenimiento del sistema. A su vez, reduce significativamente los costos de la obra civil por permitir el uso de tuberías de menor diámetro y menor clase.



Las mismas llevan, como se mencionó, una serie de accesorios o elementos de control y de protección para su correcto funcionamiento. Se ha desarrollado un “banco de pruebas” para que los futuros usuarios puedan apreciar lo que va a reemplazar paulatinamente el sistema de riego tradicional existente.



Los principales accesorios son una válvula de aire, una válvula de corte (tipo Mariposa) y un hidrómetro que además regula presión aguas abajo. La presión aguas arriba esta generada por una bomba.

El componente de Asistencia Técnica radica en:

- brindar asesoramiento especializado a los productores sobre el manejo cultural y sanitario de los principales cultivos
- apoyar y capacitar para la adopción de riego por goteo
- brindar capacitaciones complementarias dirigidas a la adopción de buenas prácticas agrícolas (BPA)
- capacitar y apoyar al desarrollo de pequeños productores para emprendimientos de agregado de valor a la producción regional.
- promover la participación y organización de los productores en entidades relacionadas al riego, al procesamiento en origen y/o la comercialización de los productos.



El componente de Fortalecimiento Institucional apunta a consolidar los consorcios, incrementar y modernizar el equipamiento de los mismos. Los principales objetivos de este componente son:

- capacitar a los operarios en el adecuado mantenimiento y operación del nuevo sistema.
- apoyar la adopción de riego presurizado en las fincas.
- consensuar criterios sobre las reglas de uso y distribución de agua de riego con el nuevo sistema.



2- Resultados y discusión

El total de las actividades contempladas para los tres componentes, totaliza una inversión de US\$10.976.484 (\$46.101.236).

Además de la inversión pública, se requiere inversión privada por parte de los usuarios, fundamentalmente para modernización de los sistemas de riego, reconversión e implantación. Estas inversiones, de gran importancia, cuentan con importantes subsidios por parte del estado nacional, mediante ANR y programas alternativos.

El siguiente cuadro resume los montos estimados de inversión intrapredial que se han calculado.

Inversiones	Monto (\$)
Riego por goteo parcelario	9.868.810,00
Reconversiones	18.015.088,80
Implantaciones	5.436.057,00
TOTAL	33.319.955,80

El proyecto fue exhaustivamente evaluado, desde el punto vista socio-ambiental y económico. Ambas evaluaciones resultaron satisfactorias, llegándose a indicadores de rentabilidad social muy aceptables (TIR económica del 30%). Además se evaluaron financieramente cada uno de los modelos productivos, arrojando todos ellos valores satisfactorios.

La evaluación ambiental y social mostró impactos negativos durante la fase de construcción del tipo leve y reversible, mientras que durante la etapa de explotación, los impactos son ampliamente positivos.

Se ha diseñado una metodología para el seguimiento y la evaluación de los resultados del proyecto. La Matriz de Marco Lógico da cuenta de ello. Los indicadores contemplados pueden ser verificados mediante registros, encuestas y otros medios, como consultas a diversos organismos (INTA, INV y entidades municipales). Estos indicadores de resultados son múltiples y tienen que ver con productividad, incrementos de superficie, adopción de tecnología, cumplimiento de actividades y desembolsos entre otros.

El proyecto se elevó al BID (Banco Interamericano de Desarrollo). Una misión técnica del Banco visitó la zona y luego de una serie de reuniones, interconsultas y solicitudes de ampliación de información, se ha logrado la no objeción por parte de este ente financiador.

Del valor total de inversiones, el 25% es financiado por la Provincia y el 75% restante por el banco. El reembolso del financiamiento que brinda el Banco, es realizado por la provincia, con transferencia de parte de esta deuda a los productores.

3- Conclusiones y recomendaciones

Se considera que la adopción de riego presurizado es la opción más adecuada en las localidades.

Esto se fundamenta en la necesidad de hacer un uso eficiente de agua para riego. En estas localidades, esto es muy importante debido a la escasa oferta de agua, a la competencia con el abastecimiento poblacional y a la dificultad de las prácticas de riego por superficie (predios pequeños y con fuertes pendientes).

El SRPG en estas localidades además de mejorar la eficiencia de riego, va a solucionar problemas de distribución de agua de riego y facilitar la reconversión por lo que tiene un impacto importante en la economía regional.

4- Bibliografía

Ven Te Chow. 1959. *Hidráulica de Canales Abiertos*. Ed. Mc Graw Hill.

Brouwer C., Goffeau A., Heibloem M. 2000. *Irrigation Water Management Manuals*. FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Banco Mundial. *Argentina, gestión de recursos hídricos, Inf.20729 AR*, Washington D.C.

Granados Alfredo. 1986. *Infraestructura de Regadíos. Redes colectivas de riego a presión*. E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid.