

# UNA EVALUACIÓN DE LAS POSIBILIDADES DE EXPANSIÓN DEL RIEGO EN LA ARGENTINA

C. Adrián Zappi <sup>(1)</sup>

<sup>1</sup> Gestión de Proyectos Públicos de Recursos Hídricos. Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP). Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Belgrano 450, Buenos Aires, Argentina.  
[azappi@prosap.gov.ar](mailto:azappi@prosap.gov.ar)

## RESUMEN

La superficie actualmente regada en la Argentina es de alrededor de 2.200.000 ha. Un 70% de su territorio continental (de 2,2 millones de km<sup>2</sup>) es árido o semiárido. En consecuencia el riego es un recurso fundamental para expandir la agricultura con todas las implicancias de desarrollo socioeconómico que eso implica.

Los recursos hídricos superficiales y subterráneos de las áreas áridas y semiáridas ya están parcialmente comprometidos, tanto con los usos agrícolas como con otros, urbanos e industriales, y en el futuro también con actividades mineras y petrolíferas, a lo que se agregan las limitaciones medioambientales. No obstante hay aún recursos de suelo y agua inexplorados por lo que, junto con la optimización de los sistemas de riego existentes y la ampliación del riego complementario, se podría por lo menos duplicar en el mediano plazo la superficie regada de la Argentina.

El riego es una herramienta de producción y por lo tanto el costo del agua como insumo contribuye a decidir si esa producción es o no rentable. Por lo tanto los proyectos deben mantenerlo dentro de ciertos límites, relacionados con el valor o la rentabilidad esperada. En este aspecto se debe considerar la incidencia tanto de los costos de inversión (pública y privada) como los de operación y mantenimiento.

Así, la expansión del riego en la Argentina está limitada no sólo por la disponibilidad de agua (superficial o subterránea) apta, sino por el monto de las inversiones necesarias para captarla y transportarla (inversión), y eventualmente por el costo de bombearla. Se muestran distintos casos de inversiones en riego privadas y públicas y las limitaciones que plantea el costo del agua para el desarrollo de la agricultura irrigada bajo distintos escenarios.

## 1. EL RIEGO EN LA ARGENTINA

El 70% del territorio continental de la Argentina (2,2 millones de km<sup>2</sup>) es árido o semiárido, y las áreas con abundante disponibilidad de agua están concentradas en el este y nordeste. Aún en estas regiones las precipitaciones son estacionales o muestran una marcada irregularidad interanual, por lo que es necesario el riego complementario si se quieren asegurar rendimientos y calidades, u obtener productos con mejores precios.

En consecuencia el riego es un recurso fundamental para expandir la agricultura y su consecuente impacto sobre el desarrollo socioeconómico regional.

La superficie bajo riego en la Argentina es actualmente de alrededor de 2.200.000 ha. De ella, la mitad está en regiones áridas, con precipitaciones de menos de 500 mm (valles andinos de Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja, Santiago del Estero, San Juan, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Chubut y sur de La Pampa y Buenos Aires); un 20% en regiones semiáridas del Centro y Norte, con lluvias de 600 a 800 mm en verano (este de Catamarca, Tucumán, Salta, Jujuy, Chaco, Formosa, San Luis y oeste de Córdoba), un 20% en regiones subhúmedas o húmedas, en general como sistemas de gestión privada y un 10% corresponde al cultivo de arroz en el Litoral húmedo (Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe, Chaco y Formosa).

Unas 65.000 explotaciones agropecuarias (un 20% de las 330.000 existentes en el país) emplean total o parcialmente riego. La superficie de las fincas bajo riego es reducida; un 36% son menores de 9 ha, y un 56% tienen entre 9 y 25 ha, lo que en muchos casos las coloca bajo el límite de la sostenibilidad económica.

Las explotaciones bajo riego abarcan un 7% de la superficie cultivada total (32 millones de ha), pero aportan un 20 % del producto bruto agropecuario nacional.

Del total regado, un 32%; es ocupado por frutales y vid; un 26% es cultivado con cereales; un 17% con forrajeras; un 13% con hortícolas y un 12% con cultivos industriales. El riego, especialmente en zonas áridas donde es la única alternativa agrícola, se orientó a producciones intensivas en capital y mano de obra, de modo de aprovechar al máximo los escasos recursos. Sin embargo la expansión de estos cultivos tiene generalmente limitaciones de mercado.

El riego representa el 70% del uso consuntivo total del agua en la Argentina. Un 75% del agua para riego proviene de fuentes superficiales, a partir de embalses y derivaciones de los ríos generalmente colectivas y el resto es provisto por acuíferos, con captaciones individuales.

En los sistemas tradicionales predominan los métodos de riego de superficie, que ocupan un 70% del total regado. Todavía son muchos los sistemas públicos con canales sin revestir, o en pobre estado de mantenimiento, y que carecen de sistemas efectivos de control de caudales, por lo que se estima que la eficiencia de uso de agua media es de alrededor del 30%.

## **2. INVERSIÓN PÚBLICA Y PRIVADA EN RIEGO**

El Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP), dependiente del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP) nacional, es la principal herramienta de inversión pública. Su objetivo es mejorar la infraestructura y los servicios agropecuarios en las Provincias, administrando fondos de préstamos del BIRF y el BID.

En sus primera y segunda etapa, entre 1997 y 2011, el PROSAP ejecutó 464 millones de dólares de financiamiento externo. La tercera etapa, en ejecución hasta 2013, cuenta con USD 900 M con los que se están ejecutando nuevos proyectos, y se está gestionando un nuevo préstamo por USD 500 M adicionales.

En lo que hace específicamente a riego, su prioridad en las primeras etapas fue la rehabilitación de grandes sistemas de riego públicos, con red principal y secundaria sin revestir y con estructuras obsoletas o en mal estado, pero con estructuras agrícolas

desarrolladas y con buenas perspectivas económicas, con el objeto de lograr un mejoramiento de la eficiencia de uso de agua, y permitir una expansión del área regada y disminuir los problemas de drenaje y salinización.

Las intervenciones en sistemas existentes no se limitaron al revestimiento de canales sino que se modernizaron, incorporando elementos para un mejor control de la distribución de agua y construyendo redes presurizadas por gravedad, financiando asimismo componentes de asistencia técnica a los productores para mejorar el manejo del riego, y de fortalecimiento institucional de consorcios de regantes y organismos provinciales de riego.

A lo largo de estos 15 años, el PROSAP ha financiado la ejecución de más de 35 proyectos de riego y drenaje en 14 provincias, con una inversión de USD 400 M. En cifras, se modernizaron sistemas de riego en más de 300.000 ha, construyendo más de 400 km de canales, 150 km de tuberías de riego presurizado y 200 obras complementarias, y rehabilitando 280 km de drenes.

En la etapa actual se están desarrollando proyectos de riego innovadores, asociados a la generación y uso de la energía eólica y a la utilización de la biomasa, así como acueductos para el riego en el Litoral norte (Chaco, Santa Fe y Entre Ríos) desde los ríos Paraná y Uruguay.

La inversión privada se ve reflejada principalmente en la expansión de las áreas regadas empleando sistemas de riego tecnificado y agua subterránea.

En la Argentina hay aproximadamente 405 mil hectáreas bajo riego mecanizado (pivote y avance frontal), que llegan a las 560 mil hectáreas considerando el doble cultivo. Su volumen de producción supera las 4.7 millones de toneladas, con 3.2 millones de toneladas entre soja, trigo y maíz.

El riego mecanizado ha incorporado áreas marginales a la producción, y ha duplicado en muchos casos los rendimientos en secano. Además ha permitido reducir sensiblemente la variabilidad de los rindes favoreciendo un uso más intensivo de la tierra de manera sustentable, incorporando trigo a las rotaciones (G. Santos, comunicación personal).

Los Estados nacional y provinciales, a través de ventajas fiscales (diferimientos impositivos, etc.), han promovido la creación de grandes emprendimientos privados en alrededor de 120.000 ha en las provincias de Catamarca, La Rioja y San Juan. Además se han desarrollado o ampliado otros emprendimientos en gran escala que emplean fuentes de agua individuales, en Salta, Jujuy, San Luis, etc. (ingenios azucareros, viñedos, grandes explotaciones, etc.).

### **3. POSIBILIDADES DE EXPANSIÓN DEL RIEGO**

Los recursos hídricos superficiales y subterráneos de las áreas áridas y semiáridas de la Argentina ya están parcialmente comprometidos, tanto con los usos agrícolas como con otros, urbanos e industriales, y en el futuro también con actividades mineras y petrolíferas, a lo que se agregan las limitaciones medioambientales. No obstante hay aún recursos de suelo y agua inexplorados por lo que, junto con la optimización de los sistemas de riego existentes y la ampliación del riego complementario, se podría por lo menos duplicar en el mediano plazo la superficie regada de la Argentina.

En las grandes zonas de riego del oeste y sur del país las posibilidades de expansión de la producción bajo riego -por un mejoramiento de la eficiencia global de uso de agua- son limitadas. Si bien las eficiencias de riego parecen bajas, la mejora esperable, sin cambiar los sistemas de riego superficial corrientes, es reducida. En el río Mendoza la eficiencia de aplicación en finca medida fue de 59%, y la alcanzable manteniendo el nivel salino de suelo y agua actual, es del 61 % (Morábito et al., 2007). En otras áreas vecinas (Tunuyán superior), con mejor calidad de agua y suelo y donde predomina el riego de superficie con desagüe al pie, se determinó una eficiencia de aplicación media de 43% y una potencial del 68% (Schilardi, 2012).

Si bien esos autores señalan que las eficiencias de aplicación potenciales podrían incrementarse aceptando bajas en rendimientos por salinidad, una mejora en gran escala solo podría lograrse incorporando masivamente métodos de riego localizado en los cultivos intensivos, lo que incluye reservorios, bombas, filtros, tuberías de distribución y emisores. Esto es relativamente sencillo (aunque costoso) en cultivos hortícolas anuales, pero en el caso de montes frutales, este cambio puede obligar a una reconversión con sustitución de las variedades y conducciones tradicionales por nuevos marcos de plantación, mayores densidades y recambio varietal.

En las áreas con cultivos de menor valor (granos o forrajeras) pueden emplearse sistemas mecanizados (pivotes o avances frontales) aunque su limitación está dada por los costos de inversión y de bombeo. En algunos cultivos semiextensivos, como caña de azúcar, se han hecho experiencias exitosas de riego por goteo.

Otra forma de mejorar la eficiencia de aplicación en finca es evitar el riego nocturno, que tiene muy baja eficiencia (Ciancaglini, N., comunicación personal). Esto puede lograrse mediante la construcción de reservorios en finca o en el sistema de distribución secundario.

Puede obtenerse una sustancial mejora de la eficiencia global a mediano plazo actuando sobre las eficiencias de conducción y distribución mediante el revestimiento de canales y la incorporación de estructuras y dispositivos para medición y control de los caudales pasantes (vertederos, compuertas de nivel constante, modulares, etc.), mejorando la operación y el mantenimiento, capacitando al personal de operación y administración del sistema y suministrando equipamiento informático, software para gestión hídrica y administrativa, movilidad, y maquinaria apropiada para mantenimiento.

En las áreas bajo riego de los ríos Mendoza, Tunuyán Inferior, Diamante y Atuel en la provincia de Mendoza, y de los ríos San Juan, Negro y Neuquén y Dulce de Santiago del Estero, los problemas de drenaje y salinización se encuentran extendidos, por lo que todo cambio de cierta magnitud en el uso del agua, tanto superficial como subterránea, afectará de una u otra manera al balance salino, con consecuencias que deberían ser cuidadosamente evaluadas.

Queda claro entonces que la mayor parte de la expansión del riego en la Argentina se hará en aquellos lugares que disponen de recursos hídricos sólo escasamente comprometidos. Estas áreas serían aquellas con suelos aptos en las proximidades de los grandes ríos, y sobre los acuíferos en zonas húmedas y subhúmedas, en las regiones pampeana y del litoral.

En el cuadro siguiente se hace una estimación del potencial de riego desde los principales ríos de la Argentina. La dotación bruta necesaria se estimó en función de las características climáticas del área regable en cada caso. En los ríos no regulados (Paraná y Uruguay) se emplearon los caudales medios del mes de mayor demanda potencial de agua.

**Cuadro 1: Estimación de la superficie potencial de riego abastecida desde los principales ríos de la Argentina**

Río y lugar	Caudal medio Q	Derrame medio V	Uso para riego %	Dotación bruta	Superficie regable	Superficie regada	Superficie potencial
	m <sup>3</sup> /s	hm <sup>3</sup>		mm	ha	Ha	ha
Paraná en Corrientes (diciembre)	15.974	42.785	5	300	713.000	200.000	513.000
Uruguay en Salto Grande (enero)	3.014	8.073	5	300	135.000	20.000	115.000
Negro en Paso Córdoba (Alto Valle - RN)	970	30.700	50	1.400	1.096.000	250.000	846.000
Santa Cruz en Charles Fuhr	700	22.000	20	1.000	440.000	1.000	439.000
Bermejo en El Colorado (Formosa)	410	12.900	30	1.200	323.000	10.000	313.000
Colorado en Pichi Mahuida (Río Negro – La Pampa)	130	4.100	70	1.400	205.000	200.000	5.000
Chubut en Dique Ameghino	40	1.300	60	1.400	56.000	30.000	26.000
<b>TOTAL</b>					<b>2.968.000</b>	<b>711.000</b>	<b>2.257.000</b>

**Fuente:** Elaboración propia en base a datos de SSRRHH.

Adicionalmente, se hizo una estimación de la disponibilidad de agua subterránea para riego en la región pampeana, suponiendo niveles mínimos y máximos de recarga para un manejo sustentable de los acuíferos. La superficie regable se estimó suponiendo un consumo bruto de 600 mm/año, lo que es compatible con las demandas para riego complementario en esa región.

**Cuadro 2: Estimación de la superficie potencial de riego abastecida con agua subterránea en la región pampeana de Argentina**

Región	Superficie	Precipitación.	Recarga		Otros usos	Disponibilidad	Superficie regable total	Superficie Regada	Superficie potencial
	km <sup>2</sup>	mm			hm <sup>3</sup>	hm <sup>3</sup>	ha	Ha	ha
Buenos Aires NE	10.000	950	mín.	7%	100	565	94.000	50.000	44.000
			máx.	13%		1.135	189.000		139.000
Santa Fe	7.000	1.000	mín.	7%	50	440	73.000	10.000	63.000
			máx.	13%		860	143.000		133.000
Córdoba	12.000	850	mín.	7%	100	614	102.000	100.000	2.000
			máx.	13%		1.226	204.000		104.000
Buenos Aires SE	3.000	830	mín.	7%	50	124	21.000	30.000	0
			máx.	13%		274	46.000		16.000
Entre Ríos	8.600	1.100	mín.	7%	590*	72	12.000	10.000	0
			máx.	13%		640	107.000		97.000
<b>TOTAL</b>	<b>40.600</b>	<b>-</b>	mín.		<b>890</b>	<b>1.816</b>	<b>302.000</b>	<b>200.000</b>	<b>109.000</b>
			máx.			<b>4.135</b>	<b>689.000</b>		<b>489.000</b>

\* Incluye 60.000 ha de arroz; 540 hm<sup>3</sup>

Fuente: Auge (2005); Santa Cruz (1997); L. Storti (com. pers.); elaboración propia.

De acuerdo a lo anterior, el área bajo riego en la Argentina podría como mínimo duplicarse, sin comprometer el uso sustentable de los recursos hídricos conocidos.

#### 4. LIMITACIONES ECONÓMICAS

El riego es una herramienta de producción y por lo tanto el costo del agua como insumo contribuye a decidir si esa producción es o no rentable. Por lo tanto los proyectos deben mantenerlo dentro de ciertos límites, relacionados con el valor o la rentabilidad esperada. En este aspecto se debe considerar la incidencia tanto de los costos de inversión (pública y privada) como los de operación y mantenimiento.

Hay de alguna manera un balance entre ambos, pues cuando se pretende minimizar los costos operativos (y especialmente los de bombeo) se requieren inversiones iniciales mucho mayores. Por el contrario, en aquellos sistemas en los que la inversión en infraestructura es mínima, como el riego con agua subterránea de perforaciones propias, el costo operativo es mayor.

En el caso específico del riego complementario, si bien se logran notables incrementos de rendimiento con un bajo volumen de agua, la incidencia de los costos de inversión (como costos fijos) es importante, especialmente cuando los equipos no se utilizan a pleno, debido a lo variable de la demanda hídrica.

Los nuevos proyectos deben tener en cuenta que los cultivos propuestos tengan buenas perspectivas de mercado para los volúmenes previstos, en condiciones competitivas de precio y calidad, y que el costo del agua, incluyendo amortizaciones, energía, operación y mantenimiento no sea una limitante para su desarrollo.

La incidencia del costo de inversión está en relación con el costo del dinero (condiciones de financiamiento, tasa de interés y período de repago) y con el nivel de subsidio que está dispuesto a aportar el Estado. En sistemas colectivos, las inversiones las pueden hacer el Estado o particulares, directamente o a través de sistemas de participación público-privada.

Los costos de operación y mantenimiento dependen, en los casos en que hay bombeo, del precio de la energía. Cuando la incidencia del mantenimiento es mayor – en sistemas con canales sin revestir o con una distribución compleja - son más dependientes del costo de la mano de obra. Estos costos deben ser asumidos en su totalidad por los usuarios, y así lo exigen los bancos financiadores.

Adicionalmente a lo anterior, la evaluación económica completa de un proyecto de riego debe tener en cuenta no solo los costos y beneficios de los productores sino su impacto en toda la sociedad y el ambiente.

La expansión del riego en la Argentina está así limitada no sólo por la disponibilidad de agua (superficial o subterránea) apta, sino por el monto de las inversiones necesarias para captarla y transportarla (inversión), y eventualmente por el costo de bombearla. Se muestran a continuación algunos ejemplos de modelos productivos y de inversión pública con uso de riego, y se señalan algunas limitaciones que plantea el costo del agua para el desarrollo de la agricultura irrigada.

En el primer caso, se trata de un emprendimiento privado que aplica riego complementario para la producción de maíz para grano empleando un pivote para 80 ha, con uso de agua subterránea. Se comparan los márgenes brutos de esta actividad, en distintos escenarios, con una producción similar en secano en una típica zona maicera de la Argentina.

La inversión en el equipo, perforación, bomba etc. es de USD 200.000, y se estima un costo operativo (bombeo de agua, mantenimiento, etc.) de USD 0,50 /mm (0,05 USD /m<sup>3</sup>). El equipo aplica un total de 600 mm /año distribuidos en varios cultivos. La amortización del equipo, suponiendo una vida útil de 12 años y una tasa de interés del 6% en USD, es de unos USD 300 / año en cuotas constantes.

Los márgenes brutos en secano y bajo riego son los siguientes:

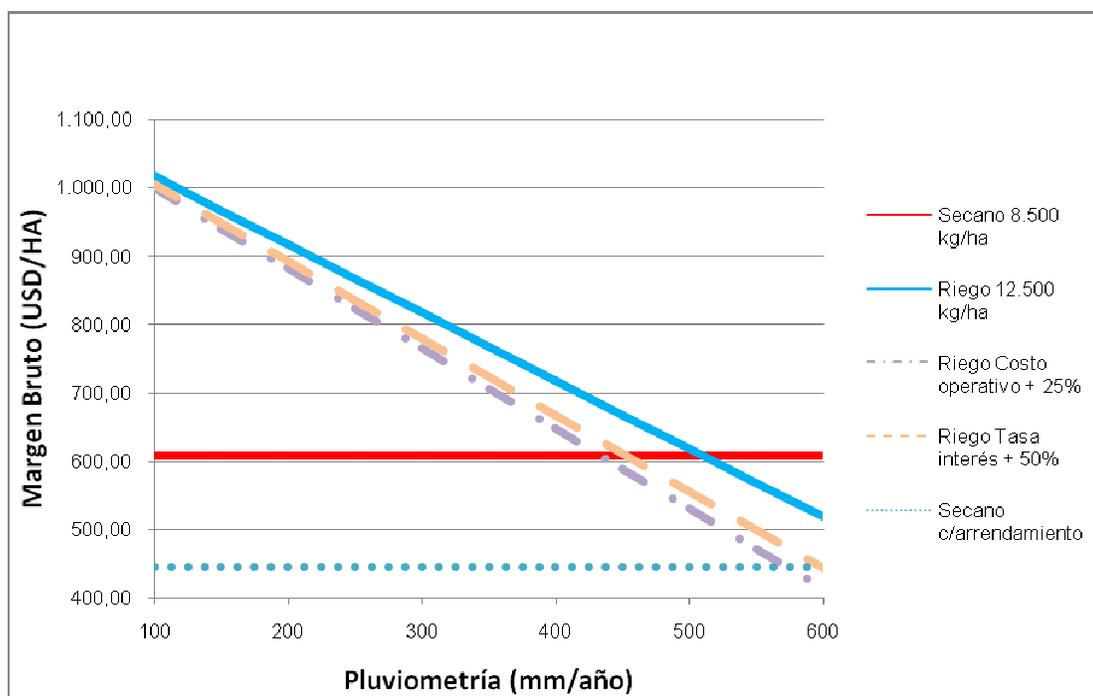
**Cuadro 3: Márgenes brutos en secano y bajo riego para producción de maíz**

Ítems	Unidad	Secano	Riego
Rendimiento	kg/ha	8.500	12.500
Precio	USD/tn	USD 195	USD 195
Ingreso bruto	USD/ha	USD 1.658	USD 2.438
Gastos de comercialización	%	27%	27%
Ingreso neto	USD/ha	USD 1.210	USD 1.779
Costo directo	USD/ha	USD 475	USD 475
Costo de riego	USD/ha	-	USD 224
Costos de cosecha	USD/ha	USD 128	USD 188
Margen bruto	<b>USD/ha</b>	USD 607	USD 892

**Fuente:** Elaboración propia en base a Agromercado, agosto 2012.

En el gráfico siguiente se indica la variación de margen bruto para distintas dosis de riego aplicados al cultivo, bajo cinco escenarios distintos:

- Escenario 0    Secano: 8.500 kg/ha
- Escenario 1    Riego: 12.500 kg/ha
- Escenario 2    Riego: Costo operativo + 25% (USD 0.625 / mm)
- Escenario 3    Riego: Tasa interés + 50% (12%)
- Escenario 4    Secano: 8.500 kg/ha, en campo arrendado.



**Gráfico 1: Variación de margen bruto de maíz en secano y bajo riego en función de la dosis de riego, bajo cinco escenarios distintos.**

Se puede apreciar que un incremento del 25% en el costo operativo incide notablemente en los resultados, mientras que un incremento del 50% en el costo financiero lo hace algo menos.

Si el riego se hace en un campo arrendado, los márgenes brutos se reducen notablemente. Esto justifica el riego en regiones marginales, como el oeste de Córdoba y San Luis, donde el valor de la tierra es mucho menor que en la pradera pampeana.

La subutilización del equipo de riego tiene una incidencia considerable. Esto es importante por cuanto el uso anual de equipos que se emplean para riego complementario es aleatorio, ya que depende de la oportunidad y volumen de las lluvias en la temporada. En el siguiente cuadro se indica la diferencia de márgenes brutos entre el mismo maíz regado, en una secuencia con trigo / soja de segunda, y como único cultivo bajo riego.

**Cuadro 4: Márgenes brutos de maíz regado, en secuencia trigo / soja y como único cultivo**

Cultivo	Rendimiento (kg/ha)		Lámina (mm)	Costo del riego (USD/ha)		Incremento Margen bruto (USD/ha)
	secano	riego		Gasto operativo	Amortización	
Trigo	2.700	4.500	190	USD 95	USD 118	USD 10
Soja 2a.	2.400	3.000	90	USD 45	USD 56	USD 19
Maíz	8.500	12.500	200	USD 100	USD 124	USD 285
Uso anual	-	-	480	-	-	USD 314

Maíz	8.500	12.500	200	USD 100	USD 298	USD 111
------	-------	--------	-----	---------	---------	---------

**Fuente:** Elaboración propia en base a Salinas, 2010 y Agromercado, agosto 2012

Dado que la producción bajo riego puede hacerse en cualquier lugar del país que cuente con suelos aptos y agua suficiente, puede verse que no es competitiva con la de secano cuando el cultivo requiere más de 500 mm aproximadamente, y esto sin contar los incrementos de costos locales por fletes, diferencia en valor de insumos y servicios, etc. Sin embargo en esta comparación no se tuvo en cuenta el costo del arrendamiento de la tierra, lo que justifica el riego en zonas en regiones donde la tierra tiene bajo valor.

El segundo caso es el de un proyecto en el que la inversión tiene una incidencia mucho mayor que los costos operativos. Se trata del Proyecto de usos múltiples Canal Tapenagá (Chaco), que comprende una planta de bombeo desde río Paraná en las cercanías del puerto de Barranqueras y un acueducto proyectado en PRFV de unos 100 km de longitud (Liscia *et al.*, 2010). Los costos presentados son solamente los del sistema de aducción, y no incluyen el sistema de tuberías de distribución ni la inversión requerida dentro de finca.

Se analizaron tres alternativas, empleando caudales de 3,8 m<sup>3</sup>/s, 2,0 m<sup>3</sup>/s y 1,0 m<sup>3</sup>/s.

**Cuadro 5: Costo del sistema de aducción del proyecto Canal Tapenagá para distintas alternativas**

Alternativa	longitud	diámetro	h manométrica	Q	Potencia	Costo
	km	mm	m	m <sup>3</sup> /s	kW	M USD
1	99.2	1,400	212.7	3.80	10,400	USD 115.50
2	99.2	1,000	356.7	2.00	8,180	USD 63.56
3	99.2	800	293.0	1.00	3,730	USD 44.24

La superficie regable se calculó a partir del caudal disponible, estimando una demanda bruta máxima de los cultivos a regar de 10 mm/d.

La evaluación económica se hizo suponiendo que la obra se amortiza en cuotas iguales a lo largo de 20 años, con una tasa de interés del 3 al 5%, compatible con la de préstamos de bancos multilaterales, y un costo de la energía eléctrica de USD 140 /MWh.

**Cuadro 6: Evaluación económica de tres alternativas del sistema de riego del Canal Tapenagá.**

Alternativa	Demanda bruta	Superficie regada	Costo	Amortización		Gasto bombeo
	mm/d	ha	USD/ha	3%	5%	mm
1	10	3.283	USD 35.179	USD 2.365	USD 2.823	USD 1,06
2	10	1.728	USD 36.782	USD 2.472	USD 2.952	USD 1,59
3	10	864	USD 51.204	USD 3.442	USD 4.109	USD 1,45

Si bien los cultivos regables no han sido definidos en el proyecto, es razonable suponer que serían los tradicionales en la región (maíz, soja, girasol, algodón) o arroz.

El margen bruto del cultivo de maíz en la llamada “zona núcleo” (norte de la Provincia de Buenos Aires y sur de Santa Fe), en el período 2005-2011, varió entre 200 y 550 USD/ha y el de soja: entre 300 y 500 USD/ha (Agromercado, 2012). Aun suponiendo

que el riego incremente en un 50% estos valores, queda claro que, aún para demandas modestas del orden de 200 mm/cultivo, se requeriría un nivel de subsidio muy alto, tanto en la inversión como en el precio de la energía eléctrica, para que el proyecto fuera financieramente viable para los productores interesados.

El arroz requiere riego integral, por lo que su rentabilidad depende del costo del agua. El costo del agua de riego en Entre Ríos en explotaciones que emplean agua de represas o agua subterránea con bombas accionadas por energía eléctrica de red, es de alrededor de 170 USD/ha (ProArroz, 2012). Esto equivale, para un uso consuntivo de 9.000 m<sup>3</sup>/ha, a alrededor de 0,20 USD/mm. Si se admite una rentabilidad mínima del 12%, el costo del agua no debería superar los 0,30 USD/mm, como se muestra en el cuadro siguiente.

**Cuadro 7: Evaluación económica de modelo de riego de arroz**

Rendimiento	kg/ha	7.200	7.200
Precio arroz cáscara	USD/tn	USD 236	USD 236
Gastos comercialización	%	11,3%	11,3%
Ingreso neto	USD/ha	USD 1.508	USD 1.508
Gastos directos sin riego	USD/ha	USD 988	USD 988
Gastos de riego	USD/ha	USD 170	USD 270
Gastos estructura, amortizaciones	USD/ha	USD 90	USD 90
Utilidad	USD/ha	USD 259	USD 159
Rentabilidad		<b>20,8%</b>	<b>11,8%</b>
Riego	m <sup>3</sup> /ha	9.000	9.000
Costo del agua	USD/m <sup>3</sup>	USD 0,02	USD 0,03
	USD/mm	<b>USD 0,19</b>	<b>USD 0,30</b>

**Fuente:** ProArroz, mayo 2012.

Se concluye que en casos como éste lo que determina la viabilidad económica del proyecto es la distancia entre la fuente de agua y el área regada. Esto limita las áreas potencialmente regables a una faja de pocas decenas de kilómetros desde los grandes ríos. A su vez, la viabilidad técnica depende de la disponibilidad de suelos regables, y además de la voluntad de regar de los propietarios y productores en esas zonas, que ya están intensamente explotadas y que disponen de lluvias normalmente suficientes.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

1. Agromercado (Revista) N° 322, febrero 2012; Síntesis Económica, y N° 328, agosto 2012. Buenos Aires.
2. Auge, M, Sánchez C. y Santi, M. Hidrogeología de la región arroceras de Entre Ríos. IV Congreso Hidrogeológico Argentino, 2005.
3. Duarte, L. (coord.). Hacia una estrategia para el manejo integrado del agua de riego en la Argentina. PROSAP – MAGyP. Buenos Aires, 2009.
4. INDEC. Censo Nacional Agropecuario 2002.
5. IRRI Management Argentina. Impacto del Riego Mecanizado en la Argentina. Buenos Aires., noviembre de 2010
6. Liscia, S. y Carner, J.L. Proyecto de usos múltiples Canal Tapenagá en la provincia del Chaco. Convenio Universidad de La Plata – PROSAP. 2011.

7. Morábito, J.A.; Mirábile, C. y Salatino, S. Eficiencia de riego superficial, actual y potencial en el área de regadío del río Mendoza (Argentina). *Ingeniería del Agua*, Vol. 14, No 3, Septiembre 2007. Mendoza, Argentina.
8. ProArroz. <http://www.proarroz.com.ar/>. Mayo 2012.
9. PROSAP. Razones para una estrategia de manejo integral del agua para riego.2011. [www.prosap.gov.ar](http://www.prosap.gov.ar)
10. Salinas, A. Riego suplementario en cultivos extensivos, panorama de Argentina y experiencia en la región central del país. INTA Manfredi. 2010.
11. Santa Cruz, J y Silva Busso, A. Disponibilidad de agua subterránea para riego complementario en las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos, Córdoba y Santa Fe. SAGyP, 1997.
12. Schilardi, Carlos. Desempeño del riego por superficie en el área de regadío de la cuenca del río Tunuyán Superior, Mendoza, Argentina. Fundación Taeda; (Premio tesis inéditas: “El valor estratégico de los recursos naturales”). 2012.
13. Subsecretaría de Recursos Hídricos (SSRRHH) Estadística Hidrológica. Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. Edición 2009.