

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA

**PROPUESTA DE RIEGO MULTIPREDIAL Y PREDIOS DEMOSTRATIVOS  
EN LOS INMUEBLES Nº 518 Y 521 DEL INSTITUTO NACIONAL DE  
COLONIZACIÓN**

**por**

**Ing. Agr. Fiorella CAZZULI ALBA**

TESIS presentada como uno de los  
requisitos para obtener  
el título de *Magister* en  
Desarrollo Rural Sustentable

MONTEVIDEO  
URUGUAY  
Diciembre 2011

Tesis aprobada por el tribunal integrado por el Dr. (PhD) Ing. Agr. Gustavo Ferreira, Ing. Agr. (MSc) Carlos Molina e Ing. Agr. (PhD) Pedro De Hegedüs el 13 de diciembre de 2011. Autora: Ing. Agr. Fiorella Cazzuli. Director: Ing. Agr. (MSc) Pedro Arbeletche.

## AGRADECIMIENTOS

Al INC, por el apoyo financiero para la realización de la maestría.

A las siempre dispuestas abuelas-niñeras de mis chiquitos, sin las cuales la maestría nunca podía haber sido considerada. También a Mirta, por cuidar tanto a mis gordos y estar siempre dispuesta a ayudar. No me quiero olvidar tampoco de Judith, tía Toli, Marta, el abuelo y los tíos de los niños, que más de una vez me dieron una mano.

A mis compañeros Corina y Laurenz, por apoyarme siempre.

A Carolina Pereira, que me ayudó con tanta buena onda con la revisión y a Zenia “McGyver” Barrios por la enorme mano con la compaginación.

A Juan Carnelli, que tan desinteresadamente y amablemente me brindó mucha información sobre el riego.

A R. Terra, A. Pitzer, J. Cassanello, C. Valdez, S. Ferrés, P. y N. Queheille, G. Geninazza, G. Ferreira y P. Arbeletche por los aportes que hicieron para mi revisión, así como la excelente disposición que demostraron todos.

A Muzio Marella, por la invaluable ayuda que me dio con las repesas.

A los colonos entrevistados, por la buena disposición y el tiempo dedicado.

A mi jefe Laurenz, por los valiosos aportes que le realizó a la tesis. También al tribunal, por todos los aportes constructivos realizados.

A Pedro, por la paciencia, la buena onda, el aliento y la comprensión.

A Virginia Rossi por su ejecutividad e interés por mi maestría.

A mi amiga y compañera Ethel, por acompañarme durante toda la maestría y por haber vivido tantas cosas juntas estos años.

A mis padres, por el constante apoyo en esto y en todo.

A mis hijitos adorados, que con su sola presencia hacen que todo esfuerzo valga la pena.

A Santiago, por ser un pilar en todos mis proyectos y en mi vida.

## TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN .....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
RESUMEN .....	VI
SUMMARY.....	VII
<b>1. <u>INTRODUCCIÓN</u></b> .....	<b>1</b>
1.1. ENFOQUE TERRITORIAL Y CONTEXTO GENERAL .....	2
1.2. RIEGO MULTIPREDIAL .....	3
1.2.1. <u>Situación nacional del riego</u> .....	5
1.2.2. <u>Estudios de prefactibilidad</u> .....	9
1.2.3. <u>Experiencias nacionales de riego multipredial</u> .....	13
1.2.4. <u>Experiencias extranjeras de riego multipredial</u> .....	16
1.3. PREDIOS DEMOSTRATIVOS.....	21
1.3.1. <u>Casos en la órbita de la Universidad de la República</u> .....	23
1.3.2. <u>Casos en la órbita del INIA</u> .....	25
1.3.3. <u>Otros casos</u> .....	26
<b>2. <u>MARCO TEÓRICO</u></b> .....	<b>27</b>
<b>3. <u>METODOLOGÍA</u></b> .....	<b>29</b>
<b>4. <u>DIAGNÓSTICO E INTERPRETACIÓN</u></b> .....	<b>31</b>
4.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS INMUEBLES.....	31
4.1.1. <u>Antecedentes de otros proyectos colectivos</u> .....	33
4.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS COLONOS.....	33
4.2.1. <u>Caracterización de las historias previas</u> .....	34
4.2.2. <u>Caracterización de los núcleos familiares</u> .....	35
4.2.3. <u>Caracterización de la transmisibilidad de las fracciones</u> .....	36
4.2.4. <u>Niveles educativos</u> .....	37
4.3. INFORMACIÓN ECONÓMICO-PRODUCTIVA .....	39
4.3.1. <u>Tenencia y otros ingresos</u> .....	39
4.3.2. <u>Producción de las fracciones</u> .....	40
4.3.3. <u>Resultados económicos</u> .....	42

4.3.4.	<u>Aplicación de tecnologías</u> .....	42
4.3.5.	<u>Principales limitantes productivas</u> .....	44
4.4.	CAPITAL SOCIAL.....	44
4.5.	ANÁLISIS DE LOS DATOS .....	46
5.	<u>PROPUESTA DE DESARROLLO</u> .....	48
5.1.	PREDIO DEMOSTRATIVO .....	49
5.2.	RIEGO MULTIPREDIAL .....	52
5.2.1.	<u>Organización y administración</u> .....	54
5.2.2.	<u>Proyección de flujo de fondos</u> .....	55
5.2.3.	<u>Evaluación de los proyectos de riego</u> .....	59
5.2.4.	<u>Producciones de equilibrio</u> .....	59
5.2.5.	<u>Análisis de sensibilidad de los proyectos de riego</u> .....	60
5.3.	CRONOGRAMA CONJUNTO .....	62
5.4.	CONSIDERACIONES FINALES .....	65
6.	<u>BIBLIOGRAFÍA</u> .....	67
7.	<u>ANEXOS</u> .....	73

## RESUMEN

El presente es un proyecto de desarrollo realizado en el territorio compuesto por los inmuebles n° 518 y 521 del Instituto Nacional de Colonización, ubicados en el departamento de Tacuarembó. Con un marco teórico de perspectiva holística, el trabajo de campo consistió en entrevistas individuales semi-estructuradas a los colonos y sus familias. Una vez finalizado el trabajo de campo, se sistematizó y analizó toda la información, para finalmente pasar a definir una propuesta concreta de desarrollo.

Esta última se divide en dos partes. La primera parte se basa en la implementación de un campo demostrativo en cada uno de los inmuebles. La segunda parte se trata de la implementación de dos sistemas de riego multipredial, uno por cada inmueble. A través de la ejecución coordinada de los campos demostrativos y los sistemas de riego, se espera levantar la principal limitante identificada en el territorio, que son los bajos ingresos de algunas de las familias.

*PALABRAS CLAVE:* Colonización, riego multipredial, predios demostrativos.

**COMMUNITARIAN IRRIGATION AND DEMONSTRATIVE FARM  
PROJECT AT N° 518 AND 521 IMMOVABLES OF THE NATIONAL  
COLONIZATION INSTITUTE**

**SUMMARY**

This is a thesis project which was carried out in the territory consisting in n° 518 and 521 immovables of the Instituto Nacional de Colonización, located in the province of Tacuarembó. Under a holistic perspective as the theoretical framework of the whole project, the data collection process consisted of individual semi-structured interviews with the colonists and their families. Once this stage was completed, the whole information was systematized and analyzed and a problem tree and an objective tree were created in order to finally define a specific development proposal.

The latter is divided into two parts. The first one is based on the implementation of a demonstrative farm in each of the immovables. The second one is based on two communitarian irrigation systems, one for each immovable. Through the coordinated execution of the demonstrative farms and the communitarian irrigation systems, the low income of some of the families, identified as the main restriction in the territory, is expected to improve.

*KEY WORDS: Instituto Nacional de Colonización, communitarian irrigation, demonstrative farms.*

## **1. INTRODUCCIÓN**

El Instituto Nacional de Colonización (INC) funciona en Uruguay desde el año 1948. A lo largo de los años el Instituto fue cumpliendo con sus objetivos y fue adquiriendo tierras y fundando colonias repartidas por todo el territorio nacional, al cual lo subdivide para su administración en 14 regionales.

De la regional Tacuarembó del INC dependen nueve colonias mayoritariamente ganaderas, ubicadas en los departamentos de Tacuarembó, Rivera y Salto. De las 82 fracciones que administra la regional, el 78% de las mismas se encuentran en régimen de arrendamiento y dentro de éstas el 86% son fracciones individuales.

En este trabajo se plantea un proyecto que se centra en los aspectos productivos y económicos del desarrollo rural, enmarcado en los territorios conformados por los Inmuebles nº 518 y 521 pertenecientes a la regional Tacuarembó del INC, ubicados en los parajes Clara y Zamora del mismo departamento.

Entre los años 2010 y 2011 se llevó a cabo un trabajo de campo para plantear un proyecto de desarrollo que permitiera ayudar a resolver esta problemática de ambos inmuebles. El diagnóstico permitió identificar como alternativas de desarrollo económico y productivo del territorio en estudio, la construcción de represas de uso multipredial y la instalación de predios demostrativos. Ambas propuestas surgen como un intento de nivelación de los colonos con menor desarrollo tecnológico y productivo hacia los niveles que alcanzan o están en condiciones de alcanzar aquellos colonos con mejores indicadores iniciales.



La propuesta es elaborar un proyecto basado en la implementación de riego multipredial y la instalación de predios demostrativos, utilizando un enfoque territorial de desarrollo rural. La propuesta se basará en un enfoque metodológico de tipo holístico, dentro del marco teórico de desarrollo rural con enfoque territorial, sobre la cual se desarrollará el trabajo de campo, y las propuestas de riego multipredial y predios demostrativos.

### **1.1. ENFOQUE TERRITORIAL Y CONTEXTO GENERAL**

Según Vassallo (2001), por “desarrollo rural” se entiende el pasaje de un estadio de desarrollo de un espacio rural, caracterizado por condiciones donde predominan las necesidades básicas insatisfechas, en forma individual y colectiva, a otro estadio con condiciones que permiten un mejor desarrollo de las personas por una mayor satisfacción de esas necesidades básicas, a través de un proceso basado en la participación creciente de la población implicada en la gestión económica y rural. Dentro de esta definición, se encuentran aspectos agro-económicos, sociales, culturales, políticos, de comercialización, formas asociativas, etc. (De Hegedüs y Vassallo, 2005).

El desarrollo rural con enfoque territorial puede definirse como un proceso que busca cambiar las estructuras productivas e institucionales de un espacio rural dado a fin de reducir la pobreza. El punto esencial de este enfoque es que se parte de una noción de territorio que trasciende lo espacial (Fernández *et al.*, 2004). El territorio se define como un producto social e histórico, dotado de determinados recursos naturales, determinadas formas de producción, consumo e intercambio y de una red de instituciones y formas de organización que se encargan de darle cohesión al resto de los elementos (Sepúlveda *et al.*, 2003).

Una de las fortalezas del abordaje territorial es que se concretan coordinaciones con las instituciones presentes en la región, permitiéndose potenciar los recursos locales (Figari *et al.*, 1998).

La localización condiciona características importantes de los sistemas productivos y sus posibilidades de desarrollo (Chía *et al.*, 1998); de ahí la importancia de un enfoque territorial.

Uno de los aspectos negativos encontrados por Figari *et al.* (1998) en el marco de las actividades universitarias con el sector productivo (proyecto PIE), fue el descreimiento en los emprendimientos productivos en forma grupal. En concordancia con esto, según los mismos autores, el modelo económico-social vigente tiene una lógica orientada hacia estrategias individualistas basadas en la competencia; ya que dicho modelo impulsa a priorizar el ámbito individual frente al colectivo (Figari *et al.*, 1998). Es por eso que era esperable identificar en los resultados del trabajo de campo, pocas propuestas genuinamente integradoras o colectivizadoras. Esto es un problema, si tenemos en cuenta que, según Soler (2008), no hay desarrollo rural sin organizaciones de base.

## **1.2. RIEGO MULTIPREDIAL**

El agua es un recurso que se vuelve cada vez más escaso en el mundo, debido a la disminución de su disponibilidad en cantidad y calidad, más la creciente competencia que ejercen otros sectores no agrícolas como el urbano y el industrial (Cantou y Roel, 2010).

El impacto en la adopción del riego para combatir a la pobreza está determinado por el tipo de agricultura a la que se le destina el agua suplementaria (FAO, 2003a). La agricultura bajo regadío produce el 40% de los alimentos y commodities mundiales, del 20% del total de la superficie agrícola total (World Food Summit, 1996, citado por FAO, 2003a). Dentro de los impactos esperados por la implementación del riego en pequeños productores, el más importante sería el aumento del rendimiento de los cultivos, pero más especialmente, desde un punto de vista de largo plazo, en la disminución de la variabilidad de esos rendimientos (FAO, 2003a). No obstante, los proyectos para implementar riego no solamente tienen impacto

en los aspectos económicos y productivos, si no que tienen además efectos socio-económicos (FAO, 2003a). Entre éstos se destacan el desplazamiento de productores, inutilización de áreas productivas por quedar bajo el lago y eventualmente efectos ambientales por la construcción de la obra o por el monte nativo que el agua podría cubrir (FAO, 2003a y MGAP, 2010).

Una de las principales conclusiones que se extrae de los estudios realizados por la FAO (2003a), es que el riego es una herramienta importante en sí misma para la reducción de la pobreza. En aquellas zonas en donde se aplicó un programa para reducción de la pobreza, la proporción de área bajo riego es muy grande y éste complementó el resto de las actividades agrícolas del programa ejecutado. No obstante, la mera presencia del riego no asegura un proyecto exitoso en la mejora de las condiciones de vida de los productores. La aplicación de tecnología y técnicas asociadas a la mejora del manejo de los cultivos bajo riego tienen vital importancia para que los proyectos de riego sean exitosos (FAO, 2003a).

El riego ineficiente es una de las principales razones por las cuales los retornos económicos son bajos en los proyectos de inversión en riego en América Latina (FAO, 2003a). En la misma publicación se menciona que una excepción a esto podría ser el caso de Chile, donde la cantidad de agua utilizada eficientemente ha ido en aumento, dado el establecimiento de “mercados de agua” y “derechos transables sobre el agua” y donde la recuperación de costos es muy alta (Hearne y Easter, 1995 y Ringler *et al.*, 2000, citados por FAO, 2003a).

Los ingresos de los productores se ven notablemente aumentados una vez que se expanden las áreas bajo riego, se aumenta el control del uso del agua y/o se aplican tecnologías tendientes al alto rendimiento de los cultivos, en esquemas con utilización de riego. No obstante, estas mejoras se concentran desproporcionadamente en las manos de pocos y grandes productores (FAO, 2003b).

Los proyectos de implementación de riego son típicamente pensados desde una óptica técnica y macro económica para evaluar su viabilidad. Pero si el proyecto propuesto resulta incompatible con las prácticas de manejo de los productores o es necesario plantear una serie de cambios en las prácticas preexistentes de éstos, el proyecto estará seguramente destinado al fracaso (FAO, 2003b).

El uso productivo del agua para la agricultura y para el desarrollo rural deberá enfrentar un proceso de mejora continua, si se pretende cumplir las metas de producción de alimentos, crecimiento económico y sustentabilidad ambiental, a nivel mundial (FAO, 2003b). Esto posiciona a nuestro país frente a una oportunidad muy interesante de desarrollo del riego, tanto en sectores donde la técnica hace tiempo que se practica, como en aquellos sectores donde es una práctica más nueva, por ejemplo cultivos extensivos tradicionalmente realizados en secano.

### **1.2.1. Situación nacional del riego**

En Uruguay, el 72% de la precipitación se pierde por evapotranspiración y evaporación directa de las masas de agua. Los suelos de las cuencas hídricas del país tienen en general bajas tasas de infiltración. Las represas con fines agrícolas del país financiadas de manera privada, tienen una capacidad máxima de almacenamiento de agua de 1,4 km<sup>3</sup> (FAO, 2000).

Entre los años 1996 y 2003, el Programa de Recursos Naturales y Desarrollo del Riego (PRENADER) realizó una importante labor en la promoción del riego, alumbramiento de aguas subterráneas y construcción de obras de almacenamiento de agua con destino para riego (FAO, 2000).

El riego en Uruguay depende fundamentalmente de los recursos hídricos superficiales; la variación frecuente en los caudales y niveles de agua de los ríos hace que sean necesarias obras de almacenamiento y

regulación o sistemas de bombeo de plataforma elevada para asegurar el suministro de agua (FAO, 2000).

En el Uruguay, el cultivo del arroz es el rubro que más uso hace de toda el agua que se utiliza (85%), siendo que el 95% de toda el agua caída en el territorio se vuelca como escurrimiento al océano Atlántico y solo el 5% es aprovechada (IICA, 2010).

Los sistemas de producción de nuestro país son altamente dependientes del régimen de precipitaciones durante el verano, en condiciones promedio, el contenido de agua en los suelos no llega a satisfacer la demanda de los cultivos (IICA, 2010). Por un lado se constata una mayor frecuencia de eventos extremos (cambio climático), además de un escenario futuro de creciente variabilidad climática (Baethgen, 2009). Por otro lado, el país está frente a un escenario de intensificación de la producción, que genera un aumento de las necesidades de agua por unidad de área. Esto último es consecuencia de la alta presión y competencia entre rubros por el uso de la tierra (IICA, 2010).

Ante las elevadas pérdidas productivas en el sector agropecuario vinculadas a las deficiencias hídricas, la gran variabilidad del régimen de precipitaciones, las tendencias del cambio climático entre otros factores, se impone la necesidad de coordinar acciones entre instituciones públicas y empresas privadas, que permitan superar las principales restricciones que posee la adopción de la práctica de riego extensivo a nivel nacional (Pitzer *et al.*, 2010).

El riego en Uruguay depende y dependerá siempre de recursos hidrológicos superficiales. Sin embargo, los caudales y niveles de agua en los ríos y arroyos varían fuertemente. Para sortear el efecto de las fluctuaciones se requieren obras de almacenamiento y estaciones de bombeo de plataforma elevada para asegurar el abastecimiento de agua. Por su complejidad, tamaño o requerimientos financieros, estas obras están en muchos casos fuera del alcance de productores individuales (FAO, 1990)

y esto se vuelve aún más evidente cuando se trata de productores pequeños y medianos.

De acuerdo a lo establecido en la Agenda para la Acción de MVOTMA (DINAGUA) (2011a), desde una óptica de redistribución equitativa y justicia social, la promoción del riego deberá contemplar principalmente la utilización de fuentes de agua con destino a productores de menores recursos que carecen de la misma, sin desatender por ello el fomento a la producción nacional. El mismo documento agrega que ello debería ser realizado mediante la implementación de proyectos de riego, capacitación, asistencia técnica, más recursos y formas de pago adecuadas. A su vez, se deberá priorizar los proyectos de riego cooperativo entre grupos de productores y esquemas de riego regionales a gran escala.

En el año 1997 fue creada la Ley de Riego, la que regula la construcción de obras hidráulicas y el aprovechamiento para riego. Se oficializan así las Juntas de Riego, que son integradas por los usuarios, técnicos de organismos públicos y comunidad en general. Dichas juntas actuaban como asesoras y colaboradoras de la dirección de recursos hídricos del MVOTMA en lo concerniente a la administración de los recursos hídricos destinados al riego. Actualmente existen 11 Juntas de Riego en todo el país (IICA, 2010). Según FAO (2010), estas Juntas Regionales de Riego son experiencias exitosas. La participación integrada de los organismos públicos competentes (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca y Ministerio de Transporte y Obras Públicas) y del sector privado directamente interesado ha permitido una mejora notoria en la administración de los recursos hídricos disponibles (IICA, 2010).

La reforma constitucional del año 2004 fue acompañada por la creación de la DINAGUA y tuvo en la ley de Política Nacional de Agua su reglamentación. A partir de entonces, se esboza la siguiente organización: Consejo Nacional de Agua, Ambiente y Territorio (planificación y regulación- lo integran representantes del gobierno, usuarios y sociedad civil); Consejos

Regionales de Recursos Hídricos (en el ámbito del MVOTMA para el manejo sustentable de los recursos hídricos compartidos entre varios Estados – integrados por representantes del gobierno y sociedad civil – uno en cada región hidrográfica (Río Uruguay, Laguna Merín y Río de la Plata y su frente marítimo), cuyo principal cometido es formular los Planes Regionales de Recursos Hídricos); Regionales MVOTMA (evaluación, administración, uso y control de los RRHH); y finalmente las Comisiones de Cuenca y Acuíferos (cuya formación estará impulsada por los Consejos Regionales, que permitirán dar gestión local de los recursos naturales y administrar los potenciales conflictos por su uso) (MVOTMA, 2011a).

Teniendo en cuenta las definiciones del documento antes citado, el territorio en el que se encuentra inmerso el caso en estudio forma parte de la Región de la Cuenca del Río Uruguay, Cuenca y Acuífero estratégico de la Cuenca del Río Negro, bajo la órbita de la regional Tacuarembó del MVOTMA.

De acuerdo al decreto vigente, el volumen máximo embalsable en la cuenca del Río Negro para usos distintos a la generación de energía eléctrica realizado por UTE no puede superar globalmente los 7.000.000.000 m<sup>3</sup> (MGAP, 2010).

Según MVOTMA (2011b), para fines del año 2010, la Dirección Nacional del Agua (DINAGUA) tenía inventariados unos 1240 proyectos de embalses a nivel de todo el país.

Resulta cada vez más importante adoptar estrategias de manejo que contribuyan al uso racional del recurso agua (Cantou y Roel, 2010). Una manera de utilizar el agua para riego de manera racional, es el hecho de realizar obras de almacenaje de agua en los sitios óptimos que pueden escapar a los límites de un predio individual. De esta forma se pasa a considerar la construcción de represas para uso multipredial.

El porcentaje de área regada del cultivo del maíz asciende en nuestro país al 4,5% del área, mientras que solo el 1% del área de pasturas es regada (IICA, 2010). Según la misma fuente, del total de explotaciones agropecuarias que incluyen riego en sus sistemas, un 13,7% realizan el mismo de manera colectiva.

El éxito en la implementación de la tecnología de riego está ligado a otros factores como la adopción de nuevos cultivares más productivos, fertilización adecuada, densidad de plantas y una visión integral en el uso y gestión del agua y los recursos naturales. En el caso de Uruguay, el riego debe ser tenido en cuenta como una herramienta para aumentar y/o estabilizar la producción, a través de una reducción de la vulnerabilidad de los mismos a las variaciones en el régimen de precipitaciones. (IICA, 2010).

El sector privado ha sido el principal motor de desarrollo del riego en el país, especialmente los productores de arroz y compañías agroindustriales. Las superficies puestas en riego por el sector público se limitan a pequeños proyectos, que generalmente presentan un escaso mantenimiento y requieren rehabilitación. Estos proyectos son: Canelón Grande (1100 ha), Colonia España (815 ha), Tomás Berreta (360 ha), Corrales (3500 ha), Aguas Blancas (125 ha) e India Muerta, este último concebido originalmente para el riego de 12.000 ha. Aunque la participación del sector público en la ejecución de obras de riego ha sido escasa, sí se han llevado a cabo numerosos estudios de factibilidad de medianos o grandes sistemas de riego, que generalmente no resultaron factibles técnica, económica o institucionalmente (FAO, 2000).

### **1.2.2. Estudios de prefactibilidad**

La adopción del riego en predios agrícolas-ganaderos requiere de un análisis en profundidad del impacto que la tecnología produce en los ingresos netos del predio en el largo plazo, considerando las limitantes que se deben sortear en el manejo agronómico de suelos y cultivos y los ajustes



que deben verificar la operativa y gestión general de las empresas (Cardellino y Baethgen, s.f.).

Las represas se presentan como una herramienta económicamente viable para poder almacenar el agua en invierno y así poder utilizarla durante el verano, cuando escasea. De esta manera, las represas permiten satisfacer la demanda creciente por agua, frente a la imposibilidad de poder realizarlo mediante una obra de toma con el caudal firme de un curso de agua (MVOTMA, 2011b). Las posibilidades de almacenar agua en el país son potencialmente importantes por lo que se puede pensar en un futuro con una capacidad de riego instalada muy superior a la actual, que en su gran mayoría está constituida por los sistemas de riego utilizados para la producción de arroz (Mas, 2007). A los efectos del diseño del sistema de riego es necesario definir cuál es la cantidad y probabilidad de ocurrencia de las necesidades de agua (volumen) y la evapotranspiración potencial (ETP) del cultivo en su período crítico (caudal) (Cardellino y Baethgen, .s.f.).

Para superar los efectos negativos de la baja producción forrajera provocados por el estrés hídrico estival, la tecnología de riego puede ser considerada como una de las herramientas a tener en cuenta (Pérez Gomar *et al.*, 2008). Por otro lado, en el año 2007, Mas afirmó que no se considera viable en ningún caso la inversión en estructuras de almacenamiento de agua para el riego de pasturas. En tal sentido, el mismo autor sostiene que siempre conviene analizar las opciones de riego o de uso del agua, incluyendo cultivos forrajeros o de grano que podrían ofrecer una respuesta biológica y un valor económico superiores al de un forraje extra de una pastura regada (Mas, 2007). Cualquier proyecto de riego debe venir acompañado de un plan productivo que se adapte a los recursos de suelo y agua con que se cuentan (MGAP, 2010).

Del menú de especies a regar, desde el punto de vista biológico, se considera al trébol rojo con buenos niveles de respuesta al agregado de agua, ofreciendo forraje estival de muy buena calidad. El sorgo azucarado es

propuesto como un material que aporta grandes volúmenes de producción, con muy buena respuesta al agua (Pérez-Gomar *et al.*, 2008).

Según Álvarez *et al.* (1991), es más ventajoso financieramente el almacenaje de agua en una única represa grande frente a realizarlo en un conjunto de represas chicas, para desarrollar un área arrocerá carente de fuentes naturales seguras. Asimismo, los autores afirman que, si bien el estudio fue realizado en una determinada ubicación (Fraile Muerto), las mismas conclusiones son extrapolables a otras zonas del país. No obstante, el valor final de rentabilidad en cada caso será variable según las características topográficas de cada lugar, ya que éstas son las que a su vez determinan las variables área de espejo, volumen de terraplén, volumen de agua a almacenar, expresado indirectamente a través del área de riego, los cuales afectan los costos y beneficios de una obra. En este caso, se trata de un estudio enfocado a un cultivo en particular, pero se puede pensar en el mismo razonamiento para otras actividades agrícolas similares que sean rentables en sí mismas.

Un embalse multipredial requiere ser analizado en el contexto de gestión de agua en la cuenca. Es necesario determinar el impacto en el nivel de regulación de la misma y anticipar posibles conflictos. Si el diseño del proyecto implica una relación con otras fuentes de agua en la misma cuenca, esto se debe señalar, pues representa una exigencia a la futura gestión de los recursos hídricos que, de no implementarse correctamente, comprometerá el éxito del proyecto (MGAP, 2010).

Los criterios de evaluación para proyectos de represas multiprediales implican aspectos hidrológicos, ambientales, económicos, productivos y socioeconómicos. Las valoraciones ambientales incluyen una caracterización del medio receptor, la identificación de aspectos, impactos y medidas de prevención, mitigación y compensatorias cuando corresponda (MGAP, 2010).

Si bien solamente se trata de un estudio de prefactibilidad, en el trabajo realizado por Pitzer *et al.* (2010) se planteaba que la sistematización del riego fuera financiada a través del cobro de una tarifa a los usuarios conectados al sistema, estando la tarifa relacionada a los metros cúbicos utilizados y existirían rango de precios en función de la ubicación relativa de cada predio con relación a los puntos de distribución. Este planteo se hizo en contraposición al cobro de una tarifa plana, por hectárea cultivada, buscando que los productores optimizaran el uso del agua mediante métodos de riego más eficientes. Se planteaba que para controlar el consumo de cada usuario, se colocasen medidores en las tuberías de alimentación del depósito de agua de cada productor.

El riego por superficie se puede emplear en todo tipo de cultivos y es el método de riego con menor inversión de capital por hectárea y técnicamente menos complicado, en comparación a los métodos de riego por goteo y por aspersión. El equipo requerido para este método es a menudo más fácil de mantener y depende menos de la disponibilidad de capital para invertir. En contraposición, el riego por superficie requiere de un insumo mayor de mano de obra para trabajos de construcción, funcionamiento y mantenimiento. Asimismo, se necesita una precisa nivelación del terreno, un mantenimiento regular y un alto nivel de organización de los agricultores para utilizar el sistema (FAO, 1989). Considerando los sistemas de riego por gravedad, la topografía del suelo puede ser limitante a los fines propuestos, aunque la existencia de una represa supone necesariamente la disponibilidad de un área regable en las cotas inferiores (Mas, 2007).

Desde la FAO (2003b) se argumenta que para hacer más sustentable la producción bajo riego, es necesario apelar a los sistemas de riego multipredial que funcionen correctamente. Igualmente, este tipo de proyectos han demostrado ser de difícil implementación, por lo cual se recomienda primero evaluar los recursos hídricos con precisión, asignar los

derechos del uso del agua a los productores que la utilizarán y dejar definidas instituciones o comisiones que sean las responsables de manejar y administrar esos derechos.

Según Sagardoy (2003) la principal limitante para la expansión de la frontera agrícola bajo riego es la falta de tierras y no de aguas, al contrario de lo que se esperaría lógicamente. Entre otras cosas, esto refleja la importancia que toma el rol de los productores a la hora de “aportar” tierras para ser integradas a proyectos de riego, especialmente cuando éstos son de un tamaño pequeño; en los sistemas de riego por gravedad, las obras pueden ser justificadas económicamente por una determinada área mínima regable y área mínima de embalse, por lo que los sistemas de riego multipredial cobran especial relevancia.

### **1.2.3. Experiencias nacionales de riego multipredial**

Como experiencias nacionales de riego multipredial se pueden citar el caso de la Represa de India Muerta, en el departamento de Rocha. Se trata de una represa que retiene 127,5 millones de m<sup>3</sup> de volumen útil, la que fuera financiada con fondos estatales y concluida la obra en el año 1983. La empresa SAMAN administra y explota la represa: la empresa le vende el agua a los productores, que en el año 88/89 fueron 39. La empresa que opera este embalse se financia con el pago de agua por hectárea regada de los productores y por lo tanto manejan el embalse para este fin. Como resultado, tienden a mantener tanto al embalse como a los canales y cauces llenos, causando inundaciones en las partes bajas. La situación se ve agravada por el hecho que existen casos en que la red de canales es incompleta y no corresponde a los diseños originales, usándose drenes y cauces naturales para la distribución de agua (FAO, 1990). La represa de India Muerta abastece unas 10.000 ha para cultivo de arroz (FAO, 2000).

Otras experiencias nacionales de riego multipredial son los casos de CALNU, CALAGUA y CALPICA. Para el caso de los sistemas de CALAGUA

y CALPICA, los mismos fueron ampliados o rehabilitados con un financiamiento del BID en los años 1990. Según FAO (1990), el éxito de estas cooperativas se basa aparentemente en una socialización de algunas funciones (riego, comercialización), pero manteniendo poder de decisión, responsabilidad y riesgo a nivel de unidad productora.

Por otro lado existe una Junta de Usuarios de Riego de Colonia España, que administra un sistema de riego del Estado (Dirección Nacional de Hidrografía) en tierras pertenecientes al INC, que en la década del 1990 contaba con 850 ha bajo riego. En la década de 1940 con la introducción del cultivo de la caña de azúcar, el área de riego se expandió rápidamente en base a inversiones realizadas por los productores, fundamentalmente asociados en sistemas multiprediales, utilizando como fuentes de agua los ríos Uruguay y Cuareim y en menor escala productores con sistemas individuales; la mayoría de dichos sistemas estaban obsoletos para 1990 (FAO, 1990).

En el Reglamento de Riego de la Colonia España, aprobado por el directorio del INC el 4 de junio de 1981(INC, 1981) se define el distrito de riego como la unidad agropecuaria que cuenta con las aguas y obras necesarias para poder efectuar el riego y drenaje de las tierras comprendidas en ella.

Parte del desarrollo interno del mencionado distrito comprendía asesoramiento técnico. Éste incluía aspectos técnicos, sociales, crediticios, comerciales y cooperativos. Las autoridades del distrito eran: el directorio y la dirección técnica del INC, de los que el llamado "jefe de distrito" dependía. La mencionada dirección técnica era la responsable de realizar y elevar al directorio un plan anual de riego, en coordinación con la dirección de Hidrografía, la junta de usuarios y el jefe de distrito (siendo éste un funcionario del INC especialmente designado por el directorio). Dicho jefe tenía como atribuciones dirigir la distribución de agua según lo establecido por el plan anual de riego, elaborar estadísticas y estudios, llevar registros

hidrológicos y pluviométricos, entre otras. Asimismo, esta figura también tenía como responsabilidad la promoción de la constitución de la junta de usuarios. La junta de usuarios estaba obligada a contratar el personal que previamente hubiera determinado y denominado. Los trabajos de mantenimiento de los canales serían determinados exclusivamente por el jefe de distrito.

Por otro lado, la junta de usuarios estaba constituida por cinco usuarios y cinco suplentes, siendo éstos votados por todos los usuarios del distrito mediante una asamblea de usuarios, cada dos años. La principal función de la junta era la financiación de las obras para riego y su correspondiente mantenimiento. Si bien la junta era la responsable de redactar su propio reglamento interno, éste debía ser aprobado por el jefe de distrito. El directorio del INC restringía bastante el accionar de la junta, estableciéndose la manera cómo deben repartirse las cuotas, cómo debe manejarse el dinero (incluido el nombre que debía llevar la cuenta corriente en el banco), etc. Los usuarios, además de estar vinculados al INC por el pago de la renta, debían aceptar las condiciones del reglamento, las disposiciones técnicas y legales establecidas o que fueran a establecer desde el INC. A los usuarios se les exigía el uso eficiente y económico del agua y mantenimiento de los canales internos de cada predio, además de los pagos en tiempo y forma de renta, canon de riego y cuota del distrito de riego.

La confección del plan de riego correspondía al jefe de distrito, teniendo en cuenta la demanda de agua de cada cultivo, volúmenes de agua mensuales del distrito, opiniones de los usuarios, posibilidades de crédito y mercado para cada cultivo, utilización adecuada de los suelos, registros hidrológicos y meteorológicos.

Se establecían diferentes estados de distribución del agua, según la disponibilidad de la misma, a saber: toma libre, rotación, emergencia y sequía. Igualmente no se establecía cómo debía procederse según se

constatase uno u otro estado de distribución. En el reglamento se proyectaba que, una vez designado el jefe de distrito, éste, teniendo en cuenta las opiniones de los usuarios, determinara el orden de prioridades de distribución del agua.

#### **1.2.4. Experiencias extranjeras de riego multipredial**

La experiencia internacional (Francia, España, Nueva Zelanda, entre otros países) ratifica la necesidad de gestionar los recursos hídricos de forma integral, en base a gestión por cuencas. El agua se considera un bien público a ser gestionado por el Estado y se considera necesario una descentralización importante en la gestión, con participación de organismos públicos, los usuarios y la sociedad civil (FAO, 2010).

Como experiencias extranjeras de riego multipredial, se puede citar el caso de Camboya, que en el año 2000 introdujo un abordaje del manejo de riego de forma participativa. Dicho proyecto tenía como objetivo principal establecer comunidades de productores regantes y que éstas se apropiaran de los sistemas de riego existentes en sus distritos (Ros, 2010).

Los factores de éxito intrínsecos de las comunidades de regantes identificados por Ros (2010) se basaron en el nivel de participación local, la gobernanza y el manejo del sistema de riego, los beneficios económicos del riego en cada caso, la calidad de la infraestructura del riego y las características de los productores integrantes del sistema. Por otro lado, los factores de éxito externos fueron identificados como el nivel de apoyo externo y el acceso a los mercados. En todos los casos, la participación de los involucrados fue un elemento clave y ésta a su vez tenía estrecha relación con los beneficios económicos obtenidos por los productores del sistema de riego.

En varios estudios citados por Ros (2010) (Uphoff *et al.*, 1990; Meinzen-Dick y Reidinger, 1995; Meinzen-Dick, 1997; Meinzen-Dick *et al.*,

1997; Subramian *et al.*, 1997; Regmi, 2008), se encontró que los beneficios que se obtienen del uso de los sistemas de riego servían como un gran incentivo para que los productores participaran en los sistemas multiprediales de riego. Por otra parte, varios autores también citados por Ros (2010) (Olson, 1965; Wade, 1988a; Ostrom, 1990; Baland y Platteau, 1996) sugieren que los productores miembros de un sistema de riego multipredial cooperan muy bien cuando el grupo de involucrados es pequeño y cada uno de ellos viven a poca distancia entre sí, favoreciendo una interacción frecuente a la hora de la toma de decisiones conjuntas. El nivel de homogeneidad de los productores miembros de un sistema de riego ha demostrado que influye positivamente en el nivel de cooperación de una comunidad (Baland y Platteau, 1996; Lowdemilk *et al.*, 1978 citados por Ros, 2010); no obstante, esto no significa que grupos socio-económicamente heterogéneos de productores no puedan ser exitosas (Khan y Apu, 1998, citados por Ros, 2010). Estudios empíricos demuestran que los productores se muestran más dispuestos a cooperar en el manejo conjunto de un sistema de riego, si de éste depende muy fuertemente su sustento y a su vez son pocas las chances de diversificar el ingreso (Pinkerton y Weistein, 1995; Baland y Platteau, 1996; Meinzen-Dick y Knox, 2001; Perera, 2006 citados por Ros, 2010). Finalmente, las experiencias organizacionales pasadas tienen una gran influencia en la cooperación local (Balland y Platteau, 1996; Wade, 1998 citados por Ros, 2010) y de hecho ayudan a que emerjan los liderazgos locales (Perera, 2006 citado por Ros, 2010).

En cuanto a factores externos al grupo de regantes (gubernamentales), se citan como importantes los siguientes: marco legal, diseño de normas, capacitación técnica y organizacional, ocasional apoyo financiero y la construcción de obras grandes de infraestructura (Meinzen-Dick *et al.*, 1997 citado por Ros, 2010).

Rosegrant *et al.* (1995), citado por Ros (2010) sostiene que los fracasos de las inversiones públicas en desarrollo de sistemas de riego



fueron causados por la centralización estatal de éstos. Asimismo, en otros estudios citados por Ros (2010) (Brown y Nooter, 1992; Meinzen-Dick, 1997; Vermillion, 1997; Le Gal *et al.*, 2003; Molle, 2007), identificaron que la falta de recursos para mantener los costos operativos y de mantenimiento de los sistemas era derivado de la falta de participación de los usuarios.

En el caso puntualmente estudiado por Ros (2010), los productores evaluaron el éxito del sistema de riego multipredial en Camboya según la calidad de la infraestructura de riego, eficiencia de la distribución del agua y el grado en el que el riego había mejorado su calidad de vida. Estos aspectos son importantes, ya que si los propios beneficiarios del sistema de riego no ven al mismo como exitoso, difícilmente el mismo perdure en el tiempo. Adicionalmente, se encontró que el pago por concepto de usufructo del sistema de riego habilitaba a los productores a disponer de dinero para realizar las reparaciones y mantenimiento de la infraestructura en tiempo y forma, transformándose el grupo de riego en más independiente del gobierno en este sentido y por lo tanto redundando en un menor costo para éste.

Todo lo afirmado por Ros (2010) es coincidente con FAO (2003b), en donde se sostiene que sin el involucramiento y la participación de los productores que efectivamente llevarán un proyecto de riego adelante, el fracaso de éste está prácticamente asegurado.

Por otro lado Gorton *et al.* (2009) identificaron cuatro factores que explican la decisión o no de un productor de integrarse a un sistema de riego multipredial en la República de Macedonia. Estos son: las características socioeconómicas, la estructura y la conducción de las comunidades de uso del agua, la tecnología de riego y por último los costos asociados a éste. Los productores más pequeños son menos propensos a integrarse en este tipo de esquemas. En el caso de los productores que deciden no ingresar a este tipo de sistemas, la razón para ello se halla más en el desconocimiento que en un deseo específico de no integrar el sistema. En el otro extremo, los

productores más grandes y con mayor dependencia del riego para su producción, son los que se identifican como más comprometidos con el proyecto; en consecuencia son mejores pagadores que el resto de los usuarios. La presencia de reglas claras y de una contabilidad transparente colabora a la hora de hacer atractivo el sistema de riego para nuevos productores. La confianza fue identificada como un aspecto clave, pero se remarca que ésta no es factible de ser transferida o creada de forma instantánea.

En las Filipinas, existen sistemas comunitarios de riego los cuales son operados, mantenidos y son propiedad de asociaciones de productores y operan con financiación autónoma (Tapay *et al.*, 1987). Sin embargo, puede que sean inicialmente planificados a nivel estatal y construidos con la ayuda gubernamental. Estos sistemas de riego multipredial son organizados a través de comisiones administradoras que son temporarias y su existencia depende de su utilidad a la comunidad de regantes. Las comisiones administradoras a su vez realizan recomendaciones a las asambleas de productores regantes, generan ideas y soluciones a los problemas y facilitan el intercambio de información relacionada. El hecho que los grupos de productores sean acotados en su tamaño hace que sean más efectivos a la hora de operar y mantener la infraestructura. Asimismo, los autores señalan como muy positiva la descentralización de la toma de decisiones una vez que el sistema está funcionando plenamente. Al igual que en el caso de Camboya citado por Ros (2010), en Filipinas el involucramiento y la participación activa de los integrantes del distrito de riego son clave a la hora del éxito del sistema multipredial de riego.

Según Kimmage y Adams (1990), para el caso de Nigeria del Norte, los esquemas de riego a pequeña escala y auto-gestionados por los propios productores parecen ser más exitosos que los emprendimientos gubernamentales de riego en gran escala.

En un estudio realizado por Oweiss *et al.* (1999), citado por FAO (2003b), se llegó a la conclusión que un proyecto de conservación del agua que abarcaba unas 120.000 ha en Burkina Faso (África), si bien era técnicamente muy sólido, los productores nunca se involucraron en el proyecto y ni si quiera estaban interesados en éste, por lo cual el mismo terminó fracasando. En ese mismo país pero algunos años más tarde, se cambió la estrategia y se pasó a consultar a los productores sobre cómo ellos evaluaban las técnicas propuestas para conservación y cosecha de agua, a la vez que se acompañaba el programa con capacitaciones a nivel de los productores sobre esas mismas técnicas. Fue así que las tecnologías validadas por los propios productores fueron finalmente adoptadas exitosa y masivamente. La explicación de los autores con respecto a esta respuesta en adopción de la tecnología radica en que las técnicas propuestas y validadas derivaban en aumentos inmediatos y muy significativos de los rendimientos de los cultivos.

Sagardoy (2003) menciona un proyecto específico de la FAO con pequeños productores indígenas del Norte de Argentina en el que el objetivo era el fortalecimiento técnico e institucional de los regantes de la zona para que éstos lograran su consolidación como consorcios de riego o juntas de regantes y a su vez se lograra la utilización racional de los recursos suelo y agua. Previo al proyecto, en la teoría un “juez” o “compartidor” de agua, empleado del Estado, era el que debía regular la entrada del agua a los predios de los productores, con métodos más bien empíricos (sin base de datos confiable) para el cálculo de los caudales y las horas de apertura y cierre de las tomas en cada caso. En la práctica, los que oficiaban de jueces de agua eran los propios regantes, ya que el juez oficial, por diversos motivos, no cumplía su función. El autor argumenta que mientras exista la figura oficial del juez de aguas, aunque en la práctica prácticamente no aporte, la comunidad de regantes no se involucrará y todos se descansarán en la figura, aunque simbólica, del juez de aguas y ninguno estará motivado para proponer una regulación conformada por los propios interesados.

### 1.3. PREDIOS DEMOSTRATIVOS

Estudios realizados por Ashby (1991) citado por Ribeiro *et al.* (1997b), argumentan que cuando los productores participan desde el inicio con el proceso de desarrollo tecnológico de alguna técnica en particular, el producto final es más rápidamente aceptado por otros productores no involucrados desde el comienzo. Esta afirmación es la que da respaldo a la validez de los predios demostrativos o experimentales, como medios “difusores” de nuevas tecnologías.

Más que simplemente adoptar o rechazar una tecnología, el aval por parte de los productores debe permitir al investigador identificar la causa de la no adopción de la tecnología propuesta y de esa manera empezar a pensar una posible adaptación de la misma. En estos casos, el relacionamiento técnico-productor debe basarse en respeto, igualdad, humildad del investigador y neutralidad de éste frente a la nueva tecnología a proponer (Ribeiro *et al.*, 1997b).

Los predios de referencia sirven para dar difusión a determinadas tecnologías, bajo un enfoque sistémico. Se realizan intervenciones para la mejora de los sistemas productivos entre los productores y los técnicos, y los predios se tornan una referencia técnica y económica en un territorio determinado. A partir del asesoramiento y acompañamiento de los predios seleccionados, se procuran elaborar sistemas de producción adaptados a la región y posibles de ser adoptados por la mayor cantidad de productores. Los problemas detectados a nivel de este tipo de predios, servirán de base para la definición de líneas de trabajo de los programas de investigación temática (Passini, 1997).

Según este autor, la selección del predio de referencia debe ser una decisión tomada en consenso entre los representantes de los productores y los investigadores/extensionistas. La metodología propuesta se basa en los siguientes pasos:

- 1) Diagnóstico inicial: Se realiza un diagnóstico profundo como punto de partida para el resto del trabajo. Este diagnóstico debe describir y analizar el sistema productivo en cuanto a su estructura, dinámica organizacional e itinerario técnico. De esta manera se jerarquizan los problemas y se enumeran las posibles técnicas a ser adoptadas de forma compatible con la realidad. Un aspecto muy importante es que el técnico debe formular la propuesta en conjunto con el productor.
- 2) Elaboración del proyecto de mejora del sistema productivo: Ambos, productor y técnico, elaboran un proyecto de mejora del sistema, a partir del conocimiento adquirido entre los dos y los objetivos definidos con anterioridad.
- 3) Intervenciones para la realización del proyecto y registros: El técnico debe acompañar y orientar el proyecto para poder alcanzar los objetivos propuestos, buscando el porqué de las diferencias entre lo previsto y lo observado y proponiendo los correspondientes ajustes. Durante este período se registran los resultados y observaciones pertinentes, para luego sistematizar toda la información.

Passini (1997) sostiene que en el plano ejecutivo, el trabajo debe ser realizado en tres niveles (regional, mesoregional y estatal) y debe ser regido por un convenio firmado entre la investigación y la extensión, por el cual se define la actuación de cada agente.

Una vez que se sistematizan los resultados de cada predio de referencia, se pasa a elaborar el “caso típico”. Un “caso típico” representa un sistema de producción en el que se presentan las opciones técnicas coherentes y las prácticas de manejo del suelo, del ganado e inversiones a realizar, teniendo en cuenta un tipo de producción definida, la estructura del predio y las restricciones de la región.

### **1.3.1. Casos en la órbita de la Universidad de la República**

En la experiencia llevada a cabo en la zona de Guichón en los años 2005 y 2006 en el marco del convenio PUR-MGAP/CSEAM-UdelaR, más de un año de trabajo en torno a la experiencia piloto de habilitación de queserías artesanales llevó a que estos productores estrecharan sus vínculos y se fortalecieran como grupo, aumentando su sentido de pertenencia al mismo. Así, a través de la superación de dificultades y de los logros obtenidos dentro del grupo de queseros, se generó un subgrupo de cinco familias de productores con objetivos comunes y alianzas fuertes (Courdin *et al.*, 2007).

Para el estudio de la problemática agronómica o predial, donde uno de los objetivos es explorar las posibilidades reales de desarrollo de sistemas compatibles con la producción familiar, el predio de referencia ha sido uno de los instrumentos metodológicos clave a la hora de desarrollar esta línea de acción (Figari *et al.*, 2003).

El marco de una experiencia de articulación de las actividades universitarias con el sector productivo - PIE, Programa Integral de Extensión – llevado a cabo en las intermediaciones de la Estación Experimental Mario A. Cassinoni comenzado en el año 1996, se realizó un diagnóstico económico-productivo de uno de los establecimientos de la colonia 19 de Abril y a partir de éste se discutió el esquema construido para representar ese sistema de producción, sus componentes y cómo inciden las decisiones que podría tomar la familia. En este caso, se llevó a cabo un asesoramiento integral de uno de los predios lecheros del territorio, el Predio de Referencia. El esfuerzo principal estaba centrado en profundizar el acercamiento a la problemática productiva desde el predio de referencia, buscando mostrar los beneficios de técnicas conocidas, pero cuyos resultados son difíciles de mostrar a través de actividades puntuales o de corto plazo (Figari *et al.*, 1998). En esta misma línea de razonamiento, entra una práctica como lo puede ser el riego o la adopción de rotaciones forrajera bien planificadas.

La familia titular del predio de referencia se hacía cargo tanto de los riesgos como de los costos adicionales de las alternativas productivas ejecutadas. En esta misma experiencia, también se realizaban ensayos demostrativos en los distintos predios del proyecto, luego de los cuales se llevaban a cabo jornadas de campo en los distintos momentos de los cultivos. Todas las acciones estaban orientadas a la capacitación de los productores en técnicas conocidas y a la generación de nuevas combinaciones de recursos locales tendientes a mejorar la eficiencia biológica y económica, no necesariamente iguales a los modelos de sistema que se difundían en ese entonces. Esto último se torna muy interesante a la hora de promover el desarrollo económico productivo de un territorio, en donde las tecnologías que se promueven, si bien son generadas afuera de la zona, son adaptadas a ésta de manera específica.

En marco del mismo proyecto PIE se formuló la hipótesis de que, sin realizar modificaciones que afecten la lógica de funcionamiento del sistema familiar, utilizando técnicas conocidas para reorganizar el uso de los recursos ya disponibles, era posible mejorar los resultados, tanto físicos como económicos de ese predio. Para analizar los resultados del paquete tecnológico implementado y acordado entre el productor y el equipo técnico, se dividieron los mismos en dos niveles: resultados físicos y resultados económicos financieros. Luego de la intervención técnica, los indicadores antes mencionados aumentaron significativamente en comparación a la situación inicial. Varios de los vecinos del predio de referencia del mencionado proyecto manifestaron que la familia titular había mejorado respecto a su situación inicial y todo lo que pudieron aprender a través de la experiencia ajena (Figari *et al.*, 2003)

Encontrar un punto de encuentro entre el conocimiento empírico que maneja el productor (basado en años de experiencia) y los conocimientos teórico científicos del técnico, constituye una dificultad adicional en el

proceso de comunicación (Figari *et al.*, 1998). Eso fue evidenciado durante la ejecución del proyecto en cuestión.

Desde un enfoque sistémico, hay que intentar pasar desde una lógica de difusión de resultados de investigación, a una función de ayuda en la identificación de las preocupaciones de los productores y en la traducción de sus preocupaciones en acciones de investigación y desarrollo (Rossi *et al.*, 2008).

### **1.3.2. Casos en la órbita del INIA**

En el caso de los predios piloto de los proyectos INIA-GTZ para apoyo a la lechería, la implementación de los mismos se llevó a cabo por un equipo técnico asesor específico de cada predio, que contemplaba aspectos agronómicos y veterinarios. El proyecto brindó apoyo solamente en el asesoramiento técnico, siendo las inversiones y gastos adicionales exclusivamente por cuenta del productor. Los predios pilotos fueron seleccionados por un Comité Coordinador del Proyecto, de manera de poder representar una variada gama de situaciones socio-productivas del NW uruguayo (Pittaluga *et al.*, 2002).

Analizando los resultados del proyecto, los datos recabados por el equipo técnico se centran casi exclusivamente en datos productivos. Una vez diagnosticado cada predio, se pasa a hacer una propuesta tecnológica de manejo.

En los casos de la experiencia de INIA Tacuarembó, los resultados de la intervención con la modalidad de “predios piloto” tuvieron efectos positivos en los mismos, desde los puntos de vista económico, productivo y también de sustentabilidad (adopción de siembra directa). En varios casos, se describe al productor como un empresario exitoso, receptivo a la aplicación de nuevas tecnologías, con una familia que lo acompaña, lleva registros detallados, etc.



Entre las conclusiones a las que llegan Pittaluga *et al.* (2002) se destaca que los predios piloto demostraron que existe una tecnología y metodología de aplicación de la misma, que permite la mejora de los resultados físicos y económicos de predios lecheros representativos de la zona y el rubro. Las propuestas técnicas fueron en todos los casos definidas entre los técnicos y el productor, teniendo en cuenta las necesidades, expectativas y actitud para asumir riesgos. Los autores concluyen que las experiencias son fácilmente generalizables, dado que los riesgos fueron asumidos en su totalidad por los productores, que solamente contaron con asistencia técnica como ayuda externa.

### **1.3.3. Otros casos**

En la sección de la presente revisión concerniente a las experiencias extranjeras de riego multipredial, se hizo referencia a un proyecto de la FAO mencionado por Sagardoy (2003). En éste se previó la instalación de un área demostrativa de riego. Esta área debía tener fácil acceso para los productores y ser técnicamente representativa. Esto último se planteaba con el fin de que, además de multiplicar el efecto demostrativo, reduzca el posible malestar de los productores que no se ven beneficiados por la aplicación de la tecnología propuesta. Para la realización de estas parcelas demostrativas, se usaron una combinación de factores naturales y de la propia tecnología, de manera de poder abaratar los costos y poder demostrar su futuro potencial.

## 2. MARCO TEÓRICO

El marco teórico en el que se enmarca la metodología de trabajo es la perspectiva holística. El enfoque holístico, de base sistémico, está particularmente adaptado al estudio de conjuntos organizados con imbricaciones múltiples, y percibido cada uno como un *todo* coherente. Toda empresa y por lo tanto toda explotación agrícola, debe pues ser aprehendida no solamente como un lugar de producción orientado a los resultados, sino también como un universo social, sitio de interacciones entre personas o grupos portadores de lógicas similares o diferentes (Marshall *et al.*, 1994). Los proyectos rurales están influidos por varios conjuntos de interrelaciones, siendo éstas críticas, pues afectan aspectos clave de la actividad; y en consecuencia, desconocerlas o darle énfasis inadecuados puede afectar sensiblemente la rentabilidad y sustentabilidad del proyecto (Austin, 1991, *in* Roura y Cepeda, 1999).

El tomar en cuenta la globalidad del sistema, sus finalidades y las interacciones entre los diversos procesos técnicos que intervienen y son puestos en marcha, son la base de los modelos de funcionamiento de la explotación agropecuaria. Las decisiones que toman los productores dependen también de la visión que éstos tienen de su situación, ya que ésta determina el campo de las acciones percibidas como posibles, acotando así las decisiones que pueden tomar (Marshall *et al.*, 1994). La evolución del proyecto productivo dependerá de la situación actual pero también de las experiencias pasadas como de las expectativas futuras, tanto de la unidad productiva como de la familiar (Chia y Hamdan, 2000).

El sistema del productor familiar está compuesto por tres subsistemas: el hogar del productor como la unidad de toma de decisiones, las actividades productivas y el componente externo (Figari *et al.*, 1998). Para comprender mejor cada sistema, es necesario abordar cada una de las partes.

En cuanto a la innovación tecnológica mucho se ha dicho sobre su papel como herramienta para mejorar la productividad agrícola y contribuir al desarrollo rural, pero suele pasarse por alto la dificultad que enfrentan los pobres rurales para acceder a tales mejoras tecnológicas. El FIDA (2001, citado por Fernández *et al.*, 2004) señala que para que los pobres se beneficien realmente de la tecnología deben tener la posibilidad de elegir la tecnología que desean aplicar, lo que implica que ésta no puede ser impuesta (Fernández *et al.*, 2004). De ahí la importancia de un correcto diagnóstico a la hora de implementar propuestas.

El impacto de los proyectos de desarrollo en los sistemas de producción está directamente vinculado a su relevancia, que a su vez está condicionada al grado de participación de los agricultores, la interdisciplinariedad y la integración institucional (Hawkins, 1995, in Ribeiro *et al.*, 1997a). Esta afirmación confiere la base del presente trabajo en dos sentidos: la propuesta que se elabore será relevante en la medida que se haya podido comprender cada sistema individualmente así como el macro-sistema de cada colonia. A su vez, si bien los productores no intervienen directamente en la elaboración de la propuesta, se debe tener especial cuidado en el trabajo de campo en escuchar con atención sus opiniones y pensamientos, de manera de poder incluir, al menos indirectamente, su participación en la elaboración de la propuesta.

### 3. METODOLOGÍA

El territorio para el trabajo se definió como el conformado por los inmuebles número 518 y 521, ambos pertenecientes a la administración de la regional Tacuarembó del INC. Una vez definido el territorio, se procedió a trazar la metodología con la que se realizaría todo el trabajo. Se siguieron los pasos propuestos por FAO (1991), a saber:

- a) Visualizar los sistemas de agricultura familiar como un todo y comprender las vinculaciones e interacciones entre los componentes individuales, así como comprender el medio ambiente natural, socio-cultural e institucional que influyen en los procesos de decisión a nivel de los sistemas agrícolas familiares (trabajo de campo)
- b) Diagnosticar las limitaciones que impidan una mayor producción, productividad agrícola y calidad de vida, así como identificar y evaluar los mejoramientos potenciales (análisis del trabajo de campo)
- c) Todo lo anterior sirven de orientación para la investigación y la extensión (en este caso, elaboración de una propuesta)

Si bien el trabajo de campo no se realizó siguiendo la metodología EGEA en las entrevistas, (Marshall *et al.*, 1994) de manera estricta, sí se tuvieron en cuenta las mismas áreas de colecta de información que ésta sugiere: historia y proyectos, familia y sus actividades, factores de producción, procesos de producción, relaciones con el entorno, gestión. También se aplicaron en el campo las mismas técnicas cualitativas de investigación social que sugieren los mismos autores, a saber: entrevistas con los actores de la explotación, observación directa y repaso de los materiales de registro existentes. El trabajo de campo fue realizado entre los meses de setiembre de 2010 y febrero de 2011.

Una vez colectada toda la información en el campo, se procedió a ordenar la misma y a analizarla en profundidad. En este sentido, se partió de

la base de la información colectada en el campo, lo que fue complementado con la determinación de determinados supuestos para realizar los cálculos de los indicadores económicos. Todos los supuestos tomados en cada caso se detallan en los anexos correspondientes.

La información recabada también fue utilizada para interpretar el capital social inicial del territorio, de manera de poder contar con información en cuanto a las interrelaciones de todos los colonos involucrados y sus respectivos sistemas productivos. Por capital social se entiende las normas, instituciones y organizaciones que promueven la confianza y cooperación entre las personas, en las comunidades, y en la sociedad en su conjunto (Durston, 1999). Esta definición es bastante más amplia de lo que se aplica en este trabajo, pero se podría adaptar la misma definiéndola como el conjunto de normas que promueven la confianza y cooperación entre las personas, en este caso, los colonos.

Luego, se determinaron los principales problemas de ambas colonias y sus colonos, para a partir de aquí determinar con claridad los lineamientos de la propuesta.

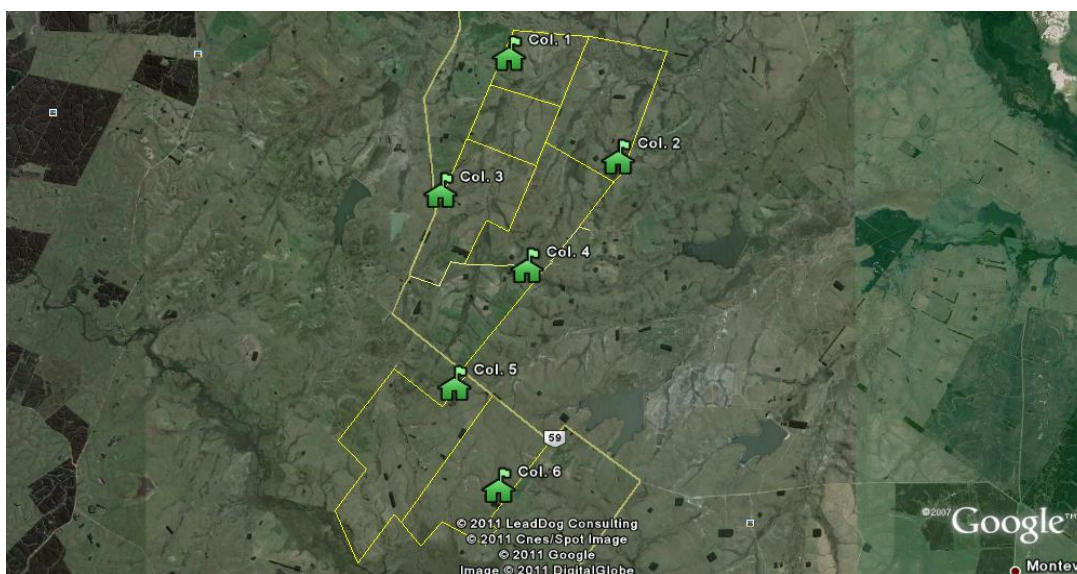
La propuesta elaborada fue evaluada económicamente a través de la metodología clásica de formulación de proyectos, elaborando un flujo de fondos y calculando los indicadores de valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR), para situaciones con y sin uso de crédito. Se realizaron a su vez análisis de sensibilidad de la misma a variables claves, a los efectos de evaluar el riesgo económico financiero de la misma.

## 4. DIAGNÓSTICO E INTERPRETACIÓN

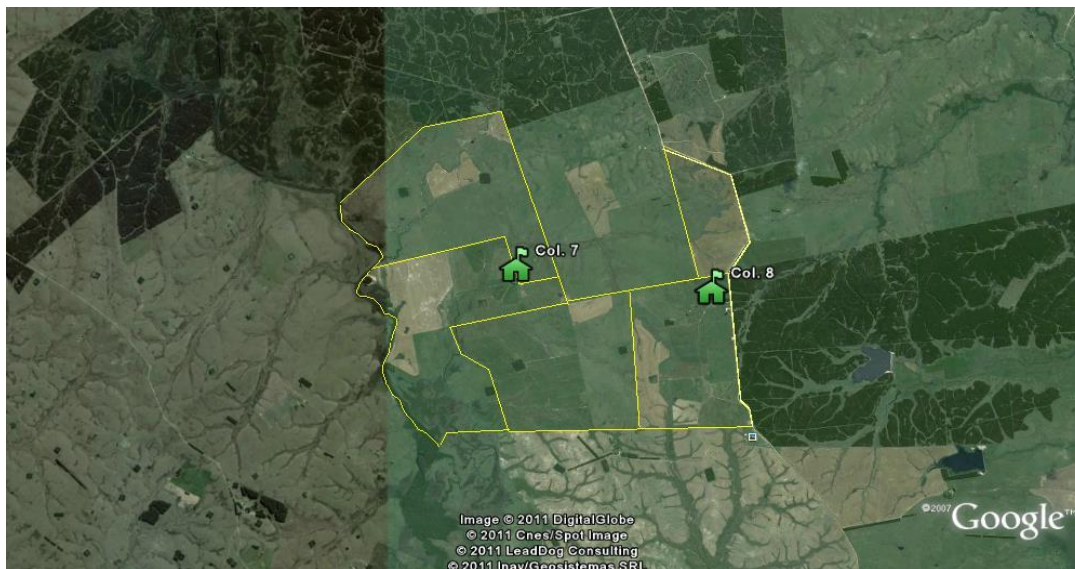
### 4.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS INMUEBLES

Los inmuebles 518 y 521 se localizan en el departamento de Tacuarembó, sobre la ruta 59, en los parajes de “Clara” y “Rincón de Zamora”. Entre ambas colonias hay 13 fracciones, todas en régimen de arrendamiento individual, con áreas de explotación promedio de 658 hectáreas (Figuras 1 y 2). Todas las fracciones son de producción predominantemente ganadera, si bien existen casos en donde se han sembrado cultivos agrícolas, propios o en medianerías.

**Figura 1.** Plano del Inmueble 518



**Figura 2.** Plano del Inmueble 521



La orientación productiva general es de ganadería vacuna y lanar, mayoritariamente de ciclo completo para vacunos y criador para lanares. Las razas predominantes son Hereford y Corriedale.

Ambos inmuebles tienen enormes dificultades de acceso en términos de distancia a centros poblados y servicios, además del mal estado con que cuentan las rutas de acceso, dependiendo del clima y del tiempo que haga desde la última reparación de la “ruta”.

En cuanto al entorno de las colonias, las mismas se encuentran inmersas en un paisaje dominado por la forestación, especialmente el Inm. 521. El Inm. 518 cuenta con varias plantaciones forestales en sus alrededores, pero sus vecinos inmediatos son más bien ganaderos. Los productores ganaderos familiares y algunos empresariales de los alrededores en ambos inmuebles, son en general menos adelantados técnicamente con respecto a los colonos, lo que no coincide con las observaciones realizadas a raíz del censo general de colonos del año 2005 (INC, 2007).

#### **4.1.1. Antecedentes de otros proyectos colectivos**

Existe un antecedente de un proyecto comunitario de rodeo y majada cooperativa para ambos inmuebles, generado a principios de la década del 80 a instancias de los propios productores, que si bien se llegó a implementar, tuvo corta duración en el tiempo.

En el año 2004, a raíz del elevado endeudamiento que registraba el Inm. 521, la regional Tacuarembó participó conjuntamente con los colonos en la elaboración de un plan de recapitalización a través de la realización de medianerías de cultivo de soja con terceros y la posterior siembra de pasturas permanentes. La condición del INC fue que los pagos que realizaran los cultivadores fueran íntegramente captados por el INC a los efectos de la reducción del endeudamiento.

En el año 2008, se realizaron una serie de reuniones en el Inm. 521 a instancias de la regional Tacuarembó del INC en donde se puso en contacto a la “demanda” de proyectos del MGAP (PPR/PES) por parte de los productores y la “oferta”, presentada por los técnicos privados que las ejecutarían. Actualmente se han presentado cinco proyectos de tajamares y cuatro proyectos PPR, aunque la mayoría aún no está en ejecución.

#### **4.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS COLONOS**

El total de colonos de ambos inmuebles es nueve; seis del Inm. 518 y tres del Inm. 521. En este último caso, hay un titular individual por un lado y dos titulares co-arrendatarios por otro, siendo que éstos se organizan como un único sistema productivo. Las familias de los colonos están involucradas en mayor o menor grado en la producción de los predios, según el caso. El número de colonos con residencia permanente en el predio es de tres y el de los residentes temporales es de seis. En los casos de residencia “temporal” los colonos se encuentran en las fracciones entre 3 y 4 días a la semana.



Dentro de la caracterización de la mano de obra, además de la familiar en general se cuenta con mano de obra asalariada permanente en todos los casos, con algún trabajador zafral cuando se lo necesita.

Se trabajó con todos los colonos con buena seguridad de tenencia de su fracción, excluyéndose del estudio los casos con medidas judiciales de libre disponibilidad del predio. El nivel de endeudamiento general con el INC es muy bajo y similar al del resto de las colonias de la regional.

#### **4.2.1. Caracterización de las historias previas**

Como se observa en el cuadro 1, ya sea los titulares de más edad como los hijos de titulares fallecidos, están todos vinculados a la colonia desde hace muchos años. Se puede decir entonces que no se trata de colonos “nuevos”, a pesar que algunos accedieron a la fracción hace poco tiempo.

**Cuadro 1. Antecedentes**

Inmueble	Colono	Año acceso fracción	Edad titular	Trabajo previo con padres en fracción
518	1	2006	48	SI
518	2	2009	40	SI
518	3	1983	61	NO
518	4	1972	65	NO
518	5	1973	60	NO
518	6	1997	72*	SI*
521	7	1992	35 y 38	SI**
521	8	1972	74	NO***

\* El colono es fallecido (figura edad fallecido en 2010), por lo que la entrevista se le hizo a los hijos y la Sra., que venían trabajando junto con el titular.

\*\* Si bien ambos hermanos venían trabajando juntos con su padre, lo hacían en otra fracción de otra colonia.

\*\*\* Si bien el titular accedió a la fracción como colono fundador, los hijos que se hacen cargo hoy en día sí han trabajado desde siempre con su padre.

#### **4.2.2. Caracterización de los núcleos familiares**

Como se observa en el cuadro 2, a excepción del colono viudo, todos los demás son de estado civil casados. En la mayor parte de los casos, las/los cónyuges tienen otra ocupación/ingreso, mientras que solo dos son amas de casa exclusivamente. El promedio de hijos por colono es de más de tres en general, pero los colonos más jóvenes, que tienen hijos menores, tienen en todos los casos solamente dos.

**Cuadro 2. Núcleo familiar**

Inmueble	Colono	Ocupación cónyuge	Edad cónyuge	Hijos	Hijos menores
518	1	Ama de casa	40	2	2
518	2	Administrativa	37	2	2
518	3	Ama de casa	60	1	0
518	4	Jubilada	64	7	0
518	5	Nutricionista	52	4	0
518	6	Jubilada	72	2	0
521	7	Colaborador- Maestra	46/38	4	4
521	8	-		5	0

\*Son dos hijos de cada co-titular

#### **4.2.3. Caracterización de la transmisibilidad de las fracciones**

Para determinar la posible sustentabilidad social de cada sistema predio, se presentan en el cuadro 3 las edades de los posibles sucesores de los colonos de más edad (mayores de 50). Éstos fueron seleccionados como uno de los productos que se desprendían de las entrevistas y las observaciones realizadas durante el trabajo de campo.

**Cuadro 3.** Edades de los posibles sucesores de los colonos de más de 50 años

Inmueble	Colono	Edad titular	Edad sucesor
518	3	61	34 y 36*
518	4	65	38**
518	5	60	30
518	6	72	39 y 35***
521	8	74	37 y 33****

\* Hija y yerno

\*\* Si bien son 7 hermanos, éste es el que ya trabaja con él

\*\*\* Ambos hijos

\*\*\*\* Los dos hijos menores

Como se aprecia en los cuadros 2 y 3, o bien el colono es joven, o bien lo son los posibles sucesores de los mayores de 50 años. En todos los casos, los hijos ya se encuentran trabajando en la fracción con sus padres, con la consecuente ventaja para la posible adopción de nuevas tecnologías o la intensificación de los sistemas productivos. En más de un caso, el hijo no le dedica más tiempo a la fracción porque considera que son ya más de un núcleo familiar para sostener, en la misma superficie que consideran insuficiente para mantener sus expectativas de calidad de vida. Ante una eventual intensificación de los predios, estos jóvenes podrían llegar a considerar la dedicación total a la fracción, incluso antes del retiro de sus padres, según se desprende de las entrevistas.

#### **4.2.4. Niveles educativos**

Como se ve en el cuadro 4, los niveles educativos alcanzados son muy elevados y todos los estudios cursados por los titulares son de carreras asociadas a la agropecuaria.

**Cuadro 4.** Niveles educativos

Inmueble	Colono	Último nivel alcanzado	Título
518	1	UTU	Técnico Agropecuario
518	2	ORT	Técnico Agropecuario
518	3	Secundario incompleta	-
518	4	Terciario	Ing. Agr.
518	5	Terciario	DMV
518	6	Primaria/Sec. Incompleto*	-
521	7	Terciario/Secundario	Ing. Agr./Cursos relacionados
521	8	Sec. Incompleto/Terc. incompleto**	-

\*El titular fallecido tenía nivel primario y el hijo secundario incompleto.

\*\* El hijo cuya dedicación es tiempo completo terminó la carrera agronomía pero no tiene el título.

Nótese que en más de un caso se trata de productores que han alcanzado nivel terciario ya sea completo o incompleto.

### **4.3. INFORMACIÓN ECONÓMICO-PRODUCTIVA**

#### **4.3.1. Tenencia y otros ingresos**

Tal como se desprende el cuadro 5, en el 63% de los casos, la unidad productiva del colono incluye área no perteneciente al INC, si bien en general muy cercana a las colonias. El área promedio del INC es de 572 ha, mientras que el promedio del área explotada en total por cada colono es de 849 ha. Asimismo, el 63% de los colonos tiene otros ingresos complementarios a los de la fracción. Igualmente, en todos los casos el ingreso principal de las familias involucradas proviene de lo producido en las fracciones del INC.

Aquí se puede apreciar las primeras características de heterogeneidad que tienen los territorios, especialmente a la interna del inmueble 518, en donde los tres colonos con mayor área son un 46% mayor que los tres colonos con menor área.

**Cuadro 5.** Tenencia y otros ingresos

Inmueble	Colono	Tenencia INC	Superficie INC (has)	Superficie no INC	Total (has)	Otros ingresos
518	1	Arrendatario precario	395	0	395	SI
518	2	Arrendatario precario	600	350	950	SI
518	3	Arrendatario	580	588	1168	NO
518	4	Arrendatario	585	618	1203	SI
518	5	Arrendatario	518	0	518	SI
518	6	Arrendatario	468	161	629	SI/NO*
521	7	Arrendatario	600	500	1100	SI-NO
521	8	Arrendatario	830	0	830	NO

\*El hijo que se hace cargo tiempo completo no tiene otros ingresos, mientras que la hija cuyo trabajo es esporádico sí los tiene.

Según lo que se extrae de las entrevistas, en todos los casos, los ingresos extraprediales son bajos o poco significativos, lo cual realza la importancia relativa de lo producido en los predios en la economía familiar de cada colono.

#### **4.3.2. Producción de las fracciones**

Se trata de fracciones con poca área destinada a la ovinocultura, especialmente en el Inm. 521, donde existe una limitante por tipo de suelos. Las dotaciones animales son más bien elevadas en general coherentes con el porcentaje de área mejorada y la producción de carne equivalente. La producción promedio de este último indicador es muy buena, siendo para el Inm. 518 de un promedio de 122 kg de carne equivalente/ha y para el Inm. 521 de 157 kg de carne equivalente/ha. (Cuadro 6).

**Cuadro 6.** Producción de las fracciones

Inm.	Col.	Sistema	Dotación (UG/ha)	Área mejorada	Rel L/V	Producción (kg/haCeq)
518	1	Invernada vacuna	0,62	3%	0,4	82
518	2	Ciclo completo vac; cría ov	1,00	6%	1,8	98
518	3	Ciclo completo vac/ov	1,40	14%	0,8	130
518	4	Ciclo completo vac/ov	1,30	37%	1,1	262
518	5	Ciclo completo vac/ov	1,10	19%	0,9	92
518	6	Cría vac/ov	1,27	1%	3,4	66
521	7	Ciclo completo vacunos	1,80	64%	0	186
521	8	Ciclo completo vacunos	1,10	59%	0	128
PROMEDIO			1,20	25%	1,05	130

En términos generales, tienen stocks ganaderos estabilizados durante el periodo analizado por lo que no existen grandes diferencias de inventario entre años.

Si se relaciona el cuadro 4 con el cuadro 6, se observa una cierta tendencia a que los productores con niveles terciarios de formación, ya sea completa o incompleta, tienen en general mejores resultados productivos. La excepción la constituye el colono nº 3, que tiene muy buenos resultados productivos, a pesar de tener cursada secundaria de forma incompleta.



### 4.3.3. Resultados económicos

Partiendo de la base de lo que surgió en las entrevistas, se procedió a elaborar los indicadores económicos de forma estimativa. El indicador que se calculó fue el ingreso familiar neto por hectárea (IFN/ha) y los detalles de dicho cálculo se presentan en el anexo 1. Los resultados se presentan en el cuadro 7.

**Cuadro 7.** Ingreso familiar neto por hectárea

Inmueble	Colono	IFN/ha
518	1	18
518	2	86
518	3	142
518	4	268
518	5	53
518	6	7
521	7	110
521	8	140

Tal como se puede apreciar en el cuadro 7, los IFN de cada colono son diversos. En términos generales, aquellos colonos con mejores producciones de carne son los que se destacan por su elevado IFN. Se puede decir entonces que en los casos de los mejores productores, la estrategia de una muy alta producción redundó en muy buenos resultados económicos de sus empresas.

### 4.3.4. Aplicación de tecnologías

A los efectos de ordenar el análisis con los aspectos relevantes que iban surgiendo, se procedió a elaborar un “índice de adopción de tecnología”, cuya manera de cálculo se detalla en el anexo 1. Los resultados se presentan en el cuadro 8.

**Cuadro 8.** Grado de adopción de tecnología, según el índice de adopción calculado

Inmueble	Colono	Adopción
518	1	BAJA
518	2	BAJA
518	3	ALTA
518	4	ALTA
518	5	ALTA
518	6	BAJA
521	7	ALTA
521	8	ALTA

A continuación, se procedió a comparar los ingresos de los productores con el grado de aplicación de tecnología, para identificar una posible relación entre ambas variables (Cuadro 9).

**Cuadro 9.** Relación entre el nivel de ingresos y el grado de adopción de tecnología.

Inmueble	Colono	IFN/ha	Adopción
518	1	<b>18</b>	BAJA
518	2	86	BAJA
518	3	142	ALTA
518	4	268	ALTA
518	5	<b>53</b>	ALTA
518	6	<b>7</b>	BAJA
521	7	110	ALTA
521	8	140	ALTA

Como se puede ver en el cuadro 9, en general los colonos de mejores resultados económicos son los que aplican más tecnologías agropecuarias, con alguna excepción.

#### 4.3.5. Principales limitantes productivas

El cuadro nº 10 muestra el listado de las limitantes productivas identificadas por los colonos, teniendo en cuenta experiencias recientes y pasadas. Las consideraciones para la elaboración de dicho cuadro figuran en el anexo 2.

**Cuadro nº 10.** Limitantes productivas identificadas

Inmueble	Colono	Agua (potreros)	Agua (riego)	Forraje
518	1	SI	NO	SI
518	2	NO	NO	SI
518	3	SI	SI	SI
518	4	NO	SI	SI
518	5	SI	SI	SI
518	6	SI	NO	SI
521	7	SI	SI	SI
521	8	SI	SI	SI

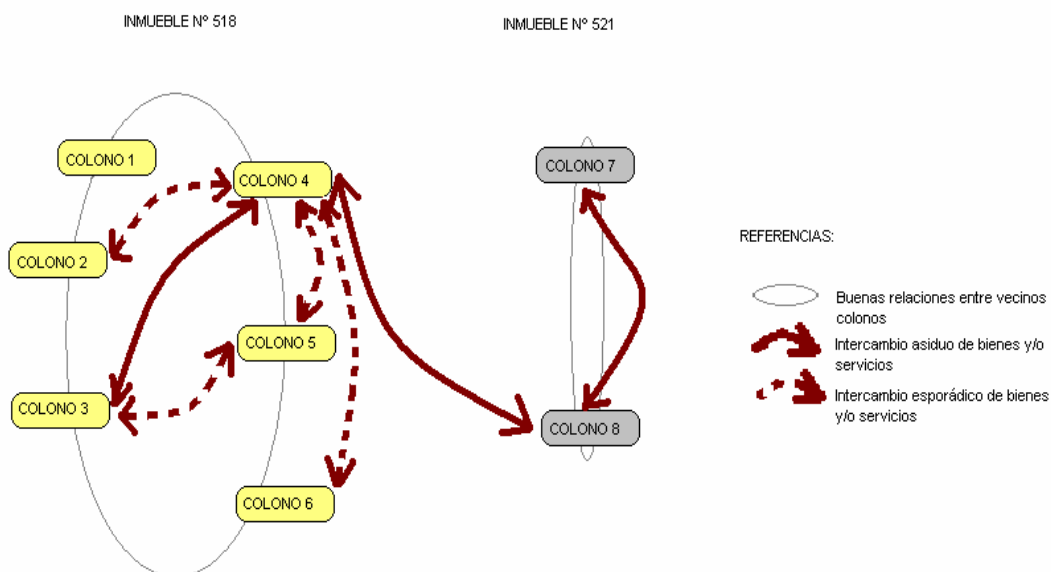
En aquellos casos en que las aguadas no fueron identificadas como un problema, es porque el colono considera resuelto su empotreramiento tal cual se presenta hoy. Nótese que en todos los casos el grupo “forraje” es identificado como una limitante para aumentar la producción de todos los predios, tanto por los poco tecnificados como por los de muy alta aplicación de tecnología. En los casos de los colonos con alta aplicación de tecnología, el riego aparece como una limitante clara para el aumento y la mejora de la producción.

#### 4.4. CAPITAL SOCIAL

De las entrevistas también se pudo concluir cómo los colonos se relacionan entre sí y con qué grado de afinidad lo hacen. Como se ve en la figura nº 3, en las dos colonias existe un clima de buena vecindad entre los colonos, así como con el resto de los vecinos no-colonos en general.

Asimismo, existe una serie de intercambios esporádicos o asiduos de mano de obra, maquinaria, reproductores, etc. específicamente entre algunos colonos.

**Figura nº 3. Capital Social**



Aquellos colonos con menor adopción de tecnologías agropecuarias (ver cuadro 7) son a su vez los que tienen vínculos un poco más débiles que aquellos más tecnificados.

Si bien el relacionamiento de buena vecindad y relaciones cordiales es una constante entre estos colonos, así como un conocimiento superficial de qué es lo que hace cada uno en su predio, se constata en general que lo que sabe cada colono de su vecino en términos de detalles productivos o económico, es muy poco. Las comunicaciones entre ellos son buenas, pero no siempre se comparte información que podría ser valiosa a la hora de considerar experiencias ajenas para intentar mejorar el predio propio.

A partir del capital social identificado, se puede decir que existe un relacionamiento entre los colonos tal que, en algunos casos se puede considerar la implementación de algún proyecto en común, que incluya

inversiones y acciones grupales. Específicamente, se plantea como más factible que aquellos colonos que ya hoy tienen mejor relacionamiento en cuanto a intercambio de bienes y servicios, así como la asiduidad de los mismos, sean más abiertos a la hora de un planteo de acción multipredial.

#### **4.5. ANÁLISIS DE LOS DATOS**

Habiendo analizado y sistematizado toda la información que se desprendió de las entrevistas, se extraen algunos aspectos salientes en los que merece la pena detenerse.

Para empezar, se trata de colonos con mucha experiencia en el trabajo de sus fracciones, ya sea porque hace años que son titulares o porque hace años que trabajan con sus padres allí. Por otro lado, en los casos de los colonos de más edad, éstos ya tienen designado a un posible sucesor de la explotación, que siempre es algún hijo relacionado al campo, que ya trabaja con él hace tiempo. Asimismo, si bien varios cuentan con ingresos extra prediales, en todos los casos es lo producido de la fracción el principal aporte económico para las familias. En general se habla de productores con alto a muy alto nivel educativo y en todos los casos se identificaron limitantes productivas, aún en los casos en que la productividad de los campos son excepcionalmente altas.

Aquellos productores de mayor tecnificación presentan en general mejores resultados económicos, evidenciando una relación entre nivel de adopción de tecnología con respecto a los resultados económicos obtenidos. Presentando los datos físicos y económicos, queda demostrado que existe una brecha económica, productiva y técnica que divide a los colonos en “productores de punta” y “productores rezagados”.

Se establece que existe un capital social mínimo tal, que hace viable el proponerse disminuir la mencionada brecha, realizando una serie de actividades e inversiones conjuntas.

Se identifica como problema central las dificultades económicas de los productores técnicamente más rezagados, que a su vez son los menos abiertos al cambio técnico. Por esa razón, los productores más rezagados presentan una baja intensificación y/o aplicación de tecnologías agropecuarias.

A partir de la principal limitante identificada, se plantea el objetivo de la propuesta, siendo éste el aumento los ingresos familiares que están más sumergidos. De esta forma se estaría nivelando el territorio desde un punto de vista económico-productivo. Para lograr este objetivo se plantea la intensificación de las fracciones a partir de la construcción de reservorios de agua para implementar sistemas de riego con su correspondiente rotación forrajera. Paralelamente, se plantea la capitalización de las experiencias productivas de los colonos más avanzados, a través de la difusión de las tecnologías aplicadas mediante la implementación de campos demostrativos.

## **5. PROPUESTA DE DESARROLLO**

El objetivo específico de la propuesta es aumentar los ingresos familiares netos por hectárea de los productores más sumergidos, de manera de contribuir al objetivo general de la misma, que es desarrollar el territorio de los Inm. 518 y 521 desde el punto de vista económico-productivo. Para que este desarrollo se cumpla, se plantea “emparejar hacia arriba” a aquellos productores con mayores dificultades técnico-económicas, de manera de poder disminuir la brecha identificada entre ellos.

Se proponen distintas etapas de ejecución de la propuesta que coinciden a grandes rasgos con dos grandes líneas de trabajo, que son: a) implementación de un campo demostrativo en alguna de las fracciones que se identificaron como tecnológicamente más avanzadas; y b) una propuesta de inversión de dos sistemas de riego multiprediales (uno por cada inmueble).

El planteo por etapas se hace para poder introducir cambios graduales y poder ir incluyendo a todos los colonos en los beneficios de los cambios propuestos. De esta manera, aquellos colonos más “rezagados”, que además muy probablemente sean los que adopten por último la nueva tecnología del riego, se vean tan beneficiados como los más “adelantados” hoy en día.

## 5.1. PREDIO DEMOSTRATIVO

Se propone seguir la metodología propuesta por Passini (1997). Sin embargo, se plantean algunas variaciones, adaptadas a la realidad de los inmuebles seleccionados, así como del objetivo de la propuesta general.

### 1º) Diagnóstico inicial:

A partir del presente trabajo, quedan seleccionados los predios considerados como muy adelantados técnicamente y que además obtienen muy buenos resultados económicos (fracciones de los colonos nº 3, 4, 7 y 8.). El trabajo de campo aquí presentado podrá ser usado como uno de los insumos para el diagnóstico inicial, si bien habrá que actualizar algunos datos seguramente. Se propone una articulación interinstitucional entre INC, IPA e INIA, en el que técnicos de dichas instituciones actualicen los diagnósticos iniciales, siempre bajo el mismo enfoque holístico. Si bien estos son individuales, también habrá que “cruzar información” con los diagnósticos de las demás fracciones seleccionadas, a los efectos de detectar las posibles acciones conjuntas, tal como se llevó a cabo en el trabajo de campo ya presentado.

### 2º) Elaboración del proyecto de mejora del sistema productivo

Entre el equipo técnico y el productor, en cada caso se elaborará un proyecto específico a la medida de cada familia, centrado en la eventual implementación del riego, según se desprende del trabajo de campo ya realizado, pero teniendo en cuenta las posibles actualizaciones que se le hagan en su momento. Que el proyecto tenga un fuerte componente del riego, no quita que se planteen otras actividades, a parte de las derivadas del riego (rotaciones correspondientes), especialmente considerando que las proyecciones se realizan con la participación de los productores. En cada caso, las propuestas serán específicas considerando las distintas realidades socioeconómicas y productivas.



Aquí se presenta una de las variaciones a la metodología propuesta, ya que, además de la elaboración de los proyectos prediales, se plantea que la información que desprende de la producción actual, pueda ser compartida por el resto de los vecinos, especialmente los que más necesitan mejorar su productividad y resultados en general. Entre el equipo técnico y el colono se ponen de acuerdo en la información que se está dispuesto a transmitir, ya que no se busca obligar a nadie a que muestre sus indicadores, si no que lo haga voluntariamente.

La difusión de indicadores e información actual en general, se realizará en jornadas, organizadas por las instituciones que aportan los equipos técnicos. Con estas acciones lo que se busca es transmitir “de par a par” entre productores, tanto colonos como no colonos, que el cambio técnico sí es posible. A esta altura del proyecto, los colonos de los predios seleccionados solamente muestran lo que ya vienen haciendo normalmente, ya que sus indicadores son muy buenos en la actualidad. Las tecnologías que se espera transmitir en estas instancias son: manejo de diferentes bases forrajeras, manejo de animales por su condición corporal, cómo lograr una buena recría, suplementación estratégica, destete temporario, destete precoz, etc.

A su vez, en combinación con alguna institución (por ejemplo el IPA), se prevé el establecimiento de un cronograma de capacitaciones pensadas en función de las inquietudes que puedan surgir en las jornadas “de puertas abiertas” de los predios demostrativos. Si bien se plantea un cronograma flexible de capacitaciones en función de lo que vaya surgiendo de la ejecución del proyecto, hay una serie de temas que se plantean desde el comienzo, como dinámica y funcionamiento grupal, introducción y profundización en gestión agropecuaria, manejo y alimentación del ganado, etc. En todos los casos se tendrá especial atención en las necesidades de capacitación de los colonos con más necesidades.

Con respecto al riego, al ser una tecnología nueva, también se prevén capacitaciones específicas en ese tema, aún antes de ser construidas las represas.

### 3º) Intervenciones para la realización del proyecto y registros

Una vez que los diagnósticos fueron hechos, fueron elaborados los proyectos específicos de cada predio seleccionado y se han realizados varias jornadas de presentación de las tecnologías ya mencionadas, se está en condiciones de pasar a la siguiente etapa. Bajo el supuesto que se mantiene la necesidad de contar con agua para riego, se está en condiciones de ejecutar esta parte de la propuesta. Se plantea la construcción de una represa por inmueble, al menos en esta etapa (ver sección siguiente). La idea es comenzar con los predios más avanzados técnicamente, siendo que además sus titulares están desde ya convencidos de la necesidad de la implementación del riego. Cuando los vecinos menos adelantados vean que es posible la aplicación de la técnica del riego y todos los beneficios que ello conlleva, seguramente alguno de ellos se haya convencido de incluir en sus esquemas productivos el factor riego. No hay que olvidar que varios de los productores del grupo más rezagado (más bien los “intermedios”) manifestaron la necesidad de agua para riego como una limitante importante para mejorar sus producciones. En este momento se planteará una ampliación del sistema de riego, ya sea por la construcción de nuevos sistemas de riego como por la ampliación de los sistemas existentes en ese momento.

Durante todo el proceso desde la construcción de las represas y sistematización del riego, se llevarán rigurosos registros físicos, económicos y financieros, por parte del mismo equipo técnico planteado desde el principio, asistido por técnicos idóneos en riego.

Como en la etapa anterior, se prevé el establecimiento de un cronograma de capacitaciones teniendo en cuenta los temas vinculados al riego, pero también aquellos que surjan de las visitas a los predios

demostrativos. En los casos de los productores más adelantados, se propone que la asistencia técnica brindada por las instituciones desde el inicio sea eventualmente auto-financiada por parte de los productores, una vez que los mencionados técnicos consideren que ya están lo suficientemente maduros y organizados como para ello.

## **5.2. RIEGO MULTIPREDIAL**

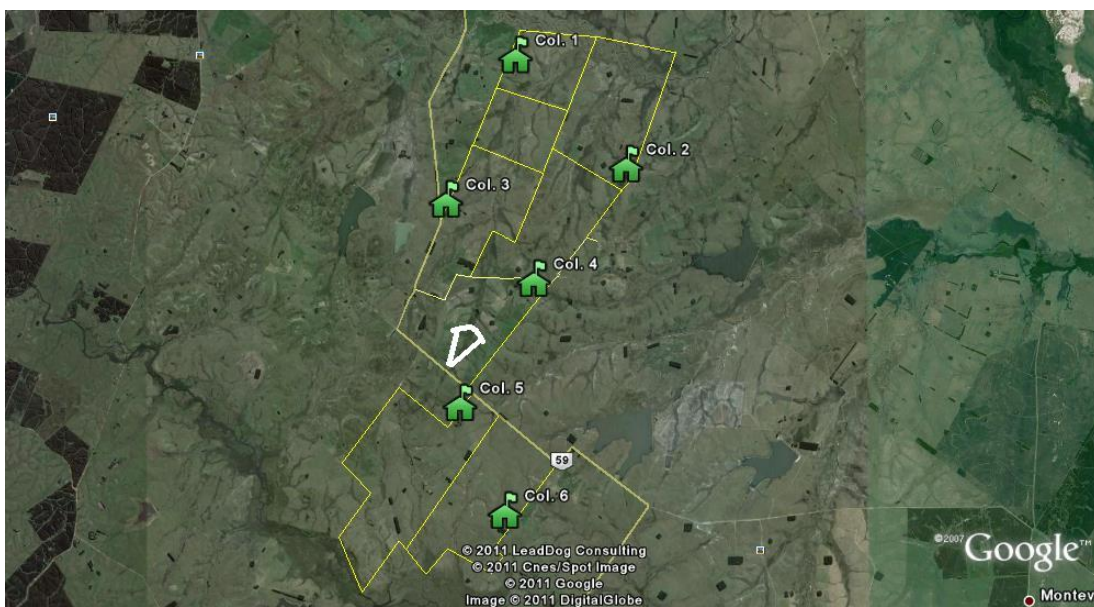
Como se mencionó en la sección anterior, una de las acciones a realizarse como parte de los proyectos es la construcción de represas de uso multipredial. La idea de esta sección del trabajo es presentar un estudio de prefactibilidad como forma de llegar a la información mínima para llegar a la efectiva implementación de esta parte de la propuesta, siendo los beneficios económicos uno de los factores de éxito en planteos de riego multipredial identificados por los autores de la revisión bibliográfica.

Como ya se mencionó anteriormente, los sistemas de riego se implementarán primero en aquellas fracciones cuyos titulares están convencidos hoy de llevar adelante esta práctica, lo cual coincide con los productores cuyos ingresos familiares ya son buenos. Esto derivará inicialmente en un aumento de la brecha tecnológica y económica existente entre los productores, pero se espera que este fenómeno se vaya diluyendo con el tiempo, ya que mediante las jornadas demostrativas de riego previstas en el primer componente de la propuesta, la posterior eventual ampliación de los sistemas de riego iniciales y una posible financiación blanda para la iniciación en el riego de este grupo de productores, se espera poder equilibrar la situación.

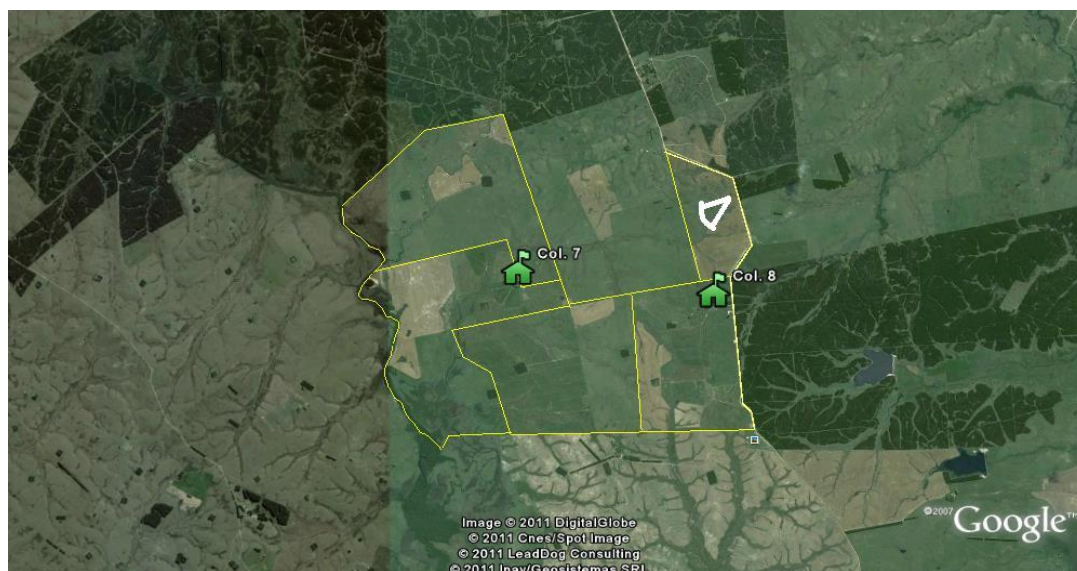
Se plantea un tipo de riego por superficie y por gravedad. Según el anteproyecto de represas los cálculos realizados (anexos 3 y 4), las siguientes (figuras 6 y 7) serían buenas ubicaciones para emplazar los

embalses en cada inmueble, considerando eficiencia de cuenca, eficiencia de volumen de tierra movida y las áreas de cultivo a ser regadas:

**Figura nº 4.** Localización de la obra (Inm. 518)



**Figura nº 5.** Localización de la obra (Inm. 521)



El detalle técnico de los dos sistemas de riego propuestos se amplía en el anexo 3.

Se parte de la base que los cálculos de las pendientes de los canales así como la sistematización en general sean acordes a un manejo responsable del recurso suelo. Otro aspecto relevante es el hecho que el área de espejo de cada represa no invade ninguna fracción que no corresponda al INC, por lo que no es necesario considerar en los cálculos el resarcimiento económico a los vecinos en este sentido.

### **5.2.1. Organización y administración**

La organización interna en cada colonia será uno de los aspectos más relevantes del proyecto. Se plantea que cada grupo de usuarios (en esta caso, uno por colonia) redacten su propio reglamento interno, que deberán cumplir siempre, bajo una pena previamente determinada en el propio reglamento. Tal como se plantea en la revisión bibliográfica, si bien serán los productores los responsables de auto-gestionarse y decidir cuál es la mejor manera de regar, se propone *a priori* que el pago por el uso del agua sea por m<sup>3</sup> utilizado y no por hectárea regada, de manera de prever un uso eficiente del recurso. Se plantea una autogestión de los sistemas de riego por parte de los beneficiarios, lo que no quita que pueda haber eventuales apoyos de alguna institución (INC, IPA, INIA, MGAP), ya sea para aportar en los aspectos técnicos como en los organizativos. También se sugiere *a priori* que exista en el reglamento un cronograma más o menos pre establecido de reuniones, así como el pago mensual o semestral de un canon que se propone sea destinado exclusivamente a la administración y mantenimiento de las obras de riego y sistematización a parte del costo del m<sup>3</sup> de agua utilizada, que cubrirá los costos de amortizaciones e intereses.

Se propone que los técnicos idóneos aportados por las instituciones, pero avalados por los beneficiarios, sean los que colaboren para llevar registros así como para implementar eventuales medidores de agua a la entrada de cada predio. Estos técnicos no serán necesariamente los mismos

que estén a cargo de los predios demostrativos, ya que en este caso se necesitan personas con mucha experiencia en riego.

El énfasis en los registros se hace contemplando tres aspectos: el primero, servir a los intereses de la línea de la propuesta de predios demostrativos; el segundo, servirle a los colonos como insumo para ir mejorando su autogestión; el tercero, poder contar con información sistematizada de riego multipredial, que sirva eventualmente para extrapolar la experiencia hacia otros territorios.

### **5.2.2. Proyección de flujo de fondos**

A partir de determinados supuestos (cuyo detalle figura en el anexos 5, 6 y 7), se proyectaron los costos incrementales del proyecto, así como los beneficios esperados, para cada sistema de riego planteado. La unidad de análisis económico es entonces cada sistema de riego, no especificándose los cálculos para cada colono involucrado en esta parte del proyecto. Como ya se explicó anteriormente, en las primeras etapas de la propuesta de riego multipredial, solo intervienen los establecimientos más adelantados y cuyos titulares detectaron la necesidad de la implantación de dicha tecnología en sus sistemas. De ahí que en los primeros años del proyecto solamente se tenga en cuenta la actividad que llevarán a cabo estos productores en sus respectivas fracciones, pero siempre con miras a que toda esta información y conocimiento sea transmitido y difundido al resto del territorio en estudio.

En el momento que se decida ampliar el área bajo riego, habrá que calcular el costo extra de los canales nuevos, teniendo en cuenta el volumen máximo de agua potencialmente acumulable en la represa construida. En los casos en donde sea necesario construir otro sistema (nueva represa), los cálculos y los supuestos serán muy similares a los presentados en esta sección, si bien actualizados. Asimismo, en los casos de aquellos colonos que quieran ingresar al sistema de riego multipredial ya implementado de su colonia por primera vez, deberán aportarles a los colonos “fundadores” la

correspondiente cuota parte por concepto de amortización e intereses pasados. En este punto se plantea considerar algún préstamo blando por parte del INC o de otra dependencia del Estado para los colonos que se inician en el sistema de riego a los efectos del pago a sus vecinos por esos conceptos. No hay que perder de vista que los colonos que ingresarán más adelante a los sistemas de riego, son los que más apoyo necesitan, si bien no serán los primeros en beneficiarse de la tecnología del riego. De esta manera, si se cumple la propuesta como está planteada, las obras del sistema de riego (represas y canales) terminarán siendo propiedad de todos los colonos una vez cubierto el total de la deuda asumida, pero sin ser injustos con los que originalmente financiaron las obras.

La fuente de financiación planteada para la construcción de las obras iniciales se asume que sea proveniente de la banca privada. Esto no quita que eventualmente se evalúen fuentes de financiación alternativas totales o parciales, como puede ser el INC u otro organismo del Estado. Por otra parte, la fuente de financiación para la instalación de los cultivos bajo riego, así como el resto de los cultivos de la rotación propuesta, correrá siempre por parte de los colonos.

En los cuadros 11 y 12 se presentan los flujos de fondos tomando el crédito mencionado para financiar cada sistema de riego.

Cuadro nº 11. Flujo de fondos para el Inm. 518

FF	Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
<b>INVERSIÓN U\$S</b>	Represa & sistematización 518	136.542								
	Capital de giro	37.995								
	<b>Sub-total</b>	<b>174.537</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>EGRESOS U\$S</b>	Mano de obra		2.465	2.465	2.465	2.465	2.465	2.465	2.465	2.465
	Instalación Maíz		30.792	30.792	30.792	30.792	30.792	30.792	30.792	30.792
	Instalación Ryegrass		7.203	0	7.203	0	7.203	0	7.203	0
	Instalación Pradera Perm		0	15.172	0	15.172	0	15.172	0	15.172
	Mantenimiento PP		0	0	2.958	2.958	5.915	2.958	5.915	2.958
	Riego		3.085	3.085	3.085	3.085	3.085	3.085	3.085	3.085
	Costo deuda		26.626	25.431	24.236	23.041	21.847	20.652	19.457	18.262
	Ingresos actividad anterior		11.193	11.193	11.193	11.193	11.193	11.193	11.193	11.193
	<b>Sub-total</b>	<b>0</b>	<b>81.364</b>	<b>88.137</b>	<b>81.932</b>	<b>88.705</b>	<b>82.500</b>	<b>86.316</b>	<b>80.110</b>	<b>83.926</b>
<b>INGRESOS U\$S</b>	Crédito	174.537	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grano Maíz		81.700	81.700	81.700	81.700	81.700	81.700	81.700	81.700
	Carne Vaca Inverne		8.716	0	8.716	0	8.716	0	8.716	0
	Carne Vaquillonas		0	12.955	25.909	32.386	51.818	32.386	51.818	32.386
	<b>Sub-total</b>	<b>174.537</b>	<b>90.416</b>	<b>94.655</b>	<b>116.325</b>	<b>114.086</b>	<b>142.234</b>	<b>114.086</b>	<b>142.234</b>	<b>114.086</b>
<b>FLUJO NETO U\$S</b>		<b>0</b>	<b>9053</b>	<b>6517</b>	<b>34394</b>	<b>25381</b>	<b>59735</b>	<b>27771</b>	<b>62124</b>	<b>30160</b>



Cuadro nº 12. Flujo de fondos para el Inm. 521

FF	Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
<b>INVERSIÓN U\$S</b>	Represa & sistematización 521	177.482								
	Capital de giro	57.434								
	<b>Sub-total</b>	234.916	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>EGRESOS U\$S</b>	Mano de obra		2.465	2.465	2.465	2.465	2.465	2.465	2.465	2.465
	Instalación MaízZ		46.546	46.546	46.546	46.546	46.546	46.546	46.546	46.546
	Instalación Ryegrass		10.889	0	10.889	0	10.889	0	10.889	0
	Instalación PP		0	22.934	0	22.934	0	22.934	0	22.934
	Mantenimiento PP		0	0	4.471	4.471	8.941	4.471	8.941	4.471
	Riego		2.993	2.993	2.993	2.993	2.993	2.993	2.993	2.993
	Costo deuda		34.609	33.056	31.503	29.950	28.397	26.844	25.291	23.738
	Ingreso actividad anterior		24.885	24.885	24.885	24.885	24.885	24.885	24.885	24.885
	<b>Sub-total</b>	0	122.387	132.879	123.752	134.244	125.116	131.138	122.011	128.032
<b>INGRESOS U\$S</b>	Crédito	234.916	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grano Maíz		123.500	123.500	123.500	123.500	123.500	123.500	123.500	123.500
	Carne Vaca Inverne		13.176	0	13.176	0	13.176	0	13.176	0
	Carne Vaquillona		0	19.582	39.165	48.956	78.330	48.956	78.330	48.956
	<b>Sub-total</b>	234.916	136.676	143.082	175.840	172.456	215.005	172.456	215.005	172.456
<b>FLUJO NETO U\$S</b>		<b>0</b>	<b>14289</b>	<b>10203</b>	<b>52089</b>	<b>38212</b>	<b>89889</b>	<b>41318</b>	<b>92995</b>	<b>44424</b>

### **5.2.3. Evaluación de los proyectos de riego**

Para la evaluación del flujo de fondos proyectado, en ambos casos se consideraron los indicadores de Tasa Interna de Retorno (TIR) y Valor Agregado Neto (VAN). Para calcular la TIR de los dos proyectos se realizó un flujo de fondos sin la financiación propuesta, que figura en los anexos 8 y 9.

En el cuadro 13 se pueden apreciar los mencionados indicadores para cada sistema de riego.

**Cuadro 13.** TIR y VAN para ambos sistemas de riego

Sistema de riego	TIR (%)	VAN (U\$S)	
		Con crédito	Sin crédito
Inm. 518	31	123.589	102.776
Inm. 521	34	186.270	159.216

Como se puede apreciar en el cuadro, los indicadores TIR y VAN prueban que, con todos los supuestos tomados, ambos sistemas de riego son económicamente viables. Los VAN tomando crédito son más favorables que sin crédito por las tasa de referencia utilizada en los supuestos.

### **5.2.4. Producciones de equilibrio**

Se calcularon las producciones de equilibrio para las tres actividades planteadas, es decir, el maíz (bajo riego) y la producción de vacas gordas y cría de vaquillonas sobre verdeos y praderas artificiales permanentes respectivamente, ambos en regímenes de secano para un año promedio. Éstas se muestran en el cuadro 14.

**Cuadro 14.** Producciones de equilibrio para las tres actividades planteadas

<b>PRODUCCIONES DE EQUILIBRIO/ha</b>	<b>Maíz</b>	<b>Vaca gorda</b>	<b>Recría vaquillonas</b>
Costos instalación y cosecha o amortización anual (U\$\$/ha)	754	176	93
Mantenimiento de PP (U\$\$/ha)	0	0	18
Costo incremental RRHH (U\$\$/ha)	40	0	0
Costo por rubro total (U\$\$/ha)	794	176	111
Producciones de equilibrio (kg/ha)	3968	98	58
Producciones estimadas en el proyecto (kg/ha)	10000	119	334

Tal como se ve en el cuadro, en los tres casos las producciones de equilibrio se sitúan por debajo de las producciones estimadas en el proyecto, contribuyendo a la evaluación positiva de lo proyectado.

#### **5.2.5. Análisis de sensibilidad de los proyectos de riego**

Se realizó un análisis de sensibilidad para el cultivo bajo riego (maíz) considerando el margen bruto de dicha actividad, arrojando los resultados que se muestran en el cuadro 15.

**Cuadro 15.** Análisis de sensibilidad de la producción de maíz bajo riego para ambos inmuebles

<b>Análisis de sensibilidad (maíz)</b>	<b>Situación proyectada</b>	<b>10% aumento en costos</b>	<b>10% disminución en precios</b>	<b>20% disminución en precios</b>
Costos variables (U\$\$/ha)	794	<b>873</b>	794	794
Producto bruto (U\$\$/ha)	2000	2000	<b>1800</b>	<b>1600</b>
Margen bruto (U\$\$/ha)	1206	1127	1006	806
Disminución relativa del MB (%)	0	-7	-17	-33

Tal como se lee en el cuadro 15, aún bajo escenarios de aumentos de costos o disminuciones de precios, los márgenes brutos siguen siendo positivos y atractivos.

Por último, se realizaron análisis de sensibilidad variando los escenarios posibles de costos e ingresos para todo el período del proyecto, para conocer los indicadores resultantes de TIR y VAN para cada sistema de riego (cuadros 16 y 17).

**Cuadro 16.** Análisis de sensibilidad para el Inm. 518 (TIR y VAN)

<b>TIR (%)</b>	<b>Variación de costos</b>			
<b>Variación de ingresos</b>	<b>0</b>	<b>+10%</b>	<b>+20%</b>	<b>+30%</b>
<b>0</b>	31%	27%	22%	17%
<b>-10%</b>	23%	18%	13%	7%
<b>-20%</b>	14%	8%	2%	-5%
<b>-30%</b>	3%	-4%	-13%	-
<b>VAN (U\$S)</b>	<b>Variación de costos</b>			
<b>Variación de ingresos</b>	<b>0</b>	<b>+10%</b>	<b>+20%</b>	<b>+30%</b>
<b>0</b>	123.589	87.049	50.509	13.969
<b>-10%</b>	62.553	26.013	-10.527	-47.067
<b>-20%</b>	1.517	-35.023	-71.563	-108.104
<b>-30%</b>	-59.519	-96.059	-132.600	-169.140

**Cuadro 17.** Análisis de sensibilidad para el Inm. 521 (TIR y VAN)

<b>TIR (%)</b>	<b>Variación de costos</b>			
<b>Variación de ingresos</b>	<b>0</b>	<b>+10%</b>	<b>+20%</b>	<b>+30%</b>
<b>0</b>	34%	29%	23%	17%
<b>-10%</b>	25%	19%	13%	6%
<b>-20%</b>	14%	8%	0%	-9%
<b>-30%</b>	2%	-7%	-	-
<b>VAN (U\$S)</b>	<b>Variación de costos</b>			
<b>Variación de ingresos</b>	<b>0</b>	<b>+10%</b>	<b>+20%</b>	<b>+30%</b>
<b>0</b>	186.270	130.980	75.689	20.399
<b>-10%</b>	96.576	41.286	-14.004	-69.294
<b>-20%</b>	6.883	-48.407	-103.698	-158.988
<b>-30%</b>	-82.810	-138.101	-193.391	-248.681

Como se observa en los cuadros 16 y 17 el proyecto sigue siendo viable con incrementos de los costos de hasta un 30% y con disminuciones de ingresos de hasta un 20% (sean por rendimiento y/o precio de producto), lo que demuestra bajos niveles de riesgo del mismo.

### **5.3. CRONOGRAMA CONJUNTO**

A continuación, se presenta el cuadro nº 18, en el que se establecen los pasos a seguir para la implementación conjunta de las dos líneas de acción de la propuesta general.

**Cuadro nº 18.** Cronograma de la propuesta

Año	1		2	
Semestre	1	2	1	2
Campo Demostrativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Actualización de los diagnósticos</li> <li>✓ Cruzamiento información predios individuales</li> <li>✓ Análisis datos obtenidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elaboración conjunta proyectos individuales</li> <li>✓ Organización y realización de las primeras jornadas de “puertas abiertas” de los predios demostrativos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se comienza la implementación de los proyectos</li> <li>✓ Registros simultáneos y permanentes</li> <li>✓ Jornadas de “puertas abiertas”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Jornadas de “puertas abiertas”</li> <li>✓ Jornadas demostrativas de riego</li> </ul>
Riego Multipredial	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Acceso a los interesados de los costos preliminares de la implementación del riego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los costos preliminares del riego son manejados y ajustados para la elaboración de los proyectos</li> <li>✓ Se comienzan a trabajar los aspectos organizativos (esbozo reglamento)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se construyen las represas y se sistematiza el distrito de riego</li> <li>✓ Se termina de redactar el reglamento interno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se comienza el riego</li> <li>✓ Se ajusta el reglamento en función de la experiencia de funcionamiento</li> <li>✓ Registros simultáneos y permanentes</li> </ul>

Solamente se plantea el cronograma durante dos años, ya que luego de ese lapso, la propuesta inicial ya quedaría implementada. Solo habría que monitorear que lo proyectado siga su marcha, continuar con los registros e ir sistematizando la información para analizarla. En este cronograma no figura el ingreso de los colonos menos tecnificados a los sistemas de riego, puesto que no se sabe *a priori* cuánto tiempo sería necesario para que los de la segunda tanda tomen la decisión de integrarse, si es que finalmente todos así lo deciden. Según lo extraído del trabajo de campo, es esperable que dicho plazo sea corto, pero se considera que no sería prudente pre fijar un período determinado.

Asimismo, se recomienda que los técnicos involucrados en el proceso estén atentos a las demandas y propuestas que eventualmente realicen los colonos, a los efectos de considerar un eventual cambio de estrategia de intervención para el desarrollo de ese territorio.

Habida cuenta de la falta de información sistematizada de experiencias de riego multipredial, especialmente a nivel nacional, se plantea que una vez transcurridos por lo menos dos años de la implementación del mismo, se realice una sistematización formal y detenida de los aspectos productivos, económicos y organizativos de esta propuesta. De este modo, se contaría con información nacional que podría llegar a ser utilizada por parte de otros grupos de productores de otras partes del país.

#### 5.4. CONSIDERACIONES FINALES

Con la presente propuesta se intenta atacar el problema principal detectado a nivel del territorio integrado por los Inm. 518 y 521 del INC, que es la presencia de ingresos familiares bajos para alguno de los colonos. Esto trae como consecuencia un territorio desarrollado en forma despareja desde el punto de vista económico productivo.

De toda la propuesta planteada, existen algunas implicancias a futuro que merecen ser tenidas en cuenta. El hecho que se proponga un trabajo en red entre algunas instituciones (IPA, INIA, INC) implica que esas instituciones eventualmente aporten su parte al proyecto, ya sea en horas técnicas u otro tipo de apoyo. En esta instancia, no es posible conocer *a priori* la voluntad o capacidad que pueden llegar a tener las instituciones, ante una eventual ejecución de la presente propuesta en el futuro.

Toda la propuesta se plantea pensando en los colonos cuyos indicadores demuestran la necesidad que tienen de superarse en términos económicos y productivos, como ellos mismos lo plantearon en el trabajo de campo. Si bien es cierto que los productores actualmente más productivos y con mejores resultados económicos son los que verán más aumentada su performance productiva y económica en el corto plazo mediante la implementación del riego, el resto de los colonos también se verán favorecidos al principio en al menos tres aspectos.

El primero, a través de las capacitaciones de las jornadas de “puertas abiertas” y el resto de las capacitaciones más formales dictadas con el apoyo de alguna institución. Con éstas, los productores pueden visualizar cómo pueden hacer para mejorar su productividad de una manera económicamente rentable, pero también adaptada a la realidad de su familia particular. Pueden visualizar cómo, “alambrado por medio” es posible implementar determinadas técnicas, que no siempre necesitan de grandes inversiones (manejo de condiciones corporales, destetes temporarios, etc.)



El segundo aspecto es que tal vez no sería lo más conveniente el plantearle a colonos con baja aplicación de tecnología actual, un salto productivo y tecnológico tan grande como es la implementación del riego. Si este fuera el caso, es más probable pensar en un fracaso estrepitoso de lo que inicialmente fue una buena intención. Sin embargo, si tienen ejemplos tan cercanos, a los que además de poder visitar siempre por buena vecindad, tienen la posibilidad de asistir a sus jornadas específicas de riego, se empieza a ser más viable que ellos mismos se planteen la necesidad del riego en sus predios. Se parte de la base que a la mayoría de los colonos les será de utilidad las jornadas iniciales de “puertas abiertas” y que irán implementando de a poco aquellas técnicas que consideren adecuadas para sus predios particulares. Una vez que su producción ganadera se ha visto aumentada, podrán pensar en la eventualidad de la implementación del riego. Se trata aquí de implementar los cambios de forma lo más gradual posible, de manera de lograr un convencimiento y no una imposición para la implementación de las tecnologías, desde las más simples hasta las más complejas.

Por último, ante el planteo de un financiamiento blando por parte del Estado para poder ingresar a los sistemas de riego multipredial en funcionamiento, se estaría favoreciendo a este estrato de productores, que en última instancia son los que corren el riesgo de quedar excluidos de los sistemas por limitantes económico-financieras.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, A.; Pagés, L.; Pizzorno, D. 1991. Comparación económica y financiera entre sistemas de riego por gravedad en arroz. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. 113 p.
- Baethgen, W. 2009. Conferencia sobre cambio climático. Cámara Mercantil Uruguay. Montevideo, 2009.
- Cantou, G.; Roel, A. 2010. Manejo del riego: productividad del agua. *En*: Arroz. Resultados Experimentales. Zafra 2009-2010. Serie de actividades de difusión n° 611. Setiembre 2010. INIA Treinta y tres. Cap. II; p. irr.
- Cardellino, G.; Baethgen, W. s.f. Análisis del impacto del riego y otras y otras prácticas agronómicas en la frecuencia de rendimientos de maíz en el largo plazo. Consultado 19 de julio de 2011. Disponible en: [http://iica.org.uy/index.php?searchword=An%C3%A1lisis+del+impacto&ordering=newest&searchphrase=all&limit=20&option=com\\_search](http://iica.org.uy/index.php?searchword=An%C3%A1lisis+del+impacto&ordering=newest&searchphrase=all&limit=20&option=com_search)
- Chía, E.; Hamdan, V. 2000. ¿Cómo estudiar el comportamiento de los productores agrícolas en una perspectiva de desarrollo? *En*: 16ème Symposium de L'Assosiation Internacionale sur les Systemes de Production et 4me Symposium Latino-american sur la Recherche et la Diffusion sur les Systemes de Production, 2000. Santiago de Chile.
- Chía, E.; Deffontaines, J.P.; Dorado, G. 1998. Seminario-taller "Análisis espacial de problemas de desarrollo". *En*: CD Seminario INTA-INRA-IDEAS.
- Courdin, V.; Arbeletche, P.; Rossi, V. 2007. Zona Guichón: una de la EEMAC. *En*: Revista Cangüé n° 29. pp. 67-72.
- De Hegedüs, P.; Vassallo, M. 2005. Sistematización de experiencias de desarrollo rural con enfoque territorial en los departamentos de

- Montevideo, Paysandú y Tacuarembó. Montevideo, Uruguay. IICA, 2005. 461 p.
- Durston, J. 1999. Construyendo capital social comunitario. *En*: Revista CEPAL N° 69. pp 103-118.
- FAO (Food and Agriculture Organization) 2010. Uruguay: identificación de la demanda actual y potencial de agua para uso agropecuario y las necesidades potencial de apoyo. Informe final 22/4/2010. Proyecto cooperación técnica FAO/DINASA-MVOTMA. TCP/URU/3201(F). 9 p.
- FAO. 2003a. Preliminary Review of the Impact of Irrigation on Poverty, with special emphasis on Asia. Land and Water Development Division. Water Resources, Development and Management Service. AGL/MISC/34/2003. 40 p.
- FAO. 2003b. Unlocking the Water Potential of Agriculture. 62 p.
- FAO. 2000. El riego en América Latina y el Caribe. *En*: Informes sobre temas hídricos - Water Reports N° 20. 365 p.
- FAO. 1991. Desarrollo de sistemas agrícolas. Pautas para la conducción de un curso de capacitación de sistemas agrícolas. 256 p.
- FAO. 1990. Análisis del subsector riego: Uruguay. Informe n° 144/90 CP-URU 2 SR. Programa de cooperación FAO/BM, 20 de diciembre de 1990. 43 p.
- FAO. 1989. Métodos de riego. Manual de Campo n° 5: Manejo del agua de riego. Edición provisional. 65 p.
- Fernández, K.; Rodríguez, A.; Sepúlveda, S. 2004. Desarrollo rural, pobreza y seguridad alimentaria (análisis exploratorio). IICA. Cuaderno técnico de desarrollo rural n° 26. San José, Costa Rica. 22 p.
- Figari, M.; Nougué, M.; Rossi, V.; Favre, E. 2003. El predio de referencia de "Colonia 19 de Abril". Un enfoque alternativo para el asesoramiento a productores familiares. *En*: Revista Cangüé n° 24. pp 31-40.

- Figari, M.; Favre, E.; Rossi, V.; González, R. 1998. Producción familiar y desarrollo; un abordaje territorial. En: Revista Cangüé nº 14. pp 11-17.
- Gorton, M.; Sauer, J.; Peshevski, M.; Bosev, D.; Shekerinov, D.; Quarrie, S. 2009. Water Communities in the Republic of Macedonia: An Empirical Analysis of Membership Satisfaction and Payment Behavior. In: World Development, Vol. 37, nº 12. pp 1951-1963, 2009.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2010. El riego en los países del Cono Sur. Capítulo: Situación del riego en Uruguay. Procisur/IICA: pp 95-102.
- INC (Instituto Nacional de Colonización) (Uruguay)/IICA. Censo INC 2005. 2007. Montevideo. 64 p.
- INC (Uruguay). 1981. Referente a expediente nº 33.253. Distrito de riego de Colonia "España". Reglamento. Proyecto de la comisión designada. Acta 3472; Resolución de Directorio nº1. Montevideo, 1981. 9 p.
- Kimmage, K.; Adams, W. M. 1990. Small Scale Farmer-managed Irrigation in Northern Nigeria. En: Geoforum, Vol. 21, nº 4. pp. 435-443, 1990.
- Marshall, E.; Bonneville, J.R.; Francfort, I. 1994. Fonctionnement et diagnostic global de l'exploitation agricole; Une méthode interdisciplinaire pour la formation et le développement. Francia, ENESADSED. 13 p.
- Mas, C. 2007. Algunos aportes conceptuales y técnicos a la discusión del riego de pasturas con especial referencia a la rotación arroz-ganadería.(en línea). Consultado 19 de julio de 2011. Disponible en: [http://iica.org.uy/index.php?searchword=Algunos+aportes+conc&ordering=&searchphrase=all&Itemid=27&option=com\\_search](http://iica.org.uy/index.php?searchword=Algunos+aportes+conc&ordering=&searchphrase=all&Itemid=27&option=com_search)
- MGAP (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca). Dirección General de Recursos Renovables (Uruguay). 2010. Informe final: Evaluación de proyecto de riego multiprediales. Montevideo: MGAP. 160 p.

- MVOTMA (Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente). Dirección Nacional de Aguas (Uruguay). 2011a. Hacia un plan nacional de gestión integrada de los recursos hídricos: Agenda para la acción. MVOTMA, Montevideo, Uruguay.
- MVOTMA. Dirección Nacional de Aguas. Instituto de Mecánica de Fluidos e Ingeniería Ambiental (Uruguay). 2011b. Manual de diseño y construcción de pequeñas presas. Volumen 1: Diseño hidrológico/hidráulico. Versión 1.01. 122 p. MVOTMA, Montevideo, Uruguay.
- Passini, J.J. 1997. Redes de propiedades de referência. En: Enfoque sistémico em P & D. Circular nº 97. Instituto agronómico do Paraná (IAPAR). Capítulo 6. pp. 113-127.
- Pérez-Gomar, E.; Menéndez, P.; Blanco, E.; Silveira, M. 2008. Riego en suelos de Basalto. En: Alternativas tecnológicas para la producción estival en la región de Basalto. Unidad Experimental "Glencoe", guía de la actividad INIA. Marzo de 2008. pp. 21-23.
- Pittaluga, O.; Soares De Lima, J. M.; Staehle, M. 2002. Resultados obtenidos en predios piloto de lechería del NW del Uruguay. Serie técnica nº 128. INIA Tacuarembó. pp. 51.
- Pitzer, A.; De Vera, A.; Bicudo, B.; Quaglotti, V. 2010. Estudio de pre factibilidad de un sistema de riego multipredial y multisectorial en la zona de Colonia Valdense. En: Congreso latinoamericano de hidráulica, 24. Punta del Este, Uruguay: editor. 306 p.
- Ribeiro, M.; Araújo, A.; Doretto, M. 1997a. Histórico e perspectivas da pesquisa em sistemas de producao. En: Enfoque sistémico em P & D. Circular nº 97. Instituto agronómico do Paraná (IAPAR). Capítulo 1. pp. 1-10.

- Ribeiro, M.; Bernardo, S.; Darolt, M. 1997b. A pesquisa adaptativa no contexto da pesquisa sistémica. *En: Enfoque sistémico em P & D. Circular nº 97. Instituto agronómico do Paraná (IAPAR). Capítulo 5. pp. 81-110.*
- Ros, B. 2010. Participatory Irrigation Management and the Factors that Influence the Success of Farmer Water User Communities: A case study in Cambodia. Thesis; Master of Applied Science in Environmental Management. Massey University, New Zealand. 255 p.
- Rossi, V.; Morales, S.; Figari, M.; De Hegedüs, P. 2008. Proceso metodológico de elección de una zona: nueva localización territorial del programa integral de extensión universitaria en Paysandú, Uruguay. *En: Revista Pampa nº 04/2008. pp. 201-228.*
- Roura, H.; Cepeda, H. 1999. Manual de identificación, formulación y evaluación de proyectos de desarrollo rural. Serie nº 2 de Manuales. CEPAL, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES, Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones. 101 p.
- Sagardoy, J.A. 2003. Bloque: Tecnologías agropecuarias. *En: gestión del agua para la agricultura. Consultado 19 de julio de 2011. Disponible en: <http://Madrid.ingenieriasinfronteras.org/ficherosIIIconferencia/gestión.pdf>*
- Sepúlveda, S.; Rodríguez, A.; Echeverri, R.; Portilla, M. 2003. El enfoque territorial del desarrollo rural. San José, Costa Rica: IICA. 56 p.
- Soler, M. 2008. Ponencia del seminario internacional sobre formación de formadores para el Desarrollo Rural. *En: Seminario internacional sobre formación de formadores para el Desarrollo Rural. Tacuarembó, 2008. pp. 17-40.*
- Tapay, N.; Simbahan, G.; Murray-Rust, H. 1987. Evaluation of Communal Irrigation System Performance in the Philippines: The Case of Farmer

Irrigation Organization. *In*: Agric., Admin. & Extentension nº 25 (1987). pp. 127-141.

Vassallo, M. 2001. Desarrollo rural. Teorías, enfoques y problemas nacionales. Montevideo, UdelaR. Facultad de Agronomía. Depto. De CCSS.

## **7. ANEXOS**

### **Anexo 1. Cálculo del ingreso familiar neto por hectárea (IFN/ha)**

Para el cálculo de este indicador se partió de la información recabada en el campo. Al no existir exactitud en los datos obtenidos de costos e ingreso de cada productor, se procedió a estimar los mismos.

Para la estimación de los costos, se tomaron los rubros: sanidad, base forrajera, suplementaciones, compra de ganado, mantenimiento de infraestructura, retribuciones con sus respectivas leyes sociales y alimentación (surtido). Para la estimación de los ingresos se tomaron las ventas realizadas en el ejercicio, estimándose valores de venta y pesos de animales y sus productos.



Se manejaron los siguientes supuestos de valores:

SUPUESTOS	
Sanidad (U\$S/cab)	6,5
U\$S/ha implantación MEJORAMIENTO	150
U\$S/ha implantación VERDEO	260
U\$S/ha implantación PRADERA PERMANENTE	200
U\$S/cabeza suplementada	14
Surtido (U\$S/persona/año)	727
Capataz (U\$S/año)	6505
Peón (U\$S/año)	5285
BPS patrón (U\$S/ha año)	5
Renta INC (U\$S/ha)	25
Mantenimiento, reparaciones, etc. (U\$S/ha)	8
U\$S/kg Nov gordo	1,90
U\$S/kg VI gorda	1,68
U\$S/kg VI flaca	1,70
U\$S/kg VI ternero M	2,12
U\$S/kg ovino gordo	2,13
U\$S/kg ovino dtt	2,50
U\$S/kg lana gruesa	2,50
kg venta Nov	420
kg venta Vig	480
kg venta Vif	350
kg venta tern	150
kg venta ov frig	40
kg venta cord	25
TC ej.10-11	19,80

## **Anexo 2. Cálculo del índice de adopción de tecnología**

Para calcular el índice de adopción de tecnología, se tomaron determinados supuestos. Los supuestos principales es que la cantidad y calidad del forraje, así como el manejo del mismo, sumado a la aplicación de ciertas técnicas reproductivas, conforman elementos válidos para demostrar el nivel de tecnificación que tienen los predios de estos colonos. Esto se aplica particularmente en este caso, ya que todos los colonos son ganaderos y la gran mayoría contiene a la cría como una de sus actividades principales, por lo que el forraje y las técnicas reproductivas pueden ser elementos asociados al nivel de tecnología aplicada.

En función estos supuestos se pasó a cuantificar la aplicación de tecnología, según cada productor aplicase ciertas técnicas y en qué medida lo hacía. Las técnicas fueron separadas en tres tipos, a saber: a) Alimentación animal; b) Técnicas reproductivas; c) Empotrerramiento.

### a) “ALIMENTACIÓN ANIMAL”

Este ítem comprende todo alimento para consumo animal, ya sea producido en la fracción o fuera de ella. Para cuantificar el nivel de tecnología aplicado a la producción en cantidad y calidad de forraje producido en el predio, se asignó un porcentaje del área dedicada a cada base forrajera en función de la superficie total de pastoreo y fueron sumadas, ponderando los cultivos anuales como el doble de productivos (por su calidad y cantidad) que los cultivos forrajeros perennes. Por otro lado, se cuantificó la suplementación animal tomando en cuenta las unidades ganaderas suplementadas en el año en relación a las unidades ganaderas totales.

b) “TECNICAS REPRODUCTIVAS”

En este ítem se consideraron las técnicas de destete precoz, destete temporario e inseminación artificial en vacunos, siendo la producción vacuna la predominante y que todos comparten. Para los casos en que se aplica, se tomó un valor de 1 para el destete temporario y 2 para el destete precoz, sumándose en los casos en que se aplican ambos. En cuanto a la inseminación artificial, se tomó un valor de 1 cuando la técnica se aplica y 0 cuando no se aplica.

c) “EMPOTRERAMIENTO”

En este ítem simplemente se tuvo en cuenta el tamaño medio de los potreros de cada predio.

Tomando en cuenta los supuestos ya detallados y previo al cálculo final del índice, se dejaron establecidos los criterios para determinar cuándo se considera una aplicación ALTA de tecnología y cuándo se considera BAJA para cada tipo de técnica, de la siguiente forma:

Técnica	Adopción de tecnología	
	BAJA (1)	ALTA (2)
A- Alimentación animal	Forraje < 25%	Forraje > 25%
B- Técnicas reproductivas	De 0 a 1	De 2 a 3
C- Empotrerramiento	Tamaño > 50 ha	Tamaño < 50 ha

Así, en cada caso se le asignó 1 o 2 puntos según la cuantificación de las técnicas aplicadas fuera considerada BAJA (1) o ALTA (2). Previamente a conocer los promedios de los tres tipos de técnicas aplicadas, se estableció que los índices calculados serían considerados como índices de aplicación de tecnología (IAT) ALTA si el mismo era mayor que 1,5 y BAJA si el mismo era menor a 1,5. Así se obtuvieron los siguientes resultados:

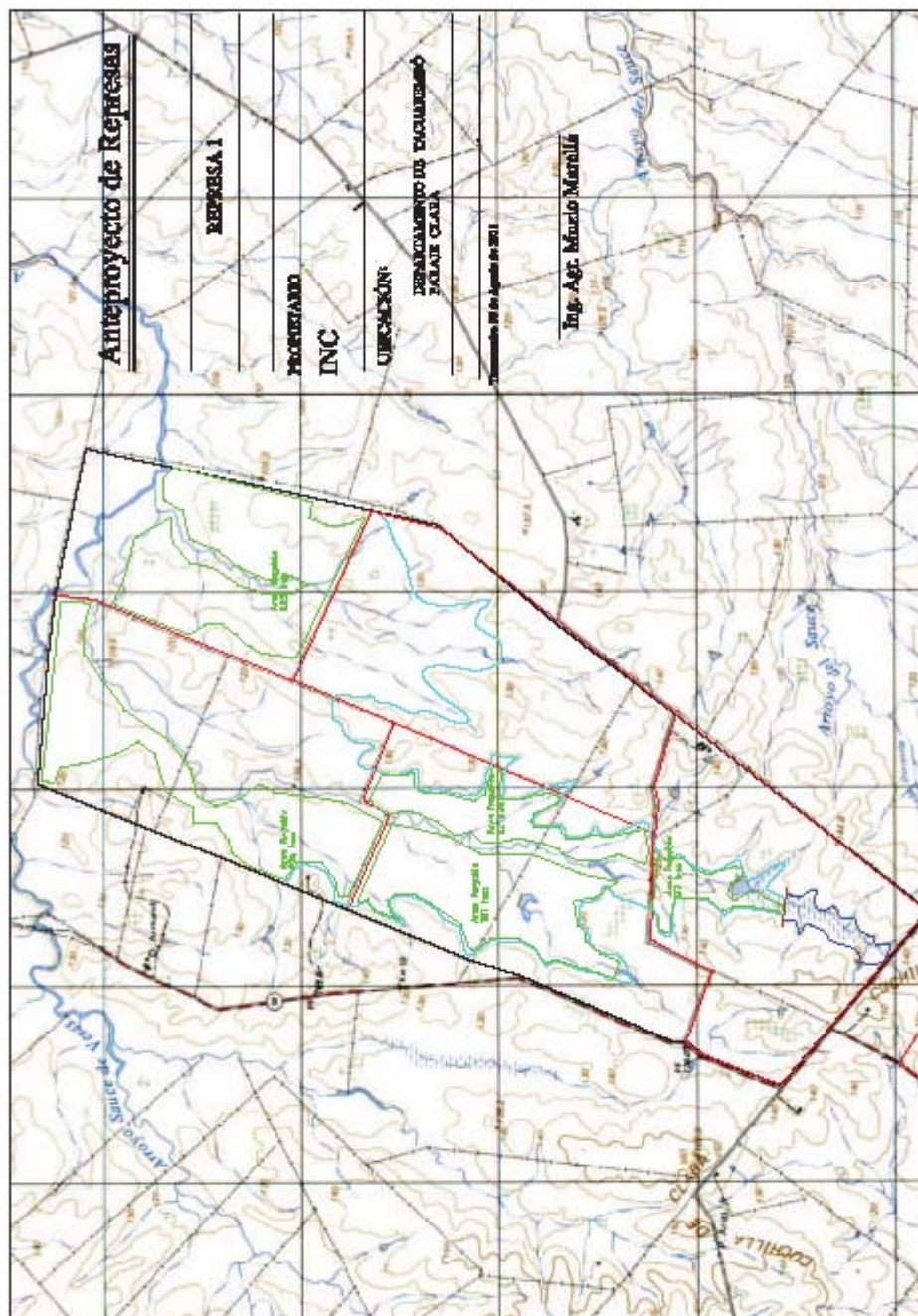
Inmueble	Colono	A	B	C	I.A.T	Adopción
518	1	1	n/a	1	1,00	BAJA
518	2	1	1	1	1,00	BAJA
518	3	1	2	2	1,67	ALTA
518	4	2	2	2	2,00	ALTA
518	5	1	2	2	1,67	ALTA
518	6	1	1	1	1,00	BAJA
521	7	2	2	2	2,00	ALTA
521	8	2	2	2	2,00	ALTA

### **Anexo 3. Limitantes productivas**

Para la elaboración del cuadro 10, se consideraron tres grandes grupos de limitantes productivas identificadas por los propios productores durante las entrevistas. La limitante “AGUA” fue dividida según el productor se refería a agua para abrevadero de animales (que fue en todos los casos lo que limitaba el tamaño de los potreros) o agua de riego para aumentar la producción forrajera o de producción de alimento para el ganado (grano). El grupo de limitante “FORRAJE” hace referencia a la alimentación animal en general producida en el propio predio, incluyendo forrajes en pie, granos o reservas forrajeras.

Se consideró una limitante a la producción cada uno de los tres grupos, según el productor manifestó durante las entrevistas que puede y quiere aumentar o no su propio “techo” productivo.

**Anexo 4. Anteproyectos de represas Inm. 518 y 521**





**Anexo 5. Fichas técnicas de los sistemas de riego**

<b>SISTEMA DE RIEGO</b>	<b>INM. 518</b>	<b>INM. 521</b>
Tipos de suelo	G 03.22 y G 03.11	G 03.21 y G 03.11
Superficie lago (has)	27	30
Volumen agua (m <sup>3</sup> )	690.000	780.000
Cuenca captación (has)	195	170
Movimiento tierra (m <sup>3</sup> )	43.000	57.000
Largo canales (m)	8.470	7.280
Costo total (U\$S)	136.542	177.482



**Anexo 6. Supuestos para la realización de los cálculos económicos y productivos ambos sistemas de riego**

- Se eligió proyectar hasta un límite temporal de 8 años, teniendo en cuenta el cierre completo de las rotaciones propuestas.
- Del área potencialmente regable, un 5% se asume que son desperdicios de chacra.
- Se asume que salen 3 cortes de chacra, por lo que la rotación tiene 3 módulos.
- Los precios de productos, insumos y servicios fueron extraídos del mercado (internet y agroveterinarias) de los meses de agosto-setiembre de 2011.
- La productividad del maíz y las performances animales son las que se muestran a continuación:

	<b>Carga (UG/ha)</b>	<b>GMD (g/a/d)</b>	<b>Categoría</b>	<b>Período (días)</b>	<b>kg/anim/período</b>	<b>kg/ha carne</b>
Verdeo Rg	1,3	1	VI engorde	77	77	119
PP otoño	1	0,55	Vq 1-2 años	71	39	74
PP invierno	0,9	0,725		92	67	98
PP prim	1,3	1	Vq 2 años	91	91	161

<b>RDTOS RIEGO (kg/ha)</b>	
Mz grano riego	10000

<b>Producto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Fuente</b>	<b>Precio</b>	<b>kg/ha</b>	<b>U\$/ha PB</b>
Grano Mz	U\$/tt	Cámara Mercantil	200	10000	2000
kg VI gorda	U\$/kg PV	ACG set 11	1,8	119	213
kg vq recría	U\$/kg PV	ACG set 11	1,9	334	634

- La rotación planteada es la siguiente:

	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I		
	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5		Año 6		Año 7		Año 8	
Corte 1	Mz	Rg	Mz		PP 1	PP2	PP3	PP4	Bo	Mz	Rg	Mz	PP1			
Corte 2	CN	CN	CN	CN	Mz	Rg	Mz	PP 1	PP2	PP3	PP4	Bo				
Corte 3	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	Mz	Rg	Mz	PP 1	PP2	PP3		

En donde: “Mz” es maíz bajo riego; “Rg” es verdeo de raigrás sembrado al voleo; “PP” es la pradera artificial permanente de cada edad (1er, 2do, 3er y 4to año); “Bo” es el barbecho para la preparación del maíz de primera, cabeza de rotación.

- Se asume un período de amortización de las obras (represas y canales) de 20 años.
- Se asume que el producto del verdeo de raigrás es el kg de vaca gorda y que el producto de las praderas permanentes es el kg de vaquillona recriada.
- El único cultivo que se riega es el maíz (la pradera se realiza en seco).
- Se asume que para cada represa, se contratará a una persona encargada de la operativa de riego durante los meses que dure el mismo, a cargo de los beneficiarios de éste.
- Se asume como nulo el costo operativo del riego, ya que el gasto es de mano de obra y la energía es por gravedad.
- La tasa de interés de referencia es del 12,5%
- Entre los costos contemplados, figura “Ingresos por actividad anterior”, calculado como el promedio de los ingresos actuales en relación al área utilizada por el proyecto. Se lo considera un costo, ya

que equivale al ingreso que el productor deja de percibir en esa área por dejar de realizar la actividad que realizaba antes del proyecto.

- Supuestos riego:
  - ✓ Riego suplementario y estratégico (el aporte del agua al cultivo se realiza sumando las precipitaciones y el agua agregada por riego)
  - ✓ Volúmen agua necesario = 4.000 m<sup>3</sup>/ha
- La administración incluye: medida y control de caudalímetros, cobro cuota mensual, pago de crédito al banco, etc.
- El costo de mantenimiento es esencialmente por concepto y limpieza de los canales construidos.
- La presupuestación de los cultivos y bases forrajeras es la que sigue:

<b>MAIZ</b>						
INSUMOS	kg o lts/ha	U\$/kg o lt	U\$ total	U\$/ha	% costos	Observaciones
Glifosato	7	4,93	2129	34	5%	Dos pasadas barbecho (K)
Semilla	1,8	120	13338	216	29%	Híbrido Bt - GRANO
18.46.0	300	0,779	14431	234	31%	A la siembra
46.0.0	150	0,634	5872	95	13%	Refertilización
Atrazina	2	3	371	6	1%	
Graminicida	1	14	865	14	2%	
CONTRATAS	nº pasadas	U\$/ha	U\$ total	U\$/ha	% costos	Observaciones
Nivelación	1	13	805	13	2%	Sistematización riego
Sistematización	1	24	1485	24	3%	Sistematización riego
Materiales	1	5	334	5	1%	"Sistematización" riego
Pulverización	2	7,5	926	15	2%	Gas-oil incluido
Sembradora	1	53	3273	53	7%	Gas-oil incluido
Refertilización	1	9	556	9	1%	Gas-oil incluido
Cosecha	1	68	4199	68	9%	Gas-oil incluido
Flete y almacenamiento	1	0,95	587	10	1%	Depende del rdto
<b>TOTAL</b>			46546	<b>754</b>	100%	Se asume óptima fertilización y máxima cantidad de pl/ha

<b>RAIGRÁS</b>						
INSUMOS	kg o lts/ha	U\$/kg o lt	U\$ total	U\$/ha	% costos	Observaciones
Glifosato	3,5	4,925	1064	17	10%	Potásico
Semilla	20	1,2	1482	24	14%	INIA 284 o similar
18.46.0	100	0,779	4810	78	44%	
46.0.0	50	0,634	1957	32	18%	
CONTRATAS	nº pasadas	U\$/ha	U\$ total	U\$/ha	% costos	
Pulverización	1	8	463	8	4%	
Sembradora (al voleo)	1	9	556	9	5%	Al voleo
Refertilización	1	9	556	9	5%	
<b>TOTAL</b>			10889	<b>176</b>	100%	

<b>PRADERA</b>					
INSUMOS	kg o lts/ha	U\$/kg o lt	U\$/ha	% costos	
Glifosato	8	4,925	39	11%	Potásico
Semilla Fest.	20	5	100	27%	Quantum I o II según disponibilidad
Semilla LSG	8	11	88	24%	L Draco (si hubiese disponibilidad)
Inoc. Y adh.	6	0,3	2	0,5%	Adherente para 100 kg. Inoculante para 25 kg.
18.46.0	100	0,634	63	17%	
Flumetsulam	0,4	27	11	3%	Hcida recomendado para festucas
CONTRATAS	nº pasadas	U\$/ha serv.	U\$/ha	% costos	
Pulverización	2	8	15	4%	
Sembradora	1	53	53	14%	
<b>TOTAL</b>			<b>371</b>	<b>100%</b>	
MANTENIMIENTO (fertilizante y aplicación)	nº pasadas	U\$/ha serv.	U\$/ha	% costos	
18.46.0	100	0,634	63	88%	Desde segundo año hasta cuarto año
Fertilizadora	1	9	9,0	12%	
<b>TOTAL</b>			<b>72</b>	<b>100%</b>	

- Los perfiles de deuda se tomaron con un 7% de interés sobre saldos, con un plazo de 8 años y son los que siguen:

<b>Perfil Inm. 518</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>
<b>Amortización</b>	17068	17068	17068	17068	17068	17068	17068	17068
<b>Intereses</b>	9558	8363	7168	5974	4779	3584	2389	1195
<b>Costo de deuda</b>	<b>26626</b>	<b>25431</b>	<b>24236</b>	<b>23041</b>	<b>21847</b>	<b>20652</b>	<b>19457</b>	<b>18262</b>
<b>Saldo</b>	136542	119474	102406	85339	68271	51203	34135	17068

<b>Perfil Inm. 521</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>
<b>Amortización</b>	22185	22185	22185	22185	22185	22185	22185	22185
<b>Intereses</b>	12424	10871	9318	7765	6212	4659	3106	1553
<b>Costo de deuda</b>	<b>34609</b>	<b>33056</b>	<b>31503</b>	<b>29950</b>	<b>28397</b>	<b>26844</b>	<b>25291</b>	<b>23738</b>
<b>Saldo</b>	177482	155297	133112	110926	88741	66556	44371	22185

**Anexo 7. Supuestos específicos Inm. 518**

<b>Superficie (has)</b>	<b>Concepto</b>
173	Área potencialmente regable por limitante agua
129	Área potencialmente regable por limitante tierra debajo de cota de represa
129	Área regable total primera etapa

- Volumen agua total/zafra = 690.000 m<sup>3</sup> totales
- Los costos de administración son calculados asumiendo un gasto promedio anual de 163.400 m<sup>3</sup> totales, ya que por año se cosechan 41 has de maíz.



**Anexo 8. Supuestos específicos Inm. 521**

<b>Superficie (has)</b>	<b>Concepto</b>
195	Área potencialmente regable por limitante agua
211	Área potencialmente regable por limitante tierra debajo de cota de represa
195	Área regable total primera etapa

- Volumen agua total/zafra = 780.000 m<sup>3</sup> totales
- Los costos de administración son calculados asumiendo un gasto promedio anual de 247.000 m<sup>3</sup> totales, ya que por año se cosechan 62 has de maíz.

**Anexo 9. Flujo de fondos sin crédito Inm. 518**

FF	Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
<b>INVERSIÓN U\$\$</b>	Represa & sistemat 518	136.542								
	Capital de giro	37.995								
	<b>Sub-total</b>	174.537	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>EGRESOS U\$\$</b>	Mano de obra		2.465	2.465	2.465	2.465	2.465	2.465	2.465	2.465
	Instalación MZ		30.792	30.792	30.792	30.792	30.792	30.792	30.792	30.792
	Instalación Rg		7.203	0	7.203	0	7.203	0	7.203	0
	Instalación PP		0	15.172	0	15.172	0	15.172	0	15.172
	Mantenimiento PP		0	0	2.958	2.958	5.915	2.958	5.915	2.958
	Riego		3.085	3.085	3.085	3.085	3.085	3.085	3.085	3.085
	Ingresos actividad anterior		11.193	11.193	11.193	11.193	11.193	11.193	11.193	11.193
	<b>Sub-total</b>	0	54.738	62.706	57.695	65.664	60.653	65.664	60.653	65.664
<b>INGRESOS U\$\$</b>	Grano MZ		81.700	81.700	81.700	81.700	81.700	81.700	81.700	81.700
	Carne VI		8.716	0	8.716	0	8.716	0	8.716	0
	Carne VQ		0	12.955	25.909	32.386	51.818	32.386	51.818	32.386
	<b>Sub-total</b>	0	90.416	94.655	116.325	114.086	142.234	114.086	142.234	114.086
<b>FLUJO NETO U\$\$</b>		-	35678	31948	58630	48422	81581	48422	81581	48422

**Anexo 10. Flujo de fondos sin crédito Inm. 521**

FF	Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
<b>INVERSIÓN U\$S</b>	Represa & sistemat 518	136.542								
	Capital de giro	57.434								
	<b>Sub-total</b>	234.916	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>EGRESOS U\$S</b>	Mano de obra		2.465	2.465	2.465	2.465	2.465	2.465	2.465	2.465
	Instalación MZ		30.792	30.792	30.792	30.792	30.792	30.792	30.792	30.792
	Instalación Rg		7.203	0	7.203	0	7.203	0	7.203	0
	Instalación PP		0	15.172	0	15.172	0	15.172	0	15.172
	Mantenimiento PP		0	0	2.958	2.958	5.915	2.958	5.915	2.958
	Riego		3.085	3.085	3.085	3.085	3.085	3.085	3.085	3.085
	Ingresos actividad anterior		11.193	11.193	11.193	11.193	11.193	11.193	11.193	11.193
	<b>Sub-total</b>	0	54.738	62.706	57.695	65.664	60.653	65.664	60.653	65.664
<b>INGRESOS U\$S</b>	Grano MZ		81.700	81.700	81.700	81.700	81.700	81.700	81.700	81.700
	Carne VI		8.716	0	8.716	0	8.716	0	8.716	0
	Carne VQ		0	12.955	25.909	32.386	51.818	32.386	51.818	32.386
	<b>Sub-total</b>	0	90.416	94.655	116.325	114.086	142.234	114.086	142.234	114.086
<b>FLUJO NETO U\$S</b>		-	234.916	35678	31948	58630	48422	81581	48422	81581

## **Anexo 11.**

### Propuesta de Riego Multipredial<sup>1</sup>

Ing. Agr. (MSc) Fiorella Cazzuli

*El presente artículo es un resumen de un trabajo de tesis de posgrado. El mismo se trata de una propuesta de riego multipredial en dos colonias del Instituto Nacional de Colonización, ubicadas en el departamento de Tacuarembó. Mediante entrevistas semiestructuradas a los productores y su posterior análisis, se trazó una propuesta de riego multipredial para levantar las limitantes productivas identificadas.*

#### **1. INTRODUCCIÓN**

A partir de un trabajo de tesis de maestría se plantea un proyecto centrado en los aspectos productivos y económicos del desarrollo rural (específicamente sobre riego multipredial). Dicho proyecto está enmarcado en los territorios conformados por los Inmuebles n° 518 y 521 pertenecientes a la regional Tacuarembó del Instituto Nacional de Colonización, ubicados en los parajes Clara y Zamora del mismo departamento. El presente artículo se trata solamente de un resumen de todo el trabajo final de posgrado.

Entre los años 2010 y 2011 se llevó a cabo el trabajo de campo. Éste permitió realizar un diagnóstico en donde se identificaron dos líneas a trabajar como alternativas de desarrollo económico y productivo del territorio en estudio. La primera línea se basa en la implementación de predios demostrativos en las colonias, pero esta sección del trabajo original no se expondrá en esta publicación por razones de espacio. Por otro lado, se plantea la construcción de represas de uso multipredial, línea de trabajo sobre la que se basa el presente artículo.

---

<sup>1</sup> Artículo para publicar en la Revista Plan Agropecuario.

## **2. METODOLOGÍA**

Una vez colectada toda la información del trabajo de campo (entrevistas, observación directa y repaso de registros), se procedió a ordenar la misma y a analizarla en profundidad, para finalmente trazar los lineamientos de la propuesta.

## **3. RESULTADOS Y ANÁLISIS**

Los inmuebles 518 y 521 constan de 13 fracciones, todas en régimen de arrendamiento individual, con áreas de explotación promediando de 658 hectáreas. Todas las fracciones son de producción predominantemente ganadera. La orientación productiva general es de ganadería vacuna y lanar, mayoritariamente de ciclo completo para vacunos y criador para lanares.

En cuanto a la transmisibilidad de las explotaciones, o bien el colono es joven, o bien lo son los posibles sucesores de los mayores de 50 años. En todos los casos el ingreso principal de las familias involucradas proviene de lo producido en las fracciones del INC.

En términos generales, aquellos colonos con mejores producciones de carne son los que se destacan por su elevado IFN, mientras que en el otro extremo, si bien varios de los indicadores de producción de carne son bastante buenos, éstos no se traducen en general en buenos indicadores económicos. Se puede decir entonces que en los casos de los mejores productores, la estrategia de una muy alta producción redundó en muy buenos resultados económicos de sus empresas.

A los efectos de ordenar el análisis con los aspectos relevantes que iban surgiendo, se procedió a elaborar un “índice de adopción de tecnología”, según criterios de alimentación animal (proporción de cada base forrajera y cantidad de suplementación animal), técnicas reproductivas (destete temporarios, precoz e inseminación artificial), y empotramiento (tamaño medio potreros).

**Cuadro 1.** Grado de adopción de tecnología y su relación con el IFN/ha

Inmueble	Colono	IFN/ha	Adopción
518	1	<b>18</b>	BAJA
518	2	<b>86</b>	BAJA
518	3	142	ALTA
518	4	268	ALTA
518	5	<b>53</b>	ALTA
518	6	<b>7</b>	BAJA
521	7	110	ALTA
521	8	140	ALTA

Las limitantes productivas identificadas por los colonos fueron la falta de agua (para abrevadero y para riego) y la falta de cantidad y calidad de forraje.

En cuanto al capital social, en las dos colonias existe un buen clima de buena vecindad entre los colonos, así como con el resto de los vecinos no-colonos en general.

Se identifica como problema central las dificultades económicas de los productores técnicamente más rezagados, que a su vez son los menos abiertos al cambio técnico.

A partir de la principal limitante identificada, se plantea el objetivo de la propuesta, siendo éste el aumento los ingresos familiares que están más sumergidos. Para lograr este objetivo se plantea la intensificación de las fracciones a partir de la construcción de reservorios de agua para implementar sistemas de riego con su correspondiente rotación forrajera. Paralelamente, se plantea la capitalización de las experiencias productivas de los colonos más avanzados, a través de la difusión de las tecnologías aplicadas mediante la implementación de campos demostrativos.

#### **4. PROPUESTA DE DESARROLLO**

El objetivo específico de la propuesta es aumentar los ingresos familiares netos por hectárea de los productores más sumergidos. Para que este desarrollo se cumpla, se plantea “emparejar hacia arriba” a aquellos productores con mayores dificultades técnico-económicas, de manera de poder disminuir la brecha identificada entre ellos. Una de las acciones a realizarse como parte de los proyectos es la construcción de represas de uso multipredial, una en cada colonia.

Se plantea un tipo de riego por superficie y por gravedad. Los anteproyectos de las dos represas fueron hechos considerando la eficiencia de cuenca, eficiencia de volumen de tierra movida y las áreas de cultivo a ser regadas.

##### **5.1. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN**

La organización interna en cada colonia será uno de los aspectos más relevantes del proyecto. Se plantea que cada grupo de usuarios redacten su propio reglamento interno, que deberán cumplir siempre, bajo una pena previamente determinada en el propio reglamento.

Si bien serán los productores los responsables de auto-gestionarse y decidir cuál es la mejor manera de regar, se propone *a priori* que el pago por el uso del agua sea por m<sup>3</sup> utilizado y no por hectárea regada, de manera de prever un uso eficiente del recurso. Se plantea una autogestión de los sistemas de riego por parte de los beneficiarios, lo que no quita que pueda haber eventuales apoyos de alguna institución (INC, IPA, INIA, MGAP), ya sea para aportar en los aspectos técnicos como en los organizativos. También se sugiere *a priori* que exista en el reglamento un cronograma más o menos preestablecido de reuniones, así como el pago mensual o semestral de un canon que se propone sea destinado exclusivamente a la administración y mantenimiento de las obras de riego y sistematización a parte del costo del m<sup>3</sup> de agua utilizada, que cubrirá los costos de amortizaciones e intereses.

## **5.2. PROYECCIÓN DEL FLUJO DE FONDOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

La fuente de financiación planteada para la construcción de las obras iniciales se asume que sea proveniente de la banca privada. Se presenta el flujo de fondos para un solo inmueble (siendo ambos muy similares), tomando el crédito mencionado para financiar el sistema de riego.



Cuadro nº 2. Flujo de fondos para el Inm. 518

FF	Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
<b>INVERSIÓN U\$S</b>	Represa & sistematización 518	136.542								
	Capital de giro	37.995								
	<b>Sub-total</b>	<b>174.537</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>EGRESOS U\$S</b>	Mano de obra		2.465	2.465	2.465	2.465	2.465	2.465	2.465	2.465
	Instalación Maíz		30.792	30.792	30.792	30.792	30.792	30.792	30.792	30.792
	Instalación Ryegrass		7.203	0	7.203	0	7.203	0	7.203	0
	Instalación Pradera Perm		0	15.172	0	15.172	0	15.172	0	15.172
	Mantenimiento PP		0	0	2.958	2.958	5.915	2.958	5.915	2.958
	Riego*		3.085	3.085	3.085	3.085	3.085	3.085	3.085	3.085
	Costo deuda		26.626	25.431	24.236	23.041	21.847	20.652	19.457	18.262
	Ingresos actividad anterior		11.193	11.193	11.193	11.193	11.193	11.193	11.193	11.193
	<b>Sub-total</b>	<b>0</b>	<b>81.364</b>	<b>88.137</b>	<b>81.932</b>	<b>88.705</b>	<b>82.500</b>	<b>86.316</b>	<b>80.110</b>	<b>83.926</b>
<b>INGRESOS U\$S</b>	Crédito	174.537	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grano Maíz		81.700	81.700	81.700	81.700	81.700	81.700	81.700	81.700
	Carne Vaca Inverne		8.716	0	8.716	0	8.716	0	8.716	0
	Carne Vaquillonas		0	12.955	25.909	32.386	51.818	32.386	51.818	32.386
	<b>Sub-total</b>	<b>174.537</b>	<b>90.416</b>	<b>94.655</b>	<b>116.325</b>	<b>114.086</b>	<b>142.234</b>	<b>114.086</b>	<b>142.234</b>	<b>114.086</b>
<b>FLUJO NETO U\$S</b>		<b>0</b>	<b>9053</b>	<b>6517</b>	<b>34394</b>	<b>25381</b>	<b>59735</b>	<b>27771</b>	<b>62124</b>	<b>30160</b>

Para la evaluación del flujo de fondos proyectado, en ambos casos se consideraron los indicadores de Tasa Interna de Retorno (TIR) y Valor Agregado Neto (VAN) (cuadro 5).

**Cuadro 3.** TIR y VAN para ambos sistemas de riego

Sistema de riego	TIR (%)	VAN (U\$S)	
		Con crédito	Sin crédito
Inm. 518	31	123.589	102.776
Inm. 521	34	186.270	159.216

Como se puede apreciar en el cuadro, los indicadores TIR y VAN prueban que, con todos los supuestos tomados, ambos sistemas de riego son económicamente viables.

Se calcularon las producciones de equilibrio para las tres actividades planteadas, es decir, el maíz (bajo riego) y la producción de vacas gordas y recría de vaquillonas sobre verdeos y praderas artificiales permanentes respectivamente, ambos en regímenes de secano (cuadro 4).

**Cuadro 4.** Producciones de equilibrio para las tres actividades planteadas

PRODUCCIONES DE EQUILIBRIO/ha	Maíz	Vaca gorda	Recría vaquillonas
Costos instalación y cosecha o amortización anual (U\$S/ha)	754	176	93
Mantenimiento de PP (U\$S/ha)	0	0	18
Costo incremental RRHH (U\$S/ha)	40	0	0
Costo por rubro total (U\$S/ha)	794	176	111
Producciones de equilibrio (kg/ha)	3968	98	58
Producciones estimadas en el proyecto (kg/ha)	10000	119	334

Tal como se ve en el cuadro, en los tres casos las producciones de equilibrio se sitúan por debajo de las producciones estimadas en el proyecto, contribuyendo a la evaluación positiva de lo proyectado.

Para complementar la evaluación del proyecto, se realizó un análisis de sensibilidad para el cultivo bajo riego (maíz) considerando el margen bruto de dicha actividad, arrojando los resultados que se muestran en el siguiente cuadro (cuadro 7).

**Cuadro 5.** Análisis de sensibilidad de la producción de maíz bajo riego para ambos inmuebles

Análisis de sensibilidad (maíz)	Situación proyectada	10% aumento en costos	10% disminución en precios	20% disminución en precios
Costos variables (U\$/ha)	794	<b>873</b>	794	794
Producto bruto (U\$/ha)	2000	2000	<b>1800</b>	<b>1600</b>
Margen bruto (U\$/ha)	1206	1127	1006	806
Disminución relativa del MB (%)	0	-7	-17	-33

Tal como se lee en el cuadro precedente, aún bajo escenarios de aumentos de costos o disminuciones de precios, los márgenes brutos siguen siendo positivos y atractivos.

Por último, se realizaron análisis de sensibilidad variando los escenarios posibles de costos e ingresos, para conocer los indicadores resultantes de TIR y VAN para el sistema de riego del Inm. 518 (cuadro 6), siendo los indicadores de ambos inmuebles muy similares.

**Cuadro 6.** Análisis de sensibilidad para el Inm. 518 (TIR y VAN)

TIR (%)	Variación de costos			
Variación de ingresos	0	+10%	+20%	+30%
0	31%	27%	22%	17%
-10%	23%	18%	13%	7%
-20%	14%	8%	2%	-5%
-30%	3%	-4%	-13%	-
VAN (U\$S)	Variación de costos			
Variación de ingresos	0	+10%	+20%	+30%
0	123.589	87.049	50.509	13.969
-10%	62.553	26.013	-10.527	-47.067
-20%	1.517	-35.023	-71.563	-108.104
-30%	-59.519	-96.059	-132.600	-169.140

## **5. CONSIDERACIONES FINALES**

Con la presente propuesta se intenta atacar el problema principal detectado a nivel del territorio integrado por los Inm. 518 y 521 del INC, que es la presencia de ingresos familiares bajos para alguno de los colonos. Esto trae como consecuencia un territorio desarrollado en forma despareja desde el punto de vista económico productivo.

Toda la propuesta se plantea pensando en los colonos cuyos indicadores demuestran la necesidad que tienen de superarse en términos económicos y productivos, como ellos mismos lo plantearon en el trabajo de campo. Si bien es cierto que los productores actualmente más productivos y con mejores resultados económicos son los que verán más aumentada su performance productiva y económica en el corto plazo mediante la implementación del riego, el resto de los colonos también se verán favorecidos al principio en varios aspectos.

Se considera que no sería lo más conveniente el plantearle a colonos con baja aplicación de tecnología actual, un salto productivo y tecnológico tan grande como es la implementación del riego. Si este fuera el caso, es más probable pensar en un fracaso estrepitoso de lo que inicialmente fue una buena intención. Sin embargo, si tienen ejemplos tan cercanos, a los que además de poder visitar siempre por buena vecindad, tienen la posibilidad de asistir a sus jornadas específicas de riego, se empieza a ser más viable que ellos mismos se planteen la necesidad del riego en sus predios. Se trata aquí de implementar los cambios de forma lo más gradual posible, de manera de lograr un convencimiento y no una imposición para la implementación de las tecnologías, desde las más simples hasta las más complejas.

Por último, ante el planteo de un financiamiento blando por parte del Estado para poder ingresar a los sistemas de riego multipredial en funcionamiento, se estaría favoreciendo a este estrato de productores, que en última instancia son los que corren el riesgo de quedar excluidos de los sistemas por limitantes económico-financieras.