

**Impacto del riego complementario en granos para la zona norte de Buenos Aires
considerando el riesgo climático.**

Fecha: Septiembre 2017.

Categoría: Trabajo de investigación.

Lic. Aníbal Leandro Nuñez¹
anibal.nuniez@gmail.com

Dr. Raúl Fiorentino²
raulfiorentino@gmail.com

¹ *Plan Nacional de Riego, Ministerio de Agroindustria. Azopardo 1025, piso 16, CABA. Tel: 4363-6663.*

² *Plan Nacional de Riego, Ministerio de Agroindustria. Azopardo 1025, piso 16, CABA. Tel: 4363-6663.*

Impacto del riego complementario en granos para la zona norte de Buenos Aires considerando el riesgo climático.

RESUMEN

En este documento de trabajo se desarrolla un estudio vinculado a la implementación de riego complementario. El propósito del mismo consiste en evaluar el impacto del complemento hídrico en granos, para la zona norte de Buenos Aires, en el marco del análisis de riesgos, con énfasis en el riesgo climático. Se propone el análisis económico de un modelo productivo en la zona mencionada, caracterizada por suelos con elevada aptitud agrícola, contemplando una explotación de 400 ha de superficie aprovechable destinada integralmente a la producción de granos. Se considera una rotación agrícola bianual y se evalúa el impacto económico generado en la misma al implementar riego complementario. El análisis de datos históricos permite demostrar que el principal impacto del riego complementario en la rotación considerada está asociado con la reducción de la variabilidad en rendimientos e ingresos. De esta manera, la consideración del riesgo en el análisis económico del proyecto permite estimar que la tasa interna de retorno más que se duplica en comparación con el análisis basado en los valores de costos e ingresos esperados.

Palabras clave: riego complementario - zona núcleo – estabilidad de rendimientos – estabilidad de ingresos.

ABSTRACT

This paper presents one of several studies related to the subject of complementary irrigation in grains for North of Buenos Aires. The purpose of this study is to evaluate the impact of water supplement in grain production north Buenos Aires within the framework of risk analysis, with emphasis on weather risk. An economic analysis of a productive model in the mentioned area, characterized by soils with high agricultural aptitude and contemplating an exploitation of 400 hectares of utilizable surface destined integrally to the production of grains is considered. A biennial agricultural rotation was assumed when evaluating complementary irrigation is evaluated. The analysis of historical data allows to show that the main impact of complementary irrigation in the considered rotation is associated with the reduction of variability in yields and income. Thus, considering risk, in the economic analysis of the project allows to estimate that the rate of return more than doubles compared to the analysis based on expected cost and income values of the case without irrigation.

Key words: complementary irrigation - core zone – income stability – stability of yields

CLASIFICACIÓN TEMÁTICA ORIENTATIVA:

- ❖ Agregado de valor sobre la base de la producción primaria
- ❖ Modelos organizacionales de la producción, estructura agraria y ruralidad.

1. Fundamentación.

En el marco del Programa Nacional de Riego (Documento preparado por el Equipo del Plan Nacional de Riego, MINAGRO, Buenos Aires, Junio de 2015) se desarrollan varios informes de trabajo orientados a proveer evaluaciones económicas del riego complementario en granos. En el marco del Programa se han realizado estudios acerca del impacto económico del riego complementario en granos cultivados en la Región Norte de la Provincia de Buenos Aires (partidos de Pergamino y Arrecifes).

El análisis converge hacia la obtención de estimaciones de eficiencia económica para un proyecto de implementación de riego complementario en un establecimiento hipotético “modelo” de 400 ha de superficie aprovechable que desarrolla dos rotaciones alternativas de cultivos de granos en la misma zona productiva (rotación bianual de maíz-trigo-soja-trigo en dos años completos y rotación de soja – trigo –soja – trigo en el mismo lapso). **La información utilizada para este análisis incluye rendimientos medios o “esperados” de los cultivos, tanto para las condiciones de secano como para las condiciones de riego, excluyendo toda consideración vinculada con la variabilidad de los rendimientos (especialmente en secano), determinada principalmente por las condiciones de riesgo causado por factores climáticos.**

Se concluye en los trabajos citados que (a) la incorporación del riego complementario en la zona norte de Buenos Aires incrementa los valores esperados de los rendimientos medios para cada cultivo y también los márgenes brutos de los cultivos que integran la rotación (b) la evaluación económica de este proyecto no es todo recomendable cuando se consideran los valores de TIR y VAN que arrojan.

Por otro lado, la información estadística disponible señala que los rendimientos de los granos en condiciones de secano son muy variables cuando se consideran ciclos sucesivos del cultivo (para detalles sobre este tópico ver la Sección 3 de este informe). De este modo, el impacto del riego complementario en los cultivos extensivos “clásicos” en Argentina (en particular el maíz, la soja y el trigo) presenta dos dimensiones de interés: (a) el incremento notorio de los rendimientos medios de estos cultivos a través de la incorporación del riego; (b) la reducción de la variabilidad de los mismos al pasar de la producción en secano a la producción bajo riego.

En este documento de trabajo se desarrolla el tercero de varios estudios vinculados con el tema del riego complementario en granos. El propósito del mismo consiste en evaluar el impacto del riego complementario en el marco del análisis de riesgos, con énfasis en el riesgo climático. Se

complementa, con esta aproximación, el análisis efectuado en los Documentos 1 y 2 de esta serie (Análisis estático y dinámico de la incorporación de riego complementario sin consideración del riesgo climático).

Específicamente se analiza económicamente, guardando consistencia con los trabajos anteriores, una explotación de 400 has de superficie aprovechable, situada en la Región Norte de Buenos Aires, destinada integralmente a la producción de granos (rotación bianual del tipo “maíz-trigo-soja de 2º-trigo).

2. Hipótesis, objetivos y organización de este informe.

La hipótesis de este trabajo consiste en que *los retornos diferenciales que proporcionan la inversión en riego de granos se explican mayormente por la estabilización de rendimientos que por el incremento de los mismos. A su vez, la evaluación económica del impacto económico del riego sin incluir el riesgo climático, subestima los niveles de retorno de inversión en las producciones involucradas.* Ello se debe a que el aumento de la tasa interna de retorno en el pasaje de secano a riego responde a dos dimensiones de igual interés: A) incremento de los rendimientos con respecto a un valor de referencia (valor medio o esperado de rendimientos en condiciones de secano); B) incremento de los rendimientos con respecto a los valores reales (altamente variables) en secano. Cuando se toman estos valores reales y su variabilidad el impacto en el retorno de la inversión es importante.

Esta hipótesis provee una clara justificación para el objetivo del trabajo: evaluar el impacto del riego complementario en el marco del análisis de riesgos, con énfasis en el riesgo climático. Para facilitar la exposición, en este informe se desarrollarán los siguientes temas:

- Análisis de la variabilidad de los rendimientos en secano.
- Caracterización de la explotación y de la rotación.
- Cálculo económico de márgenes brutos en condiciones de secano a partir de rendimientos medios o esperados y a partir de rendimientos variables.
- Cálculo económico de márgenes brutos en condiciones de riego.
- Análisis del retorno de la inversión sobre los incrementos y determinación del impacto económico de la reducción del riesgo.

3. Variabilidad de los rendimientos e impacto climático.

El análisis de los rendimientos de los tres cultivos principales en consideración para las campañas 2001/2 a 2015/16 revela gran variabilidad. La misma se constata en los valores que se muestran en el Cuadro 1 (los datos referidos en este cuadro a la Zona Norte de la Provincia de Buenos Aires son el resultado del promedio de rendimientos registrados en los departamentos de Arrecifes y Pergamino; en el Anexo II de este trabajo puede encontrarse la información desagregada).

Cuadro 1: Rendimientos medios de maíz, soja y trigo en condiciones de secano en la zona norte de Buenos Aires (Campañas 2001/2 a 2015/16).

Año	Zona nortede Buenos Aires			
	Maíz (kg/ha)	Soja(Kg/ha)	Soja 2° (Kg/ha)	Trigo (Kg/ha)
2001/02	6.521	2.807	1.544	2.160
2002/03	7.938	3.217	1.769	2.079
2003/04	8.411	3.092	1.701	3.024
2004/05	8.694	3.210	1.766	3.213
2005/06	7.088	3.405	1.873	3.497
2006/07	9.261	3.342	1.838	3.780
2008/08	8.978	3.497	1.924	4.347
2008/09	6.332	2.005	1.103	2.268
2009/10	10.584	3.660	2.013	5.099
2010/11	6.847	3.585	1.972	4.684
2011/12	6.048	3.178	1.748	4.631
2012/13	9.545	3.506	1.928	2.930
2013/14	8.505	3.789	2.084	4.253
2014/15	9.923	4.318	2.375	3.686
2015/16	7.938	3.915	2.153	3.969
promedio	8.174	3.368	1.853	3.575
Desvío	1.381	527	290	954

Fuente: elaboración propia a partir de datos provistos por la Dirección De Estimaciones Agrícolas y Delegaciones (MINAGRO, 2017).

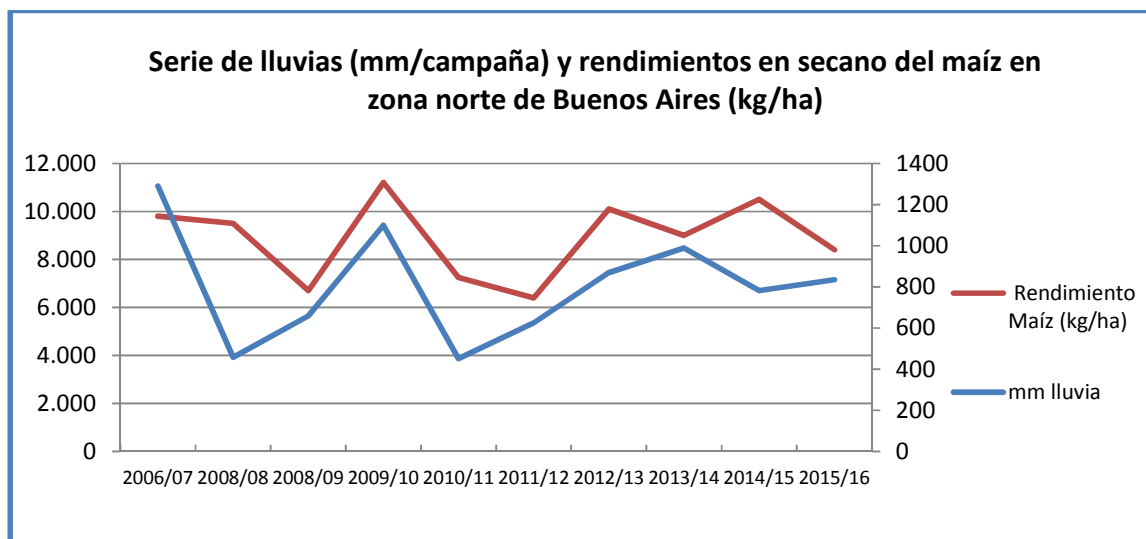
Los valores que constan en el Cuadro 1 revelan que los rendimientos promedio de maíz para el período 2001/2 – 2015/16 se encuentran en torno a 8400 kg/ha, los de soja de primera en 3480kg/ha, los correspondientes a soja de 2° en 1914 kg/ha y para el trigo en 3965 kg/ha. Los correspondientes desvíos estándar de los rendimientos son: 1381 kg/ha para maíz, 527 kg/ha para soja de primera, 290 kg/ha para soja de 2° y 954 kg/ha para trigo. Por consiguiente, los valores

relativos de variabilidad son del orden de 16% en maíz, 15% en soja de primera y soja de segunda y 24% en trigo. La magnitud de estos desvíos revela una variabilidad considerable.

Diversos trabajos realizados en la última década indican que: (a) los dos factores de riesgo climático más relevantes están asociados con la disponibilidad de humedad (“estrés hídrico”) y con el registro de temperaturas extremas en fases fenológicas relevantes (“estrés térmico”); (b) en parte importante de la Región Pampeana el impacto del estrés hídrico es el más relevante y está vinculado centralmente con los períodos de sequía acentuada. Se citan, como referencias más importantes sobre este tema a las proporcionadas por Fernández Long y Otros (AgriScientia, Córdoba, Junio de 2011) y por Satorre y otros (AAPRESID - Red de Innovación, Buenos Aires, 2016).-

Para complementar esta información se presentan en el Gráfico 1 las precipitaciones y los rendimientos de maíz en el período 2006/7 – 2015/2016 en la Zona Norte de la Provincia de Buenos Aires. El análisis de este gráfico revela, por simple inspección, que en secano los rendimientos del maíz están fuertemente correlacionados con las lluvias. En efecto, el valor del Coeficiente de Correlación precipitaciones/rendimiento, calculado con los datos de este cuadro, indica que el 77% de la variabilidad de los rendimientos está explicada por el comportamiento de las lluvias en el período analizado. La información sobre los restantes cultivos de granos (soja, trigo), con niveles de correlación considerables pero algo menores, se omite por razones de espacio.

Gráfico 1: Lluvias y rendimientos del maíz en secano en zona Norte de Buenos Aires.



Fuente: elaboración propia en base a Dirección de Estimaciones Agrícolas y Delegaciones (Minagro, 2017).

4. Caracterización de la explotación y de la rotación.

Según se señaló previamente, el territorio al que refiere el estudio comprende la zona núcleo maicera del norte de la provincia de Buenos Aires, en los departamentos de Pergamino y Arrecifes. Esta zona presenta suelos profundos, oscuros, con alta fertilidad natural, alto contenido de materia orgánica y elevada capacidad de acumulación de agua, explicados por la gran proporción de suelos de orden molisoles presentes. En el Gráfico 2 puede observarse la predominancia de este tipo de suelos.

Gráfico n°2: Mapa general de suelos de los partidos Pergamino y Arrecifes.



Fuente: Elaboración propia en base a Visor Geo-INTA (2017).

Se considera en este informe un establecimiento modelo de 400 ha de superficie aprovechable que incorpora, para la irrigación, dos equipos de riego por pivote central. Los detalles técnicos sobre el tipo de equipamiento y su uso se encuentran descriptos en los trabajos del Equipo del Programa Nacional de Riego (*Informes Nos. 1 y 2, MINAGRO, Buenos Aires, Enero de 2017*). El valor de inversión de estos equipos, que son utilizados en la evaluación económica, son del orden de los USD 948 mil, de manera total, equivalentes a un valor de inversión por ha de USD 2370.

Para el cálculo se tomó un modelo de rotación que consta de los siguientes cultivos: Maíz, Trigo, Soja 2a, Trigo. Se utiliza esta rotación bianual debido a que presenta mejores retornos de inversión que otras rotaciones también utilizadas en la zona (*ver también, sobre este tema el los informes Nos. 1 y 2, del Equipo del Programa Nacional de Riego, MINAGRO, Buenos Aires, Enero de 2017*).

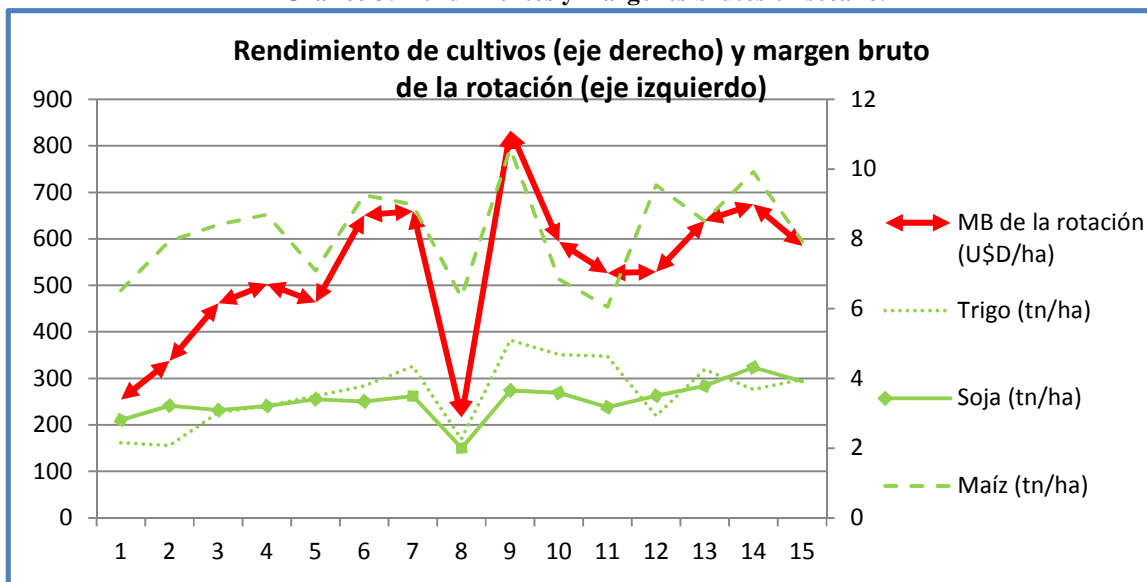
5. Margen bruto de la rotación en condiciones de secano y riego y su relación con los rendimientos de los cultivos.

a. Secano

La elevada variabilidad de los rendimientos incide en los márgenes brutos de los cultivos. Por extensión, también incide en los márgenes brutos de la rotación bianual enunciada. Se espera que los márgenes brutos (tanto de cada cultivo individual como de la rotación) tengan una variabilidad aún mayor que la observada en los rendimientos; ello es así porque el agricultor prepara su tecnología e incurre en costos plenos para implementar la misma sin conocer de antemano los resultados productivos. Si estos resultados son deficientes, gran parte de los costos incurridos no estarán asociados a una mayor producción y a mayores ingresos.

Las características de la variabilidad en los rendimientos de los cultivos y en el margen bruto de la rotación se observan claramente, para los cultivos de granos en secano, en el Gráfico 3. En el mismo se presentan curvas que expresan los valores de rendimientos para los tres cultivos para un período de 15 años (2001/2 – 2015/16) en la zona norte de la provincia de Buenos Aires. En este mismo gráfico se observa el margen bruto de la rotación analizada que resulta de cada uno de estos rendimientos (el cálculo de los márgenes brutos se presenta en el Anexo 3 de este informe, en el cual constan los precios de granos utilizados, costos directos de producción y rendimientos de cada año con el respectivo margen bruto arrojado en cada caso).

Gráfico 3: Rendimientos y márgenes brutos en secano.



Fuente: elaboración propia en base a precios y rendimientos de Minagro y planteo productivo de Márgenes Agropecuarios (Agosto 2016).

Se observa que el margen bruto de la rotación maíz-trigo-soja²-trigo en secano oscila entre la amplia brecha de 217 U\$D/ha y los 833 U\$D/ha, siendo el valor promedio del margen bruto en este período de 529 U\$D/ha. De este modo, el desvío estándar del margen bruto es del orden de U\$D 165/ha y su variabilidad relativa del 31%. **Una rápida comparación permite apreciar que esta variabilidad relativa es aproximadamente el doble de las variabilidades del maíz (16%) y de la soja (15%) y un 7% superior a la variabilidad relativa del cultivo de trigo (24%).**

De esta manera, se comprueba que bajo la exposición al riesgo climático la variabilidad de rendimientos es amplia, pero es considerablemente mayor la variabilidad del margen bruto.

5.b Riego

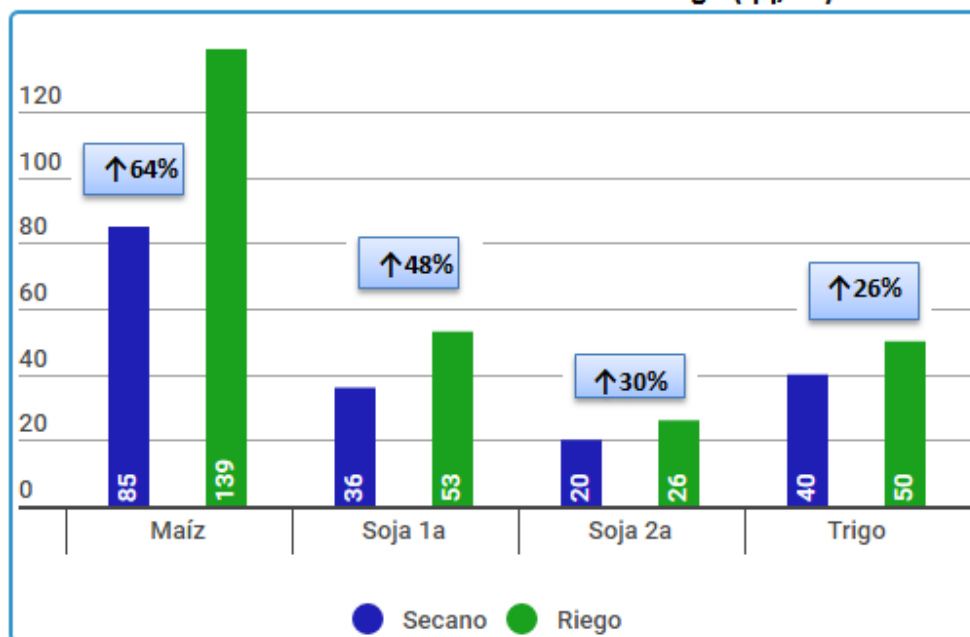
Para el cálculo del margen bruto de la rotación en condiciones de riego se presenta, en el Cuadro 2 el rendimiento esperado de cada uno de los cultivos. Se completa la información presentando, en el Gráfico 4 los incrementos de los rendimientos esperados de cada cultivo en el pasaje de secano a riego.

Cuadro 2: Rendimientos de cultivos bajo riego y gráfico 4 complementario.

Rendimientos bajo riego (tn/ha)					
Zona		Cultivo			
Provincia	Región	Maíz	Soja 1a	Soja 2a	Trigo
Buenos Aires	Norte	13,9	5,3	2,6	5,0

Fuente: elaboración propia según MA 2016 y FAO/PROSAP 2015.

Gráfico 4: rendimiento secano vs. riego (qq/ha)



Fuente: elaboración propia según MA 2016 y FAO/PROSAP 2015.

A partir de la información expuesta en el cuadro y el gráfico precedentes se observa que el riego genera un impacto mayor en maíz (64% de incremento en el rendimiento) seguido por la soja de 1° (48% de incremento) y por la soja de 2° (30% de incremento). Por último el impacto del riego en el rendimiento del trigo es de sólo 26%. Si bien, el trigo es el cultivo que registra menor impacto en el aumento de los rendimientos con la implementación del riego complementario, es el cultivo que registra mejores resultados en términos de una potencial reducción de la variabilidad de los rendimientos.

El examen de la bibliografía sobre el tema (Cataldo y Cabrini, Febrero de 2014; ver también Fernández Long y Otros, Junio de 2011) señala que el suministro de riego en granos reduce notablemente la variabilidad en los rendimientos. A partir de modelos de simulación detallados, en el primer trabajo citado se demuestra que la variabilidad en los rendimientos bajo riego alcanza valores máximos del 5%. Esta referencia autoriza, a efectos de facilitar la evaluación del impacto económico del riego complementario, a considerar que la variabilidad es inexistente, de modo tal que ofrecemos un único cálculo del margen bruto de la rotación bajo riego.

A partir de la lectura del Cuadro 3 se observa que para la rotación bianual considerada, el margen bruto estimado es de USD 854/ha por año. El detalle de cálculo se presenta en el Anexo 4 de este informe.

Cuadro 3: Margen brutode la rotación Maíz-trigo-soja de 2°-trigo bajo riego.

Ingreso Neto para rotación Maíz - Trigo - Soja 2a - Trigo	Unidad	Maíz	Trigo	Soja de 2ª	Trigo	Suma	Suma/2
Ingreso Bruto	(USD/ha)	2.039	905	734	905	4.583	2292
Costos directos totales	(USD/ha)	1.270	547	511	547	2.875	1438
Margen Bruto Riego	(USD/ha)	770	357	223	357	1.708	854
Costos generales (fijos)							221
Ingreso Neto (USD / ha)							633

Fuente: elaboración propia a partir de datos provistos por la Revista Márgenes Agropecuarios y FAO 2015.

6. Análisis de retorno de la inversión

En esta sección se evalúa el impacto del riesgo sobre el retorno de una inversión en riego considerando un proyecto de incorporación del equipamiento sobre el establecimiento modelo. Se consideran dos variantes del análisis: a) los resultados de la inversión comparando los márgenes brutos bajo riego con los márgenes brutos *medio o esperados* sin riego; y b) los resultados de la inversión comparando los márgenes brutos bajo riego con los correspondientes márgenes *variables* sin riego.

La hipótesis de este trabajo señala que las variaciones en los niveles de retorno de una inversión deben ser elevadas, en consideración de que los márgenes brutos anuales difieren sensiblemente en las dos alternativas (mucho más que los rendimientos), según se indica en la sección 5.

6.1 Consideración de rendimientos esperados en secano

El cálculo correspondiente se apoya en el flujo de fondos que se muestra en el cuadro 4. Dicho flujo configura la base numérica de un proyecto cuya duración (arbitraria) es de 15 años, debido a que la durabilidad esperada de la principal inversión (equipamiento de riego) es de 15 a 20 años. En la fila 2 del cuadro se muestra el valor del equipamiento (año 1); en la fila 3 se muestran los márgenes brutos con riego. En la fila 4 se muestran los márgenes brutos sin riego. En la fila 5 se muestran las diferencias anuales entre el margen bruto de riego y secano (consideradas constantes). Por último, en la fila 6 se observa la tasa interna de retorno, que es del orden del 8%.

Cuadro 4: Rentabilidad con rendimientos constantes en el pasaje de secano a riego

año	año 1	año 2	años 3 a 15	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Inversión en equipamiento de riego	-948000														
MB con riego	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600
MB sin riego	241.283	241.283	241.283	241.283	241.283	241.283	241.283	241.283	241.283	241.283	241.283	241.283	241.283	241.283	241.283
Variac. MB	100.317	100.317	100.317	100.317	100.317	100.317	100.317	100.317	100.317	100.317	100.317	100.317	100.317	100.317	100.317
TIR	8%														

fuentes: Elaboración propia.

6.2 Consideración de rendimientos variables en seco

El cálculo correspondiente se apoya en el flujo de fondos de un proyecto de la misma duración que se muestra en el cuadro 5. La estructura del cuadro es idéntica a la mostrada en el cuadro 4. Es conveniente advertir que las diferencias anuales entre el margen bruto de riego y seco fueron construidas en base a rendimientos variables en seco. Se advierte, de esta forma, que la tasa interna de retorno se eleva considerablemente hasta el valor del 18%.

Cuadro 5: Rentabilidad con rendimientos variables en el pasaje de seco a riego

año	año 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Inversión en equipamiento de riego	-948.000														
MB con riego	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600	341.600
MB sin riego	101.998	135.280	184.724	201.316	185.462	260.618	263.712	86.874	333.227	237.517	210.748	211.754	255.795	269.663	234.138
Variac. MB	239.602	206.320	156.876	140.284	156.138	80.982	77.888	254.726	8.373	104.083	130.852	129.846	85.805	71.937	107.462
TIR	18%														

Se concluye que al considerar los rendimientos variables en seco, la tasa interna de retorno es sensiblemente mayor. Así, la introducción del cálculo en condiciones de riesgo ofrece una visión más realista del impacto del riego complementario, aconsejando la utilización de esta perspectiva en trabajos futuros.

7. Conclusiones

Los modelos convencionales de análisis de riesgo empresario utilizan el método Montecarlo para la selección de combinaciones óptimas de cultivos, teniendo en cuenta factores de riesgo, según criterios de rentabilidad. El procedimiento consiste en: a) determinar las variables de riesgo (generalmente precios y clima) y su impacto sobre los rendimientos en cada una de las combinaciones analizadas; b) determinar la influencia de dichas variables en los valores de (i) niveles esperados de rentabilidad y (ii) variabilidad de la misma; c) seleccionar aquella alternativa que combina adecuados niveles de ingresos esperados con baja variabilidad en los mismos. (Halter&Dean, 1985).

El aporte de este trabajo consiste en evaluar el impacto del riego en condiciones de riesgo sobre una única combinación de actividades productivas, pero diferenciando entre: (a) los beneficios que el riego trae sobre los ingresos esperados; y(b) los beneficios que el riego trae sobre la reducción de la variabilidad de los rendimientos.

La utilización de datos históricos (en reemplazo de números aleatorios, regularmente utilizados en análisis Montecarlo) permite demostrar que el principal impacto del riego complementario en la rotación considerada está asociado con la reducción de la variabilidad. Ello porque la consideración del riesgo en el análisis económico del proyecto permite estimar que la tasa de retorno de una inversión más que se duplica en comparación con el análisis basado en los valores de costos e ingresos esperados.

Es posible que estas consideraciones sean útiles para destacar la importancia del riego complementario en la producción de granos. Un análisis tentativo en la producción de forrajes revela que la reducción del riesgo puede tener una influencia similar.

8. BIBLIOGRAFÍA.

- ✓ “Decisions under uncertainty with research applications”. Northwestern Publishing Company” (2° reimpresión). A. Halter & G. Dean. Cincinnati-Ohio (1985).
- ✓ Dirección De Estimaciones Agrícolas y Delegaciones (MINAGRO, 2017).
- ✓ “Impacto de variables climáticas sobre el rendimiento del maíz en la Región Pampeana Argentina”. Satorre, E. et Al. AAPRESID - Red de Innovación. Buenos Aires (Julio de 2016)
- ✓ “Estudio del potencial de ampliación del riego en Argentina”. FAO-PROSAP (2015).
- ✓ “Impacto del ENOS sobre los rendimientos de maíz en la región pampeana argentina” Fernández Long, M. E.; L. Spescha, R. Hurtado y G. M. Murphy. Agriscientia, 2011, vol. XXVIII: 31-38, Córdoba (Junio de 2011).
- ✓ Informes 1 y 2, del Equipo del Programa Nacional de Riego, MINAGRO, Buenos Aires (Enero de 2017).
- ✓ “Validación económica de la implementación del riego complementario”. Revista de Investigación en Modelos Financieros. Año 3 - Vol 2. Cataldo, Karina y Cabrini, Silvia. Buenos Aires (Febrero de 2014).

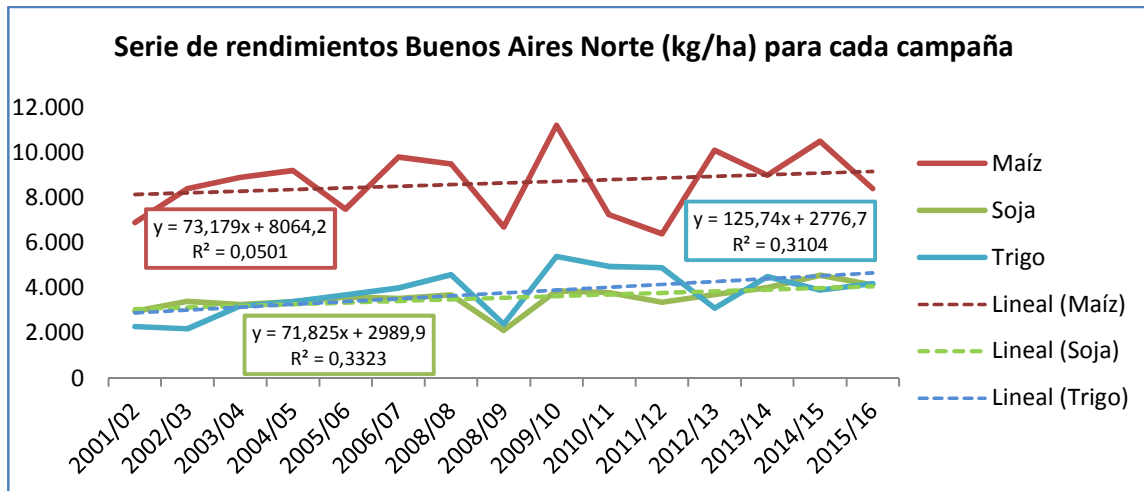
9. Anexos:

Anexo 1:

Cambio tecnológico e incremento de los rendimientos:

Dado que hemos tomado una serie amplia, de 15 años, se observa una ligera tendencia creciente en la pendiente de rendimientos que se explica por la adopción de nuevas tecnologías que impactan positivamente en los rendimientos de todos los cultivos, incluso el maíz. Es en este cultivo, donde al realizar una prueba de significancia de la pendiente dada por la regresión contra la variable tiempo, se deduce que existe cambio tecnológico. Esta existencia se explica ya que la pendiente de la regresión lineal contra el tiempo difiere estadísticamente de cero, siendo el “t critical two tail” igual a 2,14. También se puede observar en el gráfico siguiente los valores de las pendientes de las líneas de tendencia de rendimiento de cultivos, los cuales son, en todos los

casos positivos. De esta forma, se observa nuevamente, como al transcurrir el tiempo los rendimientos promedios de cada cultivo crecen.



Fuente: elaboración propia en base a datos de Minagro 2017.

Anexo 2:

a) Rendimientos en Pergamino

año	Mm	Pergamino			
		Maíz (kg/ha)	Soja (Kg/ha)	Soja 2° (Kg/ha)	Trigo (Kg/ha)
2001/02		6.900	2.970	1.634	2.286
2002/03		8.400	3.404	1.872	2.200
2003/04		8.900	3.272	1.800	3.200
2004/05		9.200	3.397	1.868	3.400
2005/06		7.500	3.603	1.982	3.700
2006/07	1290	9.800	3.536	1.945	4.000
2008/08	457	9.500	3.701	2.036	4.600
2008/09	659	6.700	2.122	1.167	2.400
2009/10	1099	11.200	3.873	2.130	5.396
2010/11	451	7.245	3.794	2.087	4.957
2011/12	626,4	6.400	3.363	1.850	4.900
2012/13	869	10.100	3.710	2.041	3.100
2013/14	989	9.000	4.010	2.206	4.500
2014/15	781	10.500	4.569	2.513	3.900

2015/16	835	8.400	4.143	2.279	4.200
Promedio rinde	8.885	3.682	2.025	4.195	

b) Rendimientos en Arrecifes:

Arrecifes				
Año	Maíz (kg/ha)	Soja (Kg/ha)	Soja 2° (Kg/ha)	Trigo (Kg/ha)
2001/02	6.141	2.643	1.454	2.035
2002/03	7.476	3.030	1.666	1.958
2003/04	7.921	2.912	1.602	2.848
2004/05	8.188	3.023	1.663	3.026
2005/06	6.675	3.207	1.764	3.293
2006/07	8.722	3.147	1.731	3.560
2008/08	8.455	3.294	1.812	4.094
2008/09	5.963	1.889	1.039	2.136
2009/10	9.968	3.447	1.896	4.802
2010/11	6.448	3.377	1.857	4.412
2011/12	5.696	2.993	1.646	4.361
2012/13	8.989	3.302	1.816	2.759
2013/14	8.010	3.569	1.963	4.005
2014/15	9.345	4.066	2.237	3.471
2015/16	7.476	3.687	2.028	3.738
	7.907	3.277	1.802	3.734

Anexo 3

Precios tomados:

Se consideran los precios de granos que corresponden al promedio de los años 2013 a 2016. Las estimaciones correspondientes se consignan en el Cuadro A y en el Gráfico B. Los valores estimados, de alta confiabilidad, fueron obtenidos del sitio web *agroindustria.gob.ar* (Subsecretaría de Mercados Agropecuarios del Ministerio de Agroindustria de la Nación) y complementados por la información provista en el sitio *agrophy.com.ar*. Los mismos resultan después de incluir el impacto de los impuestos a la exportación o “retenciones” para cada período o año entre 2013 y 2015 (equivalentes al del 20% sobre

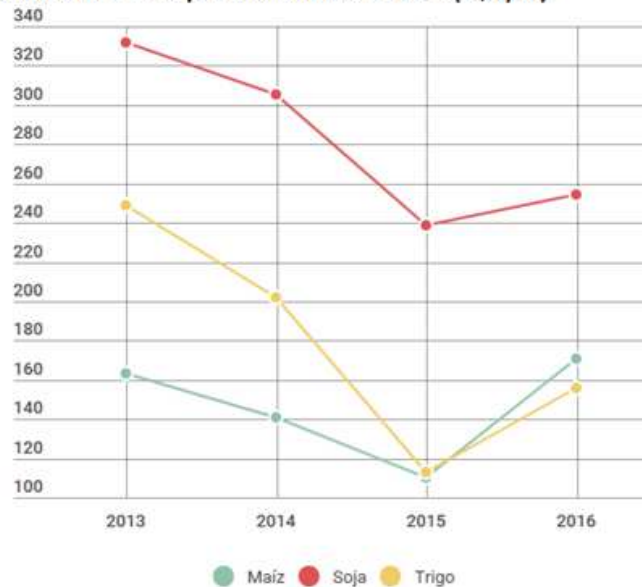
precio “fob” en maíz, 23% en trigo y 35% en soja). Los precios consignados para 2016 no incluyen este impacto porque las retenciones se eliminan, con excepción de la soja, la cual mantiene una alícuota de 30% durante ese año.

Cuadro A: Precios promedio últimos 4 años (U\$D/Tn) y gráfico B aclaratorio:

	Cultivo		
	Maíz	Soja	Trigo
Promedio 2013*	163	332	249
Promedio 2014*	141	305	202
Promedio 2015*	110	239	113
Promedio 2016*	171	254	156
PROMEDIO 4 AÑOS	146	282	180

Fuente: elaboración propia con base en datos Minagro y agrofy.com.ar

Gráfico B: Precios promedio últimos 4 años (U\$D/tn)



Fuente: elaboración propia con base en datos Minagro y agrofy.com.ar

Cálculo de márgenes brutos de la rotación Maíz-Trigo-Soja 2°-Trigo para el período 2001-2016, respetando rendimientos de la serie presentada en la sección 3 de este trabajo.

OPEX año 1

SECANO	Unidad	Trigo	Soja de 1º	Soja de 2º	Maíz
Costos Directos					
Labores	USD/ha	56	83	68	66
Semillas + Inoc	USD/ha	49	49	56	146
Agroquímicos + fert	USD/ha	35	90	43	163
Seguro	% IB	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
Cosecha	% IB	10,0%	8,0%	11,0%	7,0%
Gastos Comerciales	% IB	24,1%	20,6%	20,6%	27,3%
Gastos de monitoreo	USD/ha	1	1,8	1,8	1,8

Precio (MaT USD/Ton)	(USD/Ton)	180	282	282	146
Rendimiento (Ton/ha)	(Ton/ha)	2,2	2,8	1,5	6,5

Ingreso Bruto (USD/ha)	(USD/ha)	389	793	436	954
Gastos de Seguro	(USD/ha)	14	29	16	34
Gastos de cosecha	(USD/ha)	39	63	48	89
Gastos comerciales	(USD/ha)	94	163	90	261
Costos directos totales	(USD/ha)	288	479	322	761
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	101	314	114	194

Ingreso Neto para rotación Maíz - Trigo - Soja 2a - Trigo	Unidad	Maíz	Trigo	Soja de 2º	Trigo	Suma	Suma/2
Ingreso Bruto	(USD/ha)	954	389	436	389	2.168	1084
Costos directos totales	(USD/ha)	761	288	322	288	1.658	829
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	194	101	114	101	510	255

OPEX año 2

SECANO	Unidad	Trigo	Soja de 1º	Soja de 2º	Maíz
Costos Directos					
Labores	USD/ha	56	83	68	66
Semillas + Inoc	USD/ha	49	49	56	146
Agroquímicos + fert	USD/ha	35	90	43	163
Seguro	% IB	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
Cosecha	% IB	10,0%	8,0%	11,0%	7,0%
Gastos Comerciales	% IB	24,1%	20,6%	20,6%	27,3%
Gastos de monitoreo	USD/ha	1	1,8	1,8	1,8

Precio (MaT USD/Ton)	(USD/Ton)	180	282	282	146
Rendimiento (Ton/ha)	(Ton/ha)	2,1	3,2	1,8	7,9

Ingreso Bruto (USD/ha)	(USD/ha)	374	909	500	1.162
Gastos de Seguro	(USD/ha)	13	33	18	42
Gastos de cosecha	(USD/ha)	37	73	55	89
Gastos comerciales	(USD/ha)	90	187	103	317
Costos directos totales	(USD/ha)	282	516	345	825
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	92	392	155	337

Ingreso Neto para rotación Maíz - Trigo - Soja 2a - Trigo	Unidad	Maíz	Trigo	Soja de 2º	Trigo	Suma	Suma/2
Ingreso Bruto	(USD/ha)	1.162	374	500	374	2.410	1205
Costos directos totales	(USD/ha)	825	282	345	282	1.734	867
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	337	92	155	92	676	338

OPEX año 3

SECANO	Unidad	Trigo	Soja de 1°	Soja de 2°	Maiz
Costos Directos					
Labores	USD/ha	56	83	68	66
Semillas + Inoc	USD/ha	49	49	56	146
Agroquimicos + fert	USD/ha	35	90	43	163
Seguro	% IB	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
Cosecha	% IB	10,0%	8,0%	11,0%	7,0%
Gastos Comerciales	% IB	24,1%	20,6%	20,6%	27,3%
Gastos de monitoreo	USD/ha	1	1.8	1.8	1.8

Precio (MaT USD/Ton)	USD/Ton	180	282	282	146
Rendimiento (Ton/ha)	(Ton/ha)	3,0	3,1	1,7	8,4
Ingreso Bruto (USD/ha)	(USD/ha)	544	873	480	1.231
Gastos de Seguro	(USD/ha)	20	31	17	44
Gastos de cosecha	(USD/ha)	54	70	53	89
Gastos comerciales	(USD/ha)	131	180	99	336
Costos directos totales	(USD/ha)	346	505	338	846
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	198	368	142	385

Ingreso Neto para rotación Maiz - Trigo - Soja 2a - Trigo	Unidad	Maiz	Trigo	Soja de 2°	Trigo	Suma	Suma/2
Ingreso Bruto	(USD/ha)	1.231	544	480	544	2.800	1400
Costos directos totales	(USD/ha)	846	346	338	346	1.877	938
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	385	198	142	198	924	462

OPEX año 4

SECANO	Unidad	Trigo	Soja de 1°	Soja de 2°	Maiz
Costos Directos					
Labores	USD/ha	56	83	68	66
Semillas + Inoc	USD/ha	49	49	56	146
Agroquimicos + fert	USD/ha	35	90	43	163
Seguro	% IB	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
Cosecha	% IB	10,0%	8,0%	11,0%	7,0%
Gastos Comerciales	% IB	24,1%	20,6%	20,6%	27,3%
Gastos de monitoreo	USD/ha	1	1.8	1.8	1.8

Precio (MaT USD/Ton)	(USD/Ton)	180	282	282	146
Rendimiento (Ton/ha)	(Ton/ha)	3,2	3,2	1,8	8,7
Ingreso Bruto (USD/ha)	(USD/ha)	578	907	499	1.272
Gastos de Seguro	(USD/ha)	21	33	18	46
Gastos de cosecha	(USD/ha)	58	73	55	89
Gastos comerciales	(USD/ha)	139	187	103	347
Costos directos totales	(USD/ha)	359	516	344	859
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	219	391	154	413

Ingreso Neto para rotación Maiz - Trigo - Soja 2a - Trigo	Unidad	Maiz	Trigo	Soja de 2°	Trigo	Suma	Suma/2
Ingreso Bruto	(USD/ha)	1.272	578	499	578	2.928	1464
Costos directos totales	(USD/ha)	859	359	344	359	1.921	961
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	413	219	154	219	1.007	503

OPEX año 5

SECANO	Unidad	Trigo	Soja de 1º	Soja de 2º	Maíz
Costos Directos					
Labores	USD/ha	56	83	68	66
Semillas + Inoc	USD/ha	49	49	56	146
Agroquímicos + fert	USD/ha	35	90	43	163
Seguro	% IB	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
Cosecha	% IB	10,0%	8,0%	11,0%	7,0%
Gastos Comerciales	% IB	24,1%	20,6%	20,6%	27,3%
Gastos de monitoreo	USD/ha	1	1,8	1,8	1,8

Precio (MaT USD/Ton)	USD/Ton	180	282	282	146
Rendimiento (Ton/ha)	(Ton/ha)	3,5	3,4	1,9	7,1

Ingreso Bruto (USD/ha)	(USD/ha)	630	962	529	1.037
Gastos de Seguro	(USD/ha)	23	35	19	37
Gastos de cosecha	(USD/ha)	63	77	58	89
Gastos comerciales	(USD/ha)	152	198	109	283
Costos directos totales	(USD/ha)	378	533	355	786
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	251	428	174	251

Ingreso Neto para rotación Maíz - Trigo - Soja 2a - Trigo	Unidad	Maíz	Trigo	Soja de 2º	Trigo	Suma	Suma/2
Ingreso Bruto	(USD/ha)	1.037	630	529	630	2.825	1413
Costos directos totales	(USD/ha)	786	378	355	378	1.898	949
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	251	251	174	251	927	464

OPEX año 6

SECANO	Unidad	Trigo	Soja de 1º	Soja de 2º	Maíz
Costos Directos					
Labores	USD/ha	56	83	68	66
Semillas + Inoc	USD/ha	49	49	56	146
Agroquímicos + fert	USD/ha	35	90	43	163
Seguro	% IB	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
Cosecha	% IB	10,0%	8,0%	11,0%	7,0%
Gastos Comerciales	% IB	24,1%	20,6%	20,6%	27,3%
Gastos de monitoreo	USD/ha	1	1,8	1,8	1,8

Precio (MaT USD/Ton)	(USD/Ton)	180	282	282	146
Rendimiento (Ton/ha)	(Ton/ha)	3,8	3,3	1,8	9,3

Ingreso Bruto (USD/ha)	(USD/ha)	681	944	519	1.355
Gastos de Seguro	(USD/ha)	24	34	19	49
Gastos de cosecha	(USD/ha)	68	76	57	89
Gastos comerciales	(USD/ha)	164	194	107	370
Costos directos totales	(USD/ha)	398	528	352	885
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	283	416	168	471

Ingreso Neto para rotación	Unidad	Maíz	Trigo	Soja de 2º	Trigo	Suma	Suma/2
Ingreso Bruto	(USD/ha)	0	944	1.355	944	3.243	1622
Costos directos totales	(USD/ha)	0	528	885	528	1.940	970
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	0	416	471	416	1.303	652

OPEX año 7

SECANO	Unidad	Trigo	Soja de 1°	Soja de 2°	Maiz
Costos Directos					
Labores	USD/ha	56	83	68	66
Semillas + Inoc	USD/ha	49	49	56	146
Agroquimicos + fert	USD/ha	35	90	43	163
Seguro	% IB	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
Cosecha	% IB	10,0%	8,0%	11,0%	7,0%
Gastos Comerciales	% IB	24,1%	20,6%	20,6%	27,3%
Gastos de monitoreo	USD/ha	1	1,8	1,8	1,8

Precio (MaT USD/Ton)	(USD/Ton)	180	282	282	146
Rendimiento (Ton/ha)	(Ton/ha)	4,3	3,5	1,9	9,0
Ingreso Bruto (USD/ha)	(USD/ha)	783	988	543	1.314
Gastos de Seguro	(USD/ha)	28	36	20	47
Gastos de cosecha	(USD/ha)	78	79	60	89
Gastos comerciales	(USD/ha)	189	204	112	359
Costos directos totales	(USD/ha)	436	542	360	872
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	347	446	183	442

Ingreso Neto para rotación Maiz - Trigo - Soja 2a - Trigo	Unidad	Maiz	Trigo	Soja de 2°	Trigo	Suma	Suma/2
Ingreso Bruto	(USD/ha)	1.314	783	543	783	3.423	1711
Costos directos totales	(USD/ha)	872	436	360	436	2.104	1052
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	442	347	183	347	1.319	659

OPEX año 8

SECANO	Unidad	Trigo	Soja de 1°	Soja de 2°	Maiz
Costos Directos					
Labores	USD/ha	56	83	68	66
Semillas + Inoc	USD/ha	49	49	56	146
Agroquimicos + fert	USD/ha	35	90	43	163
Seguro	% IB	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
Cosecha	% IB	10,0%	8,0%	11,0%	7,0%
Gastos Comerciales	% IB	24,1%	20,6%	20,6%	27,3%
Gastos de monitoreo	USD/ha	1	1,8	1,8	1,8

Precio (MaT USD/Ton)	(USD/Ton)	180	282	282	146
Rendimiento (Ton/ha)	(Ton/ha)	2,3	2,0	1,1	6,3
Ingreso Bruto (USD/ha)	(USD/ha)	408	566	312	927
Gastos de Seguro	(USD/ha)	15	20	11	33
Gastos de cosecha	(USD/ha)	41	45	34	89
Gastos comerciales	(USD/ha)	98	117	64	253
Costos directos totales	(USD/ha)	295	406	278	752
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	113	160	33	175

Ingreso Neto para rotación Maiz - Trigo - Soja 2a - Trigo	Unidad	Maiz	Trigo	Soja de 2°	Trigo	Suma	Suma/2
Ingreso Bruto	(USD/ha)	927	408	312	408	2.055	1027
Costos directos totales	(USD/ha)	752	295	278	295	1.620	810
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	175	113	33	113	434	217

OPEX año 9

SECANO	Unidad	Trigo	Soja de 1°	Soja de 2°	Maíz
Costos Directos					
Labores	USD/ha	56	83	68	66
Semillas + Inoc	USD/ha	49	49	56	146
Agroquimicos + fert	USD/ha	35	90	43	163
Seguro	% IB	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
Cosecha	% IB	10,0%	8,0%	11,0%	7,0%
Gastos Comerciales	% IB	24,1%	20,6%	20,6%	27,3%
Gastos de monitoreo	USD/ha	1	1,8	1,8	1,8

Precio (MaT USD/Ton)	(USD/Ton)	180	282	282	146
Rendimiento (Ton/ha)	(Ton/ha)	5,1	3,7	2,0	10,6
Ingreso Bruto (USD/ha)	(USD/ha)	918	1.034	569	1.549
Gastos de Seguro	(USD/ha)	33	37	20	56
Gastos de cosecha	(USD/ha)	92	83	63	89
Gastos comerciales	(USD/ha)	221	213	117	423
Costos directos totales	(USD/ha)	487	557	369	944
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	431	477	200	605

Ingreso Neto para rotación Maíz - Trigo - Soja 2a - Trigo	Unidad	Maíz	Trigo	Soja de 2°	Trigo	Suma	Suma/2
Ingreso Bruto	(USD/ha)	1.549	918	569	918	3.954	1977
Costos directos totales	(USD/ha)	944	487	369	487	2.288	1144
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	605	431	200	431	1.666	833

OPEX año 10

SECANO	Unidad	Trigo	Soja de 1°	Soja de 2°	Maíz
Costos Directos					
Labores	USD/ha	56	83	68	66
Semillas + Inoc	USD/ha	49	49	56	146
Agroquimicos + fert	USD/ha	35	90	43	163
Seguro	% IB	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
Cosecha	% IB	10,0%	8,0%	11,0%	7,0%
Gastos Comerciales	% IB	24,1%	20,6%	20,6%	27,3%
Gastos de monitoreo	USD/ha	1	1,8	1,8	1,8

Precio (MaT USD/Ton)	(USD/Ton)	180	282	282	146
Rendimiento (Ton/ha)	(Ton/ha)	4,7	3,6	2,0	6,8
Ingreso Bruto (USD/ha)	(USD/ha)	843	1.013	557	1.002
Gastos de Seguro	(USD/ha)	30	36	20	36
Gastos de cosecha	(USD/ha)	84	81	61	89
Gastos comerciales	(USD/ha)	203	209	115	274
Costos directos totales	(USD/ha)	459	550	365	775
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	384	463	192	227

Ingreso Neto para rotación Maíz - Trigo - Soja 2a - Trigo	Unidad	Maíz	Trigo	Soja de 2°	Trigo	Suma	Suma/2
Ingreso Bruto	(USD/ha)	1.002	843	557	843	3.246	1623
Costos directos totales	(USD/ha)	775	459	365	459	2.058	1029
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	227	384	192	384	1.188	594

OPEX año 11

SECANO	Unidad	Trigo	Soja de 1°	Soja de 2°	Maíz
Costos Directos					
Labores	USD/ha	56	83	68	66
Semillas + In	USD/ha	49	49	56	146
Agroquímicos	USD/ha	35	90	43	163
Seguro	% IB	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
Cosecha	% IB	10,0%	8,0%	11,0%	7,0%
Gastos Cor	% IB	24,1%	20,6%	20,6%	27,3%
Gastos de	USD/ha	1	1,8	1,8	1,8

Precio (MaT	(USD/Ton)	180	282	282	146
Rendimiento	(Ton/ha)	4,6	3,2	1,7	6,0
Ingreso Bruto	(USD/ha)	834	898	494	885
Gastos de	(USD/ha)	30	32	18	32
Gastos de	(USD/ha)	83	72	54	89
Gastos con	(USD/ha)	201	185	102	242
Costos direct	(USD/ha)	455	513	343	739
Margen Bruto	(USD/ha)	378	385	151	146

Ingreso Neto	Unidad	Maíz	Trigo	Soja de 2°	Trigo	Suma	Suma/2
Ingreso Bruto	(USD/ha)	885	834	494	834	3.046	1523
Costos direct	(USD/ha)	739	455	343	455	1.992	996
Margen Bruto	(USD/ha)	146	378	151	378	1.054	527

OPEX año 12

SECANO	Unidad	Trigo	Soja de 1°	Soja de 2°	Maíz
Costos Directos					
Labores	USD/ha	56	83	68	66
Semillas + Inoc	USD/ha	49	49	56	146
Agroquímicos + fert	USD/ha	35	90	43	163
Seguro	% IB	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
Cosecha	% IB	10,0%	8,0%	11,0%	7,0%
Gastos Comerciales	% IB	24,1%	20,6%	20,6%	27,3%
Gastos de monitoreo	USD/ha	1	1,8	1,8	1,8

Precio (MaT USD/Ton)	(USD/Ton)	180	282	282	146
Rendimiento (Ton/ha)	(Ton/ha)	2,9	3,5	1,9	9,5
Ingreso Bruto (USD/ha)	(USD/ha)	527	990	545	1.397
Gastos de Seguro	(USD/ha)	19	36	20	50
Gastos de cosecha	(USD/ha)	53	79	60	89
Gastos comerciales	(USD/ha)	127	204	112	381
Costos directos totales	(USD/ha)	340	543	361	897
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	188	448	184	499

Ingreso Neto para rotación Maíz - Trigo - Soja 2a - Tr	Unidad	Maíz	Trigo	Soja de 2°	Trigo	Suma	Suma/2
Ingreso Bruto	(USD/ha)	1.397	527	545	527	2.996	1498
Costos directos totales	(USD/ha)	897	340	361	340	1.938	969
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	499	188	184	188	1.059	529

OPEX año 13

SECANO	Unidad	Trigo	Soja de 1°	Soja de 2°	Maiz
Costos Directos					
Labores	USD/ha	56	83	68	66
Semillas + Inoc	USD/ha	49	49	56	146
Agroquimicos + fert	USD/ha	35	90	43	163
Seguro	% IB	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
Cosecha	% IB	10,0%	8,0%	11,0%	7,0%
Gastos Comerciales	% IB	24,1%	20,6%	20,6%	27,3%
Gastos de monitoreo	USD/ha	1	1,8	1,8	1,8

Precio (MaT USD/Ton)	(USD/Ton)	180	282	282	146
Rendimiento (Ton/ha)	(Ton/ha)	4,3	3,8	2,1	8,5

Ingreso Bruto (USD/ha)	(USD/ha)	766	1.070	589	1.245
Gastos de Seguro	(USD/ha)	28	39	21	45
Gastos de cosecha	(USD/ha)	77	86	65	89
Gastos comerciales	(USD/ha)	185	221	121	340
Costos directos totales	(USD/ha)	430	568	376	850
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	336	502	213	394

Ingreso Neto para rotación Maiz - T	Unidad	Maiz	Trigo	Soja de 2°	Trigo	Suma	Suma/2
Ingreso Bruto	(USD/ha)	1.245	766	589	766	3.365	1682
Costos directos totales	(USD/ha)	850	430	376	430	2.086	1043
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	394	336	213	336	1.279	639

OPEX año 14

SECANO	Unidad	Trigo	Soja de 1°	Soja de 2°	Maiz
Costos Directos					
Labores	USD/ha	56	83	68	66
Semillas + Inoc	USD/ha	49	49	56	146
Agroquimicos + fert	USD/ha	35	90	43	163
Seguro	% IB	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
Cosecha	% IB	10,0%	8,0%	11,0%	7,0%
Gastos Comerciales	% IB	24,1%	20,6%	20,6%	27,3%
Gastos de monitoreo	USD/ha	1	1,8	1,8	1,8

Precio (MaT USD/Ton)	(USD/Ton)	180	282	282	146
Rendimiento (Ton/ha)	(Ton/ha)	3,7	4,3	2,4	9,9

Ingreso Bruto (USD/ha)	(USD/ha)	664	1.220	671	1.452
Gastos de Seguro	(USD/ha)	24	44	24	52
Gastos de cosecha	(USD/ha)	66	98	74	89
Gastos comerciales	(USD/ha)	160	251	138	396
Costos directos totales	(USD/ha)	391	617	405	915
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	272	603	266	538

Ingreso Neto para rotación Maiz - T	Unidad	Maiz	Trigo	Soja de 2°	Trigo	Suma	Suma/2
Ingreso Bruto	(USD/ha)	1.452	664	671	664	3.450	1725
Costos directos totales	(USD/ha)	915	391	405	391	2.102	1051
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	538	272	266	272	1.348	674

OPEX año 15

SECANO	Unidad	Trigo	Soja de 1º	Soja de 2º	Maíz
Costos Directos:					
Labores	USD/ha	56	83	68	66
Semillas + Inoc	USD/ha	49	49	56	146
Agroquímicos + fert	USD/ha	35	90	43	163
Seguro	% IB	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
Cosecha	% IB	10,0%	8,0%	11,0%	7,0%
Gastos Comerciales	% IB	24,1%	20,6%	20,6%	27,3%
Gastos de monitoreo	USD/ha	1	1,8	1,8	1,8

Precio (MaT USD/Ton)	(USD/Ton)	180	282	282	146
Rendimiento (Ton/ha)	(Ton/ha)	4,0	3,9	2,2	7,9

Ingreso Bruto (USD/ha)	(USD/ha)	715	1.106	608	1.162
Gastos de Seguro	(USD/ha)	26	40	22	42
Gastos de cosecha	(USD/ha)	71	88	67	89
Gastos comerciales	(USD/ha)	172	228	125	317
Costos directos totales	(USD/ha)	410	580	383	825
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	304	526	225	337

Ingreso Neto para rotación Maíz -	Unidad	Maíz	Trigo	Soja de 2º	Trigo	Suma	Suma/2
Ingreso Bruto	(USD/ha)	1.162	715	608	715	3.199	1600
Costos directos totales	(USD/ha)	825	410	383	410	2.028	1014
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	337	304	225	304	1.171	585

Anexo 4

Costos directos de producción bajo riego zona norte de Buenos Aires

COSTOS BAJO RIEGO	Unidad	Trigo	Soja de 1º	Soja de 2º	Maíz
Costos Directos					
Labores	USD/ha	56	83	68	66
Semillas + Inoc	USD/ha	49	59	67	161
Agroquímicos	USD/ha	40	117	56	163
Riego	USD/ha	60	98	75	116
Milímetros	mm / ha	80	130	100	150
Energía	USD / mm	0,70	0,70	0,70	0,70
Operación del equipo	USD / mm	0,05	0,05	0,05	0,07
Seguro	% IB	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
Cosecha	% IB	10,0%	8,0%	7,5%	6,5%
Gastos Comerciales	% IB	24,1%	20,6%	22,0%	27,3%
Gastos de monitoreo	USD/ha	1	1,8	1,8	1,8
Precio (MaT USD/Ton)	(USD/Tn)	180	282	282	146
Rendimiento (Tn/ha)	(USD/Tn)	5,0	5,3	2,6	13,9
Ingreso bruto (USD/ha)	(USD/ha)	905	1.504	734	2.039
Gastos de Seguro	(USD/ha)	33	54	26	73
Gastos de cosecha	(USD/ha)	90	120	55	133
Gastos comerciales	(USD/ha)	218	310	162	557
Costos directos totales	(USD/ha)	547	842	511	1.270
Riego / Costo Directos		11%	12%	15%	9%
Margen Bruto Riego	(USD/ha)	357	662	223	770

Márgenes brutos parciales por cultivo:

RIEGO	Unidad	Trigo	Soja de 1º	Soja de 2º	Maíz
Ingreso Bruto	(USD/ha)	905	1.504	734	2.039
Costos directos totales	(USD/ha)	547	842	511	1.270
Margen Bruto Riego	(USD/ha)	357	662	223	770

Margen bruto de la rotación bianual Maíz-trigo-soja de 2º-trigo.

Ingreso Neto para rotación Maíz - Trigo - Soja 2a - Trigo	Unidad	Maíz	Trigo	Soja de 2º	Trigo	Suma	Suma/2
Ingreso Bruto	(USD/ha)	2.039	905	734	905	4.583	2292
Costos directos totales	(USD/ha)	1.270	547	511	547	2.875	1438
Margen Bruto Riego	(USD/ha)	770	357	223	357	1.708	854

Anexo 5

Costos operativos y cálculo de margen bruto por cultivo individual para producción en seco.

SECANO	Unidad	Trigo	Soja de 1º	Soja de 2º	Maíz
Costos Directos					
Labores	USD/ha	56	83	68	66
Semillas + Inoc	USD/ha	49	49	56	146
Agroquímicos + fert	USD/ha	35	90	43	163
Seguro	% IB	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
Cosecha	% IB	10,0%	8,0%	11,0%	7,0%
Gastos Comerciales	% IB	24,1%	20,6%	20,6%	27,3%
Gastos de monitoreo	USD/ha	1	1,8	1,8	1,8
Precio (MaT USD/Ton)	(USD/Ton)	180	282	282	146
Rendimiento (Ton/ha)	(Ton/ha)	4,0	3,6	2,0	8,5
Ingreso Bruto (USD/ha)	(USD/ha)	720	1.017	565	1.244
Gastos de Seguro	(USD/ha)	26	37	20	45
Gastos de cosecha	(USD/ha)	72	81	62	89
Gastos comerciales	(USD/ha)	174	209	116	340
Costos directos totales	(USD/ha)	412	551	368	850
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	308	466	197	394

Margen bruto de la rotación Maíz-trigo-soja de 2°-trigo para producción en seco.

SECANO	Unidad	Trigo	Soja de 1º	Soja de 2º	Maíz		
Ingreso Bruto	(USD/ha)	720	1.017	565	1.244		
Costos directos totales	(USD/ha)	412	551	368	850		
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	308	466	197	394		
Ingreso Neto para rotación Maíz - Trigo - Soja 2a - Trigo	Unidad	Maíz	Trigo	Soja de 2º	Trigo	Suma	Suma/2
Ingreso Bruto	(USD/ha)	1.244	720	565	720	3.249	1625
Costos directos totales	(USD/ha)	850	412	368	412	2.043	1021
Margen Bruto Secano	(USD/ha)	394	308	197	308	1.206	603