

Riego y Productividad

Potenciales beneficios de la expansión del riego en Uruguay

El porvenir de Uruguay en materia económica depende en buena parte del desempeño de la actividad agropecuaria, determinado por múltiples factores. Entre ellos, la alta dependencia del clima atenta tanto contra la obtención de mayores rendimientos de los bienes del sector, así como de su estabilidad en el tiempo. Puntualmente, la introducción del riego generó un aumento en el rendimiento de más del 80% en maíz y del 40% en soja, respectivamente, en promedio en los últimos seis años. En temporadas con escasas precipitaciones, el riego logró que los rendimientos más que se dupliquen en ambos cultivos. Por otra parte, la implementación del riego en la ganadería muestra un aumento significativo en la tasa de procreo y en los kilogramos obtenidos. En ambos casos, su implementación reduce la volatilidad entre temporadas, asegurando un piso a la producción que permite llevar adelante la actividad en un escenario de menor incertidumbre.

En este Informe Especial, CERES se propone estudiar la viabilidad y el impacto económico de una mayor implementación de sistemas de riego en la ganadería y en los cultivos de soja y maíz en Uruguay. Para estos últimos, el área bajo riego alcanza hoy casi 40 mil hectáreas. Si se continúa con el ritmo de crecimiento de los últimos tres años, se podría llegar a alrededor de 300 mil hectáreas hacia 2030. Para el caso de la ganadería —de menor extensión en hectáreas regadas— se estima el impacto de introducir 250 módulos cada año, que logre regar 100 hectáreas cada uno, también hasta 2030. Una vez se alcance el objetivo propuesto, se produciría un impacto total cada año —dado los encadenamientos productivos que generaría en toda la economía— cercano a los USD 2.500 millones, y en el acumulado hasta 2030 rondaría los USD 10.000 millones. Además, la inversión necesaria total para la instalación de los sistemas de riego sería de unos USD 1.800 millones, con un impacto en la economía superior a los USD 7.500 millones a lo largo de los ocho años. Durante este periodo, se daría un aumento progresivo de la actividad —a partir del incremento en las exportaciones y una mayor inversión— que alcanzaría en 2030 una magnitud cercana a los USD 3.900 millones, lo que se traduciría en un crecimiento del PBI de ese año del 4,8% y dejaría para años siguientes una economía 3% más grande con respecto a un escenario con el nivel de riego actual.

Para incentivar el desarrollo de esta práctica, en base al estudio y entrevistas con informantes calificados, CERES propone un conjunto de medidas: nuevos métodos de financiamiento, mejorar la difusión de resultados, generar un plan público - privado para facilitar la instalación eléctrica necesaria y profesionalizar el riego con mayor capacitación e investigación, entre otras, de forma tal de generar los incentivos necesarios para que el riego se transforme en una política de Estado.

Introducción

El riego agrícola es la práctica tecnológica de aportar agua a un cultivo para satisfacer sus necesidades hídricas. En las regiones de climas áridos y semiáridos, el riego es crítico ya que es la fuente principal de agua que necesitan los cultivos para crecer. En cambio, en climas templados como el uruguayo se trata de un riego suplementario. Las precipitaciones son las que aportan el mayor flujo, pero se aplica el riego cuando la lluvia natural no logra satisfacer las necesidades, tanto del cultivo como del ganado. Su inclusión deriva en un incremento significativo en los rendimientos y, al atenuar las pérdidas generadas en periodos de sequía, en una importante reducción en su variabilidad entre temporadas.

Es de esperar que la demanda hídrica de las plantas y del ganado sea cada vez mayor. Para el periodo 2010-2040 se proyecta un aumento de la temperatura máxima de hasta 1,5°C en Uruguay. Si bien se estima que esta mayor temperatura esté acompañada de un aumento en las pre-

cipitaciones, se acentuaría su variabilidad tanto dentro de cada año como interanual, lo que aumenta las probabilidades de sequía. Además, para el mismo plazo, se espera un incremento en la probabilidad de olas de calor (MGAP, FAO, PNUD, 2019).

Por otra parte, en los últimos años los costos de regar una hectárea se han abaratado en comparación con lo que cuesta comprar una nueva. Por ejemplo, para el caso de un productor agrícola, a comienzos de siglo era más rentable comprar una hectárea adicional que regar la que ya poseía, tomando en cuenta que la introducción del riego podría hasta duplicar el rendimiento de un cultivo. En 2002, con el monto requerido para regar una hectárea, se podía comprar alrededor de 1,3 hectáreas agrícolas, lo que no alcanzaría, a priori, para justificar la inversión. En 2022, regar una hectárea —tomando en cuenta los incentivos a la inversión existentes— cuesta aproximadamente un tercio del valor de una hectárea agrícola.

A su vez, el déficit hídrico que ha sufrido el país en los últimos tres años y que se agravó en la actualidad deja en evidencia la importancia de buscar fuentes adicionales de abastecimiento hídrico. Se estimó en febrero, por parte del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), que el sector agropecuario podría tener, por los efectos de la sequía, una pérdida directa (sin considerar impactos indirectos e inducidos) de unos USD 1.175 millones (cerca de 2% del PBI) en el correr del 2023. Puntualmente, en la agricultura la pérdida puede alcanzar los USD 490 millones en el año, tanto por menor producción como por menor rendimiento. En la ganadería se prevé una pérdida de USD 440 millones, de USD 100 millones en la lechería y de USD 145 millones en lo que respecta a pasturas (MGAP, 2023). Dada la prolongación del déficit hídrico, y considerando los efectos a futuro a raíz, por ejemplo, de una menor preñez, a mediados de marzo se estimó que la pérdida directa sea de más de USD 1.800 millones, aproximadamente 3% del PBI.

La introducción de sistemas de riego actúa como seguro en situaciones climáticas desfavorables como la actual. En base a estimaciones propias, instalar sistemas de riego en 300 mil hectáreas agrícolas, por ejemplo, requiere de una inversión inicial —considerando los beneficios existentes— que ronda los USD 480 millones, inferior a lo que (con la actualización de las estimaciones de pérdida) se espera que se perderá en agricultura o en ganadería únicamente este año a causa del déficit hídrico. Al agregar el consumo adicional de energía, costos de funcionamiento y un mayor pago de impuestos, el incremento anual del costo se situaría en aproximadamente USD 180 millones, mientras que el aumento en la productividad dejaría una producción adicional por un monto cercano a los USD 360 millones.

Dado que impulsar el riego podría mitigar daños y disminuir futuras erogaciones, reducir significativamente la volatilidad de la productividad y fomentar la descentralización, se entiende oportuno analizarlo en profundidad. A su vez, al brindar más seguridad y estabilidad, colabora hacia una mayor inversión e incorporación de innovación y tecnología. Como visión de largo plazo, generaría un aumento en la recaudación tanto por concepto de consumo de energía como por el aumento en la producción y la inversión y el impacto que esto tiene en el resto de la actividad.

En temporadas con escasas precipitaciones como la actual y las dos anteriores, a pesar de no tener la disponibilidad necesaria para regar las cantidades óptimas, el riego ha generado que los rendimientos más que se dupliquen en los cultivos de

maíz y soja. En los últimos tres años, con precipitaciones menores al promedio, los rendimientos en maíz —de mayor necesidad hídrica— fueron 130% superiores con riego en primera (cultivos de primera fecha de siembra óptima) y 82% mayores en segunda (segunda fecha de siembra óptima). Para la soja, la diferencia fue de 40% en primera y 29% en segunda. Para la ganadería, en tanto, las diferencias en rendimiento se acentuaron entre los establecimientos que contaban con fuentes adicionales de agua y aquellos que no.

Riego y rendimiento

El objetivo de este informe es analizar el impacto en las actividades donde la introducción del riego generaría aumentos significativos en su rendimiento.¹ En la actualidad, la práctica se lleva a cabo en cultivos de verano (maíz, soja y sorgo), cultivos de invierno (trigo, cebada y colza), cítricos, frutales, hortalizas, viñedos y pastoreo. El cultivo de arroz, la caña de azúcar y la huerta protegida cuentan con el 100% de su área bajo riego, dado que sin esto serían inviables en Uruguay.

En los meses de verano hay una disponibilidad de agua en los suelos menor a la demandada por cultivos y pasturas. Tanto la alta variabilidad de lluvias en esta estación, como la baja capacidad de almacenamiento de agua de los suelos, provocan deficiencias hídricas que pueden afectar su desarrollo (MGAP, 2015). Esto genera que la disponibilidad hídrica sea la limitante principal en las etapas de producción en primavera y verano.

En Uruguay, los cultivos de verano y la ga-

nadería se realizan mayoritariamente en condiciones de secano (sin riego). Esto deriva en una alta variabilidad en el desempeño entre temporadas, que se suma a la incertidumbre asociada a los cambios en precios internacionales —que nada puede hacer Uruguay—. Como se abordará más adelante, la aplicación de riego suplementario para ambas actividades arroja un aumento considerable en el rendimiento, por lo que se analizará en profundidad la viabilidad de su instalación en ambos casos.

Maíz y soja

En la temporada agrícola 2021/22 hubo casi 40 mil hectáreas de soja y maíz bajo riego.² En la **Figura 1** se presenta la evolución de las hectáreas regadas en los últimos años, por cada uno de estos cultivos. La introducción del riego es una práctica en aumento en el país, donde se duplicó la cantidad de hectáreas durante los últimos seis años y se cuatuplicó en comparación con 11 años atrás, tanto en soja como en maíz. En los últimos tres años, el aumento promedio fue de una magnitud cercana al 30% de la existencia del año anterior.

En la última temporada, la práctica se extendió en el 3,4% del total de las hectáreas sembradas de ambos cultivos: 1,7% en el caso de la soja y 14,7% en maíz. Seis años atrás, la proporción del total fue 1,5%, y 0,9% en 2010/2011.

Cabe destacar que la merma en la temporada 2018/19, en cuanto a hectáreas regadas, responde a que los cultivos se beneficiaron con precipitaciones que casi

Figura 1. Hectáreas bajo riego en cultivos de soja y maíz y cómo % del total (eje derecho)

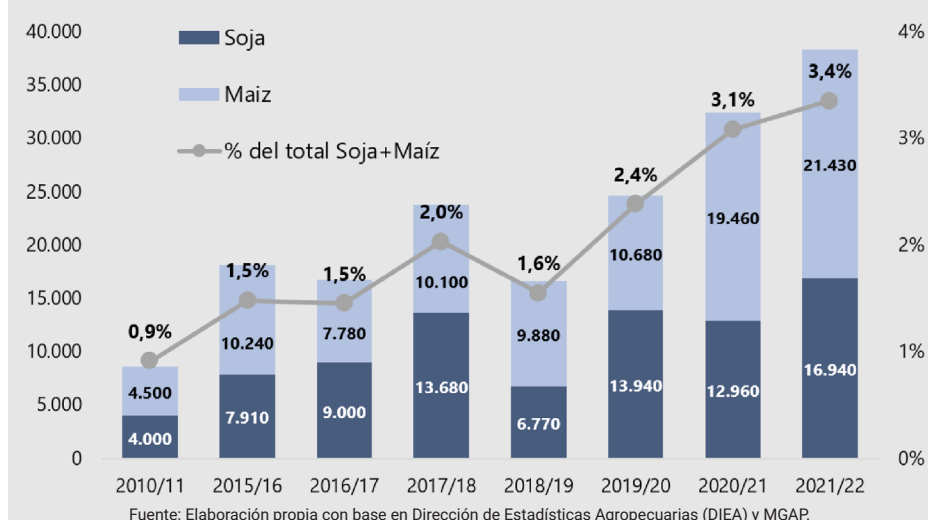


Tabla 1. Distribución de las hectáreas regadas en predios de RUU

Departamento	Área Regada (ha)
Soriano	10.651
Río Negro	9.132
Colonia	4.550
Rocha	3.623
Artigas	1.400
Lavalleja	1.150
Canelones	800
San José	700
Paysandú	400
Durazno	295
Total general	32.701

Fuente: Regadores Unidos del Uruguay (RUU).

duplicaron el promedio de los últimos seis años, por lo que la práctica fue menos extendida. En la temporada 2016/17, con precipitaciones casi 10% superiores al promedio, también se observó una pequeña caída en las hectáreas registradas que utilizaron riego. Con base en datos brindados por Regadores Unidos del Uruguay (RUU), que engloba actualmente al 85% de las hectáreas regadas de soja y maíz del país, se muestra en la **Tabla 1** su distribución por departamento. De la superficie total de hectáreas regadas de ambos cultivos, más de la mitad se encuentran en los departamentos de Soriano (33%) y Río Negro: (28%).

A su vez, el 14% corresponden al departamento de Colonia, lo que muestra que la mayor proporción del área regada está en el suroeste. Esto condice con que el suelo de la zona es el más productivo del país para plantar maíz y soja. Por otro lado, Rocha reúne al 11% de las hectáreas regadas y el 24% restante se distribuye en el resto de los departamentos.

En total, se trata de 34 sistemas de riego para soja y maíz que cubren un área de 53 campos. En la **Figura 2** se detalla la ubicación de los establecimientos que son provistos por dichos sistemas.

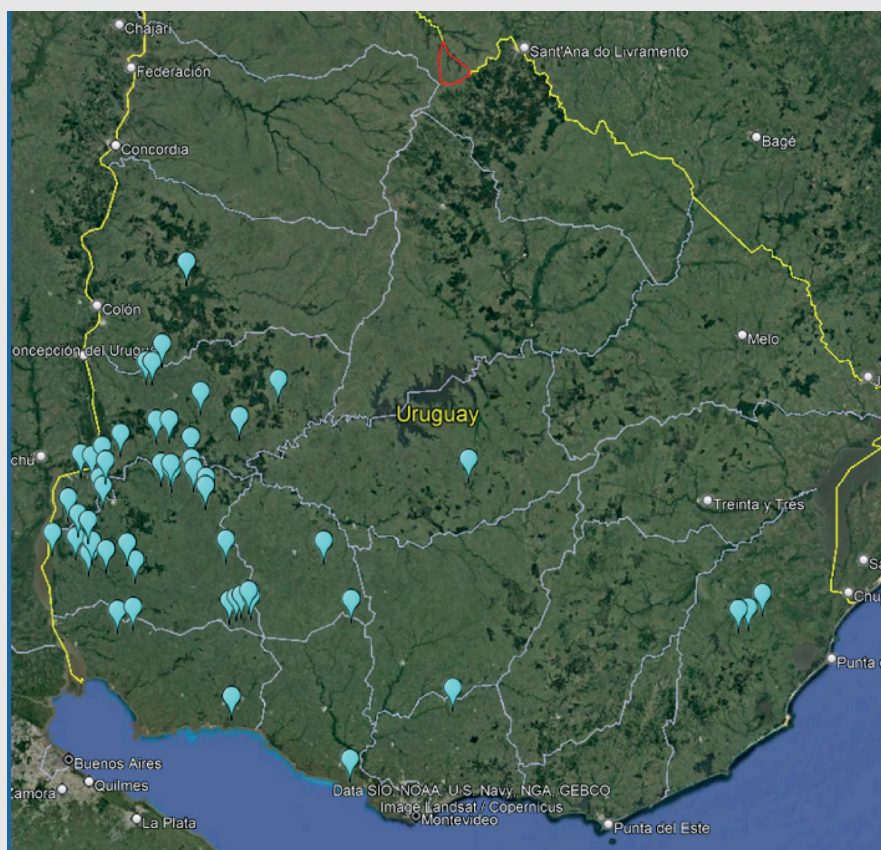
Impacto en rendimientos de maíz y soja

La introducción del sistema de riego supone una ganancia en rendimiento significativa, como muestra la **Tabla 2**. Con base en datos brindados por RUU, se detallan los rendimientos por cultivo en seco y bajo riego, tanto para las últimas tres temporadas como para el promedio de todas las zafras desde 2016/2017.³ Además, se hace la distinción entre cultivos de primera y de segunda.

Para la soja, en las hectáreas regadas en los últimos seis años, el rendimiento fue en promedio 44% mayor en primera y 25% superior en segunda. En tanto, para el maíz, el rendimiento fue 91% mayor en primera y 76% superior en segunda, ambos en comparación con las plantaciones en seco. En los últimos tres años, con precipitaciones menores al promedio, la diferencia fue aún mayor en maíz, de mayor necesidad hídrica. En promedio, se vieron rendimientos 130% superiores para el maíz en primera, y 82% mayores en segunda. Para la soja, la diferencia fue de 40% en primera y 29% en segunda, similar al promedio tomando años anteriores.

Los rendimientos promedio de los cultivos con y sin riego, de acuerdo con los datos de los predios bajo RUU, se presen-

Figura 2. Localización de sistemas de riego



Fuente: Regadores Unidos del Uruguay (RUU).

Tabla 2. Rendimientos por cultivo con y sin riego

	2019/20	2020/21	2021/22	Promedio últimas 6 temporadas
	Rendimiento (kg/ha)			
Soja sin riego 1ra (2da)	2.444 (2.472)	2.269 (1.824)	3.124 (2.702)	2.772 (2.624)
Soja con riego 1ra (Variación vs seco)	3.932 (+61%)	3.324 (+46%)	3.481 (+11%)	3.703 (+44%*)
Soja con riego 2da (Variación vs seco)	3.477 (+41%)	2.341 (+28%)	3.206 (+19%)	3.237 (+25%*)
Maíz sin riego 1ra (2da)	6.870 (8.673)	4.349 (4.483)	4.968 (6.086)	6.428 (6.012)
Maíz con riego 1ra (Variación vs seco)	11.847 (+72%)	12.396 (+185%)	11.679 (+135%)	11.481 (+91%*)
Maíz con riego 2da (Variación vs seco)	12.218 (+41%)	10.027 (+124%)	10.690 (+80%)	10.182 (+76%*)

Fuente: Elaboración propia con base en Regadores Unidos del Uruguay (RUU).

*Se muestra el promedio de las diferencias en los rendimientos, no es la variación del promedio de los rendimientos.

tan en la **Figura 3**.⁴ Como se mencionó, el riego genera una menor dispersión en el rendimiento entre temporadas. Si se compara la mejor y peor temporada para cada modalidad y cultivo, para el maíz en seco se aprecian diferencias de más del 100%, mientras que bajo riego la diferencia máxima fue del 25%. En tanto, para soja, en seco se visualiza una diferencia de más del triple de rendimiento entre 2016/17 y 2017/18. En condiciones de riego, la diferencia entre estas temporadas fue del 27%. Para la zafra actual, con base en comentarios de actores del sector, se proyecta que en ambos cultivos el rendimiento con riego podría más que triplicar el de plantaciones en seco.

Por otra parte, en la **Figura 4** se aprecian los rendimientos registrados en las últimas seis zafras, separados por cuartiles (se divide en cuatro partes, cada una con igual cantidad de establecimientos). Los dos cuartiles centrales, que abarcan el 50% de los cultivos con resultados más moderados se representan en la caja, separados por la línea que indica la mediana (divide los cultivos en dos partes, de allí para arriba se representan los de mayor rendimiento, y los de menor debajo). En línea, el 25% de los predios con mejores rendimientos por encima de la caja, y el 25% con peores rendimientos por debajo.

Como se puede apreciar, la introducción del riego asegura rendimientos míni-

mos que no son registrados en seco: para el maíz, el mínimo con riego se encuentra siempre por encima de la mediana sin riego, y en la soja el mínimo registrado más que duplica el mínimo en primera y fue 41% mayor en segunda. De esta manera, esto da cuenta de la seguridad que brinda a toda la cadena productiva la introducción de sistemas de riego en los cultivos, lo que, más allá de minimizar la incertidumbre, colabora hacia una mayor inversión e incorporación de innovación y tecnología.

Cabe destacar que la introducción del riego lleva a que se genere un manejo diferencial en comparación con cultivos en seco, incluso dentro de un mismo predio. En la medida que regar aumenta el crecimiento de los cultivos y los rendimientos, también tiene mayores requerimientos de nutrientes. Para el caso del maíz, de mayor necesidad hídrica que la soja, la diferencia de productividad que genera el conjunto de tecnologías empleadas bajo riego y en seco es aún mayor.

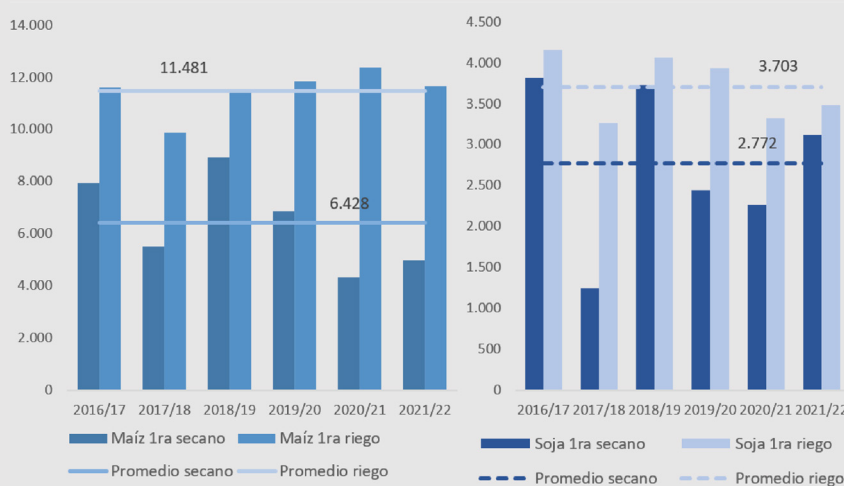
Implementación a nivel particular en maíz y soja

A continuación, se analiza la viabilidad económica de la implementación de un sistema de riego para ambos cultivos. En primer lugar, se estudia a nivel particular, como puede ser la implementación por parte de un productor (o un conjunto de ellos) propietario en un campo de 100 hectáreas. Los resultados obtenidos se presentan en la **Tabla 3**.

El ejercicio se realiza para el caso de riego por aspersión por pivot central y para la construcción de represas como método de obtención del agua (**ver Recuadro 1**). De acuerdo con datos obtenidos por parte de productores regantes para el ejercicio 2022, se recaba que la inversión requerida para la represa y equipos tiene un costo aproximado, por hectárea, de USD 4.000.⁵ Se estima un beneficio fiscal recibido por parte de la Comisión de Aplicación de la Ley de Inversiones (COMAP) del 60% de la inversión, por lo que el costo a asumir implica el 40% de la inversión y el costo financiero anual del préstamo adquirido para afrontar la inversión (intereses). Se supone un periodo para el repago de ocho años. Por lo tanto, la inversión para 100 hectáreas será de un monto de USD 160 mil, con una cuota anual de USD 20 mil más intereses.⁶

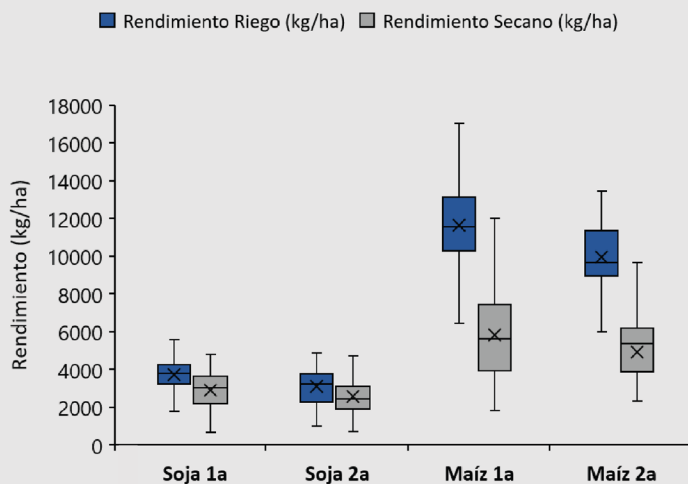
Para el análisis de costos y producción incremental, se toman datos brindados por Regadores Unidos del Uruguay (RUU) de la zafra actual y de años anteriores, así como proyecciones para la siguiente

Figura 3. Rendimientos por cultivo (en 1ra) con y sin riego (kg/ha)



Fuente: Elaboración propia con base en Regadores Unidos del Uruguay (RUU).

Figura 4. Rendimientos por cultivo



Fuente: Regadores Unidos del Uruguay (RUU).

te.⁷ Para evitar interrupciones que pueda generar tomar un año particular, para el caso del rendimiento adicional generado por el riego se considera el promedio para las últimas seis temporadas. Por otra parte, por razones de alta variabilidad generadas por el Covid-19 y la guerra entre Rusia y Ucrania, para costos se toma lo proyectado para la zafra 2023-24. Basándose en la distribución actual de hectáreas bajo riego de ambos cultivos, para el ejercicio se considera que 56% de las hectáreas adicionales corresponderían a maíz y 44% a soja.⁸

Del análisis se desprende que la producción incremental significaría un ingreso extra al año de USD 120 mil, USD 102 mil correspondientes al maíz y USD 18 mil a la soja.⁹

Por concepto de consumo de energía, el costo rondaría los USD 150/ha/año, sujeto a la cantidad de milímetros de agua aplicados al cultivo. En cuanto al funcionamiento del sistema y su mantenimiento, los costos adicionales que genera se estiman en USD 255/ha cada año, principalmente por una mayor necesidad en términos de fertilizantes, herbicida y semillas. Esto incluye también los jornales necesarios para su mantenimiento. Luego, se consideran costos relativos al aumento en los impuestos que se debe afrontar por concepto de IRAE a raíz de un crecimiento de las ganancias. Por otra parte, se detalla el pago anual que se debe realizar correspondiente a los intereses de la inversión¹⁰.

El resultado neto de la inversión es de USD 38,5 mil. Por ende, dado que la inversión inicial se estima en USD 160 mil, la amortización se daría en un plazo apenas superior a los cuatro años. Tomando en cuenta que la cuota anual del préstamo es de USD 20 mil, se estima un aumento en las ganancias de USD 18,5 mil promedio anual durante este periodo. Una vez se complete el repago y el pago de intereses, las ganancias adicionales, únicamente por la introducción del riego, rondarían los USD 60 mil cada año.

En caso de un escenario optimista para la introducción del riego, tanto en lluvias (cantidades insuficientes que hagan que el diferencial por riego sea mayor) y en precios de los commodities, llevaría menos de dos años y medio amortizar la inversión inicial. Se toma como escenario optimista a que la diferencia entre rendimientos entre riego y secano sea 15% superior al escenario medio, bajo condiciones de menores lluvias y menos uniformemente distribuidas en un futuro, así como la incorporación de más tecno-

logía. Para precios, se toma al valor más alto registrado desde 2021. Sin embargo, en un escenario pesimista¹¹, serían necesarios ocho años para cubrir la erogación inicial. Por lo tanto, en un escenario de baja probabilidad, donde las precipitaciones sean mayores al promedio durante ocho años, el precio de ambos commodities no sea alto y la tasa no sea favorable, el proyecto comenzaría a dar ganancias una vez terminado el repago.

Extensión a nivel país de maíz y soja

Respecto a la viabilidad a escala nacional, es razonable trazarse como objetivo

llegar a las 300 mil hectáreas bajo riego únicamente de maíz y soja en ocho años.

En la actualidad, si se suman todos los cultivos —incluso aquellos que necesitan del riego— hay más de 250 mil hectáreas regadas (38 mil de maíz y soja). De todas maneras, el país cuenta con la disponibilidad hídrica suficiente para lograr la expansión propuesta, sin afectar objetivos ambientales (FAO, 2012).

A su vez, si se considera que en el territorio uruguayo numerosas represas y tajamares se dejaron de utilizar por parte de arroceros por razones de rentabilidad, se

Tabla 3. Análisis de viabilidad maíz y soja

	Escenario medio	Escenario optimista para riego	Escenario pesimista para riego
	USD mil	USD mil	USD mil
Inversión (represa y equipos)	160	160	160
	USD mil/año	USD mil/año	USD mil/año
VBP incremental total	120	164	82,5
VBP incremental soja	18	23	12,5
VBP incremental maíz	102	141	70
Energía	15,2	20,5	7
Costo por riego	25,5	25,5	25,5
Resultado operativo	79	118	50
Impuestos adicionales	19,8	29	8
Intereses s/inversión	21	20	22
Resultado neto	38,5	69	20
Cuota préstamo	20	20	20
Amortización préstamo	4,2 años	2,3 años	8 años

Fuente: Elaboración propia con base en MGAP, DGI y Regadores Unidos del Uruguay (RUU).

Figura 5. Producción incremental e inversión en maíz y soja



Fuente: Elaboración propia con base en MGAP y Regadores Unidos del Uruguay (RUU).

entiende oportuno tomar provecho de los recursos existentes.

Para el ejercicio se considera (con base en las hectáreas registradas por la Dirección de Estadísticas Agropecuarias (DIEA)) la tasa de crecimiento promedio anual de las últimas tres temporadas. Esta tasa, que ronda en un crecimiento anual de aproximadamente 30% de la existencia del año anterior, se aplica a las hectáreas registradas en 2022, y se replica cada año. De esta manera, se lograría en ocho años (año 2030) alcanzar las 300 mil hectáreas.

Se entiende que, como práctica en expansión y con potencial alto, es posible lograr este crecimiento exponencial.

Con base en los mismos supuestos aplicados en el ejercicio anterior, se hace la proyección de las exportaciones incrementales que el país sería capaz de generar si, por año, se agregara aproximadamente el 30% de las hectáreas corrientes para cada año.

En la **Figura 5** se presentan los resultados del escenario medio. En azul se muestra la producción incremental que se genera en cada año, en comparación con el escenario de que esas hectáreas no sean regadas. En gris, los costos en los que se debe incurrir cada año, tanto para abastecer al sistema como para afrontar el repago del préstamo solicitado y sus intereses, así como por un mayor pago de impuestos.

Los supuestos relativos al financiamiento son los mismos que en el ejercicio a nivel particular, por lo que el repago se realizará en un plazo de ocho años, desde que se solicita el préstamo. Dado el incremento progresivo de la incorporación de los sistemas de riego, también serán progresivos los costos. Una vez escalado a nivel nacional, el ejercicio muestra que la producción adicional generada únicamente por la instalación de sistemas de riego lograría sobrepasar siempre a los gastos requeridos en ese año para la instalación de un 30% del stock de hectáreas bajo riego de cada momento.

Para 2030, se estima un aumento de la producción cercano a los USD 315 millones. Al sumar las producciones adicionales de cada año a partir de la introducción del riego, el monto supera los USD 1.000 millones. A partir de allí, la agricultura seguiría tomando provecho de los beneficios de una extensión amplia del riego, con rendimientos (en promedio) más de 80% superiores para el maíz y cerca de 40%

superiores en la soja. Desde esta fecha, al concluir el repago del primer préstamo solicitado, los gastos comenzarían una senda descendente hasta 2038, dado que cada año el monto a afrontar por cuotas e intereses a nivel nacional será menor.

Otro factor a tener en cuenta es que en la actualidad Uruguay debe importar maíz para suplir la demanda interna. Si el desarrollo del riego permitiera lograr altos niveles de producción, el precio estaría vinculado a la paridad de exportación, inferior al que se enfrenta hoy el país al importar, lo que beneficiaría a sectores donde el maíz es insumo como el cárnico, lechero, avícola y porcino.

Ganadería

La variabilidad de precipitaciones durante el año afecta directamente la producción de pasturas y como consecuencia a una de las principales actividades económicas del país como es la ganadería, con una producción en períodos de abundantes precipitaciones que hasta duplican la de años de sequía. De todas maneras, la práctica del riego en la ganadería es menos extendida en el país que en los cultivos de maíz y soja. Al igual que en la agricultura, el hecho de contar con una disponibilidad de represas y tajamares sin uso actual representa una oportunidad dado el potencial de la introducción del riego en pasturas.

Para esta actividad, el impacto positivo de la aplicación del riego se da por un incremento en la tasa de procreo y un aumento en los kilos obtenidos, a raíz del aumento en la producción de materia seca (forraje una vez se le quita el agua). A su vez, este salto en la productividad impulsaría la venta de vacas

gordas en lugar de vacas de invernada. Para dimensionarlo, se realiza un modelo teórico que calcula el impacto de regar 100 hectáreas (1 módulo) en un predio ganadero de 1.200 ha, dado que el alcance excede el área regada. El modelo ilustra predios criadores con venta de vacas gordas, con base en información de INIA, Agrociencia y Facultad de Agronomía (UDELAR).

Para el modelo se asume un predio con 80 unidades ganaderas por hectárea (UG/ha) y producción de 90kg/ha, en promedio. Del total de las ventas, 55% corresponde a carne de vaca y 45% a carne de ternero. Se estima que la tasa de procreo pasa de 66% a 80% y que se da un incremento del 56% en los kilogramos por hectárea una vez se aplica riego. Los precios para novillos y terneros se supone que se mantienen en el nivel de principios de 2023.

Para el financiamiento se considera el mismo caso que en el ejercicio anterior, donde se solicita un préstamo para realizar la erogación inicial, a un plazo de ocho años. Al igual que en la agricultura, se presenta primero la viabilidad de la implementación del sistema en un establecimiento tipo.

Como se aprecia en la **Tabla 4**, a nivel de un establecimiento, la incorporación de un módulo tiene un costo por hectárea que ronda los USD 4.000. Con iguales supuestos que en agricultura relativos al beneficio fiscal por parte de la COMAP (del 60% de la inversión), requeriría una inversión cercana a los USD 160 mil, dado que el ejercicio se enmarca en regar 100 hectáreas.

El aumento de la producción que esto genera, sumado a los costos adicionales

Tabla 4. Análisis de viabilidad ganadería

	USD mil
Inversión (represa y equipos)	160
	USD mil/año
VBP incremental	147
Energía	15
Costo riego	81
Resultado operativo	51
Impuestos adicionales	13
Intereses s/inversión	8
Resultado neto	30
Cuota préstamo	20
Amortización préstamo	5,4 años

Fuente: Elaboración propia con base en MGAP, DGI, INIA, Agrociencia y FAGRO (UDELAR).

Figura 6. Producción incremental e inversión en ganadería



Fuente: Elaboración propia con base en MGAP, DGI, INIA, Agrociencia y FAGRO (UDELAR).

en los que incurre el productor, deriva en que la amortización de la inversión se daría en un plazo superior a los cinco años. El resultado neto de la inversión ronda los USD 30 mil, por lo que dado que la cuota anual del préstamo es de USD 20 mil, se estima un aumento en las ganancias cercano a los USD 10 mil promedio anual durante estos ocho años. Una vez se complete el repago y el pago de intereses, las ganancias adicionales, únicamente por la introducción del riego, rondarían los USD 40 mil cada año.

En caso de extender este ejercicio como proyecto a nivel nacional, y con plazo de completarse en 2030, se plantea el objetivo de alcanzar la instalación de 2.000 módulos. Esto incrementaría el área regada en 200 mil hectáreas, y tendría un alcance de más de dos millones de hectáreas. Se supone un incremento constante de los módulos cada año, durante ocho años. Con base en las mismas consideraciones aplicadas al ejercicio a nivel predial, se hace la proyección de las exportaciones incrementales que el país sería capaz de generar cada año, y la inversión que esto requeriría (ver **Figura 6**). Como en el ejercicio anterior, no se considera el costo relativo a la extensión de ciertas líneas energéticas para lograr el abastecimiento necesario.

Al igual que en el ejercicio para maíz y soja, la producción adicional es superior a la inversión requerida en ese año, sumado a los costos que se debe incurrir asociados a una mayor producción bajo riego.

Una vez se alcance el objetivo propuesto para 2030, se estima que el aumento de la producción únicamente por la introducción del riego sería cercano a los USD 300 millo-

nes. Al sumar las producciones adicionales que se dieron en cada año, el monto asciende a unos USD 1.300 millones. En años siguientes, la ganadería seguiría tomando provecho de los beneficios de la inclusión de esta práctica, con una caída progresiva del costo por concepto de un descenso del pago de cuotas e intereses.

Impacto económico

El impacto total en la economía de incrementar la actividad de uno o más sectores va más allá del monto en el que se aumenta su producción. Para abastecer este crecimiento, es necesaria una mayor utilización de insumos de muchos otros sectores, y a su vez ellos mismos necesitarán ser provistos de más insumos para satisfacer las nuevas necesidades

de producción. Para cuantificar el efecto total en la economía, se divide entre impacto directo, indirecto e inducido.

En este caso, el impacto directo sería el aumento en las producciones de soja, maíz y carne derivado del aumento de la productividad por la expansión de sistemas de riego. El impacto indirecto mide cuánto producto adicional se precisaría de cada sector para poder satisfacer las nuevas necesidades, y el impacto inducido dimensiona la remuneración adicional de los trabajadores vinculados al sector que se genera por el aumento de la producción. La magnitud de una expansión a nivel nacional es mayor a la presentada, debido a que en el análisis no se incluye el impacto de una expansión eventual en el sector lechero, por no disponer de simulaciones recientes.

Para obtener el multiplicador de cada sector —por cuanto se debe multiplicar el impacto directo para dimensionar el impacto total— se utiliza la Matriz Insumo Producto (MIP), que registra los destinos de la producción de todos los sectores de la economía y los insumos que utiliza cada uno. La misma fue elaborada por CERES en base al Cuadro de Oferta y Utilización (COU) publicado por el Banco Central del Uruguay correspondiente a 2016¹².

Resultados

En caso de alcanzar el objetivo propuesto para 2030, el incremento en la producción en este año y a partir de allí sería cercano a los USD 600 millones anual, donde el 48% sería explicado por el aumento de la producción de carne, 44% por cultivos de maíz, y 8% de soja. Los resultados se presentan en la **Tabla 5**. Por otra parte, la magnitud del impacto indirecto sería

Tabla 5. Exportaciones incrementales e impacto

	2024	2026	2028	2030
Exportaciones adicionales (vs 2022, mill. USD corr.)	105	230	390	608
Carne	74	147	221	294
Maíz	26	70	143	266
Soja	5	13	26	48
Impacto total (vs 2022, mill. USD corr.)	490	1.040	1.700	2.520
Crecimiento PBI (vs sin proyecto, en %)	0,7%	1,4%	2,2%	3,1%
Exportaciones adicionales acumuladas (desde 2022, mill. USD corr.)	155	550	1.240	2.340
Impacto total acumulado (desde 2022, mill. USD corr.)	730	2.520	5.580	10.190

Fuente: Elaboración propia con base en MGAP, BCU y Regadores Unidos del Uruguay (RUU).¹³

superior a los USD 500 millones a ese año. Para maíz, que justifica más de USD 250 millones de este impacto, destaca el efecto positivo en “Servicios agrícolas aplicados a otros cultivos” y “Transporte de carga por vía terrestre”. En ganadería, el impacto indirecto (superior a USD200 millones) se concentra en “Servicios agrícolas aplicados a otros cultivos”, “Comercio al por mayor y al por menor” y “Elaboración de alimentos preparados para animales”. Para soja, del orden de los USD 40 millones, el impacto se distribuye similar al del maíz.

Por último, el impacto inducido computa por más de USD 1.300 millones, donde más de USD 1.000 se darían por el aumento de producción en ganadería. Dentro de este efecto, destaca el impacto en “Elaboración de alimentos preparados para animales”, “Servicios agrícolas aplicados al cultivo de trigo” y “Servicios agrícolas aplicados a otros cultivos”. Para maíz y soja, con un efecto inducido de USD 250 y USD 75 millones, respectivamente, “Fabricación de abonos y otros productos químicos de uso agropecuario” engloban el mayor impacto, seguido de “Servicios agrícolas aplicados al cultivo de trigo”.

En conjunto, el impacto total que tendría en la economía —una vez se completan las hectáreas bajo riego mencionadas— sería cercano a los USD 2.500 millones¹⁴, lo que repercutiría en un crecimiento del PBI de ese año del 3%.

En tanto, el aumento acumulado de la producción durante los ocho años que se estima que lleve esta inversión superaría los USD 2.300 millones, con un impacto total —distribuido en el periodo— superior a los USD 10.000 millones.

Impacto de la inversión

La inversión inicial en los sistemas de riego,

al igual que el aumento de la producción, tiene un impacto en la economía mayor a la inversión en sí (ver **Tabla 6**). El incremento progresivo de las hectáreas para los cultivos de maíz y soja genera que, año a año, la inversión requerida sea cada vez mayor. En conjunto con ganadería, alcanzaría los USD 370 millones a 2030, con un total acumulado en los ocho años del proyecto superior a los USD 1.800 millones.

El impacto indirecto, de una dimensión que supera los USD 300 millones a este año, provendría principalmente del efecto positivo generado en los servicios agrícolas aplicados a cultivos de soja, trigo y otros cultivos, en comercio al por mayor y menor, en la elaboración de alimentos preparados para animales y en transporte de carga por vía terrestre.

Por otro lado, dentro del impacto inducido (por encima de los USD 650 millones) destacan los efectos en la elaboración de alimentos preparados para animales, cultivos de trigo y otros cultivos de cereales y una mayor fabricación de abonos y otros productos químicos de uso agropecuario.

Por ende, para 2030 —el último año del proyecto— el impacto total en la economía únicamente proveniente de la inversión inicial en sistemas de riego superaría los USD 1.300 millones, un monto que generaría un crecimiento del PBI de 1,7% a ese año, con un impacto total en el acumulado del periodo de implementación del orden de los USD 7.600 millones.

Al analizar en conjunto el incremento en las exportaciones y una mayor inversión, durante el periodo de implementación, el aumento de la actividad promedio anual sería de alrededor de USD 2.200 millones, lo que configuraría un crecimiento promedio del 2,9% del PBI, y 4,8% en 2030 (aumento de la actividad de USD 3.900 millones), con respecto a un escenario

con las mismas hectáreas regadas en la actualidad. Esto dejaría una economía 3% más grande, apoyado únicamente por el aumento en la productividad en ambas prácticas que supone el riego.

Desafíos

Como se aprecia en el ejercicio, la erogación por mayor consumo de energía representa una parte importante de los costos fijos en los que se debe incurrir para mantener el sistema.

Sin embargo, el principal desafío ante una eventual expansión a nivel país radica en la inversión necesaria para lograr que el tendido eléctrico esté lo suficientemente cerca para abastecer al sistema, en aquellos predios donde se necesite reforzar las líneas. En términos de capacidad se estima que el ente (UTE) cuenta con los elementos necesarios para satisfacer la demanda. El proveedor estatal sería el encargado de asumir el costo de la inversión, pero es necesario desarrollar acciones conjuntas para lograr extender el tendido a lo largo de aquellos predios sin alcance en la actualidad.

Por otra parte, se debe considerar la facilidad con la que cada establecimiento puede obtener el agua. Cada caso tiene sus particularidades en cuanto a proximidades a fuentes de agua y/o disponibilidad de agua subterránea. Si bien para el ejercicio teórico se considera el valor promedio de las inversiones realizadas en el año, el costo de la erogación inicial depende en buena parte de estos factores.

Por último, es crucial brindar opciones de financiamiento atractivas para que productores medianos y pequeños tengan la posibilidad de afrontar la inversión, con plazos más largos y tasas accesibles. A su vez, sería importante alinear los incentivos para que —en caso de que la construcción de represas grandes se dé entre varios productores— se genere interés en todos los actores involucrados y ocurra la inversión. En este sentido, trabajar también en una mayor difusión y capacitación es vital para lograrlo.

Incremento de la recaudación

La implementación de sistemas de riego generaría un incremento en la recaudación estatal por varios canales.¹⁵ En la **Tabla 7** se presentan los aumentos adicionales una vez se alcancen las hectáreas regadas propuestas para ambas actividades en los principales rubros. Por un lado, se daría una mayor recaudación derivado del aumento de la producción. Como se demuestra en el ejer-

Tabla 6. Inversión e impacto

	2024	2026	2028	2030
Inversión anual (mill. USD corr.)	159	198	263	373
Carne	101	101	101	101
Maíz	32	54	91	152
Soja	26	43	71	120
Impacto total (mill. USD corr.)	726	847	1.050	1.388
Crecimiento PIB (vs sin proyecto, en %)	1%	1,1%	1,3%	1,7%
Inversión acumulada (desde 2022, mill. USD corr.)	305	679	1.169	1.852
Impacto total acumulado (desde 2022, mill. USD corr.)	1.411	3.037	5.022	7.608

Fuente: Elaboración propia con base en MGAP, BCU y Regadores Unidos del Uruguay (RUU).

Recuadro 1. ¿Cómo regar?

Existen distintos tipos de riego. El riego por goteo es un mecanismo por el cual se logra una aplicación óptima del agua debido a que alimenta directamente las raíces del cultivo de forma gradual y sin necesidad de riego en toda la superficie. Por su funcionamiento, no es eficiente para cultivos de gran magnitud, sino que se utiliza en cultivos de menor escala como en hortalizas, horticultura, quinta, así como en invernáculos o chacras.

Como ventajas se destaca el uso eficiente del agua ya que permite reducir su evaporación en el suelo y logra una mejor adaptación a suelos irregulares, además de reducir el crecimiento de malezas.

Otro método es el conocido como riego superficial o por inundación, en el cual se utiliza la gravedad (por desnivel) para inundar el suelo. Esta práctica es utilizada en Uruguay en el sector arrocerero, en la caña de azúcar y en menor medida en pasturas.

También existe el sistema de riego por aspersión, utilizado principalmente en la agricultura y pasturas. A diferencia del riego por goteo, en este sistema se suministra el agua sobre la superficie, por encima de los cultivos de forma que imite la lluvia. Este mecanismo destaca por el menor consumo de agua que requiere en comparación con el riego por inundación, la mejor calidad en cuanto al abastecimiento del agua al cultivo y el mayor control en cuanto a su dosificación. Además, logra adaptarse al tipo de suelo, generando un riego frecuente, homogéneo y controlado.

Dentro del riego por aspersión aparecen los sistemas convencionales —fijos o semifijos— y los sistemas automecanizados, que cuentan con motores que permiten el desplazamiento.

En la categoría de automecanizados se encuentra el riego por pivot central, el más utilizado en Uruguay para los cultivos de verano. De todas maneras, últimamente se empezó a implementar también en cultivos de invierno por su efecto positivo sobre la productividad.

El sistema de riego de pivot central se compone de una estación de bombeo, cañerías, una torre central, ruedas motorizadas, tramos y aspersores. La torre central que es la que actúa como pivote de todo el sistema, el cual se mueve a su alrededor en forma de círculo mediante ruedas motorizadas. Unido a esta torre se encuentran los tramos, que están compuestos por una tubería lateral principal por la que circula el agua y un conjunto de aspersores que son los que distribuyen el agua en forma de lluvia sobre los cultivos. Su diámetro depende de su ubicación, siendo más gruesos los que se ubican más alejados del centro para lograr una mayor área regada.

Para que el agua llegue a esta tubería desde la estación de bombeo se impulsa a través de una bomba de la fuente de agua hacia el sistema, que está conectado mediante una red de cañerías a la torre central. Esta estación de bombeo además cuenta con un motor eléctrico y un tablero de comandos que permite establecer cuándo y cuánto regar según las necesidades que requiera el cultivo o pastura.

Esto genera que el sistema requiera de personal únicamente en establecimientos superiores a 200 hectáreas, capacitado para manejar la operativa y las reparaciones en caso de que sea necesario.

Estos sistemas son capaces de regar grandes superficies. El lateral con el que cuenta puede ir desde menos de 100 metros a más de 800 metros. Los sistemas que cuentan con un lateral de entre 300 y 500 metros logran una superficie regada de 28 a 78 hectáreas, mientras que los pivotes más grandes que tiene un lateral de una longitud entre 500 y 700 metros alcanzan a regar un área desde 113 a 200 hectáreas.

La instalación de equipos de riego tiene un costo inicial que depende de la fuente hídrica que abastezca el sistema. Luego, necesita de un costo anual generado mayormente por la energía que consume, que varía según cual sea la fuente. Como fuente energética puede utilizarse la energía eléctrica o el gas oil.

En cuanto a la primera alternativa, una de las principales limitantes que presenta es que en caso de que el sistema se aplique en un área alejada de un tendido eléctrico es necesario extenderlo para que pueda alcanzar las bombas y al pivot central, lo que conlleva elevados costos.

En cuanto a la segunda alternativa, requiere de un mayor mantenimiento y lleva asociado el costo propio de la cantidad de combustible que se utilice, pero no tiene un costo fijo. Por lo tanto, si en algún periodo el sistema no se utiliza, no generaría un costo adicional.

cicio, la introducción del riego supone una ganancia de productividad que se traduce en un aumento en las ganancias, que se tributan por IRAE. A raíz de esto, la recaudación tendría en 2030 un aumento de USD 52 millones en agricultura y USD 25 millones en ganadería. En el acumulado de los ocho años del ejercicio, el aumento en la recaudación computaría por USD 168 millones y USD 115 millones, respectivamente.

Por otro, crecería la recaudación estatal a raíz de un mayor consumo de energía eléctrica por parte de los sistemas de riego. Puntualmente, en caso de que se alcancen las hectáreas propuestas bajo riego en 2030, la recaudación incrementaría únicamente por este concepto en cerca de USD 70 millones, lo que se

mantendría en años siguientes. A su vez, en el acumulado de los ocho años rondaría los USD 270 millones, donde los cultivos y la ganadería aportarían por niveles similares.

Y, por último, el impacto a través del empleo. Con base en los multiplicadores de empleo de ambos efectos¹⁶, los salarios promedio de cada actividad¹⁷ y los aportes promedio¹⁸, se calcula el incremento en la recaudación a raíz del aumento en personas empleadas que tanto la inversión como la mayor producción generaría. En total, para ambas actividades, superaría los USD 7 millones en los ocho años, con un aporte superior en la ganadería por un mayor multiplicador de empleo que los casos de maíz y soja. Luego se mantendría el nivel superior de

empleo y aportes.

Como se mencionó, el desafío principal aparece en poder dar soporte al aumento propuesto por parte de UTE. Si se alcanza el objetivo propuesto, el incremento en la recaudación total rondaría los USD 550 millones en el acumulado de los ocho años que lleve alcanzar la meta, y se mantendría luego en el nivel de 2030 (cercano a los USD 150 millones). Por lo tanto, es pertinente analizar la viabilidad de que el ente realice acciones conjuntas para lograr el suministro de los servicios necesarios, dada la magnitud del impacto de la instalación para la actividad nacional y la recaudación por parte del Estado. A su vez, esto deja en evidencia la importancia de los beneficios fiscales brindados a través de la COMAP y sus efectos,

**Tabla 7. Incremento en la recaudación estatal a 2030
(en USD millones)**

	Agricultura		Ganadería		Total	
	2030 vs 2022	Acumulado a 2030	2030 vs 2022	Acumulado a 2030	2030 vs 2022	Acumulado a 2030
Aportes por ganancia de productividad	52	168	25	115	77	283
UTE	40	129	30	137	70	266
Aportes laborales	0,2	0,9	1,1	6,6	1,3	7,5
Total	92	297	56	258	148	555

Fuente: Elaboración propia con base en MGAP, DGI, BPS y Regadores Unidos del Uruguay (RUU).

además de atenuar gastos en situaciones climáticas desfavorables en el futuro.

Oferta hídrica

El sistema debe ser abastecido por perforaciones, toma directa de arroyos, tajamares o represas. La toma de agua de alguna de estas fuentes hídricas se debe solicitar mediante una autorización ante la Dirección Nacional de Aguas (DINAGUA) y para obras más grandes se deberá pedir un permiso a la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA). Debido a la geología de la roca presente debajo de la superficie, el suelo uruguayo no cuenta con acuíferos de agua subterránea que permitan obtener un caudal suficiente para su uso en el riego. Por lo tanto, las perforaciones como abastecimiento de agua en las que se consideran con buen caudal (10000 L/h) logran regar solamente 4 ha mediante un riego de 5mm/día.

En cuanto a la toma directa desde un río o arroyo, es necesario que su caudal se mantenga durante todo el año en un nivel suficiente para que logre abastecer al sistema, lo que se puede dar únicamente en cursos de agua de gran porte. Dado que no todo cultivo cuenta con esta posibilidad, la principal fuente de agua son las represas. Las represas acumulan el agua que escurre en forma superficial en periodos donde la demanda de cultivos y pasturas es menor a las lluvias, la almacena y la utiliza cuando se requiere más agua que lo que proporcionan las precipitaciones, lo que suele ocurrir en primavera y verano.

En general, las represas se encuentran en predios privados que presentan las condiciones topográficas necesarias, donde el productor o un conjunto de ellos cuenta con el capital requerido o logre el acceso a un crédito para financiar su construcción. Además, se requiere poder disponer del área necesaria para ese fin, ya que queda inhabilitada para otro uso. Estas condiciones llevan a que sea limitada la cantidad de productores que puede contar con esta fuente de agua.

Las represas registradas son 1.025, según información provista por la DINAGUA, ubicadas principalmente en las zonas arroceras: en el este, centro-norte y norte. La mayor represa construida con ese fin es la del arroyo India Muerta, en el departamento de Rocha, que opera desde 1982. Según un estudio realizado por la FAO, el país cuenta con una disponibilidad hídrica que permitiría cubrir la cantidad de hectáreas bajo riego que se proponen en el estudio (FAO, 2012).

Legislación vigente

A la vista de la escasa presencia actual de sistemas de riego a nivel nacional, y a raíz del impacto positivo que tiene en los rendimientos de estos cultivos, es pertinente analizar la legislación relativa al tema.

La ley de Riego N° 16.858, de 1997, estableció al Ministerio de Ganadería y Pesca (MGAP) como organismo que tiene en su poder la normativa técnica del uso de riego. A su vez, se le otorgó al Poder Ejecutivo, en acuerdo con el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) el derecho privado de riego mediante concesiones o permisos.

La habilitación para tenencia de aguas públicas, en beneficio del riego privado, dependerá del cumplimiento de requisitos del Código de Aguas. Esto abarca la disponibilidad del agua, plan de uso del solicitante aprobado por la autoridad competente y la tenencia de un derecho de propiedad en manos del solicitante. La concesión obtenida por un solicitante sufrirá de caducidad inmediata en caso de incumplimientos graves de los requisitos anteriormente mencionados.

La norma reconoce la existencia de Sociedades Agrarias de Riego que engloban ciertos requisitos, la posibilidad de generar asociaciones de personas físicas o jurídicas que busquen ser beneficiarios de

concesiones del uso de agua para riego. Una vez completos los trámites necesarios, para poder acceder a la infraestructura requerida para el riego estos grupos deberán ser inscritos en el registro del MTOP como una nueva personalidad jurídica.

En lo que respecta a la estructura, la ley explicita en forma detallada lo que se califica como obra hidráulica para riego con fin agrario: "sistemas de extracción de agua desde cualquier fuente, represamientos que capten aguas de escurrimiento superficial, comprendiendo el área inundada, sistemas de conducción de las aguas hasta el cultivo, depósitos artificiales con fines de almacenamiento de agua para riego y toda otra obra de captación de aguas con fines de riego agrario". Todas las obras serán habilitadas una vez aprobadas por las entidades mencionadas anteriormente en conjunto con el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA)¹⁹, quien medirá el impacto ambiental de las mismas.

En 2017, la ley N° 19.553 actualizó la normativa en aspectos medioambientales y también en la facilitación del riego para pequeños productores sin fondos ni condiciones para abastecerse de agua suficiente para el riego. Por un lado, las represas y embalses quedan sujetas a un control de la operación para obtener su Autorización Ambiental de Operación que deberá, además, ser renovada al cabo de tres años. Por otro, se propone una estricta protección de los caudales ambientales y sus respectivos ecosistemas lo que permiten, por ejemplo, transportar el agua a través de su curso natural hasta la obra hidráulica.

Por otro lado, esta ley de 2017 estableció la creación de Sistemas de Riego Multiprediales para hacer posible el suministro de agua para riego a dos o más productores, con aprobación previa por parte de la DINAGUA. Esta habilitación permite una inclusión productiva y social, dado que da la oportunidad a pequeños productores sin medios económicos suficientes a participar en un sistema que favorezca su productividad y estabilidad. Asimismo, la ley establece las condiciones bajo las cuales las Asociaciones Agrarias de Riego (AAR) y las Sociedades Agrarias de Riego (SAR) deben constituirse y administrarse, manteniéndose los beneficios fiscales para estas personas jurídicas.

Incentivos para el riego con fines productivos

Desde hace algunos años se ofrecen descuentos comerciales a clientes habilitados a realizar riego con fines productivos. Los últimos dos periodos aprobados fueron entre noviembre 2021 - marzo 2022 con un descuento en la factura eléctrica de 20% y el de octubre 2022 - marzo 2023 (vigente en la actualidad), con una rebaja comercial de 15% sobre costos energéticos.

Asimismo, la UTE impulsó en 2021 un plan piloto de beneficios para los clientes habilitados para realizar riego con fines productivos por el MGAP, que comenzó en el período

de noviembre 2021- marzo 2022 y volvió a instalarse durante el período octubre 2022 - octubre 2023 (vigente actualmente). Las facturas bajo este régimen se incluyen bajo el "Producto comercial, Punta = Llano", que brinda el beneficio de facturar la energía consumida en horario punta al precio del horario fuera de punta (tarifa doble horario) y facturar la energía consumida en horario punta al precio de la energía en horario plano (tarifa triple horario).

A su vez, las inversiones en sistemas de riego cuentan, desde hace varios años, con diferentes beneficios fiscales. Por un lado, en la importación de equipos de riego que engloba la exoneración del IVA y de la Tasa Global Arancelaria, además de un recargo

mínimo del 10%. Por otro, se dispone una ayuda fiscal por inversión, según disposiciones reguladas por la ley N° 16.906 de dos tipos: generales y específicos. Los generales son aplicables exclusivamente a contribuyentes de IMEBA y de IRAE que desarrollen actividades industriales y agropecuarias, brindándoles beneficios tributarios para impuestos indirectos (IVA, IMESI, etc.) y para impuestos directos como el Impuesto al Patrimonio (IP).

Los beneficios específicos son accesibles para cualquier empresa que desarrolle un proyecto de inversión y brinda descuentos fiscales para IVA, IP, IRAE y tasas y tributos de importación.

Recuadro 2. Riego en el sector lácteo

El riego es una práctica poco extendida en la lechería, pero de alto potencial. La aplicación del riego en pasturas tiene una incidencia fundamental en la alimentación, ya que un mayor crecimiento del pasto (forraje) y una mayor disponibilidad de agua permite afrontar de mejor manera periodos de menores precipitaciones y prepararse para eventos climáticos extremos como sequías y olas de calor. Esto, además de mejorar la productividad, reduce la estacionalidad de la producción de forraje y, por ende, de leche por vaca y por hectárea. A su vez, la inclusión del riego da lugar a mejoras sustanciales en las prácticas de manejo, dado que mejoran la disponibilidad y asignación del forraje.

Para ilustrar el impacto, se presenta el ejercicio analizado en Giudice et. al (2012), presentado en el 2° Seminario Internacional de Riego. Puntualmente, el caso presentado estudia la implementación en un predio lechero de 237 hectáreas, de las cuales 164 están destinadas al manejo y alimentación de las vacas masa (suma vacas ordeñe y vacas seca) y 86 hectáreas al área de cría.

Primero se plantea el modelo base (en secano), donde se tiene una producción anual de leche de alrededor de 1 millón de litros, con una productividad de 6.000 litros por hectáreas/Vaca Masa (VM), una carga de 1,03 VM/ha, y una producción individual de unos

19 litros por vaca en ordeñe al día.

En el siguiente modelo (Riego 1) se riegan 36 hectáreas de maíz para ensilaje (22% del área). En el modelo Riego 2 se le agrega riego a 28 hectáreas de sorgo forrajero (alcanzando un 45% del área bajo riego) y en Riego 3 se introduce, además, riego en 84 hectáreas de pastura también para pastoreo y reserva de forraje (90% del área). En todos los casos se mantiene la productividad por animal constante, pero la mayor producción de forraje es aprovechada con la introducción de más vacas en ordeñe. La introducción del riego, además, da lugar a un cambio en la estructura de alimentación. El hecho de contar con una mayor disponibilidad de fibra (factor limitante en secano) colabora hacia una alimentación más eficiente, lo que permite minimizar costos referidos a este rubro.

Los resultados del ejercicio (ver tabla) muestran que el Producto Bruto por hectárea, una vez se alcanza a regar el 90% del área, fue más del doble que en secano. Si bien el incremento en los costos es apenas inferior que la producción en proporción, el riego genera que las ganancias por hectárea más que se dupliquen entre secano y el caso Riego 3. En caso de que las relaciones de precios y costos sean similares en la actualidad, los resultados (en proporciones) no deberían haber tenido grandes cambios.

La disponibilidad de energía en los predios lácteos es mayor que en, por ejemplo, predios ganaderos. Esto solucionaría el principal desafío ante una eventual extensión a nivel nacional, que radica en contar con las líneas energéticas suficientes para abastecer los sistemas. Por ende, dado su impacto en la productividad y la estabilidad de la producción, el sector lácteo tiene una oportunidad de dar un salto de calidad expandiendo las hectáreas regadas.

Simulación

	Secano	Riego 1 (22% del área)	Riego 2 (45% del área)	Riego 3 (90% del área)
Vaca Masa (VM)	170	289	315	426
VM/ha	1,04	1,76	1,92	2,6
Leche total (miles de L)	1.000	1.700	1.853	2.506
Precio Leche (cent. USD/L)			37,9	
Producto Bruto (USD/ha)	1.702	2.809	3.051	4.074
Costo total (USD ha)	1.184	1.932	2.064	2.685
Resultado (USD/ha total)	518	877	987	1.389

Fuente: Giudice et. al (2012).

Por último, la Ley N° 18.747, que reglamenta el decreto 294/001, tiene como objetivo toda promoción relativa al agua.

El plan vigente (noviembre 2020 - diciembre 2025) propone otorgar un beneficio fiscal para inversiones en agua a productores que tributan IMEBA, dándoles acceso al régimen que poseen los productores que tributan IRAE. Con esta medida se busca promover inversiones concretas como lo son las represas con destino a irrigación o abrevadero, los tajamares, pozos y perforaciones, los molinos de viento, los tanques Australianos, motores y bombas para extraer agua, las instalaciones para la distribución de energía eléctrica para el funcionamiento del sistema de riego o abrevadero y cañerías de distribución de agua y bebederos. Además de

contar con alguna de dichas inversiones, para ser beneficiario de este descuento se exige al cliente no poseer deudas vigentes con diferentes organismos²⁰. El monto inicial de la inversión deberá superar las 4.000 Unidades Indexadas (UI) y contar con trámites de inversión iniciados en DINAGUA o Dirección General de Recursos Naturales (DGRN).

En lo que respecta a cuantificación del beneficio, a los contribuyentes de IMEBA les corresponde un crédito fiscal de 10% de lo invertido (sin IVA) más el IVA correspondiente (22%), en caso de no estar ya exonerados del mismo. Para contribuyentes de IRAE, la cuantificación se delega a la COMAP (Comisión de Aplicación de la Ley de inversiones) que, en base a una matriz de indicado-

res²¹, asigna a cada uno un puntaje y la correspondiente ponderación.

En este sentido, la COMAP cumple un papel fundamental en el impulso de la instalación de nuevos riegos prediales. En 2021 y 2022 se evidencia un aumento en el monto y en la cantidad de proyectos ingresados correspondientes al sector agropecuario. Dentro de estos, destacan los proyectos asociados a la compra de maquinaria agrícola y la instalación de equipos de riego, entre otros. Puntualmente, la mitad de los proyectos presentados en el sector agropecuario en 2022 están relacionados con la gestión de agua: reservorios, conducción, utilización en riego y suministro de animales (MGAP, 2023).

Recuadro 3. Impacto ambiental

El impulso que la Ley de Riego de 2017 le dio a la creación de embalses generó repercusiones por la posibilidad de que se dé un "acaparamiento" indebido de aguas que podrían usarse como agua potable y para saneamiento. Sumado a esto, la construcción de las represas, el agotamiento de los suelos, el mayor uso de agrotóxicos y fertilizantes que cuando llueve escurren hacia los cuerpos de agua y la posible contaminación por cianobacterias son temáticas que profundizaron el debate medioambiental. Por tanto, un potencial incremento de la utilización de agua para una expansión del riego merece un análisis acerca del impacto en la sustentabilidad.

Desde el año 2013, el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) impulsa el Plan de Uso y Manejo Responsable del Suelo (PUMRS) que alcanza cerca del 95% del área de cultivos. El objetivo radica en conservar los recursos naturales regulando el uso del suelo en función de su suscepti-

bilidad a la erosión hídrica. El plan propone que los productores presenten un plan de uso y manejo del suelo que pretenda minimizar los efectos negativos generados por la erosión hídrica por medio de rotaciones de los cultivos.

En 2016, se instauró el Plan Nacional de Adaptación a la Variabilidad y el Cambio Climático para el Sector Agropecuario (PNA-Agro), un instrumento pensando para la adaptación de los sistemas agropecuarios y adquisición de nuevas tecnologías con propósitos medioambientales y productivos. En él intervienen el Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático y Variabilidad (SNRCC), el Gabinete Nacional Ambiental (GNA), el Sistema Nacional Ambiental (SNA) y la Secretaría Nacional de Ambiente, Agua y Cambio Climático (SNAACC). Este plan impulsa también el desarrollo del riego como resolución del déficit hídrico, como fortalecimiento de la productividad y hacia una mejor adaptación al cambio climático.

Asimismo, en lo que respecta a la protección de la calidad y cantidad de agua, la ley N° 18.610 se enfoca en promover un uso sostenible del recurso hídrico. En este sentido, el impulso de la construcción de represas presente en la actual Ley de Riego deberá ser aprobado y supervisado bajo esta reglamentación.

Por otra parte, según un experimento realizado en 22 chacras con riego por pivot central en la zona litoral oeste del país, se demostró que la inclusión de riego en sistemas agrícolas del Uruguay tendría un efecto positivo en el carbono orgánico del suelo, dado que arrojaron cantidades mayores que en aquellas zonas sin riego (Núñez, et. al, 2022).

Por tanto, existe evidencia que la reglamentación actual empuja a minimizar el impacto negativo que el riego pueda generar en el suelo, y quienes lo practiquen deben someterse a estrictos controles.

Recomendaciones

En función del estudio de CERES sobre la realidad y el potencial del riego, se propone un conjunto de recomendaciones.

Lanzar un Plan de Energía

Como se mencionó, el desafío principal aparece en poder extender las líneas necesarias para dar soporte en términos energéticos al aumento propuesto. Una opción para acelerar la concreción

—más allá de las inversiones realizadas por UTE— podría configurarse si los productores asumieran el costo tomando un préstamo a través del Banco República, del que pueda cubrir parte del repago con el aumento de recaudación que signifique esto para UTE a raíz de un mayor consumo de energía en el futuro. De esta manera, no se generaría un incremento en la deuda pública, no se afectaría la recaudación en el corto plazo y una vez termina-

do el repago significaría un aumento de la recaudación futura. Cabe destacar que el precio al que hoy UTE exporta energía es significativamente menor al que vende en el mercado interno.

Mantener régimen actual de COMAP para empresas agropecuarias

El incentivo al riego a través del mecanismo de la COMAP funciona adecuada-

mente y es muy importante para el desarrollo del riego continuar por la senda de aprovechar los beneficios brindados, pieza fundamental para lograr la concreción de múltiples inversiones. En la actualidad, buena parte de los proyectos presentados corresponden a la compra de maquinaria agrícola y la instalación de equipos de riego.

Extender régimen actual de COMAP para empresas no agropecuarias

Se entiende que, para lograr los objetivos propuestos, es pertinente fortalecer una política nacional a favor del riego, que lleva años en Uruguay. Para esto, se debe contar con el apoyo de empresas por fuera del sector agropecuario. El artículo 12 de la Ley N° 16.858 (Ley de Riego) establece que *“Excepcionalmente, el Poder Ejecutivo podrá autorizar la participación de entidades o fondos de propiedad de nacionales o extranjeros, siempre y cuando esa participación sea minoritaria y no controlante y contribuya a la aplicación de tecnologías innovadoras para elevar la producción y la productividad del sector.”*

En este sentido, el artículo 13 especifica que *“Se encuentra comprendido en dicho objeto la realización de obras hidráulicas de aprovechamiento en común o individual de sus miembros o para servicios a terceros, así como la operación de sistemas de riego y la generación de energía eléctrica de fuente hidráulica.”* Sin embargo, esto se está implementando muy lejos de su potencial.

Por ende, se propone impulsar la posibilidad de que empresas no agropecuarias puedan utilizar sus rentas para —contando con beneficios fiscales a la inversión por parte de la COMAP— financiar proyectos dirigidos a la inversión en riego. Las empresas contarían con el incentivo de descontar IRAE, dado que parte de sus ganancias serían utilizadas para estos fines.

A su vez, podría representar una opción más atractiva en términos de rendimiento que invertir en activos financieros de bajo riesgo, además del impacto a nivel de actividad. Luego de financiar la inversión, se podría alquilar los servicios de riego a empresas agropecuarias que no sean capaces de afrontar la inversión de manera independiente, por un monto que dependa —por ejemplo— de los milímetros utilizados. Esto, además de favorecer a ambas partes y dinamizar la actividad, repercutiría positivamente a nivel de recaudación, como se demostró en el trabajo. A su vez, también tendría un impacto posi-

vo en las arcas del Banco de Seguros del Estado (BSE) al asegurar la producción.

Dada la potencialidad de un aumento de las hectáreas regadas, se debe analizar el aumento en la actividad que se podría generar para estipular el porcentaje de beneficio fiscal que logre compensar, en un mediano/largo plazo, la renuncia en la recaudación que esto significaría.

Más opciones de financiamiento

Generar los incentivos necesarios para que se dé la inversión es de suma importancia, y el financiamiento es clave en la decisión, como queda demostrado en el ejercicio. A su vez, es crucial generar mecanismos para que familias y pequeños productores tengan acceso al crédito, con plazos mayores y tasas preferenciales. Por ende, se propone la implementación de un crédito equivalente al 100% del monto de proyectos dirigidos a la inversión en riego y fuentes de agua para uso productivo.

El beneficiario podría acceder al instrumento tanto por deducción impositiva directa, descuento en la factura o transferencia del crédito a instituciones financieras. Para pequeños productores contribuyentes de IMEBA que no puedan descontar la inversión, se abriría la oportunidad de acceder al crédito y transferirlo ya sea a la empresa proveedora (con un descuento en la factura) o a una institución financiera, quien sí lo puede descontar de los impuestos y adelantar el monto de la inversión.

Esta propuesta se basa en la experiencia del *Superbono 110* que recientemente implementó Italia para obras que demuestren un aumento de la eficiencia energética —para lograr una mayor soberanía energética e impulsar el empleo y la actividad—.

Difundir los resultados

Es vital trabajar en una mayor difusión de los resultados de implementar riego, con claridad y presentando casos reales para generar cercanía. A su vez, el componente cultural juega su parte, dado que al tratarse de un sistema que no está generalizado, le es ajeno a buena parte de los productores. Por tanto, se considera conveniente realizar actividades como: seminarios, uno por departamento, ilustrando ejemplos de viabilidad como el presentado, y a su vez combinarlo con una feria donde expertos puedan explicar los beneficios del riego.

En este sentido, el MGAP podría instalar

una pequeña cantidad de sistemas completos de riego en distintas zonas, y difundir la tecnología utilizada y los resultados. El proyecto de la EEMAC llevado a cabo por la Sociedad de Fomento Rural de Colonia España (SOFORUCE) en 2019, con medición de caudales, balance hídrico, riego por mangas y estímulos económicos en favor de conductas responsables podría ser tomado como ejemplo.

Extender conocimiento sobre riego

El uso responsable de los recursos hídricos es clave para evitar puntos de quiebre en momentos de sequía, lo que queda demostrado en la prohibición del agua potable para fines no prioritarios decretada en febrero de este año. Por lo tanto, se debe acompañar el proceso de expansión del riego con una mayor inclusión de tecnologías accesorias y profundizar la formación ya existente de técnicos y productores, en busca de una mayor eficiencia y menor contaminación.

Para esto, se debe mejorar tanto el contenido relativo al tema en Facultad de Agronomía como profundizar la capacitación técnica en UTEC y UTU de operarios para riego. Es importante ahondar en el conocimiento sobre las cuencas o microcuencas donde se riegue y las necesidades de cada cultivo para volver más eficiente el riego. El Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) puede jugar un papel clave en el proceso de ahondar en investigaciones al respecto.

Parte de la profesionalización y de los avances en términos de conocimiento mencionados se están tomando en cuenta por diferentes entidades gubernamentales. De esta consideración nace la voluntad de formar un grupo de expertos en riego para impulsar la capacitación y la información disponible. De esta forma, se le daría un espacio de mayor importancia, promoviendo la capacitación y poniendo el tema sobre la mesa en la discusión pública.

Mantener políticas públicas

Como se demuestra en el estudio, instalar sistemas de riego son inversiones a largo plazo. Por lo tanto, es importante seguir en la línea de dar consistencia tanto en señales como en reglamentaciones referidas al tema. Las políticas de apoyo hacia una mayor implementación de equipos de riego han trascendido gobiernos, y se mantienen desde hace años, por lo que continuar por esta senda es vital para dar seguridad hacia el futuro.

Reflexiones finales

Como se demuestra en este estudio, la introducción del riego en ganadería y agricultura genera un aumento en la productividad y una menor variabilidad entre temporadas, lo que reduce la incertidumbre a lo largo de toda la cadena productiva. Además, la expansión del riego en la lechería, por ejemplo, genera también un incremento en la productividad que sería pertinente ahondar con mayor profundidad una vez se cuente con investigaciones más actuales que permitan analizar su impacto a nivel extendido.

Para que la inversión necesaria para regar se lleve a cabo, hay varios factores determinantes: rentabilidad, factibilidad, que funcione como seguro ante mayores complicaciones climáticas en el futuro y que los actores involucrados (productores y gobierno) tengan voluntad de implementarlo. Como se demostró en el informe, las cuatro condiciones están presentes.

En la actualidad, la extensión del riego sobre el campo uruguayo no condice con sus beneficios. El desarrollo lejos de su potencial se debe tanto a factores culturales como de rentabilidad años atrás, lo que ha cambiado. Con mayor difusión de resultados de experiencias recientes y capacitación, ambas podrían removerse. A su vez, para reducir los costos y hacer la inversión más atractiva, se debe ahondar

en los convenios existentes entre UTE y productores, apoyado en el aumento de la recaudación futura que significaría incrementar el área regada. El costo relativo a energía es elevado como porcentaje del total, sobre todo en lo que respecta a la instalación necesaria para lograr el riego en ciertos predios. Y, por último, es importante brindar opciones atractivas para el financiamiento, involucrando actores ajenos al sector agropecuario, en el marco de una política nacional de apoyo a una mayor implementación del riego.

El país tiene hoy una reputación que le permitiría expandir su comercio, con estabilidad institucional, económica y democrática que son altamente valoradas. Para aprovecharlo de la mejor manera, es vital afrontar las inversiones necesarias para asegurar un piso de la producción y mejorar la productividad; más tomando en cuenta el encarecimiento relativo de producir en Uruguay. A su vez, en un país con variabilidad climática históricamente alta, y que se estima sea mayor en el futuro, una mayor disponibilidad del agua tomará cada vez más importancia.

Uruguay tiene con la expansión del riego la oportunidad de dar un salto de calidad en su producción agropecuaria, además de promover la descentralización a partir del impacto total que generan la inversión y la producción adicional. Los resultados

son contundentes: en caso de alcanzar las 300 mil hectáreas bajo riego de maíz y soja y se introduzca en ganadería 250 módulos cada año, el impacto total por el aumento de producción haría crecer el PBI en 3,1%. Además, únicamente debido a la introducción paulatina de sistemas de riego, el impacto total de la inversión en ese momento generaría un crecimiento adicional del PBI de 1,7%.

En conjunto, el incremento en las exportaciones y la inversión durante el periodo de implementación generarían un aumento de la actividad promedio anual superior a los USD2.200 millones, lo que significaría un crecimiento de la economía de 2,9% cada año, con respecto a un escenario con las mismas hectáreas regadas que en la actualidad. En 2030, el último año del proyecto, el crecimiento –justificado por la producción adicional y la inversión– alcanzaría el 4,8%. Luego de alcanzar el objetivo propuesto, apoyado únicamente por el aumento en la productividad en ambas prácticas, la actividad económica del país sería 3% mayor, cada año, en comparación a si no se aumentaran las hectáreas regadas.

Dicho todo lo anterior, vale la pena remover las trabas actuales y apretar el acelerador para impulsar una política de Estado de expansión del riego que ha trascendido gobiernos en Uruguay.

Referencias

- Blasina y Asociados. (24 de setiembre de 2022). El Observador. El Observador: <https://www.elobservador.com.uy/nota/mas-riego-y-cultivos-de-segunda-la-nueva-agricultura-celeste-202292463558>
- Bentancur, Vanessa y Molinari, Mariana. (2019). Proyecciones climáticas mediante reducción estadística de escala para Uruguay. Montevideo. https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/documentos/publicaciones/proyecciones_climaticas_mediante_reduccion_estadistica_de_escalas_para_uruguay_0.pdf
- Cámara, G; Cazzuli, F; Arbelletche, P; De Hegedus, P. (2019) Los productores ganaderos que adoptan riego: análisis de cambio técnico. Agrociencia, Uruguay. <http://www.scielo.edu.uy/pdf/agro/v23n2/2301-1548-agro-23-02-17.pdf>
- Dell'Onite, Hebert. (19 de enero de 2023). La Mañana. Obtenido de Rurales: <https://www.xn--lamaana-7za.uy/agro/directorio-de-ute-aprobo-medidas-de-apoyo-al-sector-agropecuario/>
- El Observador. (2 de febrero de 2023). Obtenido de Agro: <https://www.elobservador.com.uy/nota/el-gobierno-quiere-crear-un-nuevo-gach-esta-vez-para-hacerle-frente-a-la-sequia-20232294655>
- El Observador. (2 de febrero de 2023). Obtenido de Agro: <https://www.elobservador.com.uy/nota/la-sequia-en-numeros-cuantos-millones-de-dolares-esta-en-riesgo-de-perder-el-agro-202322131028>
- Giménez, Luis. (2019). Rendimientos de maíz y soja: un desafío que provoca. Revista Cangüe – Estación experimental “Dr. Mario A. Cassinoni”. http://www.eemac.edu.uy/cangue/images/revistas/revista_42/C42_3%20rendimientos%20maiz%20soja.pdf
- Giudice, G., J. Artagaveitia, G. Battezzozzo, A. Ferreira, P. Chilbroste. (2012) “Rol del riego en Sistemas Pastoriles de Producción de Leche. Impacto bio – económico de regar pasturas, cultivos o ambos.” Universidad de la República - Facultad de Agronomía, Instituto Nacional de la Leche – Uruguay, y Asesores privados.
- Goldaracena, Sabina. (20 de Octubre de 2018). La diaria. Obtenido de <https://ladiaria.com.uy/rioabierto/articulo/2018/10/ley-de-riego-quiere-ahumir-los-costos/>
- Hill, Mariana. (2016). Riego en Uruguay: estrategias para su desarrollo. En Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Anuario OPYPA (pág. 582). https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/documentos/publicaciones/riego_en_uruguay_estrategias_para_su_desarrollo_1.pdf
- La Mañana. (27 de enero de 2023). La Mañana. Obtenido de Rurales: <https://www.xn--lamaana-7za.uy/agro/martin-mattos-vamos-llegando-a-una-madurez-que-nos-permitir-consolidar-el-riego-en-el-pais/>
- Martins, Alicia; Ackermann, María; Buonomo, Mariela; Finozzi, Gervasio; Gasparini, Karina; Ramírez, Darío; Marzaroli, Jorge y Rosas, Francisco. (2014). Agenda de política para el desarrollo integral del riego: hacia un Uruguay agrointeligente. En Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca., Anuario OPYPA (pág. 650). <http://www2.mgap.gub.uy/OpypaPublicaciones/ANUARIOS/Anuario2014/pdf/politica/MGAP%20-%20Agenda%20de%20politica%20para%20el%20desarrollo%20integral%20del%20riego%20hacia%20un%20Uruguay%20agrointeligente.pdf>

Mila, Fabián y Barboza, Natalia. (s.f.). Beneficio fiscal por inversiones en agua para los productores de IMEBA. Revista del Plan Agropecuario. https://www.planagropecuario.org.uy/uploads/magazines/articles/191_2973.pdf

Ministerio de Ambiente. (11 de febrero de 2023). Obtenido de <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/comunicacion/noticias/hoy-comienza-regir-resolucion-prohibir-agua-potable-para-fines-prioritarios>

Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. (2015). Estrategia de fomento del desarrollo de la agricultura regada en Uruguay. https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/documentos/publicaciones/estrategia_fomento_agricultura_regada_2015_banco_mundial.pdf

Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. (2019). Plan Nacional de Adaptación a la variabilidad y el Cambio Climático para el Sector Agropecuario. <https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Documents/Parties/NAP%20Agriculture%20Uruguay.pdf>

Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. (2 de febrero de 2023). Estimaciones preliminares impacto déficit hídrico 2022-2023. Obtenido de https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/documentos/noticias/_Estimaciones%20perdidas%20deficit%20hidrico%202022-.pdf

Núñez, A., et al. (2022). Efecto del riego en rotaciones agrícolas sobre el carbono orgánico del suelo. Revista INIA Uruguay. Obtenido de <http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/Revista-INIA-70-setiembre-2022.pdf>

Ordoqui, Juan. Andrés. (15 de enero de 2023). Rurales, El país. Obtenido de <https://rurales.elpais.com.uy/opinion/beneficios-tributarios-para-inversion-en-agua>

Pereira, Analía. (29 de enero de 2023). El Observador. Obtenido de Agro: <https://www.elobservador.com.uy/nota/en-medio-de-la-sequia-cuanto-cuesta-tener-agua-en-el-campo-202312614430>

Revista Verde. (10 de abril de 2021). Revista Verde. Obtenido de Revista Verde: <https://revistaverde.com.uy/actualidad/el-riego-como-politica-de-estado-tendria-un-impacto-en-la-economia-similar-al-de-la-forestacion-planteo-daniel-rubio/>

Inia (2012) Riego en cultivos y pasturas. Obtenido de <http://inia.uy/en/Publicaciones/Documentos%20compartidos/18429080413094411.pdf>

Rosas, F., Sans, M. & Arana, S. (2018) The effect of irrigation on income volatility reduction: a prospect theory approach. (Documento de Investigación nro. 117). Montevideo: Universidad ORT Uruguay. Facultad de Administración y Ciencias Sociales. Recuperado de <https://dspace.ort.edu.uy/bitstream/handle/20.500.11968/3890/documentodeinvestigacion118.pdf>

Rurales, El País. (2 de febrero de 2023). Obtenido de https://rurales.elpais.com.uy/agro/la-seca-le-cuesta-al-campo-unos-us-1-175-millones?_gl=1*78cv7p*_ga*MzUwM-Dc3MjE3LjE1OTc3NzUyOTM.*_ga_C3K9LY9JC6*MTY3NTM2ODU1MC4xMy4wLjE2NzUzNjg1NTAuNjAuMC4w

Trajtenberg, Guillermo. (10 de febrero de 2022). La Mañana. Obtenido de Rurales: <https://www.xn--lamaana-7za.uy/agro/el-riego-la-nueva-revolucion-productiva/>

Trajtenberg, Guillermo. (23 de febrero de 2023). La Mañana. Obtenido de Rurales: <https://www.xn--lamaana-7za.uy/agro/democratizar-la-comap-la-mejor-politica-de-riego/>

Notas

- ¹ Si bien el impacto negativo de la falta de agua se manifiesta a nivel general, por razones de disponibilidad de datos el análisis se centrará en el impacto en los cultivos de maíz y soja y la ganadería.
- ² En la temporada 2021/22 hubo solamente 205 hectáreas bajo riego de sorgo, por lo que no se considera en el análisis.
- ³ Por mayor desagregación de datos, se trabajó con la información provista por Regadores Unidos del Uruguay (RUU).
- ⁴ Por disponibilidad de datos, se muestran los resultados para cultivos en primera
- ⁵ Para el cálculo, se toma el costo promedio de las inversiones del año, sin considerar el costo adicional que debería afrontarse en términos de extensiones de líneas energéticas.
- ⁶ Se considera que el establecimiento tributa por IRAE.
- ⁷ Se supone que los costos en dólares se mantienen constantes para las zafas siguientes, así como las diferencias en rendimiento.
- ⁸ También se hace la separación entre cultivos de primera y segunda con base en la distribución actual.
- ⁹ Para los precios internacionales, se toman como constantes las proyecciones realizadas por el Banco Mundial para 2023.
- ¹⁰ Para esto se toma la tasa actual de la Reserva Federal de Estados Unidos, y se toman proyecciones medias para 2023 para el escenario medio y el mínimo y el máximo para los escenarios pesimista y optimista, respectivamente.
- ¹¹ Se toma como escenario pesimista a que la diferencia sea 15% inferior al escenario medio. Para precios, se toma al menor valor registrado desde 2021.
- ¹² Su construcción se realizó basada en las metodologías presentadas en Eurostat (2008) y Cepal (2017). En este caso, se supone que cada producto tiene una "estructura de ventas determinada". Esto significa que, lo que cada sector utiliza (demanda) de cada producto no depende del sector que lo produce. Adicionalmente, se supone que los márgenes de comercio y los impuestos siguen la misma distribución que la utilización de bienes en la economía. A su vez, presenta la limitación de que muestra un análisis estático y la estructura productiva de la economía en el año al que se refieren los COU. En este caso, los datos provienen de 2016 y representan una economía de hace siete años. Por otro lado, la MIP no permite economías de escala, por lo que para poder duplicar la producción actual se necesita duplicar los insumos que se utilizan durante el proceso productivo, algo que no necesariamente sucede en la realidad.
- ¹³ Para el PIB, se toma el crecimiento proyectado en la Encuesta de Expectativas de enero 2023 para 2023 y 2024, y luego se toma el crecimiento potencial de la economía establecido por el Comité de Expertos del MEF. Para los años del ejercicio, se considera que la depreciación, en promedio, compensaría la inflación, por lo que el crecimiento real de la economía se mantendría en dólares.
- ¹⁴ En términos de valor bruto de producción.
- ¹⁵ Si bien el incremento en la recaudación se daría por múltiples canales, se analizan aquellos que por disponibilidad de datos es posible cuantificar.
- ¹⁶ Calculados con base en la Matriz de Insumo Producto (MIP).
- ¹⁷ Calculados con base en la Encuesta Continua de Hogares primer semestre 2022.
- ¹⁸ A raíz de datos de cotizantes de BPS, se diferencia el cálculo para trabajadores dependientes e independientes.
- ¹⁹ Actualmente Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MVOT). En la actualidad responde al Ministerio de Ambiente (MA).
- ²⁰ Se exige al cliente no poseer deudas vigentes con el Fondo Agropecuario de Emergencias (FAE), Dirección General de Desarrollo Rural (DGDR), Dirección General de la Granja (DIGEGRA).
- ²¹ Se toma en cuenta factores como generación de empleo, aumento de exportaciones, descentralización, tecnologías limpias, investigación, desarrollo e innovación, entre otros.