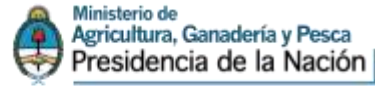




Organización de las Naciones Unidas
para la Alimentación y la Agricultura



PROSAP-UTF/ARG/017/ARG
“Desarrollo Institucional para la Inversión”

ESTUDIO DE AMPLIACIÓN DEL POTENCIAL DE IRRIGACIÓN EN ARGENTINA

Nuevas Áreas

Diciembre 2014

I. CONTENTS

I.	Objetivo	3
II.	Relevamiento y caracterización de cuencas.....	3
III.	Análisis de disponibilidad y demandas	5
IV.	Balances Hídricos, Ponderaciones y Priorizaciones	7
V.	Análisis y evaluación de disponibilidad hídrica por cuenca.....	8
VI.	Inventario de las potenciales nuevas superficies de riego por cuenca.....	13
VII.	Propuesta Metodológica para priorización de nuevas áreas.....	15
VIII.	Resumen de los resultados	21
IX.	Apéndice	21

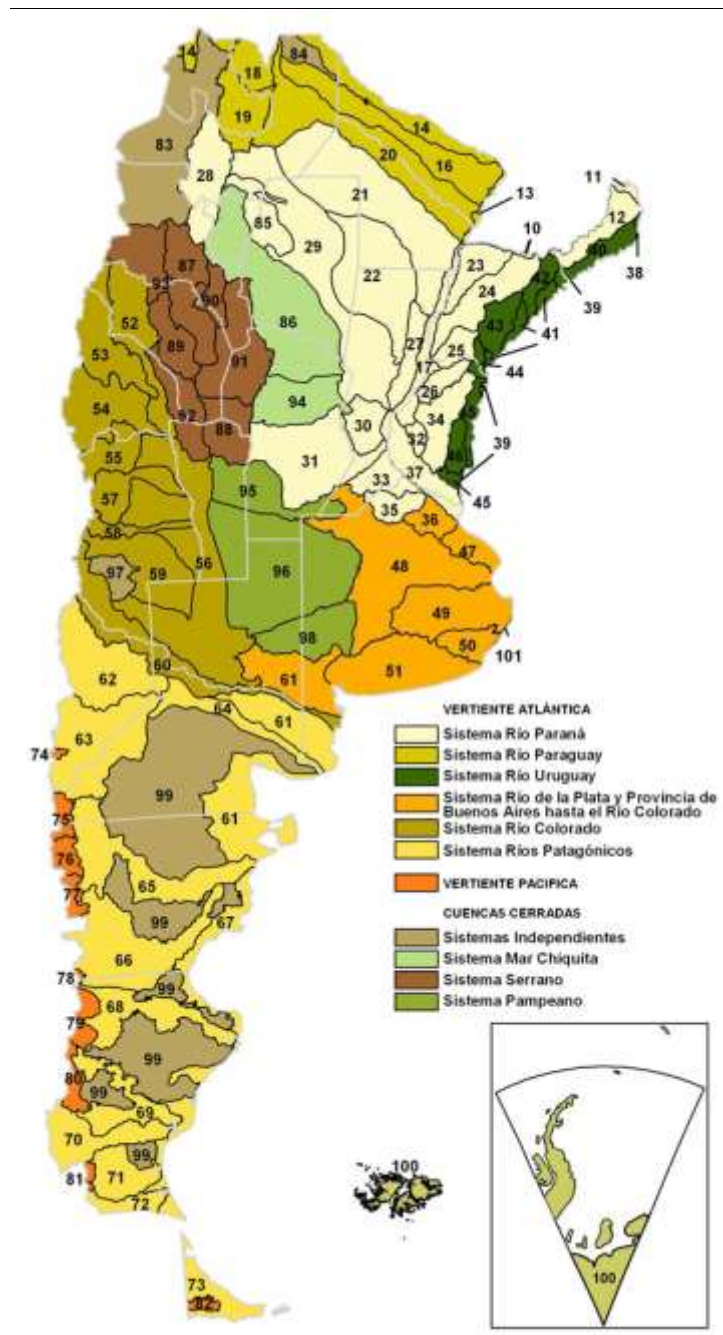
I. OBJETIVO

1. El objetivo del análisis de potencial de creación de nuevas áreas, es el de identificar y evaluar la incorporación de agricultura irrigada, en zonas que actualmente no se encuentran en producción, y cuentan con condiciones agroecológicas adecuadas y disponibilidad de recursos hídricos.
2. Para analizar la viabilidad de potenciales iniciativas de inversión en riego, es necesario realizar una identificación, caracterización y evaluación, desde distintas dimensiones de análisis. Dichos análisis y evaluaciones, se han realizado a partir de información y estudios existentes en diversas instituciones y fuentes de información.
3. Se procedió desde el punto de vista metodológico a los siguientes análisis:
 - Relevamiento y caracterización de cuencas.
 - Análisis de disponibilidad y demandas.
 - Balances Hídricos, Ponderaciones y Priorizaciones.
 - Análisis y evaluación de disponibilidad hídrica por cuenca.
 - Inventario de las potenciales nuevas superficies de riego por cuenca.
 - Propuesta Metodológica para la priorización de nuevas áreas.
 - Resumen de los resultados.

II. RELEVAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE CUENCAS

4. Como en todo análisis de la potencialidad de riego, para observar la posibilidad de futuros desarrollos o nuevas demandas, uno de los factores primordiales es conocer la oferta del recurso para las diferentes cuencas, así como las demandas y condiciones agroecológicas de las mismas.
5. Se identificaron 101 cuencas hidrográficas (ver Anexo 2), estudiadas y enumeradas mediante un trabajo que realizó la Subsecretaría de Recursos Hídricos de Nación. Además, se efectuó la descripción hidrográfica con información actualizada, con una descripción de las características Físico-Naturales y Socio-Económicas de las mismas.

Cuadro N°1. Cuencas Argentinas



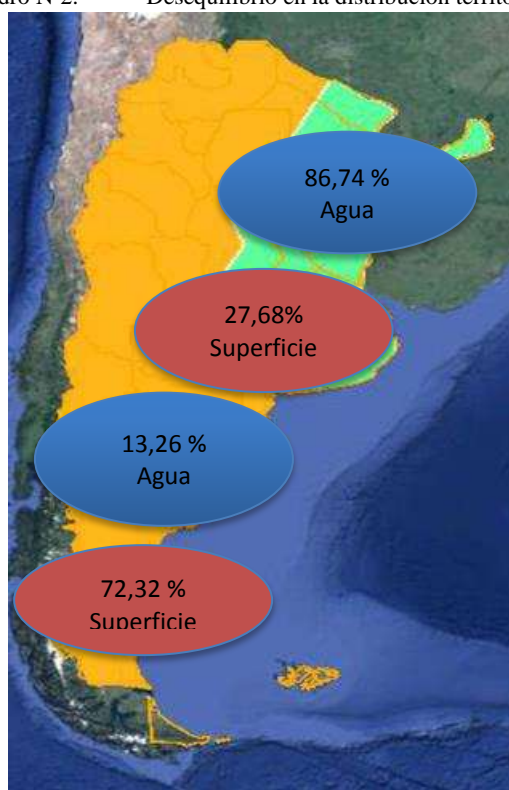
Fuente: Subsecretaría de Recursos hídricos de Nación

6. Según sus características hídricas, Argentina está dividida en tres áreas (árida, semiárida y húmeda). La zona Árida tiene una superficie de 149,6 millones de ha (52,2%), la Semiárida de 49,8 millones ha (18,1%) y la Húmeda de 76,3 millones ha (27,7%). Por su parte, la superficie sembrada en secano es de 36,9 millones ha

(13,4 % del total) y la superficie sembrada bajo riego es de 2,1 millones has (0,8% del total).

7. De esta base informativa, surgió que el potencial de desarrollo de riego integral de nuevas áreas en Argentina, se concentra en la región Árida y Semiárida.
8. Estas dos regiones comprenden el 70.3% de la superficie cultivada y se encuentran distribuidas en 40 de las 101 cuencas identificadas. El 29,70% restante de las hectáreas cultivadas, corresponde a la cuenca del Plata, zona húmeda que comprende a las provincias de Corrientes, Entre Ríos y Santa Fe, donde el potencial de desarrollo de nuevas áreas es menor.

Cuadro N°2. Desequilibrio en la distribución territorial agua–suelo



Fuente: Elaboración propia

III. ANÁLISIS DE DISPONIBILIDAD Y DEMANDAS

9. Una vez analizados los datos de módulo y derrame anual de las cuencas involucradas (ver Apéndice 1), para realizar el balance hídrico de las mismas y conocer el porcentaje de agua comprometido, se enumeraron a continuación los datos hidrológicos necesarios de cada una de ellas, teniendo en consideración los efectos del Cambio Climático (Riego, Población, Caudal Ecológico, Infiltración).

Complementariamente se consideran las obras de regulación, tanto las existentes como las potenciales.

Demandas y usos considerados

- **Riego:** en las zonas de riego integral, la ampliación de nueva superficie puede generarse a través de las mejoras de eficiencias globales de los sistemas existentes y el consecuente ahorro de agua, de acuerdo a lo analizado en los capítulos procedentes. En base a ello se considera que dichas ampliaciones no originan nuevos consumos en la cuenca.
- **Población:** en las regiones semidesérticas y desérticas, la población se encuentra cercana a los cauces de escurrimiento natural; por lo tanto, en la mayoría de las cuencas el consumo poblacional es uno de los usos a considerar en los sistemas. Son más reducidos los casos en los cuales el consumo poblacional proviene de otras cuencas o de agua subterránea. Para las evaluaciones, se ha estimado una demanda de acuerdo a la población de la cuenca, considerando un consumo medio de 300 litros/habitante por día.
- **Caudal ecológico:** se considera el valor estimado, según el Plan Director o estudio correspondiente; en segundo orden, si no se dispone de este valor, se considera que el caudal ecológico resulta de un 10% del módulo de la cuenca; y en el caso especial de ríos navegables, como el de la cuenca del Plata, se considera el caudal mínimo necesario que no afecte la navegación.
- **Infiltración:** en las zonas áridas, en las que se realiza el uso conjunto de agua superficial y subterránea, es importante tener en cuenta la recarga de los acuíferos que son alimentados por la cuenca (el volumen anual destinado a la recarga de los acuíferos, es información obtenida de los correspondientes Planes Directores).
- **Otros usos:** en este caso, se consideran los consumos de uso industrial, minero, etc. En el caso especial en el que existe la información de estos consumos, los mismos son aquellos volcados a las planillas de balance hídrico; pero donde no existe información, correspondiendo para tal tipo de usos un 12% del consumo poblacional de la cuenca.

Otros aspectos considerados

- **Cambio climático:** con el objeto de cuantificar los impactos sobre la oferta del recurso, se considera la disminución estimada de precipitaciones en las cuencas y en los caudales de los ríos. Dicha información ha sido analizadas por regiones, en base a datos del 3^{er} Comunicado Nacional de Argentina a la Convención de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
- **Regulación:** es muy importante establecer cuál es el grado de regulación de los ríos, teniendo en cuenta que para la ampliación de las zonas de riego, el mayor consumo que se realiza es estacional, con mayor incidencia en los meses de verano. Es importante para su planificación, saber si el río dispone de una regulación estacional, o permite una regulación plurianual, para evaluar las garantías correspondientes a los nuevos desarrollos.

Cuadro N°3. Ejemplo de Situación Actual de las cuencas

CUENCA	DERRAME ANUAL	VOLUMEN DE REGULACIÓN	SUPERFICIE CULTIVADA	CONSUMO ANUAL RIEGO	POBLACION DE LA CUENCA	POBLACION CONSUMO	CAUDAL ECOLOGICO	VOLUMEN ECOLOGICO	OTROS USOS VOLUMEN	INFILTRACION VOLUMEN
CUENCA	ANUAL	REGULACIÓN	CULTIVADA	ANUAL	DE LA CUENCA	CONSUMO	CAUDAL ECOLOGICO	VOLUMEN ECOLOGICO	OTROS USOS VOLUMEN	INFILTRACION VOLUMEN
	HM3	HM3	HAS	HM3		HM3	M3/S	HM3	HM3	HM3
CHUBUT	1.463,27	1.855,00	15.173,40	502,66	198.910,00	21,78	4,80	151	2,61	
MENDOZA	1.545,26	450,00	69.440,00	1.041,00	1.016.762,00	196,47	-	-	12,00	260,00
TUNUYÁN	1.118,90	360,00	92.171,00	1.119,00	322.526,00	1,49	-	-		
DIAMANTE	1.261,44	592,00	33.393,00	975,00	217.305,00	25,00	-	-	3	118,00
ATUEL	1.094,30	402,00	29.377,00	1.073,60		3,73	-	-	1	12,00
LLANCANELO	292,97	-	5.800,00	150,22	28.887,00	3,16	4,43	140	0	
COLORADO	4.676,79	2.650,00	80.409,00	2.733,91	231.818,18	25,50	32,00	1.009	230	
SENGUER	1.463,27	-	2.837,50	96,48	245.574,00	26,89	30,00	946,08	3,23	
PUELO	3.468,96	-	620,00	21,08	29.743,00	3,26	40,00	1.261,44	0,39	
FUTALEUFU	11.037,60	5.700,00	500,00	17,00	42.894,00	4,70	175,00	5.518,80	0,56	
CARRELEUFU-PICO	2.743,63	-	-	-	3.119,00	0,34	45,00	1.419,12	0,04	
RIO NEGRO	26.174,88	40.908,00	103.300,00	3.116,46	803.135,00	87,94	200,00	6.307,20	10,55	
SAN JUAN	2.057,09	1.005,00	85.309,00	1.820,24	652.224,00	71,42	-	-	8,57	
JACHAL	320,41	206,00	16.810,00	319,39	21.967,00	2,41	-	-	0,29	

Fuente: Elaboración propia

IV. BALANCES HÍDRICOS, PONDERACIONES Y PRIORIZACIONES

Balances Hídricos preliminares

10. Con el objeto de identificar las posibilidades de desarrollo o ampliación del área de riego, se realizó un balance preliminar considerando el análisis de la oferta de recurso hídrico y las futuras demandas para riego.
11. A partir del relevamiento de los proyectos sobre nuevas áreas de riego que existen en los distintos organismos, Planes Directores y de cuenca, y trabajos realizados sobre esta temática, se logró inventariar 119 potenciales nuevas áreas de riego que totalizan una superficie de 1.562.596 hectáreas (ver detalle Apéndice 1)

Cuadro N°4. Nuevas Áreas por provincia

Provincia	Nuevas Áreas	Superficie (has)
BUENOS SAIRES	1	50.000,00
CHACO	1	24.946,00
CHUBUT	27	90.700,00
CORRIENTES	1	99.280,00
ENTRE RIOS	2	116.500,00
FORMOSA	3	60.500,00
NEUQUEN	37	276.437,00
RIO NEGRO	17	527.053,00
SALTA	9	126.400,00
SAN JUAN	2	20.680,00
SAN LUIS	16	103.123,00
SANTA FE	1	36.977,00
SANTIAGO DEL ESTERO	2	30.000,00
	119	1.562.596,00

Fuente: elaboración propia. FAO

V. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE DISPONIBILIDAD HÍDRICA POR CUENCA

12. Sobre la base de los criterios anteriores y con los datos disponibles de cada una de las cuencas, se realizó un análisis de la situación actual, evaluando el grado de compromiso que tiene la oferta de agua o disponibilidad, expresada en un porcentaje de su derrame anual (ver Apéndice 2)
13. Teniendo en cuenta las condiciones de escurrimiento futuras, y considerando los efectos del Cambio Climático, se analizó cual es el potencial de nuevas áreas de riego en cada cuenca. De esta forma se obtuvo un panorama informativo general sobre el estado actual de la disponibilidad de recurso, en cada una de las cuencas estudiadas, con los porcentajes comprometidos de los ríos (teniendo en cuenta las diferentes demandas y usos, como riego, consumo poblacional, infiltración, caudal ecológico, etc.).
14. Se incorporaron datos de las futuras condiciones de escurrimiento, de acuerdo al cambio climático: esto permitió establecer cuáles son las posibilidades, para el desarrollo de nuevas áreas de riego en cada cuenca.

Cuadro N°5. Escurrimiento, derrame anual y porcentaje comprometido

	DERRAME	PORCENTAJE
	ANUAL	
CUENCAS	HM3	COMPROMETIDO
CHUBUT	1.463,27	46%
MENDOZA	1.545,26	98%
TUNUYÁN	1.118,90	100%
DIAMANTE	1.261,44	89%
ATUEL	1.094,30	100%
LLANCANELO	292,97	100%
COLORADO	4.676,79	85%
SENGUER	1.463,27	73%
PUELO	3.468,96	37%
FUTALEUFU	11.037,60	50%
CARRELEUFU-PICO	2.743,63	52%
RIO NEGRO	26.174,88	36%
SAN JUAN	2.057,09	92%
JACHAL	320,41	100%

Fuente: elaboración propia

15. A continuación, se muestra como ejemplo la cuenca del río Mendoza, en la provincia del mismo nombre, con su módulo anual, derrame, variación por cambio climático, superficie cultivada, etc.

Cuadro N°6. Cuenca del Río Mendoza

CUENCA	MODULO	DERRAME	CAMBIO	OBRA DE	PORCENTAJE	SUPERFICIE	PORCENTAJE
	ANUAL	ANUAL	CLIMATICO	REGULACIÓN	DEL DERRAME	CULTIVADA	CONSUMO
		CUENCA			ANUAL		DE RIEGO
	M3/S	HM3	% DE VARIACIÓN			HAS	
MENDOZA	49,00	1.545,26	0%	POTRERILLOS	29,12%	69.440,00	67,37%

POBLACION	PORCENTAJE	CAUDAL	PORCENTAJE	OTROS USOS	PORCENTAJE	INFILTRACIÓN	PORCENTAJE	PORCENTAJE
DE LA CUENCA	CONSUMO	ECOLOGICO	VOLUMEN	VOLUMEN	OTROS USOS	VOLUMEN	INFILTRACIÓN	COMPROMETIDO
	POBLACIÓN		ECOLOGICO	ANUAL		ANUAL		ACTUAL
		M3/S		HM3		HM3		
1.016.762,00	12,71%	-	0,00%	12,00	0,78%	260,00	16,83%	97,68%

Fuente: elaboración propia

16. En el ejemplo anterior del río Mendoza, se observa que el porcentaje comprometido correspondiente a su derrame anual es de 97,68 %, y que el mismo según los estudios sobre cambio climático se verá afectada su oferta de derrame anual en una disminución del 10 %, quiere decir que esta cuenca debe seguir trabajando e invirtiendo para aumentar la eficiencia de sus sistemas de riego, para absorber el efecto del cambio climático. La única posibilidad de aumento de su superficie cultivada es un importante incremento en la eficiencia global de riego.

17. En otros ríos, como los de la Patagonia principalmente, les queda aún un importante volumen del recurso agua, que permite la posibilidad de expansión de nuevas áreas. A continuación mostramos un ejemplo con el Río Negro

Cuadro N°7. Cuenca Río Negro

CUENCA	MODULO	DERRAME	CAMBIO	OBRAS DE	PORCENTAJE	SUPERFICIE	PORCENTAJE
	ANUAL	ANUAL	CLIMATICO	REGULACIÓN	DEL DERRAME	CULTIVADA	CONSUMO
	CUENCA						
					ANUAL		DE RIEGO
	M3/S	HM3	% DE VARIACIÓN			HAS	
RIO NEGRO	830,00	26.174,88	0%	ALICURA -PIEDRA DEL AGUILA -PICHICUN LEUFU -CHOCÓN - ARROYITO- BARRALES -MARI MENUCO -CHAÑAR - PORTEZUELO GRANDE	156%	103.300,00	11,90%

POBLACION	PORCENTAJE	CAUDAL	PORCENTAJE	OTROS USOS	PORCENTAJE	INFILTRACIÓN	PORCENTAJE	PORCENTAJE
DE LA CUENCA	CONSUMO	ECOLOGICO	VOLUMEN	VOLUMEN	OTROS USOS	VOLUMEN	INFILTRACIÓN	COMPROMETIDO
	POBLACIÓN		ECOLOGICO	ANUAL		ANUAL		ACTUAL
		M3/S		HM3		HM3		
803.135,00	0,34%	200,00	24,10%	10,55	0,04%	0,00%	0,00%	36,38%

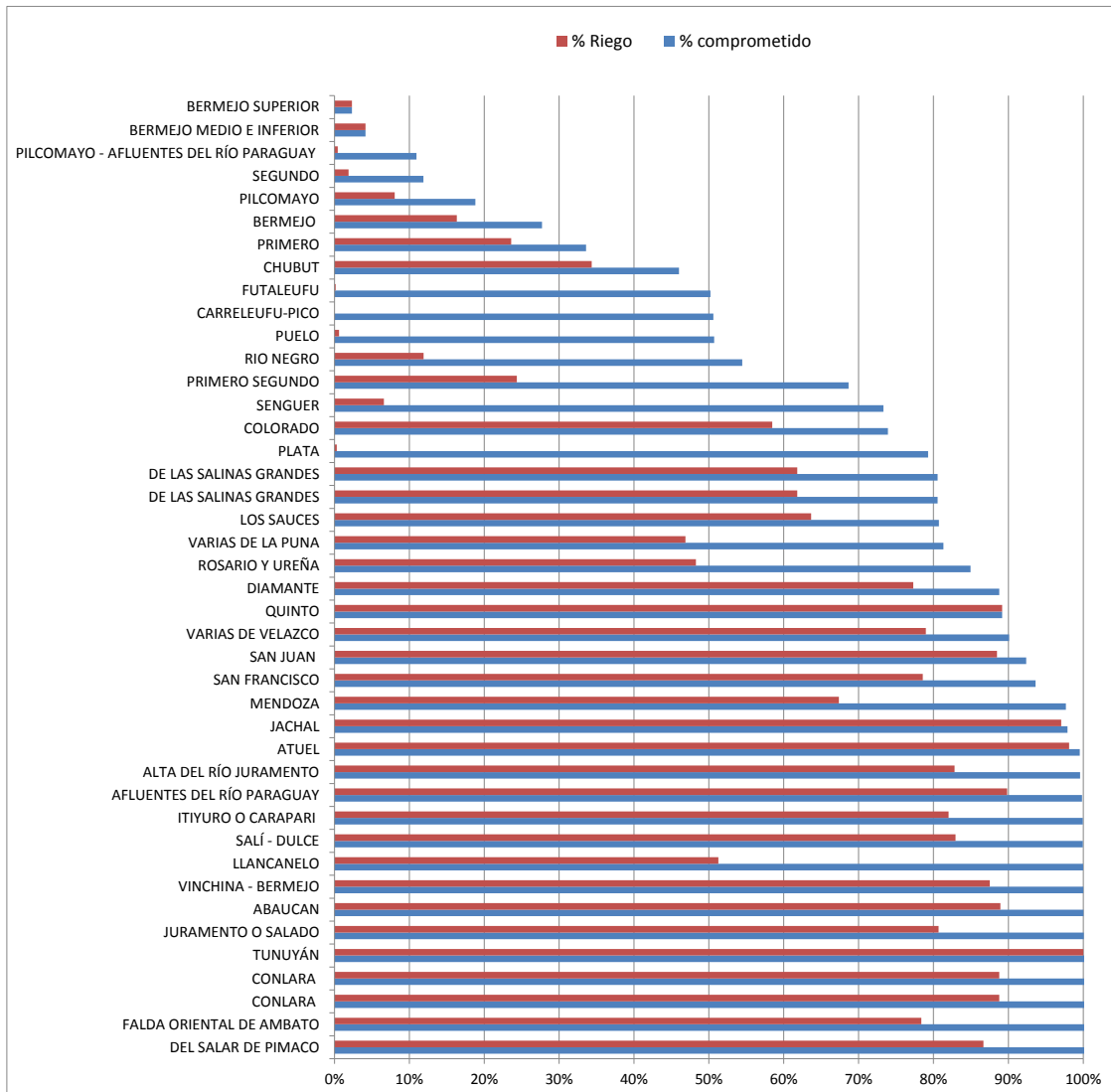
Fuente: elaboración propia

18. La cuenca de río Negro tiene comprometido el 12,28 % de su derrame anual, que corresponde a la suma de los usos de riego, poblacional y otros usos. Con respecto al caudal ecológico estudios sobre el mismo proponen distintos caudales principalmente los referidos a las obras hidroeléctricas ejecutadas en la cuenca, he propuesto para este análisis considerar un caudal ecológico de 200 m3/s lo que eleva el porcentaje comprometido a un 36,38 %. Con estos valores esta cuenca permite desarrollar nuevas áreas de riego por más de 750.000 has con una eficiencia global del 60 %, este número es del orden de los proyectos inventariados como futuras nuevas áreas de riego que tiene toda la cuenca.

19. En base al análisis anterior y teniendo en cuenta los efectos de escenarios de escases, generados por los impactos del Cambio Climático, se concluye que 27 cuencas cuenta con disponibilidad para el desarrollo de nuevas áreas.

20. En el esquema siguiente, se visualiza el grado de compromiso del derrame anual que presenta cada cuenca y su relación con la demanda comprometida por el riego.

Cuadro N°8. Porcentaje comprometido por río y porcentaje de riego



Fuente: elaboración propia

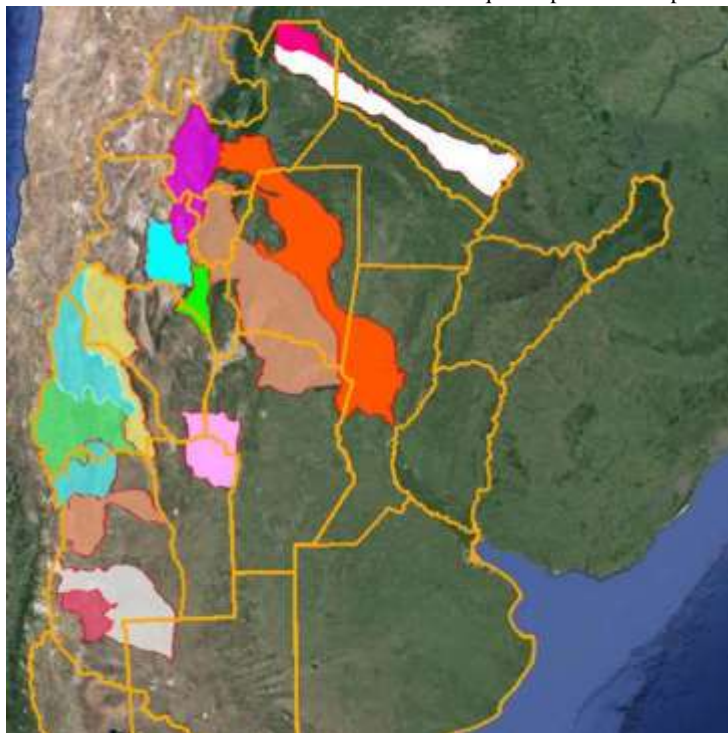
21. A continuación se muestra la ubicación de cada una de la cuencas estudiadas en este trabajo, y se presentan distribuidas en dos mapas. Primero las 15 cuencas que no permiten ampliación de sus sistemas de riego y luego en la segunda gráfica las restantes 27 cuencas que permiten su ampliación en nuevas áreas de riego.

Cuadro N°9. Cuenas con potencial de ampliación de Nuevas Áreas (27)



Fuente: elaboración propia

Cuadro N°10. Cuencas que no permiten ampliación (15)



Fuente: elaboración propia

VI. INVENTARIO DE LAS POTENCIALES NUEVAS SUPERFICIES DE RIEGO POR CUENCA

22. Para realizar un inventario razonable de las potenciales nuevas superficies de riego por cuenca, se toma en cuenta la diferencia entre el volumen del derrame anual y el porcentaje comprometido actual (disponibilidad hídrica), la superficie con suelos aptos, el área potencial de riego y los caudales garantizados (ver más detalle por subcuencas en Anexo 2).

23. Esto nos permite determinar cuál es la disponibilidad de agua y con tales valores determinar un número estimativo de hectáreas que se pueden regar por cuenca con una eficiencia global del 60 %. En el Cuadro siguiente se muestran por cuenca las nuevas áreas, según disponibilidad de agua, superficie de suelos aptos por cuenca y el área potencial dictaminada por el inventario de proyectos (1.562.596 ha) (ver Apéndice 1)

Cuadro N°11. Inventario de Nuevas Áreas por Cuenca

CUENCA	NUEVA	SUPERFICIE	AREA
	SUPERFICIE	CON SUELOS	POTENCIAL
	DISPONIBILIDAD		
	DE AGUA	APTOS	DE RIEGO
	HAS	HAS	HAS
CHUBUT	33.000,00	142.200,00	56.700,00
COLORADO	30.000,00	762.090,00	152.895,00
ENGUER	26.000,00	218.500,00	25.500,00
RUELO	100.000,00	5.000,00	1.500,00
TUTALEUFU	2.200,00	20.000,00	5.000,00
TARRELEUFU-PICO	52.000,00	2.000,00	2.000,00
WEUQUEN	1.71.557,00	171.557,00	171.557,00
JIMAY	97.450,00	97.450,00	97.450,00
RIO NEGRO	750.000,00	534.410,00	431.588,00
SAN JUAN	11.000,00	20.680,00	20.680,00
PANPA DE LAS SALINAS (LLANURA NORTE SAN LUIS)	1.510,00	52.981,00	52.981,00
DEL RIO SALÍ - DULCE	1.000,00	327.700,00	15.000,00
DEL RIO BERMEJO	2.200,00	330.000,00	151.346,00
RIO CONLARA Y DE ARMEN. DE S. L. Y. C.	1.000,00	10.596,00	10.596,00
DEL RIO JURAMENTO O SALADO	1.000,00	15.000,00	15.000,00
AFLUENTES DEL RIO PARAGUAY	1.000,00	20.000,00	20.000,00
QUINTO	1.000,00	39.546,00	39.546,00
DEL PLATA	300.000,00	293.257,00	293.257,00
TOTAL	2.017.517,00	3.062.967,00	1.562.596,00

Fuente: Elaboración propia. FAO

Obras de regulación

24. Cabe destacar que la mayoría de las cuencas de Argentina tienen un grado de regulación bajo, en relación directa con la planificación y potencialidad de nuevas áreas de riego, el análisis de la distribución temporal de la oferta hídrica y el nivel de garantía correspondiente a las demandas planteadas por las nuevas áreas.

25. Así la oferta disponible del recurso agua, su garantía y grado de regulación, son necesarios para cumplir las metas de desarrollo de las 1.562.596 ha de riego antes planteadas.

26. Para completar el análisis a nivel de inventario de las nuevas áreas de riego, se han observado las obras de regulación existentes y/o necesarias según el caso, para posibilitar niveles de garantía adecuados. Los listados siguientes resumen las obras de regulación o embalses, la ubicación por provincia y cuenca a la que pertenecen (ver Apéndice 4)

Cuadro N°12. Obras de regulación para nuevas áreas (I)

PROVINCIA	EMBALSE	CUENCA
SAN LUIS	ALTOS POTREROS	BEBEDERO
SAN LUIS	RIO AMIEVA	AMIEVA
SAN LUIS	RIO SOCOSCARA	VILANCE
SAN LUIS	RIO MAJADA	LLANURA NORTE
SAN LUIS	RIO QUIMES	LLANURA NORTE
SAN LUIS	EMBALSE EN EL ARROYO DE LA QUEBRADA DE SAN VICENTE	LLANURA NORTE
SAN LUIS	EMBALSE EN EL ARROYO TALITA	LLANURA NORTE
SAN LUIS	EMBALSE ARROYO EL TIGRE	LLANURA NORTE
SAN LUIS	EMBALSE DE LA CUENCA QUEBRADA DE CAUTANA	LLANURA NORTE
SAN LUIS	EMBALSE RIO LAS CAÑAS	CONLARA
SAN LUIS	EMBALSE PASO GRANDE	CONLARA
SAN LUIS	EMBALSE EN EL RIO ROSARIO	QUINTO
SAN LUIS	EMBALSE RIO LA CAÑADA HONDA Y ARROYO GUZMAN	QUINTO
SAN LUIS	EMBALSE RIO DE LA CAÑADA HONDA	QUINTO
SAN LUIS	EMBALSE EN EL RIO RIECITO	QUINTO
SAN LUIS	EMBALSE RIO GRANDE	QUINTO
MZA - NEUQUEN	PORTEZUELO DEL VIENTO	COLORADO
MZA - NEUQUEN	BARDAS BLANCAS	COLORADO
MZA - NEUQUEN	TORRECILLAS	COLORADO
MZA - NEUQUEN	AGUA DE PICHE	COLORADO
MZA - NEUQUEN	PUNTO UNIDO (DERIVADOR)	COLORADO
MZA - NEUQUEN	CUEMECCO	COLORADO
MZA - NEUQUEN	ESTRECHURA	COLORADO
MZA - NEUQUEN	PORTEZUELO DEL VIENTO	COLORADO
MZA - NEUQUEN	BARDAS BLANCAS	COLORADO
MZA - NEUQUEN	LAS TORRECILLAS	COLORADO
MZA - NEUQUEN	AGUA DE PICHE	COLORADO
MZA - NEUQUEN	HUELCHES	COLORADO
MZA - NEUQUEN	PICHI MAHUIDA	COLORADO
MZA - NEUQUEN	PASO ALSINA (DERIVADOR)	COLORADO
MZA - NEUQUEN	BARDAS BLANCAS (DERIVADOR)	COLORADO
MZA - NEUQUEN	VALENZUELA ESTRECHURA (DERIV.)	COLORADO
MZA - NEUQUEN	ESTRECHURA RIO ATUEL (DERIV.)	COLORADO

PROVINCIA	EMBALSE	CUENCA
CHUBUT	CUENCA ALTA DEL RIO CHUBUT	CHUBUT
CHUBUT	LOS MONOS	SENGER
CHUBUT	LAGO FONTANA	SENGER
CHUBUT	LA ELENA	CORCOVADO
SAN JUAN	LOS CARACOCLES	SAN JUAN
SAN JUAN	PUNTA NEGRA	SAN JUAN
SAN JUAN	QUEBRADA DE HULLUM	SAN JUAN
SAN JUAN	PUNTA NEGRA (DERIVACION)	SAN JUAN
SAN JUAN	IGNACIO DE LA ROZA (DERIV)	SAN JUAN
SAN JUAN	SAN EMILIO (PARTIDOR Y DESARENADOR)	SAN JUAN
SAN JUAN	CUESTA DEL VIENTO	IACHAL
SAN JUAN	PACHIMOCO (DERIVADOR)	IACHAL
SAN JUAN	LOS CAUQUENES	LAS CARRETAS
SAN JUAN	DERIVACION DEL RIO HUACO	HUACO
SAN JUAN	CARACOCLES PUNTA NEGRA	SAN JUAN
SALTA	SAN JACINTO	TARJUA BERMEJO
BOLIVIA	CAMBARI	TARJUA BERMEJO
BOLIVIA	POUVAREDA (DIQUE COMPENSADOR)	TARJUA BERMEJO

Fuente: elaboración propia

Cuadro N°13.

Obras de regulación para nuevas áreas (II)

PROVINCIA	EMBALSE	CUENCA
SALTA	PEÑA GRIS	TARIIJA BERMEJO
SALTA	SAN TELMO	TARIIJA BERMEJO
SALTA	POLVAREDA	TARIIJA BERMEJO
SALTA	SAN TELMITO	TARIIJA BERMEJO
SALTA	LAS PAVAS	TARIIJA BERMEJO
SALTA	ARRAZAYAL	TARIIJA BERMEJO
SALTA	DESHECHO	TARIIJA BERMEJO
SALTA	PESCADO I	TARIIJA BERMEJO
SALTA	EL PORTILLO	TARIIJA BERMEJO
SALTA	PESCADO II	TARIIJA BERMEJO
SALTA	VADO HONDO	TARIIJA BERMEJO
SALTA	ZANJA DEL TIGRE	TARIIJA BERMEJO
SALTA	SANTA ROSA	TARIIJA BERMEJO
SALTA	UCONAZO	GRANDE SAN FRANCISCO
SALTA	PEÑA BLANCA	GRANDE SAN FRANCISCO
SALTA	LOS ALISOS	GRANDE SAN FRANCISCO
SALTA	SAN JUANCITO	GRANDE SAN FRANCISCO
SALTA	LAS LAITAS	GRANDE SAN FRANCISCO
SALTA	MOJOTORO	GRANDE SAN FRANCISCO
SALTA	VILTE	GRANDE SAN FRANCISCO
SALTA	CAPILLAS	GRANDE SAN FRANCISCO
SALTA	CORRAL DE PIEDRAS	GRANDE SAN FRANCISCO
SALTA	YUTO	GRANDE SAN FRANCISCO
SALTA	LAS MADERAS	GRANDE SAN FRANCISCO

PROVINCIA	EMBALSE	CUENCA
SANTIAGO DEL ESTERO	LA FRAGUA	DULCE
SANTIAGO DEL ESTERO	EL REMATE DIQUE DERIVADOR	DULCE
SANTIAGO DEL ESTERO	JUME ESQUINA	DULCE
SANTIAGO DEL ESTERO	FIQUEROA	DULCE
SANTIAGO DEL ESTERO	TASIGASTA	DULCE
SANTIAGO DEL ESTERO	TUHANA DERIVADOR	DULCE

Fuente: elaboración propia

VII. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA PRIORIZACIÓN DE NUEVAS ÁREAS

27. A los datos generales recopilados de las nuevas áreas identificadas, se les aplicó una serie de indicadores básicos, como clima, suelo, hidrología y situación socio-económica, para considerar en sus análisis una ponderación que permita su priorización de forma que se pueda realizar un análisis de propuesta prioridades de inversión (ver Apéndice 1).

28. Los objetivos fueron claros:

- **Brindar elementos de juicio**, para priorizar las nuevas áreas de riego.
- **Aumentar el conocimiento de la disponibilidad hídrica de cada cuenca**, permitiendo modelar los escenarios futuros.
- **Racionalizar el proceso de disponibilidad pública** de agua y/o tierras al sector privado.
- **Proponer nuevas colonizaciones** y negociación con tierras privadas para el desarrollo.

- **Intensificar el proceso de transferencia de tierras improductivas** en áreas de producción agrícola ganadera.
- **Evaluar la posibilidad de trasvase de cuencas**
- **Proponer obras de regulación**

Ponderaciones

- **Clima (ponderación = 15%).** Se utilizó la información de los distintos mapas agroclimáticos elaborados por el INTA, con los datos de temperaturas medias mensuales y anuales; precipitaciones media mensuales y anuales; evapotranspiración mensual y anual y aumento de la necesidad de riego, en base a las condiciones de incremento de temperatura estimado por el Cambio Climático.

Asimismo, se tomó la disponibilidad térmica como un indicador de la diversidad de cultivos posibles, además de las células de cultivos que existen (cercanas a las nuevas áreas de riego).

- **Suelos (ponderación = 15%).** Se obtuvo el mapa de suelos del INTA, datos de la calidad de suelos de los proyectos, superficie regada próxima al nuevo proyecto, y la superficie del nuevo proyecto o nueva área de riego.
- **Hidrología (ponderación = 30%).** En cuanto a la hidrología, se contó con la valoración según los mapas que indican cambios de escurrimientos de las distintas cuencas para el futuro, de acuerdo a los informes y modelaciones de escenarios climáticos.

La disponibilidad de agua, se obtuvo respecto del análisis de la oferta y la demanda que tiene cada cuenca en la actualidad.

En las obras de regulación, se evaluó cuál es el porcentaje que un río tiene regulado, en función del derrame anual y si su regulación es de tipo estacionaria o tiene una regulación plurianual.

En las obras de toma, como indicador se utilizó el agua a derivar en función del caudal medio del río (establece relación entre la cantidad de hectáreas del nuevo proyecto y el módulo del río).

En las obras de distribución, lo que se trató de establecer es el grado de eficiencia global pretendido por el proyecto a desarrollar.

- **Situación socio-económica (ponderación de 40%).** Sobre esta variable, con los costos de operación y mantenimiento del sistema, se da un orden de acuerdo al tipo de riego (si es por gravedad, bombeo con energía eléctrica para riego presurizado, bombeo con combustible para riego presurizado, bombeo con energía eléctrica para riego por gravedad y bombeo con combustible para riego por gravedad).

Los costos por hectárea para obras de distribución, se tomaron de los costos del proyecto que se evalúa, o el correspondiente a obras similares.

Los costos por hectáreas para obras de derivación, se tomaron si se tenían los costos del proyecto que se evalúa, o el de obras similares a la del estudio.

Se muestran a continuación los costos analizados para cada área nueva por cuencas (ver más detalle Apéndice 1)

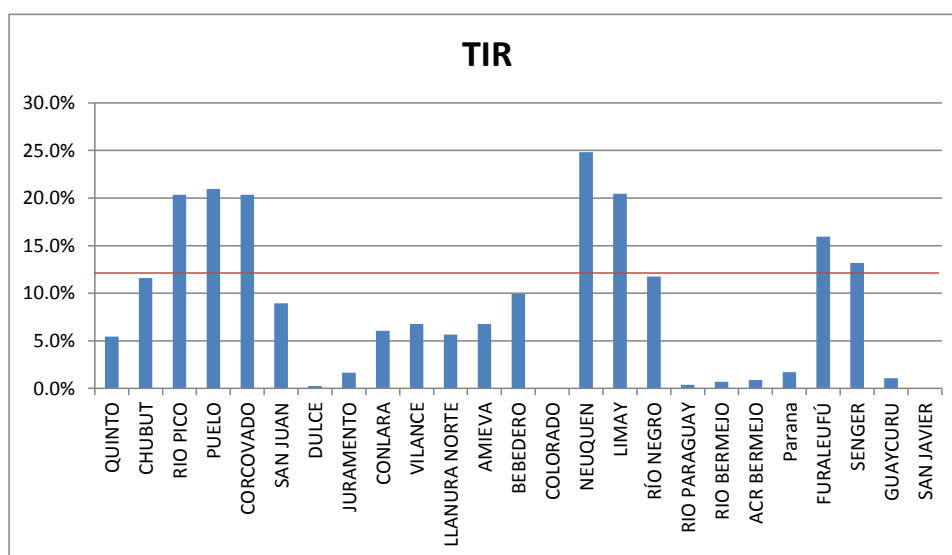
Cuadro N°14. Costos analizados en Nuevas Áreas por cuenca

Cuencas	Superficie Potencial (ha)	Costos de Distribución (USD/ha)	Costo Inv Parcelar (USD/ha)	Costos Derivación (USD/ha)	Costo de Regulación (USD/ha)	Costo Total (USD/ha)	Costo Total (USD)
ACR BERMEJO	126,400	5,889	900	244	1,749	8,393	1,098,465,500
AMIEVA	2,077	4,000	900	193	428	5,520	11,465,300
BEBEDERO	1,000	2,500	900	215	438	4,053	4,053,000
CHUBUT	56,700	4,308	900	353	516	6,077	424,043,502
COLORADO	152,895	4,462	900	354	5,140	10,855	2,020,658,049
CONLARA	10,596	4,500	900	176	431	6,006	65,992,400
CORCOVADO	1,500	2,500	900	300		3,700	5,550,000
DULCE	15,000	6,000	900	4,301	-	11,201	168,016,129
FURALEUFÚ	1,500	2,500	900	300	800	4,500	6,750,000
FUTALEUFU	3,500	2,507	900	300	2,000	4,707	16,979,000
GUAYCURU	24,946	6,000	900			6,900	172,127,400
JURAMENTO O SALADO	15,000	6,000	900			6,900	103,500,000
LIMAY	97,450	3,750	900	300		4,950	396,224,000
LLANURA NORTE	45,536	4,833	900	158	429	6,320	312,050,000
NEUQUEN	171,557	3,000	900	242		4,142	734,273,200
PUELO	1,500	2,500	900	200		3,600	5,400,000
QUINTO	26,204	4,750	900	182	429	6,261	174,981,600
QUINTO	13,342	6,000	900	150	429	7,478	99,777,800
RIO BERMEJO	15,000	6,000	900	300		7,200	108,000,000
RÍO NEGRO	431,588	6,230	900	400		7,530	3,332,897,995
RIO PARAGUAY	20,000	7,000	900	300		8,200	164,000,000
RIO PICO	500	2,500	900	300		3,700	1,850,000
SAN JAVIER	36,977	7,000	900	300		8,200	303,211,400
SAN JUAN	20,680	6,000	900	500		7,400	153,032,000
SENGER	25,500	3,667	900	317	1,673	5,441	209,957,766
VILANCE	4,368	4,000	900	183	429	5,512	24,075,200
ENRE RIOS Y CORRIENTES	241,280	6,750	900	300		7,950	1,967,996,000
Total	1,562,596	4,454	900	326	1,764	6,505	12,085,327,241

Fuente: elaboración propia

29. El Valor Actual Neto (V.A.N.) asociado al proyecto, se determinó en base al costo de las obras necesarias por ha, se asignó una célula de cultivo similar a la célula más cercana y se tomaron esos datos para calcular el valor bruto de producción, rendimientos y costos. Igual sistema en cuanto a la Tasa Interna de Retorno (T.I.R.) (ver Apéndice 3)

Cuadro N°15. TIR analizados en Nuevas Áreas por cuenca



Fuente: elaboración propia

30. Se estableció un índice en el cual es dividida la cantidad de población cercana por la cantidad de hectáreas de la nueva área del proyecto, multiplicado por dos. Esto estableció una relación de disponibilidad de mano de obra para el futuro.
31. En el nivel de organización de la cuenca, se consideró si era una cuenca interjurisdiccional, si se encontraba solamente en una provincia y, además, se evaluó cual era el nivel de desarrollo organizativo de la misma.
32. En el nivel de organización de una provincia, con respecto al agua, se trabajó con datos suministrados por los indicadores desarrollados a nivel institucional.
33. En el nivel de organización de los futuros consorcios de riego, se tomó en cuenta el grado organizacional de estos consorcios en áreas existentes (datos suministrados por los indicadores desarrollados a nivel institucional).

Criterios de priorización

34. En primer lugar, se sistematizó el volumen de información obtenido, para adecuarlo a los indicadores. Estos indicadores tuvieron como incumbencia los aspectos más relevantes, de manera tal que el conjunto de ellos permitieron una caracterización para que fijen las prioridades.
35. Una vez sistematizada la información en indicadores, se realizó un ordenamiento de los mismos, basados en el criterio de agrupamiento previamente establecido (ver Apéndice 1).
36. Para cada uno de los aspectos considerados, se estableció su correspondiente grado de ponderación, así como su categorización para la evaluación. Ejemplos de dichas valoraciones para diversas variables, puede observarse en los cuadros siguientes:

Cuadro N°16. Clima, grado de ponderación (15%).

	CLIMA	AUMENTO EN				
		NECESIDADES	TEMPERATURA	PRECIPITACIÓN	ETP	IND. ARIDEZ
		DE RIEGO	MEDIAS			MARTONE
1	100%	.0% - 2%	.21-24	400-600	600-750	HÚMEDO
2	75%	.2%-3%	.18-21	300-400	750-900	SUBHÚMEDO
3	50%	.3%-4%	.15-18	200-300	900-1050	SEMIÁRIDO
4	25%	.4%-5%	.12-15	100-200	1050-1200	SEMIDESIERTO
5	0%	.5%-6%	.9-12	0-100	1200-1350	DESIERTO

Cuadro N°17. Suelo, grado de ponderación (15%).

	SUELO			
		SUPERFICIE	SUPERFICIE	CALIDAD DE
		REGADA	A REGAR	SUELOS
		HAS	HAS	CLASE
1	100%	.+ 20.000	0-5.000	1
2	75%	10.000-20.000	5.000-10.000	2
3	50%	5.000-10.000	10.000-20.000	3
4	25%	1.000-5.000	20.000-30.000	4
5	0%	.0-1.000	+.30.000	5

Cuadro N°18. Hidrología, grado de ponderación (30%)

	AGUA					
		VARIACION DE	DISPONIBILIDAD	OBRAS DE	OBRAS DE	
		CAUDALES CCC		REGULACIÓN	TOMA	
				REG./DERRAME ANUAL	HAS RIEGO/MÓDULO	
					EFICIENCIA	
1	100%	.0%-5%	MUY ALTA	.80%- +100%	+.300	90%
2	75%	.5%-10%	ALTA	60%-80%	100-300	75%
3	50%	.10%-15%	MEDIA	30%-60%	40-100	60%
4	25%	.15%-20%	BAJA	10%-30	.10-40	50%
5	0%	+.20%	NULLA	0%-10%	.0-10	30%

Cuadro N°19. Socio-económico, grado de ponderación (40%)

SOCIO	ECONÓMICO				
		COSTOS DE	COSTOS POR	COSTOS POR	COSTOS POR
		OPER. Y MANT.	DISTRIBUCIÓN / HA	DERIVACIÓN / HA	REGULACIÓN / HA
			U\$S/HA	U\$S/HA	U\$S/HA
1	100%	GRAVEDAD	4.000 -6.000	0-500	0-1.000
2	75%	BOMB ELECT-PRES.	6.000-9.000	500-1.000	1000-2.000
3	50%	BOMB COMB - PRES.	9.000-12.000	1.000-2.000	2.000-4.000
4	25%	BOMB ELECT-GRAV.	12.000-15.000	.+ 2.000	4.000-6.000
5	0%	BOMB COMB - GRAV.	.+1500	.+ 2.001	.+ 6.000

Fuente: elaboración propia

37. A continuación se muestran los resultados de un ejemplo de ponderación de los indicadores mencionados, agrupados en los cuatro temas (clima, suelo, agua y socio-económico), para la cuenca del río Chubut.

Cuadro N°20. Ponderación de indicadores por área de riego

	Superficie Potencial (ha)	Ponderación				Total
		Clima	Suelo	Agua	Socio	
CHUBUT	4,362	6%	10%	15%	27%	58%
VIRCH	7,000	6%	13%	22%	34%	74%
MESETA	10,000	6%	13%	22%	30%	71%
Maitén	3,800	6%	10%	13%	28%	56%
TECKA	1,500	6%	9%	11%	28%	53%
GUALJAINA	3,000	6%	9%	11%	26%	52%
PASO DE INDIÓ	3,000	6%	9%	11%	26%	52%
PASO DEL SAPO	2,000	6%	9%	11%	26%	52%
FOFO CAHUEL	1,500	6%	9%	11%	25%	51%
LEPA	1,500	6%	9%	11%	25%	51%
MARTIRES	1,400	6%	8%	11%	26%	51%
LOS ALTARES	2,000	6%	8%	11%	23%	47%

Fuente: elaboración propia

38. La cuenca del río Chubut, se encuentra dividida en dos, la Alta y Media (donde el río no está regulado), y la cuenca Baja (que cuenta con una importante obra de regulación, el dique Ameghino, permitiendo una garantía de agua para el desarrollo de nuevas áreas de riego).

39. Como puede observarse, en la cuenca Media Alta, las áreas de mayor puntaje como Virch y Meseta, cuentan ya con Proyectos Ejecutivos.

VIII. RESUMEN DE LOS RESULTADOS

40. Sobre la base de los resultados analizados se resumen a continuación los montos de inversión estimados para las implementación de las nuevas áreas con potencial (Ver detalle en Apéndice 3).

Cuadro N°21. Inversiones viables totales por Cuenca

	Superficie Viable a Ampliar	Inversión Total
CHUBUT	56,700	424.0
RIO PICO	500	1.9
PUELO	1,500	5.4
CORCOVADO	1,500	5.6
NEUQUEN	171,557	734.3
LIMAY	97,450	396.2
RÍO NEGRO	431,588	3332.9
FURALEUFÚ	5,000	23.7
SENGER	25,500	210.0

Fuente: elaboración propia

IX. APÉNDICE

Apéndice 1: Evaluación Nuevas Áreas.

Apéndice 2: Análisis de Disponibilidad por Cuencas.

Apéndice 3: Evaluación económica

Apéndice 4: Obras de Regulación