



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura

# Documento de Trabajo N°6

## Tecnologías de Aplicación en Parcelas Provincia del Neuquén

### Proyecto FAO UTF ARG 017

Desarrollo Institucional para la Inversión



Marzo 2015



GOBIERNO  
DE LA PROVINCIA  
DEL NEUQUÉN

# Informe de Diagnóstico de los principales valles y áreas con potencial agrícola de la Provincia del Neuquén

## Equipo de Trabajo

**Dirección del Oficial FAO- Argentina:** Luis Loyola

**Contraparte Provincial:** Consejo de Planificación y Acción para el Desarrollo (COPADE); Ministerio de Desarrollo Territorial. Subsecretario de Planificación y Acción para el Desarrollo, Sebastián González.

**Consultores Asociados:** Mg. Javier Van Houtte por la provincia de Neuquén e Ing. Alfredo Palmieri por la provincia de Río Negro.

## Equipo Trabajo Regional Río Negro y Neuquén

**Dirección del Oficial FAO- Río Negro y Neuquén**

- Selim Mohor

**Componentes Socio- Institucionales**

- Mg. Lucía Gadano
- Lic. Yamai Zapata

**Componentes de Infraestructura y tecnologías de Riego**

- Ing. Mónica Barberis
- Ing. Laureano Cergneux
- Ing. Daniel Mugerza
- Ing. Esteban Parra

**Componentes Ambientales**

- Lic. Santiago Bassani
- Lic. Cynthia González

**Componentes Económicos-Productivos**

- Lic. Carolina Costanzo Caso
- Ing. Pablo Kiwitt
- Dr. Andrés Pazzi

**Componentes Sistematización de la Información y Georeferenciamiento**

- Ing. Ignacio Tomasevich

**Asistente Administrativa**

- Daniela Isasi

## SIMBOLOS Y ABREVIATURAS

ha	= hectárea
km <sup>2</sup>	= kilómetros cuadrados
m <sup>2</sup>	= metros cuadrados
m <sup>3</sup> /seg	= metros cúbicos por segundo
u\$s	= dólares estadounidenses
ADENEU	Agencia de Desarrollo Económico del Neuquén
AI	Agricultura Irrigada
AIC	Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas
AFR	Asociación de Fomento Rural
CA	Código de Aguas
CC	Cambio Climático
CFI	Consejo Federal de Inversiones
CLER	Comités Locales de Emergencia Rural
CN	Constitución Nacional
COHIFE	Consejo Hídrico Federal
COIRCO	Comité Interjurisdiccional del Río Colorado
COPADE	Consejo de Planificación y Acción para el Desarrollo
CORDECC	Corporación para el Desarrollo de la Cuenca del Curí Leuvú
CORFONE	Corporación Forestal Neuquina
EAHU	Encuesta Anual de Hogares Urbanos
EPAS	Ente Provincial de Agua y Saneamiento
EPH	Encuesta permanente de Hogares
EPSA	Estrategia Provincial para el Sector Agroalimentario
ETR	Equipo de Trabajo Regional Rio Negro y Neuquén
FAO	Food and Agriculture Organization
DPRH	Dirección Provincial de Recursos Hídricos
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
MAGyP	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación
MDT	Ministerio de Desarrollo Territorial de la provincia de Neuquén
PRPH	Principios Rectores de la Política Hídrica
PRODEAR	Programa de Desarrollo de Áreas Rurales
PRODERI	Programa de Desarrollo Rural Incluyente
PRODERPA	Proyecto de Desarrollo Rural para la Patagonia
PROSAP	Programa de Servicios Agrícolas Provinciales
SAyDS	Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sostenible
SAF	Secretaría de Agricultura Familiar
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria
SsRH	Subsecretaría de Recursos Hídricos
UCAR	Unidad para el Cambio Rural

## CONTENIDO

<b>SIMBOLOS Y ABREVIATURAS .....</b>	<b>3</b>
<b>PREFACIO .....</b>	<b>5</b>
<b>1. INTRODUCCION .....</b>	<b>6</b>
<b>2. METODOLOGÍA .....</b>	<b>6</b>
<b>3. TECNOLOGÍAS DE APLICACIÓN DEL AGUA DE RIEGO (MÉTODOS DE APLICACIÓN), BREVE DESCRIPCIÓN, CONSIDERACIONES Y SUPERFICIES APROXIMADAS DE CADA TIPO. ....</b>	<b>8</b>
3.1 Métodos tradicionales por gravedad .....	8
3.2 Presurizados .....	8
<b>4. ÁREAS BAJO RIEGO ACTUALES Y SUELO CON POSIBILIDADES DE SER REGADO POR MICRORREGIÓN. ....</b>	<b>12</b>
4.1 MICRORREGIÓN CONFLUENCIA: .....	15
4.2 MICRORREGIÓN CENTRO: .....	17
4.3 MICRORREGIÓN NOROESTE: .....	21
4.4 MICRORREGIÓN ESTE: .....	26
4.5 MICRORREGIÓN SUR: .....	29
<b>5. RIEGO PARCELARIO, INCORPORACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS Y AMPLIACIÓN DE SUPERFICIE IRRIGADA .....</b>	<b>32</b>
5.1 Aspectos generales.....	32
5.2 Infraestructura y gestión .....	33
5.3 nuevas tecnologías, Formación, Capacitación y Difusión.....	34
<b>6. DESAFÍOS PARA IMPLEMENTAR EN ÁREAS DE REGADÍO DE LA PROVINCIA .....</b>	<b>34</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA, ANTECEDENTES Y FUENTES CONSULTADAS: .....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXOS</b> ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	

## PREFACIO

El Ministerio de Agricultura de la Nación, a través del Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) establecieron un acuerdo mediante el cual FAO ejecuta, desde 2011 el Proyecto “Desarrollo Institucional para la Inversión”, cuyos objetivos principales son: i) mejorar la competitividad de las actividades agropecuarias y sus encadenamientos con nuevos mercados y ii) contribuir al fortalecimiento de las capacidades institucionales y técnicas provinciales y locales para definir y aplicar políticas públicas y formular y ejecutar proyectos de inversión participativos.

Una importancia particular adquiere, en relación a esos objetivos, la preocupación de identificar inversiones que permitan mejorar las áreas de riego existentes e incorporar nuevas superficies de manera integrada y coherente con el desarrollo de los vastos territorios de las provincias argentinas.

En el marco del proyecto mencionado, las autoridades de las Provincias del Neuquén y Río Negro solicitaron el apoyo de PROSAP y FAO para la identificación de nuevas inversiones agropecuarias. Esta solicitud obedece a la decisión política de promover la agricultura irrigada y avanzar hacia un desarrollo más equilibrado entre los sectores económicos de cada provincia aportando beneficios sociales, ambientales y económicos.

En efecto, ambas provincias disponen por una parte, de un potencial considerable de agua y tierra para el desarrollo agropecuario que desean aprovechar y por otra, cuentan con extensas áreas de riego en funcionamiento que, en algunos casos, dan muestras de atraso tecnológico y evidencian riesgos de pérdidas de competitividad. Por estas razones es crucial, antes de emprender nuevas iniciativas, estudiar en profundidad la situación de las áreas de riego actuales y aquellas con significativo potencial, además de una revisión del contexto de políticas públicas e incentivos a la inversión agrícola.

Para realizar estas tareas y colaborar con las respectivas instituciones provinciales en la actualización de los estudios sectoriales y territoriales, FAO constituyó un Equipo de Trabajo Regional (ETR) en junio 2014. El Documento de Trabajo (DT) que a continuación se presenta, es el resultado de este trabajo y, en conjunto con los DT de las disciplinas restantes, integra la base de sustentación del Informe Diagnóstico de la provincia de Neuquén.

Este DT fue realizado por el consultor Daniel Muguerza con la colaboración del ETR bajo la dirección del Oficial Técnico de FAO, Luis Loyola (TCIO/RLC) y Selim Mohor (consultor en desarrollo rural). A su vez, ha sido presentado y discutido, antes de su publicación, con representantes y autoridades públicas provinciales y locales, profesionales de los servicios públicos provinciales, presentes en los diversos territorios visitados.

Las opiniones vertidas en el mismo son de exclusiva responsabilidad de los autores y no representan necesariamente la opinión oficial de FAO.

## 1. INTRODUCCION

El contexto global presenta, en los últimos 20 años, oportunidades objetivas para la expansión de la agricultura irrigada como una actividad económica que permitiría impulsar la diversificación productiva y, sobretodo, como medio para promover un desarrollo sustentable. Entre estas oportunidades se destacan, el aumento de la demanda de alimentos, el incremento del precio de los *commodities* y los impactos generados por el *Cambio Climático* (CC)<sup>1</sup>.

En Argentina se estiman en la actualidad 2,1 millones de ha irrigadas (1,45 millones corresponden a *riego integral* y las 650 mil restantes a *riego complementario*) que, a pesar de su baja eficiencia relativa, genera alrededor de un 13% del valor de la producción agrícola del país<sup>2</sup>. Las estimaciones del PROSAP indican un potencial de ampliación de nuevas áreas de riego en 2 millones de ha, de las cuales 1,3 millones serían con riego superficial distribuidas en 8 provincias, entre ellas Rio Negro y Neuquén. Esta participación las posiciona favorablemente ante la expansión de la superficie irrigada para aumentar la producción del país en general y de estas provincias en particular. Esto requiere ampliar el análisis de las condiciones agroclimáticas e incorporar aspectos institucionales, organizacionales, económicos, productivos, sociales y ambientales.

En este marco, los objetivos específicos del presente Documento de Trabajo son: 1) Explicitar el abordaje territorial del proyecto FAO UTF ARG 017 - “Desarrollo Institucional para la Inversión - Provincia del Neuquén, Diagnóstico de los principales valles y áreas con potencial agrícola”. 2) Caracterizar, en el contexto microrregional propuesto, los aspectos socio-económicos, políticos, administrativos y físico-ambientales en general y la agricultura irrigada en particular. 3) Enumerar fortalezas y debilidades microrregionales.

El DT se estructura de la siguiente manera: El presente capítulo introduce al contexto global en el cual se inserta el proyecto, seguidamente **el capítulo 2** explicita la metodología adoptada para el abordaje de la determinación y análisis de los sistemas de riego actuales y potenciales de la Provincia del Neuquén, en el **capítulo 3** se hace una descripción de los métodos de riego intraparcialario utilizados en la provincia, tanto gravitacionales como presurizados. El **capítulo 4** enumera y describe los sistemas de riego actuales según su distribución provincial a partir del nuevo esquema territorial adoptado por la provincia en el marco del Plan Estratégico Territorial (PET) y se reseñan las nuevas áreas con aptitud para uso agrícola. El **capítulo 5** avanza sobre las nuevas tecnologías de riego parcelario y su implementación en el marco de la ampliación de la superficie irrigada. Finalmente, en el **capítulo 6**, se plantean los desafíos que la provincia representará la conservación, recuperación y ampliación de la superficie irrigada.

## 2. METODOLOGÍA

Con el objetivo de determinar con la mayor precisión posible el conjunto de las áreas regadas actualmente y las potenciales a ampliar o a establecer como nuevos proyectos, se elaboró un listado de estas áreas, en un principio divididas por las cuencas de los cursos de agua que abastecen a los sistemas de riego, y en una segunda fase por zonas que tienen por objeto agrupar sistemas de riego con similares características desde lo cultural del riego, tipos y tecnologías de aplicación de agua, niveles tecnológicos de sistematización y cultivos, etc., y de esta manera poder simplificar el análisis de las variables consideradas en el diagnóstico.

Para ello se ha tomado el criterio de zonificación en microrregiones de acuerdo al Plan Estratégico Territorial (PET III) aportado por el COPADE, y con criterios y aportes extras tomados de la metodología de las ZAH-Zonas Agroeconómicas homogéneas.

Los datos de las áreas bajo riego actuales, su forma de organización, superficie, fuente de agua, cantidad de

---

<sup>1</sup> Fuente: presentación Convenio UTF con Prosap, FAO, Buenos Aires. <http://www.slideshare.net/FAOoftheUN/estudio-potencial-de-irrigación-en-argentina>

<sup>2</sup> Fuente: Estudio del potencial de ampliación del riego en Argentina, Documento síntesis. Prosap-FAO, Mendoza, abril 2014.

regantes, etc., ha sido elaborada en base a datos provistos por técnicos de la Dirección Provincial de Recursos Hídricos, referentes locales, consorcios de riego y otros organismos provinciales (Secretaría de Producción, COPADE, etc.) e interjurisdiccionales (Coirco-AIC). Posteriormente estos datos han sido validados y ajustados a partir de interconsultas con actores clave y complementado con trabajos anteriores en donde se han listado y/o mencionado características de estas áreas.

Los datos de ubicación, superficie y fuente de agua de las áreas potenciales de riego, se han basado en los estudios de tierras y su aptitud para riego realizados por el Consejo Federal de Inversiones (CFI), COPADE y la Universidad Nacional del Comahue (Uncoma) en donde se han relevado, a nivel de reconocimiento de suelos, las áreas potenciales bajo riego de las cuencas de los ríos Colorado, Neuquén y Limay. Los resultados de dicho estudio fueron complementados por diversos trabajos de relevamiento de suelos para riego.

Tanto para las áreas sistematizadas actuales, como para las nuevas áreas con potencial para ser regadas, y con el objetivo de cruzar la oferta de suelos aptos para riego con el recurso agua disponible, se ha trabajado en la estimación de la demanda hídrica parcelaria o uso de agua para riego agrícola, resumida en el término de **dotación** (expresada en litros por segundo por hectárea, l/seg ha), en función de diversos escenarios, actuales y futuros según se detalla a continuación:

Escenario actual (2014): Estimación de la demanda de agua para riego calculada en base a la combinación de los distintos cultivos existentes, con datos de evapotranspiración potencial, a partir de mediciones efectivas en algunos casos y extrapolados en otras, y calculados con las eficiencias de aplicación de riego parcelario consideradas como modales según el uso actual (asumido en un valor del 40%) de acuerdo al método de riego predominante y su modalidad de aplicación. Escenario futuro A (2030): Estimación de la demanda de agua para riego calculada en base a la combinación de cultivos prevista en el escenario actual, teniendo en cuenta el aumento en el consumo de agua de los cultivos por efecto del calentamiento global al año 2030, y las eficiencias de aplicación de agua para riego parcelario actuales (asumiendo un valor del 40%). En otras palabras se considera la demanda sin ningún cambio tecnológico que implique mejoras en la eficiencia de uso del agua.

Escenario futuro B (2030): Estimación de la demanda de agua para riego calculada en base a la combinación de cultivos prevista en el escenario actual, teniendo en cuenta el aumento en el consumo de agua de los cultivos por efecto del calentamiento global al año 2030, y, las eficiencias de aplicación de riego consideradas a futuro de acuerdo a una mejora de las tecnologías de riego (por ejemplo una eficiencia de aplicación del 60 % en sistemas por gravedad y del 90 % en sistemas presurizados por goteo), elevando la eficiencia de aplicación en parcelas en un 20%, llegando al 60% asumido de eficiencia global.

Para todos los casos y escenarios, los caudales de demanda estimados son calculados para el pico máximo de demanda teórico, asumido para el mes de enero; por lo tanto esta demanda esta cruzada con la oferta correspondiente para ese mes.

Es de destacar que este cruce de demanda versus oferta es solo a fines orientativo y exploratorio, ya que este presenta alguna asunciones y limitaciones:

- Los datos de la oferta hídrica no están medidos ni estimados para todos los cursos de agua considerados como fuente de riego de áreas actuales y potenciales.
- Hay dificultad para determinar fehacientemente en valores interpretables el cupo acordado por la COIRCO para uso en riego agrícola del Río Colorado y sus afluentes.
- Los caudales disponibles para riego de cada curso de agua, están cruzados individualmente con cada área con aptitud para riego; no está calculado en forma conjunta por cuenca o subcuenca hidrológica, ya que para asumir esto habría que pensar en que el desarrollo de las áreas potenciales se haría en forma conjunta y simultánea, evento que difícilmente sea válido.

En el anexo I se encuentra el detalle de las áreas bajo riego actuales y potenciales consideradas en este trabajo, con las superficies, fuente de agua, métodos de riego, dotaciones estimadas, cantidad de regantes, tipo de organización y demandas actuales, y potenciales bajo los distintos escenario indicados:

### 3. TECNOLOGÍAS DE APLICACIÓN DEL AGUA DE RIEGO (MÉTODOS DE APLICACIÓN), BREVE DESCRIPCIÓN, CONSIDERACIONES Y SUPERFICIES APROXIMADAS DE CADA TIPO.

Según lo relevado en las distintas fuentes primarias y secundarias, los métodos más utilizados de aplicación de agua de riego a los cultivos en la provincia del Neuquén son:

#### 3.1 MÉTODOS TRADICIONALES POR GRAVEDAD

Engloba todo los métodos en los cuales la distribución y aplicación de agua dentro de las parcelas agrícolas se realiza únicamente por la acción de la fuerza de la gravedad, aunque el abastecimiento de agua del sistema general o parcelario sea por bombeo asistido por energía externa (generalmente eléctrica o a combustible).

Entre estos, los métodos más utilizados en la provincia son:

Por melgas (amelgas) o bordos: En este método el riego se realiza inundando periódicamente tabloncillos de cultivo de superficie más o menos rectangular limitado por bordos. Este es uno de los métodos más utilizados para el riego de pasturas y verdeos. Frecuentemente riegan entre el 90 y el 100 % de la superficie. Las eficiencias parcelarias de aplicación de agua para riego de los sistemas bien diseñados y manejados pueden llegar al 60 %.

Por surcos: Consiste en la aplicación de agua para riego el riego por medio de surcos generalmente de sección triangular o trapezoidal construidos paralelos a la disposición del cultivo. Es uno de los métodos de riego más utilizados para el cultivo de hortalizas, cereales y frutales. En muchos casos riega entre el 50 y el 80 % de la superficie. Las eficiencias de aplicación de agua para riego de los sistemas bien manejados pueden llegar al 60-65 %. Una variante de este tipo de riego más tecnificada es la conocida por riego por pulsos, que combina avances del frente de agua por pulsos a través de surcos, con una conducción parcelaria realizada por medio de tubos o mangas

Por abovedado: Es una combinación de riego por melgas y por surco, asimilándose a surcos más anchos y poco profundos, con la superficie del suelo entre ellos suavemente convexa, utilizado para aumentar la eficiencia de aplicación en frutales. En numerosos casos riegan entre el 60 y el 90 % de la superficie. Las eficiencias de aplicación de agua para riego de los sistemas bien manejados pueden llegar al 60-65 %.

Por curvas de nivel-subirrigación: En este método la distribución de agua para riego se realiza por canales excavados o terraplenados siguiendo las líneas de menor pendiente (curvas de nivel), y la aplicación de agua a la parcela se realiza directamente por infiltración desde los laterales del canal. Es muy utilizado en mallines y sistemas amallinados de pasturas en las zonas de cordillera, cordillera norte neuquina y pre cordillera. En muchos casos riegan entre el 90 y 100 % de la superficie. Las eficiencias de aplicación de agua para riego de los sistemas bien manejados y en condiciones edafoclimáticas óptimas, pueden llegar al 40-50 %.

#### 3.2 PRESURIZADOS

Abarca a todos los sistemas de aplicación o entrega de agua de riego en los cuales debe aplicarse energía externa en forma de presión; esta energía externa puede ser natural (por ejemplo presurización por desnivel topográfico) o asistida por bombeo con fuentes de energía, por lo general eléctrica o a combustible. En todos ellos la distribución de agua se realiza por medio de tuberías y válvulas de sectorización. Muchos de estos sistemas permiten la incorporación de fertilizantes en conjunto con el agua de riego (fertirriego).

Los métodos presurizados de riego más utilizados en las áreas de la provincia son:

Por goteo: en estos sistemas de baja presión, la aplicación de agua de riego y fertilizantes se realiza gota a gota por medio de emisores denominados goteros, por lo general de bajo caudal (entre 0.5 a 4 l/h) y baja

presión (entre 0.2 y 1 kg/cm<sup>2</sup>). Estos goteros están dispuestos a lo largo de tuberías de distribución colocadas en la superficie del suelo en cada hilera de cultivo o cada dos hileras (para hortalizas y frutales), suspendidas de un alambre ubicado a baja altura (frutales y algunos frutos finos) o incluso enterrados (frutales, hortalizas y cereales). En muchos casos riegan entre el 50 y el 70 % de la superficie. Las eficiencias de aplicación de agua para riego de los sistemas correctamente diseñados y manejados pueden llegar al 90%.

**Micro aspersión:** En estos sistemas la aplicación de agua a los cultivos se realiza por dispositivos emisores hidráulicos y mecánicos denominados microaspersores, con caudales de entre 20 a 120 l/h y presiones de 1.5 a 2 kg/cm<sup>2</sup>; en muchos casos riegan entre el 70 y el 100 % de la superficie del cultivo. Son utilizados para el riego de frutales, viveros y semilleros. Las eficiencias de aplicación de agua para riego de los sistemas bien manejados pueden llegar al 85-90 %.

**Aspersión:** En estos sistemas la aplicación de agua a los cultivos se realiza por dispositivos emisores hidráulicos y mecánicos denominados aspersores, con caudales de entre 200 a más de 5000 l/h y presiones de 1.5 a 5 kg/cm<sup>2</sup>; en muchos casos riegan el 100 % de la superficie del cultivo. Son utilizados para el riego de pasturas y cereales, algunos cultivos hortícolas y semilleros. También suelen utilizarse para la protección de cultivos contra heladas y otras adversidades climáticas (asoleo por ejemplo) Las eficiencias de aplicación de agua para riego de los sistemas bien diseñados y manejados pueden llegar al 75-80 %.

**Máquinas de riego:** Más conocidas bajo el nombre de sistemas de Pivot, avances frontales y enrolladores, entre otras. Son sistemas mecanizados que aplican el agua por lo general con aspersores, mini aspersores o sprays y la distribuyen a los cuadros de cultivos por medio de traslación mecánica de las tuberías porta emisores de manera circular (Pivot) o longitudinal (Avance frontal-side roll, cañones c/enrolladores, etc.); En la mayoría de los casos riegan el 100 % de la superficie del cultivo. Son utilizados para el riego de pasturas, cereales, y algunos cultivos hortícolas y semilleros. Las eficiencias de aplicación de agua para riego de los sistemas bien diseñados y manejados pueden llegar al 75-80 %.

**Cuadro indicativo de los métodos de riego más utilizados en la provincia del Neuquén para los principales grupos de cultivo:**

GRUPO DE CULTIVOS	MÉTODOS DE RIEGO MÁS FRECUENTEMENTE UTILIZADOS	MÉTODOS DE RIEGO MENOS UTILIZADOS
FRUTALES DE PEPITA	SURCOS, MELGAS Y ABOVEDADO	GOTEO Y MICRO ASPERSIÓN
FRUTALES DE CAROZO	SURCOS	GOTEO Y MICRO ASPERSIÓN
VID PARA VINIFICAR	GOTEO	SURCOS
HORTALIZAS	SURCOS	GOTEO Y MICRO ASPERSIÓN
PASTURAS Y CEREALES	MELGAS Y SURCOS	ASPERSIÓN Y MÁQUINAS DE RIEGO

Las bajas eficiencias de aplicación de agua para riego, producto en parte de la tecnología aplicada y en parte a problemas de manejo del recurso, entre otros, conllevan a la utilización de una mayor cantidad de agua. Esto incide directamente en un aumento de costos de construcción y mantenimiento de la infraestructura comunitaria de riego y drenaje, ya que los caudales de la red de canales para riego y los de evacuación por el sistema de drenaje son mayores y por lo tanto también las secciones de canales, obras de arte y regulación, comuneros y sistema de drenaje necesarios para conducir apropiadamente esos caudales.

Por otra parte las bajas eficiencias de riego inciden directamente sobre la productividad de muchos cultivos, debido a la incorrecta distribución de agua en los cuadros de cultivo, al aumento del nivel freático, salinización secundaria de suelos, oportunidad de aplicación, etc. Un efecto secundario, pero no menos importante relacionado con la baja eficiencia, es la pérdida de calidad de productos agrícolas por exceso, falta de agua o por no poder contar con el recurso agua en el momento oportuno.

También es importante señalar que las bajas eficiencias de uso y aplicación del agua para riego también incrementan proporcionalmente la huella hídrica de los productos agropecuarios.

Si bien una gran proporción de la superficie regada de la provincia es de acuerdo a métodos de riego por gravedad, esto se encuentra en sintonía con el tipo y con la tecnología de manejo de cultivos más frecuente. Prácticamente no hay coincidencia entre antiguas tecnologías y formas de cultivo con las nuevas técnicas de riego (presurizado o gravitacional con buen manejo) y viceversa.

No es frecuente encontrar cultivos obsoletos de frutales con nuevos sistemas de riego o incluso con sistemas de riego gravitacionales con buen manejo y buen mantenimiento.

Como se puede observar en el cuadro indicado más abajo, solo el 14 % de la superficie sistematizada bajo riego, esta regada por sistemas de riego presurizados. Mientras que el restante 86% son tierras sistematizadas o con posibilidades de riego bajo métodos más tradicionales, por gravedad, tanto por melgas o bordos, como por surcos o abovedado.

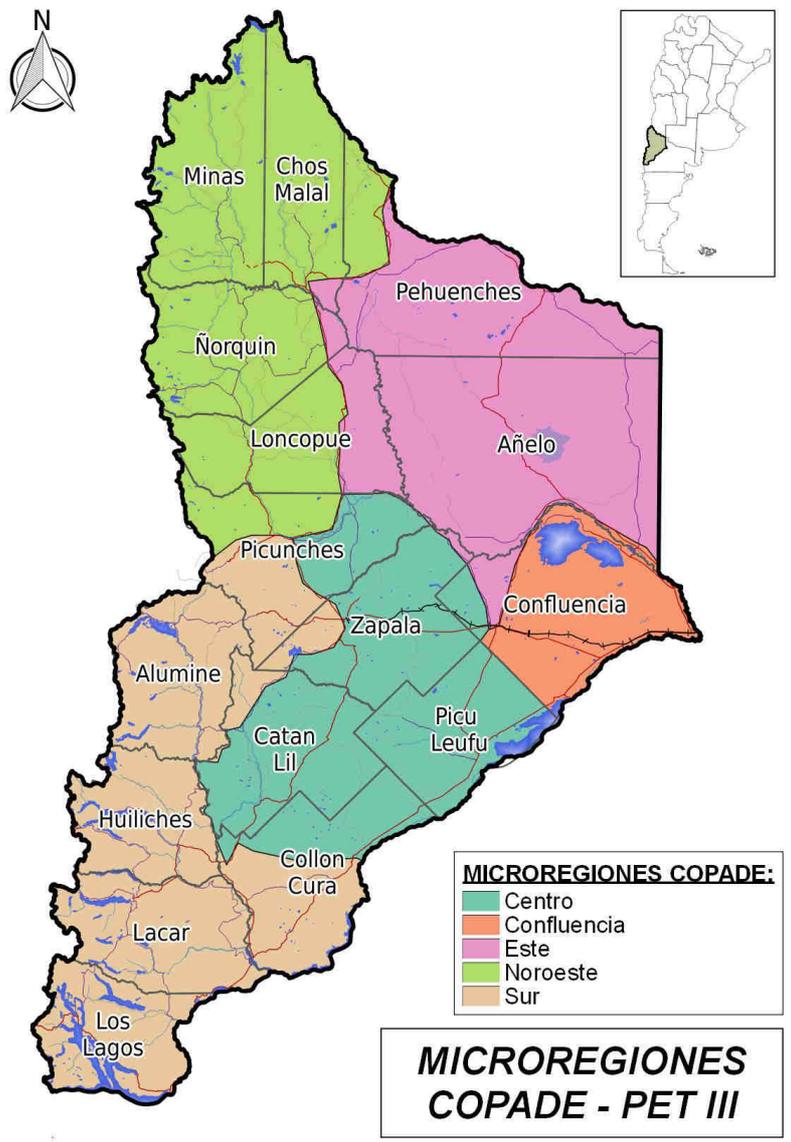
Microrregión PET III	Superficie Aproximada (ha)		
	Sistematizada por gravedad (manto-surco-melgas)(*)	Regada por sistemas presurizados (goteo, aspersión, Micro aspersión)	Total
Confluencia (CN)	12200	3220	15.420
Centro (C)	4125	370	4.495
Noroeste (NO)	2855	10	2.865
Este (E)	4110	660	4.770
Sur (S)	50	10	60
<b>TOTAL (ha)</b>	<b>23340</b>	<b>4270</b>	<b>27.610</b>
<b>TOTAL (%)</b>	<b>86</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

(\*) incluye las consorciadas públicas, privadas y tomas directas de ríos y arroyos

**Nota:** En ninguna de las zonas descritas se ha incluido la superficie ocupada por mallines, vegas o humedales (Unas 155.000 ha estimadas en toda la provincia), ya que si bien estos podrían considerarse bajo ciertos aspectos, como superficie regada, en realidad la gran mayoría son áreas naturales y prácticamente sin manejo o este es muy precario, desde el punto de vista de la utilización del agua para riego.

Sin embargo, considero que es muy importante planificar y promover futuros estudios que tengan en cuenta los temas relacionados con el relevamiento de mallines naturales, áreas amallinadas, su potencial manejo e importancia como superficie de producción forrajera y regulador de cuencas.

**Zona de estudio y Microrregiones del Plan Estratégico Territorial (PET III):**

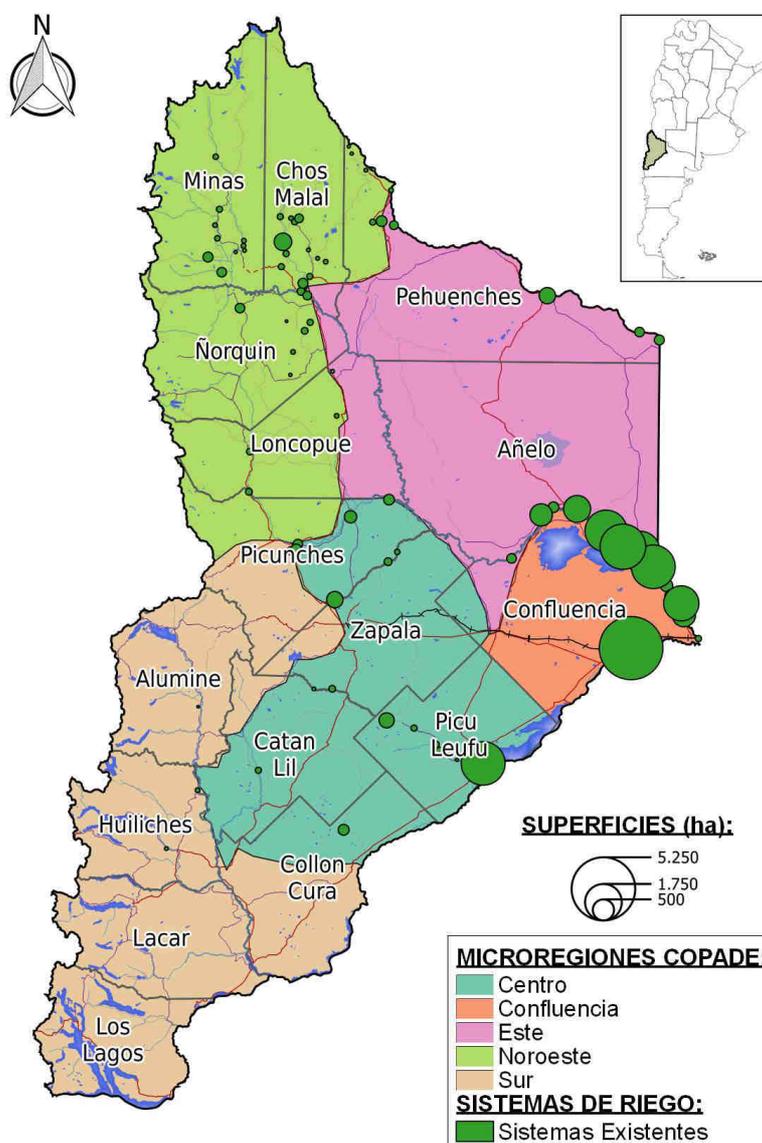


## 4. ÁREAS BAJO RIEGO ACTUALES Y SUELO CON POSIBILIDADES DE SER REGADO POR MICRORREGIÓN.

A efectos de determinar las áreas bajo riego actuales, su ubicación, superficie, forma de organización, fuente de agua, tipo de infraestructura, etc. se realizó un relevamiento de los *sistemas de riego* a partir de datos provistos por diversas fuentes, Dirección Provincial de Recursos Hídricos (DPRH), referentes locales, consorcios de riego y otros organismos provinciales (Secretaría de Producción, COPADE, etc.) e interjurisdiccionales (Comité Interjurisdiccional del Río Colorado -COIRCO- y la Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los Río Limay-Neuquén-Negro -AIC-) así como recorridos en campo. Estos datos fueron validados y ajustados a partir de trabajos específicos e interconsultas con las instituciones, organismos y actores señalados anteriormente.

A partir de los relevamientos efectuados por el ETR-FAO se identificaron **27.610 ha. sistematizadas**, divididas en **87** sistemas de riego cuya distribución en el territorio provincial a partir de la nueva configuración microrregional se puede observar en el siguiente mapa:

Distribución provincial de las áreas o sistemas actualmente bajo riego:



Junto con la identificación de las áreas regadas actuales, según lo explicitado en el apartado anterior, se procedió al relevamiento y caracterización de nuevas áreas con posibilidad de ser regadas, estimándose una superficie de suelo con aptitud de riego de **277.787 ha**.

Para su determinación se tomó como base el extenso trabajo desarrollado a lo largo de más de diez años por el Consejo Federal de Inversiones (CFI), el COPADE y la Universidad Nacional del Comahue (UNCOMA) cuyo resultado fue la publicación del estudio: “Relevamiento y Priorización de Áreas con Posibilidades de Riego - Provincia del Neuquén”<sup>3</sup> el cual incluye 19 tomos y 2 anexos en los que técnicos de diversas especialidades realizaron la determinación, caracterización y priorización de áreas con posibilidades de riego de las cuencas de los ríos Colorado, Neuquén y Limay a nivel de reconocimiento. En dicho trabajo se determinaron, entre otros aspectos, la ubicación, superficie aproximada, características climáticas, fuente de agua, tipo de suelo, infraestructura y diversos aspectos socio-económicos, de las áreas identificadas con potencialidad de riego.

La metodología utilizada para la determinación de las áreas con potencialidad de riego consistió en la identificación de superficies que cumplieran con determinados criterios de selección, entre ellos podemos destacar:

- Cercanía con un curso de agua permanente y con suficiente disponibilidad de recurso hídrico.
- Topografía con características aceptables como para captar, conducir y aplicar el agua a los cultivos, la pendiente del terreno no excede el 5% de inclinación (aproximadamente 3 grados).
- Localización respecto de la fuente de agua a una altitud no mayor de 50 metros, valor considerado como máximo para elevar el agua por bombeo dentro de lo económicamente razonable.

A efectos de dicha identificación se utilizaron diversas fuentes de información, fotografías aéreas, mapas, proyectos de riego existentes a la fecha, etc.

A las áreas identificadas según los criterios anteriores se les realizaron estudios de recursos hídricos, suelos, obras hidráulicas, clima y socio-económicos.

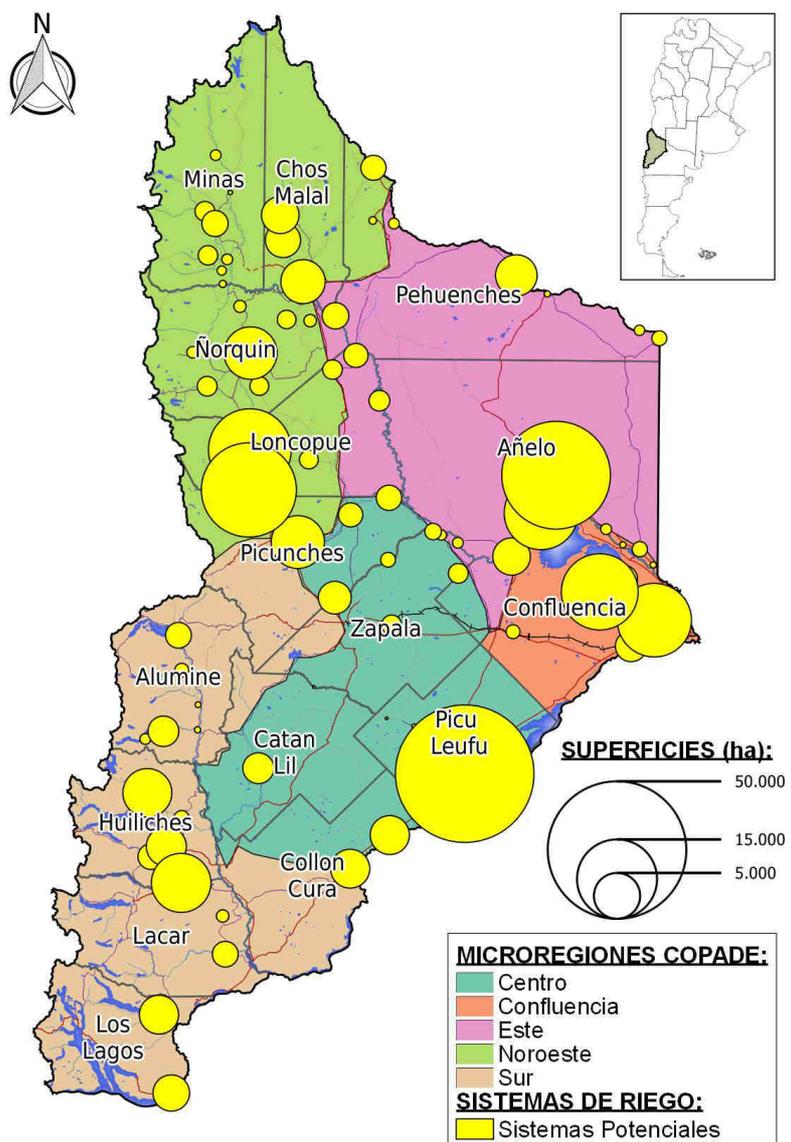
Los resultados del trabajo anterior fueron actualizados y complementados por el ETR-FAO con diversos estudios de relevamiento de suelos con finalidad de riego para distintas áreas específicas desarrollados en la provincia.

Asimismo existen diversos proyectos y áreas potenciales que no fueron incluídas en el presente trabajo, algunos de ellos son las áreas potenciales que se regarían a partir de Bahía Boca de Sapo en el embalse Ramos Mexía, los reservorios de agua proyectados en Paso Aguerre (Cueanca del Arroyo Picún Leufú), el Proyecto Arroyito, etc.

A partir de lo expuesto se realizó un mapa con las áreas potenciales de riego, el mismo incluye superficies asociadas a la ampliación de sistemas de riego existentes y áreas totalmente nuevas.

---

<sup>3</sup> Irisarri, J., Ferrer, J., Opezzo, C., Passini, N., et al. (1981-1993). Relevamiento y priorización de áreas con posibilidad de riego, Provincia del Neuquén – Varios Tomos. CFI, COPADE, UNCOMA, Neuquén.



FAO/17-A4-3030-A

A continuación se describen las áreas sistematizadas actuales y las áreas con potencialidad para ser regadas en el contexto microrregional planteado por el COPADE.



Comprende unas **15440 ha** relevadas en 10 sistemas, 8 de los cuales están consorciados, y el resto administrado por la Dirección Provincial de recursos Hídricos. Del total de la superficie se riega aproximadamente un 70 %. En su gran mayoría esta superficie se encuentra regada por métodos o sistemas de riego gravitacional por manto y melgas (inundación), en menor proporción por surcos o abovedado (80%); alrededor del 20 % de la superficie regada tiene sistemas de riego presurizado por goteo y/o Micro aspersión.

Las eficiencias parcelarias de aplicación de agua son bajas, del orden del 30 al 50 % en los sistemas de aplicación por gravedad, y de 75 al 85% en los presurizados.

Se calcula que en esta microrregión hay unas **1.200 ha** aprox. regadas sin empadronar, todas por bombeo directo desde los ríos, en zonas ribereñas e islas. Una proporción importante de esta superficie es regada por surcos o manto.

Según estimaciones, se calcula que hay unas **800 ha** instaladas con equipos de aspersión para el control de heladas (Frutales de carozo y pepita) (equipos que no se utilizan para regar, solo para control de adversidades climáticas)

Los sistemas de drenaje parcelario son de baja densidad, insuficientes y por lo general con escaso mantenimiento.

Los sistemas de riego que incluye esta Microrregión son:

San Patricio del Chañar, Rincón redondo, Vista Alegre, Vista Alegre-Centenario y Arroyito-Plottier-Senillosa y Confluencia Neuquén. No hay relevada ninguna área con mallines naturales o superficies amallinadas en esta zona.

Superficie potencial a regar en esta Microrregión:

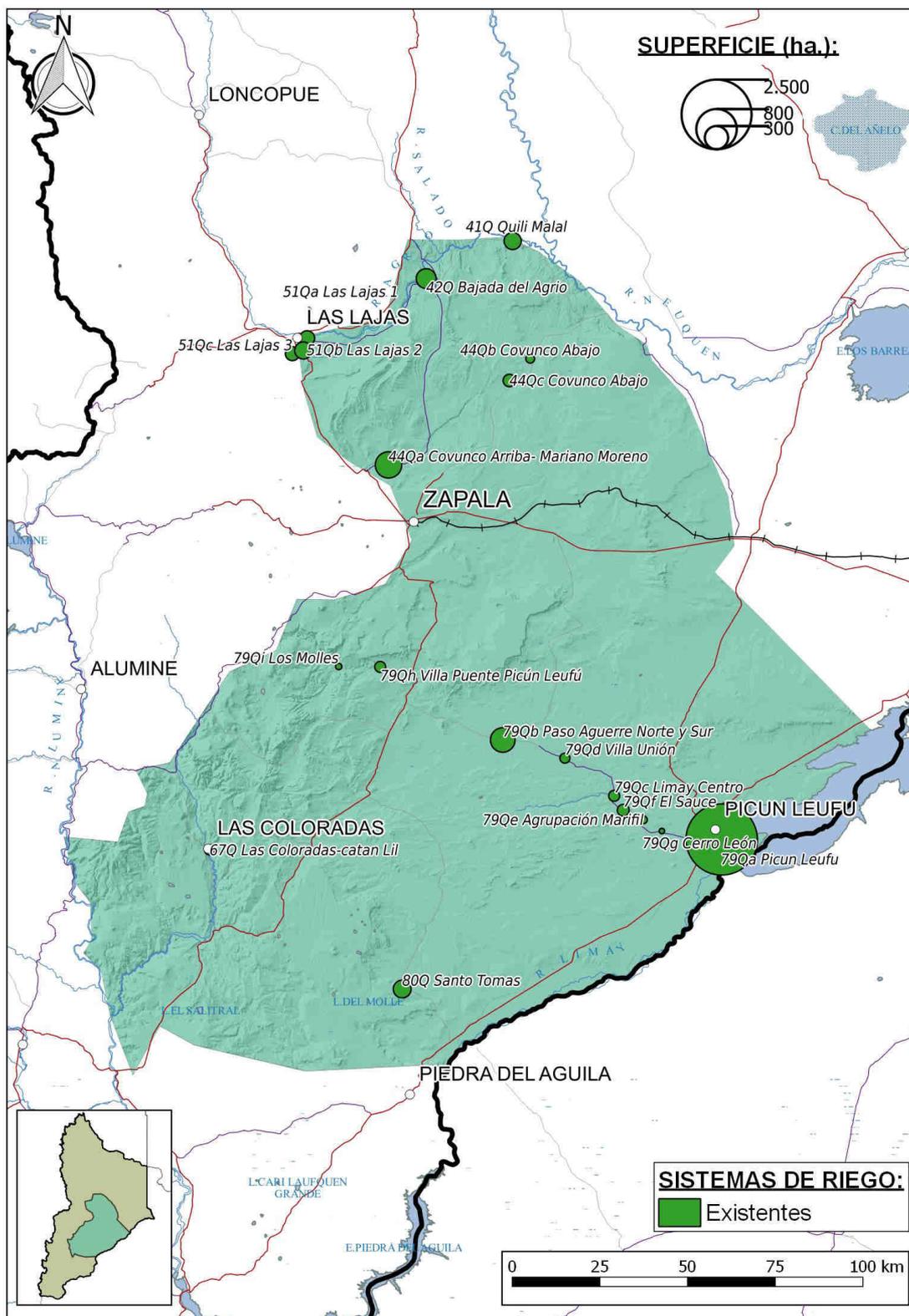
Esta se estima en alrededor de **34.980 ha** distribuidas en estas áreas: SP del Chañar, Vista alegre, Arroyito-Plottier-Senillosa, Cerros Colorados, Bajos del Salitral y Los Barreales y Michihuao y Cutral Co-Challaco.

**Áreas de riego en Microrregión Confluencia.**

MICRORREGION CONFLUENCIA (CN)					
Número de sistema y Nombre de área	Superficie bajo riego aprox. (ha)				Fuente de agua para riego
	Por gravedad	Por bombeo	Potencial	Total	
47Qa SP del Chañar	2500	0	100	2600	Rio Neuquén
47Qb SP del Chañar	2500	200	100	2800	Rio Neuquén
47Qc SP del Chañar	0	2100	600	2700	Rio Neuquén
48Qa Vista Alegre	100	100	0	200	Rio Neuquén
48Qb Vista Alegre	0	50	30	80	Rio Neuquén
49Qa Vista Alegre-Centenario	1600	20	200	1820	Rio Neuquén
49Qb Vista Alegre-Centenario	450	250	50	750	Rio Neuquén
50Q Vista Alegre	0	250	0	250	Rio Neuquén
83Q Confluencia	50	0	0	50	Rio Neuquén
46Q Cerros Colorados	0	0	1900	1900	Rio Neuquén
59Qa bajo Salitral	0	0	14000	14000	canal mari menuco-confluencia
59Qb bajo barreales	0	0	15000	15000	canal mari menuco-confluencia
62Q cutral co - challaco	0	0	500	500	Lago Barreales
82Q Arroyito-Plottier-Senillosa	5000	250	2500	7750	Rio Limay
<b>TOTAL (ha)</b>	<b>12200</b>	<b>3220</b>	<b>34980</b>	<b>50400</b>	

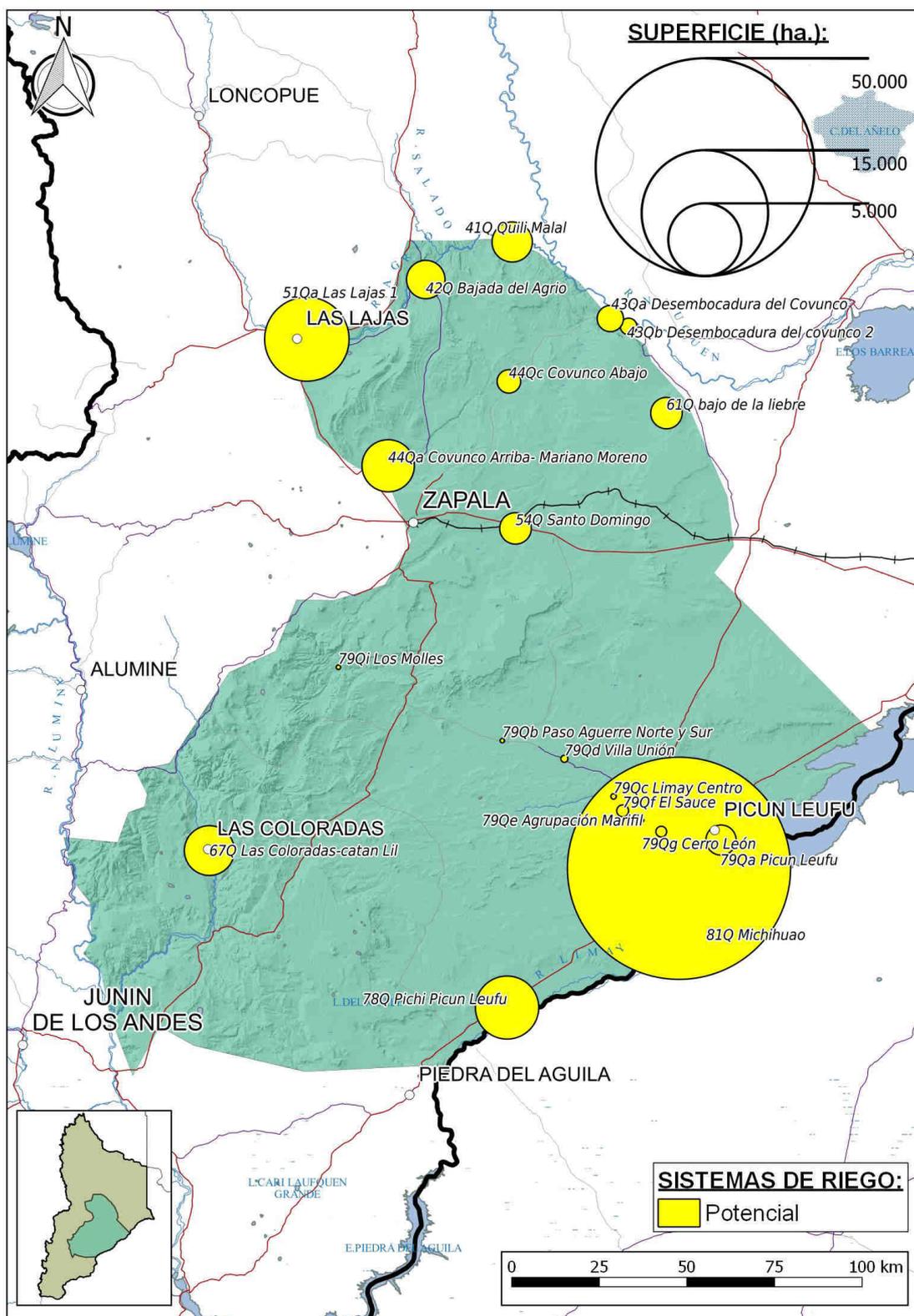
## 4.2 MICRORREGIÓN CENTRO:

Áreas actuales bajo riego:



FAO17-A4-3028-B

**Áreas potenciales de riego:**



FAO17-A4-3028-C

Esta Microrregión concentra unas **4495 ha** actualmente regadas divididas en 19 sistemas de riego sin consorciar, administrados por los municipios con la asistencia de la dirección Provincial de Recursos Hídricos; del total de esta superficie total se riega actualmente solo un 60 a 70 %. En su gran mayoría esta superficie esta regada por sistemas de riego gravitacional por inundación (manto, melgas y surcos); hay información acerca de la existencia de algunos sistemas de riego presurizado para pequeños invernaderos para hortalizas y cuadros de pasturas y para nuevos emprendimientos de frutos secos.

Las eficiencias parcelarias de aplicación de agua son muy bajas, del orden del 20 al 30 % para el riego gravitacional , y del 75 al 85 % para los sistemas presurizados.

Se estima que en esta microrregión hay unas **50 ha** aprox. regadas por bombeo directo desde los ríos y arroyos, sin empadronar, ubicadas en zonas ribereñas. Una gran proporción de esta superficie es regada por surcos y manto.

Los sistemas de drenaje parcelario de esta microrregión son prácticamente inexistentes.

Los sistemas de riego actuales que incluye esta microrregión son:

La microrregión comprende las áreas bajo riego de Las Lajas, Quili Malal, bajada del Agrio, Desembocadura del Covunco, Covunco Abajo y Arriba, Mariano Moreno, Santo Domingo, Las Coloradas y Catan Lil, Santo Tomas, Picún Leufú, paso Aguerre, Limay Centro, Marifil, El Sauce, Cerro Leon, Villa Puente PicunLeufu, y Los Molles, más los sistemas irrigados naturalmente con mallines y amallinados (unas 10.000 ha aprox.).

Superficie potencial a regar en esta microrregión:

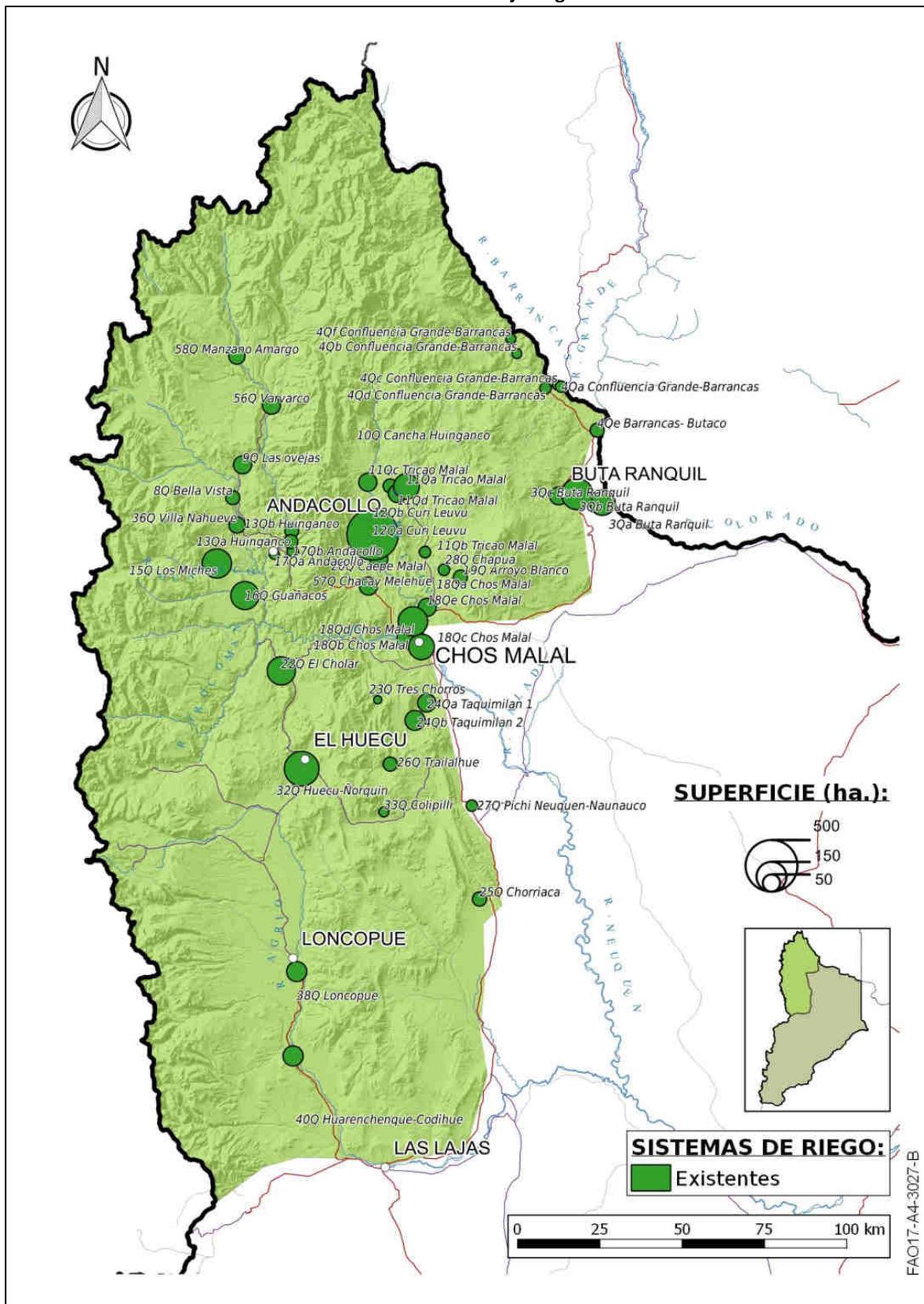
Se estima en alrededor de **73.070 ha** distribuidas en estas áreas: Las lajas, Quili Malal, Bajada del Agrio, Desembocadura del Covunco, Covunco Abajo, Santo Domingo, bajo de la Liebre, Las Coloradas, Catan Lil, Pichi Picún Leufú, Picún Leufú, paso Aguerre, Limay Centro, Villa Unión, Marifil, El Sauce, Cerro Leon, Los Molles y Michihuao.

**Áreas de riego en Microrregión Centro**

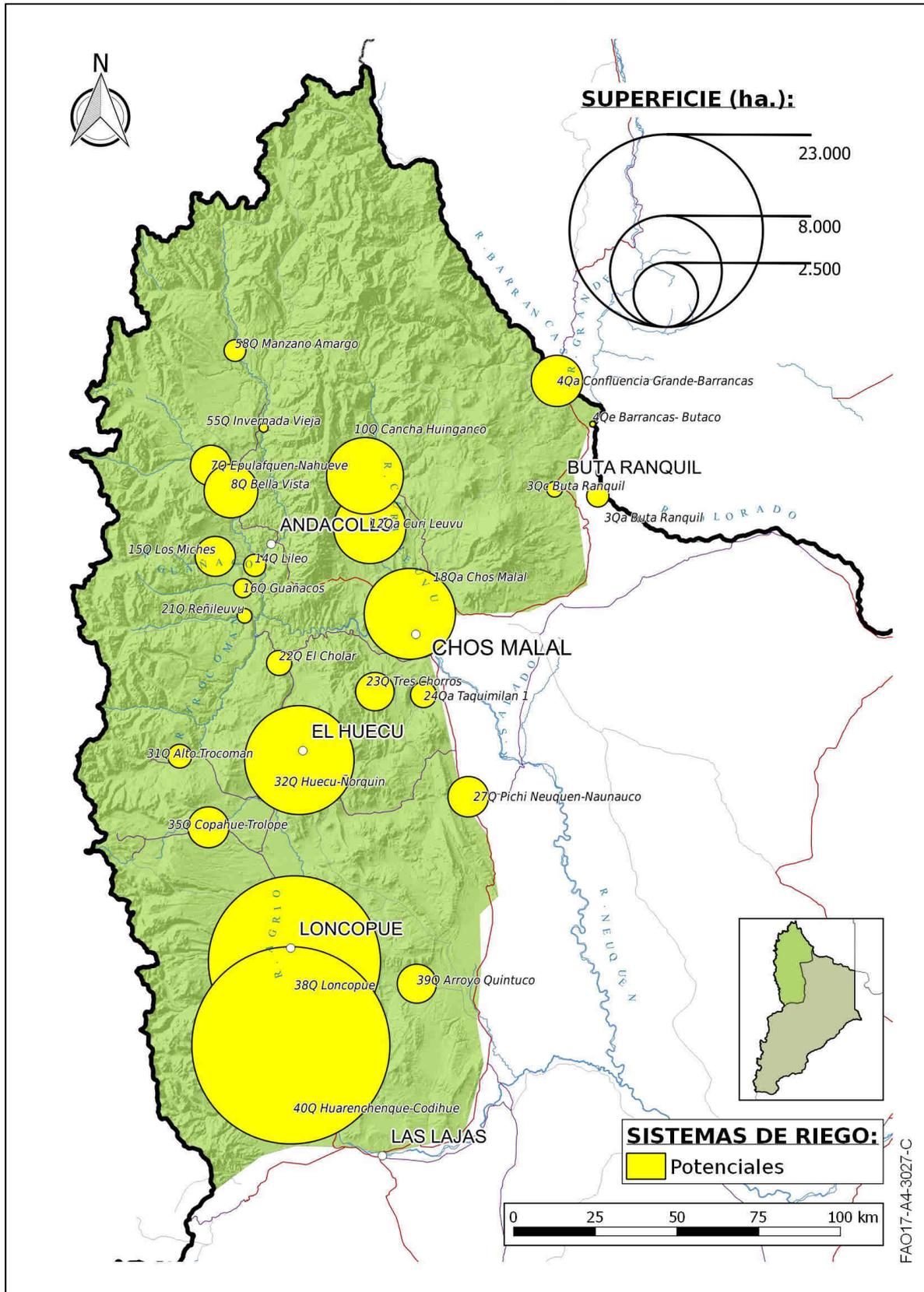
<b>MICRORREGIÓN CENTRO</b>					
<b>Número de sistema y Nombre de área</b>	<b>Superficie bajo riego aprox. (ha)</b>				<b>Fuente de agua para riego</b>
	<b>Por gravedad</b>	<b>Por bombeo</b>	<b>Potencial</b>	<b>Total</b>	
51Qa Las Lajas 1	115	0	7200	7315	Río Agrío
51Qb Las Lajas 2	150	0	0	150	Arroyo
51Qc Las Lajas 3	100	0	0	100	Arroyo
41Q Quili Malal	150	0	1650	1800	Río Agrío
42Q Bajada del Agrío	200	0	1500	1700	Río Agrío
43Qa Desembocadura del Covunco	0	0	700	700	
44Qc Covunco Abajo	80	0	560	640	Río Covunco
44Qb Covunco Abajo	40	0	0	40	Río Covunco
44Qa Covunco Arriba- Mariano Moreno	350	0	2750	3100	Río Covunco
43Qb Desembocadura del Covunco 2	0	0	280	280	Río Covunco
54Q Santo Domingo	0	0	1000	1000	arroyo Santo Domingo
61Q bajo de la liebre	0	0	1000	1000	Chihuidos II
67Q Las Coloradas-catan Lil	50	0	2450	2500	Río Catan Lil
80Q Santo Tomas	85	70	0	155	Arroyo Correntoso
78Q Pichi PicúnLeufu	0	0	3900	3900	Río Limay
79Qa PicúnLeufu	2200	300	900	3400	Río Limay
79Qb Paso Aguerre Norte y Sur	300	0	20	320	Arroyo Picún Leufú
79Qc Limay Centro	60	0	30	90	Arroyo Picún Leufú
79Qd Villa Unión	50	0	50	100	Arroyo Picún Leufú
79Qe Agrupación Marifil	30	0	5	35	Arroyo Picún Leufú
79Qf El Sauce	70	0	140	210	Arroyo Picún Leufú
79Qg Cerro León	15	0	115	130	Arroyo Picún Leufú
79Qh Villa Puente Picún Leufú	60	0	0	60	Arroyo Picún Leufú
79Qi Los Molles	20	0	20	40	Arroyo Los Molles
81Q Michihuao	0	0	48800	48800	Río Limay
<b>TOTAL (ha)</b>	<b>4125</b>	<b>370</b>	<b>73070</b>	<b>77565</b>	

### 4.3 MICRORREGION NOROESTE:

Áreas actuales bajo riego:



**Áreas potenciales de riego:**



Esta Microrregión concentra unas **2.865 ha** divididas en más de **38 sistemas** sin consorciar, en una gran mayoría administrados por municipios o comisiones de fomento asistidos por la Dirección Provincial de Recursos Hídricos; de esta superficie total se riega actualmente solo aproximadamente un 60 %. En su gran mayoría esta regada por sistemas de riego gravitacional por inundación (manto, melgas y surcos); sin embargo hay información acerca de la existencia de algunos sistemas de riego presurizado para pequeños invernaderos y cuadros de pasturas (Taquimilan por ejemplo).

Las eficiencias parcelarias de aplicación de agua para riego son muy bajas, del orden del 20 al 30 %.

Se estima que en esta microrregión hay unas **10 a 20 ha** aprox. regadas por bombeo directo desde los ríos y arroyos, sin empadronar, ubicadas en zonas ribereñas. Una gran proporción de esta superficie es regada por surcos y manto.

Los sistemas de drenaje parcelario de esta microrregión son prácticamente inexistentes o en el mejor de los casos se corresponde con pequeños drenes a cielo abierto.

Los sistemas de riego que incluye esta Microrregión son:

Buta Ranquil, Confluencia Grande-Barrancas, Barrancas- Butaco, Confluencia Grande-Barrancas, Bella Vista, Las Ovejas, Huinganco, Los Miches, Guañacos, Andacollo, El Cholar, Villa Nahueve, Manzano Amargo, Varvarco, Cancha Huinganco, Tricao Malal, CuriLeuvu, Chos Malal, Arroyo Blanco, Caepe Malal, Chapua, ChacayMelehue, Tres Chorros, Taquimilan, Chorriaca, Trailalhue, Pichi Neuquén- Naunauco, Huecu, Ñorquin, Colipilli, Loncopue y Huerenchenque-Codihue más las áreas con mallines naturales y amallinados (unas 75.000 ha aprox.).

Superficie potencial a regar en esta Microrregión:

Esta se estima en alrededor de **71.747 ha** distribuidas en estas áreas: Buta Ranquil, Confluencia Grande-Barrancas, Epulafquen-Nahueve, Bella Vista, Lileo, Los Miches, Guañacos, Reñileuvu, El Cholar, Invernada Vieja, Manzano Amargo, Cancha Huinganco, CuriLeuvu, Chos Malal, Tres Chorros, Taquimilan, Pichi Neuquén- Naunauco, Puesto Pérez, Arroyo Ranquilon, Alto Trocoman, Huecu-Ñorquin, Huitrin, Copahue-Trolope, Loncopue y Huerencheque-Codihue.

**Áreas de riego en microrregión Noroeste**

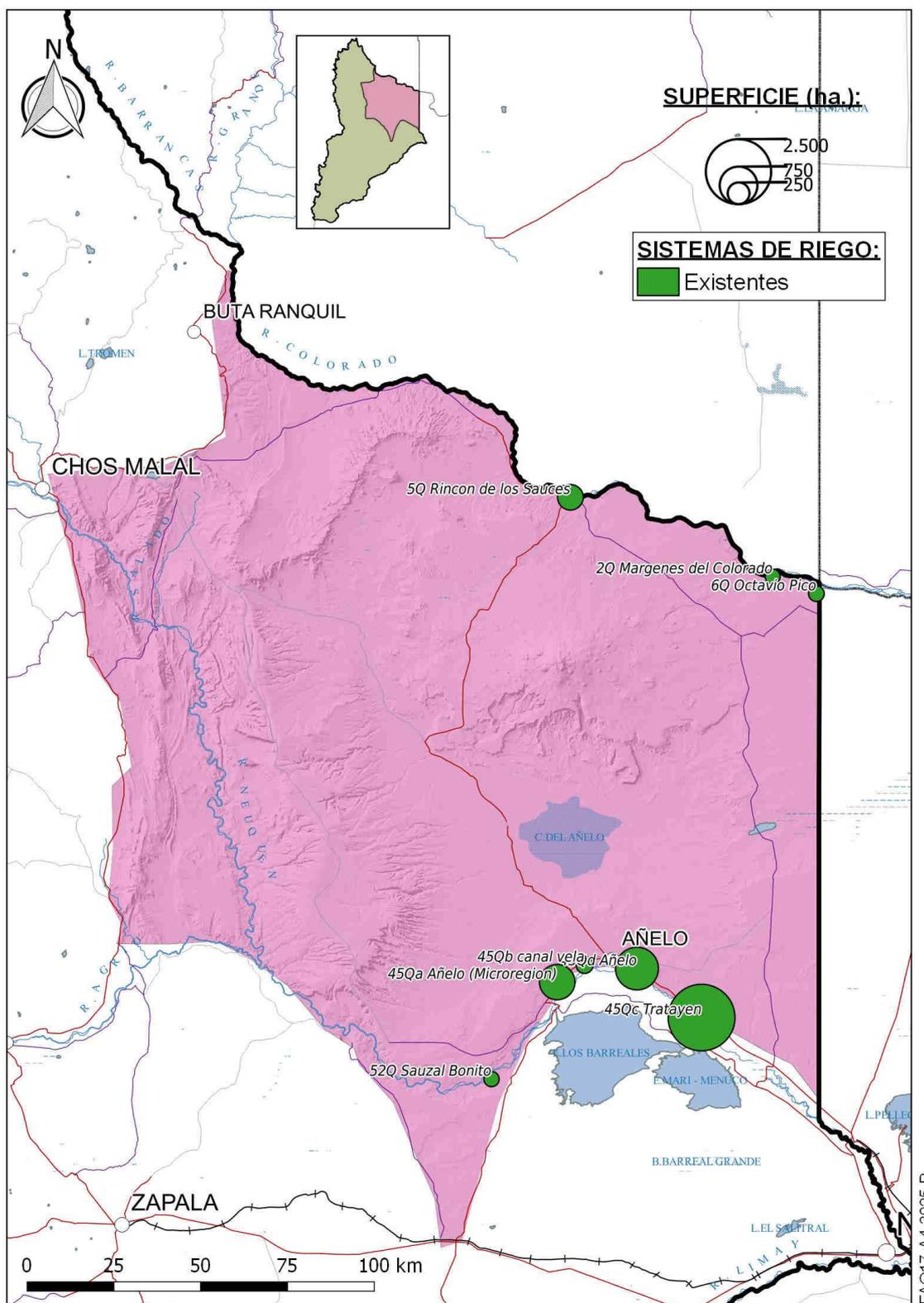
<b>MICRORREGIÓN NOROESTE</b>					
<b>Número de sistema y Nombre de área</b>	<b>Superficie bajo riego aprox. (ha)</b>				<b>Fuente de agua para riego</b>
	<b>Por gravedad</b>	<b>Por bombeo</b>	<b>Potencial</b>	<b>Total</b>	
3Qa Buta Ranquil	100	0	300	400	Arroyo Buta Ranquil
3Qb Buta Ranquil	150	0	0	150	Arroyo Huantraico
3Qc Buta Ranquil	50	0	150	200	Arroyo Chacaico
4Qa Confluencia Grande-Barrancas	20	0	1610	1630	Vertientes
4Qb Confluencia Grande-Barrancas	15	0	0	15	Arroyo Huaracó
4Qc Confluencia Grande-Barrancas	15	0	0	15	Río Barrancas
4Qd Confluencia Grande-Barrancas	20	0	0	20	Vertientes
4Qe Barrancas- Butaco	30	0	20	50	Arroyo Butaco
4Qf Confluencia Grande-Barrancas	15	0	0	15	Arroyo Chadileo
7Q Epulafquen-Nahueve	0	0	1000	1000	Río Nahueve
8Q Bella Vista	30	0	1750	1780	Río Nahueve
9Q Las ovejas	50	0	0	50	Arroyo La Fragua
13Qa Huinganco	30	0	0	30	Río Neuquén
13Qb Huinganco	30	0	0	30	Río Neuquén
14Q Lileo	0	0	300	300	s/d
15Q Los Miches	130	0	970	1100	Río Lileo
16Q Guañacos	120	0	220	340	Río Guañacos
17Qa Andacollo	15	0	0	15	Arroyo la Primavera
17Qb Andacollo	20	0	0	20	Arroyo la Primavera
21Q Reñileuvu	0	0	130	130	s/d
22Q El Cholar	120	0	380	500	vertientes
36Q Villa Nahueve	40	0	0	40	Río Nahueve
55Q Invernada Vieja	0	0	50	50	Río Neuquén
58Q Manzano Amargo	40	0	290	330	Río Neuquén
56Q Varvarco	50	0		50	Río Varvarco
10Q Cancha Huinganco	50	0	3570	3620	Río CuriLeuvu
11Qa Tricao Malal	100	0	0	100	Arroyo El Liuco
11Qb Tricao Malal	20	0	0	20	Arroyo Leuto Caballo
11Qc Tricao Malal	30	0	0	30	Arroyo Tricao Malal
11Qd Tricao Malal	50	0	0	50	Arroyo Tricao Malal
12Qa CuriLeuvu	400	0	3150	3550	Río CuriLeuvu
12Qb CuriLeuvu	50	0	0	50	Río CuriLeuvu
18Qa Chos Malal	120	10	4992	5122	Río CuriLeuvú
18Qb Chos Malal	80	0	0	80	Río CuriLeuvú
18Qc Chos Malal	100	0	0	100	Río CuriLeuvú

Proyecto FAO UTF ARG 017 – “Desarrollo Institucional para la Inversión”  
 Provincia del Neuquén – DT N°6 “Tecnología de Aplicación en Parcelas”

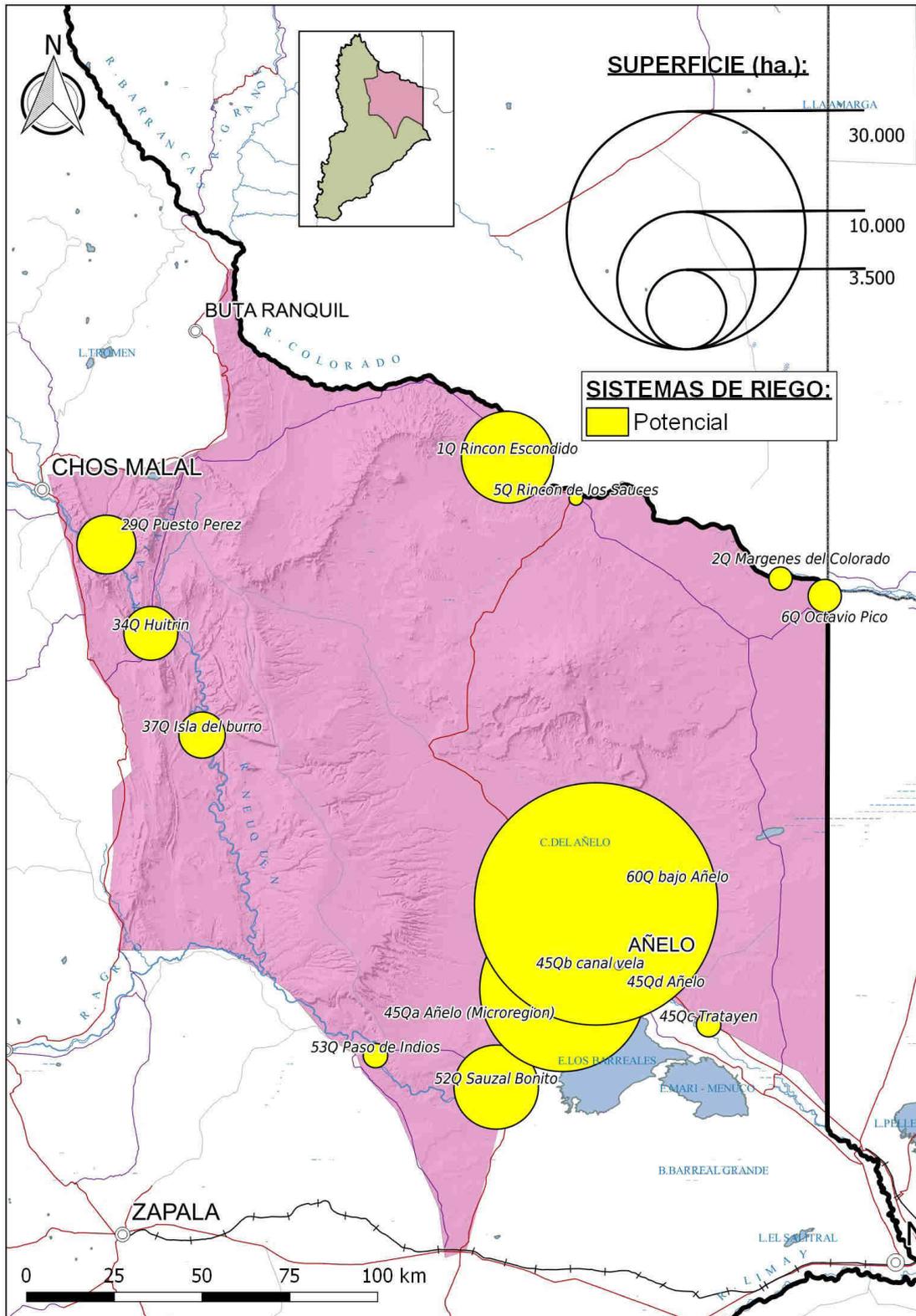
18Qd Chos Malal	50	0	0	50	Río CuriLeuvú
18Qe Chos Malal	50	0	0	50	Arroyo blanco
19Q Arroyo Blanco	30	0	0	30	Arroyo blanco
20Q Caepe Malal	50	0	0	50	Río CuriLeuvu
28Q Chapua	20	0	0	20	arroyoChapua
57Q ChacayMelehue	50	0	0	50	Arroyo ChacayMelehue
23Q Tres Chorros	10	0	885	895	Arroyo tres Chorros
24Qa Taquimilan 1	50	0	400	450	arroyo taquimilan
24Qb Taquimilan 2	60	0	0	60	arroyo taquimilan
25Q Chorriaca	30	0	0	30	arroyo chorriaca
26Q Trailahue	30	0	0	30	arroyo
27Q Pichi Neuquen- Naunauco	20	0	980	1000	vertientes
30Q Arroyo Ranquilon	0	0	900	900	Arroyo Ranquilon
31Q Alto Trocoman	0	0	340	340	Rio Trocoman
32Q Huecu--Ñorquin	180	0	7120	7300	Arroyo Huecú
33Q Colipilli	15	0	0	15	Arroyo Colipilli
39Q Arroyo Quintuco	0	0	900	900	arroyo Quintuco
35Q Copahue-Trolope	0	0	1000	1000	Rio Agrio
38Q Loncopue	60	0	17400	17460	Rio Agrio-Arroyo
40Q Huarenchenque-Codihue	60	0	22940	23000	Rio Agrio-Arroyo
<b>TOTAL (ha)</b>	<b>2855</b>	<b>10</b>	<b>71747</b>	<b>74612</b>	

#### 4.4 MICRORREGIÓN ESTE:

Áreas actuales bajo riego:



### Áreas potenciales de riego



La Microrregión Este concentra unas **4.770 ha** divididas en diecisiete sistemas, tres por consorcios privados, uno administrado por la Dirección Provincial de Recursos Hídricos y los otros trece por municipios o comisiones de fomento; de esta superficie total se riega aproximadamente un 70 %. La gran mayoría de esta superficie esta regada por sistemas de riego gravitacional por manto y melgas (inundación), en menor proporción por surcos o abovedado; Unas 660 ha están regadas por sistemas de riego presurizado (goteo y Microaspersión).

Las eficiencias parcelarias de aplicación de agua son muy bajas, del orden del 25 al 40 % a excepción de las parcelas regadas por riego presurizado en donde se aprecia una eficiencia promedio estimada del 85 %.

Se estima que en esta Microrregión hay unas **150 a 200 ha** aprox. regadas por bombeo directo desde el río, la mayoría sin empadronar, ubicadas en zonas ribereñas e islas. Una gran proporción de esta superficie es regada por surcos o manto.

Los sistemas de drenaje parcelario de esta Microrregión son precarios y prácticamente inexistentes.

Los sistemas de riego que incluye esta Microrregión son:

Rincón de los Sauces, Octavio Pico, Márgenes del Colorado, Microrregion Añelo, canal Vela, Añelo, Tratayen y Sauzal Bonito, más algunas pequeñas áreas con mallines naturales y sistemas amallinados ( unas 500 ha aprox.).

Superficie potencial a regar en esta Microrregión:

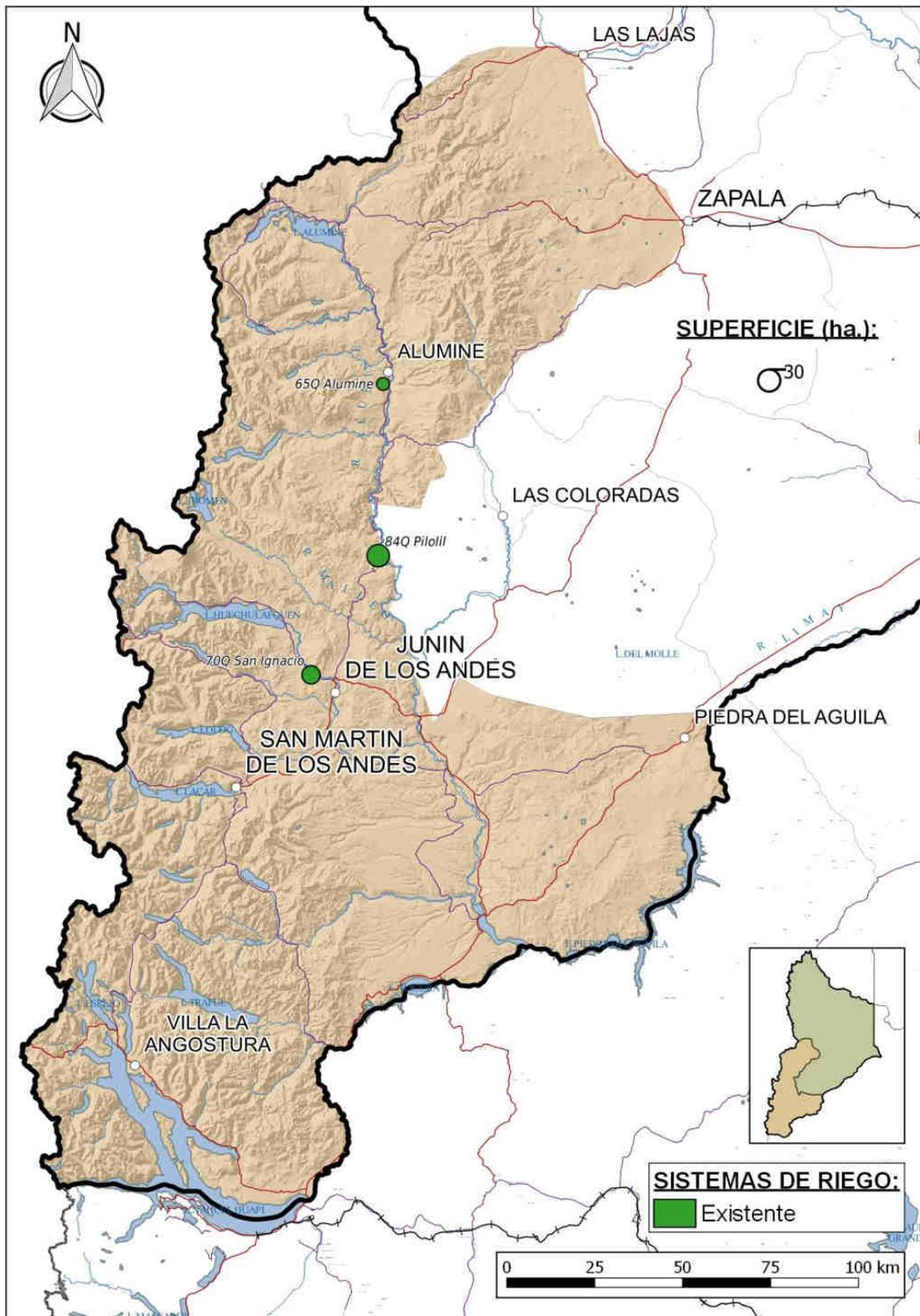
Esta se estima en alrededor de **58.120 ha** distribuidas en estas áreas: Rincón de los Sauces, Octavio Pico, Rincón Escondido, Márgenes del Colorado, Puesto Perez, Huitrin, Isla del Burro, Microrregión Añelo, Canal Vela, Tratayen, Añelo, Sauzal Bonito, Paso de Indios, bajo Añelo,

Tabla: áreas de riego en la Microrregión Este:

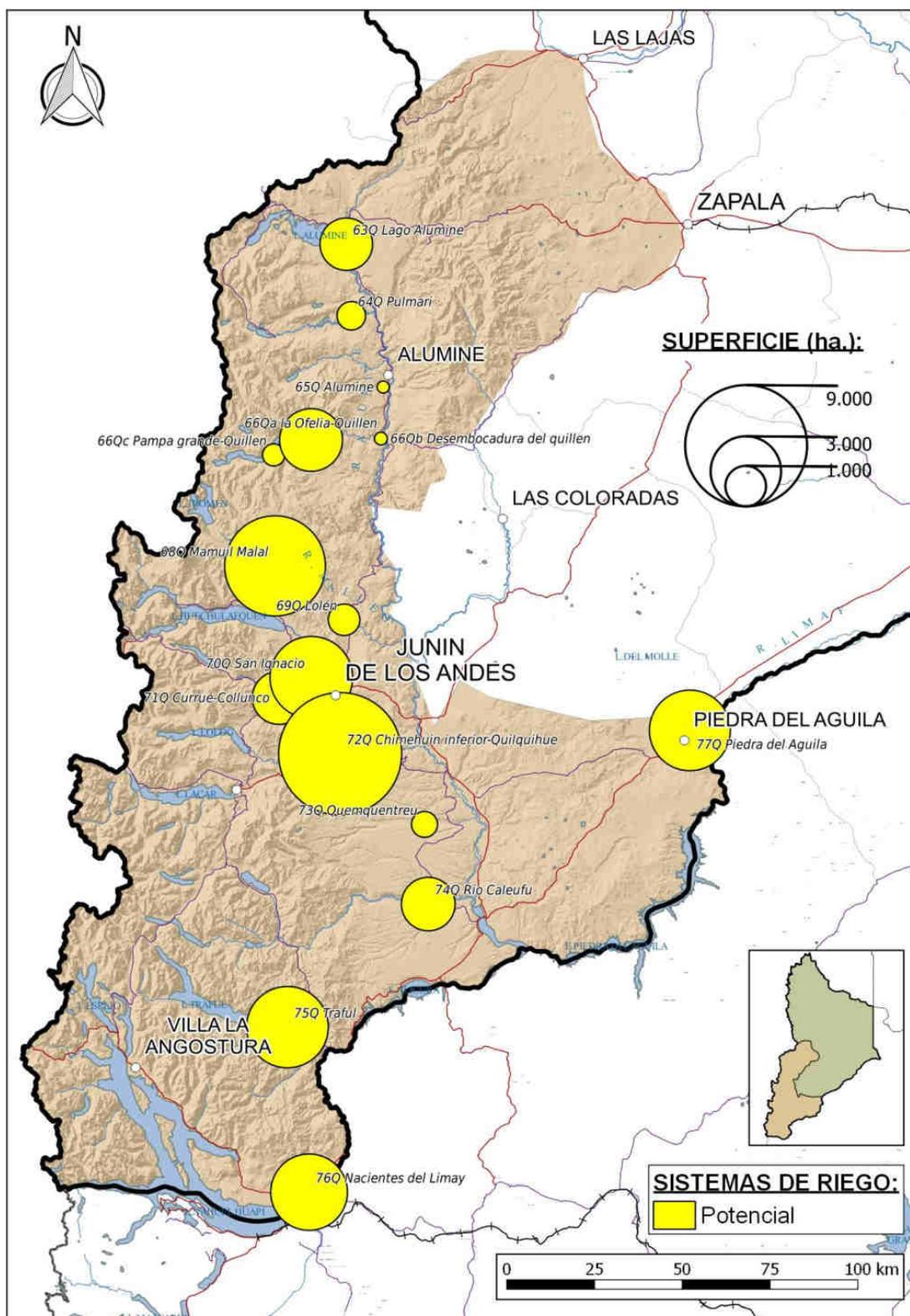
MICRORREGIÓN ESTE					
Número de sistema y Nombre de área	Superficie bajo riego aprox. (ha)				Fuente de agua para riego
	Por gravedad	Por bombeo	Potencial	Total	
5Q Rincon de los Sauces	190	160	100	450	Rio Colorado
6Q Octavio Pico	130	0	570	700	Rio Colorado
1Q Rincon Escondido	0	0	4400	4400	Rio Colorado
2Q Márgenes del Colorado	120	0	280	400	Rio Colorado
29Q Puesto Perez	0	0	1800	1800	rio Neuquén
34Q Huitrin	0	0	1500	1500	s/d
37Q Isla del burro	0	0	1100	1100	Rio Neuquén
45Qa Añelo (Microrregión)	400	250	13850	14500	Rio Neuquén
45Qb canal vela	150	0	40	190	Rio Neuquén
45Qc Tratayen	2200	100	300	2600	Rio Neuquén
45Qd Añelo	800	150	300	1250	Rio Neuquén
52Q Sauzal Bonito	120	0	3580	3700	Rio Neuquén
53Q Paso de Indios	0	0	300	300	Rio Neuquén
60Q bajo Añelo	0	0	30000	30000	Chihuidos II
<b>TOTAL (ha)</b>	<b>4110</b>	<b>660</b>	<b>58120</b>	<b>62890</b>	

## 4.5 MICRORREGIÓN SUR:

Áreas actuales bajo riego:



**Áreas potenciales de riego:**



FAO17-A4-3029-A

Esta Microrregión concentra solo unas **60 ha** divididas en dos sistemas, uno privado y otro sin consorciar administrado por una comisión de fomento asistido por la dirección provincial de Recursos Hídricos; de esta superficie total se riega actualmente solo aproximadamente un 60 %. En su gran mayoría esta superficie esta regada por sistemas de riego gravitacional por surcos, y en menor proporción por manto; no hay información acerca de la existencia de sistemas de riego presurizado, más allá de pequeñas superficies bajo cubierta (invernaderos) y huertas.

Las eficiencias parcelarias estimadas de aplicación de agua son muy bajas, del orden del 20 al 30 %.

No se conocen sistemas de drenaje parcelario en las áreas de riego incluidas en esta Microrregión.

Los sistemas de riego que incluye esta Microrregión son:

Aluminé, Pilo Lil y San Ignacio, más las áreas con mallines naturales y sistemas amallinados (unas 63.000 ha aprox.).

Superficie potencial a regar en esta Microrregión:

Se estima en alrededor de **39.870 ha** distribuidas en estas áreas: Lago Aluminé, Pulmarí, Aluminé, La Ofelia-Quillén, Desembocadura del Quillén, Pampa Grande- Quillén, Mamuil Malal, Lolen, San Ignacio, Currue-Collunco, Chimehuín inferior-Quilquihue, Quemquentreu, Rio Caleufu, Traful, Nacientes del Limay y Piedra del Aguila.

#### Áreas de riego en microrregión Sur

MICRORREGIÓN SUR					
Número de sistema y Nombre de área	Superficie bajo riego aprox. (ha)				Fuente de agua para riego
	Por gravedad	Por bombeo	Potencial	Total	
63Q Lago Aluminé	0	0	1700	1700	s/d
64Q Pulmarí	0	0	500	500	Rio Pulmarí
65Q Aluminé	0	10	90	100	Rio Alumine- Rio rucachoroi
66Qa la Ofelia- Quillén	0	0	2400	2400	Rio quillen
66Qb Desembocadura del Quillén	0	0	100	100	Rio quillen
66Qc Pampa grande- Quillén	0	0	300	300	Rio Quillen
84Q Pilolil	30	0	0	30	rio Alumine-arroyo pilolil
68Q Mamuil Malal	0	0	6100	6100	Rio Malleo
69Q Lolén	0	0	600	600	Rio Malleo
70Q San Ignacio	20	0	4080	4100	Rio Chimehuín
71Q Currué- Collunco	0	0	1700	1700	s/d
72Q Chimehuín inferior- Quilquihue	0	0	9000	9000	Rio Chimehuín
73Q Quemquentreu	0	0	400	400	Rio Quemquentreu
74Q Rio Caleufu	0	0	1700	1700	Rio Caleufu
75Q Traful	0	0	3900	3900	Rio Traful
76Q Nacientes del Limay	0	0	3400	3400	Rio Limay
77Q Piedra del Águila	0	0	3900	3900	Rio Limay
<b>TOTAL (ha)</b>	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>39870</b>	<b>39930</b>	

**CUADRO RESUMEN DE SUPERFICIES BAJO RIEGO ACTUALES Y POTENCIALES (NUEVAS Y AMPLIACIONES):**

PROVINCIA DEL NEUQUÉN					
SIGLA	MICRORREGIONES PET III - COPADE	SUPERFICIE APROXIMADA (HA)			
		REGADA GRAVITACION AL	REGADA X BOMBEO	TIERRA POTENCIAL SIN REGAR (*)	TOTAL
CN	CONFLUENCIA	12200	3220	34980	50400
C	CENTRO	4125	370	73070	77565
NO	NOROESTE	2855	10	71747	74612
E	ESTE	4110	660	58120	62890
S	SUR	50	10	39870	39930
<b>TOTAL</b>		<b>23340</b>	<b>4270</b>	<b>277787</b>	<b>305397</b>

(\*):Nota: La potencialidad de todas las nuevas aéreas bajo riego deberá cotejarse por medio de nuevos estudios y evaluaciones que incluyan como mínimo estos aspectos:

- Su encuadre dentro de la planificación estratégica territorial
- Su inclusión dentro de un plan integrado de cuencas.
- evaluación de aptitud de suelos a nivel de detalle
- evaluación del recurso hídrico disponible para el riego y otros usos a nivel de detalle
- evaluación climática sitio-específica
- estudios ambientales
- infraestructura disponible
- servicios de apoyo a la producción y a la colonización disponibles
- disponibilidad energética
- tenencia de la tierra, población
- otros

## 5. RIEGO PARCELARIO, INCORPORACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS Y AMPLIACIÓN DE SUPERFICIE IRRIGADA

### 5.1 ASPECTOS GENERALES

La ampliación de la superficie bajo riego abre nuevos desafíos en cuanto a la utilización de nuevas tierras para regadío que conllevan incluso a introducir el concepto de la necesidad de una planificación o zonificación de uso para los distintos tipos de cultivo (no excluyendo en esta planificación una reconversión productiva en las áreas existentes). Un ejemplo de esta zonificación sería otorgar una priorización para el cultivo de frutales, vides y horticultura en las laderas con cierta pendiente y partes altas de los valles, mejorando las condiciones de calidad y drenaje de los suelos y de drenaje del aire frío (menor incidencia de heladas), ligado esto al uso de riego presurizado; y priorizando las áreas planas de

los valles y las más bajas de las laderas para el cultivo de cereales, pasturas y cultivos con menor sensibilidad a las heladas. En este caso, por nivel y por topografía permitiría un uso combinado de riego presurizado con riego gravitacional.

Como se ha observado en los cuadros anteriores, solo el 14% de la superficie bajo riego de la provincia posee sistemas de aplicación presurizados. Esto puede tratar de explicarse por múltiples motivos, y que en conjunto con las oportunidades del actual contexto, ofrecen líneas de trabajo a explorar para avanzar en la incorporación de nuevas tecnologías y en la ampliación de la superficie irrigada. A continuación, se describen -sin un orden de relevancia- los obstáculos y oportunidades que consideramos más importantes:

- Escasa valoración del recurso agua como tal, y su importancia estratégica, ambiental y productiva. Esto se observa, no solo desde la comunidad en general, sino también desde los productores agropecuarios, regantes, técnicos y organismos estatales.
- Fortalecer en la agenda pública el desarrollo de nuevas áreas productivas agropecuarias y conservación de las existentes como estrategia de desarrollo
- Información e investigación
- Estudios e información técnica específica dispersa y/o inexistente, insumo fundamental para la toma de decisiones en el desarrollo de nuevas áreas y mejora de las existentes (estudios de recursos agua, suelo, clima infraestructura, entre otras áreas).
- Necesidad de una adecuada compilación y organización de la información y estudios básicos y específicos existentes para que esta se encuentre fácilmente disponible para los técnicos y tomadores de decisión, tanto estatales como privados.
- Ausencia de datos climáticos on-line (por ejemplo los datos de evapotranspiración de referencia de los cultivos) que permitan manejar adecuadamente los sistemas de riego.
- Escasos ensayos y trabajos de investigación regionales relacionados con las técnicas y métodos de riego, no solo enfocadas en los sistemas de riego presurizados, sino también en la mejora de la eficiencia de los sistemas por gravedad, mejora en drenaje y manejo de sales, etc.
- Falta de asesoramiento técnico con conocimiento acerca de las alternativas óptimas, ventajas y desventajas de adecuación de los sistemas de riego a los distintos cultivos, teniendo en cuenta además un adecuado diseño de acuerdo a los suelos, especies y variedades.
- Falta de suficiente asesoramiento técnico en el manejo y programación adecuadas de los tiempos de riego, frecuencias, fertirriego y mantenimiento de los sistemas de riego presurizados.
- Falta de suficientes programas de capacitación para el personal responsable del manejo de los sistemas de riego.

## 5.2 INFRAESTRUCTURA Y GESTIÓN

- Diseño de obras y de sistemas de captación, conducción y distribución de agua para riego poco adaptados a las necesidades específicas de las nuevas tecnologías de cultivo y sus necesidades de frecuencia y oportunidad de agua para riego.
- Organismos de gestión del agua para riego con escasa flexibilidad en cuanto a la adaptación de los esquemas de turnado y dotación a las distintas necesidades de los cultivos y las nuevas tecnologías de riego.
- Infraestructura insuficiente para el abastecimiento de energía eléctrica para la presurización de los equipos de riego.
- Esquema tarifario heterogéneo, en relación al uso en riego agrícola en la protección de los cultivos que en muchos casos resulta inadecuado para la operación de los sistemas de riego.
- Fortalecimiento de líneas de crédito específicas para la adopción de tecnología de riego presurizado.
- Falta de mecanismos e instrumentos adecuados para incentivar el buen uso del recurso agua para riego.

- Presencia de proyectos de riego desarrollados de manera incompleta y sin supervisión técnica, desde el punto de vista de la infraestructura, redes de conducción, distribución de agua y drenaje sin finalizaren algunos casos sin vinculación técnica con los estudios básicos previos.

### **5.3 NUEVAS TECNOLOGÍAS, FORMACIÓN, CAPACITACIÓN Y DIFUSIÓN**

- Necesidad de generar y fortalecer acciones de capacitación:
- asesoramiento técnico a los productores acerca de las alternativas óptimas, ventajas y desventajas de adecuación de los sistemas de riego a los distintos cultivos, teniendo en cuenta además un adecuado diseño de acuerdo a los suelos, especies y variedades.
- asesoramiento técnico en el manejo y programación adecuados de los tiempos de riego, frecuencias, fertiriego y mantenimiento de los sistemas de riego presurizados.
- programas de capacitación para el personal responsable del manejo de los sistemas de riego.

## **6. DESAFÍOS PARA IMPLEMENTAR EN ÁREAS DE REGADÍO DE LA PROVINCIA**

Es necesario plantear el aumento de la superficie y la recuperación y conservación de los sistemas de riego existentes, de acuerdo con los siguientes objetivos-desafíos:

- Incluir las características, propiedades y dinámica de áreas a regar, tanto las nuevas como las existentes, en el correspondiente plan de manejo integral de cada cuenca.
- Mantener los sistemas ancestrales de riego, pues constituyen un sistema agroecológico de interés socioeconómico, ambiental y cultural que configura los paisajes y la identidad de este territorio.
- Recuperar sabiduría y costumbres en el manejo del agua.
- Destacar el papel histórico de los regantes y tomeros en la formación de la identidad cultural, natural y agrícola de la región, y reconocer su relevancia para el presente y futuro de este espacio.
- Conjugar la técnica y materiales tradicionales con la incorporación de nuevas tecnologías de riego compatibles con el mantenimiento de la dinámica y los procesos de estos sistemas de riego ancestrales, y adecuados a cada perfil de productor.
- Formar mano de obra especializada, potencializando la productividad y jerarquizando las tareas
- Dignificar la profesión del regante o regador y del tomero.
- Colaborar con Consorcios, comisiones de fomento y municipios en la búsqueda de métodos adecuados de riego y formas de gestión y distribución de agua para riego.
- Desarrollar una gestión activa y adaptativa de los recursos naturales, fomentando el uso de las tecnologías de bajo impacto ambiental y haciendo un uso más eficiente de la energía incluyendo alternativas energéticas de presurización y tecnologías de baja presión.
- Desarrollar sistemas participativos de gestión del agua de riego que promuevan entre otras cosas el uso más eficiente del agua.
- Promover el estudio de las alternativas tecnológicas de riego más adecuadas a cada sistema productivo.

## BIBLIOGRAFÍA, ANTECEDENTES Y FUENTES CONSULTADAS:

1. Cantoni, Juan Carlos, CFI. Solicitud de préstamo fondo nacional de pre inversión, riego del valle inferior del Río Limay (Arroyito). Neuquén. Noviembre 1970
2. CFI. Proyecto de riego para el desarrollo ganadero en el área dominable por el dique cerros colorados, Neuquén. Marzo 1975.-
3. González, Joaquín Pablo, CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, Volumen VI, Obras Hidráulicas. Tomo 1. Áreas n° 3 Buta Ranquil, n°5 Epulafquen-Nahueve, n°6 Bella Vista, n°9 Curi Leuvu, n°12 Los Miches, n° 16 El Cholar, n° 17 Tres Chorros, n°18 Taquimilan, n° 20 Ranquilon, n° 24 Copahue-Trolope, n° 27 Loncopue, n° 29 Huarenchen-Codihue, n° 31 bajada del Agrio., 1982.
4. González, Joaquín Pablo, CFI Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, Volumen VI, Obras Hidráulicas. Tomo 2., 1982.
5. García Rayó, Guillermo, CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén. Volumen VI. Obras Hidráulicas. Tomo 3. Áreas n° 7 Cancha Huinganco, n°8 Tricao Malal, n° 14 Chos Malal, n° 19 Puesto Perez, n° 22 Huecú-Ñorquín, n° 25 Pichi Neuquén- Naunauco, n°28 A° Quintuco, n° 30 Quili Malal, n°32 Desembocadura A° Covunco, n°34 Las lajas, n° 36 nacientes Arroyo Covunco, n° 37 Covunco Abajo, n° 38 Covunco Arriba, Junio 1982.
6. Garcia Rayó, Guillermo, CFI .Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén. Volumen VI. Obras Hidráulicas. Tomo 4- Continuación. Áreas n° 7 Cancha Huinganco, n°8 Tricao Malal, n° 14 Chos Malal, n° 19 Puesto Perez, n° 22 Huecú-Ñorquín, n° 25 Pichi Neuquén- Naunauco, n°28 A° Quintuco, n° 30 Quili Malal, n°32 Desembocadura A° Covunco, n°34 Las lajas, n° 36 nacientes Arroyo Covunco, n° 37 Covunco Abajo, n° 38 Covunco Arriba, Junio 1982.
7. Opezzo, Carlos, CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, tema V. Apreciación expeditiva de las obras necesarias de captación, conducción y defensa. Áreas n° 35 Sauzal bonito, n° 33 Añelo, n° 39 cerros Colorados y n°1 Rincón Escondido, Tomo I, Síntesis informe Final, Junio 1982.
8. Opezzo, Carlos, CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, tema V. Apreciación expeditiva de las obras necesarias de captación, conducción y defensa. Áreas n° 35 Sauzal bonito, n° 33 Añelo, n° 39 cerros Colorados y n°1 Rincón Escondido, Tomo II, informe Final, Junio 1982.
9. Opezzo, Carlos, CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, tema V. Apreciación expeditiva de las obras necesarias de captación, conducción y defensa. Áreas n° 35 Sauzal bonito, n° 33 Añelo, n° 39 cerros Colorados y n°1 Rincón Escondido, Tomo III, planos, Junio 1982.
10. Opezzo, Carlos, CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, Volumen VI, Obras Hidráulicas. Tomo 5. Síntesis de las áreas n° 35 Sauzal bonito, n° 33 Añelo, n° 39 cerros Colorados y n°1 Rincón Escondido, Junio 1982.
11. Opezzo, Carlos, CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, Volumen VI, Obras Hidráulicas. Tomo 6. A áreas n° 35 Sauzal bonito, n° 33 Añelo, n° 39 cerros Colorados y n°1 Rincón Escondido, 1982.
12. Opezzo, Carlos, CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén. Volumen VI. Obras Hidráulicas. Tomo 7, planos de las áreas n° 35 Sauzal bonito, n° 33 Añelo, n° 39 cerros Colorados y n°1 Rincón Escondido, Junio 1982.
13. Antunez, Nora; Czarnowski, Juan; Rojas, Carlos, CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, Volumen IX. Obras Infraestructura de riego (cuenca del río Limay) Tomo 4, fotografías de las áreas, 1988.-

14. Antunez, Nora; Czarnowski, Juan; Rojas, Carlos, CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, Volumen IX. Obras Infraestructura de riego (cuena del río Limay) Tomo 1, Descripción de las áreas con posibilidades de riego – Recursos hídricos – propuestas de obras de infraestructura, 1988.-
15. Antunez, Nora; Czarnowski, Juan; Rojas, Carlos, CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, Volumen IX. Obras Infraestructura de riego (cuena del río Limay) Tomo 2, Planillas de Volumen de Obras y Montos de inversión- Relevamiento catastral, 1988.-
16. Irisarri, Jorge; Apcarian, Alicia; Smith, Patricia; Bianco, Hector; De Lopez, Avelina, CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, Volumen VIII. Suelos (cuena del río Limay) Tomo 1, Estudio de Suelos a nivel de reconocimiento con fines de riego en 19 áreas preseleccionadas- texto, Junio 1987.-
17. Irisarri, Jorge; Apcarian, Alicia; Smith, Patricia; Bianco, Hector; De Lopez, Avelina, CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, Volumen VIII. Suelos (cuena del río Limay) Tomo 2, Estudio de Suelos a nivel de reconocimiento con fines de riego en 19 áreas preseleccionadas- Planos, Junio 1987.-
18. Ferrer, José Alberto; Tevez, Eduardo, CFI; Mendez, Ricardo, Copade. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, Volumen I. RESUMEN. Trabajos ejecutados entre 1980 y 1988, 1992.-
19. Arroyo, Juan, CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, Volumen II. Clima, Junio 1980.-
20. Arandía, Alberto; Tevez, Eduardo, CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, Volumen III. Recurso Hídrico (Recurso hídrico superficial), Junio 1980.-
21. Domeniconi, Héctor, CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, Volumen IV. Aspectos Socioeconómicos. Tomo 1- Caracterización provincial, 1982.-
22. Domeniconi, Héctor, CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, Volumen IV. Aspectos Socioeconómicos. Tomo 2- Zonificación de las áreas, 1982.-
23. Pasini, Norberto A., CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, Temas VI - VII. Definición y fundamentación del sistema de clasificación y prioridad preliminar de las áreas seleccionadas. 2° Informe parcial, Octubre 1982.
24. Pasini, Norberto A., CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, Temas VI - VII. Priorización de Áreas de riego tomando en cuenta criterios de zonas y áreas de frontera y de la Comisión de tierras áridas- 3° Informe parcial, Octubre 1982.
25. Pasini, Norberto A., CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, Temas VI - VII. Respuestas a las aclaraciones solicitadas para el segundo informe parcial (definición y fundamentación del sistema de clasificación y prioridad preliminar de las áreas seleccionadas) acta del 22-10-82, Noviembre 1982.
26. Pasini, Norberto A., CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, Temas VI - VII. Priorización de Áreas- Informe final, Diciembre 1982.-
27. Pasini, Norberto A., CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, Temas VI - VII. Priorización de Áreas- Informe final. Versión definitiva, 1983.-
28. Laya, Haroldo; Irisarri, Jorge; Apcarian, Alicia; Smith, Patricia; Mussini, Esther; Amiotti, Nilda. CFI. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego de la provincia de Neuquén, Volumen V. Suelos (cuencas de los ríos Colorado y Neuquén) Tomo 1, Estudio de Suelos a nivel de reconocimiento con fines de riego en 43 áreas preseleccionadas, 1981.-

29. Oppezzo, Carlos, CFI. Anteproyecto Preliminar del sistema de riego del área ubicada debajo de la futura presa de Michihuao en la Provincia del Neuquén- Informe Final, Junio 1987.
30. Bornancini, Armando E., CFI .Transferencia de los Servicios eléctricos de obras sanitarias y de riego, provincia de Neuquén. Informe Final. Mayo 1983.
31. Ferrer, José Alberto, CFI. Adopción de métodos y criterios en estudios de suelos para su inserción en el desarrollo económico-social de la provincia de Neuquén, Mayo de 1986.
32. Ferrer, José Alberto; Irisarri, Jorge A.; Mendía, Juan Manuel, CFI. Estudio Regional de suelos de la provincia del Neuquén. Volumen 1, tomo 1, Noviembre de 1989.
33. Ferrer, José Alberto; Irisarri, Jorge A.; Mendía, Juan Manuel, CFI. Estudio Regional de suelos de la provincia del Neuquén. Volumen 1, tomo 2, Noviembre de 1989.
34. Damiani, Nelson, CFI. Estudio de Alternativas y proyecto ejecutivo de riego: Chos Malal, Neuquén. Informe final, Conclusiones, Marzo 2001.-
35. Landriscini, Graciela; Fernández, Norberto; Larreguy, Alberto y Baylac, Marcelo, CFI. Efecto de las aguas claras en el sistema de riego del Alto valle, Informe Final, Abril del 2000.-
36. ITC (Israelí Consulting & Technological Company)- Gobierno de la Provincia del Neuquén. Proyecto de Desarrollo Integral Agroproductivo: Challacó – Arroyito – Chocón. Provincia del Neuquén. Informe Final, Junio 2006.-
37. López, C.; J. Gaitán, J. Ayesa; D. Bran, INTA, EEA Bariloche, Área de Investigación de Recursos Naturales. VARIABILIDAD ESPACIAL Y CARACTERIZACIÓN DE LOS HUMEDALES EN EL NOROESTE DE LA .PATAGONIA.
38. Pariani, S.; Leveratto, C. MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO PARA RIEGO EN EL VALLE SUPERIOR DEL ARROYO EL HUECU,
39. DPRH Neuquén - Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación. Mapa de los Recursos Hídricos Superficiales de la Provincia del Neuquén. Escala 1:500.000. Año 2004.
40. Giraut, M.; Ludueña, S. ; Rey, C.; Valladares, A. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación. Instituto Nacional del Agua. Cartografía Hídrica de la Provincia del Neuquén.
41. Ferrer, J.A; Irisarri, J.A.; Mendía, J.M., Uncoma. FAC, CFI. Mapa de suelos de la Provincia del Neuquén. Escala 1:500.000. Provincia del Neuquén. Año 1998.
42. Dufilho, A.C; Valle, D.; Thot, A. CFI – Copade. Elaboración de Bases para el Ordenamiento Territorial Ambiental de la Provincia del Neuquén. Año 2002.
43. DPRH.- Vuelo Aerofotográfico Río Neuquén y Curi Leuvú. Provincia del Neuquén. Relevamiento Sistemas de Riego y Áreas Productivas Chos Malal. Fotografías color escala 1:2500 y fecha: Enero de 2005.
44. Fundación Torcuato Di Tella e Instituto Torcuato Di Tella. Comunicación Nacional de Cambio Climático: Vulnerabilidad de la Patagonia y sur de las provincias de Buenos Aires y La Pampa. Informe Final. Abril del 2006.-
45. EVARSA. Estudio de Evaluación de Áreas bajo riego en la cuenca del complejo Cerros Colorados. Informe de reconocimiento de campo, etapa 1, Julio 2007.-
46. Servicios & Ingeniería SA - Ministerio de empresas públicas- EPASProyecto Mari Menuco- Confluencia. Neuquén. Mapa de suelos con aptitud para riego y cultivos.2008.-
47. Easdale, Marcos H.; Madariaga, Maria Cecilia. INTA EEA Bariloche. Zonas agroeconómicas homogéneas, Patagonia Norte, Neuquén y Rio Negro, Marzo 2009.-
48. Ferrer, Jose A.; Mazzoni, Elizabeth, AACS – UNPA. Los Mallines del oeste Neuquino, Abril 2014.-
49. Gaitán, J.; Bran, D.; Raffo F.; Ayesa J.; Umaña F. INTA EEA Bariloche, Convenio Ministerio de Desarrollo territorial de la Provincia de Neuquén. Mallines- Informe final Área Piloto n° 1, Zona Junín de los Andes, Neuquén, 2014.-
50. FAO. Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Boletín N° 56, Estudio FAO Riego y Drenaje.

51. Norton, Roger, D. FAO, Política de desarrollo agrícola, Conceptos y principios. Organización De Las Naciones Unidas Para La Agricultura Y La Alimentación, Roma, 2004.
52. FAO, PROSAP, 2014. Proyecto UTF 017. Estudio Del Potencial De Ampliación Del Riego En La Argentina, Documento de Síntesis sobre potencial de ampliación de áreas de riego existente y Anexos. Abril 2014.
53. COPADE; Neuquén, Centro de documentación. Varios referentes.
54. Dirección Provincial de Recursos Hídricos, DPRH. Neuquén. Varios referentes
55. AIC, Autoridad interjurisdiccional de las cuencas de los ríos Neuquén, Limay y Negro. Varios Referentes.
56. INTA, EEAA Valle Inferior, Bariloche y Alto valle. Varios referentes.