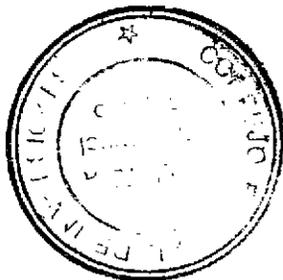


E.G.V. XII

RELEVAMIENTO Y PRIORITACION DE
AREAS CON POSIBILIDADES DE RIEGO

- PROVINCIA DEL NEUQUEN -



VOLUMEN VI
- OBRAS HIDRAULICAS -

TOMO 5

Síntesis de las Areas Nº35 Sauzal Bonito, Nº33 Añelo,
Nº39 Cerros Colorados y Nº1 Rincón Escondido

AUTOR :

Ing. Carlos Opezzo

Bs. As. 1982

INDICE GENERAL

- VOLUMEN I : RESUMEN por José Ferrer, Jorge A. Simini y Eduardo Tevez
- VOLUMEN II : CLIMA por Juan Arroyo
- VOLUMEN III : RECURSO HIDRICO por Alberto Arandía y Eduardo Tevez
- VOLUMEN IV : ASPECTOS SOCIOECONOMICOS por Héctor Domeniconi
- VOLUMEN V : SUELOS -Cuencas rios Colorado y Neuquén- por Alicia Apcarian, Nilda Aminotti, Héctor Bianco, Jorge Irisarri, Haroldo Laya, Esther Mussini y Patricia Schmidt.
- VOLUMEN VI : OBRAS HIDRÁULICAS por Joaquín P. Gonzales, Carlos Oppezzo y Guillermo García Rayo.
- VOLUMEN VII : PRIORITACION DE AREAS -Cuencas rios Colorado y Neuquén- por Norberto Pasini
- VOLUMEN VIII: SUELOS -Cuenca río Limay- por Alicia Apcarian, Héctor Bianco, Luis Ferrari, A. de Lopez, Jorge Irisarri y Patricia Schmidt
- VOLUMEN IX : OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO -Cuenca río Limay- por Nora Antunez, Juan Czarnowski y Carlos M. Rojas

CONTENIDO DE CADA VOLUMEN

- VOLUMEN I : RESUMEN**
Contiene la descripción general del estudio, sus objetivos, pautas de trabajo y autores. Incluye los criterios de selección de las áreas estudiadas, su listado y ubicación. Presenta una síntesis de los Volúmenes II al IX.
- VOLUMEN II : CLIMA (Provincia del Neuquén)**
Presenta el análisis del clima de toda la Provincia a nivel macro y mesoclimático, para la determinación de las características agroclimáticas. Establece siete zonas térmicas, asumiendo que ese parámetro constituye un buen indicador de la diversidad de cultivos posibles.
- VOLUMEN III : RECURSO HIDRICO**
Analiza las características hídricas de las cuencas de los ríos Colorado y Neuquén y estima la disponibilidad de agua para riego en función de volúmenes y calidad. Presenta un agrupamiento de áreas preseleccionadas en seis categorías, sumando a los criterios de cantidad y calidad, la estabilidad y la posible necesidad de obras.
- VOLUMEN IV : ASPECTOS SOCIOECONOMICOS (2 tomos)**
Expone la caracterización socioeconómica global de toda la Provincia, definiendo las principales actividades económicas y estableciendo criterios de regionalización. También analiza a nivel de productor la situación económica, los aspectos productivos de sus explotaciones y las situaciones de conflicto.
- VOLUMEN V : SUELOS - Cuencas de los ríos Colorado y Neuquén (2 tomos)**
Contiene los resultados de los levantamientos de suelos en 48 áreas que, en conjunto, abarcan 178.689 hectáreas. Incluye una descripción de las propiedades favorables y de las limitaciones para la puesta bajo riego.
- VOLUMEN VI : OBRAS HIDRAULICAS - Cuencas de los ríos Colorado y Neuquén (7 tomos)**
Comprende el esquema de obras y sus costos para 30 áreas de las cuencas de los ríos Colorado y Neuquén. El análisis se realiza dividiendo las áreas en 230 sub-áreas y estimando para cada una de éstas el costo de inversión inicial y los anuales de operación y mantenimiento.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- VOLUMEN VII : PRIORITACION DE AREAS - Cuencas de los ríos Colorado y Neuquén.**
Comprende el marco general del estudio y un resumen de los estudios básicos. Expone los métodos y criterios que condujeron a la selección y ponderación de los indicadores empleados en la prioritación general de las áreas. Incluye el agrupamiento de las áreas según los requerimientos de mayor o menor inversión, así como en función de las pautas de la Comisión de Tierras Áridas y las correspondientes a Áreas de Frontera.
- VOLUMEN VIII : SUELOS - Cuenca del río Limay. (2 tomos)**
Contiene los resultados de levantamientos que, en conjunto, abarcan 43.000 hectáreas. Incluye el análisis de aptitud de los suelos ante su eventual incorporación al riego.
- VOLUMEN IX : OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO - Cuenca del río Limay. (4 tomos)**
Describe 19 áreas preseleccionadas en la cuenca del río Limay, evalúa las posibilidades topográficas y la disponibilidad del recurso hídrico. Además efectúa una propuesta de obras públicas de riego a nivel de "identificación de idea" y establece los costos emergentes de la eventual construcción y operación de dichas obras.
-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

RELEVAMIENTO Y PRIORITACION DE AREAS CON POSIBILIDADES DE RIEGO EN LA PROVINCIA

DEL NEUQUEN

TEMA V

APRECIACION EXPEDITIVA DE LAS OBRAS NECESARIAS DE CAPTACION, CONDUCCION Y DEFENSA

Areas N° 35 Sauzal Bonito - N° 33 Añelo - N° 39 Cerros Colorados y N° 1 Rincón

Escondido

SINTESIS DEL INFORME FINAL

I N D I C E

<u>CAPITULO</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>PAGINA</u>
1	<u>INTRODUCCION</u>	1
2	<u>UBICACION Y DESCRIPCION DE LAS AREAS</u>	3
	2-1- Areas N° 35 - Sauzal Bonito y N° 33 - Añelo	3
	2-2- Area N° 39 - Cerros Colorados	10
	2-3- Area N° 1 - Rincón Escondido	11
3	<u>PROPUESTAS DE OBRAS</u>	13
	3-1- Areas N° 35 - Sauzal Bonito y N° 33 - Añelo	16
	3-2- Area N° 39 - Cerros Colorados	28
	3-3- Area N° 1 - Rincón Escondido	31
4	<u>CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y COMENTARIOS GENERALES</u>	
	4-1- Conclusiones	36
	4-2- Recomendaciones	39
	4-3- Comentarios Generales	41
	<u>CUADROS</u>	
	N° 21- Superficies netas regables en las áreas N° 35 y N° 33 y correspondientes subáreas.	
	N° 22- Superficies brutas por clases y subclases de suelos correspondientes al área N° 39 - Cerros Colorados.	

DESCRIPCION

- N° 23- Superficies brutas por clases y subclases de suelos correspondientes al área N° 1 - Rincón Escondido.
- N° 52- Costos totales y anuales de operación, conservación e inversión, en millones de pesos por año, de los sistemas de riego, drenaje y desagües de las distintas áreas y subáreas.
- N° 53- Superficies brutas regables de las áreas y subáreas y sus limitaciones fundamentales.
- N° 54- Agrupamiento de las áreas y subáreas por los costos totales de inversión que demandarían las obras de riego propuestas.
- N° 55- Clasificación de las áreas y subáreas por los costos unitarios de inversión que demandarían las obras de riego propuestas.
- N° 56- Clasificación de las áreas y subáreas por los costos unitarios anuales totales de las obras de riego propuestas.
- N° 57- Tipos y requerimientos de obras y disponibilidades y calidad del agua de riego de las áreas y subáreas estudiadas.

PLANOS

- N° 1 - Plano de ubicación - Area N° 35 Sauzal Bonito; Area N° 33 Añelo y Area N° 39 Cerros Colorados.
- N° 14- Plano de ubicación. Area N° 1 Rincón Escondido.
- N° 4 - Area N° 35 Sauzal Bonito. Subáreas I y IV. Esquema de obras básicas de riego.
- N° 5 - Areas N° 35 y N° 33 - Subáreas II, III y Va. Obras básicas de riego.
- N° 10- Area N° 33 Añelo. Subáreas V, V₁, V₂, VI, VII, VIII, VIII₁ y IX. Esquema teórico de las obras básicas de riego.
- N° 12- Area N° 39 Cerros Colorados. Ubicación de las obras básicas propuestas.
- N° 16- Area N° 1 Rincón Escondido. Esquema figurativo de los sistemas de riego, desagüe y vial.
-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

RELEVAMIENTO Y PRIORITACION DE AREAS CON POSIBILIDADES DE RIEGO EN LA PROVINCIA
DEL NEUQUEN

Areas N° 35 Sauzal Bonito - N° 33 Añelo - N° 39 Cerros Colorados y N° 1 Rincón
Escondido

SINTESIS DEL INFORME FINAL

1.- INTRODUCCION

Este informe contiene la síntesis del INFORME FINAL integrado por los tomos II y III del estudio "Relevamiento y Prioritación de Areas con Posibilidades de Riego en la Provincia del Neuquén", correspondientes a las áreas N° 35 Sauzal Bonito; N° 33 - Añelo; N° 39 - Cerros Colorados y N° 1 - Rincón Escondido.

El trabajo tiene por finalidad determinar las obras hidráulicas que se requerirían en las distintas áreas y subáreas en las que se ha dividido el estudio para establecer los sistemas de riego, drenaje y desagües y mejorar y complementar los existentes, incluyendo la estimación de los costos de inversión conservación y operación que estos sistemas demandarían.

Las obras hidráulicas que se han previsto, comprenden a las tomas libres sobre ríos, captaciones por bombeo, los canales de conducción, la red de canales de riego para la distribución de las aguas, las obras para el control de los caudales, la red de zanjas colectoras de drenajes, la red de canales de desagües y las obras de defensa contra los aluviones y erosión de márgenes, para servir a explotaciones o parcelas de 30 a 100 Has de superficie neta regable. Las obras de riego se han previsto con un nivel tecnológico moderno, tendiente a minimizar el trabajo personal y aumentar la eficiencia de riego.

Este estudio, conjuntamente con otros concertados por el C.F.I. tiene como propósito fundamental contribuir a formar juicios razonables para orientar las inversiones en materia de obras hidráulicas, ya sea que estas inversiones provengan del Estado o de los particulares, de manera que las mismas sean oportunas, bien dirigidas y vayan tornando a la agricultura intensiva en una actividad perenne. Asimismo y aunque a nivel muy preliminar, contribuye a profundizar en el conocimiento técnico y económico de las obras de riego en la

Provincia del Neuquén correspondientes a las áreas que abarca este estudio, y con ello a establecer con mayor precisión, las políticas para un desarrollo prioritario.

Corresponde advertir que con este estudio no ha sido posible alcanzar un alto grado de detalle en la definición de las obras, ya que las ideas y propuestas que aquí se insertan se basan en el reconocimiento visual de las áreas y en la información existente que pudo consultarse, la que ha sido insuficiente para elaborar las propuestas a un nivel de anteproyecto preliminar en la mayoría de los casos, ni tampoco al nivel de croquis preliminar en otros. Por ello, el nivel alcanzado en la definición de las obras de los sistemas de riego, tiene distintas precisiones y profundidades. Fundamentalmente se ha esbozado el planeamiento general de los sistemas, el que por falta de información, muchas veces ha debido idealizarse y por ello es susceptible de mejoramientos y cambios. Sobre la base de esos planeamientos se han desarrollado los estudios, alcanzando diversos niveles de precisión.

Sobre esos fundamentos y la experiencia personal, se han realizado los cálculos aproximados y se estimaron los volúmenes y órdenes de magnitud de los costos de las diversas obras, lo que permitió definir con razonable margen de acierto, las ventajas relativas que, con relación a las obras hidráulicas, presentan entre sí las áreas y subáreas del estudio.

Para desarrollar los trabajos, se ha tratado de recabar la mayor información posible, tanto en la esfera estatal como en los propios regantes y consorcios de regantes, resultando muy escasa, particularmente en materia topocartográfica e hidrológica local, información que se constituye en la principal e imprescindible para elaborar un anteproyecto o proyecto de riego.

Esta tarea de búsqueda de información demandó considerable tiempo, habiéndose entrevistado a la mayor parte de los regantes de las áreas donde actualmente se desarrolla la agricultura bajo riego.

Para facilitar, en otra etapa más avanzada, la prosecución de los estudios hacia un mayor grado de precisión, se trató de ordenar y condensar la información consultada en lo concerniente al presente estudio.

Cabe señalar que en este trabajo no se han previsto hacer investigaciones ni

relevamientos de campo, ni estudios especiales de ninguna índole, proponiéndose la ejecución de un conjunto de acciones y estudios para alcanzar un mayor detalle en la definición de las obras.

Para la ejecución de este trabajo se ha asignado un sólo experto a cuyo cargo y responsabilidad estuvieron los reconocimientos de campo, los estudios de gabinete y la redacción de los informes en un plazo de siete meses. Para el desarrollo de parte de estos trabajos se contó con la colaboración de los Ingenieros Alfredo Reale y Raúl Arturo Crespillo.

Conviene destacar que las cuatro áreas y subáreas del estudio, están localizadas en regiones que cuentan con clima templado, con un relativamente amplio período libre de heladas que les posibilitaría el desarrollo de una agricultura intensiva y diversificada, y que en conjunto sumarían una superficie bruta de suelos regables de unas 60.337 Has. Tan considerable superficie, en una provincia limitada por sus recursos en suelos arables, y con abundantes recursos hídricos, permite apreciar la importancia del presente estudio.

2.- UBICACION Y DESCRIPCION DE LAS AREAS

En el plano N° 1 se indica la ubicación general de las áreas N° 35 - Sauzal Bonito; N° 33 - Añelo y N° 39 - Cerros Colorados, localizadas a lo largo del tramo inferior del río Neuquén, y en el plano N° 14 la del área N° 1 - Rincón Escondido, ubicada a lo largo de un tramo del alto río Colorado.

En las cuatro áreas estudiadas se registra un clima del tipo árido mesotermal, con un período libre de heladas relativamente importante como para permitir una agricultura intensiva diversificada y competitiva, de manera muy parecida a la que se obtiene actualmente en el alto valle del río Negro.

Las fuentes de abastecimiento están aseguradas a través del río Neuquén (áreas 35, 33 y 39) y del río Colorado (área N° 1), las que reúnen excelentes condiciones cualicuantitativas para el establecimiento de una próspera agricultura intensiva.

2-1- Áreas N° 35 - Sauzal Bonito y N° 33 - Añelo:

La denominación "Sauzal Bonito" dada por el C.F.I. al área N° 35, com-

prende las tierras del valle inferior del río Neuquén que van desde la iniciación de la curva del río que lo lleva a la dirección N-E (aproximadamente 38°36' de latitud Sur y 69°06' de longitud Oeste), hasta la presa de Portezuelo (aproximadamente 38°27' de latitud Sur y 68°56' de longitud Oeste.)

La denominación "Añelo" dada por el C.F.I. al área N° 33, comprende las tierras del valle inferior del río Neuquén, que van desde el extremo inferior del área N° 35, es decir, desde la presa de Portezuelo, hasta el extremo inferior del sistema de riego de Punta Sierra. Comprende los valles aluviales y las mesetas aledañas ubicadas hasta una altura máxima de unos 50 m. sobre el nivel del río.

Las áreas N° 33 y 35, presentan un gran desarrollo longitudinal que en su conjunto alcanza a unos 78 km. a lo largo del río Neuquén, contra un estrecho valle de unos 0,5 a 3 km. de ancho, cuyas tierras regables, estimadas en 15.056 Has, se ubican sobre ambas márgenes, según lo determina el actual cauce, aunque la mayor extensión de esas tierras se localizan sobre la margen izquierda.

Las comunicaciones con la margen izquierda de las áreas se establecen a través de la ruta provincial N° 7 y la ruta nacional N° 151 (asfaltada), que las une con la ciudad del Neuquén; la distancia desde ésta hasta la presa de Portezuelo es de unos 120 km.

La margen derecha se vincula con la ciudad del Neuquén a través de las rutas provinciales N° 7 y N° 17. Por este último camino se llega a Plaza Huincul a lo largo de unos 70 km. de recorrido a contar desde la presa de Portezuelo.

La ruta provincial N° 7 se encuentra asfaltada hasta la cabecera del sistema de riego de Punta Sierra. Actualmente la provincia ha decidido iniciar la pavimentación desde este punto hasta la localidad de Añelo, así como también la pavimentación de la ruta N° 17 en el tramo comprendido entre la presa de Portezuelo y la ciudad de Plaza Huincul.

Las áreas N° 35 y N° 33 se integran por las doce subáreas siguientes:

Subárea I: conocida localmente como Sauzal Bonito, ubicada sobre margen derecha. Se encuentra parcialmente sistematizada y regada, de manera muy precaria, con alto grado de afincamiento humano, integrados en su totalidad por ocupantes de tierras de propiedad privada.

Subárea II: conocida como valle superior, ubicada sobre margen izquierda, de propiedad de Corfone S.A. (Corporación Forestal Neuquina), actualmente inculta.

Subárea III: se ubica sobre margen izquierda, a continuación de la subárea II.

Es la de mayor extensión, encontrándose en proceso de desarrollo a través de la acción de consorcios de regantes tales como: CORFONE S.A. (valle inferior); Boschi; Añelo Forestal; Llambí, etc.

Subárea IV: ubicada sobre margen derecha, constituye una pequeña área aislada e inculta.

Subárea V: se ubica sobre la margen izquierda del río y comprende los suelos del valle aluvial. Esta extensa subárea está en proceso de desarrollo, aunque a la fecha las áreas regables son relativamente pequeñas. Se destacan aquí las explotaciones de Tanuz S.A.; Andrés Vela; Boschi y otros, las que se iniciaron hace menos de una década. La pequeña localidad de Añelo se enclava en esta subárea.

Subárea V₁: constituye una meseta totalmente inculta, ubicada arriba de las subáreas V y III, con bastante relieve y pendiente. Para su riego se requiere el bombeo.

Subárea V₂: comprende una meseta inculta ubicada en un plano más alto que la subárea V₁, con marcado relieve e importante pendiente, requiriéndose del bombeo para su riego.

Subárea VI: se ubica sobre la margen derecha del río, inmediatamente aguas abajo de la presa de Portezuelo. Es un área inculta de muy reducida extensión.

Subárea VII: constituye una pequeña península asociada a la margen izquierda y que según el estado del río se transforma en isla. Presenta un relieve muy movido, con abundantes zanjones y suelos medanosos.

Subárea VIII: se ubica sobre la margen derecha hacia el extremo inferior del área.

Subárea VIII₁: es una pequeña meseta inculta ubicada sobre la subárea VIII. Para el riego se requiere bombeo.

Subárea IX: Se ubica sobre la margen izquierda, con un relativamente importante ancho valle, limitando abajo con El Chañar. Tiene importantes obras de riego y relativamente importante desarrollo de suelos sistematizados y en proceso de sistematización, correspondientes a la explotación de Punta Sierra S.A.

La superficie actualmente regada y en condiciones de ser regada en el conjunto de estas áreas se ha estimado en unas 1.300 Has, es decir, alrededor del 10% con relación al total de las tierras que fueron clasificadas como aptas para el desarrollo de la agricultura.

La situación actual de las distintas subáreas que tienen algún grado de desarrollo pueden resumirse en los siguientes conceptos:

* Subárea I: Tiene una toma libre y un canal principal de unos 10 km. de desarrollo desde el cual se derivan las aguas hacia las reducidas áreas sistematizadas. Estas obras se encuentran en muy mal estado de conservación y sometidas con frecuencia a las avenidas de los aluviones que caen desde la barda, produciendo serias roturas que dan origen al corte del agua para riego.

Se riega con el método gravitacional, en suelos con una sistematización muy deficiente. El valle es muy estrecho, en su mayor parte inferior a 1 km., delimitado al Sur por una barda que se corta en el valle abruptamente.

En base a la fotografía aérea de 1972, a escala aproximada 1:29.000, se estimó la superficie regada en unas 60 Has, situación que a la fecha no se ha modificado sustancialmente.

Se practica una agricultura que no alcanza al nivel de subsistencia, con obras de abastecimiento y conducción totalmente inseguras; durante el reconocimiento de campo (12/15 de Enero de 1982), no se podía regar debido a la falta de agua en el brazo del río donde se empla-za la toma libre.

Las condiciones de relieve, topográficas, geométricas y fluviales de este valle, hacen que las obras de riego resulten onerosas y compli-cadas.

Esta subárea tiene un alto grado de afincamiento humano, establecién-dose un serio minifundio. En cuanto a otras obras de infraestructura, cabe señalar que esta subárea, al igual que las demás, con excepción de la localidad de Añelo, carecen de energía eléctrica y los caminos de acceso son precarios.

- * Subárea II: Tiene una toma libre, con un canal principal proyectado para conducir 1.560 l/s que permitirá regar una superficie del orden de las 1.300 Has si se computa una dotación máxima de 1,20 l/s Ha; esta superficie se ubica en la subárea II y en parte de la III.

Esta subárea II, propiedad de Corfone S.A., está inculta y el canal que la atraviesa, sólo permite el dominio de una parte menor de los suelos regables.

- * Subárea III: En esta subárea se concentra el mayor desarrollo agríco-la del área N° 35, practicándose el riego gravitacional de montes fo-restales. Entre el establecimiento de Corfone S.A. y Boschi, la super-ficie actualmente regada es alrededor de 400 Has.

Más abajo de la explotación de Boschi se sitúan 14 lotes que corres-ponden a un consorcio de regantes y que se ubican sucesivamente has-ta pasar la presa de Portezuelo (es decir, entrando en la subárea V). Actualmente estas tierras no pueden aprovecharse por falta de las o-

bras de abastecimiento, ya que la capacidad de las obras que abastecen a CORFONE S.A. y Boschi estarían comprometidas para esas explotaciones.

- * Subáreas V y IX: En estas subáreas se ubican todas las explotaciones existentes dentro del área N° 33, en la que desde arriba hacia abajo se destacan las de A. Vela, que se abastece con una toma libre ubicada abajo del dique de Portezuelo, presentando algunas limitaciones para poder derivar el agua; luego continúa el establecimiento de Tanuz S.A. que también tiene su propia toma y canal; por convenio con los regantes de abajo, este canal se ha continuado permitiendo el riego de las explotaciones de Mardones, Paredes, Galván y Bartusch. En total la superficie regada en estas subáreas alcanza a unas 500 Has.

En la subárea IX se ubica la explotación de Punta Sierra S.A., que cuenta con las obras de riego (canales y obras de arte) para regar una superficie del orden de las 2.000 Has. Además incluye algunos desagües colectores y unas 300 Has de tierras sistematizadas prácticamente a cero. Faltan ejecutar algunas defensas contra aluviones, los drenes y desagües y se continúa sistematizando a un ritmo estimado entre 100 y 300 Has/año. Dispone de una toma libre propia y las obras se construyen en base a un estudio integral elaborado por una firma consultora. Prácticamente a la fecha no se ha iniciado el desarrollo agrícola.

El resto de las subáreas se mantienen incultas.

En las subáreas con riego no existe drenaje artificial ni prácticamente desagües, y la aplicación del agua al suelo se realiza sin control, incorporándose toda el agua que se deriva de las tomas.

En el cuadro N° 52 se indican las superficies brutas regables de las distintas áreas y subáreas del estudio.

Los suelos que fueron clasificados como regables, corresponden a las clases 2 st, 3 st, 3 + 6 st, 3 + 4 Sst y 4 Sstd, perteneciendo los suelos no regables a las subclases 6 std y 6 st, constituídos por cauces del río, zonas inundables, zonas quebradas y pedregosas y otras taras edafológicas.

Alrededor de un tercio de los suelos regables están formados por la asociación de clases 3 y 6, por lo que la superficie bruta efectivamente regable será menor a la indicada. Para separar estas clases, si es que se pueden separar, sería necesario hacer un estudio edafológico a nivel de semidetalle.

Para estimar las superficies netas que podrían destinarse a la agricultura, se hicieron los siguientes supuestos:

15% del área bruta: corresponden a las superficies ocupadas por acequias de riego, drenes, desagües, calles, edificaciones y taras edafológicas.

5% del área bruta: corresponden a las superficies ocupadas por obras mayores, tales como canales principales y secundarios de riego, colectores de drenaje, desagües de aluviones, caminos públicos y a la geometría del valle (áreas de seguridad por erosión de márgenes).

De acuerdo con esas hipótesis relativamente conservadoras para el riego gravitacional, resulta:

$$S_N = 0,85 \times 0,95 \times S_B = 0,81 S_B$$

$$S_N \cong 0,80 S_B$$

siendo:

S_N : Superficie neta destinada a la agricultura bajo riego.

S_B : Superficie bruta.

Aplicando esta relación a las superficies brutas regables, se tienen entonces las superficies netas que estimativamente podrán dedicarse a la agricultura, las que se indican en el cuadro N° 21 para cada subárea.

Puede apreciarse en el cuadro que las subáreas más importantes (III, V, VI y IX) comprenden alrededor del 70% de la superficie regable, careciendo de relevancia las subáreas I, III, IV, VI, VII y VIII₁, las que en su conjunto representan el 16% del área neta regable.

Cabe señalar que en las áreas regadas por CORFONE S.A., A.Vela y Tanuz se ubican suelos profundos y muy profundos de textura gruesa, es decir con muy buena aptitud para la implantación de montes forestales.

2-2- Area N° 39 - Cerros Colorados:

El área N° 39 denominada por el C.F.I. "Cerros Colorados", está formada por una sola unidad y se ubica dentro del espacio que determinan los tramos inferiores de los ríos Neuquén y Limay, extendiéndose desde las proximidades de su confluencia hacia el Noroeste a lo largo de unos 49 km. El lago de Mari Menuco limita el área por su lado Noroeste.

El ancho del área oscila aproximadamente entre 8 a 16 km. y la altura sobre el nivel del mar entre unos 300 m. al Este, hasta más de 410 m. en el extremo Oeste.

El área consta de una sucesión de mesetas, destacándose tres planicies principales separadas por escalones que oscilarían entre los 15 y 20 m., además de planicies intermedias con desniveles de algunos metros.

La superficie total se ha estimado en alrededor de 54.779 Has, de las cuales unas 41.912 Has se han clasificado como regables.

Desde la ciudad del Neuquén se puede acceder al área a través de la ruta N° 234, iniciándose a unos pocos kilómetros de dicha ciudad.

El área se haya inculta, salvo una pequeña superficie de unas 15 Has, propiedad de la firma Moño Azul, implantada con frutales y viñas y regadas "por goteo".

La única actividad que se observa en el área es la explotación petrolera, con la presencia de pozos, oleoductos, cañerías, líneas de energía, picadas y demás instalaciones propias de dicha explotación.

El relieve general de las planicies, si bien generalmente planos, presentan algunas variaciones locales (paleocauces), aunque a veces ocultas por los depósitos eólicos modernos.

La pendiente media general del sector alto del terreno en la dirección NO-SE, es alrededor del 1,5%, en cambio en la dirección SO-NE la pendiente media alcanza al 1%.

En el cuadro N° 22 se indican las superficies brutas por clases y subclases de suelos según el "Estudio de Suelos a Nivel de Reconocimiento con Fines de Riego en 43 Areas Preseleccionadas".

De acuerdo con el estudio edafológico realizado, no se encontraron tierras que pudieran clasificarse en las clases 1 y 2. Siempre siguiendo a dicho estudio, cabe destacar que la gran mayoría de los suelos están desarrollados sobre sedimentos eólicos relativamente someros y antiguos (espesores de 0,3 a 0,7 m.), sobrepuestos a un manto de grava con escasa matriz arenosa con espesores de 2 a 4 m. y muy fuertemente cementados por CO_3CA en los primeros 50 a 80 cm. Este manto de grava suprayace en forma abrupta a la formación Río Colorado, compuesta por interestratificaciones de areniscas, limonitas y arcilitas, que en su conjunto tienen espesores muy considerables. Este manto petrocálcico, al parecer relativamente impermeable y de gran compacidad, establece una grave limitación a la agricultura, porque en él no podrían penetrar las raíces, ni los excesos del agua de riego.

El relieve general de las planicies puede ser considerado como llano, sin embargo las variaciones locales del macrorelieve en forma de bajos y lomas someros con desniveles relativos del orden de 0,5 a 0,8 m., plantea problemas al trazado de los canales de riego y colectores de drenaje y a la sistematización de los suelos, particularmente en aquellas zonas de poca profundidad efectiva.

Para el análisis teórico del drenaje, se ha supuesto una profundidad efectiva de los suelos de 0,80 m. limitado por un manto petrocálcico impermeable.

2-3- Area N° 1 - Rincón Escondido:

El área N° 1 denominada por el C.F.I. "Rincón Escondido" se ubica sobre la margen derecha del alto río Colorado, en terrazas sobreelevadas con relación al estrecho valle aluvial. Tiene un desarrollo longitudinal de unos 25 km. y anchos variables que alcanzan hasta 3,5 km.

El acceso se realiza a través de la ruta N° 8 que la recorre longitudinalmente. La distancia, desde el sector más bajo (puesto Hernández) has-

ta Rincón de los Sauces (ubicado aguas abajo), es de unos 25 km. y de 260 km. hasta la ciudad de Neuquén a través de la mencionada ruta N° 8 y de las rutas N° 7 y 151.

Por la ruta N° 8 hacia el Oeste se comunica con la localidad de Chos Malal a una distancia de unos 150 km. Hacia el Este, se comunica con Catriel a una distancia de unos 170 km.

La altura del área con relación al río oscila entre unos 45 a 10 m.

La superficie total se ha estimado en 5.572 Has, excluyendo las áreas con roca aflorante o subyacente, de las cuales unas 3.410 Has se han computado como regables.

El área comprende a antiguas planicies, con importantes macro y micro-relieves y pendientes. Estas pendientes son del orden de los porcientos. El clima es árido, con vegetación xerófila, con amplios sectores con roca basáltica en superficie y cauces naturales que cruzan transversalmente el área y desembocan en el cauce del río Colorado.

El área se halla inculta y despoblada, con excepción de los puestos de Barda Castillo y de Hernández ubicados en los extremos Oeste y Este del área respectivamente.

La única actividad que se observa es la explotación petrolera, con la presencia en ciertos sectores de pozos de explotación, oleoductos, cañerías, líneas de energía, picadas y demás instalaciones propias de dicha explotación.

Las obras de infraestructura existentes comprenden la ruta N° 8 (de tierra), líneas de energía eléctrica y puente de servicio de YPF sobre el río Colorado en el lugar denominado Pata Mora ubicado aproximadamente en el tercio inferior del área.

En el cuadro N° 23 se indican las superficies brutas regables por clases y subclases de suelos, según el "Estudio de Suelos a Nivel de Reconocimiento con Fines de Riego en 43 Areas Preseleccionadas", ejecutado por la UNC-CFI.

Los suelos regables fueron clasificados en las clases 2st, 4st y 4st + 6 st.

Más de la mitad de los suelos regables (57%) se clasificaron en la clase 2st y algo más de un tercio en la clase 4st.

De acuerdo con el estudio edafológico, los suelos son muy profundos, con escaso desarrollo, con secuencia de horizontes del tipo (A)-C1-C2, o bien formados por una sucesión de capas de textura gruesa a través de todo el perfil. La presencia de materiales finos interestratificados con el material grueso suele ser común en el subsuelo y/o sustrato. Son totalmente calcáreos, con horizontes enriquecidos en sulfato de calcio.

No tienen problemas de salinidad, pero en cambio presentan inconvenientes moderados a fuertes de sodicidad. Tienen problemas ligeros a moderados por macro y microrelieve.

Cabe advertir que los suelos clasificados como regables se presentan por manchones de formas muy irregulares, a veces sin continuidad, con importantes pendientes (en general del orden de los porcentos) y macro y microrelieve, aspectos que condicionarán las técnicas de riego posibles y convenientes de aplicar. Asimismo se presentan en el área importantes sectores con roca basáltica en superficie y subaflorente, lo que puede encarecer exageradamente las excavaciones cuando la localización planialtimétrica de las zanjas colectoras de drenaje y desagües deban atravesar esos sectores.

3.- PROPUESTAS DE OBRAS

La propuesta del conjunto de obras hidráulicas que permitirían establecer una próspera agricultura intensiva en las distintas subáreas y áreas del estudio, comprenden a los sistemas de riego, drenaje y desagües y a las obras de protección de márgenes y defensas contra aluviones.

Esta propuesta se ha basado en los reconocimientos de campo, en el estudio y análisis de los escasos antecedentes disponibles y en la experiencia del autor de este trabajo, por lo que los niveles alcanzados en la definición de las obras tienen distintas precisiones.

La planificación de las obras hidráulicas que requerirán las distintas subáreas y áreas del estudio se desarrolló de acuerdo con las siguientes pautas

básicas:

- * Las áreas se enclavan en regiones con abundantes, excelentes y seguros recursos hídricos (los ríos Neuquén y Colorado), con clima templado muy apto para el desarrollo de una gran diversidad de cultivos en condiciones competitivas con otras regiones del país.

No obstante, la disponibilidad de suelos aptos para la agricultura es escasa en relación al recurso hídrico disponible, razón por la cual la planificación incluye a la totalidad de las tierras disponibles, por más aisladas, pequeñas y altos costos de desarrollo que demanden.

- * Las obras de riego deberán ejecutarse gradualmente, con un desfase mínimo pero en la misma medida en que vayan creciendo las superficies sistematizadas y bajo cultivos. Pero todo ello bajo una planificación bien estudiada y que prevea los espacios para la localización de las futuras obras (canales de riego, colectores de drenaje, etc.)

En este sentido cabe señalar que en las áreas N° 35 y N° 33, existen una serie de tomas libres y canales de alimentación, que abastecen el escaso riego actual. Dichas obras pueden ser mejoradas a fin de aumentar su capacidad y permitir el crecimiento de la actividad agrícola hasta un determinado límite (ejemplo, las obras básicas de CORFONE). Incluso podrán demorarse las inversiones de drenaje bajo un estricto control freaticométrico del área y estudios que aconsejen sobre la oportunidad de iniciar la construcción de nuevas obras.

Cuando se ha llegado a este límite, deberán materializarse las obras definitivas concebidas con capacidad para servir a todas las tierras susceptibles de riego. En ese momento es posible que la dimensión alcanzada en la producción agrícola y las nuevas empresas interesadas en las tierras incultas, sean capaces de financiar aquellas obras definitivas.

- * Las obras definitivas de riego (tomas, canales, etc.) deben proyectarse con un nivel tecnológico moderno y tendiente a minimizar el trabajo personal. Y aquí está lo más difícil, ya que con el conocimiento actual debemos prever obras para una época que habrá sufrido una evolución tecno-

lógica que obviamente se desconoce. Lo que resulta indudable es la tendencia hacia la reducción del trabajo personal, en particular en lo que hace a la distribución y manejo del agua con alta eficiencia, tanto público como parcelario.

Particularmente, se aplicarán revestimientos de hormigón simple a los canales de riego a nivel de matrices, principales y secundarios, y compuertas automáticas de nivel constante asociadas a baterías de compuertas modulares que permitirán la distribución de los caudales con errores inferiores a $\pm 5\%$ y con una sencilla operación manual.

- * En todos los casos las obras de riego deben concebirse con un grado de seguridad aceptable, es decir con elevados períodos probables de ocurrencia de desastres (crecientes y bajantes del río; caudales extraordinarios de torrentes, etc.) Como ejemplo cabe reiterar el hecho ocurrido en la subárea I, donde se produjo en plena temporada de riego el corte del agua de riego. Es indudable que si un hecho como el señalado ocurriera durante un cierto tiempo en una extensa área cultivada, como la del Alto Valle del Río Negro, podría constituirse en un verdadero desastre nacional.
- * A fin de minimizar las inversiones en los primeros años de desarrollo agrícola, es aconsejable comenzar a abastecer el área con una toma por bombeo, prescindir durante ese período de obras de drenaje, desagües y defensas de márgenes, y comenzar a desarrollar los mejores suelos, los que impliquen mínimo costo de emparejamiento y obras de abastecimiento de agua. No obstante todas estas obras provisorias deberán compatibilizarse con las obras futuras que servirán a todo el área, y la sistematización de los suelos deberá observar la mejor calidad, ya que de lo contrario, si se implantan cultivos permanentes, esto luego no tiene arreglo.
- * Las áreas N° 35 y N° 33 se subdividieron en doce subáreas y tal subdivisión está asociada a la separación física entre las mismas y al sistema de abastecimiento de agua de riego que le corresponde a cada una.
- * Las obras existentes no se evalúan, sino que se consideran amortizadas a

los fines de la comparación económica de las distintas subáreas y áreas en estudio.

3-1- Area N° 35 - Sauzal Bonito y N° 33 - Añelo:

En planos 4, 5 y 10 se esquematizan las obras básicas que servirán para el abastecimiento de las demandas de riego de las distintas subáreas correspondientes a las áreas N° 35 y N° 33.

En el planeamiento general se han tenido en cuenta las obras existentes y los regímenes del río, para concebir las obras que permitirán satisfacer las máximas demandas de agua de todas las tierras aptas para el riego.

Atento a los costos de inversión y conservación, y a la seguridad que deben tener las tomas libres, se ha tratado de reducirlas a un mínimo. Dos de ellas se ubican en los tramos del río con régimen natural (TE1 y TE2) y corresponden a tomas existentes, que permitirían abastecer a las subáreas I, II, III y parte de la V, correspondiendo las primeras al área N° 35 y la segunda al área N° 33. Esta última subárea podrá de esta manera dominarse gravitacionalmente, dominio imposible de lograr desde la tercer toma que se propone (T1). Esta toma ubicada inmediatamente aguas arriba y sobre la margen izquierda de la presa de Portezuelo, podrá servir en forma segura y totalmente controlada, a todas las tierras de Añelo, tanto ubicadas sobre margen izquierda como las que se localizan sobre margen derecha.

Para ello se ha planificado un canal matriz único que por margen izquierda tenga dominio sobre todas las tierras de valle, incluyendo las ubicadas en la margen derecha, las que en su momento, cuando se haya alcanzado un cierto grado de desarrollo agrícola, podrán ser abastecidas a través de sifones invertidos que crucen el cauce del río. Estos sifones serían de relativo bajo costo, teniendo en cuenta que, debido al control que se tiene sobre el río desde la presa de Portezuelo, prácticamente se eliminará el costo más alto constituido por el desvío del río. Mientras no se alcance ese nivel de desarrollo señalado, las tierras de margen izquierda podrán seguir regándose y amplián-

dose a través de las tomas existentes (T_{p1} , T_{p2} y T_{p3}), pero las ampliaciones de obras deberán compatibilizarse con los proyectos de las obras futuras que se han descripto.

Asimismo, con esta toma T_1 podrían incluso servirse todas las tierras regables ubicadas entre la presa de Portezuelo y el dique compensador de la central Planicie Banderita, con lo cual se podría prescindir de alimentar el cauce desde la presa de Portezuelo y de esta manera incrementar la generación de energía y reducir las pérdidas de agua por infiltración en el cauce.

La descarga de las aguas por el cauce del río, según el convenio actual, debe satisfacer los usos consuntivos, pero además debe garantizar la derivación de las aguas de todas las tomas ubicadas en el tramo entre los diques de Portezuelo y Compensador y esta condición quizá es la que imponga la necesidad de derivar mayores caudales que no serán turbinados.

El cauce, que debe tener capacidad para conducir un caudal de hasta 3.500 m³/s sin producir perjuicios (y ésta es una incógnita), podrá mejorar, al eliminarse el agua que contribuye al crecimiento de la vegetación nativa.

Cabe aquí reflexionar sobre una cuestión discutida, que se refiere al concepto que tienen algunos funcionarios sobre la derivación de las aguas hacia abajo de la presa de Portezuelo. Según ese concepto se la califica de "agua cara" pues no se turбина.

En realidad el valor económico de esa agua deberá medirse por conceptos (que podrían equipararse a los económicos puros), tales como: integración territorial y soberanía nacional; generación de riqueza agrícola e industrial complementaria; etc., además de la reducción de la generación hidroeléctrica. Debe tenerse en cuenta que, bajo la clásica estructura productiva del alto valle del río Negro, por ejemplo, los requerimientos de población que podría llegar a alcanzar la actividad agrícola en las áreas en estudio, serían del orden de los 20.000/30.000 habitantes.

Las referidas tomas existentes T_{E1} y T_{E2} están enclavadas en la parte más alta posible de los referidos valles, es decir que de necesitarse aumentar el dominio mediante el corrimiento de esas tomas hacia aguas arriba habría que concebir una muy costosa e insegura obra de conducción en faldeo, a través de bardas que llegan a pique hasta el río, además de peligrosos cruces con los torrentes. Por ello se han considerado las mismas tomas que sirven en la actualidad, sobre las cuales se prevén modificaciones tendientes a asegurar el ingreso de los caudales que se podrán demandar en el futuro.

Por otro lado, se han previsto tomas sobre el río para captar el agua por bombeo (T_B) según el siguiente detalle:

T_{B1} : Esta toma tiene por misión dominar la parte alta de la subárea I y también abastecer la totalidad de la superficie de dicha subárea, cuando debido a los bajos niveles del río, no puedan derivarse las aguas desde T_{E1} .

Se trata entonces de una captación por bombeo definitiva.

T_{B2} : Teniendo en cuenta el aislamiento y reducido tamaño, se ha previsto abastecer la subárea IV por medio de una toma por bombeo, de manera que permita el dominio de toda el área.

T_{B3} : Por las mismas razones que las expuestas para T_{B2} , se ha previsto una toma por bombeo de carácter temporal, para abastecer una parte de las tierras regables de la subárea VI. Se estima que cuando se colme esa capacidad, y en el resto de las áreas se haya alcanzado un satisfactorio grado de desarrollo que posibilite la construcción del canal matriz que se prevé abastecer desde T_1 , será necesario y conveniente materializar el sifón S_1 , el que podrá partir del canal matriz o de algún canal secundario.

T_{B4} : Por similares conceptos expuestos para T_{B3} , se ha previsto una toma por bombeo temporal para abastecer una parte de las tierras correspondientes a la subárea VIII.

En el futuro, para permitir el abastecimiento de la totalidad de

la subárea VIII y también de la VIII₁, se requerirá contar con el Sifón S₃.

TBC₁: Esta toma por bombeo desde el canal, permitirá el dominio de una buena parte de la subárea II, por lo que constituye una obra de carácter permanente.

TBC₁₋₁: Esta toma y estación de bombeo desde canal, permitirá el dominio de la parte alta de la subárea I.

TBC₂: Se trata de una obra de bombeo permanente para el abastecimiento de las subáreas V₁ y V₂ y para obtener el dominio de la subárea V₁.

TBC₃: También esta toma por bombeo desde canal, es de carácter permanente y necesaria para el dominio de la subárea V₂.

TBC₄: Esta estación de bombeo permanente desde canal, se requiere para el abastecimiento y dominio de la subárea VIII₁.

Cabe mencionar que para la subárea VII se ha concebido la obra de abastecimiento definitiva por medio del sifón S₂, teniendo en cuenta el pequeño cauce que debe atravesar y la posibilidad de derivar el agua desde un canal secundario o terciario cercano de la subárea V.

Con el fin de seleccionar el método y el diseño apropiado del drenaje agrícola de las áreas en estudio, se ha hecho un sencillo estudio preliminar del drenaje agrícola.

Por dicho estudio sería conveniente concebir el drenaje por medio de zanjas, con una profundidad efectiva de unos 2,25 m. y una separación de alrededor de 1 km., para las hipótesis asumidas, siendo conveniente el trazado de drenes longitudinales, teniendo en cuenta las condiciones de estrechez de los valles regables. No obstante no contar con información alguna con relación al perfil litológico de las mesetas, a los fines de este estudio se asume la misma validez que la de los suelos del valle.

Con esta solución se resolvería totalmente el drenaje pareclario y la descarga de las aguas drenadas en el río.

3-1-1- Subárea I:

La superficie bruta total de la subárea se ha estimado en 712 Has y la neta regable en 570 Has. Considerando la situación social, a fin de favorecer a la mayor cantidad de familias radicadas, se estima conveniente fraccionar el área en parcelas que incluyan un mínimo de 30 Has netas o sea unas 38 Has brutas, con lo cual y las medidas que se proponen en el Capítulo 4, se podrá modificar favorablemente la situación de los habitantes. Con ese tamaño de las parcelas durante los primeros años se podrán ir aprovechando las mejores tierras y las que requieren menor costo de desarrollo, dejando para el futuro los suelos que presentan mayores limitaciones a la agricultura y a su sistematización.

Se adoptó una subdivisión de la tierra de manera que todas las chacras tienen como límite Norte y Sur al río y a la barda respectivamente, habiendo resultado 18 explotaciones, con una superficie bruta media del orden de las 40 Has.

Si se supone una cota mínima del nivel del agua en la toma libre de 361,50, entonces el canal principal 1 podría comenzar a dominar las tierras a partir de la progresiva 4.000 m. aproximadamente. Las tierras que quedan arriba de este punto deberán abastecerse por bombeo, para lo cual se previó una toma y estación de bombeo en la margen del río en el lugar indicado con T_{B1} . Este lugar es el más próximo a T_{E1} , donde se conectan los brazos del río y se puede entonces disponer del agua para el bombeo. Esta estación de bombeo se ha previsto con la capacidad necesaria para abastecer a la totalidad de la subárea, cuando no pueda derivar la toma libre. La altura de bombeo será la requerida para permitir el riego de la parte ubicada abajo de la progresiva 4.000 es decir que permitirá otorgar al canal principal 1 la altura del agua correspondiente al tirante máximo en la progresiva 2.470 m. aproximadamente.

Se han previsto dos canales principales que cumplen con las funciones de conducir y distribuir el agua a las parcelas.

El canal principal 1 parte de la toma libre T_{E1} y recorre el valle, siguiendo de cerca al canal existente hasta la progresiva 2.470 aproximadamente, lugar donde cruza y se conecta con el canal principal 2. En este punto se vuelcan las aguas provenientes de la estación de bombeo T_{B1} que se conducen por el referido canal principal 2, y que permite abastecer a las tierras ubicadas abajo de la progresiva 4.000 del canal principal 1; a partir de esta progresiva este canal se recuesta sobre la barda, permitiendo el dominio gravitacional de todo el valle.

La otra parte del caudal que conduce el canal principal 2, se transporta hasta el pie de la barda donde se ha previsto la estación de bombeo T_{BC1-1} . Aquí se eleva el caudal que requieren las tierras altas aproximadamente hasta la cota 366,00. Las aguas se conducen hacia aguas arriba por el canal principal 2 recostándose sobre la barda y permitiendo el dominio de las tierras ubicadas debajo de la cota 365,50 aproximadamente.

A lo largo de ambos canales principales se ubican las tomas de chacras, los sifones invertidos para el cruce de los aluviones y algunas obras para las descargas de excedentes.

El camino de acceso a las parcelas se ha previsto llevarlo paralelo al canal principal 1, entre éste y la barda.

Sobre este camino se prevé una zanja de guardia con los correspondientes cruces para las descargas de las aguas de lluvia bajo el camino y el canal. A partir de la progresiva 2.800 aproximadamente del canal principal 1, el camino se recostarí­a hacia la barda para empalmar con el canal principal 2 en la estación de bombeo T_{BC1-1} ; desde aquí se ubican junto a la barda y a la parte alta del valle una zanja de guardia, el canal principal 2 y más abajo el camino de acceso.

En la progresiva 500 m. aproximadamente del canal principal 1 se ubica el compartó que regulará el ingreso del agua y la descarga de los excedentes hacia el río. Inmediatamente abajo de esta progresiva, a-

proximadamente en la progresiva 550 m., se prevé un aforador de resalto para establecer los controles de los caudales derivados.

La distribución de las aguas a las parcelas se prevé practicarlas por turnos, a fin de permitir el riego eficiente con caudales del orden de los 90-120 l/s, y evitar la atención continua del riego.

Finalmente se ha previsto la ejecución de espigones para la defensa de algunas márgenes sometidas a fuerte erosión. Estas obras son las más costosas, por lo que la oportunidad para su ejecución debería ubicarse en el momento en que se esté alcanzando el total aprovechamiento de las tierras regables, aún a costa de perder tierras por la erosión.

3-1-2- Subáreas II, III y parte de la V:

Las superficies netas regables que comprenden las subáreas II y III se estiman en alrededor de 350 y 1.700 Has respectivamente e incluyendo unas 500 Has pertenecientes a la subárea V, ubicadas inmediatamente abajo y sobre margen izquierda de la presa de Portezuelo, resulta un total de 2.500 Has. (ver plano N° 5).

Las subáreas II y III y parte de la V, ya fueron fraccionadas y sobre parte de algunos lotes fueron otorgados permisos para el uso del agua. Por este motivo, y a los efectos de la evaluación económica de las obras, se han considerado en este estudio, las obras de riego necesarias para servir a dicho parcelamiento.

Las superficies que encierran estos lotes son significativamente mayores que las tierras regables de valle que cada uno contiene. Al no disponerse de una cartografía que incluya las curvas de nivel y superpuesta a ella los suelos regables según el estudio recientemente elaborado, a los efectos de estimar los caudales derivados se ha supuesto como superficie regable de cada lote a la superficie según mensura afectada de un coeficiente que resulta de la relación superficie neta total regable del conjunto de lotes/superficie total parcelada del conjunto de lotes.

Las obras básicas propuestas comprenden la reconstrucción de la toma

libre existente (TE2) y del canal existente (tramo progresiva 0 - progresiva 6.910); la ejecución de un nuevo canal, denominado canal matriz I, el que recorre por la parte más alta posible todo el valle, pasando hacia abajo de la presa de Portezuelo, a fin de permitir el dominio gravitacional de estas tierras (a los fines de la evaluación se computó una superficie de unas 500 Has netas regables).

Aproximadamente en la progresiva 300 m del canal existente, se ha previsto la instalación de una estación de bombeo (TBC1) a fin de permitir el dominio gravitacional de la mayor parte de las tierras de la subárea II; el resto de las tierras puede regarse gravitacionalmente a partir del canal.

Para posibilitar la derivación de mayores caudales con niveles bajos en el río, se ha previsto la reducción de la pendiente en el canal existente y su profundización hacia la toma, así como también la profundización del canal aductor y el reemplazo del conducto de toma por otro de mayor tamaño, sin alterar la condición de dominio en la progresiva 6.910.

El nuevo canal matriz I se ha previsto impermeabilizarlo con un revestimiento de hormigón simple, con lo cual se pueden aprovechar las mayores pendientes para reducir su sección sin peligro de erosión. En general, se trató de obtener una sección en excavación y se previó una zanja de guardia paralela por encima del mismo, con descargas superiores periódicas para la evacuación de las aguas de lluvia.

La distribución del agua a las parcelas se hace desde el propio canal matriz y por su margen derecha, teniendo en cuenta la subdivisión parcelaria y la topografía del área.

Las tomas de lotes se concibieron de tal manera de asegurar el control de los caudales derivados con errores inferiores a $\pm 5\%$, en forma semiautomática, con compuertas de nivel constante aguas arriba y batería de compuertas modulares laterales.

Se previó la rotación de los caudales derivados entre dos o tres chacras o lotes aledaños, resultando con ello la máxima capacidad de los distintos tramos de canal. Asimismo se previeron tres descargadores por razones de seguridad y conservación del canal.

El camino de acceso se ha previsto ubicarlo paralelo al canal matriz,

entre éste y la barda.

Por último, se han concebido algunos espigones para la defensa de márgenes en la zona próxima al canal.

3-1-3- Subárea IV:

Esta pequeña subárea se encuentra inculta y está separada de la subárea I, aunque muy próxima a su extremo inferior. Tiene una superficie bruta regable estimada en unas 244 Has y una superficie neta estimada en alrededor de 190 Has, que podrían servir a la colonización del tipo familiar con parte de los habitantes que hoy se encuentran en la subárea I, dada su proximidad y minifundio existente. Con este criterio, se adoptó un tamaño similar de explotación a la de la subárea I, resultando seis parcelas con una superficie media de unas 32 Has. netas.

Teniendo en cuenta que las tierras de valle de esta subárea no tienen continuidad con la I, y considerando su escasa superficie, el abastecimiento del agua de riego se propone a través de una toma por bombeo ubicada en el lugar indicado en los planos con T_{B2}.

La ubicación de esta toma condiciona desfavorablemente el planeamiento, ya que la parcela 1 queda aguas arriba de la misma. Dada la topografía general que guardan los valles, parece lógico pensar en llevar un canal en terraplén (en contrapendiente) hasta las cercanías del pie de la barda y desde aquí seguir a ésta para dominar las tierras regables.

Las obras de riego comprenden a la toma y estación de bombeo T_{B2}, unos 400 m. de cañería de H^ºA^º para baja presión y unos 2.100 m. de canal.

Paralelamente a este canal se han previsto el camino de acceso a las parcelas y más arriba una zanja de guardia, que se continúa como desagüe hasta el río, según la línea colindante de las parcelas 5 y 6.

Se previeron cinco tomas de chacras tipo II, con sus correspondientes alcantarillas para el acceso a las parcelas.

A los efectos de la evaluación se consideraron dos obras para el cruce superior de las descargas de la zanja de guardia.

Para las obras de drenaje se ha previsto el modelo propuesto para la totalidad de las áreas N° 35 y N° 33.

3-1-4- Obras básicas del área N° 33 (Subáreas V, VI, VII, VIII, IX, V₁, V₂ y VIII₁).

Las obras básicas que permitirán el riego gravitacional de todas las subáreas que integran el área N° 33 - Añelo, constan de una toma (T₁) ubicada inmediatamente arriba del dique de Portezuelo y sobre la margen izquierda, dado que sobre esa margen se concentra la mayor superficie regable.

Desde esta toma parte el canal, que hemos denominado canal matriz II, cuya función es la de conducir y distribuir el agua a los canales comuneros y/o directamente a las explotaciones, y a una altura suficiente para permitir el dominio gravitacional de las mismas. Este canal tiene un desarrollo de aproximadamente 42 km. y recorre las tierras de valle por su parte alta, siguiendo de cerca al pie de la barda, habiéndose previsto su revestimiento con hormigón simple para asegurar el servicio con un reducido costo de conservación.

Si bien existen lotes de diversos tamaños, al no disponerse de cartografía, y teniendo en cuenta que en el área prevalece la colonización del tipo empresaria, se ha optado por suponer una subdivisión parcelaria del orden de las 100 Has brutas regables.

Las tierras ubicadas sobre la margen izquierda (parte principal de la subárea V, subáreas VII y IX), comprenden una superficie bruta regable de unas 6.300 Has, resultando 66 explotaciones con una superficie media de unas 95 Has.

La superficie bruta estimada para la subárea VI es de unas 170 Has, por lo cual puede constituirse en una única explotación.

En cuanto a las subáreas VIII, VIII₁, V₁ y V₂, estas últimas ubicadas en terrazas, debido a su importante pendiente y macrorelieve, no es posible aventurar una planificación razonable, por lo que la evaluación se basará en el costo unitario de las obras necesarias para conducir y distribuir el agua en las tierras del valle más un a-

dicional en concepto de aquellas condiciones desfavorables, e incluyendo las tomas y estaciones de bombeo que correspondan en cada caso.

La distribución del agua se ha previsto hacerla por turnos, tomándose para esta evaluación, conjuntos de rotación, constituídos por tres a seis chacras, entre las cuales se rotarían caudales de unos 300 l/s a 600 l/s, para el mes de máxima demanda.

Para el abastecimiento del riego de las tierras ubicadas en la margen derecha (subáreas VII, VIII y VIII₁), se han previsto sifones invertidos que serían abastecidos desde el canal matriz II. Por razones de dominio la subárea VI podría ser abastecida desde el canal matriz I.

La distribución controlada del agua se ha concebido mediante el empleo de compuertas automáticas de nivel constante aguas arriba y orificios calibrados constituídos por compuertas modulares de máscara del tipo quita y pon. Es decir, compuertas no regulables, ordenadas en baterías que pueden permitir el fraccionamiento de los caudales de a pequeños saltos (por ejemplo de 10 en 10 l/s), mediante la selección conveniente de las mismas.

El control se operaría en la cabecera del canal matriz, estableciéndose una partición total, mediante compuertas planas comunes del tipo quita y pon, en los partidores o tomas de los canales comuneros.

Estos canales comuneros se prevén ejecutarlos en tierra, y a partir de su extremo inferior continuarlos en excavación hasta el río en calidad de desagües.

Para iniciar el desarrollo agrícola de las tierras de valle ubicadas en margen derecha, se han previsto las estaciones de bombeo temporarias sobre la margen del río T_{B3} y T_{B4}, que posibilitarían el riego de aproximadamente el 50% de las tierras regables. Asimismo, se han previsto como estaciones de bombeo permanentes, con toma en canales de riego, las denominadas T_{BC2}, T_{BC3} y T_{BC4}, a fin de posibilitar el dominio de las terrazas V₁, V₂ y VIII₁ respectivamente.

3-1-5- Subáreas V, VII y IX:

Además de las obras básicas descriptas en el inciso anterior cuya incidencia en las subáreas V, VII y IX, al igual que las obras de drenaje, son proporcionales a las áreas brutas regables de las mismas, esto es a 6.250 Has, completan las obras los canales comuneros y desagues y sus obras de arte, según el esquema que consta en planos.

3-1-6- Subárea VI:

A las obras básicas comunes propuestas se han adicionado las del sifón S₁ y la inversión temporal de la estación de bombeo TB₃.

3-1-7- Subáreas V₁ y V₂:

Como ya se consignó estas subáreas abarcan en conjunto una superficie bruta regable de unas 2.900 Has y se ubican en sendas mesetas.

Las obras que requieren incluyen la parte proporcional de las obras básicas que servirán al área de Añelo, esto es la toma T₁ y el canal matriz II, y además las estaciones de bombeo TBC₂ y TBC₃ y las obras de distribución. Teniendo en cuenta las condiciones topográficas de estas subáreas, a los efectos de la evaluación, se supone que el costo de las obras de distribución son un 100% más alto que el correspondiente a las subáreas V, VII y IX.

3-1-8- Subáreas VIII y VIII₁:

Estas subáreas tienen en conjunto una superficie bruta regable que ha sido estimada en 1.532 Has.

Para iniciar el desarrollo del área fue prevista la estación de bombeo temporaria sobre el río TB₄, que permite incorporar al riego aproximadamente más del 50% de las tierras de valle de la subárea VIII. Para regar la subárea VIII₁, se requiere la estación de bombeo TBC₄, de carácter permanente, con toma en canal.

Asimismo se ha previsto para el futuro, el abastecimiento gravitacional a través del sifón S₃.

3-2- Area. N° 39 - Cerros Colorados:

A los efectos de la evaluación se estableció una superficie para la unidad de explotación de 100 Has netas, siguiendo de esta manera las instrucciones establecidas por el C.F.I., a la vez que coincidente con el valor adoptado para la mayor parte de las otras áreas en estudio, a fin de que los costos resulten comparativos.

Las obras propuestas comprenden:

a- Toma:

Se prevé una toma para captar las aguas del embalse de Mari Menuco, controlando los caudales mediante compuertas planas deslizantes y aforador de resalto.

b- Red de riego:

La red de riego se concibe mediante un canal matriz y diversos canales secundarios (que alimentan a otras tantas secciones de riego), totalmente revestidos con hormigón simple.

Los canales comuneros, con tomas sobre los canales secundarios, fueron concebidos para abastecer a las unidades de explotación o parcelas, y se han previsto en tierra, es decir, sin revestir.

Los controles de los caudales se han contemplado practicarlos en las cabeceras de los canales o tomas de canales secundarios y comuneros, y desde estos últimos entregarlos sin partir, mediante rotación, a las parcelas del conjunto a la que sirven. Es decir, se ha considerado el control semiautomático mediante compuertas automáticas de nivel constante, combinadas con las clásicas compuertas deslizantes, y compuertas modulares de máscara, de manera similar al previsto en las demás áreas en estudio, a fin de hacer comparables los costos.

El trabajo se inició con el trazado del canal matriz ubicándolo



convenientemente con relación a las curvas de nivel figurativas, partiendo desde el borde del lago de Mari Menuco. Dada la relativamente reducida fluctuación del embalse y alto caudal de punta a derivar, resulta aconsejable adoptar una toma a pelo libre, regulando los caudales extraídos mediante compuertas planas deslizantes y controlando los mismos, mediante un aforador de resalto ubicado a una distancia razonable del edificio de compuertas, en un tramo del canal donde esté asegurado el régimen uniforme. La localización de la toma debe reunir condiciones planialtimétricas del terreno ventajosas para la excavación en el arranque del canal matriz y para la ejecución de un malecón provisorio que permita construir la toma con el embalse funcionando.

Partiendo de la cota más baja del embalse, establecida en 411,50 m. y considerando las pérdidas de carga localizadas en la obra de toma y en el aforador de resalto, se podrán dominar las tierras ubicadas aproximadamente por debajo de la cota 410,00 m.

A partir del canal matriz, cuya extensión total es de unos 40 km. se derivan los canales secundarios, cuyo número alcanza a 18 con una extensión total de 87,6 km.

Los canales secundarios salen con distintos ángulos con relación al canal matriz, a fin de adoptar la dirección más conveniente para el dominio gravitacional de las tierras. Para reducir a un mínimo las obras de control de nivel (tomas T_1), se hizo coincidir el arranque de los canales secundarios que se derivan por la margen izquierda con los que se derivan por la margen derecha, y a una distancia entre tomas que permita otorgar a las secciones de riego un ancho de aproximadamente 2,5 km.

Así fueron concebidas 23 secciones de riego, con superficies brutas regables variables entre unas 350 Has a unas 2.800 Has, cinco de las cuales se sirven directamente desde canales comuneros con tomas localizadas en el canal matriz (secciones 6, 15, 21, 22 y 23). En virtud de la falta de dominio y la geometría del área, el peque-

ño sector ubicado en el extremo Noroeste quedó fuera del sistema.

Desde los canales secundarios y como se dijo, también desde el canal matriz, parten los canales comuneros cuya función es la de distribuir el agua a las parcelas. La extensión total de los canales comuneros alcanza a unos 295 Km.

En cuanto a las obras de arte del sistema de riego, se han previsto las tomas tipo T₁, T₂ y T₃, alcantarillas para el cruce de los canales con caminos, y saltos y rápidas en correspondencia con las zonas de marcada pendiente del terreno.

c- Red colectora de drenaje y desagüe:

Considerando las críticas condiciones de drenaje del área que exigiría una densa y costosa red parcelaria, el drenaje público se ha concebido por una red de zanjás.

El sistema de drenaje y desagüe, está formado por una red de zanjás que permiten a todas las parcelas y obras de descarga de la red de riego, evacuar las aguas drenadas y los excesos de las aguas superficiales. La extensión total de los colectores alcanza a unos 398 km., incluyendo a los cuatro colectores generales del sistema.

Las obras de arte sobre esta red, comprende a las alcantarillas para el cruce de las zanjás con los caminos y canales de riego, saltos en las zonas de elevada pendiente del terreno y rápidas en la bajada de las aguas hacia el valle del río Neuquén.

d- Red de caminos:

Finalmente se concibió en el esquema la red de caminos, constituida por un camino principal troncal que corre paralelo al canal matriz; desde este camino parten los caminos secundarios que dividen las secciones de riego y permiten el acceso a las parcelas. Todos los caminos secundarios se empalman con el camino de borde que rodea a toda el área del sistema de riego.

3-3- Area N° 1 - Rincón Escondido:

A los efectos de la evaluación, se estableció una superficie para la unidad de explotación de unas 100 Has netas, siguiendo de esta manera las instrucciones establecidas por el C.F.I., a la vez coincidente con el valor adoptado para la mayor parte de las otras áreas en estudio, a fin de que los costos resulten comparativos.

Las otras propuestas comprenden:

a- Red de riego:

La red de riego está formada por una toma libre sobre la margen derecha del río Colorado, un canal principal y un canal secundario, totalmente revestidos con hormigón simple. Para permitir el dominio de la mayor parte de las tierras regables, fueron previstas dos estaciones de bombeo, una ubicada en el arranque del canal secundario y la otra en el canal principal.

Los canales comuneros, con tomas en los canales principal y secundario, fueron concebidos para abastecer a las unidades de explotación o parcelas, y se han previsto en tierra, es decir, sin revestir.

Los controles de los caudales se han contemplado practicarlos en las cabeceras de los canales comuneros, y a través de éstos entregarlos sin partir, mediante rotación, a las parcelas del conjunto a la que sirven. Es decir, se ha considerado el control semiautomático mediante compuertas automáticas de nivel constante, a veces combinadas con las clásicas compuertas deslizantes (para los caudales grandes), y compuertas modulares de máscara, de manera similar al previsto en las demás áreas de estudio, a fin de hacer comparables los costos.

Las tierras regables que deberán ser abastecidas por el sistema de riego, se ubican aproximadamente entre cotas 165 y 65, o sea con una variación de altura de unos 100 m.

Durante el reconocimiento de campo se estudiaron las posibilidades de localización de la toma, y si bien no se contó con los pares aéreos de las zonas altas ubicadas aguas arriba del punto T indicado en los planos, pudo observarse las dificultades que presenta el cauce del río en dicho tramo para ubicar esa obra, considerando la importante playa inundable que se extiende entre el cauce y la barda. A su vez, si se tiene en cuenta la pendiente media del río (entre 1,5 y 2%), se requeriría un canal muerto de aproximadamente 17,5 km. para poder dominar la cota 155 correspondiente al primer sector de suelos regables.

Por lo tanto, considerando el enorme desarrollo que tendría el canal y las importantes obras de arte que se requieren para el cruce de las aguas de lluvia, no parece conveniente, aún si hubiesen condiciones favorables, localizar una toma tan distante del primer sector de tierras regables.

Luego, siempre se requerirá del bombeo para alcanzar el total dominio de las tierras del área.

Así es que entonces se pensó en localizar una toma en el río para captar las aguas por bombeo a la altura de la estaca J de la poligonal central, idea que luego se desechó por la importante altura geométrica a salvar.

Finalmente se adoptó la solución combinada expuesta consistente en una toma libre en el lugar indicado con T en los planos, con dos estaciones de bombeo ubicadas sobre el canal principal para dominar las tierras altas. De esta manera se reduce sustancialmente la altura de bombeo requerida y se eliminan los riesgos que conllevan los bombeos directos del río.

El lugar elegido para la toma libre reúne condiciones apropiadas, aunque deben preverse importantes obras para el cruce del canal con los cauces de torrentes, y terraplenes de defensa en los primeros Hm. del canal para protegerlo debidamente de las crecientes del río Colorado.

La cota del pelo de agua mínima estimada en el río es de 136,00 según los estudios topográficos.

El canal principal que parte de la toma tiene su recorrido inicial en el valle aluvial del río, para luego recorrer en faldeo el primer escalón y así ganar altura hasta alcanzar las mesetas. Si bien parecería conveniente reducir a un mínimo la pendiente de este canal para aumentar su dominio, dada la importante pendiente transversal del área ese aumento no tiene significación, de acuerdo con un trazado alternativo realizado con pendiente del 0,2%. La mayor pendiente otorgada al canal principal en cambio (0,4%), tiene ventajas económicas (menor sección de excavación y menor perímetro de revestimiento) y de funcionamiento (mayor velocidad y menor decantación de los materiales en suspensión que acarrear las aguas).

En la progresiva 7.500 m. del canal principal se ubica la primera estación de bombeo (B_p) que permite elevar el agua con un tramo de cañería de impulsión de unos 950 m., para regar los tres primeros bloques de suelos regables.

Para definir la altura a alcanzar se analizaron las curvas figurativas de nivel, adoptándose finalmente dominar hasta la cota 155. Con esto queda un pequeño sector de tierras más altas en el segundo y tercer bloques de suelos regables y que alcanza a unas 129 Has, para cuyo dominio debería aumentarse la altura de bombeo en más de 10 metros. Por ello se decidió definir la cota de dominio en 155 y transferir a las parcelas con sectores más altos, el bombeo requerido para posibilitar los respectivos dominios.

En la progresiva 12.000 m. del canal principal se localiza la segunda estación de bombeo, para elevar la totalidad del caudal que hasta ese lugar llega por gravedad.

También aquí fue motivo de análisis la definición de la cota de dominio a alcanzar con el bombeo, teniendo en cuenta la gran pendiente transversal del terreno, la reducida superficie que encie-

rran las curvas de nivel más altas, y el importante aumento de la altura de bombeo que exigiría su dominio, Para este largo cuarto bloque de tierras regables, la cota de dominio se adoptó en aproximadamente 153, con lo cual dejarían de dominarse unas 200 Has comprendidas entre las curvas figurativas de nivel de 153 y 155.

El lugar elegido para esta segunda estación de bombeo permite elevar el agua con un relativamente corto desarrollo de la cañería de bombeo (unos 600 m.), y es el punto a partir del cual el canal se hubiera alejado hacia el borde inferior de la terraza en el supuesto de continuar su funcionamiento gravitacional.

Luego continúa el canal principal con su pendiente uniforme de 0,4% hasta su extremo final (progresiva 26.150 m.)

Con este trazado sólo podría dominarse gravitacionalmente una pequeña superficie de suelos regables ubicada aproximadamente entre B_p y B_T, y que alcanza a unas 110 Has brutas. Por ello para la planificación y evaluación, se ha despreciado esta situación y se ha supuesto el bombeo de los caudales que esa superficie demande.

El canal secundario tiene un desarrollo de unos 2.000 m., previéndose una toma directa en su arranque para servir al primer pequeño bloque de tierras regables que conforma una parcela.

Una vez definido el trazado del canal principal y secundario, se procedió a subdividir el área en parcelas con una superficie bruta regable de unas 125 Has, resultando un total de 29 parcelas con una superficie media de unas 118 Has cada una. Para ello se trató de evitar el fraccionamiento de las parcelas por la ruta N° 8, aunque en algunos casos no fue posible debido a la irregular disposición de los suelos regables, a la disposición de las curvas figurativas de nivel y al trazado del canal principal:

Simultáneamente con el trazado del parcelamiento se procedió a planificar la localización de los canales comuneros y los colectores de drenajes y desagües.

Se previó un total de siete canales comuneros los que sirven a otros tantos conjuntos de parcelas que rotan el caudal. El desarrollo total de los canales comuneros se estimó en 18.810 m.

El funcionamiento del sistema de riego puede apreciarse en el plano N° 16, donde se esquematizan los canales principal, secundario y comuneros, las tomas y los conjuntos de rotación. Estos conjuntos están formados por dos a cinco parcelas cada uno.

Las obras de arte previstas en la red de riego comprenden a las tomas de partición total de las parcelas gobernadas por compuertas no regulables del tipo quita y pon; las tomas de canales comuneros ubicadas en el canal principal y secundario, compuestas por una compuerta automática de regulación de nivel, compuertas modulares de máscara y compuerta de fondo para la descarga hacia los desagües; las alcantarillas para el cruce de caminos y desagües, saltos y rápidas.

Para proteger al canal principal se previó una zanja de guardia que corre cercana al mismo y por su parte alta, suponiéndose una zanja trapecial de un metro de ancho de fondo, por un metro de profundidad a los efectos de la evaluación.

b- Red colectora de drenaje y desagües:

No se dispone de información que permita apreciar las condiciones naturales de drenaje de los suelos, ni el sistema de drenaje artificial que pudiera requerirse.

Solamente puede afirmarse que tanto las importantes pendientes que presentan la mayoría de las tierras regables, como la textura gruesa y gran profundidad que tendrían los suelos, contribuyen a reducir las necesidades de drenaje artificial. Para evaluar las verdaderas condiciones del drenaje del área deberán hacerse investigaciones especiales, tales como perforaciones y ensayos de drenaje.

Al sólo efecto de la evaluación, el sistema público de drenaje

se concibe por una red de zanjias que le permite a todas las explotaciones, al menos en un punto y en la parte más baja, descargar gravitacionalmente las aguas drenadas por su sistema parcelario. La profundidad efectiva de esas zanjias se supone en 1,80 m., y si se asume un tirante máximo originado por las aguas drenadas de 0,30 m., resulta una profundidad total de 2,10 m. a los fines de la evaluación.

Esta red de zanjias cumpliría también con la función de red de desagües y descargadores, para evacuar las aguas superficiales que por razones de fuerza mayor y por cortos tiempos procedan de la red de riego o bien de las propias explotaciones.

Asimismo la red de desagües servirá para evacuar las aguas de lluvia y las que se recojan en las zanjias de guardia del canal principal.

La red de zanjias colectoras de drenaje y desagües tienen un desarrollo total estimado en 25.510 m.; las obras de arte constan de alcantarillas para el cruce de las zanjias con los caminos y canales de riego.

4.- CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y COMENTARIOS GENERALES

4-1- Conclusiones:

El estudio se ha desarrollado fundamentalmente en base a la fotografía aérea existente, a los reconocimientos de campo, al estudio edafológico a nivel de reconocimiento disponible y a la muy escasa información topocartográfica existente, por lo que las precisiones alcanzadas tienen muy diferente nivel. Se han tratado de planificar con el mayor grado de detalle posible las obras de infraestructura hidráulica necesarias para alcanzar un próspero y permanente aprovechamiento agrícola intensivo de las tierras que integran las áreas estudiadas y que comprenden una superficie bruta total regable de unas 60.000 Has y cuyo desarrollo posibilitaría el asentamiento de una población de no menos de 120.000 habitantes.

A la imaginación y a las ideas ha sido necesario recurrir con frecuencia a fin de salvar los baches de información y proponer hipótesis que, aunque a veces no justificables, permitieron desarrollar la evaluación de las obras.

Si bien los costos estimados, referidos a pesos de Junio de 1981, pueden parecer un poco elevados, debe tenerse en cuenta que las obras básicas fueron concebidas con un alto nivel tecnológico, mediante el empleo de compuertas automáticas de nivel constante y compuertas modulares que permiten distribuir el agua con errores de $\pm 5\%$ y con una sencilla operación manual. Asimismo, se han previsto revestimientos de hormigón simple en los canales matrices, principales y secundarios, tendientes a alcanzar una alta eficiencia de riego, reducir los costos de conservación y en sus casos, disminuir los costos de bombeo y del sistema de drenaje que pudiera requerirse. No obstante, para alcanzar una alta eficiencia de riego, tal como lo exigirían las críticas condiciones de drenaje de los suelos del área de Cerros Colorados, además deberían seleccionarse con especial cuidado las tecnologías de riego apropiadas para alcanzar una alta eficiencia de aplicación.

Con el objeto de comparar las ventajas relativas entre las áreas y subáreas estudiadas, además del cuadro N° 52 que resume los costos estimativos totales y anuales de inversión, operación y conservación de los sistemas de riego, drenaje y desagües de las obras propuestas, se han preparado los cuadros N° 53 a 57.

En el cuadro N° 53 se indican las superficies brutas regables de cada área y subárea y su porcentaje de participación, y un breve concepto acerca de las limitaciones o inconvenientes fundamentales que presenta cada una.

Si consideramos como una sola área la N° 35 y la N° 33 dada su continuidad geográfica tendremos en el conjunto de áreas estudiadas, la siguiente participación de superficies regables:

A- Cerros Colorados:	69,4%
B- Sauzal Bonito y Añelo:	24,9%
C- Rincón Escondido:	5,7%

Vemos entonces que las dos primeras (A y B) ubicadas en la misma región, suman casi el 95% de la superficie regable del conjunto, destacándose así su gran importancia.

En el cuadro N° 54 se agrupan las áreas y subáreas estudiadas según su rango de inversión. De acuerdo con la definición adoptada en el referido cuadro, las obras hidráulicas correspondientes a las subáreas IV, VI y VIII₁, pertenecientes a Sauzal Bonito y Añelo, requieren muy baja inversión; la subárea V₂ baja inversión; las subáreas I, V₁ y VIII inversiones medias; las subáreas II, III, V, VII y IX y el área 1 altos costos y el área 39 muy altos costos.

En el cuadro N° 55 se clasifican las áreas y subáreas por sus costos unitarios de inversión, es decir, referidos a la hectárea bruta regable. Si bien pareciera el área 39 tener el costo mínimo unitario, el sistema de drenaje parcelario que los suelos exigirían resulta desproporcionado y la hacen caer en el último rango (más de 15×10^6 \$/Ha bruta), mientras que el costo de las obras de las subáreas II, III, IV, V, VII y IX, estarían dentro del segundo rango, habiéndose previsto para estas subáreas un sistema público de drenaje que sirve también como drenaje parcelario.

En el cuadro N° 56 se clasifican las áreas y subáreas por los costos unitarios anuales totales, es decir el costo anual de inversión más el costo de operación y conservación anuales.

Finalmente en el cuadro N° 57 se resumen los tipos de obra y las obras básicas requeridas por cada subárea y área del estudio, incluyendo la definición o concepto que merece la fuente de abastecimiento, tanto por su grado de disponibilidad, como por su calidad.

En base a los estudios desarrollados y a los cuadros comparativos señalados, surgen las siguientes conclusiones fundamentales:

- 1.- El menor costo de inversión por hectárea bruta regable y el menor costo unitario anual total de las obras públicas de riego, drenaje y desagües, resulta para el área N° 39 - Cerros Colorados, siguien-

dole el de las subáreas V, VII y IX y el de las subáreas II y III.

2.- Si se tiene en cuenta el costo del drenaje parcelario, los costos unitarios mayores le corresponden al área N° 39 - Cerros Colorados.

4-2- Recomendaciones:

Para alcanzar a desarrollar el conjunto de obras propuestas en este estudio, se recomiendan hacer los siguientes trabajos y acciones:

a.- Ejecutar un nuevo vuelo fotográfico de las áreas N° 35 - Sauzal Bonito; N° 33 - Añelo y N° 1 - Rincón Escondido, a escala 1:10.000, incluyendo la elaboración de los mosaicos enderezados y restitución planialtimétrica con equidistancia de las curvas de nivel de 0,50 m. a 2 m., según la zona, correspondiente al área bruta regable. El costo de este estudio podría compartirse con otros organismos interesados, tales como YPF e Hidronor.

El área a volar en Sauzal Bonito y Añelo, podría alcanzar a unos 300/400 km² y a unos 150/200 km² en Rincón Escondido. Con estos pares de contacto sería posible ejecutar un estudio de suelos a nivel de semidetalle, con una gran precisión en la delimitación de las clases y subclases de suelos mediante fotointerpretación.

b.- Instalación y observación de escalas hidrométricas en el río Neuquén, en las proximidades de TE₁; TE₂; TB₁; TB₂; TB₃ y TB₄. Correlación de las lecturas de escalas con los caudales registrados en Paso de los Indios.

c.- Idem b), en la proximidad de la toma prevista en el río Colorado para abastecer el riego de Rincón Escondido.

d.- Planificación e instalación parcial (en las áreas cultivadas), de una red freaticométrica acotada, según una malla de aproximadamente un freaticómetro cada km.

e.- Ejecución de algunas perforaciones profundas (30/40 m) en el valle

del río Neuquén (subáreas I, II, III, V, IX, VIII) y en las mesetas (V₁, V₂, VIII₁), a fin de conocer el perfil litológico, y otras perforaciones para hacer ensayos de bombeo a fin de medir las constantes del acuífero (T; S; K) mediante ensayos de corta duración y evaluando los mismos por los métodos de no equilibrio. En los suelos donde la capa freática está a gran profundidad, se podrían hacer ensayos de inyección de agua.

f.- Idem e), en las mesetas regables de Rincón Escondido.

g.- Ejecutar el estudio edafológico a nivel de semidetalle en las áreas regables N° 35, 33 y 1.

h.- Realizar el estudio hidrológico de los cauces de torrentes, en las áreas N° 35, 33 y 1.

i.- En el área N° 39 - Cerros Colorados se requeriría investigar el grado de impermeabilidad del manto petrocálcico, su extensión, continuidad y profundidad.

Para ello se podrían realizar ensayos de infiltración sobre el propio manto petrocálcico y en lugares bien elegidos, de acuerdo con las imágenes fotográficas.

Estos ensayos podrían aprovecharse para intensificar el estudio edafológico. En este sentido, teniendo en cuenta que habría que destapar el suelo convendría hacer las descripciones de campo del perfil y las determinaciones de laboratorio que permitieran clasificar las tierras regables.

Los ensayos de infiltración se podrían hacer de a pares por cada calicata, utilizando el clásico método del infiltrómetro de doble anillo con el agua del lago Mari Menuco.

Asimismo se observaría la dureza de los primeros decímetros del manto calcáreo, su grado de compacidad, presencia de raíces, etc.

Como orientación, y en base a las fotografías aéreas existentes, a escala aproximada 1:57.000, cabría realizar un minucioso estudio de gabinete de las imágenes fotográficas, planimetrando luego la extensión de ca-

da una, a fin de estimar el número de ensayos a realizar. En principio podría comenzarse con la ejecución de un ensayo cada 1.500 Has, o sea unos 30 ensayos, distribuidos proporcionalmente a las superficies de cada imagen.

j.- Se podría intentar convenir con la firma Moño Azul, llevar conjuntamente una experiencia de riego, con el objeto de hacer un balance hídrico del sistema, acondicionando convenientemente el sistema de riego por goteo y practicando un manejo controlado.

k.- Ejecución de una experiencia de riego gravitacional controlada, dirigida a infiltrar importantes cantidades de agua en cortos tiempos y sobre esa base hacer un balance hídrico tratando de estimar el orden de magnitud de las entradas y salidas del agua en el espacio comprendido por el área regada y el manto petrocálcico.

Para ello habría que disponer de las obras de abastecimiento de agua para el riego y un terreno de unas 4 a 6 Has convenientemente sistematizado y si es posible sin pendiente, a fin de incorporar apreciables láminas de riego. En el perímetro del área se deberían disponer de líneas de pozos freaticos para conocer el gradiente del manto freático que artificialmente se crearía. También sería necesario medir la conductividad hidráulica del perfil y el coeficiente de almacenamiento, mediante ensayos apropiados.

l.- Para las áreas N° 35, 33 y 1, una vez ejecutados los estudios aconsejados en este capítulo, se recomienda desarrollar el anteproyecto definitivo de las obras básicas para prever los espacios que ocuparán. Para ello el anteproyecto debería incluir el replanteo planimétrico de campo, para que de ese modo se aseguren las áreas de reserva.

4-3- Comentarios generales:

l.- Teniendo en cuenta la calidad de los suelos del valle inferior del río Neuquén demostrada por la realidad, es decir, por la respuesta obtenida en algunos sectores de las subáreas estudiadas que hoy se riegan, el clima, la ubicación geográfica, la infraestructura hidráulica existente, los

costos unitarios totales y anuales de inversión estimados a través de las obras propuestas en este estudio, surgiría en principio el siguiente orden prioritario para el desarrollo agrícola bajo riego de las áreas y subáreas en estudio:

N°	Area	Subárea
1	33	V, VII, IX
2	35	II, III
3	33	V ₁
4	33	V ₂
5	35	IV
6	1	---
7	33	VIII
8	33	VIII ₁
9	33	VI
10	35	I
11	39	---

2.- Si la prioritación de áreas se hiciera bajo el enfoque social, entonces la subárea I, correspondiente al área 35, pasaría al primer lugar, teniendo en cuenta el minifundio existente en dicha subárea, no existiendo prácticamente en el resto de las subáreas con riego actual problemas de este tipo, por tratarse de empresas agrícolas.

3.- Atento a los problemas sociales que se presentan en el subárea I, se aconseja su más pronto desarrollo y no sólo de las obras hidráulicas, sino de todo lo vital para asegurar la subsistencia de los pobladores locales; en este sentido cabrían las siguientes acciones:

- * Proyecto ejecutivo de todas las obras hidráulicas y del camino de acceso, con un plan escalonado de ejecución de esas obras públicas.
- * Proyecto y ejecución de la sistematización de parte de los suelos de cada explotación para facilitar el arranque de la actividad.

- * Instalación de una escuela agrícola práctica, para la educación y formación de agricultores, dirigida a los pobladores locales, con todos los implementos agrícolas para el servicio de la Colonia (tractores, rastras, arados, curadoras, etc.), bajo la dirección de un Ingeniero Agrónomo idóneo con asiento en el área.
- * Reubicación de la Escuela actual hacia el centro del área y dentro de la escuela agrícola.
- * Proyecto y ejecución de las obras para la provisión de energía eléctrica.
- * Asistencia médica semiestable con obligación de recorrer todas las viviendas en cada visita que hace el profesional al área.
- * Plan de viviendas económicas.
- * Expropiación, subdivisión y colonización con los pobladores del lugar.
- * Afectación de la subárea IV para los mismos propósitos que la subárea I.

#

SANTA ROSA, 23 de Junio de 1982.


CARLOS OPPEZZO
Ingeniero Civil

- CUADROS -

CUADRO N° 21

SUPERFICIES NETAS REGABLES EN LAS AREAS N° 35-SAUZAL BONITO Y N° 33-AÑELO Y
CORRESPONDIENTES SUBAREAS

AREA	SUB-AREA	SUPERFICIE NETA REGABLE	
		Ha	%
- 35 - SAUZAL BONITO	I	570	5
	II	350	3
	III	1.700	14
	IV	190	2
SUB-TOTAL	N° 35	2.810	24
- 33 - AÑELO	V	3.000	25
	V ₁	1.500	12,5
	V ₂	840	7
	VI	130	1
	VII	330	3
	VIII	900	7,5
	VIII ₁	300	2
	IX	2.200	18
SUB-TOTAL	N° 33	9.200	76
TOTAL	N° 35 + N° 33	12.010	100

CUADRO N° 22

SUPERFICIES BRUTAS POR CLASES Y SUBCLASES DE SUELOS CORRESPONDIENTES AL AREA N° 39 - CERROS COLORADOS, SEGUN EL "ESTUDIO DE SUELOS A NIVEL DE RECONOCIMIENTO CON FINES DE RIEGO EN 43 AREAS PRESELECCIONADAS

CLASE Y SUBCLASE DE SUELO	SUPERFICIES BRUTAS (Ha)		
	S/estudios de suelos c/escala fotogr. 1:50.000 (*1)	Según el presente estudio c/base en el plano de clasificación de tierras regables.	
		c/Escala fotogr. 1:57.000 (*2)	%
3 st	2,810	3.189	8
3 std	6,211	6.510	16
4 std	7,515	9.404	22
4 Ssd	23,676	22.809	54
TOTAL SUELOS REGABLES	40.212	41.912	100
6 st + 6 sd (suelos no regables)	12,400	12.867	
TOTAL	52.612	54.779	

(*1) Escala supuesta en el estudio de suelos.

(*2) Escala supuesta en el presente estudio.

CUADRO N° 23

SUPERFICIES BRUTAS POR CLASES Y SUBCLASES DE SUELOS CORRESPONDIENTES AL AREA N° 1 - RINCON ESCONDIDO, SEGUN EL "ESTUDIO DE SUELOS A NIVEL DE RECONOCIMIENTO CON FINES DE RIEGO EN 43 AREAS PRESELECCIONADAS".

CLASE Y SUBCLASE DE SUELO	SUPERFICIES BRUTAS (Ha)		
	S/estudio de suelos c/escala fotografica 1:50.000 (*1)	S/estudio de suelos volcada a la cartografía a escala fotografica 1:57.000 (*2)	
		Ha	%
2st	1.800	1.940	57
4st	733	1.176	34
4st + 6st	255	294	9
TOTAL SUELOS REGABLES	2.788	3.410	100
6st + 6std (suelos no regables)	1.612	2.162	
TOTAL	4.400	5.572	

(*1) Escala supuesta en el estudio de suelos.

(*2) Escala supuesta en el presente estudio: 1:57.000. Superficies utilizadas en el presente estudio.

CUADRO N° 52

COSTOS ESTIMATIVOS TOTALES Y ANUALES DE OPERACION, CONSERVACION E INVERSION, EN MILLONES DE PESOS POR AÑO DE LOS SISTEMAS
DE RIEGO, DRENAJE Y DESAGÜES DE LAS DISTINTAS AREAS Y SUBAREAS DEL ESTUDIO

AREA	SUBAREA	SUPERFICIE BRUTA REGABLE (Ha)	COSTO TOTAL ESTIMADO *1	COSTO UNITARIO TOTAL mill/\$Habr.	COSTOS DE OPERACION			COSTOS DE CONSERVACION							COSTOS DE CONSERV. y OPERAC.		COSTOS ANUALES DE INVERSION			COSTO ANUAL TOTAL			
					A1 Personal Movilidad	A2 Energía	Total	B1 Element. mecán.	B2 Toma	B3 Canales Riego	B4 Obras Civiles	B5 Colect. Drenaj.	B6 Zanjas y desag.	B7 Direc. y Adm.	Total	Total	Unitario Mill. \$/ Ha br.año	Obras Civiles	Obras Mecán.	Total	Unitario Mill. \$/ Ha br.año	Total	Unitario Mill. \$/ Habr.año
	I	712	12.700	17,84	232 *2	18	250	28	12	39	104	45	5	26	259	509	0,71	770	43	813	1,15	1.322	1,86
	II-III y parte de V (*7)	3.200	25.000	7,81	456	12	468	95	20	91	52	213	13	50	534	1.002	0,31	1.464	149	1.613	0,51	2.615	0,82
33 y 35	IV	244	1.750	7,17	80 *2	10	90	6	—	2	12	16	2	4	42	132	0,54	111	10	121	0,50	253	1,04
Sauzal Bonito y Añelo	V, VII y IX	6.250	41.105	6,58	540	—	540	154	61	159	54	393	3	82	906	1.446	0,23	2.411	240	2.651	0,43	4.097	0,66
	V1	1.878	13.952	7,43	331 *5	114	509	83	18	51	25	118	2	28	325	834	0,44	780	130	910	0,49	1.744	0,93
	V2	1.050	7.688	7,32	185 *5	127	312	39	10	28	15	66	1	15	174	486	0,46	438	61	499	0,48	985	0,94
	VI	169	2.539	15,02	60 *3	4 *4	64	7	2	4	30	11	—	—*3	54	118	0,70	152	11	163	0,96	281	1,66
	VIII	1.138	11.382	10,00	365 *5	23 *4	388	36	11	31	79	72	1	23	253	641	0,56	676	37	733	0,55	1.374	1,21
	VIII1	394	4.030	10,23	127 *5	24	151	18	4	11	27	25	1	8	94	245	0,62	234	28	262	0,67	507	1,29
39- Cerros Colorados	—	38.841	150.000	3,86 *6	1.836	—	1.836	1.040	100	977	405	139	108	300	3.069	4.905	0,13	8.191	1.627	9.818	0,25	14.723	0,38
1- Rincón Escondido	—	3.410	31.000	9,09	612	460	1.072	200	100	127	133	115	17	62	754	1.826	0,54	1.711	313	2.024	0,59	3.850	1,13

*1) Se incluyen las obras temporarias y las definitivas.

*2) Dada la cercanía y limitada extensión de las subáreas I y IV, se consideró una operación unificada y prorrateada entre ambas, obviando el Secretario y Ayudante de Administración y Jefe de Tomero.

*3) La operación y administración se supone a cargo de dos operarios, sin movilidad.

*4) Gasto temporal, hasta que se alcance a desarrollar el 50% de la superficie regable.

*5) Se consideró una operación unificada entre V1 y V2 y entre VIII y VIII1

*6) El costo unitario total incluido el drenaje parcelario se estimó en 16,93 millones \$/Ha bruta

*7) La parte de la subárea V, comprende una superficie bruta regable de unas 625 Has.

NOTA: Los valores corresponden a pesos de Junio de 1981.

CUADRO N° 53

SUPERFICIES BRUTAS REGABLES DE LAS AREAS Y SUBAREAS Y SUS LIMITACIONES FUNDAMENTALES

AREAS	SUB-AREAS	SUPERFICIE BRUTA REGABLE			LIMITACIONES FUNDAMENTALES
		Parcial		Total	
		Ha	%	Ha	
35-Sauzal Bonito	I	712	20,1		Valle muy estrecho; importante macrorelieve y pendiente; zanjones de aluviones. Requiere bombeo parcial; erosión de márgenes. Problema social (minifundio).
	II	438	12,3		Importante macrorelieve; erosión de márgenes; en su mayor parte requiere bombeo.
	III	2.157	60,7		Requiere importante protección contra aluviones.
	IV	244	6,9		Importante macrorelieve, pendiente y zanjones de aluviones. Requiere bombeo total.
				3.551	
33 - Añelo	V	3.730	32,4		Valle relativamente estrecho. Presencia de zanjones, importante macrorelieve.
	V ₁	1.871	16,3		Requiere bombeo total. Importante pendiente.
	V ₂	1.057	9,2		Requiere doble bombeo total. Importante pendiente.
	VI	169	1,5		Macrorelieve y zanjones importantes. Requiere de importantes obras para el abastecimiento gravitacional.
	VII	420	3,7		Importante macrorelieve, cauces antiguos y zanjones.
	VIII	1.138	9,9		Macrorelieve y zanjones
	VIII ₁	394	3,4		Requiere bombeo total
	IX	2.725	23,6		Zanjones de aluviones
					11.504

CUADRO N° 53 (cont.)

AREAS	SUB-AREAS	SUPERFICIE			LIMITACIONES FUNDAMENTALES
		BRUTA REGABLE		Total	
		Parcial	%		
Ha		Ha			
39 - Cerros Colorados	--	--	--	41.912	Suelos someros sobre manto petrocálcico presuntamente impermeable a las raíces y al agua. Exige drenaje oneroso.
1 - Rincón Escondido	--	--	--	3.410	Requiere bombeo; fuertes pendientes y zanjones de aluviones. Las áreas aptas se presentan por manchones.

CUADRO N° 54

AGRUPAMIENTO DE LAS AREAS Y SUBAREAS POR LOS COSTOS TOTALES DE INVERSION QUE DEMANDARIAN LAS OBRAS DE RIEGO PROPUESTAS

AREAS	SUBAREAS	COSTOS TOTALES DE INVERSION (millones de pesos)				
		M/bajos	Bajos	Medios	Altos	Muy altos
		Hasta 5.000	De 5.000 a 10.000	De 10.000 a 15.000	De 15.000 a 50.000	Más de 50.000
35- Sauzal Bonito 33- Añelo	I			x		
	II y III				x	
	IV	x				
	V; VII; XI				x	
	VI	x				
	V ₁			x		
	V ₂		x			
	VIII			x		
VIII ₁	x					
39- Cerros Colorados	--					x
1- Rincón Escondido	--				x	

NOTA: Los valores corresponden a pesos de Junio de 1981.

CUADRO N° 55

CLASIFICACION DE LAS AREAS Y SUBAREAS POR LOS COSTOS UNITARIOS DE INVERSION QUE DEMANDARIAN LAS OBRAS DE RIEGO PROPUESTAS

AREA	SUBAREA	COSTOS UNITARIOS DE INVERSION (millones \$/Ha bruta)			
		Hasta 5	De 5 a 10	De 10 a 15	Más de 15
35- Sauzal Bonito y 33- Añelo (*1)	I				x
	II y III		x		
	IV		x		
	V; VII; IX		x		
	VI				x
	V1		x		
	V2		x		
	VIII			x	
	VIII ₁			x	
39- Cerros Colorados (*2)	--	x			
1- Rincón Escondido	--		x		

(*1) El sistema público de drenaje hace innecesario el drenaje parcelario

(*2) El costo unitario del drenaje parcelario se estimó en 16,93 millones \$/Ha bruta

NOTA: Los valores corresponden a pesos de Junio de 1981.

CUADRO N° 56

CLASIFICACION DE LAS AREAS Y SUBAREAS POR LOS COSTOS UNITARIOS ANUALES TOTALES
DE LAS OBRAS DE RIEGO PROPUESTAS

AREAS	SUBAREA	COSTOS UNITARIOS ANUALES TOTALES (millones \$/Habruta año)			
		Hasta 0,50	De 0,50 a 1,00	De 1,00 a 1,50	Más de 1,50
35-Sauzal Bonito y 33- Añelo	I				x
	II y III		x		
	IV			x	
	V; VII; IX		x		
	VI				x
	V1		x		
	V2		x		
	VIII VIII ₁				x x
39- Cerros Colorados	--	x			
1- Rincón Escondido	--			x	

NOTA: Los valores corresponden a pesos de Junio de 1981.

TIPOS Y REQUERIMIENTOS DE OBRAS Y DISPONIBILIDADES Y CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO DE LAS AREAS Y SUBAREAS

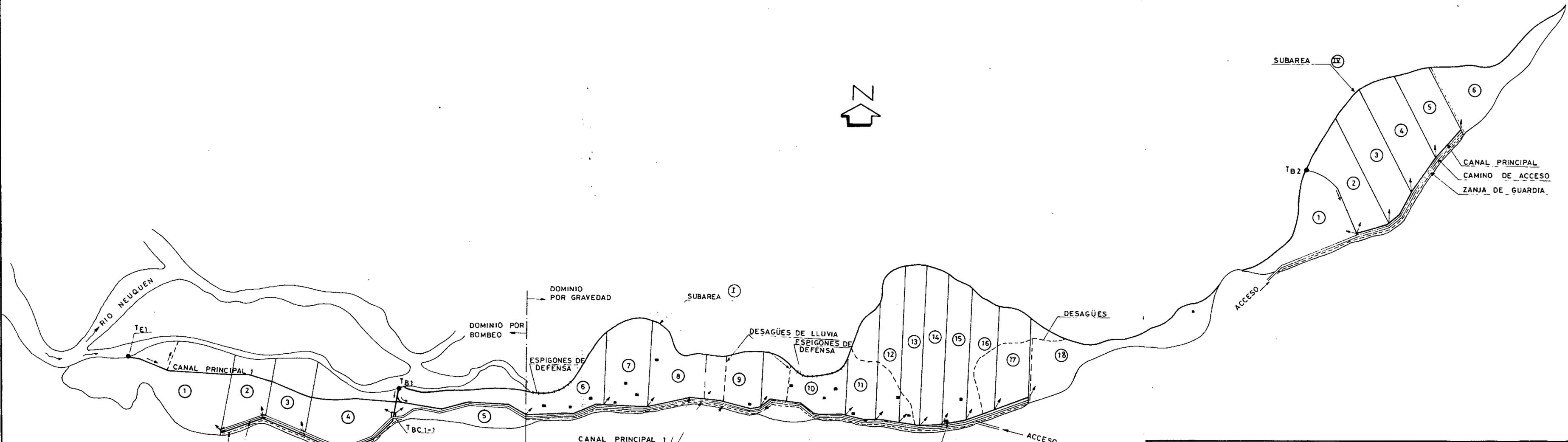
ESTUDIADAS

AREA	SUBAREAS	TIPOS DE OBRAS				OBRAS BASICAS REQUERIDAS						Dispo- nibi- lidad (*1)	Cali- dad Agua (*2)	
		Mejorm.	Ampl.	Habil.	Toma libre	Bombeo		Red de Canales Riego	Red de Drenaje	Red de Desag.				
						Desde río	Desde canal							
35- Sauzal Bonito 33- Añelo	I	x	x		x	x		x	x	x			A	MB
	II y III	x	x		x	x		x	x	x			A	MB
	IV			x			x		x	x			A	MB
	V; VII; IX		x	x	x		x		x	x			A	MB
	VI			x	x		x		x	x			A	MB
	V1			x	x		x		x	x			A	MB
	V2			x	x		x		x	x			A	MB
	VIII			x	x		x		x	x			A	MB
	VIII1			x	x		x		x	x			A	MB
	39- Cerros Colorados	--			x	x			x		x			A
1- Rincón Escondido	--			x	x			x		x			S	B

(*1) A: abundante; S; Suficiente

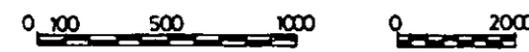
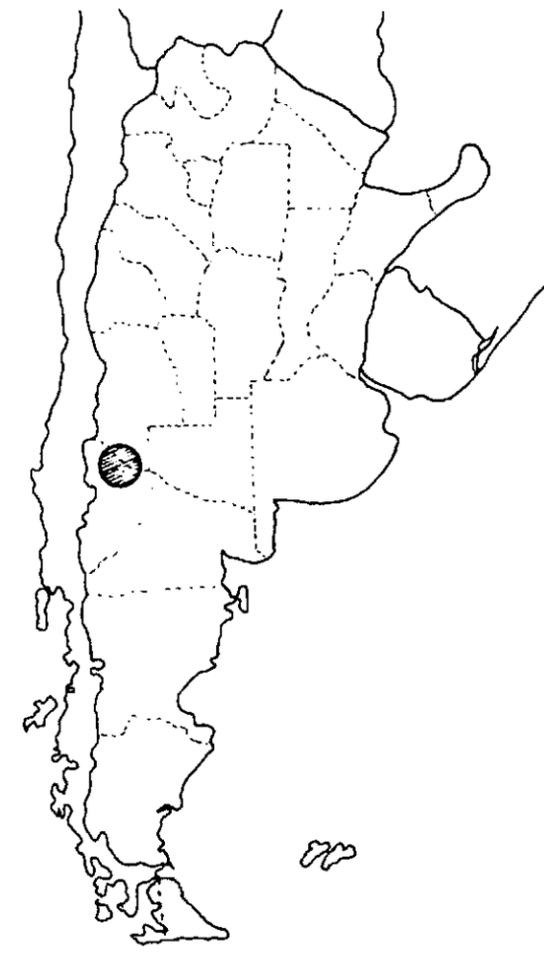
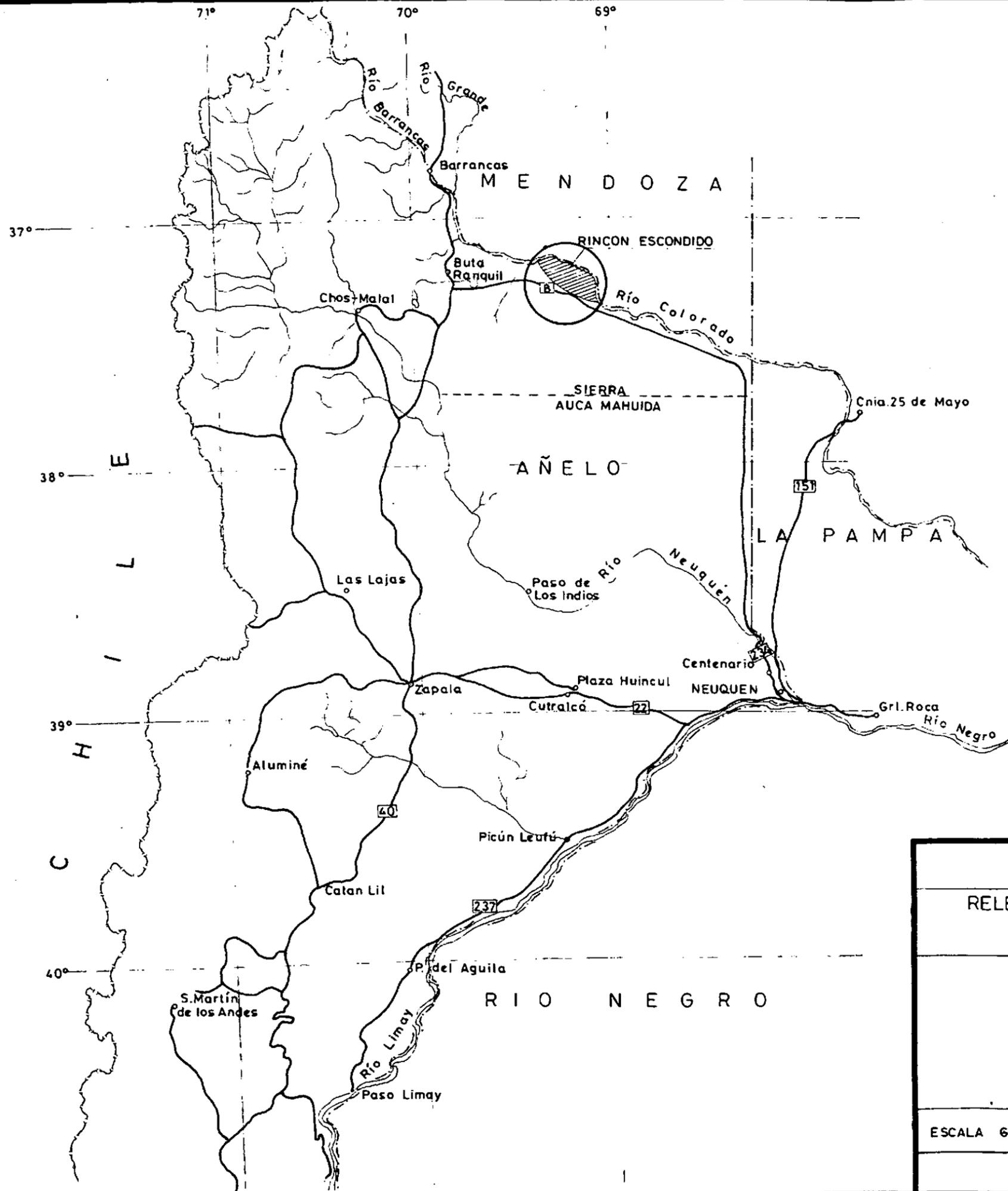
(*2) E: excelente; MB: Muy buena; B: Buena.

- PLANOS -

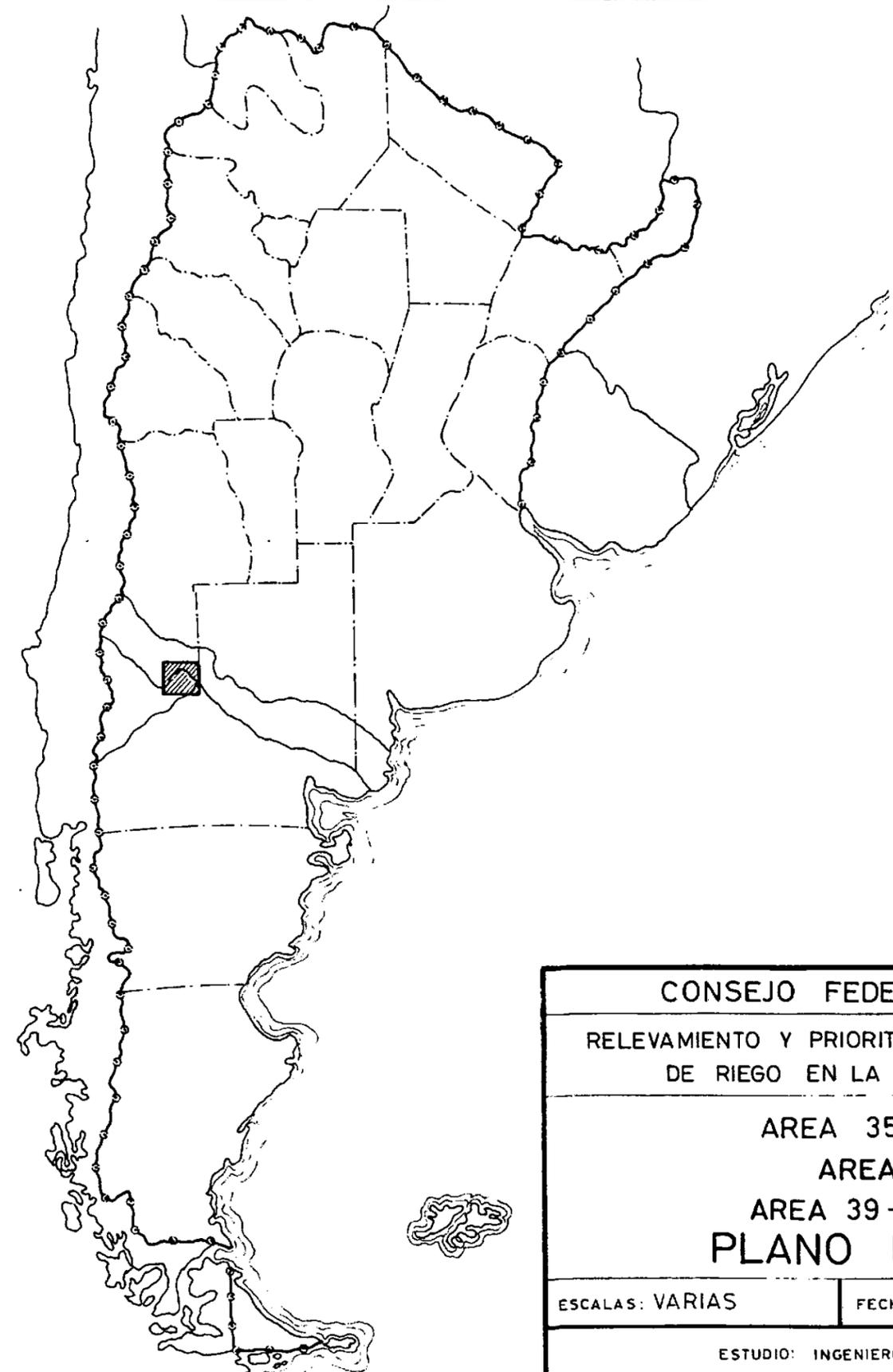
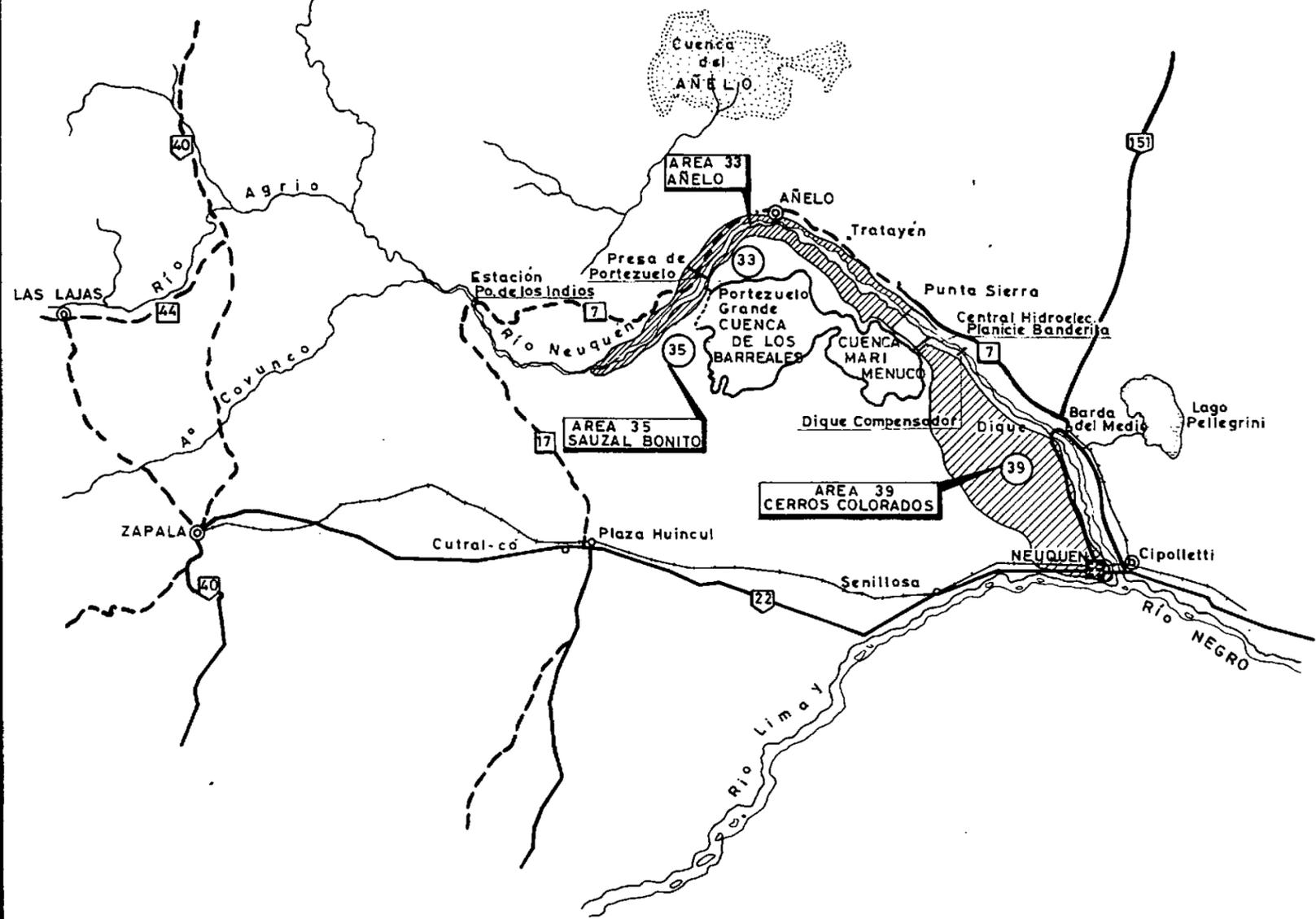


- REFERENCIAS
- BASE CARTOGRAFICA: FOTOGRAFIAS AEREAS DE 1972
 - VIVIENDAS EXISTENTES
 - ∟ TOMA DE CHACRA
 - CANAL PRINCIPAL
 - - - - DESAGÜES
 - T_{E1} TOMA LIBRE EXISTENTE
 - T_{B1} y T_{B2} TOMA Y ESTACION DE BOMBEO DESDE EL RIO
 - T_{BC1-1} TOMA Y ESTACION DE BOMBEO DESDE CANAL
 - ② NUMERO DE PARCELA

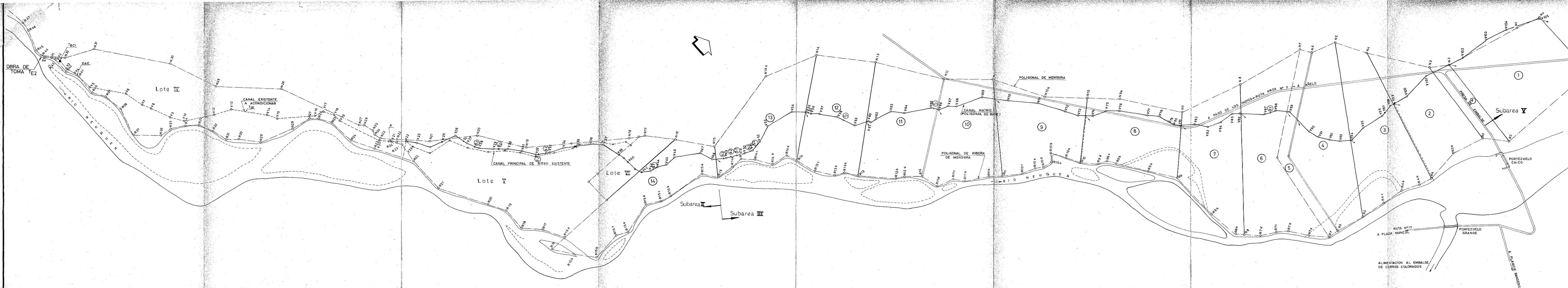
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		
RELEVAMIENTO Y PRIORITACION DE AREAS CON POSIBILIDADES DE RIEGO EN LA PROVINCIA DEL NEUQUEN		
AREA 35- SAUZAL BONITO		
SUBAREAS I y IV		
ESQUEMAS DE OBRAS BASICAS DE RIEGO		
ESCALA :	FECHA: MARZO DE 1982	PLANO Nº 4
ESTUDIO: INGENIERO CIVIL CARLOS OPPEZZO		



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES RELEVAMIENTO Y PRIORITACION DE AREAS CON POSIBILIDADES DE RIEGO EN LA PROVINCIA DEL NEUQUEN		
AREA N° 1 - RINCON ESCONDIDO		
PLANO DE UBICACION		
ESCALA GRAFICA	FECHA: MAYO DE 1982	PLANO N° 14
ESTUDIO: INGENIERO CIVIL CARLOS OPPEZZO		

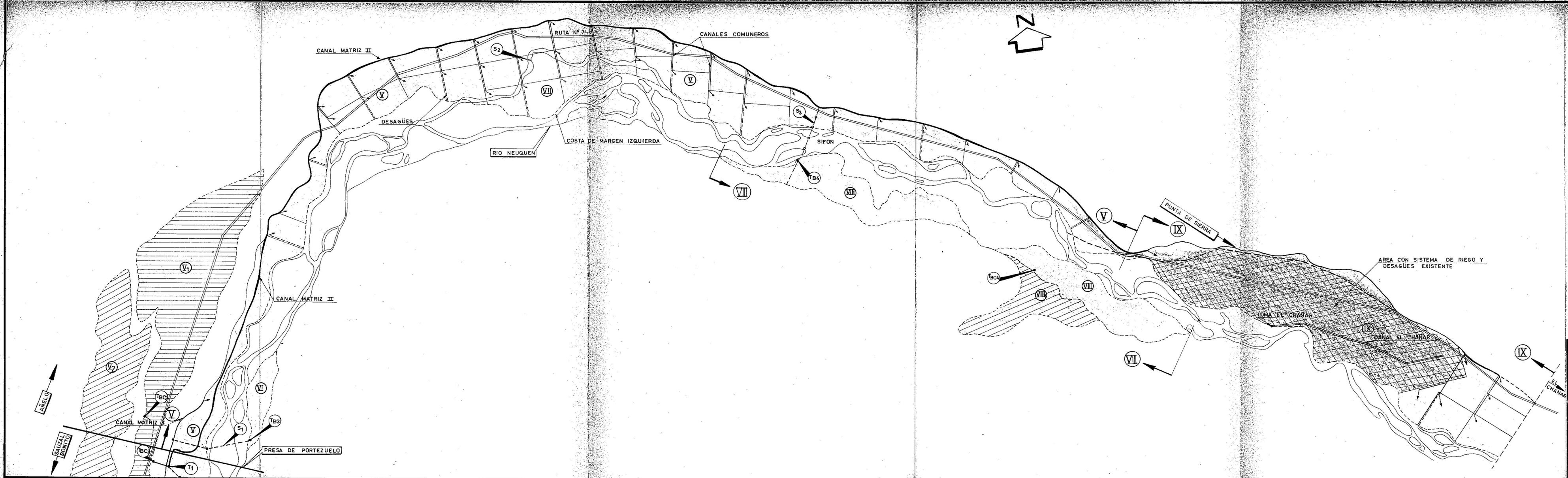


CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		
RELEVAMIENTO Y PRIORITACION DE AREAS CON POSIBILIDADES DE RIEGO EN LA PROVINCIA DEL NEUQUEN		
AREA 35 - SAUZAL BONITO AREA 33 - AÑELO AREA 39 - CERROS COLORADOS PLANO DE UBICACION		
ESCALAS: VARIAS	FECHA: ABRIL DE 1982	PLANO N° 1
ESTUDIO: INGENIERO CIVIL CARLOS OPPEZZO		



- REFERENCIAS
- ①, ② Etc. LOTES DEL CONSORCIO DE RIEGO FORESTAL
 - ANTECEDENTES: LAS POLIGONALES "R" Y "N" CORRESPONDEN A LA REALIZADA PARA MENSURAR LOS LOTES
 - TOMA DE CHACRA
 - Ⓢ1, Ⓢ2 SIFONES
 - - - - - DESAGÜES
 - DAE DESCARGA ALUVIONAL EXISTENTE
 - A ALCANTARILLA EXISTENTE

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		
RELEVAMIENTO Y PRIORITACION DE AREAS CON POSIBILIDADES DE RIEGO EN LA PROVINCIA DEL NEUQUEN		
AREAS 35 y 33		
SUBAREAS II, III y PARTE DE I		
OBRAS BASICAS DE RIEGO		
ESCALA 1:20.000	FECHA MARZO DE 1982	PLANO N° 5
ESTUDIO: INGENIERO CIVIL CARLOS OPEZZO		



NOTA: EL PRESENTE TRAZADO TEORICO SE HIZO EN BASE A LAS FOTOGRAFIAS AEREAS DEL AÑO 1962.-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES RELEVAMIENTO Y PRIORITACION DE AREAS CON POSIBILIDADES DE RIEGO EN LA PROVINCIA DEL NEUQUEN		
AREA 33 - AÑELO		
SUBAREAS V, V ₁ , V ₂ , VI, VII, VIII, VIII ₁ y IX ESQUEMA TEORICO DE LAS OBRAS BASICAS DE RIEGO		
ESCALA APROX. 1:57.000	FECHA ABRIL DE 1982	PLANO Nº 10
ESTUDIO: INGENIERO CIVIL CARLOS OPPEZZO		



- REFERENCIAS
- CANAL MATRIZ
 - CANAL SECUNDARIO
 - - - CANAL COMUNERO
 - TOMA DE CHACRA
 - - - COLECTOR GENERAL DE DRENAJE Y DESAGÜES
 - - - COLECTORES DE DRENAJE Y DESAGÜES
 - CAMINOS
 - 410 — CURVA DE NIVEL FIGURATIVA
 - SUELOS REGABLES POR ASPERSION (CLASE 4.5)
 - 35td 45td SUELOS REGABLES POR GRAVITACION
 - SUELOS NO REGABLES (CLASE 6)
 - 10 SECCION DE RIEGO

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
 RELEVAMIENTO Y PRIORITACION DE AREAS CON POSIBILIDADES
 DE RIEGO EN LA PROVINCIA DEL NEUQUEN
 AREA N° 39 — CERROS COLORADOS
 ESQUEMA FIGURATIVO DE LOS SISTEMAS
 DE RIEGO, DESAGÜE y VIAL
 ESCALA APROX. 1:57.000 | FECHA: ABRIL DE 1982 | PLANO N° 12
 ESTUDIO INGENIERO CIVIL CARLOS OPPEZZO



- REFERENCIAS
- CANAL PRINCIPAL
 - CANAL SECUNDARIO
 - CAÑERIA DE BOMBEO
 - CANAL COMUNERO
 - ENTREGA A PARCELA
 - COLECTOR DE DRENAJE
 - CAUCE NATURAL
 - ZANJA DE GUARDIA
 - DESCARGA COLECTOR DE DRENAJE A CAUCE NATURAL O AL RIO
 - INGRESO A PARCELA
 - CAMINO EXISTENTE
 - CAMINO PROYECTADO
 - T TOMA LIBRE
 - BP ESTACION DE BOMBEO PARCIAL
 - BT ESTACION DE BOMBEO TOTAL
 - C POLIGONAL CENTRAL
 - CURVAS DE NIVEL FIGURATIVAS
 - LIMITES CLASES DE SUELOS

- SUELOS
- CLASE 2 st
 - CLASE 4 st
 - CLASE 4 st + 6 st
 - CLASE 6 st

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		
RELEVAMIENTO Y PRIORITACION DE AREAS CON POSIBILIDADES DE RIEGO EN LA PROVINCIA DEL NEUQUEN		
AREA Nº1 - RINCON ESCONDIDO		
ESQUEMA FIGURATIVO DE LOS SISTEMAS DE RIEGO, DESAGÜE y VIAL		
ESCALA APROX. 1:57.000	FECHA: MAYO DE 1982	PLANO Nº 16
ESTUDIO: INGENIERO CIVIL CARLOS OPPEZZO		