

33395

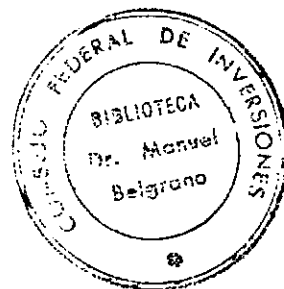
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

1750
I

ANTEPROYECTO PRELIMINAR PARA EL DESARROLLO
DEL AREA DE RIEGO DE MICHIHUAO
- PROVINCIA DEL NEUQUEN -

VOLUMEN I

- INFORME GENERAL -



AUTORIDADES DEL C.F.I.:

- Secretario General.

Juan José Ciáccera

- Directora de Cooperación Técnica .

Susana B. de Blundi

- Jefe de Area de Infraestructura Hídrica:

Oscar González Arzac

H. 1112
X 12
X 15
H 22213
F 3111
F 312
H 121
H 110
H 1131
F 3314

Buenos Aires, octubre 1989.

- INDICE GENERAL -

- VOLUMEN I: INFORME GENERAL.**
- VOLUMEN II: CLIMA.** Est. Clima por Graciela O. Castro y Agroclimatología por Juan Arroyo.
- VOLUMEN III: SUELOS,** por José A. Ferrer y Gerardo R. Ourracariet.
- VOLUMEN IV: PROSPECCION GEOELECTRICA** por J.E. Ainchil, M.E. Giusso, N.C. Macris y J.A. Tavella.
- VOLUMEN V: ASPECTOS SOCIO ECONOMICOS** por Hernán Carlino.
- VOLUMEN VI: OBRAS PUBLICAS DE RIEGO,** por Carlos Oppedzo.
- VOLUMEN VII: PRODUCCION AGROPECUARIA Y RIEGO** por:
Guillermo Lopez Basavilbaso
Eglé Pérez Croce y
Eduardo Tevez.
- VOLUMEN VIII: ANALISIS ECONOMICO** por Juan Galharretborde.

- CONTENIDO DE CADA VOLUMEN -

VOLUMEN I: Informe General.

Contiene los antecedentes del estudio, objetivos, finalidad, una descripción de la idea del proyecto y un resumen de la alternativa más favorable. Además, una síntesis del contenido de los Volúmenes II a VIII.

VOLUMEN II: Clima.

Presenta una caracterización climática general de la provincia y del área de estudio. Aborda el tema agroclimático presumiendo que el conocimiento agrícola del Alto Valle es válido para Michihuao. Además, adelanta pronósticos de posibilidades de los cultivos propuestos.

VOLUMEN III: Suelos.

Contiene los resultados del levantamiento de suelos de 59.000 ha a nivel de Reconocimiento, una descripción de las propiedades favorables y las limitaciones de los suelos para su puesta bajo riego. Incluye una síntesis de su aptitud para el riego por gravedad y por aspersión.

VOLUMEN IV: Prospección Geoeléctrica (para análisis de drenaje).

Se presentan mediciones para determinar el techo de los sedimentos cretácicos (conglomerados, areniscas, limolitas y arcillitas) e información sobre las variaciones en la constitución de los sedimentos del relleno cuaternario.

VOLUMEN V: Aspectos Socioeconómicos.

Comprende tres capítulos: población, infraestructura económica y social, y recursos económicos. En ellos se describen las características de la población actual, la dinámica demográfica, la estructura ocupacional, la situación educacional y sanitaria, los medios de comunicación y transporte, las fuentes de energía, la infraestructura de servicios, y se analiza el nivel y la composición del producto bruto geográfico con especial énfasis en el sector agropecuario.

VOLUMEN VI: Obras Públicas de Riego.

Contiene los datos básicos de diseño de las obras de riego, drenajes, desagües y caminos rurales; la definición de tres alternativas de obras, el diseño hidráulico, un plan de ejecución y de habilitación; los cómputos y presupuesto de construcción y el costo anual de administración y mantenimiento.

VOLUMEN VII: Producción Agropecuaria y Riego.

Se exponen propuestas de tecnologías de producción de maíz, trigo, papa y carne bovina, sus costos y rendimientos; en función de los suelos se estiman superficies cultivables con cereales y papa y aquellas aptas solo para forrajeras. Se analizan varias alternativas de riego parcelario, sus costos de inversión inicial y anuales de operación y mantenimiento.

VOLUMEN VIII: Análisis Económico.

Incluye la fundamentación del proyecto, las diversas alternativas estudiadas, los modelos de producción, el análisis financiero de los establecimientos agropecuarios propuestos y de las obras de riego y drenaje; la evaluación financiera-económica de la alternativa de anteproyecto que presenta mayores beneficios y un análisis de sensibilidad de los resultados.

INFORME GENERAL

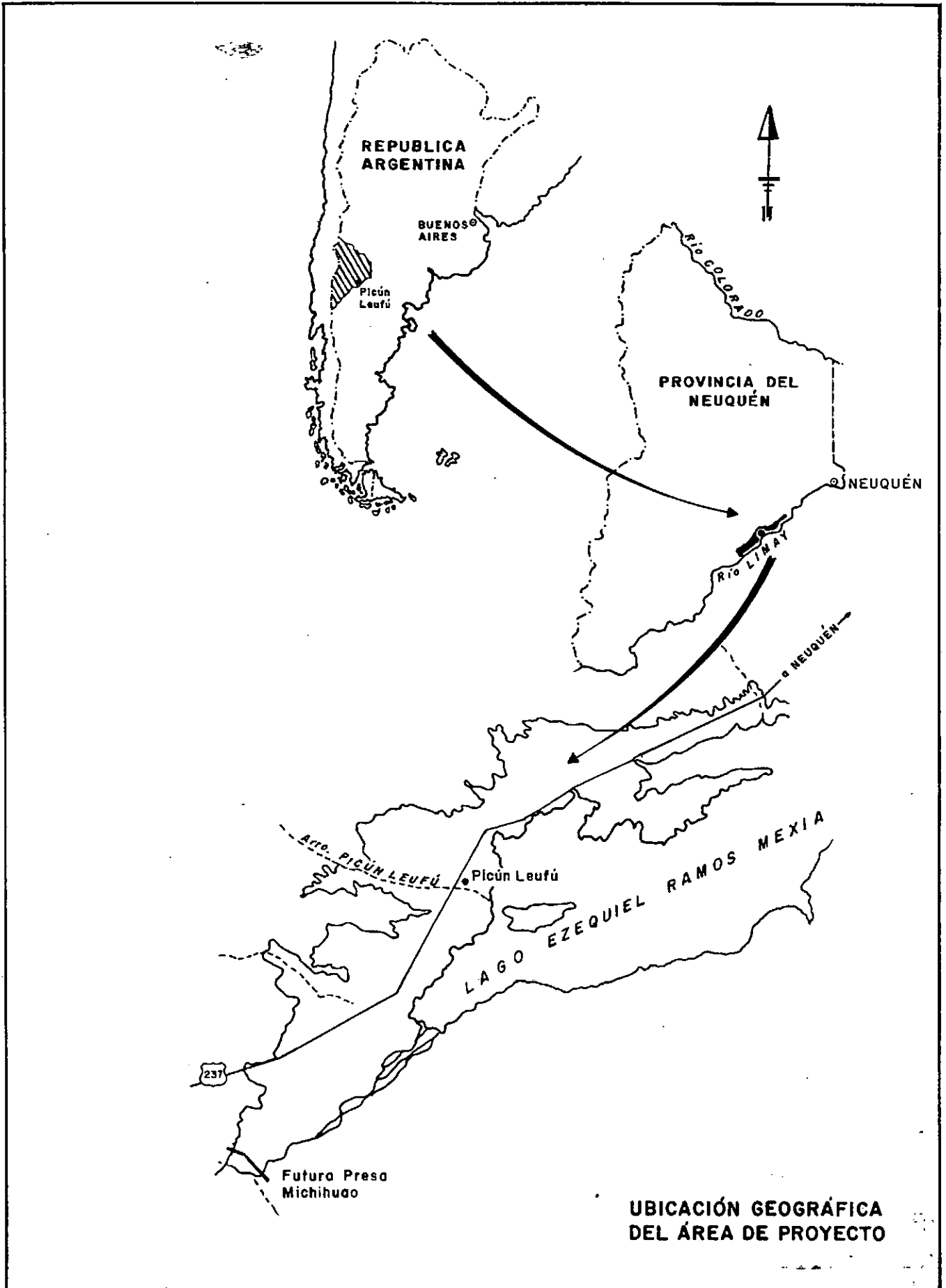
Volumen I Volumen I

INDICE INDICE

	Página
Introducción Introducción	1
Descripción Descripción de la idea del proyecto	5
Plano de las etapas de ejecución	11
Síntesis del contenido de cada volumen:	12
Volumen II: Clima	12
Volumen III: Suelos	18
Volumen IV: Prospección geoelectrica	25
Volumen V: Aspectos socio-económicos	32
Volumen VI: Obras públicas de riego	39
Volumen VII: Producción agropecuaria de riego	47
1. Producción agrícola	47
2. Producción ganadera	50
3. Riego parcelario	52
Volumen VIII: Análisis económico	63



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE PROYECTO

INTRODUCCION

Desde hace tiempo, la Provincia del Neuquén ha venido analizando la idea de aprovechar las aguas del río Limay con el fin de regar áreas vecinas a Picún-Leufú, tierras que, por su extensión, ubicación, calidad y forma, probablemente constituyan la reserva más importante con que cuenta Neuquén para incrementar la superficie destinada a cultivos bajo riego.

En virtud de ello, en 1965 el gobierno provincial encargó a la Consultora Italconsult la preparación de un proyecto que se denominó La Picaza, cuyo objetivo era la puesta bajo riego de unas 16.600 has., mediante la captación de agua por gravedad desde el río Limay.

Las obras propuestas en dicho proyecto no fueron construidas; no obstante, a partir de ello, un consorcio de propietarios de esas tierras, con apoyo de la Provincia, inició la construcción de un canal de menores dimensiones, nunca inaugurado y finalmente abandonado.

Otra posibilidad, analizada en diversas oportunidades, fue la posibilidad de reforzar los caudales del Arroyo Picún Leufú a partir de la captación de agua por bombeo desde el lago Ezequiel Ramos Mexía.

Posteriormente, hacia el año 1984, Hidronor S.A. preparó el Proyecto Ejecutivo de la presa de Michihuao, que contempla una toma para riego de la margen neuquina con una capacidad de descarga de 20 m³/seg para el riego de la Picaza y Picún Leufú, a disponer aproximadamente en la cota 435 s.n.m. Estas dos cifras, caudal y cota, no habían sido acordadas con la Provincia ni tampoco fundamentadas adecuadamente.

La construcción de la presa Michihuao mejoraría las perspectivas contempladas en el proyecto La Picaza, ya que su cota de embalse permitía una sustancial ampliación de la superficie dominada para el riego por gravedad: aproximadamente 50.000 has.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Fue en este contexto que la Provincia solicitó asistencia técnica al Consejo Federal de Inversiones.

En virtud de ello, y una vez ajustadas las características de dicha asistencia con los técnicos y funcionarios de la Provincia, se acordó poner en ejecución un Plan de Trabajos que tuvo comienzo de ejecución en febrero de 1986.

El objeto del estudio fue el de elaborar un documento que contuviera el requerimiento de inversiones públicas y privadas y los beneficios a esperar mediante el desarrollo agropecuario bajo riego.

La finalidad era analizar la posibilidad de incorporar a la producción con riego aproximadamente 50.000 has, las cuales se destinarían a la producción de carne, cereales y oleaginosas, en función de que estos productos serían de fácil colocación en el mercado nacional o internacional.

También se definió que los tipos de empresas agropecuarias a promover serían preferentemente de carácter familiar y tendientes a conformar el concepto de unidad económica.

Se acordó con la Provincia que el grado de detalle de los estudios básicos y las propuestas de obras correspondiera al nivel de Anteproyecto Preliminar. Este nivel sería suficiente para que la Provincia dispusiera de un documento que le permitiera fundamentar sus intereses frente al Proyecto Ejecutivo de la presa Michihuao en el cual no se analizaba el aprovechamiento para riego.

La mayor urgencia la tenía precisamente la definición del caudal y cota de la toma prevista en la presa y por ese motivo se produjo un primer informe que, con el título de "Anteproyecto preliminar del sistema de riego del área ubicada abajo de la futura presa de Michihuao en la Provincia del Neuquén" (C. Oppezzo, C.F.I., abril 1987), fundamentaba adecuadamente la conveniencia de incrementar el caudal y la cota del proyecto de Hidronor. Ese primer informe

integra el presente con el título "Obras públicas de riego" y constituye íntegramente el Volumen VI.

Posteriormente, con menor premura debido a que la construcción de la presa aún no tiene fecha de iniciación, se fueron entregando a la Provincia otros informes parciales, más vinculados al desarrollo agropecuario: Clima, en noviembre de 1987; Aspectos socioeconómicos en noviembre de 1987 y Suelos, en julio de 1988.

Ahora se presenta el anteproyecto completo agregándose a los informes anteriores los correspondientes a "prospección geoelectrica", "producción agropecuaria y riego" y "análisis económico".

Cabe advertir que la valoración de beneficios y costos corresponden a febrero de 1987. No obstante el atraso de esos valores, originado en demoras ocurridas durante el procesamiento de la información económica por falta de disponibilidad de una microcomputadora apta para la aplicación del programa FARMSIM, se ha considerado más conveniente mantener dichos precios que tienen a su favor el hecho de reflejar una estructura de precios relativos reales, situación que difícilmente puede reproducirse mediante fórmulas de actualización. Debe tenerse en cuenta que la fecha de referencia quedó determinada en oportunidad de formularse el anteproyecto de obras públicas de riego.

Este documento se organiza en dos partes generales. La primera incluye la descripción de la zona del proyecto en aquellos aspectos referidos a los recursos naturales, población, infraestructura económica y social y recursos económicos: Volúmenes II, III, VI y V.

La segunda parte se limita al anteproyecto preliminar y sus diversos componentes: la descripción de la idea del proyecto; las obras públicas de riego; la producción agropecuaria y los sistemas de riego parcelario y el análisis económico del anteproyecto, incluyendo la evaluación financiera del mismo y el de los establecimientos agropecuarios tipo: Volúmenes VI, VII y VIII.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En ellos se analizan distintas alternativas de obras, producciones y sistemas de riego parcelario, en tanto el análisis económico define un patrón de actividades de producción y evalúa los resultados económicos y financieros esperables, en función de ese modelo normativo de producción y de las alternativas de obras y sistemas de riego de menor costo.

El anteproyecto no incluye la zona aledaña a Picún Leufú (ver etapa 9b en el plano "Etapas de Ejecución") por ser una área parcialmente desarrollada, con programas y proyectos netamente diferenciados de las áreas vírgenes motivo del presente estudio.

Para esta zona (aprox. 5.840 has) sólo se prevé la entrega de agua en cabecera desde el canal principal y servicio de colector de drenaje.

El informe fue preparado por personal de la planta del C.F.I., dos expertos contratados y técnicos de la Universidad Nacional de La Plata. La coordinación y compaginación estuvo a cargo de Eduardo Tévez y Marta Cottini, respectivamente.

La Provincia colaboró en la preparación del presente documento mediante la participación de sus Técnicos y Funcionarios, los cuales transmitieron a los técnicos del C.F.I. el vasto conocimiento que poseen de la región, sus características físicas, productivas y su problemática.

1. DESCRIPCIÓN DE LA IDEA DEL ANTEPROYECTO

1.1. Objetivo: Objetivos y alternativas del anteproyecto.

El área de riego de Michihuao se ubica sobre la margen izquierda del río Limay y río Limay y del lago Exequiel Ramos Mejía. Se extiende desde los 90 hasta los 170 km. de la ciudad de Neuquén a lo largo de la ruta nacional N.º 237.

El proyecto consiste en el aprovechamiento para riego de una superficie bruta superior a las 61.000 ha. dominada por la futura presa de embalse de Michihuao.

El objetivo es la valoración de un importante espacio geográfico y sus recursos naturales, tendiendo así a un mejor equilibrio en el desarrollo regional.

El tipo de proyecto previsto constituye un estímulo al aprovechamiento de los ríos patagónicos con fines que trascienden la generación de energía, ya que mediante la expansión de la frontera agropecuaria se contribuye al incremento de la riqueza regional, a la integración del espacio nacional y a la inserción de la economía nordpatagónica en el comercio internacional.

Las alternativas de producción previstas responden al objetivo de lograr programar producciones de fácil colocación en el mercado nacional o internacional. Las necesidades domésticas de consumo de productos agropecuarios están ya suficientemente cubiertas con la producción de áreas de secano y riego explotadas en la actualidad, lo que hace necesario dedicar gran parte de la producción de nuevas áreas a la exportación. La utilidad de esa condición se logra si la expansión de las nuevas áreas de riego contribuyen en forma directa o indirecta (a través de la sustitución del abastecimiento regional) al incremento de la exportación, generando un balance comercial externo netamente positivo.

La producción de cereales, carne bovina, oleoginosas y algunas hortalizas de consumo regional resultan las alternativas de mayor interés en relación al objetivo señalado.

El desarrollo metodológico correspondiente a la formulación del anteproyecto corresponde al alcance de preliminar, lo que determina que el límite mínimo del trabajo es encontrar al menos una solución al objetivo de desarrollo planteado inicialmente.

Se han proyectado diversas alternativas de obras, sistemas de riego y actividades productivas. Así en relación a las obras públicas de riego y drenaje se han previsto tres alternativas, diferenciables entre sí por la intensidad de la inversión. En la de mayor inversión se ha incluido el revestimiento de canales, medios semi automáticos para las tomas y distribución del agua y carpetas de rodamiento para los caminos rurales. En la alternativa de menor inversión los canales son de tierra sin revestir, se utilizarían medios manuales para el manejo del agua y los caminos no tendrían carpetas de rodamiento. La tercer variante combina características de las alternativas anteriores.

Una característica favorable (común a las tres alternativas) es que la primera etapa de desarrollo solo requiere moderada inversión en obras de cabecera. Así, con una inversión pública del orden de U\$S 2.500.000 para la alternativa de menor costo, o de U\$S 4.300.000 para la alternativa de mayor inversión, se comienza la incorporación progresiva de tierras.

Los sistemas de riego parcelario analizados se clasifican en riego por gravedad y riego por aspersión. Entre los primeros se incluyen los sistemas "por surcos y melgas" y "desborde mecanizado". Para el riego por aspersión los sistemas tenidos en cuenta son: "desplazamiento lateral discontinuo"; "cañón viajero" y "clásico de transporte manual.

Con respecto a la producción agropecuaria se han estudiado los si-

güientes rubros productivos: trigo, maíz (tecnología común), maíz (alta tecnología), papa y carne vacuna (invernada). Asimismo fueron consideradas otras producciones agrícolas tales como oleaginosas que, por razones vinculadas a la falta de conocimientos sobre respuestas del cultivo de soja a esa latitud, para las variedades conocidas; en el caso del girasol, por presentar márgenes brutos negativos, finalmente no fueron incluidos.

Durante el proceso de análisis económico del anteproyecto se fueron seleccionando las alternativas de obras más convenientes por su menor costo total (inversión y operación), la superficie a regar y el patrón de cultivos que permitiría optimizar los beneficios. A partir de la definición del patrón de cultivos se seleccionaron los sistemas de riego más convenientes y de menor costo.

Estos procedimientos llevan a definir una de las alternativas de proyecto que presenta mayor capacidad para generar resultados económicos positivos. El punto siguiente contiene una síntesis de lo que constituiría el anteproyecto de mayor rentabilidad.

1.2. Descripción de la alternativa más favorable.

Se prevé la realización de obras de riego y drenaje que posibiliten regar 47.000 ha. por gravitación y 14.580 ha. por bombeo, a partir del canal principal.

La presentación detallada del proyecto de obras se limita a las correspondientes al área factible de ser dominada mediante riego por gravitación. También se ha previsto la ubicación de las 4 bombas que serían necesarias para posteriormente expandir el área de riego.

No obstante, el análisis económico preliminar del proyecto indica la conveniencia de limitar la realización del mismo a un primer desarro-

llo de 30.000 ha. brutas, superficie ésta que permitiría la incorporación de 23.961 ha. netas de cultivo.

El objetivo productivo del proyecto es general producciones de fácil colocación en el mercado (nacional y/o internacional).

Se han previsto tres alternativas de obras de riego y drenaje, diferenciables entre sí por la intensidad de la inversión.

La alternativa más conveniente desde el punto de vista económico resulta ser la de menor inversión y tiene el siguiente desarrollo para las primeras 12 etapas:

- Limpieza del terreno zona de canales y colectores	1.709,02 ha.
- Excavación de canales, colectores de drenaje y desagües	9.654.403 m ³
- Terraplenes y canales	777.183 m ³
- Caminos rurales	155,4 km
- Obras de arte (tomas, alcantarillas, puentes, saltos, etc.)	

La ejecución de las obras y la incorporación de establecimientos se realizaría en 12 etapas, durante un total de 24 años, (ver Plano N° 1).

En ese período de tiempo se incorporarían aproximadamente 139 establecimientos agropecuarios (102 con riego por gravedad y 37 con riego por aspersión). La superficie modal de los establecimientos es de 200 hectáreas.

El riego de las parcelas se efectuaría mediante la denominada máquina viajera. En el caso del riego por aspersión, el sistema a utilizar es el denominado cañón viajero.

El modelo de producción es principalmente extensivo, basado en cultivos de maíz y forrajeras, destinados éstos últimos al engorde de ganado vacuno. El patrón de cultivos se ha diseñado luego de analizar diversas alternativas de cultivos y rotaciones. Los resultados también indican la conveniencia de destinar una pequeña superficie del área del proyecto al cultivo de papa (u otras hortalizas).

El destino de la producción será en primer lugar el mercado de la región, deficitario en los productos seleccionados, a la vez que posibilitaría completar el ciclo cría-engorde del ganado vacuno de la provincia. Los saldos excedentes a la demanda regional serían colocados en los mercados del interior o exterior.

Las distintas alternativas de obras, los trabajos de sistematización de parcelas para riego, la construcción de mejoras fundiarias y la adquisición de rodados, a efectos de incorporar 23.961 ha. netas de cultivo, correspondiente a 24 fracciones de riego, requieren inversiones que oscilan entre A 84.461.117 y A 116.655.117 (a precios de febrero de 1987), montos equivalentes a U\$S 61.203.708 y U\$S 84.532.694, respectivamente. De esos totales, en el caso de la alternativa más económica, las obras públicas de riego y drenaje representan el 41% y el resto de inversiones a ser realizadas en los predios, el 59%.

El análisis económico de las alternativas de obras, realizado en términos financieros, indica que la alternativa N° 2 (canales de tierra sin revestir; compuertas planas regulables; caminos sin carpeta de rodamiento, abovedados y cuneteados con compactación simple) resulta ser la más conveniente por su menor costo total (inversión y operación).

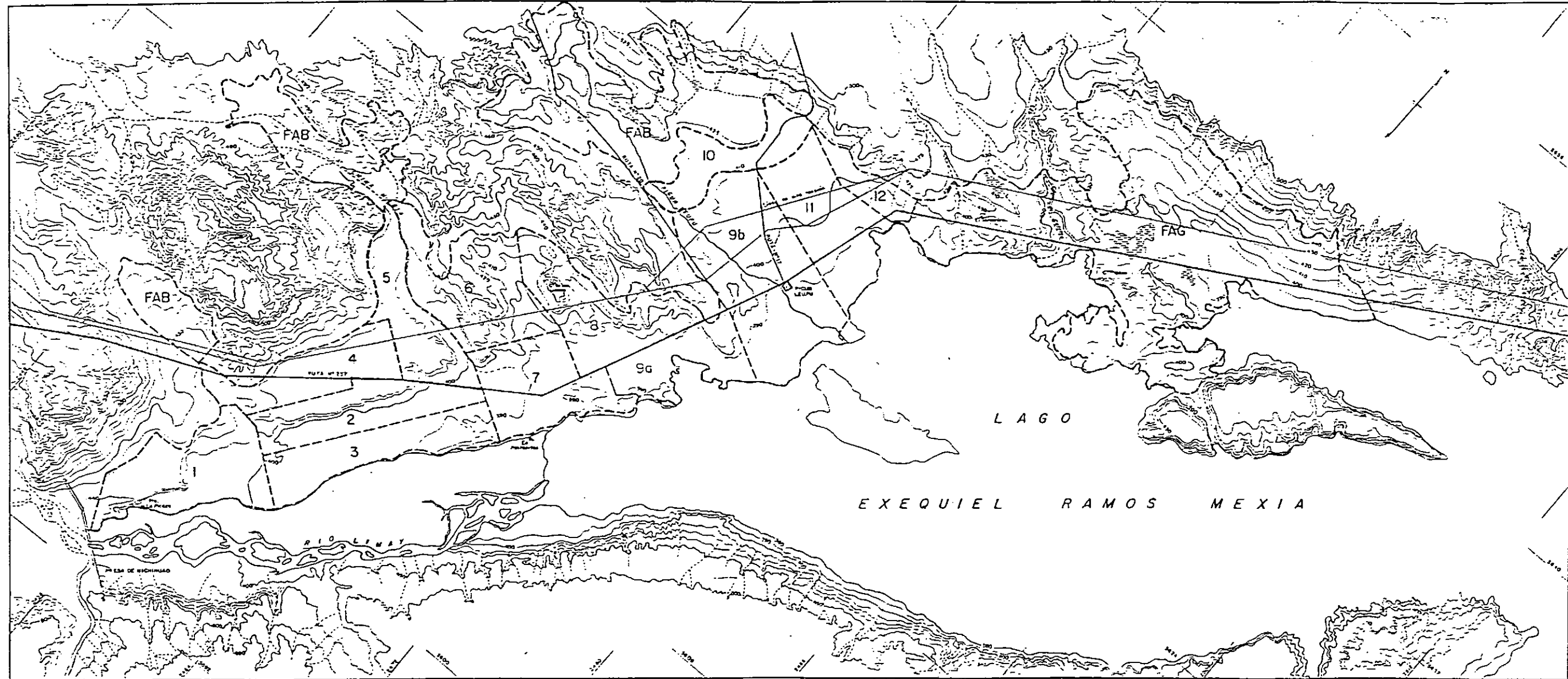
El estudio de la rentabilidad de los establecimientos tipo, diferenciables entre sí por el sistema de riego, muestra las mejores perspectivas para el establecimiento con riego por gravedad. La Tasa Interna de Retorno es del 7,7%.

Este resultado podría mejorar en caso de disponerse de adecuada financiación de las inversiones, con tasas de interés promocionales.

Presenta menores posibilidades el establecimiento con riesgo por aspersión. La Tasa Interna de retorno sólo alcanzaría al 2,6%.

Con relación al proyecto global, el indicador de rentabilidad expresado por la Tasa Interna de Retorno, es del 7,3% si se la determina en términos financieros (precios de mercado) y del 9,6% si el cálculo se hace a precios económicos (precios de mercado, libres de impuestos).

Los resultados obtenidos muestran un nivel de rentabilidad inferior al corrientemente requerido para el financiamiento de fuente externa (12%). No obstante, con el ajuste del proyecto, la determinación de precios económicos con mayor alcance y el planteo de alternativas de financiamiento externo de las inversiones, es probable se pueda lograr mayor rentabilidad.



CARACTERÍSTICAS DE LA ALTERNATIVA MAS FAVORABLE

ETAPA BRUTA Nº	SUP. M²	Nº DE PARCE- LAS	TIEMPO DE EJECUCION					PRESUPUESTO OERA PUBLICA MILLONES A AÑOS PERIODO (FEB. 1987)
			1	2	3	4	5	
1	3080	14	2	0-2	2	1-3	2,5	
2	2390	12	2	2-4	1,5	2,5-3	4,0	
3	2380	12	1,5	4-5,5	1,5	5-6,5	1,2	
4	2280	11	2	5,5-7,5	2	6,5-8,5	3,5	
5	2230	10	1,5	7,5-9	1	9-10	1,2	
6	3230	15	2	9-11	1,5	10,5-12	4,9	
7	2580	12	1,5	11-12,5	1,5	12-13,5	5,1	
8	2570	11	2	12,5-14,5	2	13,5-15,5	4,0	
9a	2510	12	1,5	14,5-16	1,5	15,5-17	1,1	
9b	5840	—	—	—	—	—	—	
10	2840	8	2,5	16-18,5	1,5	18-19,5	4,0	
11	3520	18	2	18,5-20,5	1,5	19,5-21	1,2	
12	1090	4	1,5	20,5-22	1	22-23	1,5	
FAG	11780	A DEFINIR EN EL FUTURO						
FAB	14580	A DEFINIR EN EL FUTURO						

TASA INTERNA DE RETORNO: 9,6%

(*) PICUM LEUFU: incluye la entrega de agua para 5840 ha brutas que no forman parte del presente proyecto.

REFERENCIAS:
 --- Límite de la etapa
 FAG: Futura ampliación con damaje por gravedad
 FAB: Futura ampliación con damaje por barrera

PROVINCIA DEL NEUQUEN
 SECRETARIA DE ESTADO DEL COPADE
 CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
 AREA INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS
 DIRECCION DE PROYECTOS

ANTEPROYECTO PRELIMINAR PARA EL
 DESARROLLO DEL AREA DE RIEGO DE MICHIMAUO Expte.
 1063

ETAPAS DE EJECUCION

Proyector: Galarreta, Juan
 Trazo: Ejarca
 Dibujó: Dib. Carr. Roberto Cardero
 Escala: 1:100.000
 Fecha: Octubre 1989
 PLANO
 N° 1

SINTESIS DEL VOLUMEN II - CLIMA.

El informe consta de dos partes. La Primera fue presentada en mayo de 1986 con el título "Estudio del clima para fines agrícolas" realizado por Graciela Castro, más tarde para preparar el informe final se revisó esta parte y se elaboró una segunda denominada "Agroclimatología" a cargo de Juan Arroyo. Ambas partes componen el Volumen II, Clima, que fue terminado en noviembre de 1987.

Atendiendo el Plan de Trabajo y procedimiento de análisis, se estudiaron los antecedentes y estadísticas disponibles produciendo un informe que pone a disposición del usuario una síntesis interpretativa y la mayor parte de los datos básicos encontrados y los de elaboración propia.

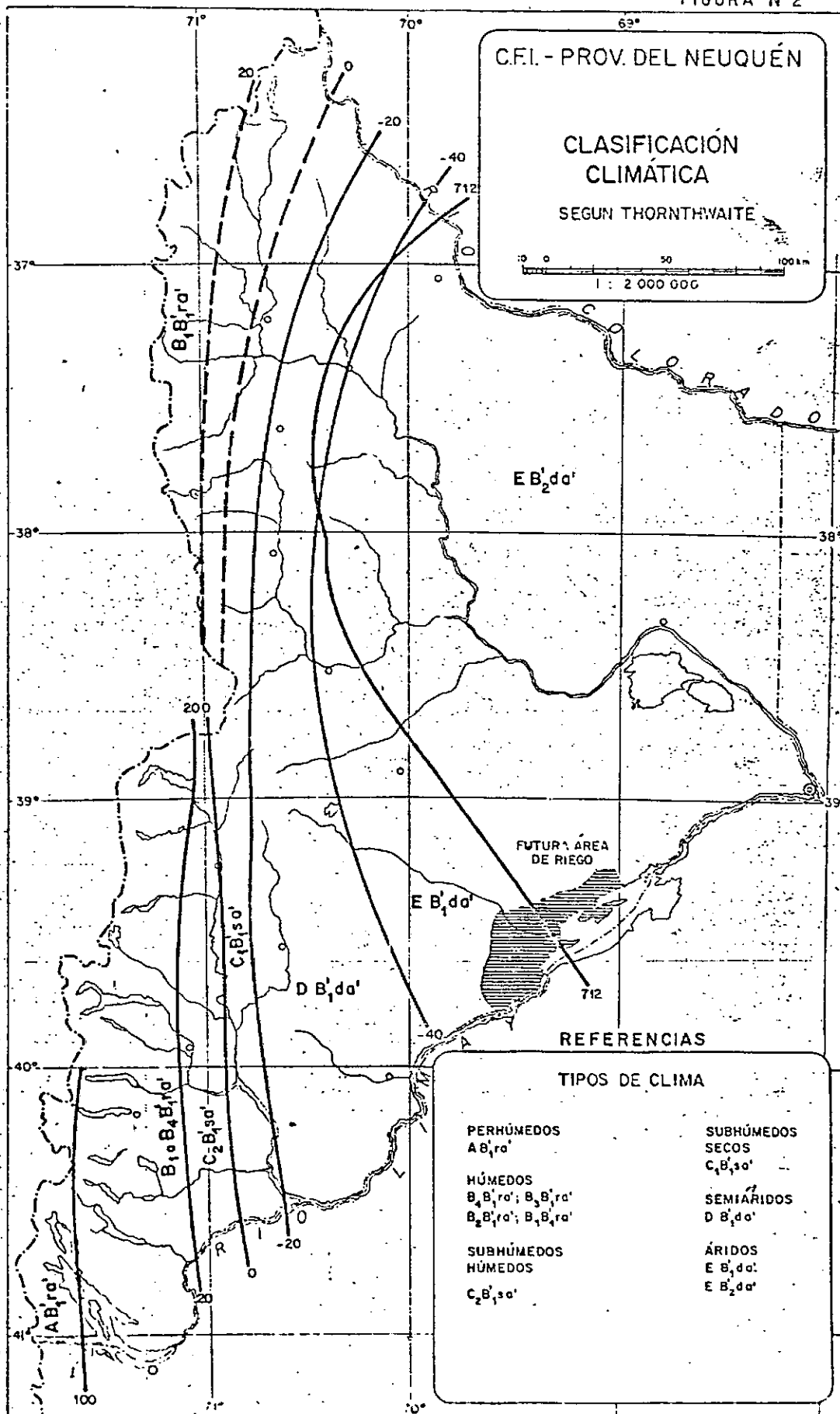
Estudio del clima para fines agrícolas

Contiene una caracterización del clima de la provincia del Neuquén en la que se propone la división en dos regiones diferentes que abarcan todo el territorio, basada en la clasificación climática según Thornthwite. Se toma como límite de la división la isolínea determinada por el Índice hídrico -40, como se aprecia en la fig. 2 y así se conforman la "Región Este" y la "Región Oeste". Estas dos grandes regiones admiten generalizar características climáticas y decir:

- que la Región Este con relación a la Oeste presenta temperaturas más altas y menor variación térmica en el espacio geográfico, período medio libre de heladas más amplio; lluvias escasas con poca variación espacial.

Toda la Región Este pertenece al clima árido según la clasificación adoptada mientras que la Oeste presenta desde semiárido hasta perhúmedo.

FIGURA Nº2



La radiación solar recibida (radiación global) alcanza valores más altos en el Este que en el Oeste.

Desde la perspectiva agrícola se puede concluir diciendo que la Región Este ofrece mejores disponibilidades para la agricultura de riego de zonas templadas que la Región Oeste.

El informe también incluye el tratamiento de la zona de estudio (Michihuao) presentando una caracterización general de los elementos del clima local acompañado en los Anexos I y II con datos y mapas.

Agroclimatología

La segunda parte aborda el tema asumiendo que el Alto Valle y el Valle de Michihuao pertenecen al mismo clima regional aunque se reconocen diferencias de modo que cada valle resulta una variedad de ese clima.

Desde el punto de vista agrícola se identifica al régimen térmico como el principal factor diferencial.

Se postula que el vasto conocimiento sobre agricultura de regadío existente en el Alto Valle es aprovechable para Michihuao.

Luego se realiza un análisis de los datos térmicos a partir de las observaciones de 1928/36 del SMN y de las observaciones actuales 1977/87 realizadas por la Provincia. Se concluye que si bien los datos de una y otra época presentan diferencias, son por su estructura correspondientes al mismo complejo ambiental. El clima térmico actual resulta más benigno, menos contrastado que el de la década del 30 y se explica como mecanismo posible de esa diferencia a la alternativa de ciclos secos y ciclos húmedos de manera que el balance de radiación regional es afectado en sus ítems por menor ó mayor gasto de energía en evaporación de agua en ciclos secos o húmedos y esto modifica el calentamiento y enfriamiento del aire.

También se trata el régimen térmico sobre la base de datos de 3 localidades: Picún Leufú, Cinco Saltos y Colonia 25 de Mayo para el período

1981/86. Esto permite apreciar la distribución territorial de la temperatura.

Más adelante se presenta en forma sintética los resultados de entrevistas a funcionarios y técnicos agrícolas de la Provincia y otras instituciones de la región. A los que se requirió información y opinión sobre el comportamiento agroclimático de los cultivos, particularmente cereales (trigo, maíz), oleaginosas (girasol, soja) y forrajeras (alfalfa). Este tipo de producciones se proponen en el Plan de Trabajo. El resultado de la compulsa arroja perspectivas promisorias para esos cultivos y se esperan rendimientos importantes, por ejemplo:

- Trigo, 3 a 4.000 Kg/Ha de grano
- Maíz, 7 a 8.000 Kg/Ha de grano
- Alfalfa, 10 a 12.000 Kg/Ha de heno (fardos)
- Girasol y Soja no se mencionan valores pero se estiman comportamientos muy buenos.

Como recomendación para conocer la distribución de la temperatura en el área del proyecto se propone la realización de levantamientos expeditivos y relacionarlos con las observaciones de la Estación Agrometeorológica de Picún Leufú.

Finalmente se adjunta una serie de cuadros y figuras en los que se consignan la mayor parte de los datos disponibles al momento del estudio. De este modo se pone a disposición de los técnicos agrícolas tal información a los fines de interpretaciones específicas y para propósitos diversos.

(Se adjunta Cuadros N^os. 1 y 4)

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADRO N° 1 (1) - Datos e Índices Agroclimáticos referidos a la zona de estudio.
Picón Leufú, 39° 32' L.S. - 69° 15' L.W. - 383 m.s.n.m. - Michihuaio, Neuquén

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
1. Radiación Global, día 15 de c/mes (cal cm-2 día-1)	679	618	470	311	190	157	168	247	341	472	591	665	409
2. Fotoperíodo día 15 de c/mes (horas y minutos)	15.36	14.26	13.12	11.51	10.50	10.22	10.38	11.32	12.45	14.02	15.19	16.00	
3. Días con cielo claro. ($\leq 2/8$)	16	16	16	12	8	8	8	10	10	12	13	14	143
4. Días con ciclo cubierto ($\geq 6/8$)	3	2	3	6	10	10	10	8	8	8	6	4	78
a) temp. máxima media mensual (°C)	32.3	31.2	27.9	22.0	15.2	12.0	12.1	15.1	18.1	22.9	26.5	29.7	22.1
b) temp. mínima media mensual (°C)	11.9	10.4	7.0	2.5	-1.4	-2.6	-3.8	-2.8	0.4	3.8	7.4	10.0	3.6
c) Amplitud día- ria, media mens. (°C)	20.4	20.8	20.9	19.5	16.6	14.6	15.9	17.9	17.7	19.1	19.1	19.7	18.5
a) sumas térmicas medias mens. $t^{\circ} \geq 0^{\circ}C$	666	577	527	351	335	126	108	170	276	415	516	620	4.687
b) sumas térmicas medias mens. $t^{\circ} \geq 10^{\circ}C$	356	297	217	51	0	0	0	0	0	105	216	310	1.552
7. Temp. min. absol. (1929-36)	2.0	-1.0	-6.0	-10.6	-15.7	-12.2	-15.0	-12.5	-9.0	-5.8	-1.8	1.7	-15.7
a) Evapotranspi- ración Potencial (mm) Thornthwaite	130	102	80	39	21	9	8	14	30	62	90	120	705
b) Evapotranspi- ración Potencial (mm) Turc	172	143	110	63	32	18	16	32	59	98	137	163	1.043
c) Uso consuntivo Blaney y Criddle K=1 (mm)	168	134	107	62	39	24	23	33	53	87	121	155	1.006
9. Horas de frío normales anuales	1	3	45	153	302	487	553	476	223	90	17	3	2.352

(1) Ver pág. 50 Aclaraciones al Cuadro N° 1.

CUADRO N° 4 - Temperaturas mensuales y anuales en Picún Leufú (registros 1928/34 - 34/36 (1) y 1977/87 (2))
 Fecha de primera y última helada. Período medio libre de heladas.
 (Datos observados con un intervalo de 50 años) / En °C.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO	
Temperatura media	(1) 1928-34	21.5	20.6	17.0	11.7	7.6	4.2	3.5	5.5	9.2	13.4	17.2	20.0	12.6
	(2) 1977-87	20.6	18.7	15.5	11.0	7.9	4.4	4.4	6.4	9.4	11.9	15.7	19.5	12.1
Temperatura máxima media	(1) 1928-34	32.3	31.2	27.9	22.0	15.2	12.0	12.1	15.1	18.1	22.0	26.5	29.7	22.1
	(2) 1977-87	29.7	27.6	25.0	19.7	15.6	10.7	11.5	14.6	18.0	20.2	24.0	28.2	20.4
Temperatura mínima media	(1) 1928-34	11.9	10.4	7.0	2.5	-1.4	-2.6	-3.8	-2.8	0.4	3.8	7.4	10.0	3.6
	(2) 1977-87	11.5	9.4	6.8	3.5	0.4	-1.4	-2.3	-1.6	0.8	3.6	7.5	10.8	4.1
Amplitud térmica media diaria	(1) 1928-34	20.4	20.8	20.9	19.5	16.6	14.6	15.9	17.9	17.7	19.1	19.1	19.7	18.5
	(2) 1977-87	18.2	18.2	18.2	16.2	15.2	12.1	13.8	16.2	17.2	16.8	16.6	17.4	16.3
Frecuencia media de días con helada	(1) 1929-36	0.0	0.3	2.5	10.7	17.4	22.0	25.5	21.9	13.7	5.2	0.7	0.0	119.9
	(2) 1977-87	0.0	0.0	0.9	7.0	16.2	18.5	20.3	20.6	12.4	4.8	0.9	0.1	101.7
Temperatura mínima absoluta	(1) 1929-36	2.0	-1.0	-6.0	-10.6	-15.7	-12.2	-15.0	-12.5	-9.0	-5.8	-1.8	1.7	-15.7
	(2) 1977-87	1.5	0.5	-3.0	-7.5	-10.0	-10.0	-14.0	-11.0	-10.0	-6.0	-4.0	-0.5	-14.0

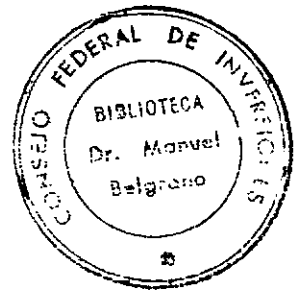
(1) Período 1929-36

(2) Período 1977-87

Fecha media de primera helada
 " " última
 Desviación típica de primera helada
 " " última
 Período medio libre de heladas

26 de marzo
 3 de noviembre
 + 17 días
 + 26 días
 - 143 días

(1) Datos tomados de "Proyectos de riego y colonización de La Picaza", Tomo III - Italconsult, 1966
 (2) Datos de elaboración propia a partir de información suministrada por la Provincia del Neuquén.
 Período de febrero 1977 a mayo 1987.



SINTEESIS DEL VOLUMEN III - SUELOS

El Volumen III, reúne la información generada durante el estudio de suelos realizado a lo largo de la margen izquierda del río Limay, desde el futuro emplazamiento de la presa de Michihuao hasta el Cañadón de las Campanas, extendiéndose hacia el oeste bordeando la línea imaginaria de 440 metros de altitud, cubriendo una superficie de 59.320 hectáreas.

El objetivo del estudio edafológico fue inventariar y sintetizar la distribución geográfica de los suelos de mayor participación areal, así como caracterizar sus propiedades más significativas que se vinculan con la aptitud para el riego.

A lo largo del texto se especifica los métodos y criterios empleados durante el desarrollo del estudio, así como los resultados alcanzados.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Resumen y conclusiones:

La tarea básica del estudio consistió en un levantamiento de suelos en 59.000 hectáreas con actividades desarrolladas en tres ámbitos: campo, gabinete y laboratorio. El conjunto de tareas ejecutadas han procurado cumplir con el objetivo propuesto: analizar, mediante una prospección a nivel de Reconocimiento, las propiedades favorables y las limitaciones de los suelos para calificar su aptitud para el riego.

A lo largo del texto se describen de manera cualitativa y cuantitativa los caracteres más distintivos de los suelos de mayor difusión areal. Estos han sido identificados a nivel de Familia de acuerdo a los criterios del sistema "Taxonomía de Suelos", y agrupados formando Asociaciones cuya distribución geográfica se presenta en el plano respectivo.

Para la determinación de la aptitud para el riego se utilizaron algunos de los lineamientos del Esquema propuesto por la FAO, más otros criterios cuyas especificaciones y soporte bibliográfico se detallan en el capítulo respectivo.

Las principales conclusiones del estudio son:

- La mayoría de los suelos son de origen aluvial, siendo importante el aporte de materiales mediante la participación eólica.
- La casi totalidad de los suelos poseen nulo a incipiente desarrollo genético. Quedan exceptuados de esta generalización aquellos que poseen fuertes concentraciones calcáreas, tanto blandas como endurecidas; asimismo es excepcional la presencia de horizontes nátricos y mucho más la de argílicos. Concordantemente los suelos identificados, ordenados por su importancia areal decreciente, son: Torriortentes, Torrripsamentes, Calciortides, Paleortides, Torrifluentes, y Natrargides.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- Alrededor de 30.000 hectáreas poseen suelos sin restricciones para el desarrollo radicular; sólo un 10% posee restricciones tan severas en su "espesor útil" que han sido considerados "no aptos permanentemente" como es el caso de la presencia de un manto rocoso casi aflorante, o bien cuando desde la superficie aparece muy abundante grava (1600 ha).
- La presencia de mantos calcáreos endurecidos (horizonte petrocálcico) constituye también una severa restricción para el desarrollo radicular; esta situación afecta tan sólo un 5% del área, es decir aproximadamente 3.000 hectáreas.
- La mayoría de los suelos poseen moderada capacidad de almacenamiento de "agua útil", como consecuencia del predominio de texturas gruesas a medianamente gruesas. Se han identificado alrededor de 12.000 hectáreas con muy severas a extremadamente severas limitaciones por su muy baja capacidad de almacenamiento de agua útil (menos de 75 mm y a veces menos de 50 mm).
- Aproximadamente la mitad del área posee suelos con muy buenas condiciones para el laboreo agrícola, considerando las características de los primeros 20 cm del suelo. Pero cabe señalar que existen ligeros a moderados peligros de erosión hídrica y eólica. Esta vulnerabilidad radica en los muy bajos contenidos de materia orgánica y una muy débil estructura de su horizonte superficial, frecuentemente de textura gruesa; la situación topográfica de buena parte del área permite advertir sobre el peligro de "crecientes en manto" (avenidas agua y lodo).
- Las concentraciones calcáreas blandas sólo pueden ser limitantes para los cultivos sensibles al carbonato de calcio; esta situación abarca alrededor del 7% del área estudiada, afectando unas 4.000 hectáreas.
- En general imperan condiciones de buen drenaje interno y buena aireación según estimaciones efectuadas hasta una profundidad que no supera los 2 metros.
- Casi un tercio (19.000 ha) del área estudiada posee suelos con varia-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

dos tenores en sales, y a muy diferente profundidad. Tan sólo 1.500 hectáreas poseen restricciones muy severas dado sus altos valores salinos y sódicos.

Las restantes 17.500 hectáreas poseen suelos con moderadas restricciones por su contenido salino-sódico. Cabe aclarar que la salinidad es considerada una característica no permanente o si se prefiere corregible. Dado que son más importantes los tenores salinos que se establecerán con el agua de riego, -en el caso del río Limay es de óptima calidad- se estima que los "actuales" valores salinos, no configuran una limitación importante.

- En aproximadamente 10.000 hectáreas la pendiente (2 al 5%) constituye una severa restricción para el riego por gravedad, pero no para el riego por aspersión.
- En alrededor de 4.000 hectáreas el microrelieve (médanos y "dunas enanas") resulta una restricción severa para el riego por gravedad pero no para el riego por aspersión.

Por tratarse de un estudio realizado en "tierras vírgenes", los valores de la superficie de cada clase de aptitud indican diferentes potencialidades del recurso suelo para la producción con riego en forma sostenida.

La estimación de la aptitud para el riego se realizó según dos formas de aplicar el agua de regadío: por gravedad, y por aspersión. Todos los aspectos vinculados a la aptitud de los suelos se han sintetizado en el plano N° 2, mientras que los valores areales se reseñan seguidamente:

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Riego por gravedad:

Suelos APTOS 36.980 ha	ALTA Aptitud (no se ha identificado) MODERADA (poseen restricciones moderadas) 11.600 ha BAJA (poseen restricciones severas) 25.380 ha
Suelos NO APTOS 22.340 ha	ACTUALMENTE (poseen restricciones muy severas) 15.410 ha PERMANENTEMENTE (poseen restricciones extremada- mente severas) 6.930 ha

Riego por Aspersión:

Suelos APTOS 44.100 ha	ALTA Aptitud (no se ha identificado) MODERADA (poseen restricciones moderadas) 25.080 ha BAJA (poseen restricciones severas) 19.020 ha
Suelos NO APTOS 15.220 ha	ACTUALMENTE (poseen restricciones muy severas) 8.290 ha PERMANENTEMENTE (poseen restricciones extremada- mente severas) 6.930 ha

Las diferentes clases de aptitud precedentemente consignadas surgen de una interpretación utilizando un determinado sistema de evaluación. Tal como se explica más adelante los resultados pueden ser diferentes, tanto en calidad como en cantidad, si se opta por un diferente sistema de evaluación.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Alcance de los resultados:

La información generada por el estudio de suelos puede ser reunida en dos grupos. Uno de ellos lo constituye el conjunto de datos reales, o si se prefiere objetivos, provenientes de las observaciones y mediciones efectuadas en campaña y en laboratorio, que posibilitaron la elaboración del mapa básico de suelos; el otro conjunto de información está integrada por la interpretación de la documentación básica con el objeto de estimar la aptitud de los suelos para el riego; ambos agrupamientos admiten diferentes alcances.

La información colectada durante el levantamiento de suelos debe ser evaluada considerando que ha sido producida mediante técnicas de un inventario edafológico a nivel de "Reconocimiento". Esta categoría de levantamiento de suelos está destinada a varios fines, entre ellos:

- i) identificar en áreas vírgenes el uso más adecuado de su suelo,
- ii) servir de base para la ejecución de proyectos de planificación a nivel regional y/o provincial

Los destinatarios de esta clase de levantamiento de suelos son organismos de planificación y niveles gubernamentales. El hecho de haber elegido esta categoría de levantamiento de suelos para el área de Michihuao se sustenta en la opinión de diversos autores (Mc Rae y Burnham, 1981; Dent y Young 1981; FAO, 1979; Davidson, 1980) cuando señalan que para Anteproyectos de riego es el Reconocimiento el nivel más usual para satisfacer la demanda de información en la etapa de prefactibilidad.

La información básica, que se incluye en el presente documento constituye su porción más voluminosa y está integrada por los resultados obtenidos tanto en campaña como en laboratorio. Por su carácter primario admite ulteriores interpretaciones acerca de la aptitud para el riego de los suelos, mediante métodos y/o criterios diferentes a los empleados en este estudio.

El otro tipo de información generada se relaciona precisamente con la aptitud de los suelos para el riego. En este caso se trata de una interpretación de la información básica, sujeta o condicionada por los criterios interpretativos, presuposiciones acerca de las relaciones suelo-agua- cultivo, la bibliografía utilizada, su adopción y modificación y la experiencia de los autores del presente trabajo.

Quando se clasifica tierras vírgenes, como es el presente caso, se está realizando un anticipo, o pronóstico sobre los cambios a que se verán afectados los suelos en sus propiedades. Es decir que se trata de una predicción sobre la adaptabilidad de tierras áridas incultas a un distinto uso. Para mejorar el grado de certeza de tal prognosis no sólo se requiere una información básica más detallada, sino que también -quizás sea lo importante- es necesario conocer las exigencias edáficas de los cultivos. Esta información es difícil de hallar y es vaga (Vink, 1975), o bien es cualitativa, o existe insuficiente experimentación para establecer límites cuantitativos en las definiciones de las clases de cualidades elegidas para estimar la aptitud (Dent y Young, 1981).

Para Sys (1985) la evaluación de la aptitud de las tierras basada en el concepto de cualidades -tal como se ha utilizado en el presente trabajo- está en sus inicios.

En el presente trabajo la interpretación de la información básica en términos de aptitud se realizó por el método de la cualidad más limitante; de haber elegido otro procedimiento, los resultados hubiesen sido diferentes.

SINTESIS DEL VOLUMEN IV - PROSPECCION GEOELECTRICA
(Para análisis de drenaje)

Esta tarea fue realizada por el Departamento de Geofísica Aplicada de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de La Plata, conforme a lo establecido en el Anexo N°8 del Convenio de Cooperación firmado entre el Consejo Federal de Inversiones (CFI) y esa Universidad.

Se midieron 154 Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) cubriendo un área aproximada de 500 Km² (Gráfico 1). Para aprovechar la información existente se reinterpretaron 80 SEV procedentes del trabajo "Investigación del agua subterránea del valle del arroyo Picún Leufú - Prov. del Neuquén" (Gráfico 4) del Centro Regional de Aguas Subterráneas (CRAS) de Agosto de 1981, que abarca un área de 60 Km² totalmente incluida en el área en consideración.

De acuerdo con la letra del Anexo se realizó un análisis y correlación con datos de velocidad sísmica superficial cedidos por YPF. Este estudio no brindó información de importancia, pues a los fines del trabajo sísmico, el conocimiento de la velocidad en las capas superficiales no necesita del detalle que sí requiere un emprendimiento como el presente.

La información altimétrica, indispensable para la buena representación de los resultados, fue extraída de YPF para toda el área y del trabajo ya citado del CRAS para el arroyo Picún Leufú.

Objetivo del estudio

Se persiguieron dos objetivos:

- a) Determinar el techo de los sedimentos cretácicos (conglomerados, areniscas, limolitas y arcilitas).
- b) Proporcionar la mayor información posible sobre las variaciones en la constitución de los sedimentos del relleno cuaternario.

Estos dos puntos se conjugan para brindar información sobre las condiciones de drenaje que imperarían ante una eventual incorporación de riego.

Características del área de estudio

Geológicamente, y como primera aproximación, pueden distinguirse dos tipos de materiales:

- I) Sedimentos antiguos, compuestos por conglomerados, areniscas, limolitas y arcilitas. Se identifican como pertenecientes al Cretácico Superior, y están incluídas en la Formación Río Limay, miembro Candeleros (Uliana-Digregorio, 1980). El techo de estos sedimentos se encuentra a profundidades de hasta 40 mts. en el área, pero es muy común la presencia de afloramientos. Son de origen continental con predominio de colores rojizos y morados, aunque suelen verse grises y verdosos. Se los considera como basamento hidrogeológico de la zona.

- II. Relleno cuaternario, de gran variedad tanto en granulometría como en composición. Desde bloques (20-30 cm) hasta arcillas. La procedencia es variada, predominando los sedimentos provenientes de la degradación y redeposición fluvial o eólica de los anteriores, respecto de los cuales están en relación de discordancia de erosión.

Con criterio morfológico y descriptivo se diferencian las siguientes zonas (Gráfico 2):

a) Bajadas Aluviales

Las más notorias son: la que se desarrolla desde 4 Km al NE del arroyo del Carrizo (Puesto de Sánchez) hasta el límite NE del área (Cañadón de las Campanas) y la que se encuentra al pie de la Barda de los Guanacos. Ambas se caracterizan por pendientes uniformes del 1 al 1,5% elaboradas sobre potentes acumulaciones de material sanítico, proveniente del transporte y redeposición de las sedimentitas antiguas. Su origen es netamente fluvial, aunque pueden observarse faldeos coluviales. Están atrevesadas por gran cantidad de cursos de agua temporarios ("cárcavas") que, unidos a las fuertes pendientes le confieren un drenaje eficiente.

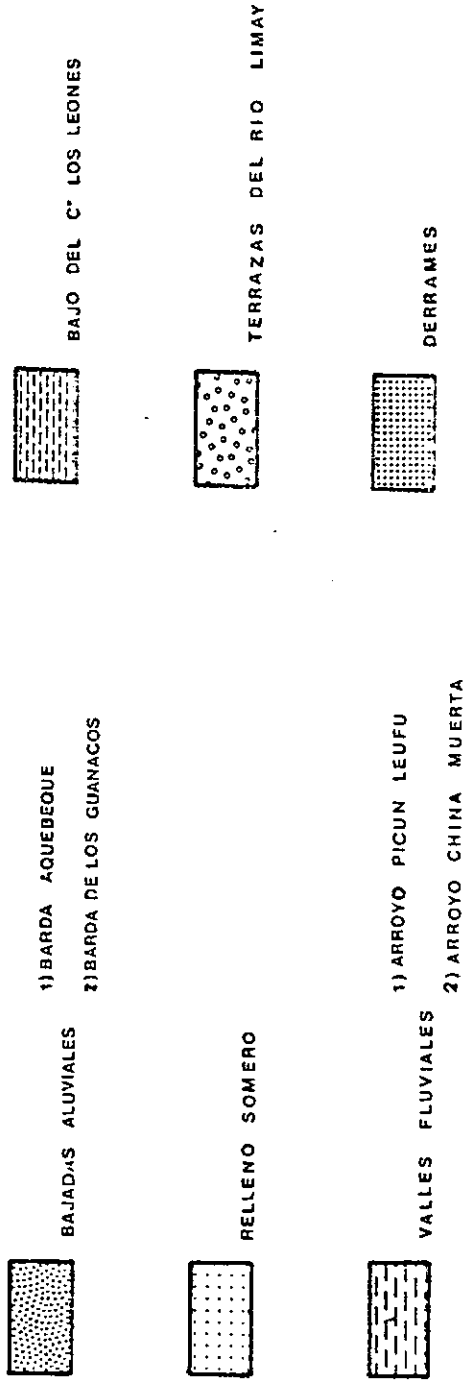
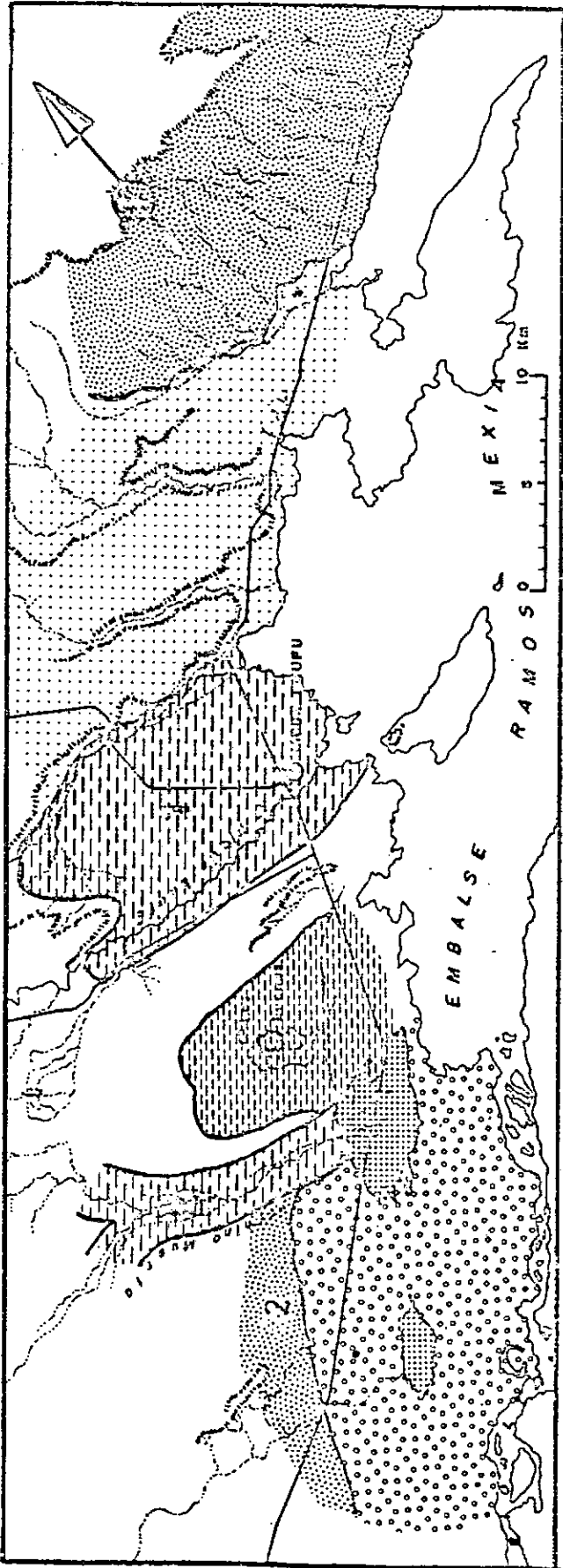


GRAFICO 2

b) De Relleno Somero

Se diferencia por la escasa o nula acumulación de relleno con afloramientos cretácicos muy frecuentes que determinan una topografía irregular. Por no poseer una red de escurrimiento eficiente son comunes los estancamientos de agua en pequeñas cuencas sin desague al Limay. Está atravesada por pocos cursos de agua definidos siendo el más notable la Cañada del Carrizo.

c) Valles Fluviales

Son los valles tallados en la roca cretácica por los tributarios del río Limay. Los que merecen atención son:

- del arroyo Picún Leufú

Es el más importante. Cubre una superficie de unos 100 Km² y tiene, en la zona de interés, un ancho promedio de 10 Km. Sus límites están dados por afloramientos designados por Barda Norte y Barda Sur. El relleno del valle en superficie tiene predominancia de samitas y pelitas, que en la margen izquierda del arroyo y en las proximidades del embalse Ramos Mexía, dan una morfología de medano. En la mayor parte del área las pendientes no exceden el 0,5%.

- del arroyo China Muerta

Tiene características de valle más moderno que el anterior y con mayor proporción de sedimentos finos en su relleno, cuyos espesores raras veces superan los 3 mts. Presenta signos de anegamiento, fundamentalmente en la parte próxima a su desembocadura, donde da origen a un extenso derrame de material pelítico.

d) Bajo del Cerro Los Leones

Es una extensa zona deprimida por erosión fluvial del paquete sedimentario cretácico. A diferencia de los valles citados, no hay rastros de un curso de agua definido. Su escaso relleno cuaternario (en pocos lugares es superior a los 2 m) es fundamentalmente pelítico, con algunos faldeos samíticos. Las leves pendientes y el emplazamiento de una faja o barrera medanosa contigua al Embalse Ramos Mexía (Gráfico 8-Perfil 26 entre los SEV 7 y 83) se manifiestan en el impedimento del drenaje, dando origen a numerosas zonas anegadas.

e) Terrazas del río Limay

Es la zona contigua al río Limay, desde el final del embalse hasta el límite SO del área. Su rasgo más saliente es la morfología de niveles aterrados. El material es arenoso grueso con grava en superficie y gravas y bloques en posición subsuperficial. Estas acumulaciones sefíticas alcanzan espesores de hasta 40 m.

Si bien las pendientes son muy poco pronunciadas, no aparecen signos de anegamiento dada la alta permeabilidad de los sedimentos.

f) Derrames

Son acumulaciones no muy extensas y poco potentes de materiales pelíticos sobrepuestos a las sefitas de los niveles aterrados. Son el producto de la pérdida de energía de los arroyos al ingresar a los niveles aterrados de escasa pendiente con la consecuente sedimentación del material fino en suspensión.

El ejemplo más claro de esto lo da el arroyo China Muerta sobre la terraza baja del río Limay.

Comentarios sobre los perfiles geoelectricos

De todas las posibilidades existentes en base a las mediciones realizadas se presentó un juego de 26 perfiles (Gráficos 5 a 8). Las escalas adoptadas son 1:50000 para la horizontal y 1:2500 para la vertical.

En la zona del valle del arroyo Picún Leufú, para obtener una mayor densidad de información, se apeló a las mediciones efectuadas por el Centro Regional de Aguas Subterráneas.

A pesar de que los cortes geoelectricos obtenidos tienen siempre más de dos capas, se optó por representar solamente dos paquetes, que coinciden con la división hecha en "Características del área de trabajo". Esto es, relleno cuaternario y sustrato cretácico. Se buscó con esto dar una visión rápida y clara de la posición de la superficie discordante, de importancia para el estudio de un drenaje, sin oscurecer la representación con otros detalles. No obstante, siempre que fue posible, la totalidad del corte interpretado se

El 1:50000 se detalló en las columnas que simbolizan los SEV, excepto en aquellas capas delgadas en las que la escala vertical no permitió la representación. Si fuera necesario el corte geoelectrico completo, se encuentran en las planillas correspondientes (pág. 24 - 38).

Una visión más detallada de las variaciones dentro del paquete cuaternario se presenta en el juego de Mapas de distribución de resistividades (Gráficos 4 a 9).

Comentarios sobre los mapas

De curvas de nivel del techo de los sedimentos cretácicos:

Es el mapa N°2. La escala de representación es 1:100000 y la equidistancia de 10 m para toda el área y de 5 m para el valle del arroyo Picún Leufú, dada la mayor densidad de información existente en esta última zona.

De isopacas del relleno cuaternario:

Es el mapa N°3. La escala de representación es 1:100000 y la equidistancia de 5 m.

Las isopacas son las líneas que unen puntos de igual espesor del paquete de capas atribuidas al Cuaternario.

Juego de mapas de distribución de resistividades de los sedimentos cuaternarios:

Está constituido por 6 mapas (mapas 4 a 9) de toda el área, a escala 1:100000 y donde cada uno expresa la distribución de resistividades para una profundidad determinada, medida desde la superficie topográfica. Las profundidades elegidas son:

0 (superficial), 1,5; 3; 6; 12 y 20 metros

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El objetivo fue dar una imagen completa de la extensión lateral de los distintos tipos de sedimentos y de cómo estos evolucionan según la profundidad. A tal efecto se mapearon "Unidades de Resistividad" de acuerdo a los siguientes rangos:

Menor que	30	m
	30 a 120	m
	120 a 250	m
	250 a 1000	m
Mayor que	1000	m

que podrían asimilarse a los siguientes tipos de sedimentos:

- arcillas y limos
- arenas finas
- arenas gruesas
- gravas
- gravas gruesas y bloques

Conviene subrayar que no debe atribuirse a esta correspondencia un significado absoluto, ya que, además de la granulometría, hay otros factores que influyen sobre la resistividad, tales como la composición mineralógica, el grado de saturación y la calidad de las aguas que saturan, el grado de compactación y el tipo de matriz.

SINTESIS DEL VOLUMEN V - ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS.

El objeto de este capítulo es describir y analizar los aspectos demográficos, la infraestructura económica y social y los recursos económicos, esto es, los aspectos socioeconómicos más relevantes, en el marco de una descripción general de la zona del proyecto.

El análisis de los aspectos demográficos comprende una descripción cuantitativa de las características de la población, su composición y estructura, a la par que la identificación de los factores determinantes de la dinámica demográfica departamental, en particular, el proceso migratorio, las componentes del crecimiento, y la distribución espacial y el proceso de urbanización.

Se agregan a la perspectiva demográfica la descripción de las variables que condicionan la estructura ocupacional, la evolución de esta, y la distribución de la población económicamente activa, por sector y por categoría ocupacional.

Adicionalmente se analizan el tema educacional y el sanitario, que permiten agregar una dimensión cualitativa a la evaluación de los recursos humanos disponibles en el departamento, más allá de aquellos aspectos cuantitativos considerados inicialmente.

La infraestructura económica y social constituye el soporte de los asentamientos humanos en la zona y precondition de su desarrollo futuro. En tal sentido se realizan algunas reflexiones respecto del fenómeno de la localización y se describen los medios de comunicación, de transporte, las fuentes de energía y la

infraestructura de servicios existente, en relación con su capacidad de satisfacer las necesidades de las actividades humanas desarrolladas actualmente, cuanto de las de aquellas derivadas de la realización del proyecto.

En el campo económico se cuantifica la producción del departamento, su contribución a la generación del producto provincial, y la composición sectorial de dicha producción, en función de los datos disponibles.

Se describen además los aspectos dominantes de la actividad agraria, con sus condicionantes: el uso actual del suelo, la estructura de tenencia de la tierra y las restricciones del modelo económico vigente, ya sea en términos de disponibilidad de agua, ya en las limitaciones impuestas por los mercados.

Con respecto a los mercados, se ha puesto énfasis especial en su análisis, a los fines de especificar las condiciones prevalecientes en los mismos para aquellas actividades cuyas producciones se plantean como finalidad del anteproyecto.

Las principales conclusiones del estudio son:

- * como síntesis del análisis de los procesos demográficos podemos caracterizar al departamento (que tenía en 1980 un total de 2079 habitantes, según el Censo Nacional de Población y Vivienda) como una zona en franca transición, puesto que ha evolucionado desde una situación definible, en una óptica demográfica, como de acusado subdesarrollo relativo y alta expulsión de población a lo largo de la década del 60, hacia una situación de baja atracción de población en el período 70/80.
- * Esto implica un cambio de signo en el flujo poblacional, que

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

en conjunción con el mantenimiento de altas tasas de natalidad, permiten iniciar una tendencia de recuperación del equilibrio dinámico, recuperación que parece acentuarse en la primera mitad de la década actual. Así, la población del ejido pasa de 1075 habitantes en 1980 a 1931 habitantes en 1986, según los datos del Censo de Población y Vivienda de Picún Leufú, realizado en ese año por la Dirección Provincial de Estadística, Censos y Documentación.

- * Los datos analizados ratifican la existencia de una alta dinámica reproductiva a la par que sugieren la corporización de un fenómeno largamente ausente en el departamento, esto es la generación de una corriente migratoria orientada a integrarse a la población departamental.
- * El aspecto más singular de este fenómeno está dado por la aparente autonomía con que se desarrolla respecto de la base material que le da sustento. Efectivamente, la expansión demográfica conforma una de las manifestaciones de un proceso de desarrollo que reconoce inductores de naturaleza diversa, que resultan de una combinación específica de acciones deliberadas y circunstancias particulares.
- * Entre las primeras se cuentan las significativas transferencias del estado provincial, bajo la forma de subsidios a las actividades productivas y realización de obras de infraestructura económica y social. La significatividad se vincula más estrictamente a su importancia intradepartamental que a su magnitud absoluta.
- * Adicionalmente, la participación del sector público en la generación del producto departamental acentúa la gravitación de la intervención estatal articulándose un modelo de desarrollo en

el cual las transferencias estatales cumplen la función de motorizar el desarrollo.

- * Complementariamente, el área de Picún Leufú puede resultar para determinados grupos de población como una suerte de "última frontera agraria", en la cual aún es posible acceder a la tierra, por vía de la incorporación a la actividad productiva.
- * Esta incorporación, realizada habitualmente con severas restricciones en los recursos disponibles, se percibe no obstante como valorada y aún estimulada por las autoridades locales, pese a tratarse, en general, de explotaciones cuya integración al mercado resulta incipiente y sus excedentes escasos, cuando no nulos. De manera que el aumento del número de explotaciones se vincula más estrictamente con su valor potencial que con su producción actual.
- * La participación migratoria positiva en el período 80-86 confirma la variación producida en la dinámica demográfica, a la vez que su magnitud relativa indica una acentuación del proceso de expansión poblacional, cuyo sustento actual radica en algunos de los elementos ya apuntados, particularmente en las transferencias del estado por una parte y la motivación individual a participar en una empresa comunitaria que apela a la imaginación, puesto que tiene más fuerza la visión del futuro posible que la realidad presente. Sin embargo, este efecto motivador resulta insuficiente si, en un plazo relativamente razonable, no se tienden a resolver las restricciones en los recursos que hoy encuentran los productores. Entre estas, particularmente sentida, se destaca la necesidad de contar con un volumen de agua para riego adecuado a las necesidades de la zona, a la par que eliminar la incertidumbre casi crónica referida a su provisión.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- * Dado que la producción agropecuaria conserva un rol preponderante en la determinación del nivel de empleo, proporcionando un 54.2% de la ocupación total del departamento (1980), sobre una población económicamente activa de 718 personas, la eliminación de la restricción en la disponibilidad de agua resultaría en una potenciación de la producción y concurrentemente en una revigorización de la demanda de mano de obra en la zona.
- * La situación educacional del departamento se vincula con su condición socioeconómica, por la cual, la presencia de pobladores de escasos recursos, la actividad productiva a nivel de subsistencia, la participación en el trabajo de los núcleos familiares, los largos traslados debido al amplio espacio rural y la temprana inserción en las actividades productivas inducen una baja escolarización relativa, al atraso escolar o la repitencia y en algunos casos al abandono. Pese a la mejora de la oferta educacional, los datos analizados sugieren un relativo retraso histórico en la expansión del sistema educativo en el área, que puede vincularse con el alto costo de su expansión, derivado de la conformación espacial de su poblamiento y de su marcada condición rural originaria.
- * Los indicadores vitales, por su parte, presentan valores similares, y en algunos casos superiores, a los obtenidos a nivel provincial. En este sentido, la cercanía del distrito con el centro sanitario de mayor complejidad y el progresivo desarrollo de una infraestructura vial y de comunicaciones apta, permite a la población del departamento gozar de un alto nivel relativo en sus prestaciones sanitarias, que se relaciona con la amplitud y calidad de la oferta sanitaria existente.
- * El departamento tiene su centro neurálgico en Picún Leufú, cabecera del valle y centro político administrativo, a la vez

que en su entorno inmediato se concentra actualmente la mayor parte de la población, la actividad agrícola, el comercio, los servicios y el equipamiento social. Más allá, se encuentra un amplio espacio demográficamente poco denso, que se interconecta por rutas provinciales secundarias. Este ambiente, definido por su fragilidad ecológica y su depresión socioeconómica, presenta algunas áreas de concentración de la población rural más dispersa que se reúne en los principales parajes. Esta zona hoy escasamente aprovechable en términos económicos, sustenta la explotación ganadera extensiva, en muchos casos sin un uso armónico y sostenible de los recursos.

- * La ocupación, como resultado de la efectiva realización del proyecto, del amplio espacio de valle potencialmente disponible permitiría equilibrar la estructura dual hoy vigente, al descargar parcialmente la zona de meseta de su actual ocupación ganadera, haciendo posible una eventual rehabilitación de las áreas más empobrecidas por el sobrepastoreo.
- * El análisis económico, finalmente, destaca la bajísima participación del departamento en la generación del producto provincial, al que contribuye con sólo el 0,51%, lo que constituye la contracara de su subdesarrollo demográfico.
- * No obstante lo afirmado precedentemente, es posible que en el curso del período 1980-1985 se haya producido una expansión, aún no cuantificada, de la economía del departamento asentado en ciertos desarrollos sectoriales - la construcción, los servicios comunales, el comercio - congruente con las variaciones registradas, tanto en la estructura sectorial del empleo, cuanto en el incremento absoluto en el número de empleos, en particular en la cabecera departamental. Este crecimiento, sin

embargo, no es capaz, per se, de generar un proceso de desarrollo, autosostenido, y sólo refleja el impacto en la economía local, de la asignación de recursos presupuestarios de carácter no permanente.

SINTESIS DEL VOLUMEN VI - OBRAS PUBLICAS DE RIEGO

1. Introducción

El presente estudio ha tenido por objeto elaborar un anteproyecto preliminar de las obras públicas de riego, drenajes, desagües y caminos rurales, para el área ubicada sobre la margen izquierda del río Limay y del lago Ezequiel Ramos Mexía y dominada por la futura presa de embalse de Michihuaao, bajo el planteo de tres alternativas tecnológicas, una de alta inversión (alternativa 1), otra de baja inversión (alternativa 2) y una tercera intermedia (alternativa 3), a partir de los cuales se han estimado los requerimientos de las inversiones públicas y los costos anuales de operación y conservación del servicio.

Cabe señalar que este estudio se ha desarrollado en base a la información de interés que ha podido recopilarse y en el reconocimiento de campo, no habiéndose previsto hacer investigaciones, relevamientos de campo ni estudios especiales de ninguna índole. Si bien los antecedentes utilizados, en particular en el aspecto topocartográfico, no tuvieron la escala y detalles necesarios para definir con mayor precisión el anteproyecto preliminar, los planteos de diseños y la experiencia del autor han permitido estimar los volúmenes y órdenes de magnitud de los costos de las obras con razonable margen de acierto.

El anteproyecto preliminar, en sus tres alternativas, se desarrolló en base a una subdivisión parcelaria o modular media de unas 218 has resultando un total de 189 unidades para el área dominable gravitacionalmente, además del área de Picún Leufú (unas 5840 has) que fue tomada como una unidad de riego.

El canal principal, que parte de la toma, de la presa de Michihuaao, ha sido previsto para conducir los caudales máximos establecidos por la demanda del riego del área dominada gravitacionalmente y del área que requerirá la elevación mecánica del agua a partir de cuatro estaciones de bombeo convenientemente localizadas a lo largo del mismo.

Las obras hidráulicas que se han previsto en el anteproyecto preliminar, comprenden a la red de canales de riego terciarios, secundarios y principal, con una extensión total de unos 298 Km; la red de zanjas colectoras de drenajes, descargadores y desagues con un desarrollo de unos 184 Km, además de la red de caminos rurales, con una extensión de unos 155 Km. Asimismo comprenden a las obras de tomas de canales secundarios y terciarios, las tomas de módulos o chacras, los puentes, alcantarillas, sifones y saltos de los canales de riego y los puentes, alcantarillas y saltos de las zanjas de drenajes y desagues.

Los costos medios unitarios de la totalidad de las obras del sistema de riego han alcanzado a 1278, 654 y 1094 dólares americanos por hectárea bruta parcelada para las alternativas N°1, N°2 y N°3 respectivamente, en base a precios y paridad de moneda del mes de febrero de 1987.

El informe comprende a once capítulos, donde se incluyen la formulación de los datos básicos de diseño, la planificación del sistema de riego, la definición de las tres alternativas desarrolladas, el diseño hidráulico preliminar de las obras, un plan de ejecución de las obras y de habilitación de áreas bajo riego, los análisis de precios de los items de obra más importantes, los cálculos y presupuestos de las obras por etapas para cada alternativa, los costos de administración, operación y conservación del sistema de riego, proponiéndose finalmente un plan de acciones y estudios a realizar tendientes a alcanzar un mayor grado de detalle del proyecto y a lograr su materialización.

Asimismo se incluye el Anexo 1 donde se expone en detalle la estimación de los requerimientos, eficiencias y dotaciones de riego, así como también el juego de planos del anteproyecto.

2. Descripción Sintética del Sistema de Riego

El sistema de riego ha sido concebido para satisfacer la máxima demanda de la estructura agrícola prevista bajo las eficiencias de riego asumidas para una superficie neta total destinada a la agricultura de 45.896 Has, de las cuales 35.366 Has serán dominadas por gravitación mientras que las 10.530 Has restantes lo serán por bombeo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En tanto la red colectora de drenaje ha sido prevista para permitir a los módulos o explotaciones de 200 Has, la descarga gravitacional del drenaje parcelario. En algunos casos además tendrá capacidad para conducir excedentes de aguas superficiales que deban evacuarse en casos de emergencias y por cortos períodos.

La red de caminos rurales ha sido prevista para permitir el acceso a todos los módulos y vincular a los mismos con las vías de rápida comunicación (caminos principales), a través de caminos secundarios.

El canal principal parte de la presa de Michihuao con cota 440,00 m, y con pendiente del 0,2 por mil recorre en faldeo el valle y mesetas de margen izquierda del río Limay y del lago Ezequiel Ramos Mexía, con un desarrollo total de aproximadamente 111,0 Km.

Entre sus progresivas Km 75,4 a Km 79,3 y Km 81,3 a Km 87,8 aproximadamente se ha previsto un canal de guardia que corre paralelo y por sobre el canal principal, con el objeto de coleccionar, sistematizar, cruzar y conducir las aguas superficiales hacia desagües y colectores de drenaje.

A lo largo del canal principal se ubican un total de 11 tomas de canales secundarios que abastecerán a otras tantas secciones de riego, además de 4 tomas para el bombeo de las aguas hacia niveles superiores.

El área dominada gravitacionalmente se ha dividido en 33 fracciones de riego.

En la progresiva Km 55,5 se ha previsto la toma para el suministro de riego de Picún Leufú, con capacidad para regar una superficie neta de unas 4088 Has.

El control de los caudales derivados desde la presa de Michihuao se ha previsto establecerlo manualmente, dada la gran permanencia y los cambios previsibles y programados del nivel del embalse, mediante la operación de cierre o apertura de las válvulas de regulación y la medición de los caudales con molinete o tubo pilot a ubicar en la cañería metálica de descarga.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En la alternativa N°1, de alta inversión, el control de los caudales derivados a los canales secundarios, terciarios y módulos se ha previsto efectuarlo mediante compuertas automáticas de nivel constante y batería de compuertas modulares no regulables del tipo quita y pon que permiten, con un error de $\pm 5\%$ el fraccionamiento de los caudales en múltiplos de $1 \text{ m}^3/\text{s}$ para los grandes caudales y de 5 l/s para los caudales pequeños.

En los tramos superiores del canal principal se concebirán compuertas automáticas de nivel constante aguas abajo ubicadas fuera de su cajero, mientras que en los tramos inferiores se prevén instalar compuertas automáticas de nivel constante aguas arriba.

En la alternativa 3 (de media inversión), el control de los caudales descrito para la alternativa 1, solo se aplicará en la cabecera de canales secundarios y terciarios, mientras que en la alternativa 2, de baja inversión, estos controles se harán por aproximaciones sucesivas a través de la regulación de compuertas planas y regulables y la medición de caudales por medio de aforadores de resalto a ubicar en tramos con regímenes uniformes.

En las alternativas 2 y 3, el control de los caudales derivados a las explotaciones modulares se ha previsto hacerlo manualmente mediante la regulación de compuertas planas.

Para permitir la derivación de caudales desde el canal principal en los tramos superiores, sin incorporar en sus secciones compuertas de control, se aprovechará la importante pendiente transversal para derivar los caudales.

Para los bajos regímenes que se establecerán durante los años que demandará la puesta en desarrollo a pleno de la agricultura bajo riego del área, se podrán crear embalses mediante el uso temporario de bolsas de arena dispuestas en el fondo de la sección, inmediatamente aguas abajo de las tomas.

En la alternativa 1 la totalidad de la red de canales de riego se ha previsto revestirla con hormigón simple, mientras que en la alternativa 3, solo será revestido el canal principal.

En la alternativa 2 la totalidad de los canales se concebirán de tierra.

En cuanto a la profundidad efectiva de la red colectora de drenaje, ha sido prevista de 2,55 m en todas las alternativas.

Cabe señalar que dicha profundidad será la que se establecería en las zanjas de drenaje computando solamente el ingreso de los caudales de pico a drenar previstos en cada alternativa. Los caudales provenientes de excedentes superficiales producirán el incremento de los tirantes y por lo tanto la disminución de la profundidad efectiva indicada.

3. Resumen de los Precios Unitarios Analizados

En el cuadro siguiente se resumen los precios unitarios analizados de los items de obra más importantes

Nº	ITEM	UNIDAD	PRECIO UNITARIO EN ¢
1	Limpieza de terreno, incluyendo suavización del microrelieve	Ha	1.500,00
2	Excavación de canales de riego y colectoras de drenaje	m ³	2,00
3	Terraplen con compactación especial	m ³	4,00
4	Hormigón simple para revestimiento de canales de riego incluyendo perfilado del cajero	m ³	206,00
5	Construcción de camino rural, abovedado y cuneteado, de tierra común con compactación simple	m ²	0,13
6	Construcción de camino rural, abovedado y cuneteado, con 20 cm de carpeta de rodamiento de ripio con compactación especial	m ²	1,53
7	Hormigón armado para obras de arte	m ³	530,00
8	Provisión e instalación de compuertas planas de acero, con recatas y accesorios	m ²	3.000,00

(Valores a febrero 1987)

4. Cóputos y presupuestos

En los cuadros N°54, 55 y 56 se muestran para las alternativas N°1, N°2 y N°3 respectivamente, los cóputos y presupuestos sintéticos por etapas, a precios de febrero de 1987.

Por fin, en el cuadro N°57, se resumen los presupuestos totales de las obras del sistema de riego, drenaje y vial del área de Michihuao para las tres alternativas estudiadas, para servir a una superficie total parcelada de unas 47.000 Has y permitir el riego por bombeo de otras 14.580 Has ubicadas arriba del canal principal.

En el cuadro N°59 se resume el cálculo de los costos totales de operación y conservación.

5. Estimación de los volúmenes anuales derivados para riego

En el cuadro N°60 se estiman los volúmenes de agua a derivar del lago de embalse de Michihuao y los volúmenes que se restarán al embalse. E. Ramos Mexía.

CUADRO N° 57

RESUMEN DE LOS PRESUPUESTOS DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
HIDRAULICA DEL SISTEMA DE RIEGO, DRENAJE Y VIAL DEL AREA DE MICHIHUAO
PARA LAS TRES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

DESCRIPCION	UNI- DAD	ALTERNATIVAS		
		N° 1	N° 2	N° 3
PRESUPUESTO TOTAL ESTUDIADO	A	82.923.000	42.389.000	70.962.000
PRESUPUESTO TOTAL ESTUDIADO (*1)	U\$S	60.089.130	30.716.667	51.421.739
PRESUPUESTO POR HECTAREA PARCE- LADA CON RIEGO GRAVITACIONAL (*2)	A/Ha	1.764	902	1.510
PRESUPUESTO POR HECTAREA PARCE- LADA CON RIEGO GRAVITACIONAL	U\$S/Ha	1.278	654	1.094

(*1) Paridad adoptada (promedio cotizaciones de febrero de 1987):

1 U\$S = 1,38 A

(*2) Superficie total parcelada con riego gravitacional, incluyendo Picún
Leufú: 47.000 Ha.

CUADRO N°59

COSTOS ANUALES DE OPERACION Y CONSERVACION

(en A/año)

DESCRIPCION	ALTERNATIVAS N°		
	1	2	3
1. Costos de Administración y Operación del Sistema de Riego	180.815	152.252	152.252
2. Costos de Conservación			
2-1 Red de Riego			
a. Repuestos y reparaciones mecánicas	115.300	45.910	64.420
b. Obras de arte	86.675	80.078	85.145
c. Canales revestidos	77.412	---	57.533
d. Canales de tierra	---	221.873	60.043
2-2 Zanjas Colectoras de Drenaje	106.187	106.187	106.187
2-3 Zanjas de Desagues	3.954	3.954	3.954
2-4 Caminos Rurales	31.080	29.060	30.945
COSTOS TOTALES ANUALES	601.423	639.314	560.299
Costos Anuales Unitarios (*) (A/Ha año)	14,6	15,5	13,6

(*) Sobre la base de una superficie bruta total parcelada de 41.160 Ha.

CUADRO No 54

ALTERNATIVA No 1
COMPUTOS Y PRESUPUESTOS SINTETICOS POR ETAPAS

ITEMS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO A	ETAPA No 1		ETAPA No 2		ETAPA No 3		ETAPA No 4		ETAPA No 5		ETAPA No 6		ETAPA No 7		ETAPA No 8		ETAPA No 9		ETAPA No 10		ETAPA No 11		ETAPA No 12		ETAPA No 13		ETAPA No 14		ETAPA No 15		TOTALES	
			CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	A	Z		
Limpieza del terreno zona de canales y colectores	ha	1.500,00	125,35	188.025	173,96	260.940	79,19	118.778	149,99	224.985	76,40	114.600	170,81	256.215	153,46	230.190	160,01	240.015	56,48	84.720	185,53	278.295	66,60	99.900	86,05	130.275	166,59	249.885	133,35	200.825	53,35	80.225	2.756.865	
Excavación canales, colectores drenajes y desagües	m ³	2,00	438.141	816.282	767.628	1.535.256	229.738	419.476	676.369	1.352.738	238.207	476.414	797.193	1.594.386	2.124.577	4.249.154	829.910	1.657.820	94.431	188.862	733.303	1.466.606	133.240	266.480	340.547	681.094	628.729	1.257.458	448.348	896.696	134.600	269.200	17.127.922	31
Terrapienes para canales	m ³	4,00	87.170	348.680	112.390	449.560	68.069	272.276	64.061	256.244	39.967	159.868	85.772	343.088	64.694	258.776	368.048	63.822	63.822	255.288	56.028	224.112	114.483	457.932	32.905	131.620	110.465	441.860	175.631	702.524	45.020	180.260	4.842.114	
Hornos de ladrillo para revestimientos canales	m ³	200,00	7.982	1.644.292	18.819	3.876.714	3.247	668.022	21.061	4.338.566	2.024	416.944	23.208	4.768.040	2.947	607.092	32.031	6.598.386	2.489	512.734	20.123	4.763.338	4.753	979.118	9.679	1.993.874	16.264	3.350.384	19.460	3.891.760	5.306	1.073.036	38.705.958	49
Caminos rurales	m	---	---	370.728	---	120.700	---	347.628	---	229.680	---	186.120	---	271.260	---	33.528	---	338.580	---	114.840	---	257.400	---	170.260	---	100.980	---	237.600	---	251.460	---	---	3.030.864	4
Obras de arte (Tomas, Alcantarillas, Puentes, Saltos, etc.)	m	---	---	730.200	---	1.094.500	---	406.500	---	561.600	---	433.000	---	1.917.300	---	363.400	---	918.400	---	768.400	---	1.229.500	---	500.200	---	329.900	---	1.113.400	---	1.666.400	---	390.120	12.510.000	16
Imprevistos	%	---	5	205.793	5	367.250	5	111.468	5	348.187	5	89.054	5	472.519	5	286.070	5	490.977	5	96.156	5	410.749	5	128.090	5	168.257	5	332.413	5	340.135	5	100.555	3.948.477	
PRESUPUESTO TOTALES (a febrero 1987) *				4.312.000		7.705.000		2.345.000		7.312.000		1.076.000		9.932.000		6.029.000		10.300.000		2.021.000		8.630.000		2.682.000		3.536.000		6.983.000		7.139.000		2.113.000	32.923.000	100

CUADRO No 55

ALTERNATIVA No 2
 COMPUTOS Y PRESUPUESTOS SINTETICOS POR ETAPAS

ITEMS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO A	ETAPA No 1		ETAPA No 2		ETAPA No 3		ETAPA No 4		ETAPA No 5		ETAPA No 6		ETAPA No 7		ETAPA No 8		ETAPA No 9		ETAPA No 10		ETAPA No 11		ETAPA No 12		ETAPA No 13		ETAPA No 14		ETAPA No 15		TOTALES	
			CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	A	Z		
Limpieza del terreno zona de canales y colectores	Ha	1.500,00	136,26	204.390	205,18	307.370	82,09	123.135	176,44	264.660	75,59	119.385	201,50	302.250	155,71	233.565	213,64	320.460	59,86	88.590	221,33	331.995	70,51	105.765	111,71	167.565	195,21	292.815	147,26	220.890	66,55	99.825	3.183.860	
Excavacion canales, colectores drenajes y desagües	m3	2,00	500.400	1.016.960	1.112.744	2.225.488	233.496	466.992	1.103.583	2.207.166	262.014	524.028	1.200.967	2.401.934	2.140.117	4.280.234	1.310.472	2.620.944	109.273	218.546	1.035.889	2.071.778	165.431	471.937	471.937	943.874	866.204	1.732.408	613.714	1.227.428	175.117	350.324	22.618.876	74
Terraplenes, Canales	m3	4,00	81.342	325.368	90.300	361.520	23.525	254.100	62.055	251.420	36.190	144.792	64.355	257.420	53.860	215.440	84.094	336.336	50.947	203.780	57.446	229.704	101.533	406.132	30.650	122.632	94.035	376.140	140.627	594.500	38.940	155.760	4.235.140	
Caminos Rurales	Gl	—	—	100.000	—	35.300	—	90.900	—	67.200	—	54.520	—	79.460	—	8.800	—	99,18	—	33.640	—	75.400	—	49.000	—	29.500	—	69.600	—	73.600	—	—	794.262	2
Obras de Arte (Tomas, Alcantarillas, Puentes, Saltos, etc.)	Gl	—	—	755.000	—	917.600	—	739.600	—	577.000	—	320.300	—	1.605.200	—	135.900	—	597.200	—	526.000	—	1.148.500	—	263.400	—	293.300	—	706.900	—	800.300	—	151.100	9.530.100	24
Imprevistos	%	—	5	120.194	5	192.242	5	84.185	5	168.674	5	57.975	5	232.736	5	243.973	5	194.142	5	53.436	5	192.543	5	57.961	5	70.049	5	159.137	5	146.214	5	39.201	2.019.542	—
PRESUPUESTOS TOTALES (a febrero 1967) A			2.538.000		4.040.000		1.067.000		3.537.000		1.221.000		4.079.000		5.118.000		4.079.000		1.124.000		4.050.000		1.214.000		1.635.000		3.337.000		3.063.000		755.000		42.309.000	100

CUADRO No 56

ALTERNATIVA No 3
COMPUTOS Y PRESUPUESTOS SINTETICOS POR ETAPAS

ITEMS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO A	ETAPA No 1		ETAPA No 2		ETAPA No 3		ETAPA No 4		ETAPA No 5		ETAPA No 6		ETAPA No 7		ETAPA No 8		ETAPA No 9		ETAPA No 10		ETAPA No 11		ETAPA No 12		ETAPA No 13		ETAPA No 14		ETAPA No 15		TOTALES	
			CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	CANTIDAD	PRECIO A	A	Z		
Alisado del terreno zona de canales y colectoras	m ²	1.530,00	129,96	194.940	180,58	270.870	92,09	123.135	153,24	229.860	79,59	119.385	170,70	268.050	155,71	233.565	163,34	245.010	59,26	88.590	189,43	284.145	70,51	105.765	89,21	133.815	175,71	263.565	136,36	204.540	54,95	82.425	2.847.660	
Excavacion canales, colectoras, drenajes y desagues	m ³	2,23	443.338	986.676	639.407	1.676.814	233.496	456.992	724.741	1.449.482	262.814	524.828	830.823	1.668.246	2.140.117	4.280.234	832.655	1.765.310	109.273	218.546	788.679	1.577.358	165.431	330.862	349.923	699.846	664.125	1.328.250	500.840	1.000.800	147.377	294.754	18.159.278	37
Terrapienes, Canales	m ³	4,03	91.342	325.368	90.380	361.522	63.525	254.100	62.855	251.420	36.198	144.792	64.355	257.420	53.860	215.440	84.084	336.336	50.947	203.788	57.446	229.784	101.533	406.132	30.659	122.632	94.235	376.140	148.627	594.509	38.942	155.762	4.235.140	
Revestigon Simple para Revestimientos Canales	m ²	205,00	3.902	803.812	15.026	3.095.356	—	—	20.067	4.133.802	—	—	20.153	4.151.518	—	—	20.505	5.872.030	—	—	20.183	4.287.478	—	—	8.096	1.667.776	11.494	2.367.764	8.476	1.746.856	3.112	637.872	28.766.664	43
Caseros Rurales	m ²	—	—	357.268	—	120.700	—	272.500	—	229.600	—	186.120	—	271.260	—	8.880	—	338.500	—	114.840	—	257.400	—	170.200	—	100.960	—	237.600	—	251.460	—	—	2.917.744	4
Obras de Arte (Tomas, Alcantarillas, Puentes, Saltos, etc.)	m ²	—	—	630.000	—	984.500	—	737.600	—	542.700	—	320.300	—	1.664.600	—	171.100	—	596.600	—	526.000	—	1.347.600	—	362.000	—	351.000	—	1.060.000	—	1.103.200	—	30.400	10.655.000	16
Imprevistos	%	—	5	160.116	5	325.162	5	72.585	5	342.056	5	64.375	5	414.106	5	242.773	5	458.134	5	57.236	5	399.235	5	69.161	5	154.151	5	281.881	5	245.156	5	73.599	3.379.714	—
PRESUPUESTOS TOTALES (a febrero 1987)				3.359.000		6.835.000		1.549.000		7.179.000		1.359.000		8.687.000		5.098.000		9.612.000		1.209.000		8.383.000		1.445.000		3.231.000		5.916.000		5.145.000		1.000.000	70.962.000	100

CUADRO No 68

ESTIMACION DE LOS VOLUMENES ANUALES CON DESTINO AL RIEGO GRAVITACIONAL A DERIVAR DEL FUTURO LAJO DE LAS DE EMPALME DE MICHIGUANO (VM) Y DE LOS VOLUMENES QUE SE RESTARAN AL EMPALME E. RAMOS MEXIA (V_o) SEGUN PLAN DE HABILITACION DE TIERRAS BAJO RIEGO PROPUESTO

ANO (#1)			1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	16	19	20	21	22	24	25	27	29
TIERRAS A HABILITAR	FRACCION No		2	1	4	5	6	7	3	8	9 y 10	11 y 12	13	14	15	16	17, 18 y P. Leufu	19	20	21 y 22	23	24	25, 26 y 27	28	29, 30 y 31	32 y 33
	SUPERFICIE	Parcial	1542	1542	1228	1178	1242	1140	1860	1228	2258	3232	1258	1458	1192	1482	8352	952	892	2628	1542	1072	3662	1132	4762	1412
		BRUTA (Ha)	Acumulada	1542	3082	4322	5472	6712	7852	8912	10132	12362	15592	16842	18272	19462	20942	29292	30242	31132	33212	34752	35942	39722	42822	45592
VOLUMENES VM (#2) HaJ	ALTERNATIVA 1		15.87	31.74	44.32	56.37	69.15	80.92	91.83	104.42	127.38	162.67	173.55	183.29	203.55	215.81	297.11	306.92	316.87	337.51	353.38	364.61	424.43	416.24	465.18	479.63
	ALTERNATIVA 2		18.22	36.17	50.52	64.24	78.62	92.19	104.64	118.97	145.15	183.29	197.77	214.56	229.53	245.92	332.57	347.72	363.17	384.62	402.67	451.49	463.83	474.29	522.23	545.56
	ALTERNATIVA 3		16.98	33.95	47.41	60.32	73.97	86.54	93.24	111.69	136.27	171.69	185.66	201.43	214.54	238.87	317.84	328.31	338.12	361.86	372.33	398.25	432.61	445.27	497.55	513.29
VOLUMENES V _o HaJ	ALTERNATIVA 1		11.98	23.81	33.24	42.28	51.86	60.62	68.87	78.32	95.54	122.52	132.16	141.22	158.42	161.86	222.83	232.18	237.25	253.13	265.24	273.45	303.33	312.22	342.22	359.72
	ALTERNATIVA 2		13.56	27.13	37.82	48.18	59.12	69.14	78.48	89.23	103.22	137.32	146.33	163.92	171.42	184.44	253.93	262.29	272.13	282.95	322.22	311.62	345.62	355.27	397.53	429.92
	ALTERNATIVA 3		12.74	25.46	35.56	45.23	55.46	64.91	73.63	83.76	102.22	128.91	139.25	151.87	163.91	173.15	232.38	246.23	253.59	272.62	283.52	292.54	324.46	333.63	373.16	384.82

(#1) El año 0 corresponde a la iniciación de la puesta bajo riego de las tierras. Luego del año 29 se podrían incorporar las 14.522 Has de tierras que se han previsto abastecer por bombeo.

(#2) Calculados con las dotaciones medias anuales, según cuadro No 11-1, de 0,43, 0,49 y 0,46 l/seg Ha para las alternativas 1, 2 y 3 respectivamente.

SINTESIS DEL VOLUMEN VII - PRODUCCION AGROPECUARIA Y RIEGO

Este volumen contiene: a) propuestas de tecnologías de producción de maíz, trigo, papa y carne bovina, sus costos y rendimientos, y b) varias alternativas de riego parcelario, sus costos de inversión inicial y anuales de operación y mantenimiento.

Se presenta dividido en tres subtítulos en función de los autores que desarrollaron cada tema.

1. Producción Agrícola

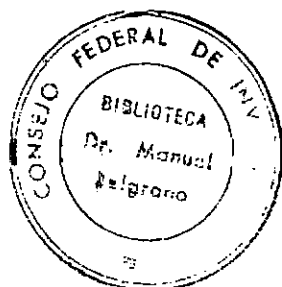
La magnitud del proyecto, aproximadamente 35.000 ha a ser incorporadas al riego, determinó la necesidad de considerar producciones para las cuales el mercado admita la incorporación de grandes volúmenes y superficies.

Tal condición la cumplen producciones de carácter relativamente extensivas como cereales, oleaginosas y carne vacuna. No obstante, un análisis preliminar sobre los márgenes brutos y oferta tecnológica llevó a descartar las oleaginosas en esta etapa del proyecto.

Para efectuar una estimación de las superficies que se podrían destinar a las producciones propuestas, se elaboraron datos del VOLUMEN III, SUELOS, los que se presentan en el cuadro N°1 "Superficie (ha) estimada por fracción de riego, según aptitud de suelos y métodos de riego". De dicho cuadro resultan 7.140 ha. cultivables con cereales y papa, y, 30.140 ha. cultivables con forrajeras.

La carencia general de antecedentes de resultados de producción en el área, condujo a que la tecnología y rendimientos propuestos en el trabajo se sustenten sólo en estimaciones.

Para cada especie considerada se detalla la distribución geográfica, los requerimientos generales respecto a las condiciones del medio comparándolas con las que se conocen en el área del proyecto; se indican las variedades



con mayores probabilidades productivas, las fechas tentativas de siembra y cosecha, estimación de rendimientos, etc. Se detallan labores, el tiempo operativo, insumos y herramientas, alternativas de tratamientos y aplicaciones.

Respecto al maíz, se presentan dos alternativas de producción para las que se estiman rendimientos diferentes. Una, utilizando la tecnología común en la región, con maquinarias standar, estimándose un rendimiento de 5.000 kilogramos/hectárea. Otra, una tecnología desarrollada en los últimos años en Mendoza, que requiere extensiones grandes, maquinaria de gran ancho de labor, suelos profundos y terreno con suave pendiente, en la que se debe aplicar el fertilizante sin restricciones, además de agroquímicos y en los que frecuentemente se siembra maíz sobre rastrojo de maíz, lo que obliga a picar los restos de la cosecha anterior. Para ésta el rendimiento se estima en 8.000 kilogramos/hectárea.

Se considera ventajoso el criterio de adelantar la fecha de cosecha lo que hace imprescindible el secado artificial del grano. Esto sería aplicable a cualquier tecnología.

En la propuesta tecnológica para el trigo se enumeran alternativas de rotación con otros cultivos y se mencionan consideraciones a tener en cuenta en cada una de ellas.

Los esquemas y oportunidad de las labores para el trigo son opcionales y se deben ajustar a las variables existentes en el proceso productivo.

De las tantas alternativas posibles se seleccionaron tres: utilizando arado de discos y herbicida, utilizando arado de rejas y cultivador para combatir las malezas; y otra de labranza conservacionista.

Se detalla un parque de maquinarias con opciones para cumplir con lo requerido por las distintas alternativas y se estima un rendimiento de 4.000 kilogramos por hectárea.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En la propuesta tecnológica para la papa se detallan sus límites geográficos y requerimientos tecnológicos de manera similar a lo hecho en los cultivos anteriores, puntualizándose que se trata de un cultivo adecuado para encabezar rotaciones y que requiere los mejores suelos, fértiles y profundos. Se estima un rendimiento de 15.000 kilogramos por hectárea.

2. PRODUCCION GANADERA

Sobre esta actividad, se desarrolla un solo modelo de producción con el objetivo de demostrar la factibilidad de funcionamiento económico de un establecimiento, que incorpora dentro de un manejo intensivo, una infraestructura importante y, por ende, requiere de una inversión considerable.

Lo mencionado, obviamente, no significa que no puedan desarrollarse otros modelos de producción que requieran de una tecnología y manejo más simples, o más sofisticados también.

El criterio adoptado ha sido, a nivel regional, aprovechar los beneficios -como se detallan en el capítulo correspondiente- que genera la producción de carne en un área bajo riego, especialmente como en este caso, en donde se trata de una provincia que precisa "importar" carne para satisfacer sus necesidades de consumo. A nivel de establecimiento, el criterio adopta la forma de estrategia, ya que el sistema de producción escogido permite escalonar gran parte de la venta de animales terminados, listos para faena, en la época de menor oferta, y por lo tanto de mejores precios.

La característica principal del modelo es el racionamiento a corral en invierno, y el manejo intensivo del recurso forrajero, ya sea tanto en la producción y utilización de las pasturas, como en la conservación de forraje (silaje de maíz y heno de alfalfa y pastura).

Se considera que los valores de rendimientos netos adoptados para los distintos cultivos forrajeros son suficientemente conservadores, por lo cual, los valores de producción de carne esperados dependerán en definitiva, y fundamentalmente, de los aspectos de manejo que permitirán una eficiencia cierta en el aprovechamiento de las raciones a entregar. Para ello, se ha tenido en cuenta una inversión importante en lo que se refiere a

la infraestructura de corrales de engorde y de silo, así como en el uso de la maquinaria necesaria para la elaboración y distribución.

En un esquema de explotación de una superficie total de 200 has., la estabilización de la producción se logra en el cuarto año, en donde aproximadamente un 66% de la superficie corresponde a pasturas, 22% a cultivo de maíz para ensilaje y 11% de alfalfa para corte.

Los animales se compran en otoño y permanecen en los corrales de engorde durante los meses de mayo a agosto inclusive, recibiendo silaje de maíz y heno de alfalfa. El resto del año permanecen sobre las pasturas. El ciclo de engorde no supera nunca los doce meses, vendiéndose los animales terminados, a lo largo del año, con un peso de 380 a 410 kg.

Se compran 1030 animales y se venden 999. La producción total anual es de 193.000 kg., lo que significa una producción por hectárea de 966 kg.

Los índices de eficiencia arrojan una producción por cabeza de 261 kg/animal/año; una carga promedio de 3,7 cabezas/ha, correspondiente a 3,49 EV/ha y 1.166 kilos vivos/ha, de producción anual.

3. RIEGO PARCELARIO: TECNOLOGIA Y COSTOS

La decisión sobre la tecnología de riego que se implementará en las parcelas será incumbencia de cada propietario y obedecerá a numerosos factores de muy difícil valoración, más aún si se considera que estas decisiones se tomarán dentro de muchos años, cuando se comience la habilitación de las obras.

De todas maneras, para ir avanzando con la idea de regar el área de Michihuao, es necesario efectuar estimaciones de costos, y para ello se supone que estas decisiones se tomarán con la valoración que hoy se efectúa de los principales factores intervinientes: cultivos, suelos, drenaje, calidad y costo del agua, tradición regional de riego, costo de la energía y Servicio Público de riego. A continuación se efectúa un comentario global sobre estos aspectos:

- Se prevén modelos de producción de parcelas del orden de las 200 ha destinadas a la producción de forrajes, cereales y oleaginosas.
- La mayoría de los suelos que han sido calificados como "aptos" son de relieve generalmente plano con sectores ondulados asociados a la presencia de médanos.
Son profundos, de texturas moderadamente gruesas y baja a moderada capacidad de retención hídrica.
No contienen niveles tóxicos de salinidad ni de sodicidad.
- Si bien aún no hay información elaborada sobre las características de los acuíferos del área, las observaciones realizadas indican que predominan condiciones favorables de gradiente y transmisividad para la evacuación artificial de los excedentes de riego.
- El agua es de excelente calidad, con valores de conductividad eléctrica menores a los 100 micromhos/cm.
- El costo de servicio de riego, resultante de las estimaciones efectuadas en el Volumen VI es bajo: 15.- A/ha x año.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- El sistema tradicional de riego en la región es por gravedad, y los métodos son: a) por melgas, para la producción de alfalfa y frutales; b) por surcos, para la producción de frutales y hortalizas, y c) por desbordes para el riego de pastizales naturales y/o mejorados en los valles cordilleranos.
- La región es generadora y exportadora de energía hidroeléctrica y productora de petróleo y gas.
- Según lo expuesto en el volumen VI, el servicio de riego que se propone comprende una toma para cada parcela, desde un canal público a cielo abierto. La entrega de caudales es continua durante el mes de máxima demanda. Eventualmente con una variante de la red de distribución, podría duplicarse el caudal de entrega y efectuar tornados al 50% del tiempo.

En resumen, la presencia de suelos predominantemente planos con moderada capacidad de retención de agua, cultivos de bajo valor comercial por unidad de superficie, agua buena y abundante, y la tradición existente en la región, permiten suponer que el riego por gravedad será adoptado en forma predominante y el riego por aspersión en aquellos lugares en que el riego por gravedad sea impracticable por limitaciones de los suelos.

En estos lugares, el riego por aspersión tendrá el beneficio de disponer de energía abundante y, la desventaja de ser una zona ventosa.

RIEGO POR GRAVEDAD

Se estiman costos para dos alternativas: una que se denomina "por surcos y melgas" y otra, "por desborde mecanizado".

Riego por surcos y melgas

- Inversión inicial:

La estimación se efectúa suponiendo que los trabajos se ejecuten mediante contrato con empresas especializadas que elaboran el proyecto ejecutivo, realizan todas las obras y las someten a un riego de comprobación.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En el costo se incluye un 15% de gastos generales, un 10% de beneficios y un 10% de costos financieros.

Los valores resultantes son aplicables globalmente a aquellos suelos de topografía suavemente ondulada que requieren movimientos moderados de suelos del orden de los 500 a 1.000 m³ por hectárea.

ITEM		COSTO, (*) A/ha (febr. 87)
1	Desmote: El terreno queda limpio de monte, pajonales, ramas y raíces	150
2	Emparejamiento grueso	90
3	Estaqueado, topografía, Proyecto Ejecutivo y replanteo de las obras	70
4	Emparejamiento grueso y fino; construcción de terraplenes y perfilado de canales; perfilado de caminos; bordeado; prueba de riego	650
5	Construcción de drenes parcelarios e interparcelarios, con una densidad de 15 m por hectárea y con una profundidad efectiva de 2,80 m	370
6	Obras de arte para caminos, canales y drenes	170
7	Equipo para 1 operación de riego: sifones, zanjadora, etc.	40
COSTO TOTAL		1.540

(*) 1 U\$A = A 1,38

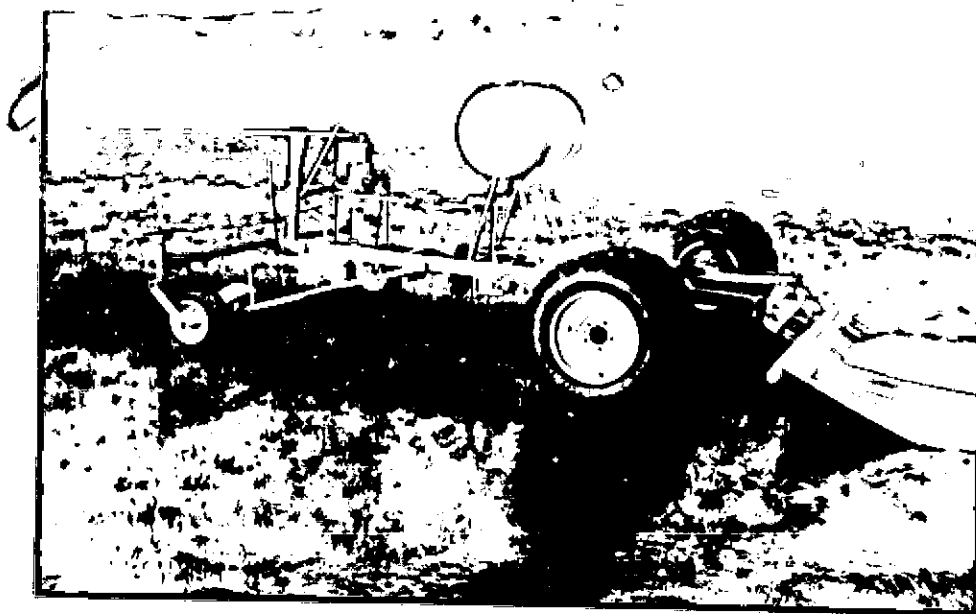
- Vida útil de las inversiones:

Referidas a las inversiones descriptas anteriormente:

ITEM 1, 2, 3, 4 y 5: mejoras no amortizables.

ITEM 6: 30 años.

ITEM 7: 10 años



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- Costo de operación y mantenimiento:

Se efectúan las estimaciones para una "parcela tipo" de 200 ha que riega durante seis (6) meses estivales, cultivos forrajeros, cereales y oleaginosas.

Mano de obra:	A 16.901.-
Mantenimiento de la red de riego y drenaje	A <u>3.070.-</u>
Total oper.: y mant.	A 19.971.-

Riego por "desborde mecanizado"

Esta alternativa es recomendable para los suelos predominantemente planos y con pendiente, destinados al riego de forrajeras permanentes.

El método consiste en distribuir el agua en la parcela mediante acequias cuyo trazado se adecúa al relieve natural de los suelos.

Sobre la acequia se desplaza muy lentamente una máquina (*) automotriz y automática que arrastra una compuerta de lona, plástico o caucho que embalsa el agua que escurre por la acequia y la obliga a desbordar sobre su banquina hacia el cultivo.

No se efectúa movimiento de suelos para corregir el relieve y las acequias se construyen en el terreno natural con zanjadora. Se acepta que un porcentaje de los suelos no sean regados debido a irregularidades del relieve.

Entre acequia y acequia puede haber una distancia del orden de los 30 m y es conveniente que su largo supere los 1.000 m a fin de disminuir los cambios de posición de la máquina.

Las fotos que siguen muestran un modelo de máquina fabricada en Montana, USA, y un campo sistematizado para ser regado con ella.

(*) Estas máquinas no existen actualmente en el mercado nacional: habría que importarlas o fabricarlas.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- Inversión inicial:

La estimación se efectúa suponiendo que la preparación del terreno se efectúa "por administración" del propietario y las obras de drenaje por contrato con terceros.

ITEM		COSTO (*) A/ha (febr. 1987)
1	Desmonte: El terreno queda limpio de monte, pajonales, ramas y raíces	150
2	Arar y dos pasadas de cuadrante tipo Land Plane	45
3	Relevamiento topográfico y proyecto	70
4	Obras de riego: Canales abiertos con zanjadora, compuertas y alcantarillas rústicas	90
5	Obras de drenaje interparcelarias: con una profundidad de 2,80 y una densidad de 10 m por ha.	250
6	Máquinas de riego: 4.250 A c/u / 50 ha por máquina	85
COSTO TOTAL		<u>690</u>

(*) 1 U\$A = 1,38 A

- Vida útil de las inversiones

Referidas a las inversiones descriptas anteriormente:

ITEM 1, 2, 3, 4 y 5 mejoras permanentes no amortizables.

ITEM 6: 10 años.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- Costo de operación y mantenimiento

Las estimaciones se efectúan para un parcela tipo de 200 ha en la que se dan ocho (8) riegos entre septiembre y abril a forrajeras permanentes, con cuatro máquinas.

Mano de obra:	A 6,543.-
Operación y mantenimiento de las máquinas:	A 3,600.-
Mantenimiento de la red de riego:	A 850.-
Mantenimiento de los drenes interparcelarios:	<u>A 1,500.-</u>
Total de oper. y mant.	<u><u>A 12,493.-</u></u>

Riego por aspersión

El riego por aspersión no se ha difundido en las zonas áridas y semiáridas de nuestro país, y al presente, no se perciben síntomas que indiquen un cambio de esta situación.

Equipos de gran difusión en otros países, como por ejemplo el sistema de Pivote Central, no son fabricados en la Argentina. Estos equipos comprenden algunos modelos aptos para zonas ventosas que podrían tener buen desempeño en Michihuao.

En nuestro país, los equipos que se fabrican son los denominados:

- a) De Desplazamiento Lateral Discontinuo para cultivos bajos.
- b) Cañón Viajero.

También se fabrican los componentes del Sistema Clásico de transporte manual, que es lo más usado en nuestras regiones húmedas para el riego de frutas y hortalizas.

El sistema público de distribución de agua a las parcelas propuesto en este Anteproyecto es el tradicional en la región, o sea, canales a cielo abierto que conducen el agua por gravedad hasta cada una de las parcelas.

Este Sistema, condiciona el tipo de dimensiones de los equipos parcelarios de riego por aspersión sobre los cuales más adelante se efectuarán estimaciones de costos.

Quedan por tanto sin análisis, Sistemas o Subsistemas públicos de distribución de agua y presión para el riego por aspersión. En etapas más avanzadas de la idea de poner el área en producción, estas alternativas deberán ser contempladas.

A continuación se presentan estimaciones de costos, para tres alternativas de equipos:

a) Sistema clásico de transporte manual

- Inversión inicial:

ITEM	DESCRIPCION	COSTO A/ha (febr. 1987)
1	Desmonte y emparejamiento grueso	240
2	Topografía y proyecto	50
3	Equipo de riego	400
4	Obras de arte para canales	50
COSTO TOTAL		<u>840</u>

- Vida útil de las inversiones:

ITEM 1 y 2: mejoras permanentes no amortizables.

ITEM 3: 15 años

ITEM 4: 30 años

- Costo de operación y mantenimiento:

La estimación del costo se efectúa considerando la aplicación de 10 riegos de 40 mm cada uno, o sea, 400 m por año.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Este sistema no es adecuado para cultivos altos (maíz, girasol, etc.) por la dificultad operativa para trasladar la cañería una vez que los cultivos están desarrollados y la necesidad de agregar porta-aspersores para ubicar a éstos por encima del follaje.

Mano de obra:	80 A/ha
Combustible y lubricante para los equipos de bombeo:	53 A/ha
Mantenimiento:	<u>13 A/ha</u>
Total oper. y mant.	<u><u>146 A/ha</u></u>

b) Equipos de desplazamiento lateral para cultivos bajos

Consisten básicamente en una tubería de aleación de alta resistencia con aspersores y con acoplamientos rígidos, montada sobre ruedas grandes. Estas últimas son frecuentemente de 1,5 a 2 m de diámetro y están distanciadas de 9 a 12 metros entre sí.

El desplazamiento de esta cañería se efectúa mediante tracción desde su parte central con un motor, previo vaciado de la cañería.

- Inversión inicial:

ITEM	DESCRIPCION	COSTO A/ha (febr. 1987)
1	Desmante: igual que en el Cuadro N°3	150
2	Topografía, proyecto y replanteo de las obras	40
3	Emparejamiento grueso, construcción de terraplenes y apertura de canales	150
4	Obras de arte para la red de riego y caminos	70
5	Equipos de riego y motobomba	500
6	Equipo complementario para operación y mantenimiento; zanjadora, desmalezadora, etc.	40
COSTO TOTAL		<u><u>950</u></u>

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- Vida útil de las inversiones:

ITEM 1, 2 y 3: no amortizable.

ITEM 4: 30 años

ITEM 5: 15 años con valor residual del 25%

ITEM 6: 10 años con valor residual del 25%

- Costo de operación y mantenimiento:

La estimación del costo se efectúa considerando 10 riegos de 40 mm cada uno, o sea 400 mm por año.

Combustible y lubricante para los equipos:	55 A/ha
Mano de obra:	54 A/ha
Mantenimiento:	<u>17 A/ha</u>
Total oper. y mant.	<u>126 A/ha</u>

Costo operativo del milímetro de riego
por ha 126 A/ha / 400 mm = 0,315 A/mm x ha.

c) Equipo: Cañón viajero

Se trata de un equipo que trabaja en forma continua, mediante el desplazamiento de un cañón aspersor que va montado sobre un trípode con ruedas y avanza tirado desde un carretel que va enrollando la manguera que conduce el agua.

El bombeo del agua se realiza desde canalizaciones comunes mediante una motobomba adosada al carretel.

El transporte del equipo de una posición a otra se efectúa con tractor.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- Inversión inicial; (febr. 1987)

i) Desmonte, topografía, proyecto replanteo emparejamiento grueso, construcción de terraplenes y apertura de canales, obras de arte y equipos complementarios: igual que para el equipo de desplazamiento lateral para cultivos bajos.	A/ha 450
ii) Equipos de riego:	<u>A/ha 400</u>
COSTO TOTAL	<u><u>A/ha 850</u></u>

- Vida útil de las inversiones:

- . 75% de i): no amortizable
- . 25% de i): 30 años
- . ii) ocho años con valor residual del 25%

- Costos anuales de operación y mantenimiento:

La estimación del costo se efectúa considerando 10 riegos de 40 mm cada uno, o sea, 400 mm por año.

Combustible y lubricantes para el equipo:	65,8 A/ha
Mano de obra:	30,3 A/ha
Mantenimiento:	<u>16,0 A/ha</u>
total oper. y manten.	<u><u>112,1 A/ha</u></u>

Costo operativo del mm de riego por hectárea:

$$112,1 \text{ A/ha} / 400 \text{ mm} = 0,28 \text{ A/mm} \times \text{ha}$$

CUADRO N° 23 - RESUMEN DE COSTOS (a febrero de 1987)

CULTIVOS: forrajeras, cereales y oleaginosas.
SUPERFICIE DE LAS PARCELAS: Aprox. 200 ha.

(1 U\$S = 1,38 A)

SISTEMA DE RIEGO	INVERSION INICIAL (*)	VIDA UTIL DE LAS INVERSIONES	COSTOS ANUALES EN \$/ha DE OPERACION Y MANTENIMIENTO (**)			LIMITACIONES DE USO
			MANO DE OBRA	COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	MANTENIMIENTO	
Por gravedad: melgas y surcos	1.540	90% no amortizable 10% 30 años	85	0	15	
Por gravedad: desborde con máquina viajera	690	90% no amortizable 10% 10 años	33	10	20	No adecuado para cultivos, en surco. Ej.: maíz, girasol, soja, etc
Aspersión: desplazamiento lateral cultivos bajos	950	30% no amortizable 10% 30 años 60% 15 años	54	55	17	No adecuado para cultivos altos. Ej.: maíz, girasol, etc.
Aspersión: cañón viajero	850	40% no amortizable 10% 30 años 50% 8 años	30	66	16	Requiere cortinas rompevientos.
Aspersión: clásico transporte manual	850	50% no amortizable 50% 15 años	80	53	13	No adecuado para cultivos altos. Ej. maíz, girasol, etc.

(**) La estimación de costos para los 3 sistemas de Aspersión se basan en una aplicación de 400 mm/año.

(*) Incluye: Desmonte, topografía, Proyecto, movimiento de suelos, construcción de canales y drenes, obras de arte y adquisición de equipos.

SINTESIS DEL VOLUMEN VIII: ANALISIS ECONOMICO

El volumen VIII contiene el análisis de las alternativas del anteproyecto. Este análisis efectuado en términos financieros, es decir valuando insumos y productos a precios de mercado, permite comparar las alternativas de obras de riego y drenaje, los sistemas de riego y la rentabilidad esperable de los establecimientos agropecuarios "tipo".

Asimismo se desarrolla una evaluación económica mediante la corrección de precios de los productos y de las inversiones, a efectos de considerarlos libres de impuestos (derechos de exportación, impuesto al valor agregado, ingresos brutos y otros), todos los cuales constituyen transferencias entre sectores pero no costos del proyecto desde un punto de vista social.

Para el análisis se utilizó el programa de evaluación de proyectos FARMSIN desarrollado por el Banco Interamericano de Desarrollo para su empleo en computadoras personales.

El documento comprende tres partes generales, la primera está referida a la descripción de la idea del proyecto, la segunda es una síntesis de los aspectos que caracterizan los componentes de producción (establecimientos tipo, alternativas de producción, restricciones de suelos y mercados y la tecnología de probable aplicación). La tercera parte corresponde a la evaluación económica financiera.

Los resultados indican que, de las alternativas de obras públicas de la red de riego, la que resulta de menor costo es la denominada de "baja inversión" cuyas principales características son: canales de tierra sin revestir, medios manuales para el manejo del agua y caminos sin carpetas de rodamiento.

El patrón de cultivos que define el modelo de evaluación determina que los sistemas de riego más convenientes y de menores costos son para el riego por gravedad: melgas, surcos o la máquina viajera y para el riego por aspersión el denominado cañón viajero.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El modelo productivo que tiende a la maximización de los beneficios del proyecto incluye a la ganadería como principal actividad, complementada con el cultivo de maíz, como así también a la rotación ganadería-papa-maíz-trigo, hasta los límites de superficie que impone el mercado.

El análisis de rentabilidad para los establecimientos se efectuó definiendo dos tipos de fincas diferenciadas entre sí por la aptitud de los suelos. El establecimiento "tipo 1" representa a aquellos cuyos suelos pueden ser regados por gravedad y/o aspersión, en tanto que el establecimiento "tipo 2" corresponde a los que sólo pueden utilizar aspersión.

Las características de los establecimientos representativos son las siguientes: superficie bruta 200 ha y superficie neta 170 ha y consta de mejoras fundiarias constituídas por galpón con vivienda (150 m^2), alambrado perimetral e internos e instalaciones ganaderas (molinos, tanques australianos, alambrado eléctrico, bebederos, comederos, corrales y silos).

Los resultados proyectados indican la posibilidad de que el establecimiento "tipo 1" alcance una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 7,7%. En cambio el resultado del establecimiento "tipo 2" sólo podría alcanzar una TIR del 2,6%.

Estos resultados, particularmente para el establecimiento "tipo 1", podrían mejorar mediante políticas promocionales, especialmente a través del financiamiento de las inversiones.

Por último se incluye el análisis del anteproyecto limitándolo, a los efectos de este estudio, a 24 fracciones de riego con 23.961 hs netas de cultivo debido a problemas de aptitud de los suelos en las fracciones subsiguientes. El análisis se realizó en términos de precios de mercado (análisis financiero) y en término de precios corregidos (análisis económico), a efectos de reducir la incidencia de los impuestos en la composición de los productos y bienes de inversión. Ambos análisis se efectuaron sin haberse previsto financiamiento.

Los resultados proyectan para la evaluación financiera una TIR del 7,3% y para la evaluación económica una TIR del 9,6%. El Valor Presente Neto a la tasa de actualización del 12% es negativa en ambos casos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La sensibilización de resultados, efectuada en función de variaciones de precio de los productos, disminución de los costos de obras y suponiendo menor aprovechamiento de la tierra disponible, presenta resultados de la TIR que oscilan entre el 7,9% y el 11,2%.

Si bien el nivel de rentabilidad estimado en esta etapa del proyecto (tiene el alcance de anteproyecto preliminar) no alcanza el nivel requerido para el financiamiento externo, el ajuste del proyecto y la introducción de un plan de financiamiento probablemente permita aumentar significativamente el valor de los indicadores económicos.