



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

31709



TRABAJOS PRESENTADOS A CONGRESOS CIENTIFICOS

Nº correlativo
1481

X.10
NEUQUEN
P. NEGRO

SECRETARIO GENERAL DEL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
Ing. Juan José Ciáccera

DIRECCION DE PROYECTOS
Ing. Marta Cecilia Velazquez Cao

AREA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS
Ing. Agr. Oscar F. L. Gonzalez Arzac

AUTOR
Lic. Norberto Jorge Onesti

Buenos Aires, Abril de 1986.

INDICE

- I.. "Estudios multidisciplinarios en la Provincia del Neuquén".
(Presentado en la XLVII Semana de Geografía, 30-9 al 5-10-85, Contribuciones Científicas, Tomo 2, pág. 326 a 339, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos --GAEA-, Mendoza).
- II. "Levantamiento aerofotogramétrico del Alto Valle del Río Negro y Neuquén".
- III. "El área de Michihuao en imagen Landsat 4".
(Presentados en el V Congreso Nacional de Fotogrametría y Primera Reunión Latinoamericana de Consulta, 15 al 20-4-85, Asociación Argentina de Fotogrametría y Ciencias Afines -A.A.F. y C.A.-, Santa Fe).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego.
Expediente N° 181

ESTUDIOS MULTIDISCIPLINARIOS EN LA PROVINCIA DEL NEUQUEN. República Argentina (*)

CONTENIDO

- Resumen	1
- Introducción	1
- Localización de las áreas de estudio (fig. N° 1)	4
- Desarrollo del estudio	5
- I.- Clima	5
- Síntesis del estudio (Cuadro N° 1)	6
- II.- Recurso hídrico superficial	8
- III.- Suelos	9
- IV.- Aspectos económico-sociales	10
- V.- Obras de riego	11
- VI-VII - Priorización de áreas	12
- Consideraciones finales	13

(*) Contribución aceptada para la publicación en la XLVII Semana de Geografía
ha realizarse en la ciudad de Mendoza el 30-9-85 al 5-10-85.

El tema central del mencionado evento será "La franja occidental argentina:
na: su problemática, su organización espacial, su futuro ordenamiento

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ESTUDIOS MULTIDISCIPLINARIOS EN LA PROVINCIA DEL NEUQUEN. REPUBLICA ARGENTINA

Norberto Jorge ONESTI

RESUMEN

La presente contribución tiene por objeto dar a conocer un conjunto de estudios y acciones tendientes a la identificación y priorización de áreas con aptitud para la explotación agropecuaria bajo riego. La limitada superficie y la dispersión de las distintas áreas dentro del territorio neuquino obligó a desarrollar criterios y métodos para su estudio, los que se exponen en este trabajo. Participaron en este enfoque múltiple las disciplinas de: clima, recurso hídrico superficial, suelos, aspectos económico-sociales y obras de riego, con cluyendo en una priorización final, la cual aporta los principales elementos de juicio para los organismos de planificación provincial y/o nacional.

INTRODUCCION

La provincia del Neuquén, por sus características naturales, ofrece la posibilidad de desarrollar múltiples obras de riego, las que no se habían investigado en forma sistemática y racional, y consecuentemente no se habían evaluado ni jerarquizado sus distintas posibilidades. El CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES - organismo técnico federal de las provincias argentinas - inicia su quehacer a partir de los objetivos fijados por la Subsecretaría de Estado de CO.PA.DE. del Neuquén, los que se transcriben a continuación :

- 1º) Brindar elementos de juicio, sustentados en la caracterización y evaluación de los recursos naturales y los aspectos económico-sociales para la priorización de áreas irrigables;
- 2º) Prioritar la inversión pública en el desarrollo de áreas de riego;
- 3º) Aumentar el conocimiento de las posibilidades hidráulicas de la provincia;
- 4º) Intensificar el proceso de transferencia de las tierras improductivas en áreas de produc

El suscripto ha pretendido concretar una recensión extensa, de modo que el investigador interesado tenga mejor acceso a un voluminoso estudio totalmente inédito, de manera tal que la autoría se limita y alcanza a ese contexto. Se agradece la lectura crítica del tema a los distintos técnicos del organismo, responsables de cada uno de ellos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES (C.F.I.)

San Martín 871

1004 - Buenos Aires

República Argentina

ción agrícola - ganadera;

5°) Racionalizar el proceso de transferencia de la tierra pública al sector privado.

En los dos primeros objetivos existe expresa mención al tema de las prioridades. En el primero indicando las necesidades de disponer de elementos que permitan la fijación de éstas y en el segundo señalando específicamente la priorización de áreas de riego. Los objetivos siguientes son una consecuencia de los dos primeros, siendo de incumbencia directa de la provincia del Neuquén.

La amplitud de los objetivos, el extenso territorio provincial y la atomización de las futuras áreas de estudio, obligó al desarrollo de ciertos criterios directrices para la identificación, delimitación y estudio de cada una de ellas.

Los criterios para la identificación de todas las áreas fueron:

- a) disponibilidad suficiente de agua superficial permanente;
- b) topografía con características aceptables para captar y conducir el agua con pendientes no mayores del 5%;
- c) que la altitud máxima del área regable fuese de 50 metros con respecto al curso de agua. De modo tal que el dominio del agua sea mayoritariamente por gravedad y el de bombeo limitado hasta los 50 metros, altura que se consideraba con posibilidad de ser bombeada a un razonable valor económico.

La identificación y delimitación de todas las áreas se realizó sobre fotomosaicos aéreos (1:200.000, 1: 50.000), hojas topográficas (1:100.000) y finalmente sobre pares estereoscópicos (1:50.000). El número de áreas resultantes fue de 68 con una superficie aproximada de 294.000 hectáreas, dispersas en los 94.708 Km² del territorio neuquino.

El estudio se concentró inicialmente en las cuencas de los ríos Colorado y Neuquén debido a diferentes razones, entre las cuales merecen destacarse las siguientes: 1) marcado interés provincial por el norte neuquino, el cual se halla atrasado (social y económicamente) con respecto al centro y sur de la provincia; 2) acortar los plazos de finalización de aquellas disciplinas del estudio que requerían más meses/hombre; 3) lograr una mejor distribución del presupuesto disponible para el estudio.

De acuerdo a las razones señaladas precedentemente, fueron estudiadas las siguientes áreas:

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

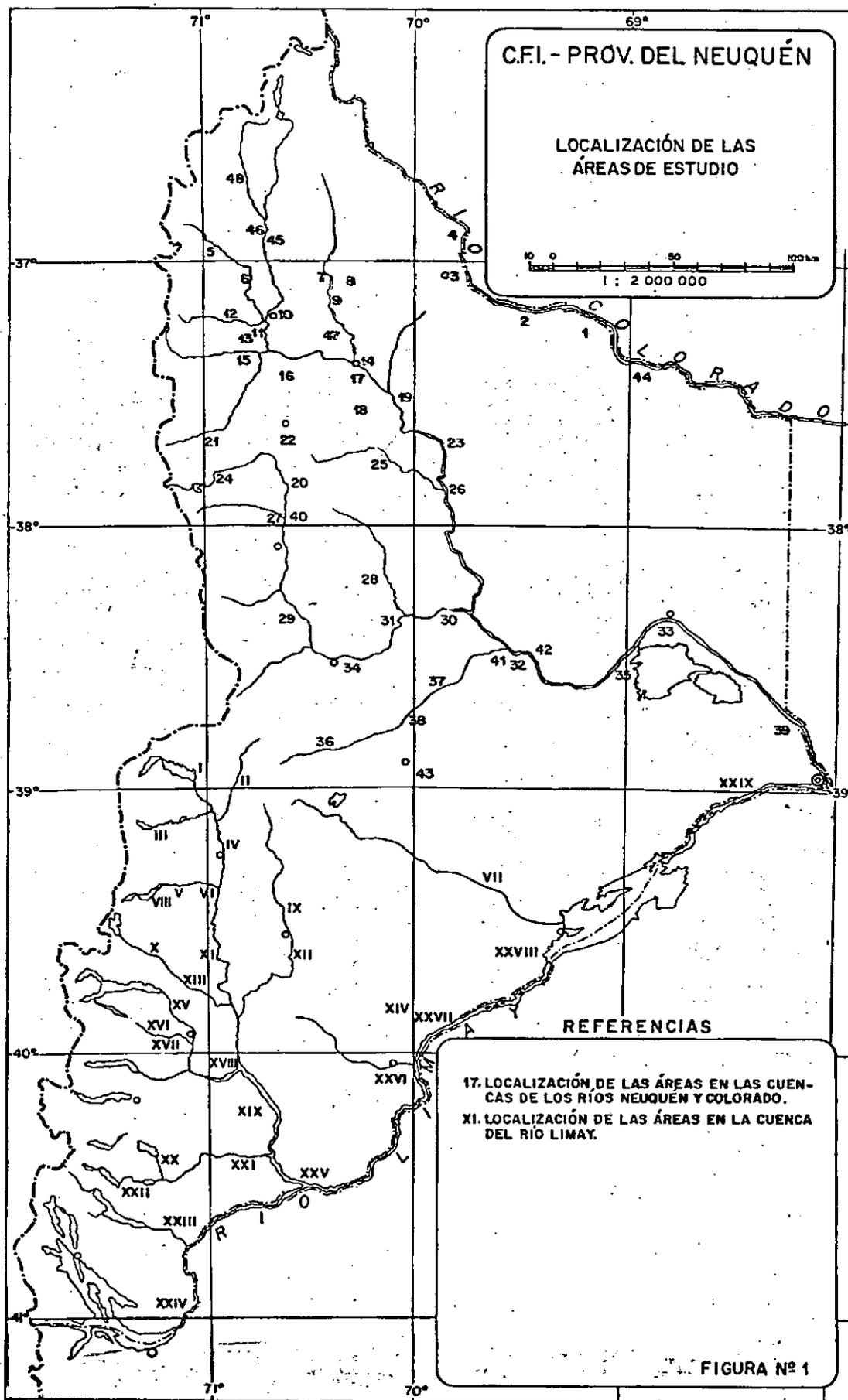
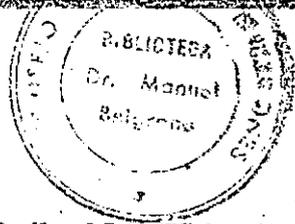
3

1. Rincón Escondido
2. Márgenes del río Colorado
3. Buta Ranquil
4. Confluencia Grande-Barrancas
5. Epulauquen - Nahueve
6. Bella Vista
7. Cancha Huinganco
8. Tricao Malal
9. Curri Leuvu
10. Huinganco
11. Lileo
12. Los Miches
13. Guañacos
14. Chos Malal
15. Reñileuvu
16. El Cholar
17. Tres Chorros
18. Taquimilan
19. Puesto Perez
20. A° Ranquilon
21. Alto Trocoman
22. Huecu - Norquín
23. Huitrín
24. Copahue-Trolope
25. A° Pichi Neuquén-Naunauco
26. Isla del Burro
27. Loncopue
28. A° Quintuco
29. Huarenchenque - Codihue
30. Quili Malal
31. Bajada del Agrio
32. Desembocadura A° Covunco 1
33. Añelo
34. Las Lajas
35. Sauzal Bonito
36. Nacientes A° Covunco
37. Covunco Abajo
38. Covunco Arriba
39. Cerros Colorados
40. Loncopue 2
41. Desembocadura A° Covunco 2
42. Paso de los Indios
43. Santo Domingo
44. Rincón de los Sauces
45. Invernada Vieja
46. Varvarco
47. Chacay Melehue
48. Manzano Amargo

Estas áreas que ocupan ambientes de valles y alrededores abarcan en conjunto una superficie de 178.670 ha. dispersas en aproximadamente 45.000 kilómetros cuadrados, cuya localización se precisa en la Figura 1

Las áreas preseleccionadas de las cuencas de los ríos Colorado y Neuquén fueron el principal objeto de estudio por parte de las disciplinas de: I Clima; II Recurso Hídrico Superficial; III Suelos; IV Aspectos económico-sociales; V Obras de Riego; VI-VII Prioritización; y corresponde aquí destacar que Clima, Suelos y Aspectos económico-sociales también estudiaron el resto de la provincia. Las disciplinas I, II, III, IV y V han tenido un mismo inicio en el tiempo, con un desenvolvimiento paralelo pero con distintas fechas de finalización, que a continuación se indican:

- I.- Clima, agosto de 1980
- II.- Recurso hídrico superficial, octubre de 1980
- III.- Suelos



- III a Estudio de suelos de las áreas preseleccionadas, noviembre de 1981
- III b Estudio Regional de suelos (actualmente en ejecución)
- IV Aspectos económico-sociales, octubre de 1981
- V Obras de riego, septiembre de 1982
- VI-VII Prioritación de las áreas, enero de 1983

Los informes de cada disciplina por su volumen, especificidad y para un manejo más accesible por parte del investigador interesado se consignan en el Cuadro Nº 1, donde se resalta lo producido oportunamente.

Para cada tema se indican los ejecutores , sean éstos personal del C.F.I. o con tratados por locación de obra, supervisados por personal de la provincia y del Consejo. Además se reseña lo producido por cada tema mediante indicadores cuantitativos y tipo de información (Planos, figuras, cuadros, etc.), dejando librado a los usuarios el juicio sobre la calidad de esa información.

DESARROLLO DEL ESTUDIO

I.- Clima

El estudio abarca todo el territorio provincial porque así permite una caracterización general y una comprensión de las diferencias zonales. Para alcanzar estos propósitos se desarrolló el trabajo tendiendo a la caracterización climática, haciendo luego una síntesis interpretativa desde el punto de vista agroclimatológico con el fin de ayudar a evaluar las áreas con posibilidades de riego. No se alcanzó un análisis de detalle, tanto sea en los aspectos cuantitativos de los principales componentes del complejo ambiental como en la definición de límites geográficos. En consecuencia, se establecen grandes regiones cuyas diferencias en conjunto le atribuyen diferentes posibilidades agrícolas.

Merece entonces destacar que el territorio de la provincia del Neuquén presenta un muy variado relieve y esto supone variaciones de importancia en la expresión de los prin-

CUADRO N° 1 : SINTESIS DEL ESTUDIO " RELEVAMIENTO Y PRIORITACION DE AREAS CON POSIBILIDADES DE RIEGO ". Expte N°181
 PROVINCIA DEL NEUQUEN - REPUBLICA ARGENTINA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

T E M A		A U T O R		C O N T E N I D O	AÑO
Identificación y delimitación de las áreas	*	Ferrer, J. Onesti, H. Tevez, E.	CFI CFI CFI	Areas regadas y potencialmente regables detectadas según disponibilidad de agua y topografía regional expeditiva. Informe y plano (a escala 1:500.000). Diciembre	1978
I. Clima	*	Arroyo, J.	CFI	Informe de 131 páginas, 20 cuadros, 42 figuras (gráficos y planos a escala 1:2.000.000), 5 planos (a escala 1:1.000.000) y bibliografía	1980
II. Recurso Hídrico Superficial	**	Arandía, A. Tevez, E.	CFI CFI	Informe de 30 páginas, 5 balances hidrológicos (procesado por A.y E.), 1 plano (a escala 1:500.000) y bibliografía.	1980
III. Suelos	a) Areas preseleccionadas: 178.670 ha	** Laya, H.A. Irisarri, J. y otros	UNC UNC	Levantamiento a nivel de Reconocimiento a escala 1:50.000, Informe de 441 páginas, en 2 volúmenes y planillas de 171 perfiles que abarcan 689 análisis completos y simplificados que totalizan 3.850, tablas varias, glosario técnico, 27 planos (a escala 1:50.000 y 1:25.000), 5 cuadros, fotografías de paisajes, perfiles y bibliografía	1981
	b) Regional 94.078 km ²	* Ferrer, J. Mendía, J. Onesti, N. Irisarri, J. y otros	CFI CFI CFI UNC	Levantamiento a nivel Exploratorio y Reconocimiento a la escala 1:500.000, planillas de 12 perfiles, 480 muestras con análisis completos, mapas temáticos iniciales: geología, geomorfología, hidrografía superficial, zonificación altitudinal, etc. Mapa básico de suelos, mapas interpretativos (aptitud ganadera, forestal, degradación de las tierras, etc). En ejecución.	1985/ 1986
IV. Aspectos económico-sociales	*	Domeniconi, H.	LO	Informe de 387 páginas, en 2 volúmenes, 110 cuadros, 10 planos (a escala 1:2.000.000), 17 figuras y bibliografía	1981
	*	Kahanowicz, A.	CFI	Informe de 22 páginas, 2 cuadros, 1 plano (a escala 1:2.000.000) y bibliografía.	1982
V. Obras de riego en las áreas preseleccionadas	**	Gonzalez, J.P.	LO	Informe de 468 páginas, en 2 volúmenes y una versión sintética, 103 cuadros, 92 planos (a escala 1:50.000 y otras), 3 figuras y bibliografía.	1982
	**	García Rayó, G.	LO	Informe de 285 páginas, en 2 volúmenes y una versión sintética, 78 cuadros, 94 planos (a escala 1:50.000 y otras), 29 figuras, fotografías de obras y bibliografía.	1982
	**	Oppezzo, C.	LO	Informe de 208 páginas, en 2 volúmenes, y 3er. volumen que contiene una versión sintética, 57 cuadros, 4 gráficos, 16 planos (a escala 1:20.000, 1:25.000, 1:57.000, etc) y bibliografía	1982

T E M A		A U T O R		C O N T E N I D O	A Ñ O ***
VI - VII. Prioritación de áreas	**	Pasini, N.	LO	Informe de 132 páginas, 40 cuadros, 2 planos (a escala 1:500.000 y 1:2.000.000) y bibliografía. Versión sintética de 26 páginas.	1983
Cuenca del río Limay	**	Ferrer, J. Onesti, N. Tevez, E.	CFI CFI CFI	Areas potencialmente regables de la cuenca del río Limay. Primera Versión. Informe de 5 páginas, 1 plano (a escala 1:500.000), 2 cuadros.	1984
	**	Ferrer, J. Onesti, N. Irisarri, J. Figueira	CFI CFI UNC DAG	Descripción expeditiva de suelos en el área dominable por la futura presa de Michihuao. Informe de 34 páginas, 1 plano (a escala 1:100.000), 6 cuadros, 1 figura, 2 anexos.	1984
	**	Ferrer, J. Onesti, N. Tevez, E.	CFI CFI CFI	Areas potencialmente regables de la cuenca del río Limay. Versión definitiva. Informe 11 páginas, 5 cuadros, 1 plano (a escala 1:500.000), 4 figuras.	1984
	**	Ferrer, J. Onesti, N.	CFI CFI	Descripción expeditiva de suelos en el área dominable por la presa compensadora de Arroyito. Informe, Planos (a escala 1:50.000 y 1:100.000), cuadros, figuras.	1985

* Abarca toda la Provincia

** Abarca solamente las cuencas de los ríos Colorado y Neuquén

*** Año de finalización

CFI Consejo Federal de Inversiones (San Martín 871 - Código Postal 1004 - Buenos Aires, República Argentina).

UNC Universidad Nacional del Comahue - Facultad de Ciencias Agrarias - Cátedra de Edafología-

LO Contrato Locación de Obra, en todos los casos con supervisión técnica del C.F.I.

DAG Dirección de Agricultura y Ganadería del Neuquén

cipales parámetros del ambiente vinculados a la agricultura. La densidad de puntos con valores meteorológicos observados y computados es muy baja. Esto dificulta determinar si las condiciones del ambiente, aún de lugares cercanos al punto de observación, sufren variaciones significativas y se traduce en una cartografía poco confiable con escasos puntos de apoyo. Los mapas presentados, salvo algunos casos especiales, no consideran al relieve sino que el trazado de isolíneas tratan de interpretar la distribución zonal de los valores en que se apoyan. El espacio delimitado por isolíneas de cualquier elemento climático incluye las zonas en las cuales efectivamente se verifican los valores expresados por aquellas, pero evidentemente también están incluidos áreas que no conforman esas premisas. Las apreciaciones antecedentes son válidas en especial para aquellos elementos del clima, como temperatura del aire que acusa una variación significativa con la altura sobre el nivel del mar.

El estudio finaliza proponiendo una división agroclimática del territorio provincial sobre la base de los Distritos Agroclimáticos de De Fina y otros, tomando como criterio rector la fórmula térmica y en las zonas que es posible el período medio libre de heladas.

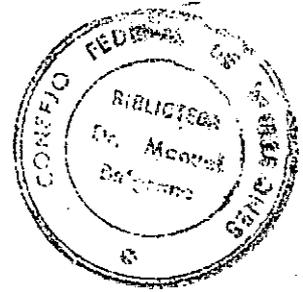
Sobre la división agroclimática se propone una valoración numérica que pretende definir su aptitud agrícola.

II.- Recurso hídrico superficial

Con el desarrollo del tema se pretende estimar en base a los antecedentes existentes, cual es la disponibilidad de agua superficial para abastecer las necesidades de áreas actualmente regadas y otras con posibilidades potenciales de riego en las cuencas de los ríos Colorado y Neuquén.

Esta información es destinada especialmente al sector de ingeniería que integra este estudio, responsable de la elaboración de ideas de aprovechamientos de los recursos suelo y agua mediante obras hidráulicas para riego.

No se programaron estudios específicos del recurso hídrico superficial por entender que hasta tanto se no definan las posibilidades de aprovechamiento, no se justifica ini-



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

9

ciar estos estudios atendiendo a su alta complejidad y costo.

Los temas tratados principalmente fueron: a) descripción y comentario de los antecedentes existentes y transcripción de la información verbal de funcionarios y técnicos relacionados al tema; b) resultados finales de balances hidrológicos y análisis de aguas de numerosos ríos y arroyos, calificados por aptitud para el riego; y c) delimitación de áreas que por las características topográficas y cercanía de cursos de agua superficial se presentan como potencialmente regables.

III.- Suelos

El estudio de suelos de las distintas áreas seleccionadas fue elaborado exclusivamente a partir de la información original recogida durante más de cuatro meses de trabajo en campaña, otros tantos para estudios de gabinete y los análisis de las muestras de suelos en laboratorio. El levantamiento, por sus características generales o particulares puede considerarse como muy original - tal vez - en la República Argentina y con seguridad en la Patagonia. El nivel de intensidad con fines de riego ha sido calificado como de Reconocimiento, a pesar que la escala de representación final fue 1:50.000. Las dificultades del estudio radican en que las 43 áreas preseleccionadas son de muy variable superficie con extremos areales entre 130 y 53.000 hectáreas dispersas en 4.500.000 hectáreas y con gran variabilidad física en cada una de ellas.

En la Memoria Final las áreas fueron reagrupadas en 10 sub-cuencas, destacándose asimismo las afinidades climático - geomorfológicas. Se sintetizaron características externas e internas de los suelos y entre éstas últimas las que constituyen limitaciones (permanentes y corregibles) a efectos de clasificar su aptitud para el riego.

Por su parte el Estudio Regional de Suelos, denominado así por abarcar la totalidad del territorio neuquino, tiene como principales objetivos: a) identificar y caracterizar los suelos dominantes en base a sus propiedades más relevantes; b) evaluar la aptitud de las tierras; c) posibilitar, junto a otros estudios, la planificación regional y/o provincial en el uso y conservación de los recursos naturales; y d) indicar las zonas más aptas para el desarrollo en la que se justifiquen ulteriores estudios de mayor detalle.

La intensidad del estudio corresponde al nivel Exploratorio y Reconocimiento según la accesibilidad y/o grado de severidad de limitaciones climáticas y topográficas establecidas a priori.

El estudio de la aptitud de las tierras permite responder a dos preguntas básicas: ¿ Qué hacer ? y ¿ Dónde hacerlo ? , de manera que puedan fijarse pautas de prioridades para

un proyecto regional o para cada espacio caracterizado. La planificación del uso de la tierra a la escala de trabajo planteada permite determinar el potencial de tierras arables, o de aptitud pastoral o forestal, pero no áreas con igual potencial de rendimiento para un cultivo específico. Por otra parte, jerarquizar una superficie para una aptitud definida, no excluye que haya dentro de ésta un porcentaje no utilizable a ese fin. Los levantamientos y estudios posteriores a mayor detalle tenderán a lograr un mayor grado de homogeneidad y despejar las incógnitas de hoy.

En el marco del Estudio Regional se ha previsto la elaboración de mapas temáticos iniciales, designados así porque preceden al mapa básico de suelos, de los cuales merecen destacarse los de : geología, geomorfología, hidrografía superficial, zonificación altitudinal, zonificación por pendientes, régimen hídrico de los suelos, poder erosivo de las lluvias y el régimen térmico de los suelos. El principal fin de ellos fue el de lograr una desagregación del espacio físico en unidades lo más homogéneamente posible, que concordantemente procuran: a) respaldar las delineaciones de las futuras unidades cartográficas o Asociaciones de suelos; b) posibilitar la elaboración de un programa de controles a realizarse en campaña en base a la variación geográfica de cada uno de los factores cartográficos; y c) corroboradas las relaciones entre suelos y los mapas temáticos iniciales, éstos sirven para predecir la presencia de clases específicas de suelos en aquellos sitios inaccesibles y/o eventualmente no recorridos in situ por el carácter expeditivo del estudio. Una vez elaborado el mapa básico de suelos a escala 1: 500.000, los mapas temáticos iniciales vuelven a participar en la estimación de la aptitud de las tierras, erosión potencial, erosión actual, limitaciones edáficas, etc. pasando a denominarse mapas interpretativos de igual escala que el básico.

El estado de avance de las distintas tareas puede expresarse porcentualmente a Julio de 1985 del siguiente modo: mapas temáticos iniciales 100%; fotointerpretación inicial 100%; campaña 100% (incluye 1.100 observaciones y calicatas); análisis de laboratorio completos 100%; análisis de laboratorio simples 75%; fotointerpretación final 70%; mapa básico de suelos 20% e informe final 10%.

IV. - Aspectos económico-sociales

El propósito general de este tema responde al objetivo de brindar elementos de juicio sustentados en la caracterización de aspectos económico -sociales para la priorización de áreas con posibilidades de riego. Para ello se tiende a una zonificación de las áreas que, en base a las características intrínsecas y a la definición de su respectiva ubicación en el ámbito económico provincial, permita jerarquizarlas.

Ante la necesidad de analizar la inserción de las áreas irrigables en el contexto económico provincial se tomaron en cuenta distintas variables provenientes de fuentes informa

tivas secundarias, en la mayoría de los casos a nivel departamental. Con dichas variables se alcanzó una regionalización que en definitiva tuvo en cuenta la presencia y evolución de la población, la estructura ocupacional, las características de la estructura agraria y las distribuciones de las actividades agropecuarias en el espacio.

Posteriormente con el fin de jerarquizar las áreas específicas se trató de establecer las condiciones de homogeneidad relativa teniendo en cuenta la evolución y composición del producto bruto interno provincial, posición del sector agropecuario y la distribución, la forma de tenencia de la tierra, tamaño de las explotaciones, uso actual del suelo, incidencia del riego, las condiciones agroecológicas, las formas de producción, la distribución espacial de la población, las características demográficas básicas, los procesos inmigratorios, las características de la población económicamente activa rural, el nivel educativo de los recursos humanos, los niveles de empleo, etc.

En la jerarquización de las áreas específicas se tomaron en cuenta los criterios del gobierno provincial para las actuales áreas bajo riego y en las futuras áreas irrigables se establecieron distintas hipótesis de trabajo donde se señalan las más aconsejables para la intensificación de la acción gubernamental provincial.

V.- Obras de Riego

El estudio de obras de riego tiene por finalidad determinar las obras hidráulicas que se requieren en las áreas preseleccionadas para establecer los sistemas de riego, drenaje, desagüe y mejorar y completar los existentes, incluyendo la estimación de los costos de inversión, conservación y operación.

Las obras hidráulicas que se han previsto, comprenden a las tomas libres sobre ríos, captaciones por bombeo, los canales de conducción, distribución, las obras para el control de caudales, la red de zanjias colectoras de drenajes, la red de canales de desagües y las obras de defensa contra aluviones y erosión de márgenes para servir a módulos de 30 a 100 hectáreas de superficie neta regable. Las obras de riego se han previsto con un nivel tecnológico adecuado a la región considerada.

El estudio contribuye a formar juicios razonables para orientar las inversiones en materia de las obras hidráulicas, ya sean que provengan del Estado o de los particulares, de manera que las mismas sean oportunas, bien dirigidas y tornen a la agricultura intensiva en una actividad perenne. Asimismo y aunque a nivel muy preliminar, contribuye a profundizar en el conocimiento técnico y económico de las obras de riego, y con ello a establecer con mayor precisión las políticas para un desarrollo prioritario.

VI - VII Prioritación de áreas

Este tema constituye la última etapa de estudio de las áreas preseleccionadas y para el cumplimiento del 1º objetivo fijado por la provincia del Neuquén se logra con la documentación generada por los temas básicos de clima (I), suelos (III), obras de riego (II y V) y aspectos económico-sociales (IV) concurrentes y enfocados solamente para las áreas regadas y/o regables de las cuencas de los ríos Colorado y Neuquén. Estos temas básicos aportan un copioso volumen de información cuali-cuantitativo, por lo que fueron sistematizados en 20 indicadores que se transcriben a continuación

Tema básico	Indicador
Clima	-(Zonas 1A, 1B, 2, 3, 4, 5, 6) Cada zona agrupa "Distritos Agroclimáticos" (De Fina, 1965) de igual fórmula de temperatura.
Suelos	-Calidad de los suelos (clase) - Superficie regada - Superficie posible de regar
Obras de riego	- Captación y conducción del agua - Costo total de la obra - Costos anuales de operación, conservación y amortización - Costos totales por unidad de superficie - Costos anuales de operación, conservación y amortización por unidad de superficie
Socio-economía	- Población total del área o zonas vecinas - Variación de la población total entre 1970-80 - Tasa de masculinidad - Disponibilidad de viviendas (viviendas desocupadas) - Número de las explotaciones - Superficie regada/productor - Superficie cultivada/productor - Tamaño de las explotaciones - Destino de la producción - Participación de áreas fiscales - Equipamiento del sector servicios

Estos indicadores tienen como incumbencia exponer los aspectos más destacados de las áreas estudiadas, de manera tal que el conjunto de ellos permita una caracterización rápida y que se puedan realizar comparaciones con otras áreas apoyando de esta forma las deci-

siones gubernamentales sobre alternativas de inversión. De los temas básicos hubo información que por su naturaleza no fue posible sistematizarla o no era común a todas las áreas, pero de igual forma sirvió como complemento técnico para cada situación tratada.

Completada la formulación de los veinte indicadores se los agrupó para la prioritación mediante una escala determinada que tomó en cuenta la distribución de valores del universo de indicadores. Las agrupaciones finales realizadas a nivel de tema básico fueron un total de seis, creándose por lo tanto igual número de prioridades y en general con algunas mínimas excepciones, cada indicador fue calificado en seis grupos de prioridades.

Finalmente tomando como base las nóminas de prioridades finales a nivel de cada tema básico se realizó la prioridad final. A este respecto los puntajes de cada área considerada según las prioridades obtenidas en los cuatro temas básicos fueron ponderados de manera tal de acentuar algunos temas y relativizar otros. Las ponderaciones fueron de 15% para clima, 20% para suelos, 25% para obras de riego y 40% para las condiciones socio-económicas siguiendo los lineamientos especialmente aconsejados por los funcionarios provinciales. Como resultado de este ordenamiento surgieron los grupos de áreas jerarquizadas desde la 1ra. a la 6ta. prioridad para las cuencas de los ríos Colorado y Neuquén.

CONSIDERACIONES FINALES

El estudio de prioritación de las áreas con posibilidades de riego, concebido y ejecutado por el Consejo goza de ciertas características originales e inéditas. Haber reunido un grupo de especialistas para dar forma a una nueva metodología sustentada por disciplinas afinadas y modernas, con un criterio de máxima economicidad y resultados confiables a los fines de planificación, en forma mediata e inmediata, y aplicable a otras provincias o regiones con objetivos similares. Lograr una participación efectiva de organismos técnicos y universitarios de la región, de tal forma que haya una transferencia tecnológica apropiada y efectiva a través de ellos.

Las conclusiones temáticas por su multiplicidad, especificidad y volumen exceden el alcance de esta exposición. Se remite al interesado a la biblioteca del C.F.I. y a la Secretaría de Estado del COPADE de la provincia del Neuquén.

Corresponde decir que con esta misma concepción metodológica, el CFI ingresa a la cuenca del río Limay, en 29 nuevas áreas que totalizan 258.405 hectáreas potencialmente regables. A la finalización se dispondrá de la prioritación final del centro-sud provincial y la comparación con las áreas del norte.

La denominación de las 29 áreas pertenecientes a la cuenca del río Limay se indi-

can con su nombre y un número romano para diferenciarlas de la zona norte, siendo las siguientes:

I	Lago Aluminé	II	A°Kilca
III	Río Pulmari	IV	Aluminé
V	La Ofelia - Quillen	VI	Desembocadura Quillen
VII	Valle Picun Leufu	VIII	Pampa Grande- Quillen
IX	Fortín 1° de Mayo	X	Mamuil Malal
XI	Pilolil	XII	Catan Lil
XIII	Lolen	XIV	Santo Tomás
XV	Chimehuin Superior	XVI	Currue Superior
XVII	Collun - Co	XVIII	Chimehuin Inferior/Quiquihue
XIX	Quemquemtreu	XX	Lago Meliquina
XXI	Río Caleufu	XXII	Río Filo Hua Hum
XXIII	Traful	XXIV	Naciente del Limay
XXV	Collon Cura	XXVI	Piedra del Aguila
XXVII	Pichi Picun Leufu	XXVIII	Michihuao
XXIX	Arroyito		

Para la cuenca del río Limay se han entregado hasta el presente los siguientes informes:

- Areas potencialmente regables de la cuenca del río Limay
Primera versión, marzo de 1984
- Descripción expeditiva de suelos en el área dominable por la futura presa de Michihuao,
julio de 1984.
- Areas potencialmente regables de la cuenca del río Limay.
Versión definitiva, septiembre de 1984
- Descripción expeditiva de suelos en el área dominable por la presa compensadora de
Arroyito, agosto de 1985

En el transcurso del presente año se pretende iniciar los estudios de suelos y esquemas de obras de riego, de manera que en el año 1986 se finalice la priorización de la cuenca del río Limay, con lo cual la provincia del Neuquén alcanzará un mejor conocimiento de sí misma

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO DEL ALTO VALLE DEL RIO NEGRO Y NEUQUEN.

- I. Resumen
- II. El área del levantamiento aerofotogramétrico
- III. La época de toma aerofotográfica
- IV. El material aerofotogramétrico final
- V. El control geométrico-perspectivo
- VI. Consideraciones finales.

COMISION I: Adquisición de la información primaria

"LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFOMETRICO DEL ALTO VALLE DEL RIO NEGRO Y NEUQUEN"

Norberto J. Onesti (*)

I. - RESUMEN Y CONCLUSIONES

El área conocida como el Alto Valle del Río Negro - hoy en día extendida a los Valles de los cursos inferiores de los ríos Neuquén y Limay - tiene actualmente un uso intensivo de la tierra con predios cuyo tamaño a menudo es inferior a 20 hectáreas.

A ello se agrega una producción diversificada aún a nivel de productor con unidades de manejo de superficies apreciablemente inferior a la indicada, y con un nivel tecnológico que se destaca entre los más elevados del país.

Los objetivos más amplios del estudio propuesto por el C.F.I. están vinculados a definir el comportamiento hidráulico e hidroquímico de las aguas subterráneas, las relaciones existentes con los problemas de avenamiento, salinización y sodificación de los suelos con especial atención al inventario de la red de riego y drenaje, funcionamiento y estado de ella, para arribar a un diagnóstico acertado de esa compleja realidad física y socio-económica.

La búsqueda y análisis de los principales antecedentes geotopo- aéreo-cartográficos existentes permitió afirmar que la resolución de las distin-

(*) CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

DIRECCION DE PROYECTOS - Area Infraestructura y Servicios

San Martín 871

CP 1004 - Buenos Aires. REPUBLICA ARGENTINA

2.-

tas escalas descriptas no definían satisfactoriamente las obras de infraestructura, a lo cual se le agregaba la desactualización por la antigüedad propia de los levantamientos.

Por las últimas razones expuestas el Consejo en concordancia con los organismos de planeamiento de las provincias interesadas, resolvió realizar el levantamiento aerofotogramétrico de la mayor área bajo riego de la República Argentina.

El levantamiento aerofotogramétrico, primera etapa del estudio regional total, se desarrolló entre el 16 de junio y el 10 de diciembre de 1982. Dentro de él, la toma aerofotográfica abarcó el período del 17 de julio al 24 de septiembre obteniéndose los pares fotográficos estereoscópicos a escala media 1: 10.000 de una superficie de 1929,10 km².

La escala de toma aerofotográfica concretada responde a una de las dos alternativas del llamado a concurso y la empresa adjudicataria (Aerofotogrametría del Plata S.A.) sólo cotizó la alternativa 1: 10.000, dado que no contaba con reservas de película fotográfica aérea para la alternativa 1: 5.000 y no era posible importarla debido a las restricciones impuestas por la Guerra de Las Islas Malvinas.

El levantamiento aéreo realizado resulta totalmente apto para una utilización intensiva en Fotogrametría (cuantitativa) y en Fotointerpretación (cualitativa).

II. - EL AREA DEL LEVANTAMIENTO AEROFOTOGRAFICO

El área del vuelo es la superficie comprendida dentro de los Valles del:

- Río Neuquén a partir del límite interprovincial (provincia del Neuquén - Río Negro) hasta Confluencia.

3.-



- Río Limay a partir de la ciudad de Neuquén; y
- Río Negro desde Confluencia hasta la localidad de Chichinales.

El área originalmente delimitada era más amplia, cubría el área sembrada y bajo riego - actual y futura - de los cursos inferiores de los ríos Neuquén y Limay. Ella se redujo por razones presupuestarias exclusivamente.

La Figura 1 a escala 1: 500.000 permite una visión generalizada del área aerofotografiada la cual abarca integralmente el sistema del dique derivador Contralmirante Cordero, que es la mayor unidad funcional de riego y drenaje del área de estudio.

La superficie aerofotografiada totaliza 1.929,10 km² de los cuales 1,755,80 km² corresponden a la provincia de Río Negro y 173,30 km² a la provincia del Neuquén.

III. - LA EPOCA DE TOMA AEROFOTOGRAFICA

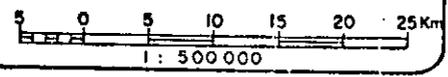
La superficie aerofotografiada se localiza a la latitud de $-38^{\circ}10'$ a $-39^{\circ}10'$ aproximadamente y ocupa la zona de los valles aluviales que poseen particulares características naturales.

El uso de la tierra es intensivo y bajo riego con la fruticultura como actividad dominante, con plantaciones de distinta edad y porte que enmarca el terreno subyacente. Por lo anteriormente dicho la toma aerofotográfica se restringió a la época del año que el follaje queda reducido a la mínima expresión y que se ha procedido al corte del servicio del agua de riego (del 15 de mayo al 31 de julio de cada año) .

Por las exigencias de las distintas disciplinas de estudios y las circunstancias ya señaladas, la superficie terrestre con los principales detalles de la infraestructura quedan mejor expuestos en esa época del año,

C.F.I. PROV DE RIO NEGRO
Y DEL NEUQUEN

DRENAJE PARA EL
ALTO VALLE DEL
RIO NEGRO Y NEUQUEN

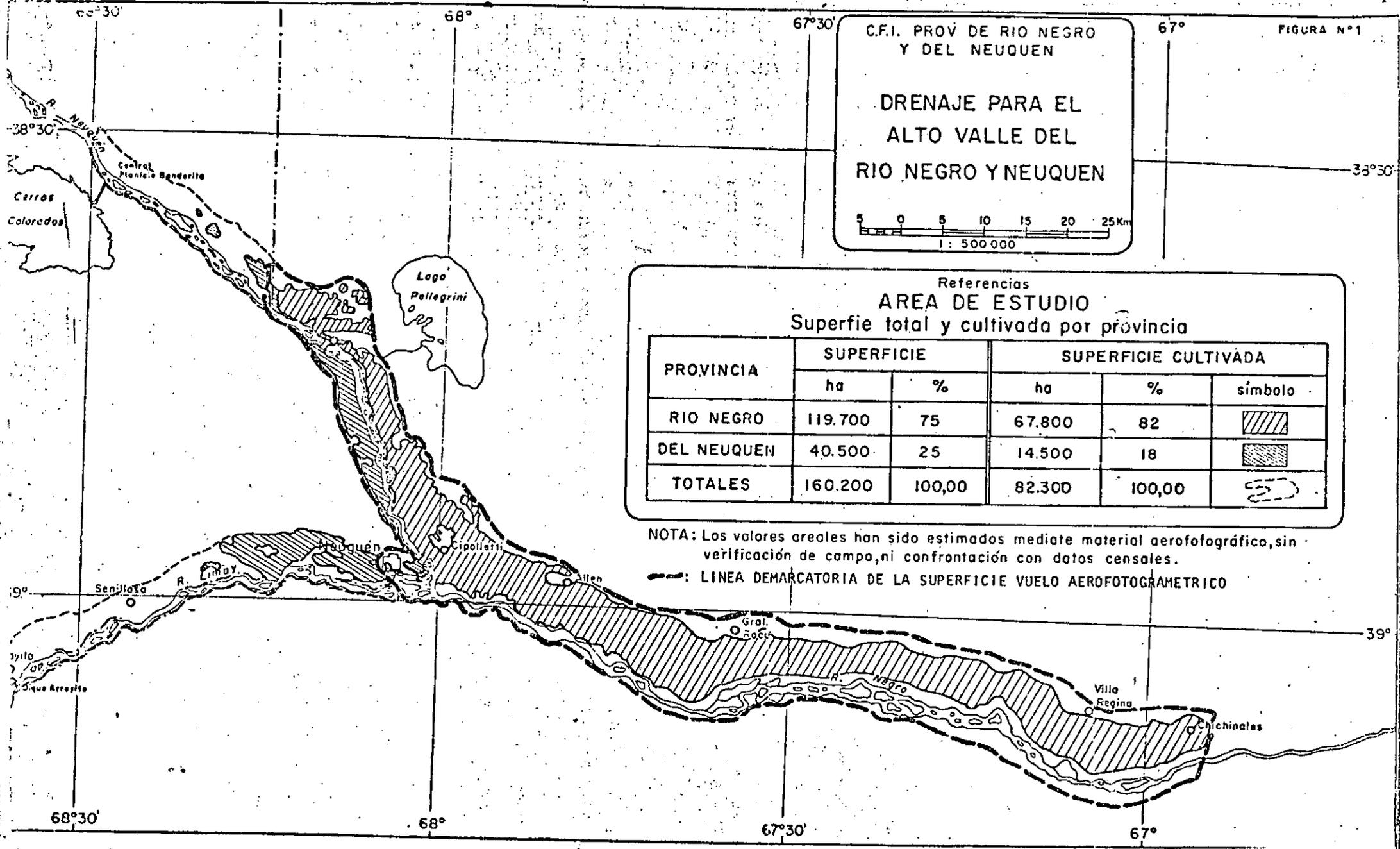


Referencias
AREA DE ESTUDIO
Superficie total y cultivada por provincia

PROVINCIA	SUPERFICIE		SUPERFICIE CULTIVADA		
	ha	%	ha	%	símbolo
RIO NEGRO	119.700	75	67.800	82	
DEL NEUQUEN	40.500	25	14.500	18	
TOTALES	160.200	100,00	82.300	100,00	

NOTA: Los valores areales han sido estimados mediante material aerofotográfico, sin verificación de campo, ni confrontación con datos censales.

---: LINEA DEMARCATORIA DE LA SUPERFICIE VUELO AEROFOTOGRAFICO



5.-

la cual no es tan favorable desde el punto de vista de la técnica fotogramétrica.

En estrecha relación con la época de vuelo escogida, los requisitos específicos (mínimo follaje y sin agua en los sistemas de riego) y la latitud geográfica se debió considerar exigentemente la altura mínima del sol sobre el horizonte. Para tal fin se adaptó y procesó el Programa Astro (ver figura 2 . Altura del sol en grados sexagesimales) donde se advierte en la zona ecuatorial la restricción horaria para aerofotografiar al tomar como límite inferior el valor de 30° de altura solar.

Este Programa Astro puede ser consultado y utilizado por todo organismo nacional, provincial o municipal - que lo considere de utilidad, con el simple requisito de dirigirse al Consejo Federal de Inversiones.

Las adversas condiciones de nubosidad , precipitación y viento retrasaron 64 días (26 en julio, 17 de agosto y 21 de septiembre) las tareas de toma aerofotográfica. Sin embargo a la fecha de reapertura del servicio de riego - extendido al máximo de común acuerdo Agua y Energía Eléctrica (A y EE), Departamento Provincial de Aguas (D.P.A.) de la provincia de Río Negro y el C.F.I. - se había cumplido con el plan de vuelo inicial, restándole unas pocas corridas aerofotográficas que no satisfacían las exigencias técnicas del pliego de contratación.

IV.- EL MATERIAL AERFOTOGRAFICO FINAL

El levantamiento aéreo realizado a la escala original de 1: 10.000 está compuesto por 14 corridas básicas con 245 fotogramas y 114 de relleno (incluidas las cubre hueco) con 2.207 fotogramas.

Con el fin de facilitar la identificación y manejo del material fotográfico se elaboró el Plano N° 1 "Gráfico de corridas aerofotogramétricas y fotoíndices". Realizado a escala 1: 100.000 con sistema de coordenadas geográficas y planas Gauss-Kruger, poblaciones principales, hidrografía, vías de comuni-

6.-

cación, etc. y la localización de todas las corridas aerofotográficas con la identificación correspondiente.

El mencionado Plano N° 1 se lo consideró para un uso intensivo tanto en fotogrametría como fotointerpretación y por esta razón incluye toda la información necesaria para planificar futuros trabajos. Esta información complementaria provee los datos de la aeronave, de la cámara aérea métrica, la superficie aerofotografiada y la correspondiente a cada provincia, dos cuadros con las corridas básicas de relleno y cubre-huecos con la denominación del rollo, fotograma inicial y final, total de fotogramas por corrida y fecha de toma.

Los fotoíndices se redujeron y copiaron a escala 1:40.000, distribuidos en 3 hojas (1,75 x 0,50 m. aprox.) cada una de las cuales posee una base entelada que permite su plegado a 25 x 25 cm. posibilitando un manejo cómodo en gabinete y campaña.

V.- EL CONTROL GEOMETRICO - PERSPECTIVO

La cámara aérea métrica utilizada por la empresa contratista fue una Galileo Santoni VI N° 00106/112, distancia focal calibrada de 154,14 mm, formato de vista útil de 230 x 230 mm con certificado de calibración de fecha 16 de noviembre de 1981.

Corresponde aclarar que la cámara por ser un conjunto electro-mecánico-óptico está expuesta a fallas técnicas las cuales pueden agruparse en grandes y pequeñas fallas. Las primeras se identifican por el Tablero de control no así las pequeñas fallas, cuyas expresiones matemático-geométricas son micrométricas. Para esto último se previó la realización del control geométrico-perspectivo, a través de un concurso de precios, donde se excluyó a la contratista del vuelo.

La orientación relativa se realizó sobre un total de 406 modelos que corresponden al principio, medio y fin de cada corrida aérea volada.

En el transcurso del vuelo la cámara acusó dos desperfectos que obligaron a la contratista a desmontar, trasladar y repararla. La cámara funcionó bien posteriormente a cada reparación y todos los modelos estereoscópicos dieron resultados satisfactorios.

Finalmente en el Plano N° 2 Gráfico de ubicación del control geométrico-perspectivo se sintetiza y visualiza los modelos controlados de cada corrida.

VI. - CONSIDERACIONES FINALES

El levantamiento aerofotogramétrico diseñado, contratado y supervisado por el C.F.I. es apto para Fotointerpretación y Fotogrametría (en sus fases de ampliación fotográfica, enderezamiento o rectificación, aerotriangulación y restitución estereoscópica).

Además, presenta como novedad los fotoíndices entelados y plegables a un tamaño (25 x 25 cm) que permite su uso en campaña y gabinete. El Gráfico de corridas aerofotogramétricas helio-reproducente con la totalidad de la información generada en el levantamiento, y presentado para una utilización plena por distintos usuarios. Sobre todo se buscó que este Gráfico de corridas aerofotogramétricas supliera al máximo los fotoíndices, que son descartados en muchos estudios por su alto costo.

Finalmente para las aplicaciones fotogramétricas se halla el Gráfico de ubicación del control geométrico-perspectivo, las planillas con los valores instrumentales de orientación relativa y paralaje residual.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

EL AREA DE MICHIHUAO EN IMAGEN LANDSAT 4

I. Resumen

II. Materiales y métodos

II.1. Gabinete

1.1. Planimetría

1.2. Altimetría y toponimia

1.3. Planialtimetría e interpretación.

1.4. Mediciones areales y estimación de la pendiente

1.5. Fotointerpretación e interpretación satelital

III. Consideraciones finales.

Comisión VII: Interpretación de imágenes aéreas y teledeteccionadas.

"EL AREA DE MICHIHUAO EN IMAGEN LANDSAT 4"

Noberto J. Onesti (*)

I. RESUMEN:

El arroyo Michihuao, afluente por la margen derecha del río Limay da el nombre de la futura presa, emprendimiento a cargo de la empresa Hidronor S.A.

Dentro del área de influencia de la futura obra, el Consejo Federal de Inversiones (C.F.I.) como organismo técnico de las provincias, llevó a cabo un estudio expeditivo de suelos con el fin de analizar la incorporación bajo riego de las áreas dominables en territorio neuquino.

El área estudiada, abarca una superficie de 117.025 hectáreas de las cuales un 65% (76.593 ha) son dominables por gravedad desde la cota (I.G.M.) de 440 metros, mientras que las 40.432 ha restantes surgen de adoptar un dominio por bombeo hasta alcanzar un nivel (I.G.M.) de 490 m.

Alejándose de la especial problemática de riego y edafología, el estudio presentaba dificultades por la desactualización de la foto-cobertura aérea existente con consecuencias directas sobre la planimetría de base.

(*) CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES (C.F.I.)
Dirección de Proyectos-Área de Infraestructura y Servicios
San Martín 871
(C.P. 1004) BUENOS AIRES-REPUBLICA ARGENTINA

.../2.

Debido a las dificultades mencionadas se optó por la utilización intensiva de la imagen satelital del programa Landsat, de la mayor actualidad posible (Febrero de 1984) y del último satélite (el 4).

Fue procesada digitalmente con el sistema interactivo de imágenes "PI" creado por el Centro de Sensores Remotos (C.S.R.) de la Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (C.N.I.E.) y representado a la escala 1:100.000 aproximadamente.

II. MATERIALES Y METODOS:

II.1. Gabinete

II.1.1. Planimetría:

Se consideró necesario elaborar una base planimétrica con un alto grado de actualización a pesar de lo limitado del tiempo asignado, disponibilidad presupuestaria y alcance del trabajo. Para ello se programó una línea de investigación paralela para concretar la base planimétrica actualizada. Esta actividad se desarrolló en el Centro de Sensores Remotos (C.S.R.) de la Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (C.N.I.E.) donde al presente se llevan diversas investigaciones conjuntas con el C.F.I. en los aspectos de digitalización de imágenes satelitarias.

La imagen satelitaria Landsat seleccionada fue la CNIE-4231 088 035 de fecha 02 de febrero de 1984, proveniente del Programa Landsat, recepcionada en la Estación Terrestre de Mar Chiquita y cuyo encabezamiento (en inglés) se adjunta.

La identificación y cálculo de los puntos planimétricos para la puesta en escala aproximada de la imagen fue realizada por el Consejo Federal de Inversiones.

/...

ENCABEZAMIENTO CON LOS DATOS DE LA IMAGEN CNIE - 4 231 088 055:

00000777 ANGULO DE ELEVACION SOLAR EN MILIRADIANES
808 MBB/ACS-LANDSAT CNIE
4 LANDSAT II
566 DAY NUMBER SINCE LAUNCH
8240 ORBIT NUMBER
4231088055 FRAME ID
4033 CENTER LATITUDE SOUTH
-6967 CENTER LONGITUDE EAST
19 UTM ZONE NUMBER
231 TRACK NUMBER
98 FRAME NUMBER
35 CYCLE NUMBER
020284 FRAME IMAGED 02-FEB-84
270384 MASTER GENERATED 27-MAR-84
270384 COPY PRODUCED 27-MAR-84
1600 RECORDING DENSITY
1 SEQUENTIAL NUMBER OF TAPE
0 TAPE START TIME
1111011 PROCESS FLAG

.../3.

Para el procesamiento digital se utilizó el centro de cómputos y el sistema de análisis inter-activo de imágenes "PI" creado por el CSR, con el cual se generó, a partir de la imagen Landsat-CNIE 4231 088 035, la base planimétrica opaca a escala aproximada 1:100.000.

Dentro de la línea de productos especiales del CSR, esta planimetría impresa en papel opaco se halla en estado de experimentación y sujeta a futuras mejoras. A pesar de esta restricción el CSR accedió a su difusión, por primera vez, a través del informe: C.F.I. "Descripción expeditiva de suelos en el área dominable por la futura presa de Michihuao - Provincia del Neuquén", julio de 1984.

II.1.2. Altimetría y Toponimia:

Como planialtimetría de consulta se utilizaron las hojas del Instituto Geográfico Militar (IGM) cuyo nombre, identificación, año y tipo de levantamiento se indica a continuación:

<u>ESCALA 1:100.000</u>		<u>AÑO</u>	<u>TIPO DE LEVANTAMIENTO:</u>
- Agua del Carrizo	3969-21	1933-34	lev. - reg. comp.
- Bajada del Chocón	3969-22	1934-36	lev. - reg.
- Cerro Horqueta	3969-26	1934-35	lev. - reg. - comp.
- Picún Leufú	3969-27	1933-34	lev. - comp.
- Estancia Sotera	3969-28	1934-36-37	lev. - reg.
- Bajada Colorada	3969-32	1934-35	lev. - reg.
- Cañadón de Lonco Vaca	3969-33	1934-36	lev. - reg.

Referencias:

lev.: levantamiento

reg.: regular

exp.: expeditivo

comp.: compilación

/...

.../4.

En concordancia con el nivel del estudio se descartó el análisis de la cartografía a escala más pequeña (1:1.000.000, 1:500.000 y 1:250.000).

Las curvas de nivel adoptadas guardan estrecha relación con el nivel máximo normal de la futura presa de embalse Michihuao, delimitando la curva de 440 m.s.n.m. el área de dominio por gravedad y la de 490 m.s.n.m. el área de dominio por bombeo.

A las curvas se las designó como figurativas porque fueron trasladadas y ajustadas por interpretación visual en gabinete, sin ningún control o verificación de campo.

En el aspecto toponímico se respetaron las designaciones más significantes de las hojas topográficas mencionadas, y transfiriéndose luego al mapa de base.

II .1.3. Planialtimetría e interpretación:

Finalizada la generación de la base planimétrica opaca a escala 1:100.000 en el CSR los pasos posteriores de interpretación, medición y cuantificación fueron realizados por el Consejo, siendo los resultados alcanzados de su exclusiva responsabilidad.

Para alcanzar una mejor interpretación visual se utilizó el sistema interactivo PI y la terminal de video color del CSR. Con el sistema y la pantalla fue posible visualizar el área de estudio con la mayor cantidad de correcciones, que eliminaron las principales degradaciones, distorsiones y ruidos de la imagen original.

Además debe mencionarse que con la pantalla fue posible -en unidades de tiempo breves- visualizar el área de Michihuao en diferentes canales, falso color y a diferentes escalas.

.../5..

Para el traslado y ajuste de la altimetría del relieve también se recurrió a la terminal de video, lográndose a través de la curva de nivel de 490 m el límite oeste del área en cuestión.

II. 1.4. Mediciones areales y estimación de la pendiente:

Todas las mediciones areales se realizaron con planímetro polar cubriendo con la condición de error medio cuadrático, sobre las unidades cartográficas identificadas sin otro tipo de control.

No obstante los valores areales de cada unidad se hallan en estrecha relación con la escala del plano de base y el método de transferencia de cada una de las delineaciones.

La pendiente media dominante de cada ambiente, así como las de máxima y mínima inclinación se calcularon a partir de las hojas topográficas. Los valores obtenidos coinciden con las apreciaciones realizadas en campaña, pero en cualquier caso son indicativas y están sujetas a los errores de apreciación, y en otros casos al carácter expeditivo de los levantamientos topográficos.

Cabe señalar que la equidistancia entre curvas de nivel de las hojas topográficas utilizadas, no permite discriminar amplios sectores con microrelieve mayoritariamente generado por la acción eólica - identificado durante los trabajos de campo.

II. 1.5. Fotointerpretación e interpretación satelital:

/...

.../6.

La delimitación de los ambientes identificados se realizó mediante el análisis estereoscópico de los fotogramas de escala 1: 50.000 (Spartan, 1962) puestos a disposición por la Dirección de Catastro de la provincia del Neuquén.

Acorde con el carácter expeditivo del estudio, y en consecuencia el escaso tiempo asignado a efectuar los correspondientes controles en campaña, el área dominable por la futura presa de Michihuao fue desagregada en doce ambientes o amplias unidades de paisaje y por lo tanto cada una de ellas delimita una considerable diversidad de geformas menores. Tal heterogeneidad del paisaje comporta una variabilidad edáfica que proviene acerca de las generalizaciones cuando se describen los suelos y sus características.

Los límites de cada ambiente, inicialmente trazados en los fotogramas, fueron trasladados a la base planialtimétrica opaca y ajustados con el auxilio de la terminal de video color del CRS.

En el transcurso de la interpretación satelital y como aporte para una cuantificación de las variaciones microtopográficas, fue posible obtener el número aproximado de las bases de torres de alta tensión y la longitud del electroducto.

Estos datos de gabinete fueron corroborados posteriormente con Hidronor S.A. (Gerencia Técnica, Departamento de Ingeniería Electrónica) que informó y precisó sobre el nombre y características de las tres líneas que ocupan la traza visualizada:

- 1.- Línea Alicurá-El Chocón(Sur) , 500 kV, construída y en funcionamiento con vanos de aproximadamente 400 a 500 metros.
- 2.- Línea Alicurá- El Chocón(Norte), 500 kV en construcción y con puesta en funcionamiento en agosto/octubre de 1984, con vanos de aproximadamente 400 a 500 metros.

/...

3.- Línea Piedra del Aguila-El Chocón, 132 kV, en construcción y con puesta en funcionamiento en agosto/octubre de 1984, con vanos de aproximadamente 200 a 300 metros.

Adoptando un vano de 500 metros para las dos líneas de 500 kV, de 300 metros para la de 132 kV, una superficie de 1.800 m² (40 x 45 m) para la base de cada emplazamiento de torre y una longitud de 73 km de la traza que atraviesa el área de Michihuao se establecen las siguientes relaciones:

AMBIENTE	N° DE TORRES POR LINEAS DE ALTA TENSION.			Area total de las bases por ambiente (en hectáreas)
	500kV	500 kV	132 kV	
1	24	24	39	15,66
4	9	9	14	5,76
5	13	13	21	8,46
6	16	16	27	10,62
7	8	8	13	5,22
8	4	4	6	2,52
9	16	16	27	10,62
10	30	30	49	19,62
11	12	12	19	7,74
12	14	14	24	9,36
SUBTOTAL	146	146	239	
TOTAL 531 torres que ocupan un área de 95,58 ha.				

Las 95 hectáreas con información para caracterizar el microrelieve sólo representan un 0,14% con respecto a las 67.418 ha de los ambientes antes indicados. A pesar de ser una exigua muestra, tal información puede ser de utilidad si se considera los ambientes de manera individual, ya que la dispersión geográfica de las torres posibilitaría cubrir un amplio rango de variaciones microtopográficas en decenas de micromuestras areales.

El hecho de propugnar tal procedimiento es a los fines de utilizar información disponible y a tal sólo efecto de conocer en una primera aproximación y en forma inmediata uno de los componentes del costo de desarrollo cual es el movimiento de suelos. Al propiciar este procedimiento no se ignora sus limitaciones, ni tampoco es óbice para que se procure por los métodos clásicos alcanzar una altimetría más detallada en toda el área que se decida incorporar al riego.

III. CONSIDERACIONES FINALES

Con la metodología propuesta se ha logrado suplir la falta de fotografía aérea y cartografía, y alcanzar escalas de representación hasta 1:100.000 aproximadamente.

La continuación de estas investigaciones permitirá en un futuro el mejoramiento escalar y una mejor presentación cartográfica.