

REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO

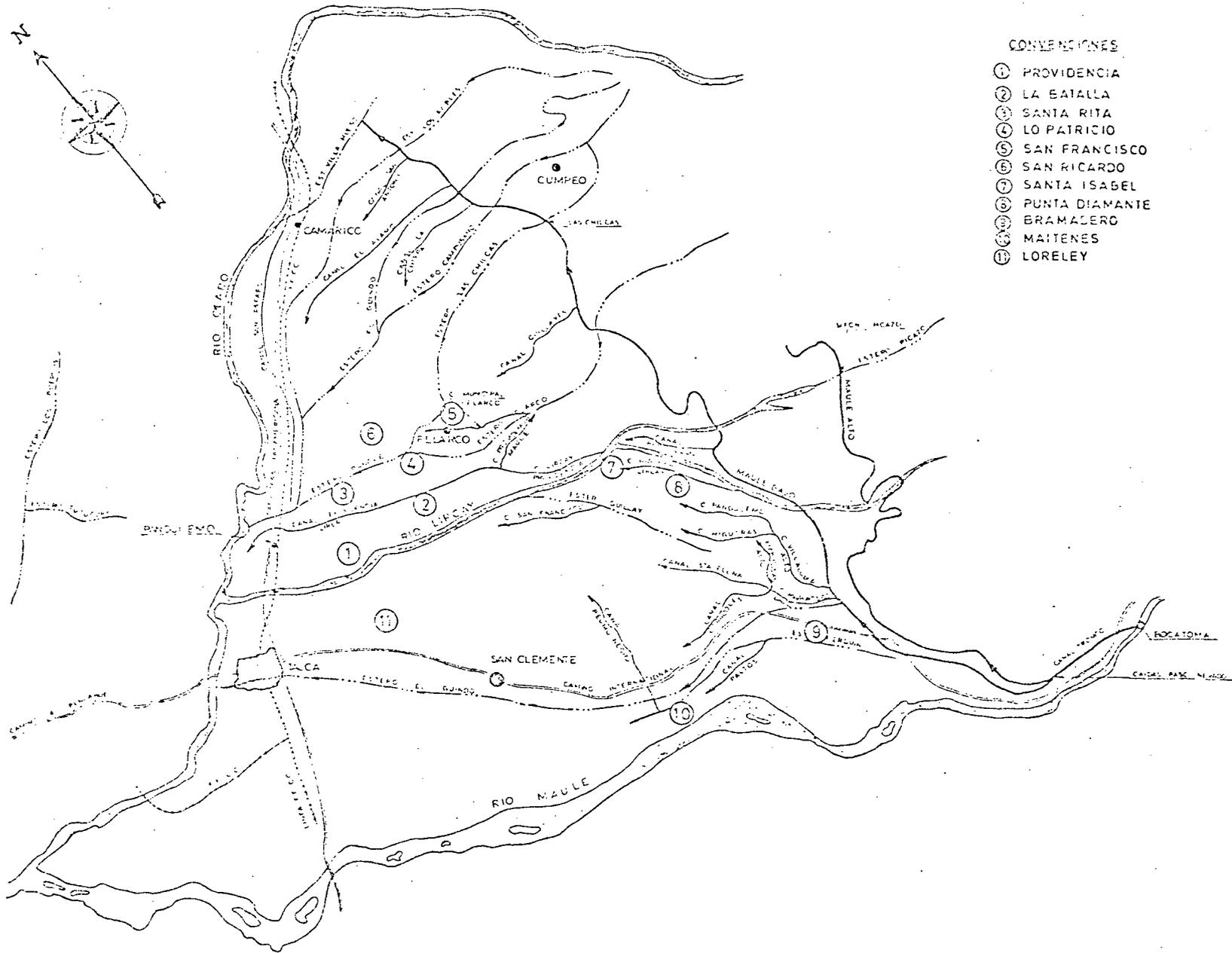
PROYECTOS MAULE NORTE Y DIGUA
PRESTAMO BID N° 471 SF/CH

ALBUM FOTOGRAFICO

- ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE ASISTENCIA TECNICA INTEGRAL GRATUITA AL PEQUEÑO AGRICULTOR.
- OBRAS PRINCIPALES Y ACTIVIDADES EN TECNICAS DE RIEGO Y CAMPOS DEMOSTRATIVOS.

SANTIAGO, SEPT. 1980

PROYECTO MAULE NORTE



- CONVENCIONES
- ① PROVIDENCIA
 - ② LA BATALLA
 - ③ SANTA RITA
 - ④ LO PATRICIO
 - ⑤ SAN FRANCISCO
 - ⑥ SAN RICARDO
 - ⑦ SANTA ISABEL
 - ⑧ PUNTA DIAMANTE
 - ⑨ BRAMALERO
 - ⑩ MAITENES
 - ⑪ LORELEY

ASISTENCIA TECNICA INTEGRAL AGRICOLA

- PARCELAS DEMOSTRATIVAS Y
LABORES DE DIVULGACION



FOTOGRAFIA N° 1

Santa Isabel (San Clemente). Medición de la superficie e sembrar en parcela demostrativa de trigo (2.000 m²)



FOTOGRAFIA N° 2

Providencia (Pelarco). Preparación de suelo para siembra de trigo con rastra de clavos.



FOTOGRAFIA N° 3

Santa Isabel (San Clemente). Parcela de demostración de trigo: objetivo: mostrar preparación de suelo (sin terrones)



FOTOGRAFIA N° 4

Providencia (Pelarco). Siembra de parcela de demostración de trigo, mezcla de fertilizantes y semillas



FOTOGRAFIA N° 5

Santa Isabel (San Clemente). Comprobación de la profundidad de siembra en parcela de trigo



FOTOGRAFIA N° 6

Santa Isabel (San Clemente). Parcela de demostración de trigo, sembrado en hileras con una distancia entre ellas, 30 cm. Objetivo : probar posibilidad de este tipo de siembra para limpiar malezas a mano (útil para pequeñas superficies)



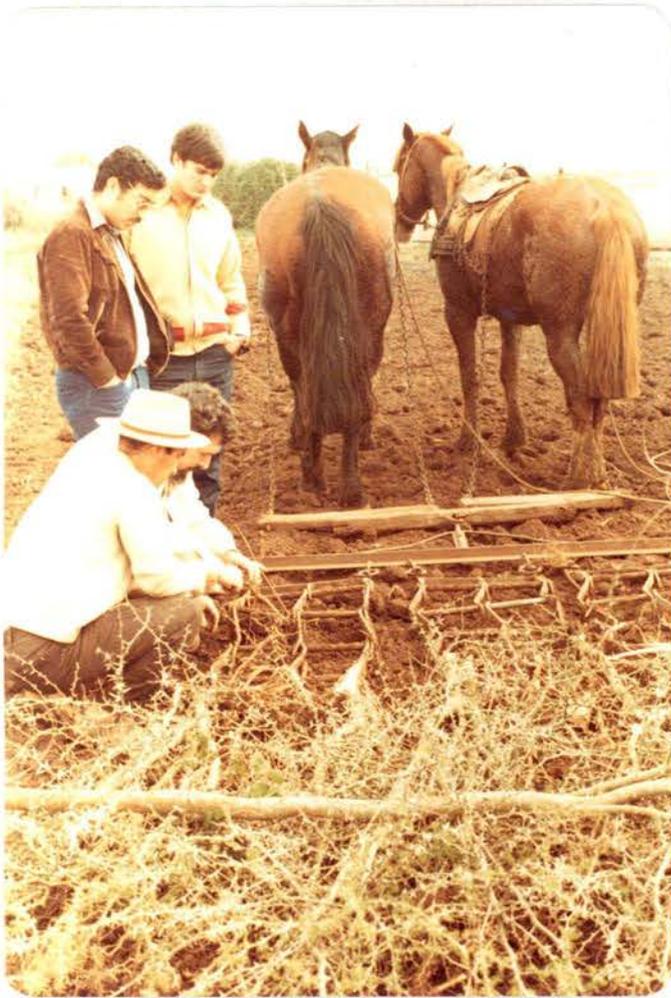
FOTOGRAFIA N° 7

Santa Rita (Pelarco). Siembra de trigo hilerado, distancia entre hileras de 30 cm. Objetivo : probar posibilidad de este tipo de siembra para limpiar malezas a mano (útil para pequeñas superficies)



FOTOGRAFIA N° 8

Lo Patricio (Pelarco). Siembra parcela de trigo. Objetivo : mostrar densidad de siembra, profundidad (tapadura a rastra de clavos)



FOTOGRAFIA N° 9

Lo Patricio (Pelarco) Siembra parcela de trigo. Objetivo: mostrar densidad de siembra, profundidad (tapadura a rastra de clavos)



FOTOGRAFIA N° 10

Providencia (Pelarco). Tapadura en parcela de demostración de semilla de trigo. Objetivo: mostrar que es posible tapar semilla con rastra de clavos y profundidad adecuada de siembra.



FOTOGRAFIA N° 11

Lo Patricio (Pelarco). Uso de rastra de clavos para romper los terrones en la siembra de trigo.



FOTOGRAFIA N°12

Providencia (Pelarco). Explicación y muestra de la diferencia de desarrollo entre una planta cuya semilla se sembró superficialmente y otra sembrada mas profunda.



FOTOGRAFIA N° 13

Muestra de la diferencia que existe entre trigo sembrado entre 8 y 10 cms. de profundidad (de la planta y el sistema radicular) y otra sembrado entre 2 y 3 cms. de profundidad.



FOTOGRAFIA N° 14

Muestra de plantas de trigo; diferencia entre siembra superficial y profunda.



PAGINA N° 8

FOTOGRAFIA N° 15

Germinación temprana de un cultivo de maravilla sembrado a poca profundidad (2-3 cm)



FOTOGRAFIA N° 16

Muestra de maravilla; diferencia entre plantas sembradas a 2 - 3 cm. de profundidad (grandes, fuertes) y otras sembradas a 7 - 10 cm. de profundidad (débiles)



FOTOGRAFIA N° 17

Grado de desarrollo precoz de raíces de planta de maravilla sembradas a poca profundidad.



FOTOGRAFIA N° 18

La Batalla (Pelarco). Muestra de parcela demostrativa de maravilla. Objetivo: observar desarrollo del cultivo para compararlo con el que hace tradicionalmente el agricultor con su propia tecnología.



FOTOGRAFIA N° 19

Comparación entre el desarrollo vegetativo de un mismo cultivo y variedad (Maravilla) sembrados día por medio. Al fondo se muestra el cultivo sembrado superficialmente con fertilizante y riego adecuado. En el primer plano de la fotografía aparece el cultivo sembrado de la manera tradicional sin mayores insumos adicionales (La Batalla - Maule Norte)



FOTOGRAFIA N° 20

Lo Patricio (Pelarco) Parcela de demostración arroz; objetivo: mostrar densidad de siembra y preparación de cama de semilla.



FOTOGRAFIA N° 21

Lo Patricio (Pelarco). Parcela de demostración arroz. Objetivo: mostrar preparación de la cama de semilla y uniformidad de siembra.



FOTOGRAFIA N° 22

Lo Patricio (Pelarco). Siembra de arroz al voleo, parcela de demostración. Objetivo: mostrar densidad de siembra.



FOTOGRAFIA N° 23

San Francisco (Pelarco). Parcela de demostración trebol subterráneo Mount-Barker; objetivo: demostrar posibilidad de siembra sobre rastrojo de arroz, sin preparar suelo.



FOTOGRAFIA N° 24

Santa Rita (Pelarco). Preparación de suelo y camellones para plantación de frutillas bajo plástico



FOTOGRAFÍAS N°s. 25 y 26

Santa Rita (Pelarco). Otros aspectos de la preparación de suelos y camellones para plantación de frutillas bajo plástico.



FOTOGRAFIA N° 27

Santa Rita (Pelarco). Plantación de frutillas bajo plástico, parcela de demostración; objetivo: introducir el cultivo de la frutilla en el sector



FOTOGRAFIA N° 28

Ejemplo de preparación de camellones altos y surcos profundos para el cultivo y el riego de papas (preparación de tierras con maquinaria), Maite nes.



FOTOGRAFIAS N°s 29 y 30

Explicación práctica a los técnicos de terreno, de las ventajas de la siembra de papas, frejol, maíz, en camellones. Participación de la firma Consultora TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD.



FOTOGRAFIA N° 31

Un aspecto de la visita hecha a las parcelas demostrativas del proyecto por el Director Nacional de ODEPA (Oficina de Planificación Agrícola)



FOTOGRAFIA N° 32

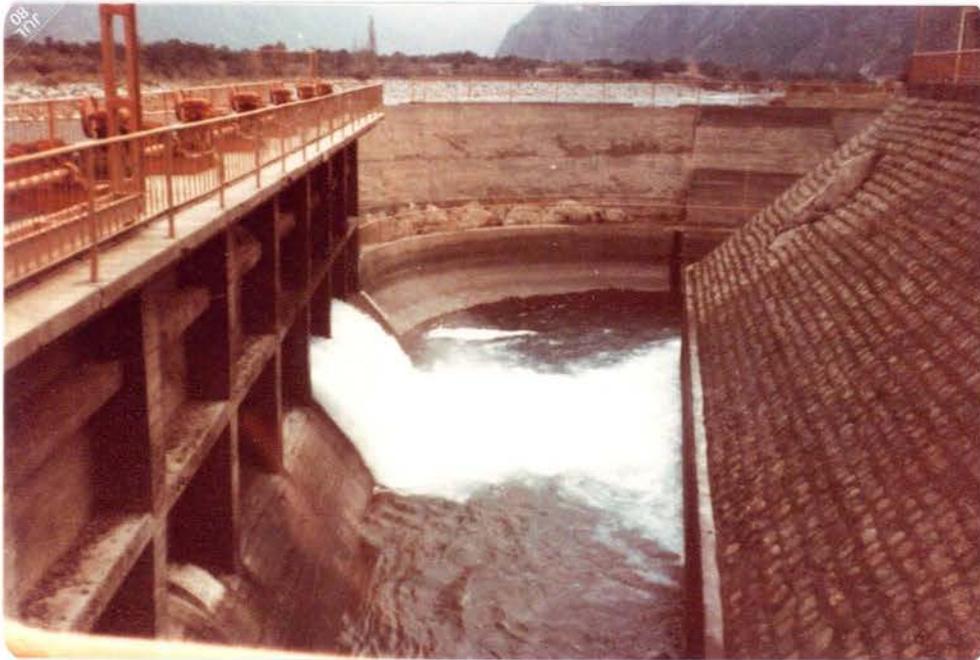
Día de demostración de las prácticas de riego por surcos en una parcela demostrativa (Sector Punta de Diamante, Maule Norte)



FOTOGRAFIAS N°s 33 y 34

Día Demostrativo en Santa Rita : riego de frejol. Diferencia entre una acequia regadora adecuada para su función y una porción de la misma acequia hecha en forma tradicional por el agricultor. La primera exigió un trabajo adicional de sólo 1 hombre /día

OBRAS HIDRAULICAS PRINCIPALES DE
LAS ZONAS DE RIEGO



FOTOGRAFIA N° 35

Maule Norte : Bocatoma Armerillo, compuertas a medio abrir para el suministro de agua invernal para bebida del ganado.



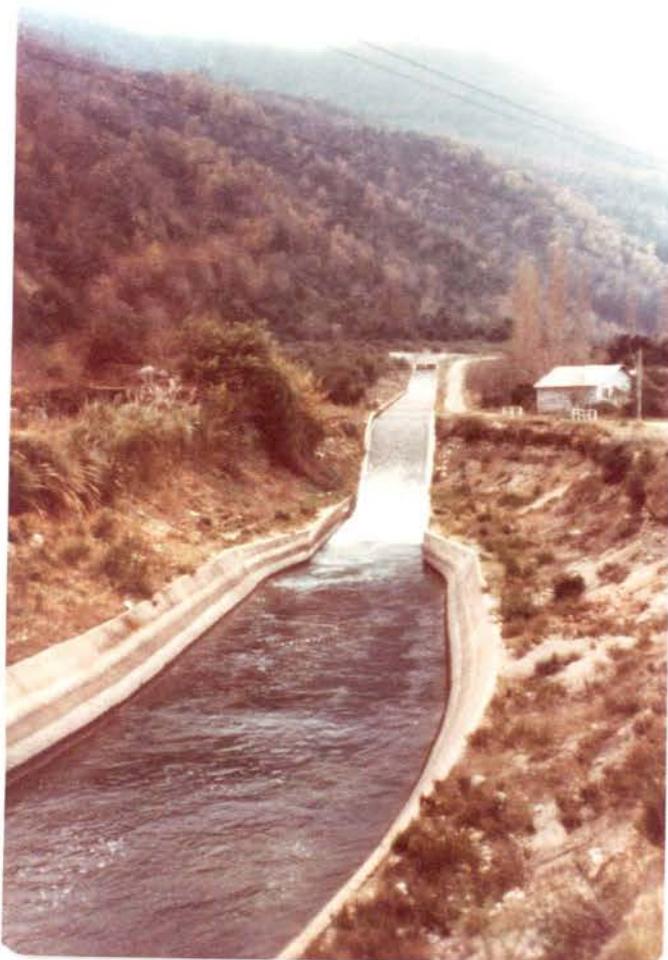
FOTOGRAFIA N° 36

Maule Norte: Aspecto del primer tramo del Canal Tronco. A la derecha del Río Maule.



FOTOGRAFIA N° 37

Maule Norte : Canal Tronco operando con una pequeña cantidad de agua para bebida del ganado durante el invierno. Notése, sobre el talud izquierdo del canal, una falla producida por una creciente del río Maule; la losa que se cayo causa el resalto hidráulico (junio de 1979)



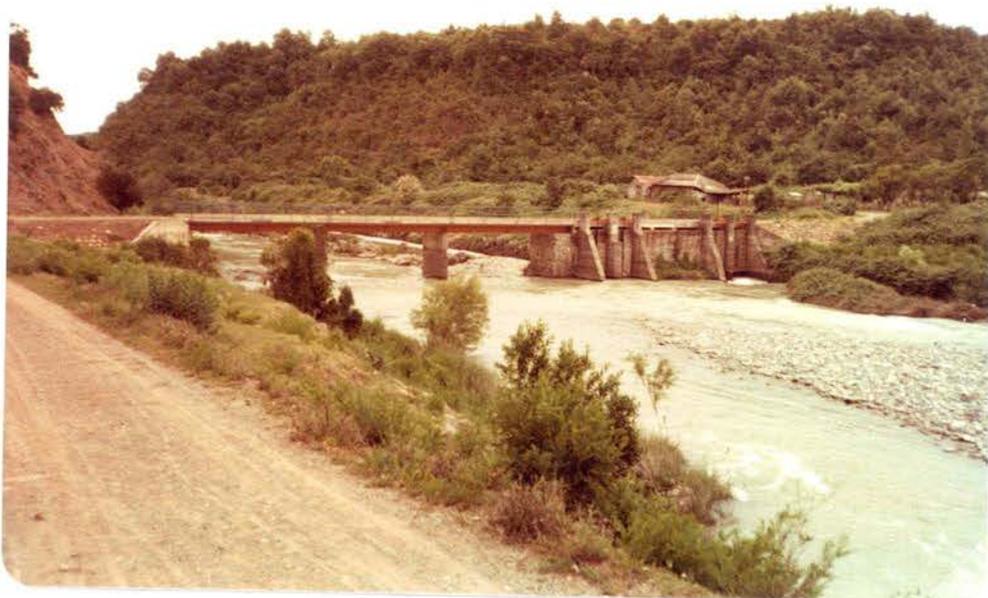
FOTOGRAFIA N° 38

Maule Norte : Rápido que se deriva del Canal Tronco y que origina el Canal Maule Bajo. En la cota superior el Canal Tronco se bifurca en los canales Maule Alto y Bajo.



FOTOGRAFIA N° 39

Sección típica del Canal Maule Bajo 2° Sección (zona de Huencuecho)



FOTOGRAFIA N° 40

Bocatoma del Canal Maule Bajo 2° Sección sobre el Río Lircay. Nótese hacia la derecha de la fotografía , el tramo del canal derivado.



FOTOGRAFÍAS N°s 41 y 42

Estructuras de caídas en el Canal Lircay-Providencia de Maule Norte. Nótese en la fotografía superior que aunque la protección de mampostería es corta, los taludes ya se estabilizaron. Este canal bordea la carretera Panguilemo - Pelarco.



FOTOGRAFIA N° 43

Estructura derivadora de caudal para una parcela en el Canal Lircay-Providencia de Maule Norte. Sobre este canal se encuentran tal vez los únicos ejemplos de derivaciones hechas con criterios técnicos.



FOTOGRAFIA N° 44

Marco Partidor : Estructura típica divisoria de aguas en la zona de riego de Maule Norte y, en general, de todo el país. En Maule Norte estos marcos solo existen en las cabeceras de los canales a donde separan las aguas de fundos o reservas grandes.



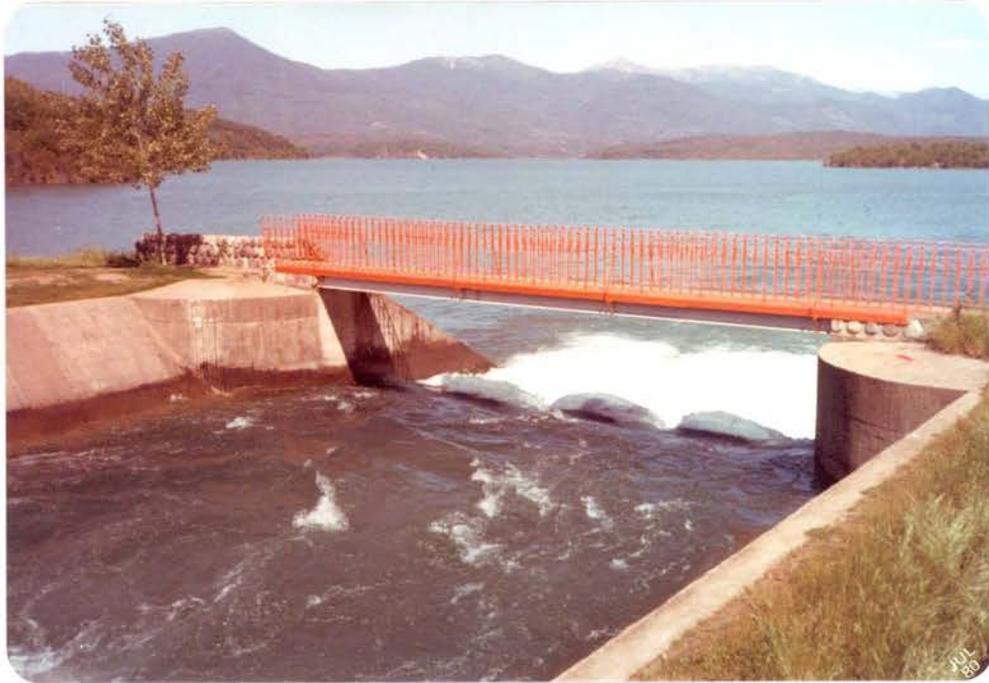
FOTOGRAFIA N° 45

Vertedero de excesos de la presa Digua en operación.
(Noviembre 1978)



FOTOGRAFIA N° 46

Canal Alimentador Longaví-Embalse Digua. Estructura de caída previa a la entrega al embalse (Nov./78)



FOTOGRAFIA N° 47

Estructura de entrega del Canal Alimentador Longaví al embalse Digua :
operación típica de las condiciones de la primavera (Nov./78)



FOTOGRAFIA N° 48

Vista aguas arriba de la Bocatoma Remulcao sobre el Río Cato de donde
se deriva el canal matriz Digua.



FOTOGRAFIA N° 49

Vista aguas abajo de la Bocatoma Remulcao, sobre el Río Cato



FOTOGRAFIA N° 50

Aspecto del Canal Matriz Digua



FOTOGRAFIA N° 51

Aspecto del Canal Matriz Digua



FOTOGRAFIA N° 52

Aspecto del Derivado 2 de Digua

INFRAESTRUCTURA Y PROBLEMAS TIPICOS DE LAS
ZONAS DE RIEGO



FOTOGRAFIAS N°s. 53 y 54

Problemas puntuales en el Matriz Digua : Muro de concreto construído antes de una caída sobre el matriz para represar el agua de manera de poderla verter al Derivado 5. Por razón de que muro no se había previsto en el diseño, la caída trabajó de manera distinta y empezó a erosionar el pié de la protección aguas abajo. Además se produjo un embanque permanente aguas arriba de la estructura.



FOTOGRAFIA N° 55

Otro aspecto del mismo problema comentado en las fotografías N° 53 y 54



FOTOGRAFIA N° 56

Estructura típica de aforo de un Subderivado en el Proyecto Diga.



FOTOGRAFIA N° 57

Bocatoma típica " Pata de Cabra " del canal Lo Patricio sobre el estero Pelarco. Este tipo de bocatomas sólo se utiliza en los canales que nacen sobre los esteros y/o el río Lircay en Maule Norte. El resto de los canales se derivan de los principales Maule Alto y Bajo.



FOTOGRAFIA N° 58

Ejemplo de la complejidad del sistema de distribución en algunos de los sectores de Maule Norte : El canal superior riega la zona adyacente mientras que el inferior riega un área situada dos o tres kilómetros aguas abajo (Sector Maitenes)



FOTOGRAFIA N° 59

Ejemplo de la falta de estructuras en Maule Norte: la superestructura de esta canoa se derumbo hace varios años y los parceleros no han podido reconstruirla (Sector Pangué)



FOTOGRAFIA N° 60

Problemas típicos de los caminos de Maule Norte durante la época de riego; en el caso de la fotografía, el agricultor necesitó pasar el agua de un lado del camino a otro, para lo cual simplemente abrió una zanja en medio de la vía. Algunas veces se coloca un tablón para evitar daños a los vehículos.



FOTOGRAFIA N° 61

Camino de Maule Norte inundado por falta de drenajes adecuados (San Ricardo)



FOTOGRAFIA N° 62

Un camino parcelario que colecta las aguas de una alcantarilla rota que atraviesa el camino así como también las escorrentías del riego. Zona de San Ricardo, Maule Norte. La alcantarilla está rota desde dos años.



FOTOGRAFIA N° 63

Ejemplo de un problema local de drenaje; los pretiles de arroz en suelos de permeabilidad moderada (fondo de la fotografía), al elevar el nivel del agua con respecto del paño con maravilla, aumentan su gradiente hidráulico por lo cual el agua fluye en la superficie del campo vecino. Para solucionar la situación el agricultor afectado construyó una zanja interceptora de 0,80 mts. de profundidad.



FOTOGRAFIA N° 64

Estructura de entrada a una parcela; hecha de palos, opera como una compuerta y el flujo tiene lugar entre el fondo del canal y el borde de los palos. Nótese a la izquierda de la fotografía, el remolino del agua causado por el paso bajo la cortina de palos (Canal Maule Norte Viejo - Sector de Huencuecho)



FOTOGRAFÍAS N°s 65 y 66

Estructuras típicas a nivel de predio o de canales menores en la zona de Maule Norte. La fotografía inferior presenta un diseño muy mejorado en comparación con la mayoría de las estructuras observadas. Estos casos son poco comunes.



FOTOGRAFIA N° 67

Utilización de la Rastra de Saco para verter el agua al paño de riego. Nótese el grado de inundación que causa el caudal que sale por una sola boca.



FOTOGRAFIA N° 63

Preparación de tierras para cultivo de arroz en antiguos pretiles; se hace en el otoño. Nótese la considerable pendiente del terreno y el tamaño correspondiente de las platabandas (Pangué, Maule Norte)

PRACTICAS ACTUALES DEL RIEGO
A NIVEL PREDIAL



FOTOGRAFIA N° 69

Riego típico de arroz en las zonas de Maule Norte y Digua



FOTOGRAFIA N° 70

Derrame de una parcela arrocera en una acequia de riego que sirve a otra parcela aguas abajo. Nótese la carga de sedimentos finos del afluente (Digua)



FOTOGRAFÍAS N°s. 71 y 72

Ejemplo del riego de presiembra. Nótese que, aunque los surcos están formados, el caudal vertido es excesivo y el agricultor termina regando por tendido para los efectos prácticos



FOTOGRAFIAS N°s 73 y 74

Riego de frejol en terrenos con pendiente excesiva, deficiente ejecución de surcos y caudal exagerado debido a la imposibilidad de controlarlo en las acequias sin estructuras ; el riego resulta por tendido, el agua se concentra en canales y el paño se erosiona.



FOTOGRAFIAS N°s. 75 y 76

Riego por tendido en pendiente excesivas y sus consecuencias erosivas en los suelos agrícolas



FOTOGRAFIA N° 77

Ejemplo de las consecuencias del riego por surcos hechos en forma poco cuidadosa; a los 40 días el exceso de agua ha borrado todos los surcos y el riego se hace, en realidad, por tendido (Asentamiento La Gloria, Digua).



FOTOGRAFIA N° 78

Una de las prácticas comunes del riego por surcos; con el agua represada por la rastra de saco, se riegan ocho o diez surcos, la mitad aguas arriba de la rastra y el resto aguas abajo, abriendo una zanja auxiliar por entre los surcos, paralela a la acequia regadora (ver fotografía N° 79)



FOTOGRAFIA N° 79

Otro aspecto del riego tradicional descrito en la fotografía N° 78



FOTOGRAFIA N° 80

Ejemplo de la conexión de dos tramos sucesivos de acequia para el riego simultáneo de los surcos respectivos. Nótese los únicos cambios hechos al sistema tradicional : pretilos mas altos en la acequia y el uso de sifones para pasar agua de un tramo al otro y para verter el agua a los surcos (Demostración de Riego, Sector Santa Rita, Maule Norte)

PROGRAMA DE CUANTIFICACION DEL RIEGO EN
PARCELAS DEMOSTRATIVAS



FOTOGRAFIA N° 81

Estructura de control de madera instalada en una acequia con el objeto de elevar y controlar el nivel del agua que se vierte lateralmente en la estructura aforadora del tipo " sin cuello " (Parcela Demostrativa Sn. Ricardo)



FOTOGRAFIA N° 82

Esta fotografía y la siguiente (N° 83) ilustran la manera simple en que puede instalarse un aforador de fondo plano del tipo " sin cuello ". Nótese en la acequia, la estructura de control para represar el agua de manera de poderla verter lateralmente hacia el aforador.



FOTOGRAFIA N° 83

Otro aspecto de la instalación de un aforador del tipo " sin cuello " de 90 x 10 cm. (Parcelas demostrativas)



FOTOGRAFIA N° 84

Aforador de fondo plano, tipo " sin cuello " construido de madera de pino de 10 cm. de garganta por 90 cm. de longitud en operación. Se riega un cultivo de maravilla.



FOTOGRAFIA N° 85

Ejecución de riego mejorado en una parcela demostrativa de maravilla (suelos serie Talca). Nótese la uniformidad de avance del agua en todos los surcos. El regador ha repartido un caudal de 14 ó 15 l/s. entre diez surcos.



FOTOGRAFIA N° 86

Ejemplo de las consecuencias que acarrea la hechura o conformación de los surcos en condiciones muy secas. Nótese la existencia de terrones que forman los camellones de los surcos por entre los cuales se pasa el agua poniéndose en contacto directo con las plantas. Incluso hay traspaso de agua de un surco al otro contiguo (suelos serie Talca)



FOTOGRAFIA N° 87

Control del agua vertida en los dos surcos contiguos a la rastra de saco. El surco mas próximo utiliza una compuerta hincable de madera mientras que en el otro se han colocado dos terrones de tierra los cuales se deshacen en muy poco tiempo.- Nótese el poco realce que tienen los pretiles de la acequia respecto al terreno cultivado.



FOTOGRAFIA N° 88

Ejemplo de la imposibilidad de lograr manejar mas de unos diez surcos por tramos represados con acequias tradicionales sin pretiles de suficiente altura como para permitir el vertimiento del agua en todos los surcos de ambos tramos



FOTOGRAFIA N° 89

Ejemplo de control de las condiciones de riego que permite una compuerta hincable de madera



FOTOGRAFIA N° 90

Compuertas hincables de madera colocadas en los primeros cuatro surcos aguas arriba de la rastra de saco, con el objeto de igualar el avance del agua en todos los surcos (Parcelas Demostrativas)



FOTOGRAFIAS N°s 91 y 92

Compuertas hincables de madera controlando el agua que entra en los dos surcos contiguos a la rastra de saco (Parcelas Demostrativas)



FOTOGRAFIA N° 43

Propietario de una parcela demostrativa hincando la varilla utilizada para hacer la perforación donde se instalará el tensiómetro, hacia el final del paño de riego. El cultivo es maravilla



FOTOGRAFIA N° 94

Tensiómetro instalado en el cultivo de maravilla (Parcela demostrativa)

TRABAJOS PARA LA IDENTIFICACION DE PARÁMETROS
DE MANEJO Y EVALUACIÓN DEL RIEGO A NIVEL PRE-
DIAL



FOTOGRAFIA N° 95

FOTOGRAFIA N° 96



Evaluación del riego por surcos : vista de la canaleta " Parshall " de 1 pulg. de garganta (foto superior) y de la medición del nivel de agua para el cálculo del caudal. Surcos en frutales, Parcela Loreley (suelos serie Talca)



FOTOGRAFIA N° 97

Ejecución del ensayo de evaluación de riego por surcos en Maitenes (serie Talca). El aforo de los caudales en los surcos se hace por medio de dos canaletas tipo " Parshall " de 1 pulg. de garganta por 63,5 cm. de longitud contruídas de láminas metálicas.



FOTOGRAFIA N° 98

Ejecución del ensayo de evaluación del riego por surcos (primer riego) en suelos de la serie Bramadero. El aforo de los caudales vertidos en los surcos se hace por medio de dos canaletas tipo " Parshall "



FOTOGRAFIA N° 99

Determinación de la infiltración en surcos profundos para papa por medio de la diferencia de caudales entrantes y salientes. Parcela El Monte (Santa Rita), serie Talca



FOTOGRAFIA N° 100

Avance del agua en un surco para frutales. La formación de espuma significa un punto de contrapendiente en el paño de riego (suelos serie Talca, parcela Loreley)



FOTOGRAFIA N° 101

Arreglo de los elementos utilizados en una evaluación de riego por surcos. Nótese la rastra de saco para elevar el nivel del agua y las platinas con orificios para el aforo de los caudales vertidos en los surcos.



FOTOGRAFIA N° 102

Evaluación del riego por surcos : aforador de platina y orificio en operación.



FOTOGRAFIA N° 103

Otro aspecto del aforador de platina y orificios en operación para la evaluación del riego por surcos.



FOTOGRAFIA N° 104

Derrames o escorrentías necesarias para obtener una profundidad de mojado uniforme para las raíces del final del paño de riego. El cultivo es papas en suelos de la serie Mariposas. Los derrames se utilizan para el riego del potrero con pastos ubicado al fondo de la fotografía.



FOTOGRAFÍAS N°s 105 y 106

Los trabajos de nivelación de suelos agrícolas para riego no son comunes en los proyectos Maule Norte y Digua. Sin embargo, a poca distancia (30 Km) especialmente en viñedos nuevos, estos trabajos se han venido efectuando con mayor regularidad. Las fotografías ilustran aspectos de la nivelación de 60 há. de tierra para viñas en Molina. Nótese el resultado de la subsolada inicial, el tamaño de los terrones y las profundidades de los cortes.



FOTOGRAFÍAS N°s. 107 y 108

Otros aspectos de la nivelación de tierras ya descritas en las fotografías N° 105 y 106.- Nótese la terraza final que separa dos paños de riego con diferencias de alturas considerables.