

REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO

*Estudio Integral de Riego
de la Cuenca del Río Maule
Prefactibilidad*

Parte VI _(a)

**ESTUDIOS
DE RIEGO**

CEDEC 1977

VI.-ESTUDIOS DE RIEGO

A.- Aspectos generales

B.- Sistema de riego actual

C.- Situación de riego actual

D.- Situación de riego básico y pleno desarrollo

E.- Obras y costos necesarios para pasar de la situación actual a la de riego básico

F.- Obras y costos para pasar de la situación actual a la de pleno riego

VI.A.-ASPECTOS GENERALES

1.- Antecedentes

2.-Divisiones de la cuenca

VI.A.1.- ANTECEDENTES

INDICE DEL CAPITULO

- VI.A.1. ANTECEDENTES
 - 1. GENERALIDADES
 - 1.1. Estructura del informe
 - 1.2. Estructura de los anexos
 - 2. FUENTES DE INFORMACION

1. GENERALIDADES

El objeto de la parte del Estudio Integral de Riego y Desarrollo Agrícola de la cuenca del río Maule denominada Estudios de Riego, es el análisis de todo lo concerniente al riego mismo en la cuenca, desde la perspectiva del desarrollo de todos aquellos elementos que operan como instrumentos en la aplicación del riego a los terrenos de la cuenca. No se incluye dentro de este capítulo ni el campo de lo agronómico en cuanto tal, ni el de las grandes obras necesarias para el aporte de los recursos hídricos con que se realiza el riego.

Tratándose de un desarrollo que no es otra cosa que un proceso, necesariamente deben ser analizados los estados inicial y final, algunas de las etapas a través de las cuales discurre este proceso de desarrollo, y los medios a través de los cuales éste puede realizarse.

En la nomenclatura que se ha utilizado, los estados inicial y final se han denominado: situaciones de riego actual y de pleno desarrollo respectivamente. Como etapa alternativa con la de pleno desarrollo se encuentra la situación de riego básico, que no es otra que la plena utilización de los recursos actuales mediante el mejoramiento tecnológico y sin incorporar nuevas obras matrices al sistema.

En base al esquema recién señalado, se ha organizado el sistema general de exposición del contenido de la parte sobre estudios de riego. Al adoptar la forma concreta, se han tenido presente dos hechos fundamentales que son: la variedad de materias que se tratan y la gran extensión de la cuenca, que trae aparejada la correspondiente amplitud del informe. Teniendo presente esta situación, y con el objeto de no perder la hilación y la visión de conjunto, se ha recogido en el texto del informe todos los aspectos generales, metodologías comunes a los análisis de todas las materias que se tratan y resúmenes de estos análisis hechos en las distintas unidades territoriales en que se dividió la cuenca. El detalle de las materias específicas contenidas en el cuerpo del informe se ha separado en varios anexos que completan la materia anterior y que proporcionan información adicional a los especialistas.

A continuación se describe el contenido de estos dos elementos:-

1.1. Estructura del informe general.

El informe está dividido en seis grandes secciones a las cuales se les ha asignado una letra mayúscula característica y que son las siguientes:

1.1.a. Aspectos generales (A)

Donde, como su nombre lo indica, se analizan aquellos aspectos globales que tienen relación con la metodología general y con el traspaso a las diversas divisiones territoriales que se han considerado, de aquellos antecedentes de los suelos que tienen relación con el riego.

1.1.b. Sistema de riego actual (B)

Que trata del sistema de riego que existe en la actualidad, en lo relacionado con su infraestructura, operación y los recursos que se captan hoy día y se destinan al riego.

Este capítulo, en conjunto con el anterior, caen dentro del campo de la recopilación de antecedentes de la cuenca.

1.1.c. Situación de riego actual (C)

Que constituye el primer capítulo de elaboración, destinado a determinar la situación actual de las áreas que conforman la cuenca en lo relativo al riego. Para ello se han estudiado las superficies que tienen riego durante todo el año (riego permanente) y las que lo tienen sólo durante el período primaveral (riego de primavera).

1.1.d. Sistema de riego en situación básica y de pleno desarrollo (D)

Que trata del análisis de aquellos antecedentes requeridos por el modelo de simulación hidrológica, para la determinación de las superficies regadas en situación básica y de pleno desarrollo.

1.1.e. Obras y costos necesarios para pasar de la situación actual a la de riego básico (E).

Como el título lo indica se indican en esta parte las obras, con sus costos y programas de inversión, para llevar la situación actual a la de riego básico.

1.1.f. Obras y costos necesarios para pasar de la situación actual a la de pleno riego (F)

Igual que la sección anterior pero aplicado al pleno riego.

1.2. Estructura de los anexos.

Se han elaborado los siguientes anexos, que tratan sobre los temas que se indican a continuación.

1.2.a. Infraestructura de riego (VI.B.1-1)

Trata de los elementos que componen la infraestructura de riego, como son: la red de canales, los embalses de regulación nocturna, las captaciones de aguas subterráneas y el sistema de drenaje, en cada una de las subcuencas.

1.2.b. Modalidades de la operación (VI.B.2-1)

Se indica en este anexo, el modo como se efectúa la operación del sistema de riego en cada una de las subcuencas, en lo relativo a la fuente de donde provienen los recursos, la forma como éstos se distribuyen y las organizaciones que efectúan dicha distribución en cada caso.

1.2.c. Organizaciones para el riego (VI.B.2-2)

Trata en general de las organizaciones legales que agrupan a los regantes de la cuenca, como son las Juntas de Vigilancia, que distribuyen las aguas de los cauces naturales, y las Asociaciones de Canalistas más importantes (Canal Maule, Canal Melado, etc.), que distribuyen las aguas entre sus asociados.

1.2.d. Instituciones especiales (VI.B.2-3)

Se estudian en este anexo aquellas organizaciones especiales que se han formado dentro del área en estudio para la administración de los ríos y canales, tales como la Cooperativa de Riego del Centro y el Distrito de Riego de Digua.

1.2.e. Costos de operación de las organizaciones de riego de la cuenca del Maule. (VI.B.2-4)

Se estudian en este anexo los costos de operación del riego en las diferentes subcuencas, a partir de índices generales obtenidos en aquellos lugares donde se cuenta con información.

1.2.f. Precios unitarios . (VI.E.3-1)

Se analizan en este anexo los precios unitarios que se aplican en el estudio, tanto en sus valores de mercado como sociales.

1.2.g. Proyectos específicos. (VI.F.2-1)

Se describe en este anexo todos y cada uno de los proyectos específicos necesarios para el desarrollo de la situación actual y que se encuentran dentro del nivel de la ingeniería de riego y no de las obras matrices.

1.2.h. Análisis económicos simples. (VI.F.2-2)

Se efectúan en este anexo los análisis económicos simples de algunos de los proyectos específicos indicados en el anexo anterior, para estimar globalmente la conveniencia económica de desarrollarlos.

2. FUENTES DE INFORMACION.

Las fuentes de información utilizadas por los estudios de riego, se encuentran en la documentación interna del estudio. Sin embargo cabe hacer algunas precisiones al respecto.

En cuanto a los planos, los de mayor interés para los estudios de riego fueron la cartografía del Instituto Geográfico Militar, en especial el levantamiento aerofotogramétrico escala 1:50.000 y los mosaicos aerofotogramétricos escala 1:20.000 del IREN, con imagen, hidrología y categoría de suelos.

También se utilizó la restitución aerofotogramétrica escala 1:10.000, con curvas de nivel cada 2,5 m. hecha por la Dirección de Riego para la zona de Maule Norte y las fotografías aéreas de los vuelos Hycon, escala 1:70.000, 1:35.000 y OEA, escala 1:20.000.

La bibliografía utilizada está incluida dentro de la general del estudio.

Las estadísticas fluviométricas que se utilizaron para la determinación de la situación de riego actual, fueron obtenidas de ENDESA y la Dirección General de Aguas.

Muchos de los análisis efectuados se han basado en estudios especiales recientes, que forman parte del estudio general de prefactibilidad de la cuenca del Maule. Entre estos deben destacarse principalmente los aspectos relacionados con los suelos. También se tuvo presente algunos estudios hechos por otras firmas consultoras, cuando se hicieron análisis comparativos, los que se consignan al tratarse las materias correspondientes.

VI.A.2.-DIVISIONES DE LA SUPERFICIE DE LA CUENCA

INDICE DEL CAPITULO

VI.A.2. DIVISIONES DE LA SUPERFICIE DE LA CUENCA.

1. CRITERIOS Y DEFINICIONES

2. SUBCUENCAS

- 2.1. Características principales
- 2.2. Zonas abarcadas por las subcuencas
- 2.3. Agrupaciones de zonas comprendidas dentro de las subcuencas.
- 2.4. Sectores de riego que forman las subcuencas
- 2.4.a. Superficies brutas
- 2.4.b. Superficies netas.
- 2.5. Resumen.

1. CRITERIOS Y DEFINICIONES.

Una cuenca tan extensa como la del río Maule, no puede ser analizada desde el punto de vista del riego sin dividirla en distintas unidades geográficas. Esta división se hace obligatoria si se atiende a las variaciones climáticas que tienen incidencia en las demandas de los cultivos, a las diferencias tanto de las fuentes de agua que riegan la cuenca como de los sistemas de riego que las conducen y distribuyen y finalmente, a razones de tipo expositivo, que permitan abordar el análisis por unidades menores y relativamente independientes.

En atención a estas razones generales, se hicieron varias subdivisiones cuyas definiciones se dan a continuación .

Subcuencas. Constituyen la primera gran división y son normalmente grandes áreas que se caracterizan por estar limitadas en general por accidentes geográficos importantes y poseer, al mismo tiempo, fuentes de riego y sistemas de drenaje comunes a todas las partes que la componen, o bien susceptibles de interconectarse entre sí.

La cuenca se subdividió en once (11) subcuencas, que posteriormente se describen en forma más detallada.

Zonas de riego. Se ha denominado zona de riego, a la unidad menor con que se ha trabajado en este estudio.

Las zonas se caracterizan por poseer sistemas de riego relativamente independientes, dentro de lo que pueden serlo áreas que se alimentan por una fuente común, y cuyos límites normalmente están constituidos por esteros, quebradas o trazado de canales importantes actuales o posibles en el futuro.

La zona de riego se utilizó para la descripción de la infraestructura actual de riego, para determinar los recursos que se captan actualmente y para crear las agrupaciones y sectores de riego con que se trabajó posteriormente y que se describen a continuación.

Las zonas no se utilizaron directamente en las etapas finales del estudio.

Agrupaciones de zonas. Son unidades de trabajo que se utilizó para el análisis de la situación de riego actual. El criterio fundamental que se tuvo al concebirlas, fue la posibilidad de hacer una simplificación en cuanto a la eficiencia de riego, la que mejora al analizarse extensiones mayores debido a la recirculación de los derrames.

En base a ésto, se han definido las agrupaciones de zonas como unidades territoriales mayores que abarcan varias zonas de riego y que forman entre sí un sistema racional de recuperaciones, de tal modo que sea posible utilizar los derrames de las zonas altas en las bajas.

Sectores de riego. También son unidades mayores, donde lo fundamental es la fuente de abastecimiento. El sector de riego, que ha sido utilizado como unidad de trabajo del modelo, es un conjunto de zonas de riego, alimentables por una sola fuente destinada a satisfacer una demanda única.

En cuanto a la forma como se han estimado las superficies, se han distinguido las superficies brutas de las netas. Las primeras entregan los valores que da el estudio planimétrico directo sobre los planos de clasificación de suelos, las segundas son las que efectivamente se riegan.

Para determinar las segundas, se han reducido las primeras por un coeficiente de disminución dependiente de dos factores. Uno, las superficies que formando parte del área, no se riegan, por estar constituidas por superficies que no requieren riego, tales como: caminos, zonas vecinas a cierros, terrenos ocupados por construcciones, franjas de canales, etc. El otro está dado por superficies cuyas características topográficas locales hacen que ellas no sean susceptibles de regarse.

Respecto a la definición de los términos regable y secano, que se emplean al indicar las características de superficie de las subcuencas, se precisa lo siguiente. Se ha llamado "regable" aquella superficie que por condiciones de suelos y por ausencia de limitaciones técnicas evidentes podrían regarse en el futuro, en caso de contarse con recursos para ello. Los terrenos de "secano" son precisamente aquellos, que estando encerrados dentro de los límites externos que delimitan la subcuenca, carecen de tal posibilidad.

2. SUBCUENCAS.

A continuación se indican las características principales de cada una de las subcuencas y la composición de éstas en relación a las zonas, agrupaciones y sectores de riego que las constituyen (fig. VI.A.2-1).

2.1. Características principales.

i.) Subcuenca 01. Esta subcuenca ha sido denominada "Claro Noroeste" atendiendo a su ubicación con respecto al río Claro.

Está constituida por cuatro áreas de riego totalmente independientes unas de otras y ubicadas, todas, al norte del río Claro.

El deslinde sur de la subcuenca es en su mayor parte dicho río, salvo en un pequeño tramo en que lo constituye el río Maule. El deslinde norte y poniente corresponde a los diferentes canales de riego que se derivan de la ribera norte del río Claro.

La superficie potencialmente regable de la subcuenca alcanza a 3.717 hás y sus suelos se caracterizan por ser de profundidad media a profunda, textura fina, drenaje detenido a bueno y subsuelo permeable, clasificándose, en su mayor parte, en las categorías III y IV de capacidad de uso.

ii.) Subcuenca 02. Esta subcuenca se denomina "Maule Norte" y comprende los terrenos ubicados entre los ríos Maule y Claro, constituyendo estos cauces los deslindes sur y norte, respectivamente, extendiéndose hacia el norte y hacia el sur del río Lircay.

La superficie regable de la subcuenca es de 160.321 hás y sus suelos tienen las siguientes características:

Profundidad	:	Delgados, medios y medios a profundos
Textura	:	Fina, fina a media, media y media a gruesa
Drenaje	:	Detenido a bueno, lento a bueno y bueno
Subsuelo	:	Permeable e impermeable

En relación a la capacidad de uso, los suelos se clasifican en las categorías I, II, III y IV.

iii.) Subcuenca 03. Esta subcuenca denominada "Maule Sur", comprende los terrenos situados al sur del río Maule y comprendidos entre éste y los ríos Rari, Putagán y Loncomilla.

La superficie regable asciende a 62.563 hás y sus terrenos poseen las características siguientes:

Profundidad	:	Delgados y medios
Textura	:	Fina, fina a media y media a gruesa
Drenaje	:	Detenido a bueno y bueno
Subsuelo	:	Permeable e impermeable

En cuanto a su capacidad de uso, los terrenos se catalogan en las categorías II, III y IV.

iv.) Subcuenca 04. Esta subcuenca se denomina "Putagán-Achibueno", en atención a que ambos ríos, con sus afluentes, constituyen sus fuentes de abastecimiento para el riego.

Comprende los terrenos ubicados entre los ríos Rari y Putagán por el norte; Liguay y Longaví por el sur y Loncomilla por el poniente.

La superficie regable de la subcuenca es de 55.421 hás y sus suelos tienen las siguientes características:

Profundidad	:	Delgados y delgados a profundos
Textura	:	Fina a media y media a gruesa
Drenaje	:	Regular y bueno
Subsuelo	:	Permeable e impermeable

Con respecto a su capacidad de uso, los suelos se clasifican en las categorías II, III y IV.

v.) Subcuenca 05. Esta subcuenca ha sido denominada "Longaví Norte" y comprende los terrenos situados entre los ríos Liguay y Longaví, que constituyen sus deslindes norte y sur, respectivamente.

La superficie regable de la subcuenca asciende a 24.505 hás y sus terrenos poseen las características que siguen:

Profundidad	:	Delgados a medios, delgados a profundos y medios a profundos.
Textura	:	Fina, fina a media, media y media a gruesa
Drenaje	:	Detenido a bueno, lento a bueno y bueno a excesivo.

En relación a su capacidad de uso, los suelos se clasifican en las categorías I, II, III y IV.

vi.) Subcuenca 06. Esta subcuenca se ha llamado "Longaví Sur" y se extiende entre los ríos Longaví y Perquillauquén y el Estero Parral, cauces que, en general, constituyen sus deslindes norte, poniente y sur, respectivamente. Esta subcuenca posee también una pequeña área ubicada al norte del río Perquillauquén que corresponde al sector de Caliboro.

La superficie regable de la subcuenca alcanza a 47.291 hás y sus terrenos tienen las siguientes características:

Profundidad	:	Delgados y medios
Textura	:	Fina a media y media
Drenaje	:	Lento a bueno, detenido a bueno y bueno
Subsuelo	:	Permeable e impermeable

En cuanto a su capacidad de uso, los suelos se clasifican en las categorías I, II, III y IV.

vii.) Subcuencas 07 y 08. Estas subcuencas se abordan en conjunto y se han denominado "Digua-Perquillauquén-Niquén" y comprenden los terrenos situados entre el río Cato o Catillo, estero Parral, río Perquillauquén y río Niquén.

La subcuenca 08 propiamente tal corresponde a los suelos ubicados entre los dos últimos ríos antes indicados, en tanto que la 07 comprende el resto.

La superficie regable total de ambas subcuencas es de 109.078 hás de las cuales 82.734 corresponden a la 07 y 26.344 a la 08.

Los suelos de ambas subcuencas se caracterizan por su profundidad media, textura fina a media, drenaje regular y subsuelo impermeable y se clasifican en las categorías I, II, III y IV de capacidad de uso.

viii.) Subcuenca 09. Esta subcuenca se denomina "Meloza" y comprende los terrenos ubicados entre los ríos Maule, Loncomilla y Purapel.

La superficie regable es de 20.353 hás y sus suelos se clasifican en las categorías I, II, III y IV de capacidad de uso.

ix.) Subcuenca 10. Esta subcuenca se ha denominado "Purapel" y en

la actualidad es de secano. Cuenta con una superficie regable de 3.505 hás y se extiende entre los ríos Purapel, Cauquenes, Loncomilla y el estero Las Garzas.

x.) Subcuenca 11. Esta subcuenca se denomina "Cauquenes" y comprende los terrenos ubicados entre los ríos Cauquenes, Perquilauquén y Niquén y el estero Las Garzas.

La superficie regable alcanza a 36.933 hás.

2.2. Zonas que comprende cada subcuenca.

Cada una de las subcuencas anteriormente definidas han sido divididas en "zonas de riego", cuyas características están indicadas en los documentos internos del estudio, y que por razones de espacio no se incluyen en el texto del informe.

Las zonas que comprende cada subcuenca son las siguientes:

i.) Subcuenca 01. (Claro Noroeste). Esta subcuenca fue dividida en cuatro zonas, totalmente independientes entre sí, por estar situadas en lugares diferentes. (Ver cuadro N° VI.A.2-1).

ii.) Subcuenca 02 (Maule Norte). Se utilizaron como deslindes de zonas, además de los cauces naturales, los grandes canales como son el Maule Alto, Maule Bajo y el futuro canal de restitución Machicura. Este último, al dividir las zonas primitivas, originó las subzonas A y B. (Ver cuadro N° VI.A.2-2).

iii.) Subcuenca 03. (Maule Sur) Esta subcuenca fue dividida en once zonas de riego.

Algunas de las zonas se subdividieron, separándose aquellas áreas ubicadas a una cota sobre o bajo el futuro canal de restitución Machicura, las que fueron individualizadas con las letras A y B, respectivamente. (Ver cuadro N° VI.A.2-3).

iv.) Subcuenca 04 (Putagán-Achibueno). Esta subcuenca se dividió en quince zonas de riego. Algunas de las zonas indicadas fueron a su vez subdivididas, separando aquellas áreas que quedaban situadas a una cota superior o inferior del futuro canal Linares, las que se individualizaron con las letras A y B, respectivamente.

Al mismo tiempo, se delimitaron también aquellas áreas que quedan ubicadas bajo cota de riego del actual canal Putagán, a las cuales se les asignó la letra C. (Ver cuadro N° VI.A.2-4).

v.) Subcuenca 05. (Longaví Norte). Esta subcuenca fue dividida en cinco zonas de riego. Algunas de las zonas indicadas fueron, a su vez, subdivididas en función del trazado del futuro canal Linares y considerando también la posibilidad de prolongar hacia el sur el actual canal Longaví-Melado, con el siguiente detalle:

Zona 101

- A1 Sobre prolongación del canal Longaví-Melado
- A2 Entre canal Linares y prolongación canal Longaví-Melado
- B Bajo canal Linares

Zona 103

- A Sobre canal Longaví-Melado
- B Entre canal Linares y canal Longaví-Melado
- C Bajo canal Linares

Zona 104

- A Sobre canal Longaví-Melado
 - B Bajo canal Longaví-Melado
- (Ver cuadro N° VI.A.2-5).

vi.) Subcuenca 06. (Longaví Sur). Esta subcuenca se dividió en ocho zonas de riego. Algunas de las zonas indicadas fueron subdivididas siguiendo los criterios que se exponen:

Zona 126

- A Entre canal Linares y camino Longitudinal Sur.
- B Desde camino Longitudinal Sur hacia el poniente.

Zona 127

- A Sobre canal Linares
- B Entre canal Linares y camino Longitudinal Sur
- C Hacia el poniente del camino Longitudinal Sur.

Zona 128

- A Bajo el canal Linares y desde éste hasta el canal Bureo, quedando atravesada por el camino Longitudinal Sur.
- B Al poniente del canal Bureo.

Zona 129

- A Al oriente del río Perquillauquén
- B Al poniente del río Perquillauquén (área Caliboro)

Zonas 130-131-132-133

- A1 Al oriente de la prolongación del canal Longaví Melado
 - A2 Entre prolongación del canal Longaví-Melado y canal Linares
 - B Al poniente del canal Linares.
- (Ver cuadro N° VI.A.2-6)

vii.) Subcuenca 07-08. (Digua-Perquillauquén-Niquén). La subcuenca 07 fue dividida en dieciseis zonas de riego y la 08 en cinco.

Debido a que algunas de las zonas están atravesadas por posibles trazados de futuros canales como son el Linares y otros, han sido subdivididas, siendo en la actualidad veintiseis las zonas de riego determinadas en la subcuenca 07 y seis en la 08. (Ver cuadro N° VI.A.2-7, VI.A.2-8 y VI.A.2-9).

viii.) Subcuencas 09 (Meloza), 10 (Purapel) y 11 (Cauquenes).

Estas subcuencas no fueron divididas en zonas, sino que fueron estudiadas directamente por sectores de riego.

El cuadro resumen de las superficies de las subcuencas se encuentra al final de los sectores de riego. (Cuadro N°VI.A.2-36).

2.3. Agrupaciones de zonas comprendidas dentro de las subcuencas.

Tal como se dijo, las agrupaciones de zonas son unidades territoriales mayores que abarcan varias zonas que forman entre ellas un sistema racional de recuperaciones, de tal modo que los derrames de las zonas altas son aprovechados en las zonas bajas.

En los cuadros que van desde el N° VI.A.2-10 al N° VI.A.2-16 se indican las características de las subcuencas 01 a 08, que se dividieron por agrupaciones de riego.

Como las subcuencas 09, 10 y 11, son actualmente de secano casi en su totalidad y las agrupaciones de riego se utilizaron para el análisis de la situación de riego actual, ellas no se han clasificado por agrupaciones de riego.

El total de la superficie reunida en agrupaciones de riego es la siguiente:

Superficie regable	462.896 hás
Superficie de secano	93.712 hás
	556.608 hás

2.4. Sectores de riego que forman las subcuencas.

Debido a que el modelo de simulación trabaja con las superficies netas de los sectores de riego, en el presente subcapítulo se indicará el área de estos sectores expresada tanto en hectáreas brutas como netas.

Las características de los sectores de cada subcuenca, en cuanto a superficies brutas y netas se indica a continuación.

2.4.a. Superficies brutas.

En los cuadros que van desde el N° VI.A.2-17 al N° VI.A.2-26, se indican las superficies brutas regables de los sectores de cada subcuenca.

El total de las superficies brutas reunidas en sectores de riego, es el siguiente:

Superficie regable	522.969 hás
Superficie de secano	104.439 hás.
Total	<u>627.408 hás</u>

2.4.b. Superficies netas.

A continuación se presentan las superficies regables netas, por subcuencas y por sectores; indicando los coeficientes de reducción que se han utilizado para pasar de las superficies brutas a las netas. Para ello debe multiplicarse la primera por dos coeficientes de reducción. El primero, que es constante y que se ha denominado C1, corresponde a las superficies no regables por concepto de superficies perdidas para el riego (camino, cierros, construcciones, etc.). Este coeficiente es igual a 0.90. El segundo coeficiente, llamado C2 es el que corresponde al efecto del microrelieve y es variable para cada subcuenca. Este coeficiente se ha calculado aplicando a cada una de las zonas que componen los sectores un coeficiente simple, obtenido en base al conocimiento que se tiene de ellas, ponderándolos en relación a la superficie de cada zona.

Los datos básicos han sido obtenidos a partir de la experiencia obtenida en los proyectos específicos de puesta en riego hechos en el área de Maule Norte y que abarcan cerca de 17.000 hás. A partir de éstos, y mediante analogías, se han determinado los coeficientes para las distintas zonas.

Las superficies netas de las subcuencas, asimismo como los coeficientes de reducción, se indican en los cuadros que van desde los números VI.A.2-27 a VI.A.2-36.

El resumen de las superficies brutas y netas por subcuenca se indican en el cuadro N°VI.A.2-37.

Conviene adelantar que las superficies netas consignadas en dicho cuadro no coinciden exactamente con las que arroja el modelo de simulación, debido en primer término a que el uso del computador determina aproximaciones que impiden cuadrar matemáticamente las cifras; estas variaciones son despreciables desde el punto de vista práctico. La segunda causa reside en el hecho que mediante un análisis económico simple, se determinó que en el sector 11-d sólo admitirían riego 6.233 hás brutas o bien 5.333 hás netas, debido a que el resto obligaría a elevaciones mecánicas tales que hacen antieconómico su riego. Esto obliga a sacar de la superficie neta regable alrededor de 8.300 hás. Por último, está el hecho que al determinar la superficie de pleno riego mediante el modelo, se vió que no había recursos suficientes para el riego de 178 hás netas de la subcuenca 01 y 1.076 hás de la subcuenca 02, las que suman 1.254 hás que disminuyen el área de riego.

CUADRO N° VI.A.2-1

SUBCUENCA 01. ZONAS COMPRENDIDAS EN LA SUBCUENCA.

Zona	Sup. Bruta regable (hás)	Sup. Secano (hás)	Sup. Total (hás)
01-001	943	864	1.807
01-005	1.239	-	1.239
01-006	185	-	185
01-007	1.350	-	1.350
Totales	3.717	864	4.581

CUADRO N° VI.A.2-2

SUBCUENCA 02. ZONAS ABARCADAS POR LA SUBCUENCA.

Zona	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
02-009	2.002	65	2.067
02-011	3.131	433	3.564
02-012	3.777	2.121	5.898
02-013	4.572	575	5.147
02-014	1.065	-	1.065
02-015	2.656	-	2.656
02-016	5.061	420	5.481
02-017	5.132	38	5.170
02-018	5.773	149	5.922
02-019	602	736	1.338
02-020 A	447	-	447
02-020 B	8.235	141	8.376
02-021	3.026	-	3.026
02-022	3.232	128	3.360
02-024	1.993	10	2.003
02-025	3.350	-	3.350
02-026	338	-	338
02-027	760	-	760
02-028	3.017	80	3.097
02-029	4.932	-	4.932
02-030	1.468	-	1.468

SUBCUENCA 02. ZONAS ABARCADAS POR LA SUBCUENCA.

Zona	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
02-031	1.204	-	1.204
02-032	3.886	-	3.886
02-033	1.344	1.663	3.007
02-034 A	2.016	309	2.325
02-034 B	3.667	1.012	4.679
02-035 A	6.488	331	6.819
02-035 B	2.829	-	2.829
02-036 A	1.090	269	1.359
02-036 B	1.123	186	1.309
02-037	2.880	1.793	4.673
02-038	3.172	-	3.172
02-039 A	73	-	73
02-039 B	464	-	464
02-040	2.391	-	2.391
02-041	1.508	-	1.508
02-042 A	3.301	414	3.715
02-042 B	151	-	151
02-043 A	848	-	848
02-043 B	831	130	961
02-044 A	6.884	-	6.884
02-044 B	11.462	190	11.652
02-045	6.805	1.882	8.687
02-046	1.820	3.183	5.003
02-047	6.396	5.573	11.969
02-048	3.531	4.032	7.563
02-049 A	2.189	-	2.189
02-049 B	8.620	233	8.853
02-050	8.779	5.678	14.457
Totales	160.321	31.774	192.095

SUBCUENCA 03. ZONAS ABARCADAS POR LA SUBCUENCA.

Zona	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
03-051	5.594	3.123	8.717
03-052 A	2.460	268	2.728
03-052 B	21.279	950	22.229
03-053	4.739	943	5.682
03-054 A	2.789	-	2.789
03-054 B	9.735	83	9.818
03-055	2.137	28	2.165
03-056 A	1.010	682	1.692
03-056 B	1.175	-	1.175
03-057 A	1.873	-	1.873
03-057 B	318	-	318
03-058 A	363	-	363
03-058 B	2.612	-	2.612
03-059	1.989	-	1.989
03-060	1.456	177	1.633
03-061 A	1.534	-	1.534
03-061 B	1.500	-	1.500
Totales	62.563	6.254	68.817

SUBCUENCA 04. ZONAS ABARCADAS POR LA SUBCUENCA.

Zona	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
04-076 A	282	50	332
04-076 B	958	-	958
04-077 A	853	1.379	2.232
04-077 B	3.014	186	3.200
04-077 C	125	14	139
04-078 A	325	5.831	6.156
04-078 B	632	133	765
04-079 A	2.220	3.459	5.679
04-079 B	7.541	1.699	9.240
04-080 A	541	267	808
04-080 B	4.341	152	4.493
04-080 C	3.593	1.379	4.972
04-081 A	210	169	379
04-081 B	4.790	1.161	5.951
04-081 C	2.315	170	2.485
04-082	1.505	558	2.063
04-083	1.826	287	2.113
04-084	3.003	258	3.261
04-085	2.744	95	2.839
04-086	4.277	548	4.825
04-087 A	90	1.420	1.510
04-087 B	5.028	2.387	7.415
04-088 A	277	823	1.100
04-088 B	767	515	1.282
04-089 A	441	352	793
04-089 B	2.220	272	2.492
04-090	1.503	763	2.266
Totales	55.421	24.327	79.748

SUBCUENCA 05. ZONAS ABARCADAS POR LA SUBCUENCA.

Zona	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
05-101 A1	527	1.005	1.532
05-101 A2	1.290	1.020	2.310
05-101 B	8.481	774	9.255
05-102	1.214	443	1.657
05-103 A	2.583	285	2.868
05-103 B	2.644	15	2.659
05-103 C	2.960	-	2.960
05-104 A	816	739	1.555
05-104 B	1.226	325	1.551
05-105	2.764	1.314	4.078
Totales	24.505	5.920	30.425

SUBCUENCA 06. ZONAS ABARCADAS POR LA SUBCUENCA.

Zona	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
06-126 A	727	451	1.178
06-126 B	5.069	1.374	6.443
06-127 A	466	-	466
06-127 B	1.587	36	1.623
06-127 C	1.818	215	2.033
06-128 A	4.186	266	4.452
06-128 B	4.219	931	5.050
06-129 A	4.237	918	5.155
06-129 B	391	-	391
06-130 A1	56	10	66
06-130 A2	515	50	565
06-130 B	3.153	233	3.386
06-131 A1	4.887	747	5.634
06-131 A2	1.466	364	1.830
06-131 B	1.192	177	1.369

(CONT.)

CUADRO N° VI.A.2-6

SUBCUENCA 06. ZONAS ABARCADAS POR LA SUBCUENCA.

Zona	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
06-132 A1	215	10	225
06-132 A2	583	37	620
06-132 B	4.976	435	5.411
06-133 A1	3.516	141	3.657
06-133 A2	727	118	845
06-133 B	3.305	756	4.061
Totales	47.291	7.169	54.460

CUADRO N° VI.A.2-7

SUBCUENCA 07. ZONAS ABARCADAS POR LA SUBCUENCA.

Zona	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
07-151	11.707	5.102	16.809
07-152	4.492	457	4.949
07-153	6.775	366	7.141
07-154 A	1.922	120	2.042
07-154 B	4.165	518	4.683
07-155	1.817	667	2.484
07-156	1.721	65	1.786
07-157	4.672	258	4.930
07-158	2.090	178	2.268
07-159 A	1.224	69	1.293
07-159 B	2.578	459	3.037
07-160 A	656	89	745
07-160 B	4.117	82	4.199
07-160 C	3.427	124	3.551
07-161 A	745	58	803
07-161 B	9.323	829	10.152
07-162	3.656	288	3.944
07-163 A	558	31	589
07-163 B	1.395	333	1.728
07-164 A	308	16	324
07-164 B	1.777	321	2.098

SUBCUENCA 07. ZONAS ABARCADAS POR LA SUBCUENCA.

Zona	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
07-165 A	2.053	154	2.207
07-165 B	2.272	355	2.627
07-166 A	6.525	457	6.982
07-166 B	1.609	146	1.755
07-166 C	1.150	109	1.259
Totales	82.734	11.651	94.385

SUBCUENCA 08. ZONAS ABARCADAS POR LA SUBCUENCA.

Zona	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
08-176	4.294	1.125	5.419
08-177 A	2.607	351	2.985
08-177 B	3.138	113	3.251
08-178	9.271	439	9.710
08-179	5.502	1.530	7.032
08-180	1.532	2.195	3.727
Totales	26.344	5.753	32.097

CUADRO N° VI.A.2-9

SUBCUENCA 07 - 08. RESUMEN ZONAS ABARCADAS POR LAS SUBCUENCAS.

Resumen Subcuencas 07 - 08

Sub-cuenca	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
07	82.734	11.651	94.385
08	26.344	5.753	32.097
Total	109.078	17.404	126.482

CUADRO N° VI.A.2-10

SUBCUENCA 01. AGRUPACIONES DE RIEGO DE LA SUBCUENCA.

Agrupación	Zonas	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
A	001	943	864	1.807
B	005	1.239	-	1.239
C	006	185	-	185
D	007	1.350	-	1.350
Totales		3.717	864	4.581

SUBCUENCA 02. AGRUPACIONES DE RIEGO DE LA SUBCUENCA .

Agrupación	Zonas que comprende	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
2 A	09-14-15-16-26-27-28	14.899	565	15.464
2 B	24-29-30-31-32-33	14.827	1.673	16.500
2 C	17-34 A-34 B	10.815	1.359	12.174
2 D	35 A - 35 B	9.317	331	9.648
2 E	11-22-36 A-36 B-37- 38-39 A-39 B-40-41- 42 A-42 B-46	24.336	6.406	30.742
2 F	25	3.350	-	3.350
2 G	21-43 A-43 B-44 A- 44 B-45	29.856	2.202	32.058
2 H	20 A-20 B-47-48-49A- 49 B	29.418	9.979	39.397
2 I	50	8.779	5.678	14.457
2 J	19	602	736	1.338
2 K	18	5.773	149	5.922
2 L	12-13	8.349	2.696	11.045
Totales		160.321	31.774	192.095

SUBCUENCA 03. AGRUPACIONES DE RIEGO DE LA SUBCUENCA

Agrupación	Zonas que comprende	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
3 A	52	23.739	1.218	24.957
3 B	53-61	7.773	943	8.716
3 C	54	12.524	83	12.607
3 D	55-57-58-59	9.292	28	9.230
3 E	56	2.185	682	2.867
3 F	51	5.594	3.123	8.717
3 G	60	1.456	177	1.633
Totales		62.563	6.254	68.817

SUBCUENCA 04. AGRUPACIONES DE RIEGO DE LA SUBCUENCA.

Agrupación	Zonas que comprende	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
4 A	76-77	5.232	1.629	6.861
4 B	78-79	10.718	11.122	21.840
4 C	80-81	15.790	3.298	19.088
4 D	82	1.505	558	2.063
4 E	83-84-85	7.573	640	8.213
4 F	86	4.277	548	4.825
4 G	87	5.118	3.807	8.925
4 H	88-89	3.705	1.962	5.667
4 I	90	1.503	763	2.266
Totales		55.421	24.327	79.748

SUBCUENCA 05. AGRUPACIONES DE RIEGO DE LA SUBCUENCA.

Agrupación	Zonas que comprende	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
5 A	101-102	11.512	3.242	14.754
5 B	103-104-105	12.993	2.678	15.671
Totales		24.505	5.920	30.425

SUBCUENCA 06. AGRUPACIONES DE RIEGO DE LA SUBCUENCA .

Agrupación	Zonas que comprende	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
6 A	126	5.796	1.825	7.621
6 B	127	3.871	251	4.122
6 C	128-130	12.129	1.390	13.519
6 D	129-132	10.402	1.400	11.802
6 E	131	7.545	1.288	8.833
6 F	133	7.548	1.015	8.563
Totales		47.291	7.169	54.460

SUBCUENCAS 07-08. AGRUPACIONES DE RIEGO DE LAS SUBCUENCAS.

Agrupación	Zonas que comprende	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
7-8 A	155-176	6.111	1.792	7.903
7-8 B	180	1.532	2.195	3.727
7-8 C	166	9.284	712	9.996
7-8 D	151a-154-156a 165-177a-179	92.151	12.705	104.856
Totales		109.078	17.404	126.482

SUBCUENCA 01. SUPERFICIE BRUTA DE LOS SECTORES DE RIEGO.

Sector	Zona que corresponde	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
01-a	001	943	864	1.807
01-b	005	1.239	-	1.239
01-c	006	185	-	185
01-d	007	1.350	-	1.350
Totales		3.717	864	4.581

SUBCUENCA 02. SUPERFICIE BRUTA DE LOS SECTORES DE RIEGO.

Sector	Zona que comprende	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
02-a	42B-43B-19-21-50- 44B-20B-49B	41.706	7.108	48.814
02-b	22-38-40-35B-36B 39B	13.211	314	13.525
02-c	34B-24	5.660	1.022	6.682
02-d	25	3.350	-	3.350
02-e	43A-44A-20A-49A	10.368	-	10.368
02-f	41-48-45 (75%)	10.143	5.443	15.586
02-g	35A-36A-39A-37	10.531	2.393	12.924
02-h	14-26-27-28-30-31- 32-33-34A	15.098	2.052	17.150
02-i	47-42A-45 (25%)	11.398	6.458	17.856
02-j	11-12-13-46	13.300	6.312	19.612
02-k	9-15-16-17-29	19.783	523	20.306
02-l	18	5.773	149	5.922
Totales		160.321	31.774	192.095

SUBCUENCA 03. SUPERFICIE BRUTA DE LOS SECTORES DE RIEGO.

Sector	Zona que comprende	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
03-a	55-59-61A-54A-57A-58A-56A-52A	14.155	978	15.133
03-b	51-52B-53-61B-54B-57B-58B-56B	46.952	5.099	52.051
03-c	60	1.456	177	1.633
Totales		62.563	6.254	68.817

SUBCUENCA 04. SUPERFICIE BRUTA DE LOS SECTORES DE RIEGO.

Sector	Zona que comprende	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
04-a	76-B	958	-	958
04-b	76-A	282	50	332
04-c	77-C	125	14	139
04-d	77-B	3.014	186	3.200
04-e	77-A	853	1.379	2.232
04-f	80C-81C	5.908	1.549	7.457
04-g	78B	632	133	765
04-h	79A-80A-81A	2.971	3.895	6.866
04-i	78A	325	5.831	6.156
04-j	79B-80B-81B-82	18.177	3.570	21.747
04-k	90	1.503	763	2.266
04-l	87B-88B-89B-83-84-85	15.588	3.814	19.402
04-m	88A-89A-87A	808	2.595	3.403
04-n	86	4.277	548	4.825
Totales		55.421	24.327	79.748

SUBCUENCA 05. SUPERFICIE BRUTA DE LOS SECTORES DE RIEGO.

Sector	Zona que comprende	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
05-a	105-103A-101A1	5.874	2.604	8.478
05-b	101A2-103B-104A	4.750	1.774	6.524
05-c	104B-103C-101B-102	13.881	1.542	15.423
Totales		24.505	5.920	30.425

SUBCUENCA 06. SUPERFICIE BRUTA DE LOS SECTORES DE RIEGO.

Sector	Zona que comprende	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
06-a	127A-130A2-131A2-133A2-132A2	3.757	569	4.326
06-b	130A ₁ -131A ₁ -132A ₁ -133A ₁	8.674	908	9.582
06-c	126A	727	451	1.178
06-d	126B	5.069	1.374	6.443
06-e	127C	1.818	215	2.033
06-f	127B	1.587	36	1.623
06-g	128A-130B	7.339	499	7.838
06-h	131B	1.192	177	1.369
06-i	132B	4.976	435	5.411
06-j	133B	3.305	756	4.061
06-k	128B	4.219	831	5.050
06-l	129A	4.237	918	5.155
06-m	129B	391	-	391
Totales		47.291	7.169	54.460

SUBCUENCAS 07 y 08. SUPERFICIE BRUTA DE LOS SECTORES DE RIEGO.

SUBCUENCA 07

Sector	Zona que comprende	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
07-a	166B-158	3.699	324	4.023
07-b	166C	1.150	109	1.259
07-c	166A	6.525	457	6.982
07-d	151-152-153-156-157-	29.367	6.766	36.133
07-e	154-159B-160-161B	21.415	1.532	22.947
07-f	161A-165B	3.017	413	3.430
07-g	162-160B-159A	8.997	439	9.436
07-h	163B	1.395	333	1.728
07-i	164B-165A	3.830	475	4.305
07-j	160A	656	89	745
07-k	163A	558	31	589
07-l	164A	308	16	324
07-m	155	1.817	667	2.484
Totales		82.734	11.651	94.385

SUBCUENCA 08.

Sector	Zona que comprende	Sup. Bruta regable	Sup. Secano	Sup. Total
08-a	176	4.294	1.125	5.419
08-b	177A	2.607	351	2.958
08-c	177B-178-179-180	19.443	4.277	23.720
Totales		26.344	5.753	32.097

Resumen Subcuencas 07 - 08

Subcuenca	Sup. Bruta regable	Superficie secano	Superficie Total
07	82.734	11.651	94.385
08	26.344	5.753	32.097
Totales	109.078	17.404	126.482

CUADRO N° VI.A.2-24

SUBCUENCA 09. SUPERFICIE BRUTA DE LOS SECTORES DE RIEGO.

Sector	Sup. Bruta regable	Superficie secano	Superficie Total
09-a	584	142	726
09-b	3.139	481	3.620
09-c	4.759	560	5.319
09-d	8.731	2.662	11.393
09-e	2.422	323	2.745
Totales	19.635	4.168	23.803

SUBCUENCA 10. SUPERFICIE BRUTA DE LOS SECTORES DE RIEGO.

Sector	Sup. Bruta regable	Superficie Secano	Superficie Total
10-a	726	149	875
10-b	2.779	-	2.779
Totales	3.505	149	3.654

SUBCUENCA 11. SUPERFICIE BRUTA DE LOS SECTORES DE RIEGO.

Sector	Sup. Bruta regable	Superficie Secano	Superficie Total
11-a	2.064	1.630	3.694
11-b	2.025	276	2.301
11-c	6.239	3.145	9.384
11-d	15.863	1.068	16.921
11-e	10.742	291	11.033
Totales	36.933	6.410	43.343

SUBCUENCA 01. SUPERFICIE NETA DE LOS SECTORES DE RIEGO.

Sector	C_1	C_2	$C_1 \times C_2$	Sup. Bruta	Sup. Neta
01-a	0,90	0,970	0,873	943	824
01-b	0,90	1,000	0,900	1.239	1.116
01-c	0,90	1,000	0,900	185	167
01-d	0,90	1,000	0,900	1.350	1.215
Totales				3.717	3.322

SUBCUENCA 02. SUPERFICIE NETA DE LOS SECTORES DE RIEGO.

Sector	C_1	C_2	$C_1 \times C_2$	Sup. Bruta	Sup. Neta
02-a	0,90	0,990	0.891	41.706	37.159
02-b	0,90	0,975	0.877	13.211	11.592
02-c	0,90	0,943	0.849	5.660	4.803
02-d	0,90	0,960	0.864	3.350	2.894
02-e	0,90	1,000	0.900	10.368	9.329
02-f	0,90	0,997	0.897	10.143	9.101
02-g	0,90	0,864	0.778	10.531	8.193
02-h	0,90	0,884	0.796	15.098	12.012
02-i	0,90	0,965	0.869	11.398	9.899
02-j	0,90	0,955	0.859	13.300	11.431
02-k	0,90	0,976	0,878	19.783	17.377
02-l	0,90	0,955	0,859	5.773	4.962
Totales				160.321	138.752

SUBCUENCA 03. SUPERFICIE NETA DE LOS SECTORES DE RIEGO.

Sector	C_1	C_2	$C_1 \times C_2$	Sup. Bruta	Sup. Neta
03-a	0,90	0,990	0.891	14.155	12.612
03-b	0,90	0,985	0.886	46.952	41.623
03-c	0,90	0,985	0.886	1.456	1.290
Totales				62.563	55.525

SUBCUENCA 04. SUPERFICIE NETA DE LOS SECTORES DE RIEGO.

Sector	C_1	C_2	$C_1 \times C_2$	Sup. Bruta	Sup. Neta
04-a	0,90	0,990	0.891	958	853
04-b	0,90	0,960	0.864	282	243
04-c	0,90	0,960	0.864	125	108
04-d	0,90	0,975	0.877	3.014	2.645
04-e	0,90	0,960	0.864	853	737
04-f	0,90	0,950	0.855	5.908	5.051
04-g	0,90	0,960	0.864	632	546
04-h	0,90	0,970	0.873	2.971	2.594
04-i	0,90	0,970	0.873	325	284
04-j	0,90	0,975	0.877	18.177	15.950
04-k	0,90	0,975	0.877	1.503	1.319
04-l	0,90	0,975	0.877	15.588	13.678
04-m	0,90	0,960	0.864	808	698
04-n	0,90	0,950	0.855	4.277	3.657
Totales				55.421	48.363

SUBCUENCA 05. SUPERFICIE NETA DE LOS SECTORES DE RIEGO.

Sector	C ₁	C ₂	C ₁ x C ₂	Sup. Bruta	Sup. Neta
05-a	0,90	0,990	0.891	5.874	5.234
05-b	0,90	0,990	0.891	4.750	4.232
05-c	0,90	0,980	0.882	13.881	12.243
Totales				24.505	21.709

SUBCUENCA 06. SUPERFICIE NETA DE LOS SECTORES DE RIEGO.

Sector	C ₁	C ₂	C ₁ x C ₂	Sup. Bruta	Sup. Neta
06-a	0,90	0,985	0.887	3.757	3.331
06-b	0,90	0,980	0.882	8.674	7.650
06-c	0,90	1,000	0.900	727	654
06-d	0,90	0,977	0.879	5.069	4.457
06-e	0,90	0,980	0.882	1.818	1.603
06-f	0,90	1,000	0.900	1.587	1.428
06-g	0,90	0,990	0.891	7.339	6.539
06-h	0,90	1,000	0.900	1.192	1.073
06-i	0,90	0,980	0.882	4.976	4.389
06-j	0,90	0,990	0.891	3.305	2.945
06-k	0,90	0,950	0.855	4.219	3.607
06-l	0,90	0,950	0.855	4.237	3.623
06-m	0,90	1,000	0.900	391	352
Totales				47.291	41.651

SUBCUENCAS 07 y 08. SUPERFICIE NETA DE LOS SECTORES DE RIEGO.

Subcuenca 07.

Sector	C ₁	C ₂	C ₁ x C ₂	Sup. Bruta	Sup. Neta
07-a	0,90	0,990	0,891	3.699	3.296
07-b	0,90	1,000	0,900	1.150	1.035
07-c	0,90	0,980	0,886	6.525	5.784
07-d	0,90	0,980	0,885	29.367	26.005
07-e	0,90	0,980	0,885	21.415	18.962
07-f	0,90	0,960	0,864	3.017	2.606
07-g	0,90	0,980	0,882	8.997	7.935
07-h	0,90	0,980	0,882	1.395	1.230
07-i	0,90	0,980	0,882	3.830	3.378
07-j	0,90	1,000	0,900	656	590
07-k	0,90	1,000	0,900	558	502
07-l	0,90	1,000	0,900	308	277
07-m	0,90	0,990	0,891	1.817	1.619
Totales				82.734	73.219

SUBCUENCA 08 (NIQUEN)

Sector	C ₁	C ₂	C ₁ x C ₂	Sup. Bruta	Sup. Neta
08-a	0,90	0,990	0,891	4.294	3.826
08-b	0,90	0,985	0,886	2.607	2.311
08-c	0,90	0,960	0,864	19.443	16.799
Totales				26.344	22.936

SUBCUENCA 09. SUPERFICIE NETA DE LOS SECTORES DE RIEGO.

Sector	C_1	C_2	$C_1 \times C_2$	Sup. Bruta	Sup. Neta
09-a	0,90	0,980	0,882	584	515
09-b	0,90	0,990	0,891	3.139	2.797
09-c	0,90	0,975	0,877	4.759	4.176
09-d	0,90	0,985	0,886	8.731	7.740
09-e	0,90	0,980	0,882	2.422	2.136
Totales				19.635	17.364

SUBCUENCA 10. SUPERFICIE DE LOS SECTORES DE RIEGO.

Sector	C_1	C_2	$C_1 \times C_2$	Sup. Bruta	Sup. Neta
10-a	0,90	0,980	0,882	726	640
10-b	0,90	0,960	0,864	2.779	2.401
Totales				3.505	3.041

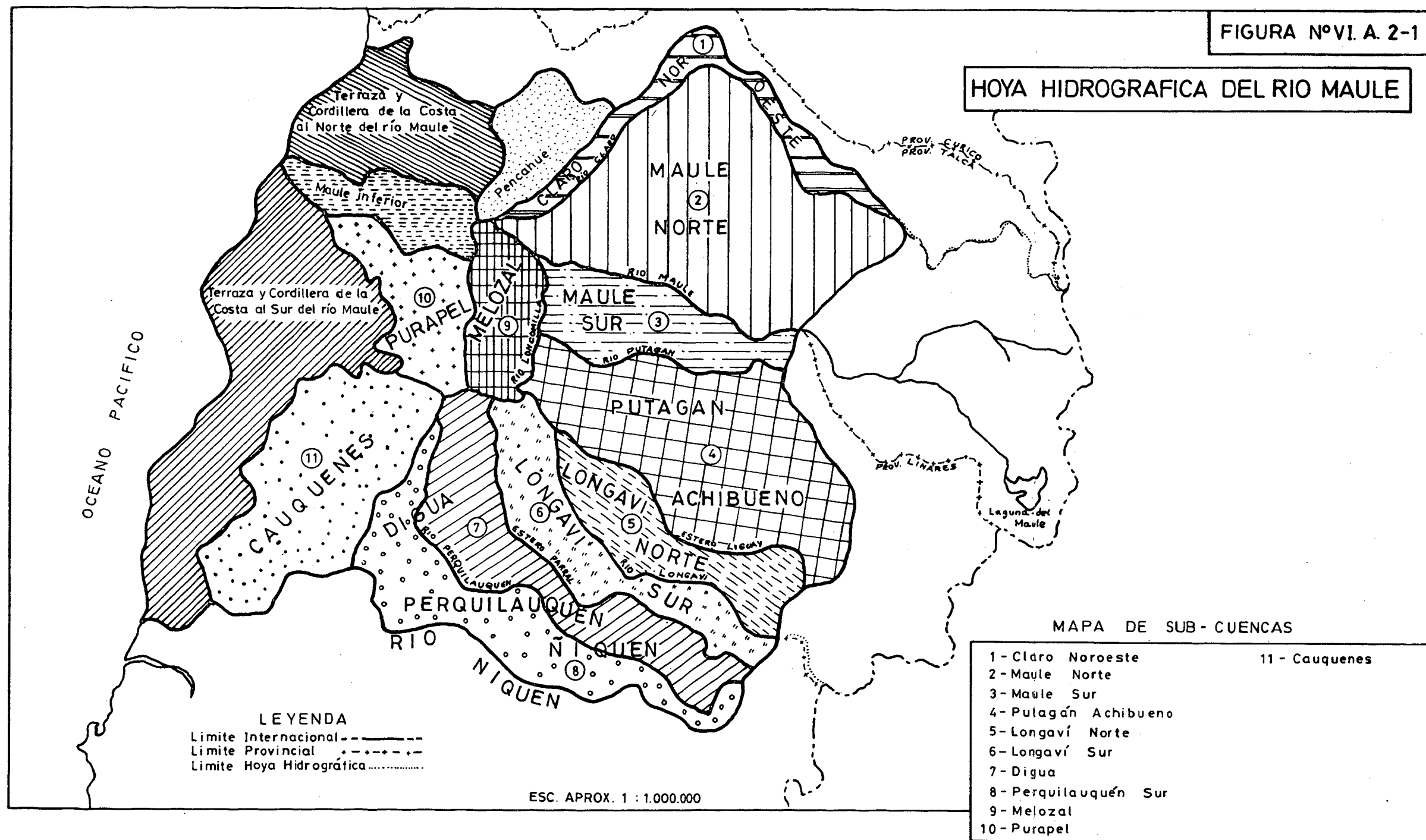
SUBCUENCA 11. SUPERFICIE NETA DE LOS SECTORES DE RIEGO.

Sector	C ₁	C ₂	C ₁ x C ₂	Sup. Bruta	Sup. Neta
11-a	0,90	0,970	0,873	2.064	1.802
11-b	0,90	0,970	0,873	2.025	1.768
11-c	0,90	0,950	0,855	6.239	5.334
11-d	0,90	0,960	0,864	15.863	13.706
11-e	0,90	0,940	0,846	10.742	9.088
Totales				36.933	31.698

RESUMEN DE LAS SUPERFICIES BRUTAS Y NETAS POR SUBCUENCAS.

Subcuencas	Superficie (Hás)	
	Brutas	Netas
01	3.717	3.322
02	160.321	138.752
03	62.563	55.525
04	55.421	48.363
05	24.505	21.709
06	47.291	41.651
07	82.734	73.219
08	26.344	22.936
09	19.635	17.364
10	3.505	3.041
11	36.933	31.698
Totales	522.969	457.580

HOYA HIDROGRAFICA DEL RIO MAULE



VI.B.- SISTEMA DE RIEGO ACTUAL

- 1.- Infraestructura de riego**
- 2.- Operación del sistema**
- 3.- Recursos captados**

VI.B.1.-INFRAESTRUCTURA DE RIEGO

INTRODUCCION.

En esta sección se hace la descripción de lo que ocurre actualmente en torno a cada uno de los elementos que componen el sistema de riego. Estos elementos se han agrupado en las tres grandes unidades en que se estima puede dividirse dicho sistema y que son: la infraestructura de riego, que constituye el elemento material a través del cual se conducen las aguas para el riego; la operación del sistema, donde se trata del accionamiento de éste, para hacer efectivo el riego; y finalmente, el recurso de agua captado, que es el agente mismo de riego, a cuya racional distribución se ordena todo el sistema.

Cada uno de los puntos señalados ha dado origen a un capítulo. Estos se han complementado con cinco anexos, debido a la gran cantidad de antecedentes concretos que se han debido recopilar, y en base a los cuales se han elaborado los capítulos. Los anexos son los siguientes:

- Anexo VI.B.1-1 Infraestructura de riego
- Anexo VI.B.2-1 Modalidades de la operación
- Anexo VI.B.2-2 Organización legal de los regantes
- Anexo VI.B.2-3 Instituciones especiales
- Anexo VI.B.2-4 Costos de operación de las organizaciones de riego de la cuenca del Maule.

A continuación se desarrolla cada uno de los capítulos en particular.

INDICE DEL CAPITULO

VI.B.1. INFRAESTRUCTURA DE RIEGO.

1. Estructura del Anexo VI.B.1-1.
2. Resumen y comentario general sobre la infraestructura de la cuenca.

Se comprende dentro de este capítulo, la descripción de todos a aquellos elementos materiales que en conjunto constituyen la infraestructura de riego.

La descripción detallada de esta infraestructura está contenida en el Anexo VI.B.1-1, que complementa el presente capítulo. La descripción hecha en el anexo ha sido abordada por subcuencas, teniendo éste la estructura que se describe en el subcapítulo siguiente.

1. ESTRUCTURA DEL ANEXO VI.B.1-1.

La descripción de la infraestructura se presenta dividida en cuatro campos diversos: el sistema de riego, las captaciones de aguas subterráneas, el sistema de drenaje y desague de la subcuenca y un comentario crítico de esta infraestructura.

El sistema de riego, que en este caso se toma en sentido restringido, comprende la descripción de : las fuentes de alimentación de agua de la subcuenca; la red de riego, con indicación de la superficie que cubre; los canales principales que componen la red, con indicación de capacidad y longitud; las obras de distribución, y la regulación nocturna existente en la subcuenca.

Para la visualización de los canales, se ha confeccionado un esquema por subcuenca, donde se indica la ubicación de cada una de las zonas de riego en relación a los accidentes geográficos más importantes (ríos, esteros, canales principales) y los canales que las atienden. Estos últimos están señalados en su trazado fundamental, partiendo desde su fuente de alimentación. En el informe mismo se indican los canales de acuerdo al río o estero de donde captan sus aguas, agregándose la capacidad inicial y la longitud de su recorrido. Para los más importantes se hace una descripción detallada de ese recorrido, señalándose los problemas más relevantes .

En cuanto a las obras de distribución, se indica el tipo de bocas, tomas que se emplean en la subcuenca, las secciones de aforo existentes en los canales, y cuando hay, las estaciones fluviométricas. También se hace referencia a los dispositivos de partición, en relación a la cantidad y tipo utilizado (partición proporcional o volumétrica).

Por último, se ha hecho una estimación de los volúmenes de regulación existentes en la subcuenca. Para ello se han contabilizado los embalses existentes, utilizando los mosaicos aerofotogramétricos y las fotografías aéreas y se ha hecho una estimación de los volúmenes de regulación. Para los efectos de la influencia de estos volúmenes de regulación, se ha supuesto que el período de regulación es de 14 horas diarias (10 horas de riego) y que la tasa máxima por hectárea es de 1,2 lt/seg/há. Estas condiciones exigen de un volumen de regulación de 60 m³/há.

También se indica en el anexo, para cada subcuenca, el uso actual del agua subterránea, el detalle de su sistema de desagüe y un comentario sobre el estado de la infraestructura y sus problemas más relevantes.

2. RESUMEN Y COMENTARIO GENERAL SOBRE LA INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA.

Después de analizarse la infraestructura existente en la cuenca del río Maule, en relación a las necesidades de ella, supuesto el pleno desarrollo de los recursos, puede concluirse que lo que existe constituye un enorme capital y representa una proporción altísima de las necesidades potenciales. En efecto, tal como se verá en el Anexo VI.B.1-1 la red de riego cubre alrededor de las tres cuartas partes de la superficie posible de ser regada. Es cierto que esta infraestructura debe ser mejorada y acondicionada, pero ello no obsta para que prácticamente la totalidad de lo existente pueda ser utilizado.

El mejoramiento de la red debe consultar el aumento de la regulación nocturna, que es insuficiente, a la vez que desarrollar una buena red de recuperaciones de derrames que permita aprovechar las aguas que caen o afloran en los esteros, que son abundantes en la cuenca. Los canales que conducen las aguas directamente desde los ríos, por lo general tienen capacidad suficiente, puesto que ello les permite utilizar los recursos de primavera que son abundantes dentro de la cuenca. La capacidad se hace insuficiente en muchos de los derivados que tienen que conducir las aguas reguladas en los embalses de noche, ya que la existencia de éstos obliga a regar con caudales instantáneos que, para una regulación de 14 horas, son del orden de 2,4 veces los caudales continuos, distribuidos a lo largo del día y la noche.

En cuanto a las obras de distribución, se emplean tanto los marcos partidores como las compuertas. Estas últimas salvo la zona de Digua y algunos pequeños sectores de Maule Norte, no están asociadas a un aforador que permita repartir con exactitud los caudales. En general el marco partididor predomina dentro del área de Maule Norte, y en las subcuencas 05 y 06, vecinas al río Longaví. En las subcuencas 03 y 04, habiendo marcos partidores, predomina sin embargo el sistema de compuertas. Es importante tratar de llevar a la cuenca a un sistema de partición que sea semejante en todas partes y que se opere de un modo coherente.

En relación a las aguas subterráneas, su utilización con fines de riego es prácticamente despreciable, salvo en las subcuencas 06, 07 y 08, donde hay captaciones que en conjunto suman alrededor de 1 m³/seg. En el resto de la cuenca, no se usa agua sub

terránea para el riego.

Respecto de problemas de drenaje, a excepción de problemas puntuales que no alcanzan a tener importancia como para ser analizados al nivel al cual se ha hecho el estudio, puede afirmarse que la cuenca no presenta problemas de drenaje. Se estima suficiente el sistema de esteros existentes para desaguar el área regada.

Anexo VI. B.1-1.- INFRAESTRUCTURA DE RIEGO

I N D I C E

ANEXO VI.B.1-1 INFRAESTRUCTURA DE RIEGO

- 1. SISTEMAS DE RIEGO
- 1.1. Subcuenca 01 (Claro Noroeste)
 - 1.1.a. Alimentación
 - 1.1.b. Red de riego
 - 1.1.c. Canales
 - 1.1.d. Obras de distribución y control
 - 1.1.e. Regulación nocturna
- 1.2. Subcuenca 02 (Maule Norte)
 - 1.2.a. Alimentación
 - 1.2.b. Red de riego
 - 1.2.c. Canales
 - 1.2.c.1. Río Maule
 - 1.2.c.2. Río Lircay
 - 1.2.c.3. Río Claro
 - 1.2.c.4. Río Lontué
 - 1.2.d. Obras de distribución y control
 - 1.2.e. Regulación nocturna
- 1.3. Subcuenca 03 (Maule Sur)
 - 1.3.a. Alimentación
 - 1.3.b. Red de riego
 - 1.3.c. Canales
 - 1.3.c.1. Principales
 - 1.3.c.2. Secundarios
 - 1.3.d. Obras de distribución y control
 - 1.3.e. Regulación nocturna
- 1.4. Subcuenca 04 (Putagán-Achibueno)
 - 1.4.a. Alimentación
 - 1.4.b. Red de riego
 - 1.4.c. Canales
 - 1.4.c.1. Principales
 - 1.4.c.2. Secundarios
 - 1.4.d. Obras de distribución
 - 1.4.e. Regulación nocturna

- 1.5. Subcuenca 05 (Longaví Norte)
- 1.5.a. Alimentación
- 1.5.b. Red de riego
- 1.5.c. Canales
- 1.5.d. Obras de distribución y control
- 1.5.e. Regulaciones existentes
- 1.6. Subcuenca 06 (Longaví Sur)
- 1.6.a. Alimentación
- 1.6.b. Red de riego
- 1.6.c. Canales
- 1.6.d. Obras de distribución y control
- 1.6.e. Regulaciones existentes
- 1.7. Subcuencas 07 y 08 (Digua-Perquillauquén-Niquén)
- 1.7.a. Alimentación
- 1.7.b. Red de riego
- 1.7.c. Canales
 - 1.7.c.1. Principales
 - 1.7.c.2. Secundarios
- 1.7.d. Obras de distribución y control
- 1.7.e. Regulaciones existentes
- 1.8. Subcuenca 09 (Melozal)
- 1.8.a. Alimentación
- 1.8.b. Red de riego
- 1.8.c. Canales
- 1.8.d. Obras de distribución y control
- 1.8.e. Regulación nocturna
- 1.9. Subcuenca 10 (Purapel)
- 1.10. Subcuenca 11 (Cauquenes)
- 1.10.a. Alimentación
- 1.10.b. Red de riego
- 1.10.c. Canales
- 1.10.d. Obras de distribución y control
- 1.10.e. Regulación existente
- 1.11. Resúmenes

2. AGUAS SUBTERRANEAS.

3. SISTEMA DE DRENAJE

- 3.1. Subcuenca 01
- 3.2. Subcuenca 02
- 3.3. Subcuenca 03
- 3.4. Subcuenca 04
- 3.5. Subcuenca 05
- 3.6. Subcuenca 06
- 3.7. Subcuenca 07 y 08
- 3.8. Subcuenca 09
- 3.9. Subcuenca 10
- 3.10. Subcuenca 11

4. BREVE COMENTARIO SOBRE LA INFRAESTRUC-
TURA DE LA CUENCA.

- 4.1. Subcuenca 01
- 4.2. Subcuenca 02
- 4.3. Subcuenca 03
- 4.4. Subcuencas 04, 05 y 06
- 4.5. Subcuencas 07 y 08
- 4.6. Subcuencas 09, 10 y 11

Todos los puntos fundamentales que trata el anexo, serán tratados por subcuencas.

1. SISTEMA DE RIEGO.

Dentro de este subcapítulo se analizan las fuentes de alimentación, la red, los canales, las obras de distribución y la regulación nocturna.

1.1. Subcuenca 01. (Claro Noroeste)

1.1.a. Alimentación.

Las cuatro unidades independientes que constituyen la subcuenca 01, reciben sus recursos exclusivamente del río Claro. De éstas, la zona 005 las recibe a través de una elevación mecánica que capta sus aguas desde el río.

1.1.b. Red de riego.

Dada la especial disposición de las zonas, la red de riego de cada una de ellas se reduce a las derivaciones menores del canal único que capta las aguas de cada zona. La capacidad de las diferentes redes se reduce entonces a la de los canales que se señalan en el punto siguiente. La superficie cubierta por la red es de 3.313 ⁷ háas netas.

El esquema de zonificación y diagrama de canales de esta subcuenca permite visualizar la red de riego (figura N° VI.B.1-1-1).

1.1.c. Canales.

Los canales que riegan las zonas, se describen a continuación.

1.1.c.1. Canal Fuente de Agua. Comprende un canal principal derivado de la primera sección del río Claro. La zona aprovecha algunos recursos de la quebrada Agua Fría y que se embalsan en dos tranques reguladores.

1.1.c.2. Canal Maitenhuapi. Riega la zona del mismo nombre, y se alimenta desde el río Claro, mediante una elevación mecánica que entrega sus aguas a un embalse regulador. De éste sale un canal que se bifurca en dos dando origen a los canales Bajo Norte y Bajo Sur, que cubren la mayor parte del área regada. Para el riego de las zonas altas, se efectúa una elevación secundaria, que está ubicada en la bifurcación de los canales antes señalados. Las aguas de la nueva elevación se regulan en un segundo embalse. El sistema de regulación de las aguas contempla un tercer embalse, el que unido a los anteriores, da una capacidad de regulación total de 46.000 m³.

1.1.c.3. Canal Buenavista. La zona de Buenavista se riega mediante un canal, que antes de llegar a su destino, efectúa un difícil recorrido por el faldeo del cerro, dentro del cual se incluye el paso por varios túneles.

1.1.c.4. Canales Rauquén y Corinto. Riegan la zona de Corinto, vecina a los ríos Claro y Maule.

1.1.c.5. Capacidad de los canales. La capacidad de los canales que riegan las zonas señaladas son las siguientes:

	Zona	Capacidad (m ³ /s)
01-001	Fuente de Agua	0,18
01-005	Maitenhuapi	0,50 (Elev. Mecánica)
01-006	Buenavista	0,30
01-007	Corinto	1,00

1.1.d. Obras de distribución y control.

No hay en la subcuenca obras de distribución propiamente tales.

1.1.e. Regulación nocturna.

De acuerdo a lo expresado anteriormente, tanto la zona 001, como la 005, cuentan con embalses de regulación suficientes para los recursos que captan. Las otras dos zonas carecen de ellos. El volumen total de regulación de la subcuenca 01 es de 46.500 m³.

1.2. Subcuenca 02 (Maule Norte)

1.2.a. Alimentación.

Las fuentes de alimentación, que aportan sus recursos a la subcuenca, son las siguientes:

- Río Maule
- Río Lircay
- Río Claro
- Río Lontué

Además de dichos cauces, existen otros recursos menores provenientes de los esteros La Gloria, Tricahue, Auquil, Teatinos, Perquín, o Maquehua y otros cauces pequeños.

1.2.b. Red de riego.

La subcuenca queda cubierta por una extensa red de riego formada por numerosos canales que se derivan de las fuentes de recursos ya mencionados anteriormente.

Existen sin embargo, algunas áreas que no cuentan con red de riego, y que se encuentran ubicadas principalmente en las zonas 02-012 y 02-013, que corresponden a los terrenos bajo cota del canal Maule Norte Alto (no habilitado), y en zonas situadas bajo cota del canal Maule Norte Bajo en su 3a. Sección al norte del estero Las Chilcas Sur, que corresponden a terrenos de difícil topografía. La superficie cubierta por la red es de 130.308 hás netas..

Los canales que conforman esta red de riego, distribuyen las aguas a las distintas zonas en la forma señalada en el esquema de zonificación y diagrama de canales que se acompaña. (Figura VI.B.1-1-2).

1.2.c. Canales.

Se describen en este punto las características más importantes de

los canales troncales o principales, para luego presentar en cada río la nómina de canales correspondientes.

Es necesario hacer presente que los valores señalados para las capacidades de los canales han sido tomados de diversos antecedentes y/u observaciones de terreno, y reflejan el orden de magnitud de los caudales captados y distribuidos por los distintos canales. De acuerdo a su fuente, los canales son los siguientes:

1.2.c.1. Río Maule. El sistema de canales de la ribera norte del río Maule cuenta con alrededor de veinte bocatomas independientes. De éstas, las más importantes son la del canal Maule Norte Tronco y la agrupación llamada Taco-General.

i) Canal Maule Tronco. Este canal tiene su bocatoma en el lugar denominado Armerillo, situado a unos 70 Kms. al oriente de Talca con una capacidad de captación proyectada de 73 m³/s de los cuales 5 m³/s se destinarían a la desripiadura, quedando un saldo útil de 68,0 m³/s.

Actualmente su capacidad de funcionamiento es de sólo 50 m³/s. El canal recorre terrenos accidentados en sus primeros 2,8 Kms., atravesando 5 túneles para luego continuar a tajo abierto y sin revestimiento hasta el Km. 8,0.

En este punto, el canal se bifurca dando origen a los canales Maule Norte Alto y Maule Norte Bajo realizándose la partición a través de la caída de Paso Nevado. Se asigna al canal Maule Norte Tronco 33.283,3 acciones de un total de 120.802,29 acciones en que se divide el río Maule en esa sección.

ii) Canal Maule Alto.

- Primera Sección. Se denomina Primera Sección del canal Maule Alto, al tramo comprendido entre su bocatoma en Paso Nevado (Km. 0,00) y el Sifón Corel (Km. 27,6). Sus obras de arte principales están compuestas por dos sifones y un túnel. Esta sección tiene asignadas 11.917,0 acciones del río dentro del total de 14.523,4 acciones que tiene todo el canal Maule Alto.

Su capacidad inicial máxima es de 23,0 m³/s aproximadamente, de los cuales se entregan 18 m³/s a lo largo de la Primera Sección.

- Segunda Sección. Va desde el Sifón Corel (Km. 27,6) hasta el Km. 60,8 aproximadamente, lugar hasta donde se encuentra actualmente habilitado.

Sus principales obras de arte consisten en seis sifones, cuatro túneles y dos canoas. Se le asignan 2.605,5 acciones del río Maule.

iii) Canal Maule Bajo.

- Primera Sección. Esta sección del canal Maule Bajo tiene aproximadamente una longitud de 30 Kms., y se desarrolla entre la caída de Paso Nevado y el río Lircay.

Su capacidad máxima es de 40 m³/s aproximadamente. Al final de su recorrido, el canal entrega sus aguas al río Lircay a través de la Quebrada Corel, proporcionándole un caudal de 27 m³/s aproximadamente, que es captado por los canales Maule Bajo, 2a. Sección y Lircay-Providencia, que salen independientemente desde la ribera Norte del río Lircay.

Las principales obras de arte de esta sección del canal Maule Bajo, son tres sifones, una canoa y un rápido de descarga.

El canal conduce 18.759,9 acciones del río Maule de las cuales 1.230 se entregan a lo largo del recorrido en esta primera sección.

- Segunda Sección.

Se llama 2a. Sección del canal Maule Bajo al tramo comprendido entre su bocatoma en el río Lircay (Km. 0,000) y el Sifón Las Chilcas en el Km. 51,4, que atraviesa el estero Las Chilcas Sur.

Su capacidad inicial es de 24 m³/s aproximadamente. Su bocatoma está ubicada en la ribera Norte del río Lircay, aguas abajo de la confluencia de éste con el estero Corel.

- Canal Lircay-Providencia.

Aunque este canal tiene su bocatoma en el río Lircay, aprovecha, como ya se dijo, los recursos del río Maule por medio del canal Maule Bajo.

Su bocatoma queda ubicada a unos 15 Km., aproximadamente, aguas abajo de la bocatoma del canal Maule Bajo 2a. Sección, pasado la confluencia del estero Picazo con el río Lircay.

Su capacidad máxima es de 7 m³/s y su longitud aproximadamente 9 Km.

Sus principales obras de arte consisten en 28 caídas que se proyectaron para mejorar el eje hidráulico cuando se realizó el ensanche del canal.

- Canal Maule Bajo, 3a. Sección.

Se llama 3a. Sección del canal Maule Bajo al tramo comprendido entre el Sifón Las Chilcas (Km. 51,4) y el estero Villa Hueso (Km. 77), punto donde termina el canal Maule Bajo.

Su capacidad es de 11,6 m³/s aproximadamente a la salida del Sifón Las Chilcas y conduce un total de 5.979,9 acciones del río Maule las que se distribuyen a lo largo de esta sección.

Sus derivados más importantes son los canales La Chispa, El Alamo, San Antonio y el Sauce.

iv) Taco General. El llamado Taco General consiste en una boca toma común que agrupa varios canales que antiguamente tenían sus bocatomas independientes en la ribera norte del río Maule.

Su capacidad máxima es de 25 m³/s aproximadamente.

Actualmente derivan de él seis canales matrices, que son los siguientes:

- Interesado o Prado
- Silva Henríquez-Oriente
- Lircay unificado
- Peña y Litre-Palo Seco
- Riesco
- Santa Elena.

El canal Interesado riega solamente los sectores ribereños con una capacidad en bocatoma de 0,90 m³/s aproximadamente y tiene una longitud aproximada de 3,5 Kms.

El canal Silva Henríquez-Oriente tiene una capacidad inicial de 7,0 m³/s aproximadamente, y una longitud aproximada de 23 Km. Corresponde a la unificación de los canales Silva Henríquez y Oriente. Todas sus entregas se realizan por medio de marcos partidores.

El canal Lircay unificado tiene una capacidad de 10 m³/s en bocatoma y una longitud del orden de los 5 Km. Después de recorrer sus primeros 2 Km., el canal vacía la mayor parte de sus aguas al estero Perquín, de donde sale el canal Sandoval que constituye el derivado más importante. Otros derivados principales son los canales Lircay, Mandiola y San Diego.

El canal Peña y Litre-Palo Seco tiene una capacidad de 3,0 m³/s y una longitud de 15 Km., aproximadamente. Corresponde a la unifi-

ficación de los canales Peña y Litre, Palo Seco y San Miguel y también vacía sus aguas en el estero Perquín para retomarlas más abajo.

El canal Riesco, que es el más pequeño de los seis canales del Tanco, tiene una capacidad de 0,2 m³/s y una longitud de 1,0 Km. aproximadamente.

El canal Santa Elena, finalmente, tiene una capacidad de 2,3 m³/s y corresponde a la unificación de los canales Santa Elena y La Estrella. Tiene una longitud de aproximadamente 23 Km.

v) Resumen. Los canales que salen de la ribera norte del río Maule se indican resumidamente y conjuntamente con sus capacidades en el cuadro N° VI.B.1-1-1.

1.2.c.2. Río Lircay. El sistema de canales del río Lircay está compuesto por un conjunto de 17 canales, de los cuales 14 riegan con recursos propios del río.

De los otros tres restantes, los canales Maule Bajo 2a. Sección, y Lircay-Providencia, captan recursos provenientes del canal Maule Bajo 1a. Sección y el canal de La Luz, último saque del río Lircay, se utiliza para generación de energía.

En el cuadro N° VI.B.1-1-2 se señala la nómina de estos 14 canales de riego que captan sus aguas del río Lircay.

1.2.c.3. Río Claro. El río Claro está compuesto por dos secciones: la primera, se inicia en su curso superior, finalizando en el puente sobre el camino de Molina a Cumpeo, donde nace la segunda sección, que termina en la confluencia con el río Maule.

El conjunto de canales que se derivan de la primera sección del río y que tienen asignados el total de los derechos permanentes, lo forman los canales Mercedes, Galpón, Molino, Porvenir y Bascuñan.

El canal Mercedes es el primer canal que capta en el río Claro. Corre vecino a la barranca sur, cruza el estero Mellico y después de atravesar por un túnel, entrega las aguas al estero Los Robles. La longitud de este tramo es de 6 Km. aproximadamente. Pocos metros aguas abajo de la entrega al estero Los Robles, se captan nuevamente las aguas a partir de la ribera sur de dicho estero, para atender principalmente el riego de los antiguos fundos Las Mercedes y Santa Rosa. En su trayecto, se cruza con el canal Cumpeo, prove-

niente del río Lontué.

El canal Galpón o Donoso, capta sus aguas a unos 3 Km. aproximadamente aguas abajo del canal Mercedes, cruza el canal Cumpeo, y continúa vecino a la ribera sur del río hasta cerca del lugar donde cruza el canal Purísima el río Claro. Desde este punto, el canal se orienta hacia el sur, hasta atravesar el estero Los Robles, sirviendo antes de éste, el riego de los fundos San Gerardo y Peñaflor en la zona 02-016. Al sur del estero Los Robles riega los fundos de la antigua Hacienda El Galpón (5 hijuelas) además de una parte de los fundos Odessa, Santa Elena, Río Claro y Las Mercedes. Por último, uno de sus ramales, el canal Pangue, riega una parte del fundo Pangue ubicada al poniente de la tercera sección del canal Maule Bajo.

El canal Molino u Opazo capta sus aguas en el río Claro y luego de recorrer 1 Km. aproximadamente, atraviesa en sifón el canal Purísima Concepción y vacía sus aguas al canal Peñaflor, derivado del canal Purísima Tronco.

El canal Porvenir o Bellavista, capta sus aguas en el río Claro para regar los terrenos ubicados en las cercanías de su ribera sur, entre los caseríos de Porvenir y Santa Ester.

Finalmente, el canal San Luis o Bascuñan, el último de los canales que captan sus aguas en la 1a. sección del río, extrae sus derechos a unos 500 mts. aproximadamente aguas arriba del cruce del camino a Molina con el río Claro. Tiene una longitud promedio de unos 12 Km. aproximadamente y riega la zona 02-009.

Luego en la 2a. sección del río Claro, aguas abajo de la estación Claro en Camarico, el único canal que capta sus aguas para la subcuenca 02 es el canal San Rafael, que tiene una bocatoma definitiva, y que riega la franja vecina al río, ubicada al oriente de él. El límite sur de esta franja es el estero Pangue. (Ver cuadro N° VI.B.1-1-3).

1.2.c.4. Río Lontué. Existen tres canales que ingresan a la subcuenca y que se derivan del río Lontué. Ellos son los canales Cumpeo, Purísima y Pelarco-Buena Unión.

El canal Cumpeo capta sus aguas en el río Lontué, a la altura de la zona del Yacal y tiene una capacidad máxima de 7,0 m³/s. Luego de cruzar varios túneles, el canal llega al río Claro, el que cruza mediante un puente sifón. A la salida de éste recibe los derechos eventuales que posee el canal sobre el río Claro y sigue corriendo de norte a sur hasta llegar a las cercanías del pueblo de Cumpeo, distribuyendo sus aguas a las zonas 02-017 y

02-033. Esta última, se riega por medio del ramal Santa Lucía que deriva del canal Cumpeo.

El canal Purísima capta sus aguas en el río Lontué, a unos 15 Km., aproximadamente aguas abajo de la bocatoma del canal Cumpeo.

Este canal, conocido también como canal Purísima Tronco, divide sus aguas en tres ramales principales, dos de los cuales constituyen asociaciones de canalistas independientes. Ellos son los siguientes:

RAMAL	%
Rosalindo Enero Asto. La Marcha	3,07
Asociación Canal Peñaflor	43,13
Asociación Canal Purísima Concepción	53,80
Total	100,00 %

De éstos, las aguas de Don Rosalindo Enero se extraen al norte del río Claro y el resto, al sur. La división entre los ramales Peñaflor y Purísima Concepción se produce inmediatamente después de cruzar el río Claro, siendo reforzado el primero de dichos ramales con las aguas que le entrega el canal Molino u Opazo derivado de éste último río.

El canal Purísima Concepción continúa hacia el sur-poniente y cruza, mediante un túnel de 2 Km. aproximadamente, el espacio que se para el Río Claro del estero Los Robles al cual cae.

Dentro de éste, el canal se divide, saliendo un ramal que se orienta hacia el sur con las aguas de la Hacienda Las Mercedes y Santa Rosa; el otro continúa por el cauce del estero y sale por su ribera sur con el nombre de canal Purísima-Chagres el que vuelve luego al estero Los Robles inmediatamente aguas abajo de la bocatoma del canal Pelarco-Buena Unión, sobre el estero. A esta parte del canal Purísima-Chagres, se la conoce también como el derivado La Obra del canal Purísima.

A partir de este punto, las aguas del canal Purísima, escurren por el cauce del estero Los Robles unos 4 Km. aproximadamente y son retomadas en su ribera norte por el canal Purísima-Chagres para atender el riego de la zona 02-028.

Finalmente, se tiene el canal Pelarco-Buena Unión que es el último de los canales derivados del río Lontué que distribuye sus aguas en la zona de Maule Norte.

El mencionado canal capta sus aguas en el río Lontué y después de cruzar la zona comprendida entre los ríos Lontué y Claro, donde destina una parte de sus aguas para el riego de los Asentamientos San Francisco, Los Nogales y Buena Unión, entrega sus aguas al cauce del río Claro. Aquí recibe los derechos eventuales que posee sobre este río en primavera.

El canal tiene su bocatoma en el río Claro, a unos 300 mts. aguas abajo del punto donde el canal vacía sus aguas a él. El nuevo rasgo sale por la ribera sur del río Claro, y se desplaza paralelo a éste.

A unos 2 Km. antes de la bocatoma del canal Bascuñan sobre el río Claro, se aparte de éste y se orienta hacia el sur y luego de atender el riego de una pequeña parte de las zonas 02-014, 02-015, 02-016 y 02-026, va a entregar sus aguas al estero Los Robles.

Por este estero, las aguas avanzan hacia el poniente hasta que salen de él por su ribera sur a unos 2 Km. aproximadamente aguas abajo del lugar donde se vacía al mismo estero.

Antes de cruzar el camino de Camarico a Cumpeo, riega algunas propiedades en las zonas 02-029 y 02-030. Luego de atravesar dicho camino se dividen sus aguas, yendo una parte importante de sus derechos al estero El Guindo a través de la Quebrada El Alamo, para reforzar el riego de la zona 02-024 por medio del canal Pelarco Viejo, el que tiene su bocatoma en el estero Las Chilcas Norte, inmediatamente aguas abajo de la confluencia de los esteros El Guindo y Campusano que lo forman. La otra parte de sus derechos se destina al riego de los antiguos fundos Santa Ana y Santa Victoria. El canal pasante continúa hacia el poniente entregando por diversos marcos y en forma sucesiva, los derechos de los antiguos fundos El Milagro, Los Cuncos, La Esperanza, Las Chilcas y San Rafael, conjuntamente con otras propiedades menores ubicadas en la zona 02-032.

En el cuadro N°VI.B.1-1-4 se resumen las características principales de los tres canales ya mencionados derivados del río Lontué que riegan en la subcuenca 02.

1.2.d. Obras de distribución y control.

1.2.d.1. Bocatomas. Los sistemas de captación utilizados consisten en bocatomas provisionarias que emplean el ya tradicional sistema de encauzar el río por medio de barreras tipo "pata de cabra". Este tipo de bocatomas se observa en casi todos los canales de la

subcuenca, con la excepción de los grandes canales tales como Maule Norte, Taco General y San Rafael.

1.2.d.2. Secciones de aforo. Existen secciones de aforo en los canales troncales más importantes, como es el caso de los canales Maule Norte Tronco, Maule Alto y Bajo 1a. sección, Maule Bajo 2a. sección, Lircay-Providencia, San Rafael, canales del Taco General, etc.

En cuanto a los cauces naturales éstos disponen de las estaciones fluviométricas siguientes:

- "Maule en Armerillo" y "Maule en Colbún" en el río Maule.
- "Lircay en puente Las Rastras" en el río Lircay.
- "Claro en Camarico" y "Claro frente a Talca" en el río Claro.

1.2.d.3. Dispositivos de partición. La distribución de las aguas dentro de los canales que cubren la subcuenca, se realiza principalmente por medio de marcos partidores.

Este tipo de obra se presenta en casi todos los canales de distribución, bajo la modalidad del marco partididor clásico, sin compuerta que modifique la partición.

También existen obras de distribución que permiten entregar un caudal esencialmente variable a los canales para que éstos completen una cierta dotación. La Dirección de Riego del M.O.P., ha comenzado recientemente a utilizar dichas compuertas en algunos canales, como ocurre por ejemplo con los canales de distribución del sector correspondiente a la Colonia Mariposas.

Los sectores regados por los canales derivados del Taco General poseen una red de canales que utilizan fundamentalmente marcos partidores para la distribución de las aguas.

En los canales Maule Alto y Maule Bajo no existen marcos partidores, y las entregas se realizan por medio de compuertas laterales, que se utilizan como obras de descarga a los diversos cauces o esteros que dichos canales atraviesan, y que son utilizados para conducir las aguas hasta la bocatoma de los canales de distribución.

1.2.e. Regulación nocturna y/o semanal.

Con el objeto de dar una visión general sobre la regulación nocturna y/o semanal de las aguas que sirven al riego de la subcuenca, se puede señalar que ésta posee alrededor de unos 100 tranques acumuladores de noche, que tienen en conjunto una capacidad de almacenamiento de unos 3.800.000 m³ aproximadamente, los que se ubican de preferencia en la zona comprendida entre el río Claro por el Norte y el río Lircay por el Sur y que corresponde a aquella de menores recursos.

1.3. Subcuenca 03. (Maule Sur)

1.3.a. Alimentación.

Los recursos disponibles para la subcuenca son aportados a ella por medio de los ríos Maule y Putagán, siendo éstas las dos fuentes de alimentación y que tienen muy desigual importancia. En efecto, mientras el río Maule cubre el riego de prácticamente toda la subcuenca, el río Putagán riega solamente el sector ribereño al mismo, que delimita la zona 03-060.

1.3.b. Red de riego.

La red de riego está formada por una extensa red de canales, que se describirá más adelante y cuya capacidad es suficiente para abastecer las demandas de riego de la subcuenca. La superficie cubierta con la red es de 55.548 hás netas.

Dentro de ella, existen canales matrices o principales que no riegan directamente las zonas, sino que conducen las aguas hacia ellas y otros canales secundarios que sirven directamente el riego.

Los canales que forman dicha red distribuyen las aguas a las zonas de riego en la forma señalada en el esquema de zonificación y diagrama de canales que se acompaña. (Figura VI.B.1-1-3).

1.3.c. Canales.

Se describen a continuación las características principales de los canales que forman la red de la subcuenca.

Los valores que se indican para las capacidades de los canales, se han tomado de varios antecedentes existentes y de observaciones de

terreno, y reflejan el orden de magnitud de los caudales captados y distribuidos por los distintos canales.

1.3.c.1. Canales principales. En primer lugar se tiene el canal Matriz Maule Sur que constituye la obra principal de captación dentro de la subcuenca y que comprende dos bocatomas definitivas con compuertas de admisión, llamadas "El Lirio" y "El Morro" que alimentan sendos canales que se juntan posteriormente formando el canal Matriz propiamente tal, cuya capacidad actual es de 45 m³/s aproximadamente. El canal está revestido en concreto a lo largo de unos 6 Kms. aproximadamente, de los cuales 450 mts. son túneles. Frente al último, llamado "Las Brujas", el canal presenta una compuerta lateral de descarga al río Maule. Finalmente, el canal posee una sección de aforo del tipo de barrera triangular, ubicada unos 200 mts. aguas abajo del túnel Las Brujas.

El canal Matriz se divide finalmente en tres grandes ramales, cuyas compuertas de distribución están situadas junto al camino de Queri a Colbún. El primero y más importante de ellos, llamado Distribuidor, se dirige hacia el poniente y va repartiendo sus aguas a una serie de canales secundarios. El canal tiene una capacidad de 27 m³/s aproximadamente y recorre en su trazado unos 3,5 Kms. revestido en hormigón, donde presenta algunas caídas, entregas y otras obras menores.

El canal Distribuidor termina en el canal Esperanza, el que continúa sin revestir y se dirige hacia el sur-poniente, recorriendo unos 15 Kms. aproximadamente hasta terminar en un marco partidiro donde divide sus aguas entre los canales Esperanza Norte y Esperanza Sur.

No existe sección de aforo en el canal Distribuidor, en tanto que en el canal Esperanza hay una ubicada inmediatamente aguas abajo de la entrega al canal Abranquil, que consiste en una barrera triangular con reglilla graduada. Las principales entregas del canal Esperanza son al canal Flor María, del cual derivan los canales Flor María, Peñuelas, Verdugo y Benavente, y al canal Abranquil. Este último tiene una capacidad inicial de 4,0 m³/s y recorre aproximadamente unos 13 Kms. revestido con albañilería y bolones desde donde se deriva el ramal San Juan de Dios y luego un canal alimentador al estero Abranquil.

De la bifurcación del canal Matriz nacen, además del Distribuidor, los canales Colbún y Machicura.

Ambos se dirigen hacia el Sur y riegan la zona precordillerana de la subcuenca.

El canal Colbún tiene una capacidad de 6,5 m³/s aproximadamente y posee un desarrollo de 8,0 Km sin revestimiento alguno, hasta llegar al pueblo de Colbún, donde se bifurca en otros canales secundarios.

El canal Machicura por su parte, tiene una capacidad de 11,5 m³/s y recorre aproximadamente unos 6,5 Km hasta llegar al estero Machicura. Presenta una sección de aforo ubicada a unos 200 mts. aguas abajo de la toma en el canal Matriz.

Aproximadamente, a 1,5 Kms. de las compuertas de toma en el canal Matriz, hace su entrega al canal Lara Unificado que tiene una capacidad de 3,5 m³/s. Además de ésta, existen una serie de entregas y obras menores.

En su trazado presenta varias caídas hasta descargar sus aguas al estero Machicura.

Del estero nacen algunos canales y el resto de las aguas caen al río Putagán, desde donde las capta al canal Melozal para atender el riego de la subcuenca 09.

El caudal de descarga al estero Machicura para el riego de Melozal es de 6,0 m³/s aproximadamente.

1.3.c.2. Canales secundarios. En el cuadro N° VI.B.1-1-5 se presenta un detalle de los canales secundarios con sus capacidades en bocatoma y sus respectivas fuentes. Se han separado los canales que captan sus aguas del río Maule, de aquellos que lo hacen del río Putagán.

1.3.d. Obras de distribución y control.

1.3.d.1. Bocatomas. Los sistemas de captación utilizados, consisten en bocatomas provisionales que emplean el sistema tradicional de encauzar el río por medio de barreras tipo "pata de cabra". Este tipo de bocatomas se observa en todos los canales derivados de la ribera Sur del río Maule, a excepción del Canal Matriz Maule Sur.

1.3.d.2. Secciones de aforo. Las secciones de aforo existentes se ubican en algunos de los canales troncales más importantes, como son el Matriz Maule Sur, Esperanza, Machicura, etc. y ya se señalaron al describir los canales.

Con respecto a las estaciones fluviométricas ubicadas en los cauces naturales, ellas son las siguientes:

- "Maule en Armerillo" y "Maule en Colbún" en el río Maule
- "Putagán en Yervas Buenas" en el río Putagán
- "Estero Caballo Blanco en San Nicolás" en el estero Caballo Blanco.

1.3.d.3. Dispositivos de partición. La distribución de las aguas desde los distintos canales que cubren el riego de la subcuenca, se realiza conjuntamente por medio de marcos partidores y compuertas, predominando el empleo de estas últimas.

1.3.c. Regulación nocturna.

Como consecuencia de la abundancia de recursos en la subcuenca, los tranques de regulación nocturna y/o semanal son bastante escasos; estimándose que tienen, en conjunto, una capacidad de almacenamiento de 100.000 m³ aproximadamente.

1.4. Subcuenca 04. (Putagán - Achibueno)

1.4.a. Fuentes de alimentación.

Las fuentes de alimentación, que aportan sus recursos a la subcuenca, son las siguientes:

- Canal Melado
- Río Achibueno
- Río Putagán
- Río Ancoa
- Río Rari
- Estero Caballo Blanco
- Estero La Sombra
- Estero Quiuquenes
- Río Liguay

De dichas fuentes, los ríos Putagán, Ancoa y Achibueno se refuerzan a través del canal Melado que incrementa de esta forma sus recursos propios.

1.4.b. Red de riego.

La subcuenca presenta una extensa red de riego, que cubre toda su superficie, estimándose que su capacidad es del orden de unos 50 m³/s aproximadamente. La superficie cubierta con la red es de 48.376 hás netas.

Los canales que conforman esta red de riego distribuyen sus aguas a las distintas zonas, en la forma señalada en el esquema de zonificación y diagrama de canales que se acompaña. (Figura VI.B.1.1-4)

1.4.c. Canales.

1.4.c.1. Canales principales. De la red de canales que sirven el riego del área en estudio, se menciona en especial los canales de interconexión del sistema Melado. En primer lugar el canal Matriz Melado de 18 m³/s de capacidad, cuya bocatoma se ubica en el río Melado y tiene una longitud de 23 Km. hasta su entrega en el río Ancoá. En su trazado el canal cruza por aproximadamente 7 Km de túneles, cuatro sifones, dos canoas de hormigón armado y 100 m. de abovedamiento. En segundo lugar se destacan los canales derivados troncales que son: el Roblería, el Llepo y el Longaví-Melado.

El canal Alimentador Roblería, que nace en el río Ancoá y sale hacia el norte, tiene una capacidad en bocatoma de 3,5 m³/s y una longitud de 9 Km. hasta su entrega al río Putagán. Presenta en su trazado tres canoas de hormigón armado, tres puentes de hormigón armado y otras obras de menor importancia.

El canal Llepo que se deriva de la ribera sur del río Ancoá, tiene una capacidad en bocatoma de 9,1 m³/s y 10 Km. de longitud hasta su descarga al río Achibueno. Presenta en su recorrido cuatro puentes y tres canoas de hormigón armado, dos aforadores, dos caídas y otras obras menores.

El canal Longaví-Melado tiene su bocatoma en la ribera sur del río Achibueno y sirve el riego del sector de la subcuenca 05 ubicada al sur del río Liguay.

1.4.c.2. Canales secundarios. De los canales secundarios se mencionará en primer lugar el canal Putagán Matanzas, que nace en la ribera norte del río Putagán y con una capacidad en bocatoma de 2,2 m³/s. Corre hacia el norte sirviendo el riego del área situada al norte del río Putagán y cae posteriormente al estero Matanzas desde donde se retoma nuevamente siguiendo siempre en dirección norte. Luego cruza en sifón el río Rari y termina finalmente en la zona de Panimávida completando el riego del sector nor-

oriente de la subcuenca con una longitud aproximada de 36 Km. El sector indicado cuenta además con unos pocos recursos del río Rari, otros del río Maule a través del estero Caballo Blanco, y finalmente con algunos recursos propios del río Putagán y del estero Quiuquenes.

El riego del centro de la zona ubicada al norte del río Achibueno se atiende principalmente con los canales derivados del río Ancoa los que se entrelazan con canales derivados del Estero Batuco y de otros esteros que se alimentan con aguas frescas y/o de derrames.

De los canales más importantes derivados del río Ancoa se tiene el canal Alamos-Lama y el canal Encina-Letelier-Monjas con 1,8 m³/s y 3,0 m³/s de capacidad en bocatoma respectivamente, y que sirven el riego del sector situado al oriente del estero Apestado y de la ciudad de Linares.

Los canales Pando, Cañada, Almendro y otros de menor importancia, riegan a su vez el sector ubicado al poniente del estero Apestado y de la ciudad de Linares.

El sector nor-poniente de la subcuenca comprendido entre los ríos Loncomilla y Putagán, se riega con el canal Putagán el que tiene su bocatoma en la ribera sur del río Putagán con una capacidad de 5 m³/s.

El riego de la zona situada al sur del río Achibueno se cubre básicamente con los canales derivados del río Achibueno, excepto el sector sur-poniente que se riega con el canal Liguay, derivado de la ribera norte del río Liguay.

El río Achibueno presenta una primera sección que abarca desde el nacimiento del río hasta el puente ferroviario, y una segunda sección que comprende desde dicho punto hasta su confluencia con el río Loncomilla.

De la ribera norte salen los canales Almendro Arriba y Almendro Abajo que cubren parte del riego entre el río Ancoa y el estero Batuco y también otros canales de menor importancia que riegan principalmente la llamada Isla Huapi, ubicada entre los ríos Achibueno y Ancoa.

De la ribera sur se deriva primeramente el canal Longaví-Melado que riega en la subcuenca 05; en seguida, salen los canales Cuarta Mesamávida, San Luis y Tapia Vásquez que cubren hasta el río Liguay.

Más abajo lo hacen los canales Bodega, San Gabriel Aguada y otros de menor importancia, que complementan el riego hasta el canal Liguay.

El canal Liguay nace en la ribera norte del río Liguay y cubre fundamentalmente el sector Bodega.

Se indican en el cuadro N° VI.B.1-1-6 los canales secundarios, ordenados según sus fuentes, donde se menciona además la capacidad en bocatoma.

1.4.d. Obras de distribución y control.

1.4.d.1. Bocatomas. La mayoría de las bocatomas son rústicas, haciéndose la captación mediante "patas de cabra", a excepción del canal matriz Melado que realiza la operación construyendo cada temporada un taco de roca de un volumen aproximado de 300 m³.

1.4.d.2. Secciones de aforo. Existen tres secciones de aforo ubicadas en los ríos derivados del sistema Melado. Ellas son: Ancoa en El Morro, Achibueno en San Francisco y Putagán en Yervas Buenas.

Además, existen secciones de aforo en los canales principales, como es el caso de los canales Melado Matriz, Roblería, Llepo y Longaví-Melado.

1.4.d.3. Dispositivos de partición. La distribución de riego de las aguas, desde los distintos canales que cubren el riego, se efectúa mediante entregas de compuertas, que en general funcionan en base a turnos. El canal Rabones cuenta con algunos marcos partidores con punta de fierro, pero este tipo de obra no es común en la zona.

1.4.e. Regulación nocturna.

No existen en la subcuenca tranques reguladores de noche y/o semanales.

1.5. Subcuenca 05. (Longaví-Norte)

1.5.a. Alimentación.

Las fuentes de alimentación que aportan sus recursos a la subcuen

ca, son las siguientes:

Río Melado, a través del canal Longaví-Melado, y Río Longaví.

1.5.b. Red de riego.

La subcuenca presenta una extensa red de riego cuya capacidad de conducción es por regla general superior a la demanda máxima de agua de la zona. La superficie cubierta por la red de riego es de 21.717 hás netas.

Dentro de la subcuenca se forman algunos esteros, como los denominados Sifón, Toscas y Huinganes. Parte de estos cauces se aprovechan para conducir aguas que riegan las zonas bajas de la subcuenca. Los canales que conforman esta red de riego distribuyen sus aguas a las distintas zonas, en la forma señalada en el esquema de zonificación y diagramas de canales que se presenta en la figura N° VI.B.1-1-5.

1.5.c. Canales.

El principal canal de la subcuenca es el Longaví-Melado, el cual capta sus aguas de la ribera sur del río Achibueno, inmediatamente aguas abajo de la descarga del alimentador Llepo. Este canal cuenta con una capacidad en bocatoma de 8,5 m³/s, y tiene una longitud de 55 Km.

La obra de captación cuenta con tres compuertas de madera, laterales al río, montadas sobre una estructura de hormigón.

Presenta en su recorrido numerosas obras de arte, tales como 116 m. de canoas de hormigón armado, 310 m. de sifones y 25 puentes de hormigón armado.

Los demás canales que sirven el riego de la subcuenca se derivan de la ribera norte del río Longaví.

En el cuadro N° VI.B.1-1-7 se indica la capacidad de estos canales en bocatoma con los derechos que tienen en el río Longaví. Se indican también las capacidades máximas y las actuales.

La distribución de los recursos del Sistema Melado en los sectores bajo la cota del canal Longaví-Melado, se efectúa a través de entregas a los esteros y a canales menores.

Las entregas del canal Longaví-Melado a los canales derivados del río Longaví son las siguientes:

Canal	Regadores Sistema Melado
La Tercera	130,0
Mercedes	52,0
Soc. Ganadera Aysén	100,0
Entregas Varias	274,3
TOTAL :	556,3

1.5.d. Obras de distribución y control.

1.5.d.1. Bocatomas. Las bocatomas de los canales son rústicas, haciéndose la captación mediante el sistema de " patas de cabra" a excepción del canal Longaví-Melado que cuenta con una obra de captación de importancia, aún cuando es menester en la época de escasez mejorar la captación con el sistema antes dicho.

1.5.d.2. Secciones de aforo. Para la medición de las aguas, algunos de los canales del río Longaví tienen secciones de aforo de madera. La distribución secundaria no cuenta con ellas.

1.5.d.3. Dispositivos de partición. La partición de los derechos entre los ramales secundarios es deficiente pero se cuenta con algunos marcos partidores y compuertas de distribución.

1.5.e. Regulaciones existentes.

El embalse Bullileo, que tiene una capacidad de 60 millones de m³, regula las aguas del río Bullileo que es afluente del río Longaví. Este embalse entrega su caudal durante los meses de Enero, Febrero y parte de Marzo.

Como complemento a la operación del sistema se cuenta con regulaciones nocturnas equivalentes a 550.000 m³ de capacidad.

1.6. Subcuenca 06. (Longaví Sur)

1.6.a. Alimentación.

La única fuente de alimentación que aporta sus recursos a la subcuenca es el río Longaví.

1.6.b. Red de riego.

La subcuenca 06 tiene una extensa red de riego cuya capacidad de conducción es, por regla general, superior a la demanda máxima de agua de la zona. Los canales que conforman esta red distribuyen sus aguas a las distintas zonas, en la forma señalada en el esquema de zonificación y diagramas de canales que se acompaña. La superficie cubierta por la red es de 32.671 hás netas. (Figura N° VI.B.1-1-6).

1.6.c. Canales.

La subcuenca tiene una serie de canales de envergadura que cubren totalmente el área.

En el cuadro N° VI.B.1-1-8 se indican, para la sección superior del río Longaví, los nombres de los canales con las acciones que le corresponden en la Junta de Vigilancia y las capacidades máximas.

Por su parte la Sección inferior del río Longaví, formada por recuperaciones, está integrada por los canales San Cristóbal, San Pedro, Mantul y La Bomba.

1.6.d. Obras de distribución y control.

1.6.d.1. Bocatomas. Las bocatomas de los canales son rústicas haciéndose la captación mediante el sistema de "patas de cabra".

1.6.d.2. Secciones de aforo. Algunos canales cuentan con secciones de aforo en las bocatomas para regular el gasto entregado, sin embargo la distribución secundaria no cuenta con ellas.

1.6.d.3. Dispositivos de partición. La partición de los derechos entre los canales es deficiente aunque se cuenta con algunos

marcos partidores y compuertas de distribución.

1.6.e. Regulaciones existentes.

El embalse Bullileo, que se describió en la subcuenca anterior, alimenta también los canales que salen de la ribera sur del río Longaví.

Para la regulación nocturna se cuenta con un volumen total de 460.000 m³.

1.7. Subcuenca 07 y 08. (Digua-Perquillauquén-Niquén)

1.7.a. Alimentación.

Las fuentes de alimentación, que aportan sus recursos a la subcuenca, son las siguientes:

Río Cato. - Sus recursos se acumulan en el embalse Digua.

Río Longaví. Sus recursos se conducen por el canal Alimentador Digua durante el invierno y parte de la primavera y se acumulan en el embalse Digua.

Al mismo tiempo, se conducen por el canal Alimentador Digua 2.590,90 acciones del río Longaví que se destinan al riego de la zona 166 de la subcuenca 07 con el siguiente detalle:

Canal Porvenir Soto	352,50 acc.
Canal Villa Rosa	786,88 acc.
Canal Municipal o	
Población y Carros Norte	947,40 acc.
Canal Los Cardos	151,62 acc.
Canal Porvenir Urrutia	352,50 acc.
	<u>2.590,90 acc.</u>

Río Perquillauquén. Parte de sus recursos se conducen por el canal Perquillauquén Cato y alimentan directamente al río Cato aguas abajo del embalse Digua.

El resto de los derechos del río se utilizan en forma directa mediante los canales San Manuel, Huenutil y San Ramón en la ribera norte y los canales Labrín, Bucalemu, San Vicente, Caro, Olave, Santa Fresia, Abarzúa Torres, Sotó Vásquez, Beneficencia y San

Martín en la ribera sur.

Los canales San Lorenzo, Santa Gertrudis y Meza se derivan directamente del canal Perquillauquén Cato.

Río Ñiquén. Los recursos se utilizan directamente en el riego de la subcuenca 08 a través de los canales Rodolfo Méndez, Canchiuque, Toro, Salas, Paque Norte, Santa Matilde 1, Santa Matilde 2, Ñiquén, San Antonio, Comunero Ñiquén, Espinal, Leiva, Toro, Flor de Ñiquén 1, Acuña, Flor de Ñiquén 2, y Lomas Leiva.

1.7.b. Red de riego.

La subcuenca presenta una extensa red de canales que cubre el 56% de los suelos regables de la subcuenca 07 y el 47% de la subcuenca 08, estimándose que su capacidad es del orden de 38 m³/s para la red de la subcuenca 07 y de 7 m³/s para la subcuenca 08, aproximadamente. La superficie cubierta por la red es de 52.038 hás netas.

El detalle para la subcuenca 07 es:

Canal Matriz Digua	27,0 m ³ /s
Canal Perquillauquén Fiscal	3,2 "
Canales del río Perquillauquén (Zona 155)	1,5 "
Canales del río Longaví: 2.590,9	
Acc. x 2,4 l/s/acc.	<u>6,2</u> "
	37,9 m ³ /s

Para la subcuenca 08 se tiene:

Canal Perquillauquén Ñiquén	4,0 m ³ /s.
Canales de los ríos Perquillauquén y Ñiquén	<u>2,8</u> "
	6,8 m ³ /s

Los canales que conforman esta red de riego distribuyen sus aguas a las distintas zonas, en la forma señalada en el esquema de zonificación y diagrama de canales que se acompaña. (Figura N° VI. B.1-1-7)

1.7.c. Canales.

1.7.c.1. Cañales Principales. El sistema Digua consiste básicamente en el embalse Digua, que se abastece con aguas propias del río Cato y con aguas de invierno y parte de primavera del río Longaví. Las aguas de este último las recibe por medio del canal Alimentador Digua. Este canal tiene una capacidad de 25 m³/s y 6,5 Km. de longitud, y está revestido en albañilería de piedra en su totalidad. Su bocatoma está ubicada en la ribera sur del río Longaví.

Las aguas del embalse se entregan al río Cato, de donde se captan más abajo y hacia el norte mediante el canal Matriz Digua en el sector denominado Remulcao, cuya capacidad en bocatomas es de 27 m³/s. El canal Matriz corre en dirección sur-oriente a norponiente, cruza la Carretera Longitudinal Sur y la línea del ferrocarril, al sur de la ciudad de Parral y continúa hacia el norponiente. En su recorrido entrega sus aguas a canales derivados, sub-derivados y prediales, cubriendo con dicha red parte de la subcuenca 07.

El canal Matriz Digua recibe especialmente durante los meses de primavera recursos del río Perquillauquén por medio del canal Perquillauquén-Cato, de 20 m³/s de capacidad y 12 Km de longitud, lo que permite reforzar al sistema Digua con aguas de dicho río.

Durante los meses de verano el embalse entrega aguas al río Perquillauquén a través del río Cato.

Poco más abajo de la confluencia de los ríos indicados, se deriva hacia el sur el canal Perquillauquén-Niquén, de 4 m³/s de capacidad y 12 Km de longitud, el que atiende a su paso el riego de algunos sectores de la subcuenca 08 para desembocar posteriormente al río Niquén y reforzar los recursos de este río.

Un poco más arriba del cruce de la línea del ferrocarril con el río Perquillauquén, se deriva hacia el norte el canal Perquillauquén Fiscal de 3,2 m³/s. el cual deja bajo aguas una extensa área ubicada entre el río Perquillauquén y el estero Curipeumo.

A ambos lados del río Perquillauquén, a la salida del cajón cordillerano, hay dos sectores que no forman parte del sistema Digua y que se riegan directamente con aguas del río mencionado. Estos sectores cuentan con numerosos canales derivados de dicho río y captan sus aguas mediante bocatomas independientes y se destinan al riego de la zona 155 en la subcuenca 07 y zona 176 en la subcuenca 08.

La zona 166 de la subcuenca 07 se riega directamente con aguas del río Longaví a través del canal Alimentador Digua.

1.7.c.2. Canales Secundarios. La capacidad de los canales que forman la red del sistema Digua-Perquillauquén-Niquén, se indica en el cuadro N° VI.B.1-1-9.

1.7.d. Obras de distribución y control.

1.7.d.1. Bocatomas. Los canales Alimentador Digua, Matriz Digua, Perquillauquén Cato, y Perquillauquén Niquén tienen bocatomas de carácter definitivo. El resto de los canales que se derivan de los ríos Perquillauquén y Niquén, dentro de los cuales se incluye el Perquillauquén Fiscal captan sus aguas mediante el sistema de "patas de cabra".

1.7.d.2. Dispositivos de partición y secciones de aforo. El sistema Digua consulta las entregas de aguas en base a volúmenes y debe realizarse mediante compuertas de entrega y secciones de aforo, obras éstas que aún no están constituidas.

En otras zonas como la cubierta por el canal Perquillauquén Fiscal la partición se realiza por marcos, siendo la superficie regada en esta forma, aproximadamente un 5% del total.

1.7.e. Regulaciones existentes.

El sistema Digua, que como se ha dicho regula la distribución de las aguas en ambas subcuencas, cuenta con el embalse Digua de 220 millones de m³ de regulación anual.

Como complemento a la operación del sistema se cuenta con regulaciones nocturnas equivalentes a 150.000 m³.

1.8. Subcuenca 09. (Meloal).

1.8.a. Alimentación.

La fuente de alimentación de la subcuenca es el río Maule, el cual aporta una parte de sus recursos, vaciándolos al río Putagán para

ser retomados a partir de éste por el canal Melozal.

1.8.b. Red de riego.

La subcuenca posee una red de riego formada por el canal Melozal y sus canales derivados. La superficie que cubre es de 7.387 hás netas.

Dicha red cubre los terrenos comprendidos en el sector de riego 09 - d.

El resto de los terrenos de la subcuenca son actualmente de secano y no poseen red de riego.

1.8.c. Canales.

Los recursos aportados a la subcuenca se conducen por el canal Melozal.

Las aguas captadas por dicho canal provienen del río Maule, y se captan en su ribera sur por medio del canal Matriz Maule Sur, siguiendo por el canal Machicura que las descarga al estero Machicura. Por este estero, las aguas avanzan hacia el sur hasta que caen al río Rari, afluente del río Putagán. Al llegar al río Putagán, las aguas se juntan con las recuperaciones de dicho río y avanzan por él hacia el poniente, hasta ser captadas por el canal Melozal.

Este nace cerca del puente del camino longitudinal en el río Putagán, en su ribera sur y atraviesa el río Loncomilla, mediante un puente-sifón de 2.400 m. de largo.

Las cifras sobre capacidades del canal Melozal y su red de derivados, que se señalan en el cuadro N° VI.B.1-1-10 han sido tomadas de un informe preparado para el Comité del Agro de la Provincia de Linares por personal del M.O.P.

1.8.d. Obras de distribución y control.

1.8.d.1. Bocatomas. La única existente es la del canal Melozal, en el río Putagán. En este punto hay un juego de compuertas de admisión y descarga, debiéndose hacer trabajos en el río todos los años para alimentar la bocatoma. Existe un proyecto de cierre total del río Putagán, hecho por la Dirección de Riego.

1.8.d.2. Secciones de aforo. Hay una sección de aforo, asociada al sistema de captación del canal.

1.8.d.3. Dispositivos de partición. Las entregas desde el canal Melozal se hacen mediante compuertas, no habiendo en las subcuencas marcos partidores.

1.8.e. Regulación nocturna.

La regulación nocturna en la subcuenca es despreciable y puede considerarse nula.

1.9. Subcuenca 10. (Purapel)

La subcuenca es de secano y no tiene infraestructura de riego.

1.10. Subcuenca 11.

La única área regada es la correspondiente al embalse Tutuvén.

1.10.a. Alimentación.

La única fuente de alimentación consiste en los recursos del río Tutuvén que se regulan en el embalse del mismo nombre.

1.10.b. Red de riego.

La red de riego del sector presenta un sistema de canales que se derivan del embalse Tutuvén, cuyas características principales se describen más adelante y que permiten cubrir una superficie de 1.848 hás netas.

1.10.c. Canales.

Los canales principales que componen la red de riego mencionada anteriormente, se indican en el cuadro N° VI.B.1-1-11.

El canal Tronco es el único de los anteriormente nombrados que

capta sus aguas directamente del embalse; nace a la salida del sifón que atraviesa el vertedero frontal del embalse, y sirve de canal matriz a todo el resto de los canales.

En el Km 1,181 de su trazado nace el canal Rosal Matriz que atraviesa en sifón el río Tutuvén hacia su ribera norte. Luego, vuelve a atravesar en sifón el río Rosal, para dar origen posteriormente a los canales Rosal Alto y Rosal Bajo, que nacen en el Km. 6,776 del canal Rosal Matriz.

El canal Cauquenes nace en el Km 7,000 del canal Tronco y en el Km 5,907 de su trazado da origen al canal Boldo el cual atraviesa en sifón el río Tutuvén hacia su ribera norte.

Finalmente, el canal Tronco en el Km 8,570 se divide en dos, dando origen de este modo a los canales Miraflores y Pilén.

En el diagrama de canales del sistema Tutuvén que se acompaña se ilustra lo anteriormente señalado. (Figura N° VI.B.1-1-8).

1.10.d. Distribución de las aguas.

La distribución de las aguas entre los diversos canales se efectúa mediante compuertas de distribución con arreglo a los derechos de los distintos canales.

1.10.e. Regulaciones existentes.

El principal elemento de regulación es el embalse Tutuvén de 18 millones de m³ de capacidad, que se encuentra ubicado en la cabecera de la zona.

La zona regada no tiene embalses de regulación, siendo difícil la construcción de éstos por la falta de pendiente de los terrenos que se riegan con el embalse.

1.11. Resúmenes.

En los cuadros VI.B.1-1-12 y VI.B.1-1-13, se indica un resumen de la situación de la cuenca en materia de red de riego existente y regulación nocturna. (Ver cuadros).

2. AGUAS SUBTERRANEas.

El agua subterránea dentro de la cuenca del río Maule, no ha sido utilizada como recurso para el riego. Hay varios pozos en la cuenca, que se destinan al abastecimiento de agua potable para ciudades y pueblos.

La única excepción a lo señalado se encuentra en la subcuenca 06, donde vecinos a la localidad de Retiro existen tres pozos subterráneos que se destinan al riego, y que en conjunto, sus capacidades suman 230 lt/seg. Estos pozos, en general se destinan a reforzar el riego de los predios específicos durante el verano, cuando decaen los recursos del río Longaví. Estos pozos no tienen utilización durante la temporada de primavera.

Además de los pozos recién señalados y que se encuentran en funciones, hay otros que están fuera de uso y que se encuentran en las subcuencas 07 y 08. Ellos son los siguientes: dos pozos en el asentamiento Flor de Niquén que en conjunto aportan 270 lt/seg; dos pozos de 150 lt/seg. ubicados en los asentamientos Venceremos y San Antonio y un último en el fundo Coliguay de 120 lt/seg. En total ellos suman 690 lt/seg., pero que como se dijo, no están en funcionamiento.

3. SISTEMAS DE DRENAJE Y DESAGUE.

Problemas de drenaje que obliguen a un estudio especial de ellos, no hay en la cuenca del río Maule a un nivel que no sean situaciones puntuales, imposibles de analizar en un estudio de prefactibilidad como el presente.

A continuación se explica el sistema de desague de cada una de las subcuencas, el que se realiza a través de los esteros que existen en cada una de ellas.

3.1. Subcuenca 01. (Claro-Nor-oeste).

Las distintas zonas drenan directamente al río Claro o bien, a través de pequeños esteros, como es el caso de la zona de Fuente de Agua. La subcuenca no presenta problemas de drenaje.

3.2. Subcuenca 02. (Maule Norte).

El sistema de drenaje natural de la subcuenca se realiza a través de numerosos esteros, quebradas y otros cauces menores que vacían las aguas a los ríos Claro y Lircay principalmente.

La mayoría de estos cauces no cuentan con recursos propios, siendo reforzados a través de las aguas de los ríos Maule, Lircay, Claro y Lontué, que constituyen como ya se dijo, las fuentes de recursos para toda la subcuenca. De este modo, muchos de ellos, se utilizan como conductores de agua para los sectores bajos de la subcuenca, cercanos a los ríos Lircay y Claro (en su 2a. sección).

Se señala a continuación la nómina de los principales esteros que drenan hacia los ríos Claro y Lircay.

3.2.a. Drenaje hacia el río Claro.

Se indican sólo los esteros de mayor importancia, ordenados de nor

te a sur:

- Estero Villa-Hueso: Desagua al río Claro frente al pueblo de Camarico.
- Estero Los Robles: Vacía sus aguas al estero Las Chilcas Norte, a unos 2 Km. al sur del pueblo de San Rafael. Nace en el extremo nor-oriental de la subcuenca y recibe a su vez los aportes del estero El Molino y del estero Las Damas. Por medio de él, se conduce una parte importante de las aguas de los canales Purísima Concepción y Pelarco-Buena Unión.
- Estero Las Chilcas Norte: (Se le agregó el término "Norte" para distinguirlo del otro estero Las Chilcas, ubicado más al Sur)

Está formado por la confluencia del estero El Guindo con el estero Campusano y recibe los aportes de los esteros Los Robles y San Marcos, para vaciar sus aguas finalmente al estero Pangué.
- Estero Pangué: Se forma por la confluencia de los esteros La Obra y Las Chilcas Sur y recibe los aportes de los esteros Triacahue, Pelarco y Las Chilcas Norte, éste último próximo a su desembocadura en el río Claro en el sector de Panguilemo.
- Estero Perquín: Su cauce está ubicado al sur del río Lircay, entre éste y el río Maule. Nace en el sector precordillerano y recibe las aguas provenientes del canal Maule Norte Bajo, además de aquellas generadas por los derrames internos de la zona, desembocando en el río Claro al sur de Talca, con el nombre de estero Maquehua.

3.2.b. Río Lircay.

Las aguas del río Lircay se dirigen hacia el poniente hasta desembocar en el río Claro, recibiendo en este trayecto el aporte de numerosos esteros y entre éstos, los más importantes ordenados de oriente a poniente, son los siguientes:

- Estero Corel: Cae al río Lircay por su ribera sur, conduciendo las aguas que el canal Maule Norte Bajo la sección, entrega al río Lircay para el aprovechamiento posterior de ellas por medio de los canales Maule Bajo 2a. sección y Lircay-Providencia.
- Estero Picazo: Cae al río Lircay por su ribera norte, cercano a la ladera sur de los cerros de Huencuecho y a unos tres Km. aproximadamente aguas arriba de la bocatoma del canal Lircay-Providencia.

- Quebrada La Bruja: Vacía sus aguas al río Lircay por su ribera sur y recibe los derrames de la zona 02-041.
- Quebrada Chamuscado: Cae al río Lircay por su ribera sur y, al igual que la quebrada La Bruja, recolecta los derrames de la zona 02-041.
- Estero Matacabritos: Vacía sus aguas al río Lircay por su ribera sur, recibiendo los derrames de las zonas 02-045 y 02-042.
- Quebrada La Zorra: Vacía sus aguas al río Lircay por su ribera sur, a unos 500 mts. aguas abajo de la bocatoma del canal Providencia Lircay ubicada en su ribera norte. Recibe los retornos del riego de las zonas 02-043 y 02-044.
- Quebrada Honda: Cae al río Lircay por su ribera sur, atravesando toda la zona 02-044 y recibiendo sus derrames de riego.
- Quebrada Arenas: Cae al río Lircay por su ribera sur, recibiendo los derrames de los sectores más bajos de la zona 02-044. También se la conoce con el nombre de Quebrada Alico.
- Estero El Carmen: Es el último estero que drena al río Lircay y lo hace por su ribera norte, a un Km. aproximadamente antes del puente del camino Longitudinal.

3.3. Subcuenca 03. (Maule Sur)

El desagüe de la subcuenca se realiza a través de esteros y otros cauces menores que conducen las aguas a los ríos Putagán y Loncomilla.

En la práctica, algunos de estos cauces se usan, al mismo tiempo, como canales de riego para los sectores bajos cercanos a dichos ríos.

3.3.a. Al río Putagán.

Los principales esteros que drenan hacia el río Putagán, de oriente a poniente, son los siguientes:

- Estero Caballo Blanco: Recibe los derrames de la Invernada de San Dionisio y de la zona de Panimávida y cae al río Putagán.
- Estero Machicura: Desemboca en el río Rari y conduce las aguas de derrames y el aporte del río Maule para el riego de Melozal.

- Estero La Barra o El Roble: Drena los terrenos de la antigua Hacienda Colbún y recibe los derrames de los asentamientos San Dionisio y Floresta, y del fundo La Flor. Estas aguas caen posteriormente al río Putagán.
- Estero Abranquil: Nace en el fundo La Flor y se utiliza como conductor de las aguas que le entrega el canal Abranquil. Según antecedentes recogidos en terreno, este caudal es del orden de 1,0 m³/s, al que se unen las aguas de derrames, con las cuales se riegan unas 1.700 hás. aproximadamente. El estero mencionado recibe en su trayecto el aporte de los esteros El Carmen, Seco y Quilipín, que capta derrames de los canales Quilipín y San Juan de Dios.
- Estero Cunaco: Desagua al río Putagán al poniente del camino longitudinal y está formado por dos afluentes que son el estero El Burro, por el sur, y el estero Tornicura, por el norte.

3.3.b. Al río Loncomilla.

La red de cauces naturales que drenan hacia el río Loncomilla está compuesta por los siguientes esteros de norte a sur: Chanquicó, Barros Negros, Loncomilla, Trapiche y Seco.

3.4. Subcuenca 04. (Putagán-Achibueno)

En la zona no hay sistemas de drenaje artificiales, realizándose éste solamente a través de los cauces naturales.

El sistema de drenaje natural comprende numerosos esteros que corren de oriente a poniente y convergen directamente a los ríos o bien se juntan en esteros más importantes que conducen las aguas a ellos.

El drenaje del sector nor-oriental de la subcuenca situado al norte del río Putagán se desarrolla a través de numerosos bajos que concurren hacia el estero Matanzas, el que desemboca en el río Rari.

La zona situada entre el estero Quiuquenes y el río Putagán drena al estero indicado el que cae a su vez a dicho río.

Al norte de la ciudad de Linares se observan numerosos bajos que se juntan en pequeños esteros que caen al río Putagán, como es el caso de los esteros Barrioso, Vertientes, Los Patos, Torrentón y Arrayán. Más al sur, y junto a la ciudad de Linares por

el norte, corre el estero Apestado que desemboca en el mismo río. Por el sur lo hace el estero Batuco que se va formando hacia el poniente y desemboca en el río Loncomilla. Este estero se usa durante la época de estiaje para distribuir parte del riego del sistema Melado para lo cual se alimenta desde el canal La Cañada y es uno de los esteros más importantes puesto que nace al oriente de la ciudad de Linares y luego de un largo recorrido desemboca en el río Loncomilla.

Al sur del estero Batuco se forma el estero Batuquillo que cruza junto al pueblo de Palmilla y cae posteriormente al río Loncomilla.

Al sur del río Achibueno se distinguen dos zonas que podrían separarse a través del canal Tapia Vásquez; al sur de este canal los terrenos drenan hacia el estero Benavente y río Liguay, y hacia el norte se van formando los esteros El Burro, Aguaño y El Nogal, que caen al estero Llollinco el que a su vez desemboca al río Achibueno. Finalmente, entre el estero Llollinco y el río Liguay, se forma el estero Cunaco que corre paralelamente al estero Llollinco y converge al río Achibueno.

3.5. Subcuenca 05. (Longaví Norte)

En la zona no hay sistemas de drenaje artificial, realizándose éste solamente a través de los cauces naturales.

El sistema de drenaje está constituido fundamentalmente por esteros que actúan como colectores de aguas lluvias en invierno y evacúan los retornos del riego en verano.

La zona oriente situada sobre el canal La Tercera, drena hacia el río Liguay a través de los esteros Pellines, Sifón, Toscas y Huin-ganes.

La zona poniente, en cambio, drena hacia el río Longaví, ya sea directamente o a través del estero Llollinco, el que desemboca en dicho río poco antes de su confluencia con el río Liguay.

El drenaje es bastante eficiente y conviene destacar que los esteros se usan a su vez como canales de distribución, especialmente bajo la cota del canal Longaví-Melado, lo que permite un importante aprovechamiento de los derrames de las zonas altas en el riego de las bajas.

3.6. Subcuenca 06. (Longaví Sur)

En la zona no hay sistemas de drenaje artificial, realizándose és te solamente a través de los cauces naturales.

El sistema de drenaje de la subcuenca 06 lo constituyen fundamentalmente los esteros Guacarneco y Bureo que desembocan en el río Perquillauquén poco antes de su confluencia con el río Longaví.

La zona oriente de la subcuenca drena hacia el estero Guacarneco, directamente o a través de su afluente, el estero Piguchén.

La zona central y sur oriente, drena a través de los esteros Chimbarongo y Los Robles, que se juntan con el estero Chequén, formando el estero Bureo que desemboca al río Perquillauquén.

La zona sur drena directamente al estero Parral o a través de su afluente el estero Colliguay.

En general puede decirse que el sistema de drenaje es suficiente y efectivo.

3.7. Subcuenca 07 y 08. (Digua-Perquillauquén-Ñiquén)

En la zona no hay sistemas de drenaje artificial, realizándose es te solamente a través de los cauces naturales.

El sistema de drenaje natural de la subcuenca 07 comprende numerosos esteros que corren de oriente a poniente y caen al río Perquillauquén. Es el caso de los esteros Huinganes, Cardo Verde, Curipeumo, con sus afluentes Titinvilo y Los Cardos, y Cuyulemu, con sus afluentes Ciénega, Zanjón y La Vega.

La subcuenca 08, por su parte, drena directamente al río Perquillauquén y gran parte al río Ñiquén a través del estero Mallocavén y otros cauces menores.

La característica general de todos los esteros antes mencionados es su poca pendiente, lo que origina un lento escurrimiento de las aguas. La consecuencia de lo anterior es la abundante vegetación que se forma en dichos cauces disminuyendo de esta manera su capa cidad de drenaje.

3.8. Subcuenca 09. (Meloza).

La subcuenca 09 se puede dividir en tres grandes áreas desde el punto de vista del sistema de desagüe: la ubicada al poniente de la cadena de cerros que da origen a la cuesta de Tabón Tinaja,

que desagua hacia el río Purapel. La sur constituída por la ensenada de Caliboro y zonas colindantes que desagua hacia el río Perquilauquén a través del estero Tricao y otras pequeñas quebradas que lo hacen directamente hacia el río. Por último el área nor-oriental, constituída principalmente por la zona regada por el canal Melozal. Dentro de esta última, el sector sur desagua por el estero la Aguada hacia el río Loncomilla. El resto drena hacia un bajo central que corre de sur a norte dando origen al estero Gallinazo, que posteriormente se denomina Vaquería, el que después de juntarse con los esteros Tabón Tinaja, proveniente de la cadena de cerros ubicada al poniente y Rucahue que viene de los cerros del lado oriente, desemboca en el río Maule.

3.9. Subcuenca 10. (Purapel)

La subcuenca 10, ubicada al poniente del río Purapel, desemboca en toda su área norte en el mencionado río. Los sectores ubicados hacia el sur desaguan hacia el río Perquilauquén y directamente a través de pequeñas quebradas.

3.10 Subcuenca 11. (Cauquenes)

Casi toda la subcuenca 11 desagua a través del río Cauquenes, afluente del Perquilauquén. El área norte lo hace a través de los esteros El Arenal y Las Garzas. Todo el sector sur-oriental drena por el río Cauquenes que viene recibiendo las aguas de los esteros Rosales, Tutuvén, Coronel del Maule, Huedque, la Raya, Los Chipés y Liucura. El sector sur-oriental desagua directamente al río Perquilauquén a través del estero Piedra de Amolar.

4. BREVE COMENTARIO SOBRE LA INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA.

Al margen del comentario general sobre la infraestructura, hecho dentro del capítulo VI.B.1, se pueden agregar algunos específicos relativos a cada una de las subcuencas.

4.1. Subcuenca 01.

En general puede decirse que la infraestructura existente es suficiente para la utilización de los recursos de agua de que se dispone.

La existencia dentro de la subcuenca de una elevación mecánica como la de Maitenhuapi, obliga a una cuidadosa mantención de las obras, sobre todo si se divide la antigua hacienda en propiedades menores.

4.2. Subcuenca 02.

La infraestructura de riego de la subcuenca presenta a grandes rasgos las siguientes características:

En relación a su calidad, la red es aceptable puesto que tanto el sistema Maule Norte, como los canales derivados del Taco General y el canal San Rafael, tienen obras de captación definitivas.

La distribución de las aguas se realiza a través de marcos partidores y compuertas. Dentro de éstas las que se encuentran en mejor estado de conservación son aquellas utilizadas para las entregas de los canales Maule Norte Alto y Maule Norte Bajo.

Respecto del revestimiento de canales, no lo hay en los secundarios, habiéndolo en los canales troncales o principales, que se pueden estimar en alrededor de 70 Km. Estos consisten principalmente en albañilería de bolones. Las secciones revestidas son discontinuas y se encuentran la mayoría dentro de los canales

Maule Tronco, Maule Alto y Maule Bajo.

En lo que respecta a la capacidad o suficiencia de las obras de infraestructura se puede señalar lo siguiente:

En la zona comprendida entre el río Maule por el sur y el río Lircay por el norte, existe una red de riego con capacidad suficiente como para satisfacer las demandas de riego de dicha zona.

No ocurre lo mismo para la zona situada al norte del río Lircay, entre éste y el río Claro. En ella, las aguas provenientes del río Maule son distribuidas por medio de los canales Maule Alto y Maule Bajo que presentan restricciones de capacidad, lo que no permite prescindir de los recursos aportados a esta parte de la subcuenca por el sistema de los ríos Claro y Lontué.

En efecto, el canal Maule Norte Bajo, al comenzar su 2a. sección, presenta una limitación de capacidad en el sifón Huapi mediante el cual atraviesa el estero Picazo, obra que consiste en dos sifones (el más antiguo de ellos se encuentra en mal estado) que entregan un caudal máximo de 23 m³/s aproximadamente. Por otro lado, el canal Maule Norte Alto se encuentra actualmente construído sólo hasta el Km. 60,8, atravesando terrenos muy accidentados y sujeto a continuos embancamientos y deslizamientos proveniente de los cerros situados sobre el canal.

El problema de la estabilidad de los suelos por donde cruza el canal Maule Alto se agudiza en los Kilómetros que siguen inmediatamente al norte del Km. 60,8, habiendo este problema demorado el diseño del canal en ese sector.

4.3. Subcuenca 03.

Uno de los problemas de mayor importancia radica en la falta de secciones de aforo definitivas en los canales principales, lo que lleva consigo una distribución bastante deficiente de las aguas, la que normalmente se realiza de acuerdo a la supuesta capacidad de los canales .

Se puede observar que no existe una unificación racional de canales, lo que hace indudablemente más ineficiente la repartición de las aguas.

Según antecedentes, existen estudios y proyectos para estas obras a cargo del Departamento de Estudios de la Dirección de Riego, pero éstos aún no se han materializado.

4.4. Subcuencas 04, 05 y 06.

Puede decirse que el estado de la infraestructura de riego de las subcuencas dista bastante de una situación ideal, en lo relativo a obras de captación, distribución, regulación y mantención de las obras de arte principales de los canales. Sin embargo, pese a todas las deficiencias señaladas, las subcuencas poseen una red de riego que en la 04 y 05 cubre toda su superficie, lo que permite regarlas casi en su totalidad cuando se cuenta con recursos suficientes, y en la 06 cubre aproximadamente los dos tercios, pudiendo regarse con ella una proporción semejante de su superficie.

4.5. Subcuencas 07 y 08.

Las obras de captación, distribución y regulación, como también la mantención de las obras y canales pertenecen al sistema Digua, el cual se ha estructurado con una infraestructura de riego muy completa.

La mayor parte de las obras fundamentales son de carácter definitivo.

Existe un programa por parte de la Dirección de Riego, para completar a breve plazo todo el sistema secundario de distribución.

4.6. Subcuencas 09, 10 y 11.

Al ser de secano, las subcuencas no tienen infraestructura de riego, salvo la pequeña superficie regada por el embalse Tutuvén, donde ella es adecuada.

CANALES DERIVADOS DE LA RIBERA NORTE DEL RIO MAULE.

N° (*)	CANAL	CAPACIDAD (m ³ /s)	FUENTE
1.	Las Garzas	2,20	Río Maule
2.	Las Suizas	1,50	Río Maule
3.	Maule Norte Tronco	50,00	Río Maule
3.1.	Maule Alto 1a. Sección	23,00	Canal Maule Norte Tronco
3.1.1.	Mariposas	8,00	Canal Maule Alto
3.1.1.1.	Villalobos	3,40	Canal Mariposas
3.1.1.1.1.	Panguilemo	0,70	Canal Villalobos
3.1.1.1.2.	Moyano	0,40	Canal Villalobos
3.1.1.1.3.	Higuera	1,70	Canal Villalobos
3.1.1.2.	Caracol	4,00	Canal Mariposas
3.1.1.2.1.	Santa Elena	2,00	Canal Caracol
3.1.1.2.2.	San Francisco	1,50	Canal Caracol
3.1.1.2.3.	El Alamo	0,53	Canal Caracol

(*) La numeración indica las sucesivas desviaciones

N°	CANAL	CAPACIDAD (m3/s)	FUENTE
3.1.2.	Vergara	1,50	Cañal Maule Alto
3.2.	Maule Alto 2a. Sección	12,00	Canal Maule Alto 1a. Sección
3.3.	Maule Bajo 1a. Sección	40,00	Canal Maule Norte Tron <u>co</u>
3.3.1.	Maitenes	1,50	Canal Maule Bajo
3.3.2.	Paltos	0,38	Canal Maule Bajo <u>1</u> /
3.3.3.	Maríposas Bajo o Figalem	5,80	Canal Maule Bajo 1a. Sección <u>2</u> /
3.4.	Maule Bajo 2a. Secc.	24,00	Río Lircay
3.4.1.	Rebolledo	0,60	Canal Maule Bajo 2a. Sección
3.4.2.	Santa Rosa	2,70	Canal Maule Bajo
3.4.3.	Manzano	1,90	Canal Maule Bajo <u>3</u> /
3.4.4.	Cabrería	0,40	Canal Maule Bajo
3.4.5.	Municipal	0,30	Canal Maule Bajo
3.4.6.	Pelarco Viejo	0,50	Canal Maule Bajo <u>4</u> /
3.4.7.	Lircay-Providencia <u>5</u> /	7,00	Río Lircay <u>6</u> /
3.4.7.1.	Lo Patricio	1,00	Canal Lircay-Prov.
3.4.7.2.	Gomero	0,45	Canal Lircay-Prov.
3.4.7.3.	Barón Tronco	2,00	Canal Lircay-Próv.
3.4.7.4.	Providencia Chico	0,50	Canal Lircay-Prov.
3.5.	Maule Bajo, 3a. Sec.	11,60	Canal Maule Bajo
3.5.1.	La Chispa	1,00	Canal Maule Bajo 3a. Sección
3.5.2.	El Alamo	2,60	Canal Maule Bajo

N°	CANAL	CAPACIDAD (m3/s)	FUENTE
3.5.3.	San Antonio	0,40	Canal Maule Bajo 3a. Sección
3.5.4.	El Sauce	0,60	Canal Maule Bajo 3a. Sección
4.	Esperanza	3,50	Río Maule
5.	Maitenes	1,50	Río Maule
6.	San Vicente-Mariposas	4,00	Río Maule
7.	Taco General	25,00	Río Maule
7.1.	Interesado-Prado	1,00	Taco General
7.2.	Silva Henríquez-Oriente	7,00	Taco General
7.3.	Lircay Unificado	10,00	Taco General
7.3.1.	Sandoval	6,80	Canal Lircay Unificado
7.3.1.1.	Monte Baeza	1,00	Canal Sandoval
7.3.1.2.	Flor del Llano	2,00	Canal Sandoval
7.3.1.3.	Huilquilemo	1,30	Canal Sandoval
7.3.2.	Mandiola	3,00	Canal Lircay Unificado
7.3.3.	San Diego	1,00	Canal Lircay Unificado
7.4.	Santa Elena-La Estrella	2,30	Taco General
7.5.	Riesco	0,20	Taco General
7.6.	Peña y Litre-Palo Seco	3,00	Taco General
8.	Bella Unión	2,30	Río Maule
9.	Volcán o Admiración	0,60	Río Maule

N°	CANAL	CAPACIDAD (m ³ /s)	FUENTE
10.	Toma Chequén	4,00	Río Maule
10.1.	Chequén	1,50	Toma Chequén
10.2.	Armonía	1,80	Toma Chequén
10.3.	Quiñantú	1,40	Toma Chequén
11.	Montero	1,00	Río Maule
12.	Peña Mercedes-Esmeralda	1,00	Río Maule
13.	Duao y Zapata	5,50	Río Maule
13.1.	Duao y Zapata	4,50	Canal Duao y Zapata
13.2.	Vista Hermosa	0,90	Canal Duao y Zapata
14.	Colín	2,90	Río Maule
15.	San José	1,00	Río Maule
16.	Espino Liso	0,80	Río Maule
17.	Hacienda Maule	1,50	Río Maule
17.1.	Hacienda Maule	1,30	Canal Hacienda Maule
17.2.	Santa Herminia	0,50	Canal Hacienda Maule
18.	Santa Rosa 1	0,30	Río Maule
19.	Santa Rosa 2	0,40	Río Maule 8/
20.	El Delirio	0,40	Río Maule 8/

- 1/ Las aguas del canal Maule Bajo, que alimentan estos canales se echan al estero Perquín de donde ellos captan sus aguas.
- 2/ Sirve de refuerzo al canal Caracol.
- 3/ Estos canales derivan del estero Providencia.
- 4/ Tienen su bocatoma en el estero Pelarco.
- 5/ El canal Lircay-Providencia se une al canal Providencia Maule que a su vez tiene su bocatoma en el estero Pelarco.
- 6/ Capta recursos provenientes del canal Maule Bajo.
- 7/ Refuerza el cauce Providencia-Lircay con bocatoma en el río Lircay.
- 8/ No tienen derechos inscritos en la Junta de Vigilancia.

CANALES DERIVADOS DEL RIO LIRCAY.

N°	CANAL	CAPACIDAD (m ³ /s)	ORILLA
1	Higuera	1,10	Sur
2	Monsalve	0,25	Sur
3	Bajo Lircay	0,30	Sur
4	Agua Negra	0,30	Norte
5	Lurin 1	0,30	Sur
6	Santa Rosa	0,60	Norte
7	Manzano	0,70	Norte
8	Santa Rita	4,00	Norte
9	Lurin 2	0,15	Sur
10	Suspiro	0,50	Norte
11	Lagunillas	3,00	Norte
12	Providencia-Lircay	3,00	Norte <u>1/</u>
13	Los Niches	0,60	Norte
14	Santa Rita Bajo	0,80	Norte

1/ Se refuerza a través del canal Lircay-Providencia.

CANALES DERIVADOS DEL RIO CLARO 1/
 1a. SECCION DEL RIO.

N°	NOMBRE	FUENTE	ORILLA	CAPACIDAD (m3/s)
1	Mercedes	Río Claro	Izquierda	1,30
2	Galpón ó Donoso	Río Claro	Izquierda	5,00
3	Molino ó Opazo	Río Claro	Izquierda	1,70
4	Porvenir ó Bellavista	Río Claro	Izquierda	3,00
5	Bascuñan ó San Luis	Río Claro	Izquierda	1,60
6	San Rafael	Río Claro	Izquierda	3,70

1/ Se indican en el presente cuadro solamente los canales que riegan la subcuenca 02.

CANALES DERIVADOS DEL RIO LONTUE.

N°	CANAL	FUENTE	ORILLA	CAP. (m3/s)
1.	Cumpeo	Río Lontué	Izquierda	7,0
	Cumpeo	Río Claro	Izquierda	5,0
2.	Purísima Tronco	Río Lontué	Izquierda	5,6
2.1.	Purísima Peñaflor	Canal Purísima Tronco	Derecha	3,7
2.2.	Purísima Concepción	Canal Purísima Tronco	Izquierda	4,7
3.	Pelarco-Buena Unión	Río Lontué	Izquierda	4,5
	Pelarco-Buena Unión	Río Claro	Izquierda	4,0

CANALES SECUNDARIOS DEL RIO MAULE EN SUBCUENCA 03.

N°.	Nombre del Canal	Capac. (m ³ /s)	Fuente de Captación	Observaciones
1.	Maule Sur	45,00	Río Maule	
1.1.	Colbún	6,50	C.Maule Sur	
	Derivados			
	Hueso	1,30		El C.Hueso nace del Colbún y recibe su aporte más importante del Machicura.
	Doce	1,00		
	Comunero	0,25		
	Colbún	0,45		
	Las Brisas	1,10		
	Sn.Nicolás	1,30		
	Las Cabras	0,70		Se alimenta de recuperaciones.
1.2.	Machicura	11,50	C.Maule Sur	
1.2.1.	Lara Unif.	3,50	C.Machicura	
	Derivados			
	Sn.Gerónimo			
	San José			
	Salgado			
	Porvenir			
	Sta.Dolores			
	San Dionisio			
	Villareal			

CANALES SECUNDARIOS DEL RIO MAULE EN SUBCUENCA 03.

N°	Nombre del Canal	Capac. (m3/s)	Fuente de Captación	Observaciones
1.2.1.	Vista Hermosa			
1.2.2.	Comunero Sur	0,08	C.Machicura	
1.2.3.	Olivar	0,15	"	
1.2.4.	Mach.Alto	0,15	"	
1.2.5.	Pataguas	0,12	"	
1.2.6.	Maitén	0,12	"	
1.2.7.	Arias	0,02	"	
1.2.8.	Avellano	0,07	"	
1.2.9.	La Viñita	0,02	"	
1.2.10.	Mach. Matriz	0,15	"	
1.2.11.	Babilonia	0,15	Est.Machicura	Los canales (1.2.11) al (1.2.16) tienen su toma en el Est. Machicura.
1.2.12.	La Alfalfa	0,50	"	
1.2.13.	Sta. Blanca, Los Machos La Mula	0,15	"	
1.2.14.	Sta.Elena Bajo	1,50	"	
1.2.15.	Sta.Elena Alto	1,50	"	
1.2.16.	San Rafael	0,80	"	
^C 1.3.	<u>Distribuidor</u>	27,00	C.Maule Sur	
	<u>Derivados</u>			
1.3.1.	Com. Norte	0,24		
1.3.2.	Sn.Ramón -Caracol	2,00		

CANALES SECUNDARIOS DEL RIO MAULE EN SUBCUENCA 03.

N°	Nombre del Canal	Capac. (m3/s)	Fuente de Captación	Observaciones
1.3.3.	Com.Sn.Dionisio	0,14		
1.3.4.	Arquén y Cía.,	4,50		
	San Jorge	2,20		
	Flor Lillo	1,40		
	Quiriquiño	0,60		
	Com. Chico	0,30		
1.3.5.	Derivado Chico	0,03		
1.3.6.	Farto	1,80		Tiene dos derivados: Sn. Agustín y Sta. Eduvigis
1.3.7.	Laurel	1,50		
1.4.	<u>Esperanza</u>	10,00		Es la continuación del canal Distribuidor
1.4.1.	Alimentador Flor María		C. Esperanza	No hay antecedentes acerca de su capacidad
	Flor María	1,00		
	Peñuelas	3,90		
	Verdugo	1,00		
	Benavente	3,00		Mantiene toma de primavera en el río Maule
1.4.2.	Abranquil	4,0	C. Esperanza	
1.4.3.	Guiones	1,5	"	
	<u>Derivados</u>			
	Guiones			

CANALES SECUNDARIOS DEL RIO MAULE EN SUBCUENCA 03.

N°	Nombre del Canal	Capac. (m3/s)	Fuente de Captación	Observaciones
1.4.3.	Municipal Estero Seco Campos Sotomayor			
1.4.4.	Cunaco	1,50	C.Esperanza	
1.4.5.	Quilipín	1,00	"	
1.4.6.	San Lorenzo	0,60	"	
1.4.7.	Lobos	1,00	"	
1.4.8.	Esperanza Norte	2,00	"	
1.4.9.	Esperanza Sur	0,30	"	
2.	<u>Cauce Queri</u> <u>Derivados</u>	10,00	R.Maule	
2.1.	Romero	4,50		
2.2.	Rosas-Fabry	1,20		
2.3.	Maquis	0,15		
2.4.	Farto Bajo	2,20		
2.5.	San Pablo Flores	2,50 1,00		
2.6.	Cerda	2,50		
3.	Sepúlveda	0,10	R.Maule	
4.	Gatica	2,20	R.Maule	

CANALES SECUNDARIOS DEL RIO MAULE EN SUBCUENCA 03.

N°	Nombre del Canal	Capac. (m3/s)	Fuente de Captación	Observaciones
5.	Olivar y Sn. Ignacio	3,00	R.Maule	
6.	Pando	4,50	R.Maule	
7.	Bobadilla	0,24	R.Maule	
8.	San Luis	0,30	R.Maule	
9.	El Maqui	0,50	R.Maule	
10.	Salas y Sta. Ema	0,25	R.Maule	
11.	El Molino	1,20	R.Maule	
12.	La Unión	0,60	R.Maule	
13.	Chivato	3,00	R.Maule	
14.	Loncoche	0,30	R.Maule	
15.	Los Naranjos	0,20	R.Maule	No posee derechos; se ubica en la 2a. sección del río.
	<u>Río Putagán</u>			
16.	Leiva-Viznaga	1,50	R.Putagán	
	<u>Derivados</u>			
16.1.	Leiva			
16.2.	Cañas Lira			
16.3.	Loyola			

SUBCUENCA 04. CAUDALES SECUNDARIOS SEGUN SU FUENTE.

i) Estero Caballo Blanco

Canal	Capacid. (m3/s)	Acciones R. Maule	Ribera	Observaciones
Panimávida	0,10	30	Izquierda	Derechos del río Maule

ii) Río Rari

Canal	Capacid. (m3/s)	Ribera	Observaciones
Canelillo	0,03	Izquierda	Recursos propios del río Rari
Molino	0,03	Izquierda	
Ramas	0,03	Izquierda	
Jones	0,03	Izquierda	
Rojas 1	0,03	Derecha	
Rojas 2	0,03	Derecha	

iii) Río Putagán

CANAL	CAPACIDAD (m3/s)	ACCIONES C.MELADO	RIBERA	OBSERVACIONES
Rabones	0,50	39,00	Derecha	Recursos Melado
Soledad 1	0,20	8,00	Izquierda	Recursos Melado
Valenzuela-				
Fuentes-	0,02		Izquierda	Recursos Putagán
Soledad 2	0,10		Izquierda	Recursos Putagán
Palacios	0,20		Derecha	Recursos Putagán
Putagán-				
Quiuquenes	0,40	11,25	Izquierda	Recursos Melado
Campos	0,20		Derecha	Recursos Putagán
Castro	0,03		Derecha	Recursos Putagán
Villa	0,02		Derecha	Recursos Putagán
Patos	0,20	11,00	Derecha	Recursos Melado
San				
Bartolomé	0,20		Izquierda	Recursos Putagán

iv) Estero Quiuquenes

CANAL	CAPACIDAD (m3/s)	ACCIONES C.MELADO	RIBERA	OBSERVACIONES
Ferrada	0,40	24,00	Izquierda	Derechos Melado
Cruz				(equivalentes)

v) Estero Batuco

CANAL	CAPACIDAD (m3/s)	ACCIONES C.MELADO	RIBERA	OBSERVACIONES
Municipal	0,50	26,5	Derecha	Derechos Melado
Cuéllar -	0,03	1,5	Derecha	Derechos Melado
Providencia	0,20	9,0	Derecha	Derechos Melado
Casablanca	0,20	8,0	Derecha	Derechos Melado
El Carmen /	0,30	13,0	Derecha	Derechos Melado
Puente Batuco	0,10	5,0	Derecha	Derechos Melado

vi) Río Ancoa

Canal	Capacidad (m3/s)	Acciones C.Melado	Ribera	Observaciones
Alamos Lama	1,80	110,00	Derecha	Derechos Melado
Encina- Letelier-				
Monjas	3,00	193,00	Derecha	Derechos Melado
Pando-				
Llancanao	1,00	60,50	Derecha	Derechos Melado
Quintas	-	2,50	Derecha	Derechos Melado
Cañada	2,00	46,95	Derecha	Derechos Melado
Zárate	-	16,50	Derecha	Derechos Melado
Muñoz	0,10		Derecha	Sin derechos
Ibáñez	0,10		Derecha	Sin derechos
Almendo	0,10	5,25	Derecha	Derechos Melado
Molino	0,10		Izquierda	Sin derechos
Almendo				
Abajo	2,00		Derecha	Sin derechos
San Bartolo	0,02		Izquierda	Sin derechos
Benavente	0,05		Derecha	Sin derechos
Palacios	0,03		Derecha	Sin derechos
González				
Ibáñez	0,10	6,00	Derecha	Derechos Melado
Margarita	0,10	6,00	Derecha	Derechos Melado
Ferrada				
Ibáñez	0,20	13,00	Derecha	Derechos Melado
Rojas	0,05		Izquierda	Sin derechos
Patagual	0,02		Izquierda	Sin derechos
Maitenes	0,20	8,50	Derecha	Derechos Melado

vii) Río Achibueno (Primera Sección)

CANAL	CAPACIDAD (m3/s)	ACCIONES R.ACHIB.	ACCIONES C.MELADO	RIBERA	OBSERVACIONES
Molino- Olate					
Urrutia	0,10	60		Derecha	Derechos Achib.
La Peña					
Gallegos	0,10	60		Derecha	Derechos Achib.
Cuarta					
Mesamávida	3,20	3.200		Izquierda	Derechos Achib.
Castro	0,10	100		Izquierda	Derechos Achib.
San Luis	1,70	1.200	30,0	Izquierda	Derechos Achib. y Melado
Benítez					
Llepo	0,20	200		Derecha	Derechos Achib.
Tapia					
Vásquez	1,00	1.000		Izquierda	Derechos Achib.
Cía					
Fósforos	0,20	200		Izquierda	Derechos Achib.
Pando- Bodega	2,00	1.300	65,5	Izquierda	Derechos Achib. y Melado (equiv.)
Contreras	0,03		1,0	Izquierda	Derechos Melado
J. Rojas	0,04	40		Derecha	Derechos Achib.
Sepúlveda					
Campos	0,05	50		Derecha	Derechos Achib.
Vásquez					
Norte	0,06	60		Derecha	Derechos Achib.
Vásquez Sur	0,03	30		Izquierda	Derechos Achib.
Huapi	0,70	600	4,5	Derecha	Derechos Achib. y Melado
Feliciano					
Tapia	0,40	330		Izquierda	Derechos Achib.
Montero	0,10	100		Izquierda	Derechos Achib.
Com. Rojas	0,20	200		Derecha	Derechos Achib.
Elgueta	0,04	40		Derecha	Derechos Achib.
San Gabriel- Aguada	1,60	1.589		Izquierda	Derechos Achib.
Calabrán					
Contreras	0,50	400		Derecha	Derechos Achib.
Almendro	2,00	1.970		Derecha	Derechos Achib.
Yañez					
Rojas	0,20	180		Derecha	Derechos Achib.
Hidalgo	0,03	30		Derecha	Derechos Achib.

viii) Río Achibueno (Segunda Sección)

Canal	Capacidad (m3/s)	Acciones	Ribera	Observaciones
Tapia	0,70		Izquierda	Derechos Achib.
Loyola	0,50		Izquierda	Derechos Achib.
Cuéllar	0,70		Izquierda	Derechos Achib.
Salgado- Pica	0,50		Izquierda	Derechos Achib'
González- Encina	0,80		Derecha	Derechos Achib.
Palmillano	0,30		Derecha	Derechos Achib.

ix) Estero La Sombra

Canal	Capacidad (m3/s)	Acciones	Ribera	Observaciones
Rosario Tapia	0,40	26	Izquierda	Derechos Melado (equivalentes)

x) Río Liguay

Canal	Capacidad (m3/s)	Acciones C.Melado	Ribera	Observaciones
Liguay	3,50	181	Derecha	Derechos Melado (equivalentes)

SUBCUENCA 05. DERECHOS Y CAPACIDAD DE LOS CANALES CON BOCATOMA EN EL RIO LONGAVI.

Canales	Acciones Permanentes río Longaví	Cap. máx. (m3/s)	Cap. actual (m3/s)
Quinta Alto	1.700	4,20	4,20
Tercera	800	3,50	2,80
Sexta	400	1,80	0,90
Quinta Abajo	300	0,80	0,60
Mercedes	1.200	2,10	1,55
Rosas	600	0,80	0,80
Primera	1.600	4,60	4,60
Total	6.600	17,80	15,45

SUBCUENCA 06. DERECHOS Y CAPACIDAD DE LOS CANALES CON BOCATOMA EN EL RIO LONGAVI.

Nombre del canal	Acciones permanentes Río Longaví	Cap. máxima (m3/s)
Maitenes	470	2,00
Cuñao	200	1,00
Retiro	1.200	3,30
Carmen	430	2,60
Nogales	1.300	1,90
Molino	1.000	1,90
San Ignacio	450	2,60
Copihue	900	3,80
Quillaymo *	500	1,50
Robles nuevos	385	1,80
Robles viejos	665	3,70
San Nicolás	1.520	5,30
Camelias *	400	1,60
Ibañez *	300	1,40
San Marcos	451	1,90
Romeral	400	1,50
Cuarteles, Orilla, etc. *	1.158	-
	11.729	

* Captados por Alimentador Digua

SUBCUENCAS 07 Y 08. CAPACIDAD DE LOS CANALES QUE FORMAN LA RED
DEL SISTEMA DIGUA-PERQUILAUQUEN-ÑIQUEN.

i) Canal Matriz Digua y Derivados.

Nombre	Longitud (Km)	Capacidad (m3/s)
Matriz	37,0	27,0
Derivado Cero	2,5	0,4
Derivado Uno	20,5	4,7
Subderivado Uno	4,1	0,6
Subderivado Dos	1,5	0,5
Subderivado Tres	2,6	0,3
Derivado Dos	10,9	2,0
Derivado Tres	20,6	14,1
Subderivado Cuatro	9,8	4,8
Subderivado Cinco	8,2	2,7
Subderivado Seis	3,6	1,5
Subderivado San Agustín	1,9	0,5
Subderivado La Selva	1,6	2,1
Derivado Cuatro	6,5	3,0
Derivado Cinco	4,9	0,5

ii) Canales del Río Longaví

Nombre	Capacidad (m3/seg)
Porvenir Soto	0,85
Villa Rosa	1,88
Municipal ó Población y	
Carros Norte	2,27
Los Cardos	0,36
Porvenir Urutia	0,85

iii) Canales del río Perquillauquén

Nombre	Capacidad (m3/seg)
Labrín	0,09
Bucalemu	0,49
San Vicente	0,76
Caro	0,12
Olave	0,20
Santa Fresia	0,34
San Martín	0,09
Abarzúa	0,18
San Manuel	0,45
Huenutil	0,48
San Ramón	0,39
San Lorenzo	0,13
Meza	0,08

iv) Canales del Río Niquén

Nombre	Capacidad (m3/seg)
Valencia	2,50
Leiva	0,30
Toro	0,37
Acuña	0,82
Flor de Niquén	0,95
Coronta (derivado del Valencia)	0,27
Pepe (derivado del Valencia)	0,64
Belén (derivado del Flor de Niquén)	1,22

SUBCUENCA 09. LONGITUDES Y CAPACIDADES DEL CANAL MELOZAL Y SU RED DE DERIVADOS.

Nombre	Capacidad de Proyecto (lts/seg)	Capacidad de Trabajo (lts/seg)	Longitud (kms)
Matriz	7.500	9.000	37.
Mari-Maura	585	585	6
Vaquería	1.672	1.672	40
Peumal	530	530	4
Manantiales	1.859	1.859	27
Total kilómetros			114

SUBCUENCA 11. LONGITUDES Y CAPACIDADES DE LOS CANALES DERIVADOS DEL EMBALSE TUTUVEN.

Nombre del canal	Capacidad (m3/s)	Longitud (Kms)
Tronco	1,87	8,57
Cauquenes	0,93	13,64
Miraflores	0,16	6,04
Pilén	0,40	10,10
Rosal Matriz	0,36	6,78
Rosal Alto	0,12	3,19
Rosal Bajo	0,10	5,04
Boldo	0,55	20,21

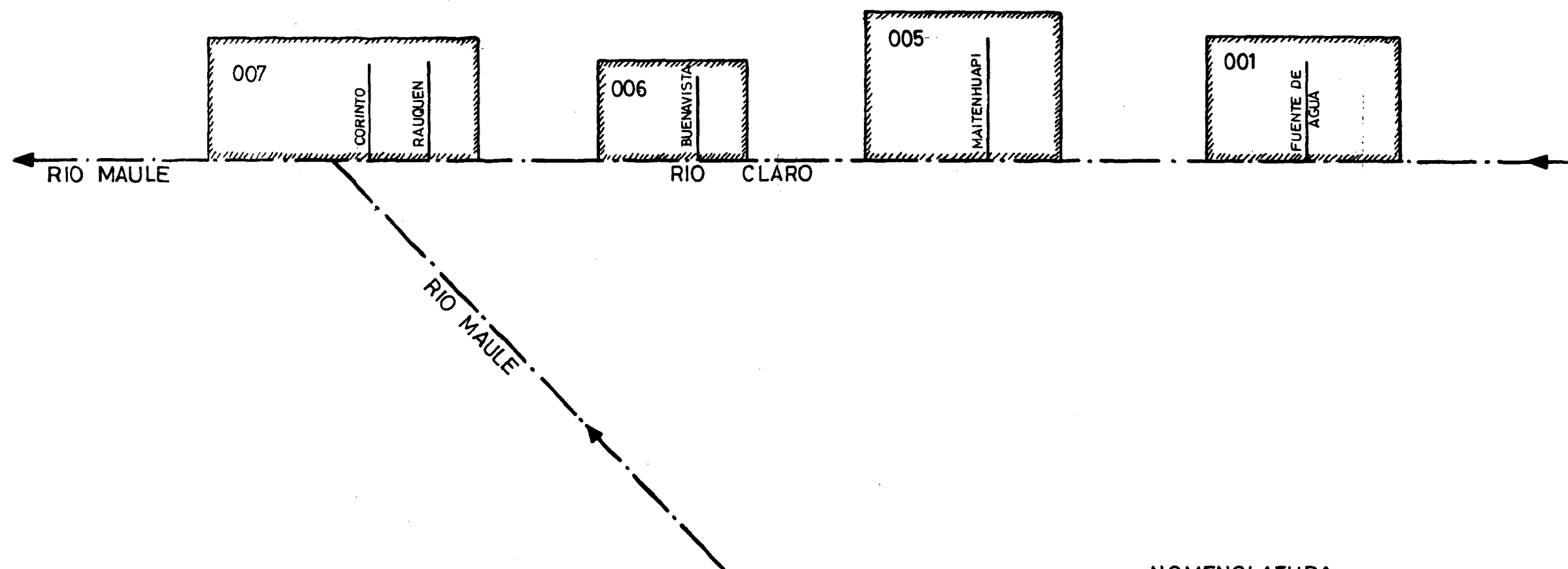
SUPERFICIE NETA CUBIERTA CON RED DE RIEGO Y PORCENTAJE DE ESTA EN RELACION A LA SUPERFICIE REGABLE DE CADA SUBCUENCA.

Subcuenca	Superficie neta (hás)		Porcentaje con red (%)
	Potencialmente regables	Con red.	
01	3.313	3.313	100,0
02	138.835	130.308	93,9
03	55.548	55.548	100,0
04	48.376	48.376	100,0
05	21.717	21.717	100,0
06	41.658	32.671	78,4
07	73.229	41.274	56,4
08	22.943	10.764	46,9
09	17.360	7.387	42,6
10	3.058	-	-
11	23.455	1.848	7,9
Total	449.442	353.206	78,6

VOLUMEN DE REGULACION NOCTURNA EXISTENTE EN CADA UNA DE LAS SUBCUENCAS.

Subcuenca	Volumen de regulación (m3)
01	46.500
02	3.200.000
03	100.000
04	-
05	550.000
06	460.000
07-08	150.000
09	-
10	-
11	-
Total	4.506.500

SUB CUENCA 01 (Claro Noroeste)
ESQUEMA DE ZONIFICACION Y DIAGRAMA DE
CANALES

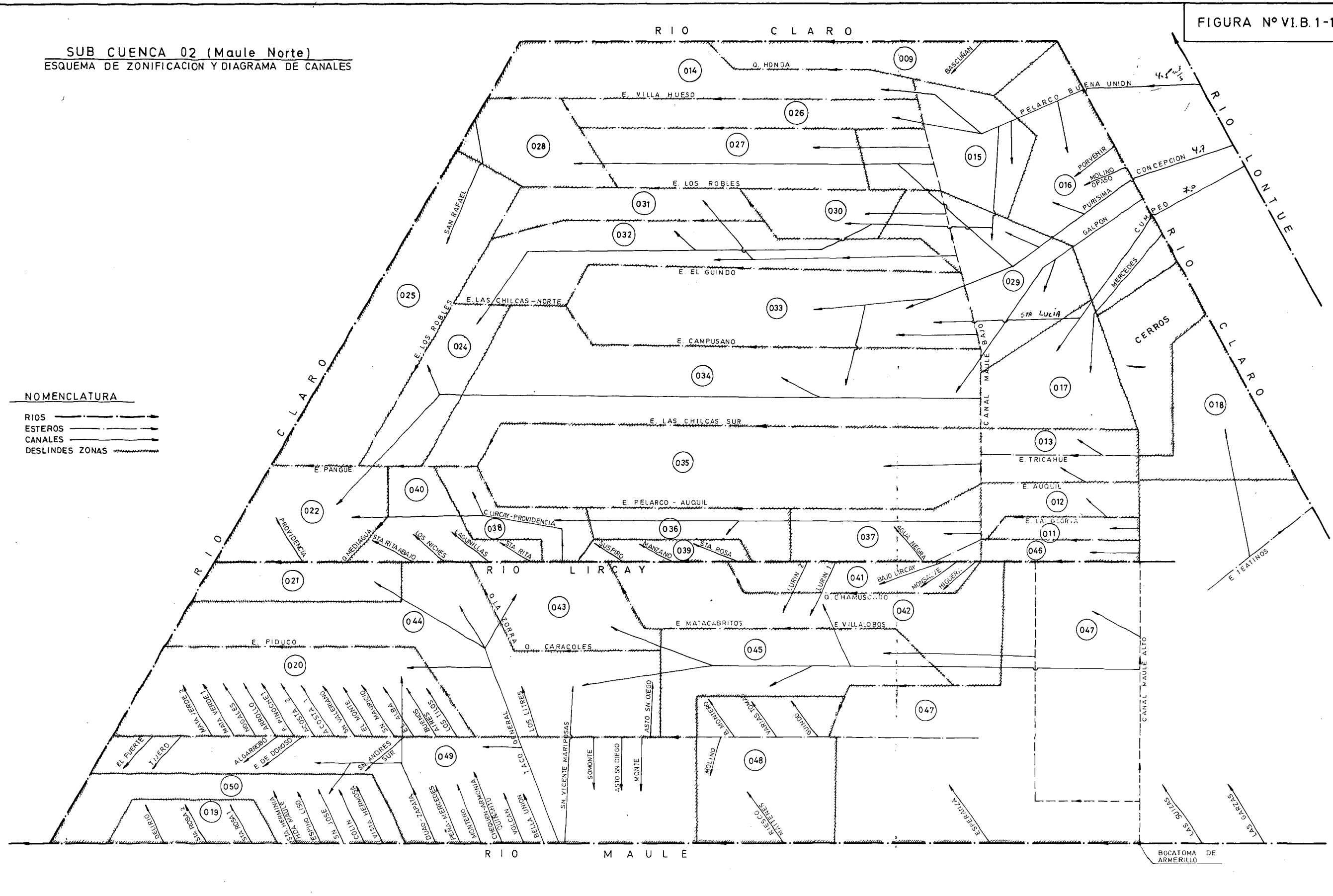


NOMENCLATURA

Rios - - - - -
 Canales ————
 Deslindes zonas 

FIGURA N° VI.B. 1-1-2

SUB CUENCA 02 (Maule Norte)
ESQUEMA DE ZONIFICACION Y DIAGRAMA DE CANALES



SUB-CUENCA 03 (Maule Sur)
ESQUEMA DE ZONIFICACION Y DIAGRAMA
DE CANALES

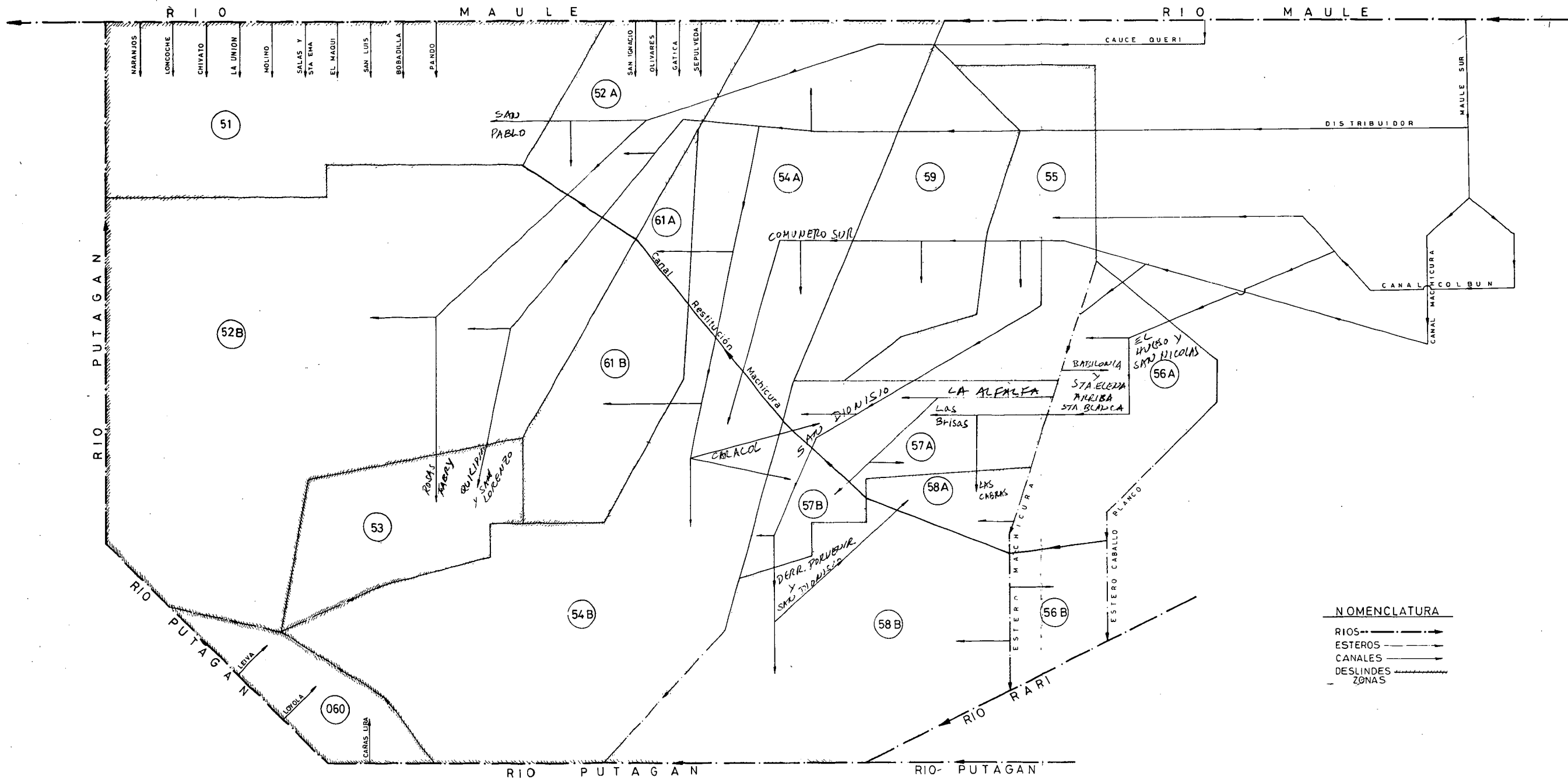
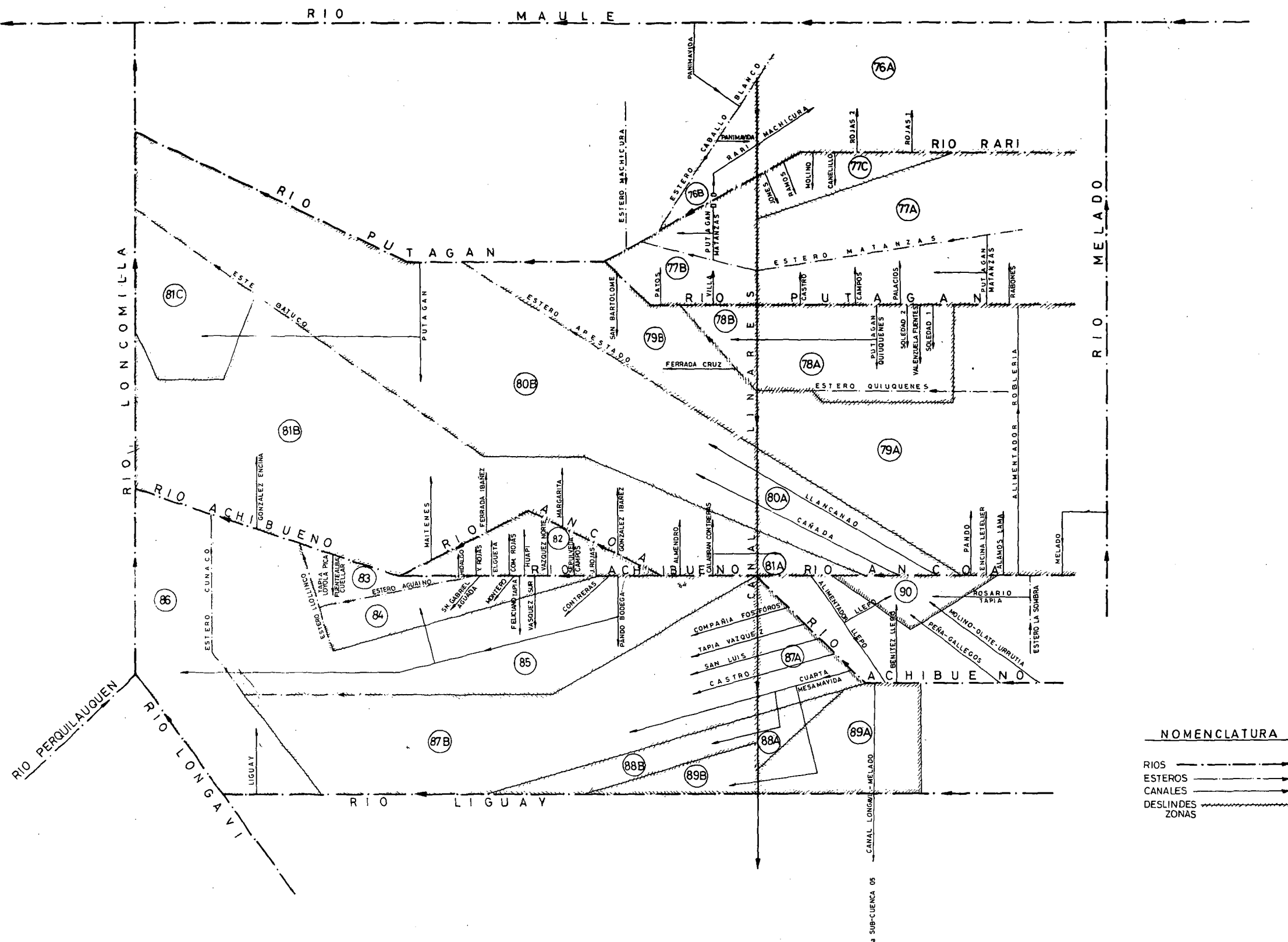
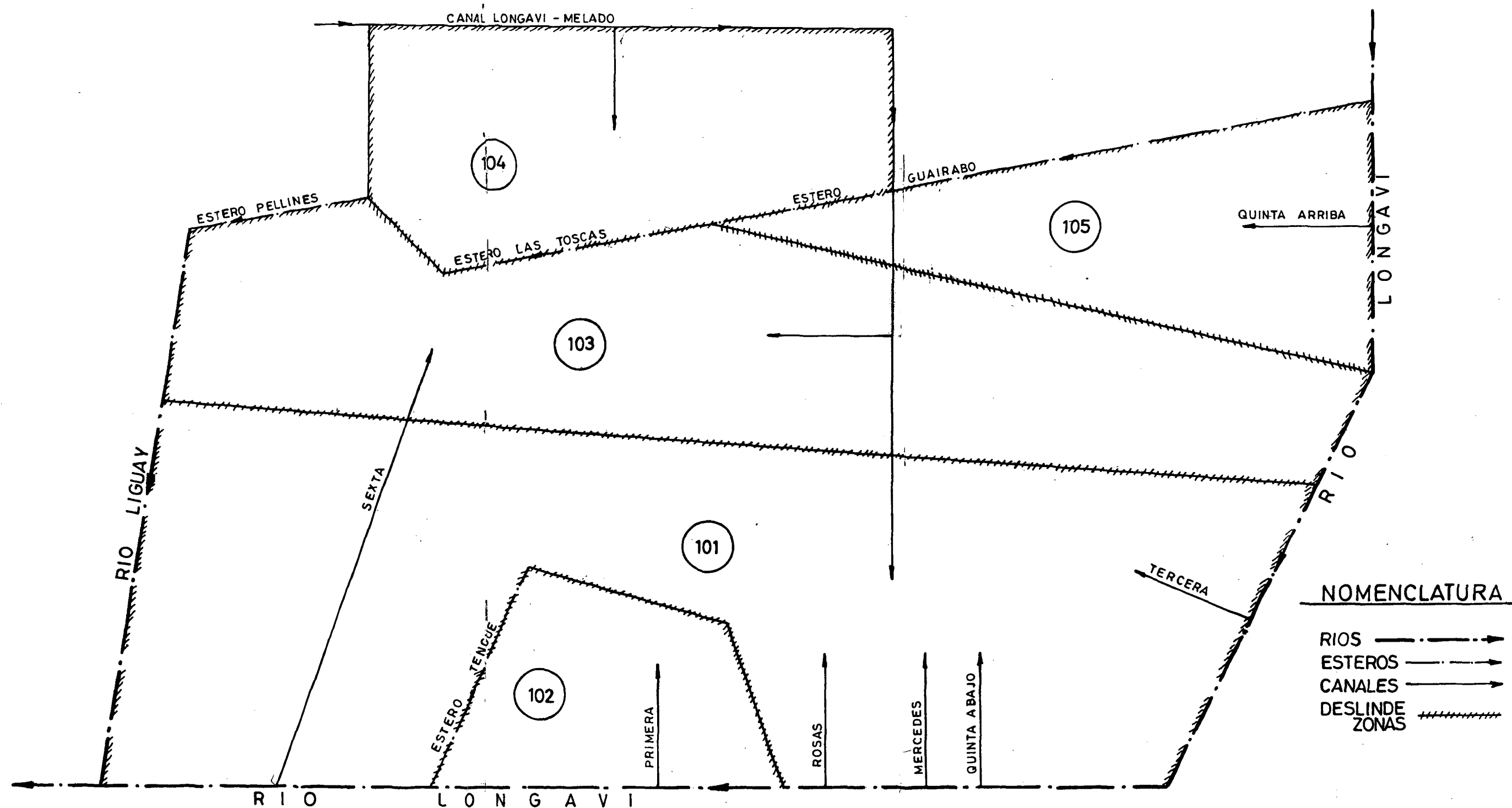


FIGURA N° VI.B. 1-1-4

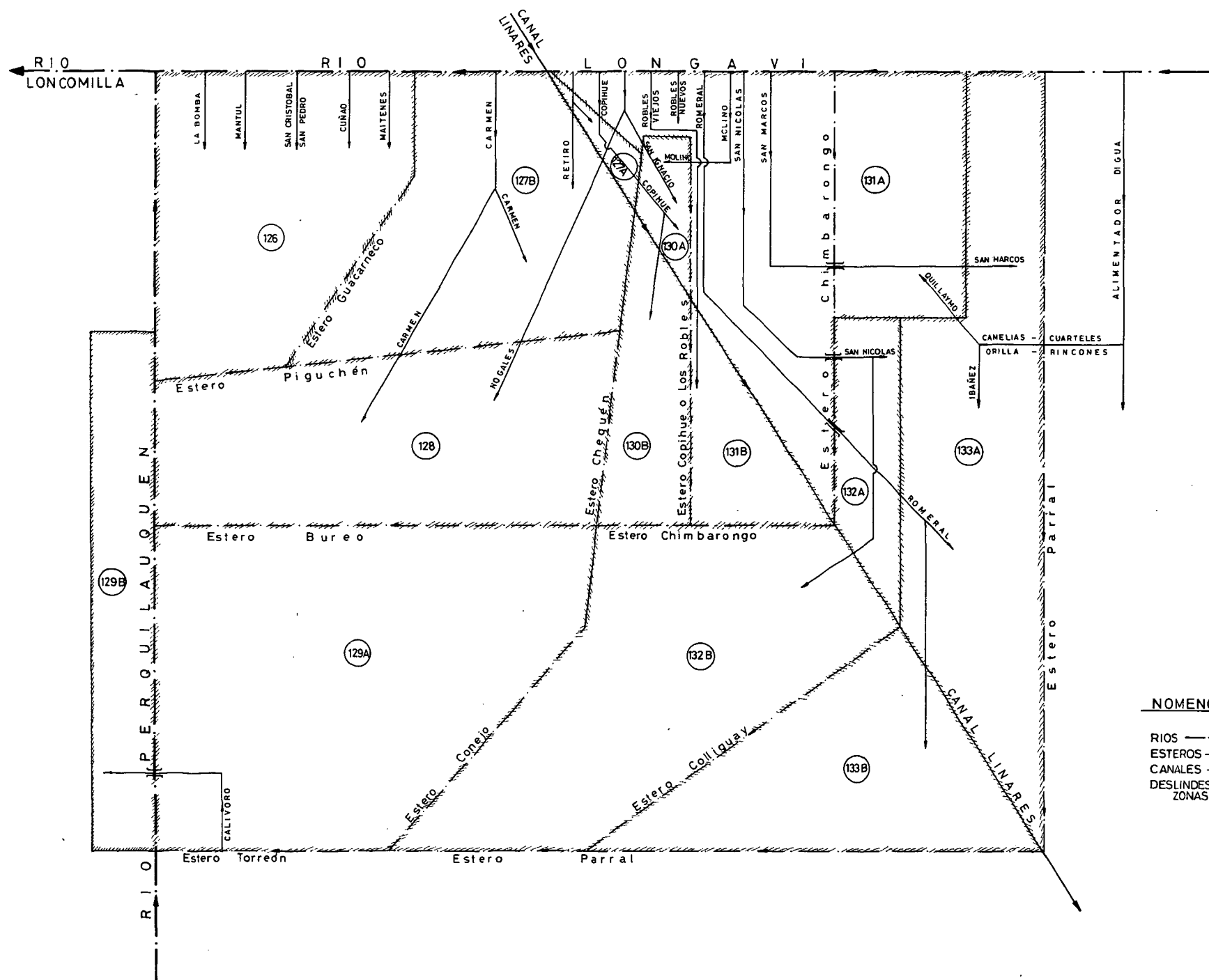


SUB CUENCA 05 (Longaví Norte) ESQUEMA DE ZONIFICACION Y DIAGRAMA DE CANALES

FIGURA Nº VI.B.1-1-5



SUB CUENCA 06 (Longaví Sur)
ESQUEMA DE ZONIFICACIÓN Y DIAGRAMA
DE CANALES

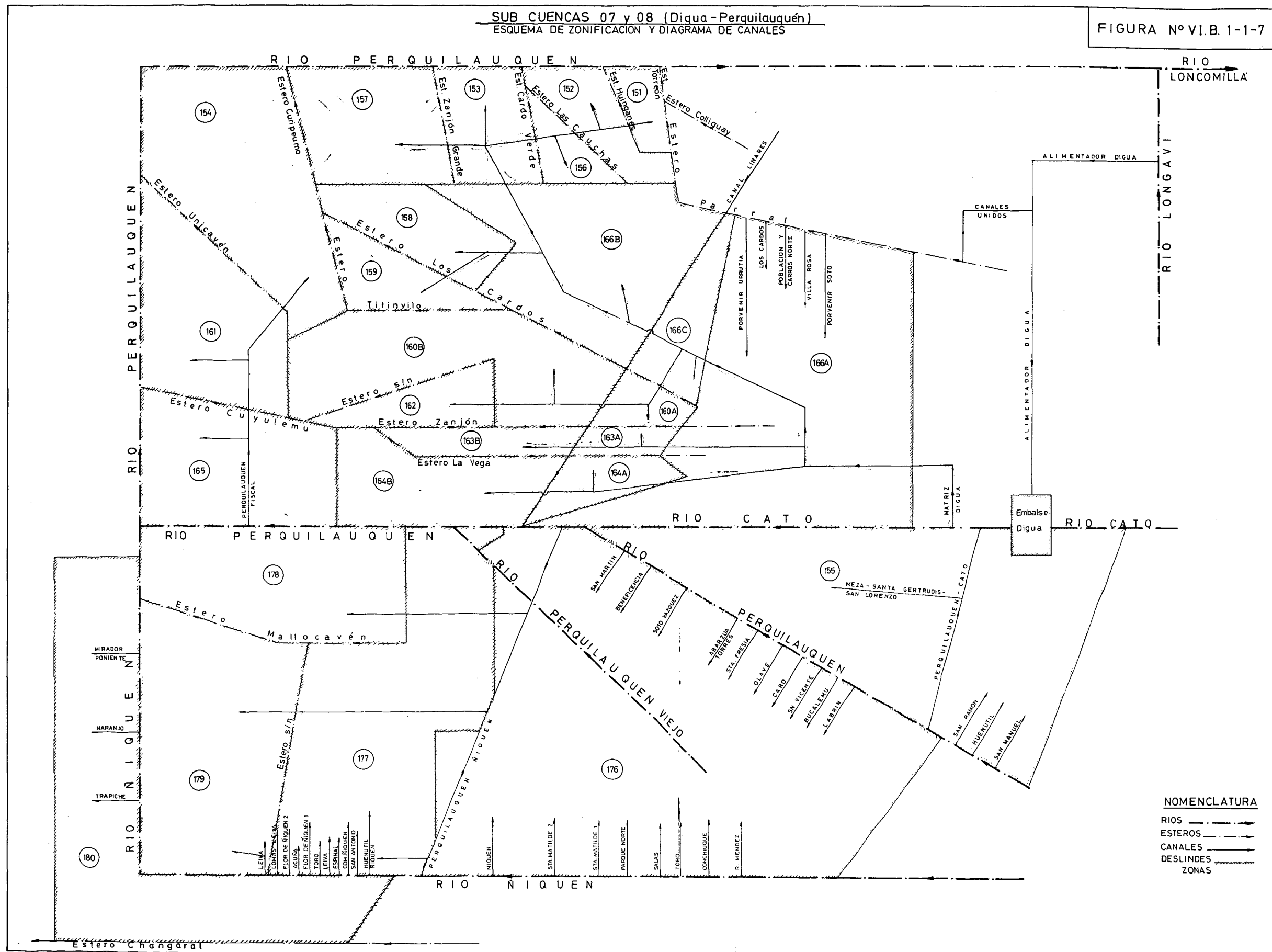


NOMENCLATURA

- RIOS ———→
- ESTEROS ———→
- CANALES ———→
- DESLINDES ZONAS - - - - -

SUB CUENCAS 07 y 08 (Digua-Perquillauquén)
ESQUEMA DE ZONIFICACION Y DIAGRAMA DE CANALES

FIGURA Nº VI.B. 1-1-7



NOMENCLATURA

RIOS ———→

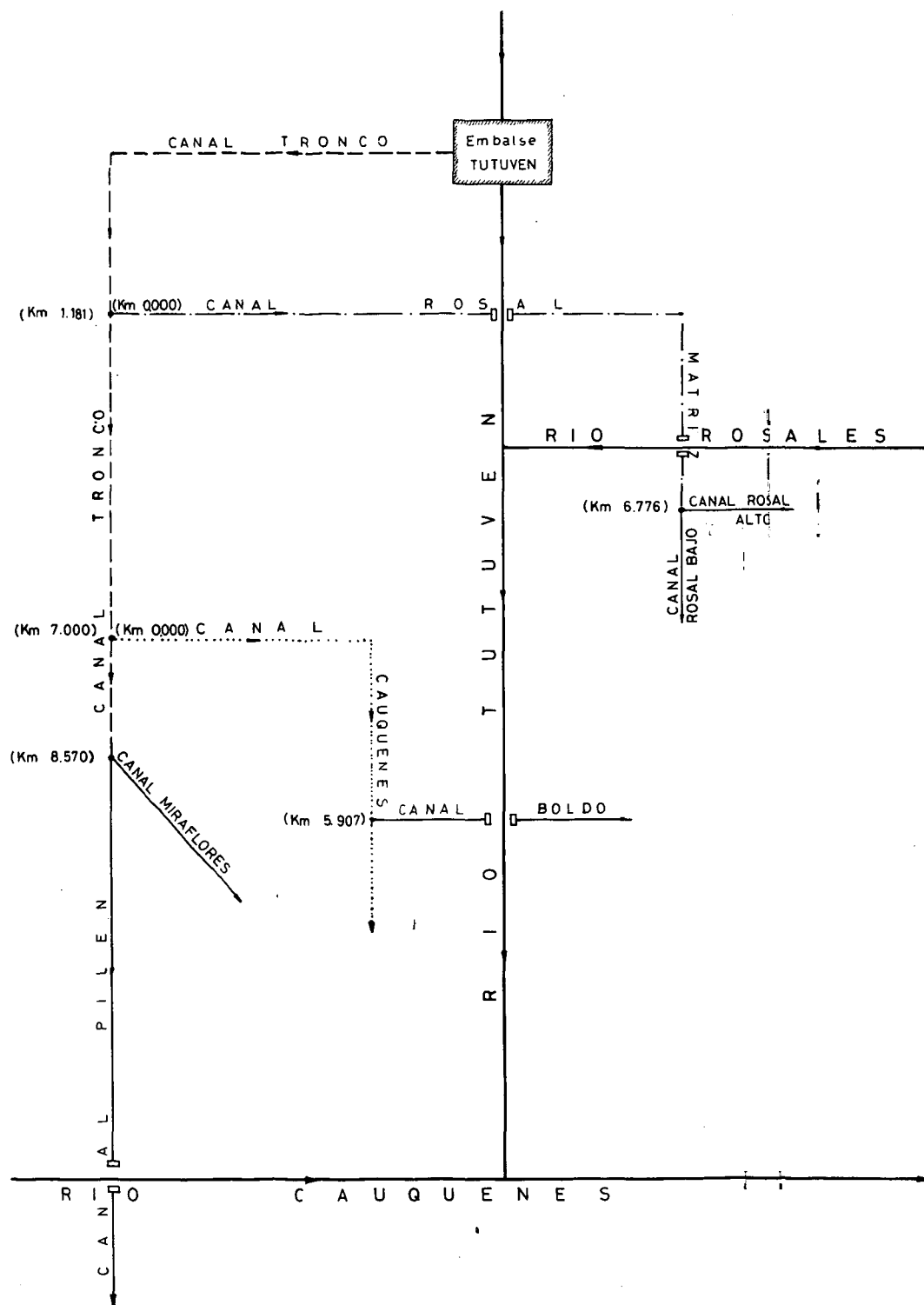
ESTEROS ———→

CANALES ———→

DESLINDES ———→

ZONAS

SUB CUENCA (Tutuvén)
DIAGRAMA DE CANALES DEL
SISTEMA TUTUVÉN



NOMENCLATURA

-
- Diagrama de la red de drenaje de la zona de estudio. Muestra una red de drenaje con ríos, canales tronco, canal Rosal Matriz, canal Cauquenes, canales varios, embalse Tutuven y sifones.
- RIOS
 - CANAL TRONCO
 - CANAL ROSAL MATRIZ
 - CANAL CAUQUENES
 - CANALES VARIOS
 - EMBALSE TUTUVEN
 - SIFONES

DERECHOS DE LOS CANALES

CANAL ROSAL BAJO	86, 70
CANAL ROSAL ALTO	130, 50
CANAL ROSAL MATRIZ	193, 70
CANAL BOLDO	508, 10
CANAL CAUQUENES	327, 80
CANAL PILEN	427, 10
CANAL MIRAFLORES	177, 50
CANAL TRONCO	297, 70
SUB- TOTAL	2 149, 10
MUNICIPALIDAD, CARABINEROS ETC	18, 52
T O T A L	2 167, 62

VI.B.2.- OPERACION DEL SISTEMA

INDICE DEL CAPITULO

VI.B.2. OPERACION DEL SISTEMA

1. MODALIDADES DE LA OPERACION
2. ORGANIZACION DE LOS REGANTES
 - 2.1. Organización legal de los regantes
 - 2.1.a. Juntas de Vigilancia
 - 2.1.b. Asociaciones de Canalistas
 - 2.2. Instituciones especiales
3. COSTOS DE OPERACION
 - 3.1. Introducción
 - 3.2. Costos de operación actuales
 - 3.2.a. Cooperativa de Riego del Centro
 - 3.2.b. Distrito de conservación de sue_
los y aguas "Digua".
 - 3.2.c. Asociación canal Melado
 - 3.2.d. Asociación canal Maule
 - 3.3. Análisis de costos en las Instituciones de Riego
 - 3.4. Costos de operación por subcuencas
 - 3.4.a. Subcuencas administradas por or_
ganizaciones de riego (02-07 y 08)
 - 3.4.b. Subcuencas sin organizaciones de riego (06)
 - 3.4.c. Subcuencas mixtas (03-04 y 05)
 - 3.4.d. Subcuencas 01-09-10 y 11
 - 3.4.e. Validez de las proyecciones rea_
lizadas
 - 3.4.f. Comentario y conclusiones

OPERACION DEL SISTEMA DE RIEGO.

El análisis de la operación del sistema de riego exige estudiar los elementos que permiten ponerlo en acción para efectuar el riego. Es necesario establecer las normas o reglamentación a las cuales se sujeta la operación, las características de las organizaciones de regantes y los costos que demanda dicha operación.

1. MODALIDADES DE LA OPERACION.

En el anexo N° VI.B.2-1 se presenta para cada una de las subcuencas definidas en el estudio, un detalle de las fuentes de recursos y sus normas de distribución con indicación de las organizaciones que efectúan la operación del sistema.

En las fuentes de recursos se señalan los ríos y esteros que abastecen la subcuenca, con una descripción de los canales más importantes que salen de ellos.

En cuanto a las normas de distribución de los recursos de los ríos, se indican los diagramas de distribución de los derechos de éstos entre las diferentes zonas de riego de la subcuenca, y cuando la importancia del canal lo justifica, como por ejemplo el canal Maule Norte, el diagrama interno de división de los derechos de la asociación de canalistas correspondiente.

Respecto de las organizaciones que efectúan la operación, se indica para cada subcuenca, quiénes la efectúan en las distintas áreas que abarca la subcuenca, sin tratar de la estructuración interna de dichas organizaciones, las cuales se analizan en otros anexos.

2. ORGANIZACION DE LOS REGANTES.

Al analizar las organizaciones que se destinan al riego, se ha hecho una distinción entre aquellas que se ajustan a las prescripciones del Código de Aguas, como son las Juntas de Vigilancia y Asociaciones, y las que se han creado como complemento de las anteriores, con el fin de perfeccionar las labores que éstas realizan.

Las primeras se han incluido bajo el título de "Organizaciones Legales" y las segundas bajo el de "Instituciones Especiales".

Respecto de las organizaciones legales, dado el nivel de prefactibilidad del estudio y el uso de la zona de riego como unidad menor de trabajo, el acento se ha puesto en el análisis de las Juntas de Vigilancia por sobre el de las Asociaciones de Canalistas. De estas últimas sólo se ha estudiado más a fondo aquellas que por su magnitud constituyen un sistema de riego, como es el caso de la existente en el canal Melado. En Anexo VI. B.2-2 se presenta un detalle de las organizaciones legales de regantes existentes para las distintas fuentes de riego de la cuenca.

En cuanto a las instituciones especiales, se les ha denominado de este modo, puesto que su existencia no corresponde a una exigencia de la Ley de Aguas, sino a iniciativas libres de los regantes, que tienen por finalidad el operar y promover el riego de las áreas donde actúan.

Las organizaciones estudiadas como instituciones especiales son: la Cooperativa de Riego del Centro y el Distrito Digua. Estas dos instituciones que son las de mayor importancia en la operación de riego de la cuenca, representan además dos tipos de iniciativas, una de carácter privado y la otra estatal, de gran interés para fijar normas de acción a futuro en la organización del riego. El anexo N° VI.B.2-3 detalla la forma de operación y la organización interna de estas instituciones.

2.1. Organización legal de los regantes.

2.1.a. Juntas de Vigilancia.

Las Juntas de Vigilancia son personas jurídicas integradas por personas naturales, Asociaciones de Canalistas, Comunidades de Agua u otras personas jurídicas que en cualquiera forma aprovechan aguas de una misma cuenca u hoya hidrográfica y tienen por objeto administrar y distribuir las aguas a que tienen derecho sus miembros en los cauces naturales.

El total de los derechos de aprovechamiento constituidos en Junta de Vigilancia se entiende dividido en acciones que se distribuyen entre los canales en proporción a los derechos de aprovechamiento que se extraen por cada uno de ellos.

Las Juntas de Vigilancia son dirigidas por un Directorio que está formado, por regla general, por los presidentes de las Asociaciones de Canalistas que la integran y está compuesto, por lo menos, de tres miembros y no más de once.

El personal de trabajo de las Juntas de Vigilancia, que es designado por el Directorio, está compuesto por el repartidor de agua, el secretario y los celadores, cuyas atribuciones y deberes se rigen por el Código de Aguas vigente, además de aquellas que le imponga el Directorio respectivo.

El Presidente de la República puede declarar el agotamiento de las aguas que corren por cauces naturales y seccionar las corrientes. Sin embargo, habrá una Junta de Vigilancia en cada sección de una corriente natural cuando se considere como corriente distinta para los efectos de la distribución.

También habrá una Junta de Vigilancia para cada sección de una corriente natural en la cual se distribuyan las aguas en forma independiente de las secciones vecinas de la misma corriente.

Podrá también formarse una Junta de Vigilancia en una sección de una corriente natural declarada agotada y que distribuya sus aguas en forma independiente del resto de la corriente.

A continuación se presenta un resumen, para la cuenca del río Maule, de aquellas corrientes que están organizadas en Juntas de Vigilancia, con indicación del seccionamiento y acciones totales, tanto de ejercicio permanente como eventual. El detalle de estas organizaciones que se resumen a continuación se encuentra en el anexo N° VI.B.2-2.

D E R E C H O S

Corriente	Sección	Permanentes	Eventuales
Río Lontué	Primera	110,71 Acc.	-
Río Claro	Primera	100.000,00 Acc.	33.333 Acc.
Río Maule	Primera	120.802,29 Acc.	-
Río Achibueno	Primera	13.309,00 Acc.	-
Río Achibueno (*)	Segunda	2.975,00 Acc.	-
Río Longaví	Primera	20.920,00 Acc.	13.620 Acc.
Río Perquilauquén (*)	Primera	731,00 Reg.	-
Estero Colín	Primera	82,00 Acc.	-

(*) Roles tentativos sin legalizarse hasta la fecha.

2.1.b. Asociaciones de Canalistas.

Son personas jurídicas formadas por varias personas que tienen derechos de aprovechamiento común de las aguas de un mismo cauce artificial, cuyo objeto es tomar las aguas del canal matriz y repartirla entre sus asociados en proporción a los derechos de aprovechamiento de cada usuario.

Las asociaciones son administradas por un Directorio nombrado por las Juntas de Accionistas y compuesto por accionistas con derecho a voto, en un número no inferior a tres y no superior a once.

El personal de trabajo de una Asociación de Canalistas es, en general, integrado por un profesional (Ing. Civil), secretario, celadores y personal administrativo y las labores que desempeñan son aquellas que les impone el Directorio.

En la cuenca de río Maule existen las siguientes Asociaciones de Canalistas.

Del río Lontué : Canal Cumpeo, Canal Purísima y Canal Peñaflor u Opaso.

Del río Claro : (Primera Sección) Canal Galpón, Canal Bascunán o San Luis y Canal Molino u Opaso, que forma parte de la Asociación canal Peñaflor.

Del río Claro : (Segunda Sección) canal San Rafael.

Del río Maule : (Primera Sección) canal Maule Norte, canal San Vicente-Mariposas, canal Taco General, canal

Lircay, canal Santa Elena, canal San Miguel, canal Sandoval, canal Volcán, canal Duao y Zapata, canal Colín, canal Melado, canal Romero, canal Cerda, canal Gatica, canal Pando, canal El Molino, canal Quiñantú, canal Melozal y canal Chivato.

Del río Putagán : Canal Putagán

Del río Longaví : (Primera Sección) Canal Villa Rosa.

Del río Tutuvén : Asociación de Canalistas del Embalse Tutuvén.

2.2. Instituciones especiales.

Se trata en el presente capítulo de hacer un breve resumen de las instituciones especiales que operan y administran sistemas de riego en la cuenca del Maule, cuyo detalle se señala en el Anexo N° VI.B.2-3.

Tales instituciones son la Cooperativa de Servicio de Riego del Centro Ltda. y el Distrito de Conservación de Suelos y Aguas "Digua".

La Cooperativa de Riego es un organismo particular de tipo cooperativo que se creó en el año 1966 como una respuesta a los múltiples problemas que planteaba la sub-división de la tierra a los pequeños regantes y a las pequeñas asociaciones de canalistas existentes en la zona de Talca.

Esta institución ha logrado agrupar a la gran mayoría de las Asociaciones de canalistas con derechos inscritos en la Junta de Vigilancia del río Maule, administrando y operando los canales y obras de riego.

Actualmente administra 33 organizaciones, incluídas la Junta de Vigilancia del río Maule y la Asociación canal Maule, y atiende a través de ellas en forma directa, una superficie de 115.000 hás aproximadamente.

A lo largo de su evolución y desarrollo, ha logrado éxito en sus gestiones, proporcionando a sus asociados, entre otros, los siguientes servicios: asistencia técnica en proyectos de ingeniería hidráulica, construcción de obras, mantención y operación de los canales, servicio de secretaría y contabilidad, asesoría legal, etc.

Por su parte, el Distrito de Conservación de Suelos y Aguas, "Digua" se creó a través de un acuerdo específico suscrito por la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas, la División de Conservación de Recursos Naturales Renovables del SAG, dependiente del Ministerio de Agricultura y el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), dependiente de la OEA, el año 1972.

Surgió a partir de la iniciativa estatal ante la urgente necesidad de crear una institución que se hiciera cargo de la explotación y conservación de las obras de riego del sistema del Embalse Digua, a la vez que -y fundamentalmente- prestar una asesoría y colaboración técnica a los regantes del área del distrito que constituye una zona de bajo desarrollo agrícola.

En la actualidad la operación del sistema de riego la realiza la Dirección de Riego, y el convenio anteriormente citado, que permitió la formación del Distrito Digua, quedó caducado a fines del año 1976.

A partir de los antecedentes de la Memoria del año 1975 del Distrito Digua, se concluye que la superficie atendida por el Distrito de Riego Digua alcanza a 17.000 hás aproximadamente.

Finalmente, y tal como se señala en el anexo correspondiente, estas instituciones especiales surgieron como una solución a los problemas concretos que planteaba el riego de determinadas zonas.

Bajo esta perspectiva, y como un comentario común respecto a estas instituciones especiales, es importante señalar que, siendo el origen y la forma de gestación de cada una de estas dos instituciones completamente distinto, en ambos casos se dió respuesta a una necesidad real, adecuando la fórmula a las circunstancias concretas que rodeaban a cada caso.

Por otra parte, las funciones que ambas desarrollan no son absolutamente comparables, coincidiendo eso sí, en que ambas se ordenan a la operación del sistema de riego de las respectivas zonas.

Se estima que la relación entre la acción del Estado y de los particulares debe regirse por el "principio de subsidiaridad". En todo caso es conveniente establecer que la acción del Estado es imprescindible en muchos casos por el momento, debiendo tender a traspasar muchas de estas funciones a los particulares, en la medida que éstos, como producto de una mayor tecnificación de sus organizaciones, vayan siendo capaces de asumir las responsabilidades correspondientes.

Finalmente debe ponerse de manifiesto que se estima que uno de los objetivos a que debe tenderse en la cuenca del Maule, en relación a su organización, es el de ir a la creación de un Distrito General de Riego, capaz de manejar y desarrollar como un conjunto los recursos hídricos de la cuenca.

3. COSTOS DE OPERACION.

3.1. Introducción.

La determinación de los costos de operación en la actual situación de riego de la cuenca debe ser el punto de partida para hacer la evaluación de dichos costos en las situaciones de desarrollo básico y de pleno riego.

Los principales antecedentes que permiten conocer cuantitativamente los actuales costos de operación de los sistemas de riego están disponibles a nivel de las organizaciones de regantes, detalladas en VI.B.2.2, las que, como ya se ha dicho, tienen un campo de acción que no coincide, en general, con las distintas subcuencas en que se ha dividido la cuenca del Maule para su análisis en el presente estudio. Se plantea así la necesidad de establecer ciertas relaciones o leyes generales de comportamiento en relación con el desarrollo de las organizaciones de riego, que permitan estimar para cada subcuenca los costos de operación, a partir de los valores reales de costos obtenidos en las principales organizaciones de regantes de la cuenca.

3.2. Costos de operación actuales.

Los antecedentes obtenidos de las instituciones de riego, complementados con la información acerca de las superficies efectivas de riego, permiten expresar dichos valores en US\$/há, lo que resulta necesario para compatibilizarlos con el resto de los costos evaluados en el proyecto.

3.2.a. Cooperativa de Riego del Centro.

En el caso de la Cooperativa de Riego los costos de operación se obtuvieron a partir de los antecedentes publicados en la Novena Memoria Anual, considerando los gastos o inversiones que aparecen en los estados de cuentas de las asociaciones de canalistas administrados por la cooperativa durante el ejercicio de la temporada 1976 - 1977. No se consideraron los costos de la Asocia

ción canal Maule, ya que aunque dicha asociación es administrada por la cooperativa, fue tratada como una organización de riego aparte, dada la envergadura de su infraestructura de riego, y la superficie que atiende; razones que no la hacen comparable con el resto de las asociaciones administradas por la cooperativa. Tampoco se contabilizaron los costos de las asociaciones: Taco General y Cauce Queri, ya que no constituyen un canal, en el sentido físico, y corresponden más bien a las obras de captación a partir de las cuales se unifican varios canales constituidos en Asociaciones cuyos costos fueron considerados. De este modo se evita contabilizar dos veces una misma superficie.

3.2.b. Distrito de Conservación de Suelos y Aguas "Digua".

Para el caso del Distrito Digua, los costos de operación se determinaron, elaborando la información contenida en la Memoria 1975, donde se resumen las actividades realizadas por esta institución durante dicho año calendario. Dado que no existen asociaciones de canalistas dentro de la superficie que cubre la administración del distrito, los costos se determinaron considerando el total de inversiones realizadas por concepto de operación de todo el sistema de riego que maneja esta institución, dividiendo dichos costos por la superficie efectivamente regada durante el período considerado, a fin de establecer los costos unitarios de operación.

3.2.c. Asociación Canal Melado.

Los costos de operación para la Asociación canal Melado se determinaron por intermedio de los antecedentes que figuran en la Carpeta Anexa al Acta de Entrega de dicho canal, que hiciera la Dirección de Riego a los propios usuarios del canal en Enero de 1977 y que fuera publicado en Mayo de 1977. Tales inversiones corresponden, por lo tanto, al último ejercicio de la Administración Fiscal durante el año calendario 1976.

3.2.d. Asociación Canal Maule.

En la Asociación canal Maule, sus costos de operación fueron determinados, al igual que para el resto de las asociaciones administradas por la Cooperativa de Riego, a partir de los antecedentes sobre las inversiones del ejercicio 1976 - 1977 publicados en la Novena Memoria Anual.

3.3. Análisis de costos en las instituciones de riego.

Los costos de operación de las organizaciones de regantes se han dividido en tres tipos: costos de administración, costo de conservación y costos de mejoramiento, los que se explican a continuación:

Costos de Administración: En este tipo de costos, se incluyen todos los gastos efectuados por concepto del servicio que corresponde a la administración prestada por las distintas organizaciones que manejan los sistemas de riego.

Se incluyen, por lo tanto, dentro de estos costos los siguientes ítems principales:

- Servicios de Administración
- Gastos generales
- Materiales de oficina
- Remuneraciones de EE. y OO. permanentes
- Combustibles y lubricantes
- Repuestos de vehículos y reparación de maquinaria, etc.

Costos de Conservación: En este tipo de costos, se incluyen todos aquellos relacionados con la conservación y limpieza de los canales, la vigilancia y el equipo de celadores encargados de operar el sistema de entregas y distribución de las aguas, la mantención permanente de las obras de captación, y en algunos casos la contratación de obreros eventuales para realizar las faenas de limpia de los canales.

Costos de Mejoramiento: Este último tipo de costos, dice relación con las inversiones realizadas en la reparación de obras de distribución, compuertas, marcos y entregas, tanto en los canales principales y su red de canales derivados. También comprende el mejoramiento de obras existentes, necesario para conservar la red de riego en buen estado, como ser revestimientos en ciertos tramos cortos de canal, etc. Finalmente, se han asignado a este tipo de costos los gastos efectuados por imprevistos generales.

En Anexo N° VI.B.2-4 se presenta el análisis de costos de operación de las principales organizaciones de riego de la cuenca, en el cual se ha procurado agrupar los antecedentes proporcionados por dichas instituciones en los tres tipos de costos ya expuestos.

3.4. Costos de operación por subcuenca.

La determinación de los costos de operación por subcuencas, a partir de las informaciones recogidas de las instituciones de riego, las que se presentan en Anexo N° VI.B.2-4, ofrece diferentes alternativas en atención al diferente desarrollo que dichas instituciones han alcanzado en cada subcuenca.

Se distinguen a este efecto tres tipos de subcuencas;

- a. Subcuencas administradas totalmente por las organizaciones de riego analizadas;
- b. Subcuencas en las que no existen organizaciones que operen su sistema de riego, y
- c. Subcuencas "mixtas", en las cuales las organizaciones consideradas administran un sistema o un conjunto de canales que cubren sólo una parte de la superficie de la subcuenca.

En los casos b. y c. se hizo una proyección de los costos de operación, a partir de un grupo de 29 canales, constituidos en sus respectivas asociaciones de Canalistas y que son administrados por la Cooperativa de Riego. Estos 29 canales son los mismos que se indican en el cuadro N° VI.B.2-4-1, a los que se agregaron la Asociación Taco General con 20.613 há y un costo de operación de US\$ 0.97/há, y la Asociación Cauce Queri, con 9.151 há y un costo de operación de US\$ 0,70/há.

Los graficos que muestran los costos de operación unitarios, en función de la superficie servida para los 29 canales analizados, se presentan en las figuras N° VI.B.2-1 y N° VI.B.2-2; en éste último se muestran los valores obtenidos en papel doble-logarítmico.

Se puede apreciar con bastante claridad la tendencia decreciente de los costos unitarios, a medida que el canal riega una mayor superficie.

De este modo, se ha trazado en base a los valores de la figura N° VI.B.2-2 la recta de mejor ajuste mediante el método de los mínimos cuadrados, llegando a la siguiente expresión para los logaritmos de las variables:

$$\log C_u = 2,67 - 0,59 \log S$$

que equivale a la expresión analítica:

$$C_u = 467,7 \times S^{-0,59}$$

En este par de ecuaciones, C_u expresa el costo unitario de operación en (US\$/há) y S corresponde a la superficie regada (en há.).

Se plantea así a continuación el análisis realizado en cada tipo de subcuenca para establecer los costos de operación actuales.

3.4.a. Subcuencas administradas por organizaciones de riego (02, 07 y 08).

En esta situación se encuentran las subcuencas 02, 07 y 08, que corresponden a Maule Norte, Digua y Perquillauquén Sur, respectivamente.

Los costos de operación se determinaron en ellas directamente a partir de los ya calculados para las organizaciones de riego.

Para la subcuenca 02, se consideraron, tal como se señala en el cuadro N° VI.B.2-1, los costos de la Cooperativa de Riego y de la Asociación Canal Maule, llegando a un costo de operación para la subcuenca de US\$ 5,30/há, el que se obtuvo ponderando los costos de las dos organizaciones con respecto a las superficies respectivas que ellas administran.

Las subcuencas 07 y 08, se consideraron como una sola, cuyo sistema de riego es administrado totalmente por el Distrito Digua, y el costo de operación es de US\$ 15,25/há considerando la superficie de 16.575 há efectivamente regadas dentro de las subcuencas 07 y 08.

3.4.b. Subcuencas sin organizaciones de riego (06).

Este tipo de subcuencas, corresponde a aquellas que no tienen organización de riego alguna que opere su sistema de riego. Es el caso de la subcuenca 06 (Longaví Sur).

Para estimar sus costos de operación se consideró la superficie que queda cubierta por los canales inscritos en la Junta de Vigilancia del río Longaví en su ribera sur, exceptuando aquellos que se derivan del canal Alimentador al Embalse Digua.

Se consideraron entonces los 13 canales que derivan de la ribera sur del río y que van desde el canal San Marcos hasta el canal Cuñao. Ellos poseen un total de 9.371 acciones permanentes del río Longaví, que permiten cubrir una superficie de 14.057 há considerando 1,5 há/acc.

Se hizo una estratificación de la superficie que cubren dichos canales, separándolos en los tres rangos que se indican en el cuadro N° VI.B.2-2; estableciendo para cada uno de tales rangos un canal tipo con una superficie media, a la cual se le aplicó la ecuación general ya expuesta anteriormente para conocer el costo de operación de dicho canal.

De este modo se estableció el costo de operación de la subcuenca ponderando los distintos costos de operación para cada uno de los rangos, de acuerdo a la superficie que cubren los canales considerados en cada uno de estos rangos.

Se estableció así, un costo de operación de la subcuenca 06 igual a US\$ 7,34/há.

3.4.c. Subcuencas "mixtas" (03, 04 y 05)

Este es el caso de aquellas subcuencas, tales como la 03, 04 y 05 que tienen sólo una parte de su superficie cubierta por un sistema de riego. En el resto de su superficie no existe organización de regantes, razón por la que se recurre a la ecuación empírica de los costos de los canales administrados por la Cooperativa de Riego para estimar los costos de operación.

Se detalla a continuación los criterios empleados para calcular los costos en cada una de estas subcuencas.

3.4.c.1. Subcuenca 03 (Maule Sur). En Maule Sur, existen tres tipos de canales que corresponden a su vez a tres administraciones distintas sobre ellos.

- i) El primer grupo es aquel que forman los canales administrados por la Cooperativa de Riego, que se derivan del Cauce Queri y que comprenden los canales: Romero, Cerda, San Pablo y Pataguas.

Su costo de operación, ponderado según las superficies llega a US\$ 4,42/há y se ha calculado según los mismos antecedentes que aparecen en el cuadro N° VI.B.2-3 para los cuatro canales.

- ii) El segundo grupo está formado por los diez canales que se detallan en el cuadro N° VI.B.2-4a y corresponde a los ca

nales derivados de la ribera sur del río Maule, que tienen un total de 4.620 acciones inscritas en la Junta de Vigilancia del río. Se ha excluido de este grupo a los canales Pando y Chivato, por no utilizar sus aguas con fines de riego.

Para cada uno de estos canales se ha supuesto una superficie de riego equivalente a 1,5 há/acción, llegando a un total de 6.930 há.

Para determinar el costo de operación, se separaron los canales, estratificándolos de acuerdo a los rangos de superficie que se indican en el cuadro N° VI.B.2-4b. En cada rango se estableció una superficie media cubierta por un canal tipo, a la cual se aplicó la ecuación empírica ya analizada anteriormente para conocer el costo de operación de este canal tipo.

Finalmente, el costo de operación para este grupo de canales, se determinó ponderando los costos asociados a cada rango, de acuerdo a la superficie cubierta en cada uno de ellos, llegando de este modo a establecer un costo de US\$ 8,87/há para este segundo grupo de canales.

- iii) El tercer y último grupo de canales, lo constituyen aquellos canales que se derivan directamente del canal Matriz Maule Sur.

Se designa como canal Matriz Maule Sur al troncal que parte del canal Matriz propiamente tal, continúa en el Canal Distribuidor y termina en el canal Esperanza hasta el último marco partidor que divide a los ramales Esperanza Norte y Esperanza Sur. La longitud de dicho canal matriz es de 25 Km.

En el cuadro N°VI.B.2-5a se señalan los diecisiete canales considerados en este grupo que poseen 20.719,6 acciones del río Maule y que riegan una superficie de 31.079 há, si se considera una equivalencia de 1,5 há/acción.

En cuadro N° VI.B.2-5b permite establecer los costos de operación para los canales derivados del Matriz Maule Sur.

Al igual que en los casos anteriores, los diecisiete canales se estratificaron en los cuatro rangos de superficie que se indican en el cuadro, determinando en cada uno de ellos un costo de operación que resulta de aplicar la ecuación empírica ya analizada anteriormente, a la superficie

media que cubre el canal tipo del rango.

De este modo se llega a un costo de US\$ 4,82/há. Este costo unitario se aumentó, considerando el costo de conservación en que es necesario incurrir por concepto de la limpieza y mantención del canal matriz.

Para estimar dicho valor, se consideró el presupuesto de la Asociación Canal Maule para el período 1977 - 1978, en el cual se señala para la limpieza y conservación del canal Maule Bajo 2a. Sección una inversión de \$ 115.000, para el tramo comprendido entre los Km. 0 y 27, y otra de \$ 105.000, para el tramo entre los Km. 27 y 52.1. Esto equivale a establecer costos de US\$ 232/Km y US\$ 238/Km, respectivamente, para ambos tramos de la 2a. Sección del canal Maule Norte Bajo, considerando el cambio de : 1 US\$ = \$ 18,37, vigente al 30.3.77.

Dada la similitud de ambos valores, se consideró un costo promedio de limpieza y conservación de US\$ 235/Km para el canal Matriz Maule Sur.

Considerando los 25 Km. de este canal, y la superficie de 31.079 há regada a través de sus canales derivados se establece un costo de conservación de US\$ 0.19/há, que debe agregarse a los US\$ 4,82/há ya obtenidos, para determinar el costo de operación total de los canales derivados del Matriz Maule Sur, que alcanza de esta manera a US\$ 5,01/há.

Finalmente, se indica en el cuadro N° VI.B.2-6 el costo de operación de la subcuenca 03, que alcanza a US\$ 5,51/há, considerando una superficie de 45.342 há.

3.4.c.2. Subcuenca 04 (Putagán-Achibueno).

En la subcuenca 04, se distinguieron tres tipos de canales:

- i) El primer grupo de canales lo constituyen todos aquellos que forman parte de la Asociación canal Melado y que poseen un total de 1.100,2 acciones del canal.

La superficie cubierta por este grupo de canales se ha estimado en 15,940 há., que resulta de aplicar la proporción de derechos de 1.100,2 sobre el total de 1.656,5 acciones del canal Melado a la superficie total de 24.000 há. que figuran inscritas en el rol de la asociación del canal.

Para este grupo de canales, el costo de operación es de US\$ 11,25/há tal como se señalara en el cuadro N° VI.B.2-4-10 del anexo N° VI.B.2-4.

- ii) El segundo grupo está formado por aquellos canales con derechos inscritos en la Junta de Vigilancia del río Achibueno, para su 1a. y 2a. Sección. Este conjunto de veintiseis canales, cuyo detalle se ilustra en el cuadro N° VI.B.2-7a, posee un total de 16.284 acciones del río que corresponden a igual número de há, con derechos de agua.

Para determinar los costos de operación, se hizo una estratificación, separando los canales según el rango de superficie que cubre cada uno de ellos, llegando a determinar tales costos por medio de la ecuación ya analizada, que se aplicó a la superficie media del canal tipo de cada estrato de superficie.

Se estableció de esta forma, un costo de operación de US\$ 8,96/há para los canales del río Achibueno, y su detalle se indica en el cuadro N° VI.B.2-7b.

- iii) Por último, se consideró separadamente el caso del canal Putagán, con una superficie de 4.486 há, y cuyos costos de operación se determinaron directamente a partir de la ecuación deducida para los canales administrados por la Cooperativa de Riego, llegando de este modo a un valor de US\$ 3,28/há.

Finalmente, el cuadro N° VI.B.2-8 muestra el costo de operación para la subcuenca 04, que alcanza a US\$ 9,26/há, considerando la superficie de 36.710 há., cubierta por los tres grupos de canales ya considerados.

3.4.c.3. Subcuenca 05 (Longaví Norte). Parte de la superficie de esta subcuenca se riega a través del canal Melado por medio del canal Longaví-Melado y el resto de ella se riega a través de los canales derivados de la ribera norte del río Longaví. Esto da origen a dos tipos de administraciones en el sistema de riego, con sus respectivos costos de operación que se detallan a continuación:

- i) El canal Longaví-Melado, perteneciente a la Asociación canal Melado, cubre una superficie de 8.060 há. y su costo de operación es de US\$ 11,25/há., según se indica en el cuadro N° VI.B.2-4-10.
- ii) Los canales derivados de la ribera norte del río Longaví, poseen un total de 6.600 acciones permanentes inscritas en la Junta de Vigilancia del río, que dejan bajo riego

una superficie de 9.900 há. al considerar la relación de 1,5 há/acc.

Para conocer sus costos de operación, se separaron en rangos de superficie, aplicando a la superficie media cubierta por el canal tipo de cada rango, la ecuación de costos deducida para los canales administrados por la Cooperativa de Riego. Se estableció para estos canales, un costo de operación de US\$ 6,23/há., tal como se señala en los cuadros N° VI.B.2-9a y N° VI.B.2-9b.

Por último el cuadro N° VI.B.2-10 indica el costo de operación para la subcuenca 05, que es de US\$ 8,48/há, considerando la superficie de 17.960 há .

3.4.d. Subcuencas 01, 09, 10 y 11.

Finalmente, con el objeto de obtener los valores de los costos de operación actual para todas las subcuencas, se han realizado las siguientes estimaciones para la determinación de tales costos en las subcuencas 01, 09, 10 y 11.

Para la subcuenca 01, se ha estimado un costo de operación actual, de US\$ 5,51/há, igual al costo de los canales administrados por la Cooperativa de Riego, considerando que no existen antecedentes muy precisos acerca de la superficie que queda cubierta por los canales que riegan en dicha subcuenca, que como se ha dicho no están constituidos en asociaciones de canalistas, y tampoco están inscritos en la Junta de Vigilancia del río Claro. Se ha considerado una superficie de 1.500 há. de riego actual, asociada al costo de operación ya indicado.

Para la subcuenca 10 (Purapel), no se consideraron costos de operación, dado que se trata de una zona completamente de secano que actualmente no posee infraestructura de riego.

Para la subcuenca 09 de Melozal, se determinaron los costos de operación, considerando los canales que se indican en el cuadro N° VI.B.2-11. La superficie de riego que se señala para cada uno de los canales, se ha tomado a partir del plan de cultivos para la temporada 1976 - 1977 que aparece en el informe "Pronóstico Año Hídrico 1976 - 1977" realizado por la Dirección de Riego de Linares, para el Comité del Agro de dicha provincia.

Los costos de operación de cada canal, se calcularon aplicando la ecuación deducida para los canales administrados por la Cooperativa de Riego, llegando a un costo ponderado de US\$ 6,18/há para la subcuenca.

En la subcuenca 11, se determinaron los costos de operación actuales, considerando las 1.757 há. que corresponden a la superficie bajo riego de los canales que constituyen la Asociación de Canalistas del Embalse Tutuvén, y que se derivan del canal Tronco que es el canal de salida del embalse.

Para ello, se aplicó la ecuación deducida para los canales de la Cooperativa de Riego, llegando a un costo de US\$ 5,70/há.

Los valores obtenidos corresponden a los costos de las Asociaciones de Canalistas actuales o posibles. Sin embargo, y con el objeto de considerar todos los costos de operación asociados al sistema de riego de las subcuencas, se ha estimado conveniente agregar aquellos costos que corresponden a los gastos efectuados por las juntas de vigilancia de las distintas corrientes naturales, a fin de poder repartir las aguas de acuerdo a los derechos para todas las subcuencas.

Para determinar este costo, se ha analizado el presupuesto de gastos y entradas de la Junta de Vigilancia del río Maule para la temporada 1977 - 1978, publicado en la Novena Memoria Anual de la Cooperativa de Riego. En él aparece un gasto de \$ 630.510,15 que corresponde a un costo unitario de US\$ 0,22/há, si se considera el cambio de 1 US\$ = 18,97, vigente al 30.4.77, y una superficie de 154.000 há. aproximadamente, que equivale a las 102.802,29 acciones que poseen los canales derivados de ambas riberas del río Maule.

Considerando la escasez de antecedentes referentes a costos de operación en el resto de las juntas de vigilancia, se ha adoptado este valor de US\$ 0,22/há, a partir de la Junta de Vigilancia del río Maule, y se ha aplicado a todas las subcuencas.

Ponderando los costos unitarios de cada subcuenca de acuerdo a las superficies que poseen red de riego dentro de ellas (cuadro N° VI.E.2-1), se han determinado costos medios de operación en la cuenca. Se ha obtenido así un valor de US\$ 7,75/há. al que debe agregarse el costo de operación de la Junta de Vigilancia.

Todos estos antecedentes se indican en el cuadro N° VI.B.2-12.

3.4.e. Validez de las proyecciones realizadas.

Los costos de operación deducidos a partir de la ecuación planteada para los canales que administra la Cooperativa de Riego, tienen validez para cierto rango de canales, que corresponden a aquellos que dejan bajo riego una superficie no mayor que unas 7.000 há. aproximadamente.

Es evidente que el costo de operación para un canal comprendido en este rango de superficie atendida, dependerá en muchos casos, además de la superficie cubierta, de otras variables tales como longitud del canal, dificultad de su trazado, cantidad y tipo de las obras de distribución existentes en la red extrapredial, etc. Sin embargo, dada la escasez de antecedentes respecto a este tipo de variables, se ha considerado que no corresponde incluir las en un estudio a nivel de prefactibilidad.

Es importante señalar también que existen subcuencas con organizaciones de riego muy poco desarrolladas donde por consiguiente no hay antecedentes de costos, y si los hubiera no serían representativos de la situación real, puesto que muchas de las funciones administrativas son realizadas de buena voluntad, por algunos de los regantes del canal, que no cobran por los servicios prestados a éste. Es el caso de muchos de los canales derivados de los ríos Achibueno y Longaví fundamentalmente, que no están constituidos en asociaciones de canalistas.

En estos casos los usuarios del canal, de común acuerdo, financian los costos de operación del canal. Cuando se trata de inversiones extraordinarias, ellas se dirigen a resolver ciertos problemas puntuales sin una visión global de conjunto que permita enfrentar adecuadamente los problemas técnicos.

Por estas razones, se ha considerado más realista estimar los costos actuales de operación a partir de la ecuación deducida para los canales administrados por la Cooperativa de Riego, en lugar de considerar costos de operación que resultarían muy bajos, en el caso de existir suficientes antecedentes al respecto.

3.4.f. Comentario y conclusiones.

Analizando los resultados obtenidos, se pueden extraer a partir de ellos, las siguientes conclusiones:

- 3.4.f.1. En los cuadros cuyos costos de operación se han obtenido a partir de la ecuación deducida para los canales administrados por la Cooperativa de Riego, se ha realizado una estratificación de los canales según la superficie que riegan. Ello permite observar la economía en los costos de operación que se produce al ir avanzando desde el rango de los canales más pequeños hacia aquellos que riegan una mayor superficie. Esta diferencia en los costos se hace más apreciable al pasar del rango de los canales que cubren menos de 700 has a aquél cuyos canales riegan superficies comprendidas en

tre 700 y 1.500 hás.

Esto lleva a concluir en general la necesidad que existe de una unificación racional de canales. En concreto ésto debería realizarse en las riberas de los ríos Achibueno y Longaví, y en la ribera sur del río Maule. En el caso del río Achibueno (Ver cuadro N° VI.B.2-7b) estas diferencias se hacen más notorias, puesto que en el rango de canales más pequeños, éstos cubren en promedio una superficie de 170 hás, y la economía que se obtendría en la operación de un canal unificador de todos ellos, sería por lo menos del orden de los US\$ 10 a 15/há/año si se considera el rango inmediatamente superior en que los canales atienden una superficie de 1.200 hás promedio, aproximadamente.

Similares conclusiones se extraen para el caso de la ribera sur del río Maule (ver cuadro N° VI.B.2-4a) para las dos riberas del río Longaví (ver cuadro N° VI.B.2-2 y N° VI.B.2-9b).

- 3.4.f.2. Existe una gran variación de los costos de operación entre las organizaciones de riego consideradas. Así por ejemplo al comparar los costos entre las dos instituciones especiales consideradas, es decir, la Cooperativa de Riego y el Distrito Digua, se llega a que los costos del Distrito Digua son bastante más altos que los de la Cooperativa de Riego

Esta diferencia se explica en gran parte debido al sistema de distribución y entrega de las aguas existentes en los canales administrados por una u otra organización. En efecto, en los canales administrados por la Cooperativa de Riego -especialmente en aquellos derivados del Taco General del río Maule- la distribución de las aguas se realiza fundamentalmente a través de marcos partidores, que se encuentran en buen estado y son de una mantención económica. No ocurre lo mismo en los canales administrados por el Distrito Digua, que tienen un sistema de distribución basado en compuertas de entrega que requieren de una vigilancia permanente durante la temporada de riego, lo cual encarece notablemente sus costos de operación, más aún si se considera el hecho de que se controla la entrega volumétrica de las aguas a los predios, de acuerdo a un plan de siembras y cultivos aprobado antes de comenzar la temporada de riego.

De esta forma y tal como se señala en el cuadro N° VI.B. 2-4-10, los rubros relacionados con la metodología de reparto recién señalada, hacen que los costos de administración sean un 73% de los costos totales, lo que constituye una proporción muy alta en comparación con la existente en otras organizaciones.

Cabe hacer notar sin embargo que en los costos de operación obtenidos para el Distrito Digua, se incluyen aquellos que se refieren a la operación del embalse Digua, lo cual no fue considerado en el caso de la operación del embalse Laguna del Maule. Sin embargo, este solo hecho no es capaz de explicar las diferencias anteriormente señaladas.

SUBCUENCA 02. COSTOS DE OPERACION ACTUAL.
(MAULE NORTE.)

	Superficie (hás)	Costo de Operación (US\$/há).
Canales administrados por la Cooperativa de Riego	56.378	5,51
Asociación canal Maule	38.430	4,98
Total Superficie :	94.808 hás	
Costo Ponderado :		US\$ 5,30/hás

SUBCUENCA 06. COSTOS DE OPERACION ACTUAL.
(CANALES DERIVADOS DE LA RIBERA SUR DEL RIO LONGAVI).

RANGO DE SUPERF. CONSIDERADO (Há)	N° DE CANALES	SUPERF.CUBIERTA POR LOS CANALES DEL RANGO (Há)	SUPERFICIE MEDIA POR CANAL (Há)	COSTO OPERACION (US\$/Há)
Hasta 700 (1)	6	3.474	580	10,95
Entre 700 y 1.500 (2)	4	4.553	1.140	7,35
Entre 1.500 y 3.000 (3)	3	6.030	2.010	5,26
Totales :	13	14.057		
Costo Ponderado :				7,34/há

- (1) Corresponde a los canales : San Marcos, Romeral, Robles Nuevos, San Ignacio, El Carmen y Cuñao.
 (2) Corresponde a los canales : Molino, Robles Viejos, Copihue y Maitenes.
 (3) Corresponde a los canales : San Nicolás, Nogales y Retiro.

SUBCUENCA 03. COSTOS DE OPERACION PARA LOS CANALES ADMINISTRADOS
POR LA COOPERATIVA DE RIEGO.

CANAL	SUPERFICIE (Há)	COSTO DE OPERACION (US\$/Há)
Romero	2.978	5,69
Cerda	1.966	4,29
San Pablo	1.853	2,53
Pataguas	536	4,39
Superficie total :	7.333 (Hás)	
Costo Ponderado :		US\$ 4,42/Há

SUBCUENCA 03. CANALES CON TOMA DIRECTA EN EL RIO MAULE.

CANALES CONSIDERADOS	SUPERFICIE (há)
Sepúlveda	90
Gatica	1.980
Olivar- San Ignacio	2.250
Bobadilla	240
San Luis	300
El Maqui	300
Salas-Sta. Ema	240
Molino	750
La Unión y Otros	600
Loncoche	180
TOTALES:	6.930 há.

SUBCUENCA 03. COSTOS DE OPERACION DE LOS CANALES CON TOMA DIRECTA EN EL RIO MAULE.

RANGO DE SUPERFICIE CONSIDERADO (há)	N°DE CANALES	SUPERFICIE CUBIERTA POR LOS CANALES DEL RANGO (há)	SUPERFICIE MEDIA POR CANAL (há)	COSTO DE OPERACION (US\$/há)
Hasta 700	7	1.950	280	16,83
Entre 700 y 1.500	1	750	750	9,41
Entre 1.500 y 3.000	2	4.230	2.115	5,11
TOTAL:	10	6.930 há		
COSTO PONDERADO:			US\$	8,87/há

SUBCUENCA 03. CANALES DERIVADOS DEL CANAL MATRIZ MAULE SUR.

Canales Derivados del Matriz Maule Sur	Superficie (Hás)	Observaciones	
Colbún	3.372		
Machicura	7.562	No se incluyen de rechos del Melozal	
Comunero Norte	233	Derivado del C.Dis tribuidor	
San Ramón-Caracol	1.793	"	"
Comunero San Dionisio	137	"	"
Arquén y Cía.	2.786	"	"
Derivado Chico	30	"	"
Farto	759	"	"
Laurel	440	"	"
Flor María	4.963	Derivado del C.Es peranza	
Abranquíl	4.200	"	"
Guiones	1.269	"	"
Cunaco	1.446	"	"
San Lorenzo	553	"	"
Lobos	403	"	"
Esperanza Norte	1.034	"	"
Esperanza Sur	99	"	"
Totales	31.079 hás		

SUBCUENCA 03. COSTOS DE OPERACION DE LOS CANALES DERIVADOS
DEL CANAL MATRIZ MAULE SUR.

Rango de Superf. Considerado (Hás)	N° de Canales	Superf. Cubierta por los canales del Rango (Hás)	Superficie Media por Canal (Hás)	Costo de Operación (US\$ / Há)
Hasta 700	7	1.895	271	17,16
Entre 700 y 1.500	4	4.508	1.127	7,40
Entre 1.500 y 3.000	2	4.579	2.290	4,87
Entre 3.000 y 7.600	4	20.097	5.024	3,06
Total	17	31.079		

Costo Ponderado: US\$ 4,82/Há

Costo de Operación en canales derivados: US\$ 4,82/Há

Costo de limpia y conservación C. Matriz: US\$ 0,19/Há

Costo total de operación: US\$ 5,01/Há

SUBCUENCA 03. RESUMEN DE LOS COSTOS DE OPERACION.

Tipo de Canales Considerados	Superficie (Hás)	Costos de Operación (US\$/Há)
Canales Administrados por la Cooperativa de Riego	7.333	4,42
Canales con toma directa en el río Maule	6.930	8,87
Canales derivados del canal matriz Maule Sur	31.079	5,01
Superficie total:	45.342 há	
Costo Ponderado :		US\$ 5,51/Há

SUBCUENCA 04. CANALES INSCRITOS EN LA JUNTA DE VIGILANCIA DEL RIO ACHIBUENO.
(1a y 2a. Sección)

Nombre del Canal	Superficie (Hás)
Resguardo	370
Molino Olate-Urrutia	60
La Peña-Gallegos	60
Cuarta Mesamávida	3.200
Castro	100
San Luis	1.200
Benítez Llepo	200
Tapia Vásquez	1.000
Cía. de Fósforos	200
Calabrán Contreras	400
Almendo	1.970
Pando Bodega	1.300
J. Rojas	40
Sepúlveda-Campos	50
Vásquez Norte	60
Vásquez Sur	30
Huapi	600
Feliciano Tapia	330
Montero	100
Com. Rojas	200
Elgueta	40
San Gabriel-Aguada	1.589
Yañez Rojas	180
Hidalgo	30
Tapia-Loyola-Pica-Fuentealba-Cuellas o Huimco	1.375
González Encina	1.600
Total	16.284 hás.

CUADRO N° VI.B.2-7b

SUBCUENCA 04. COSTOS DE OPERACION EN LOS CANALES DEL RIO ACHIBUENO.
1a y 2a. SECCION.

Rango de Superf. Considerado (Hás)	N° de Canales	Superf. Cubierta por los canales de Rango (Hás)	Superficie media por canal (Hás)	Costo de Operación (US\$/Há).
Hasta 700	18	3.050	170	22,59
Entre 700 y 1.500	4	4.875	1.220	7,06
Entre 1.500 y 3.000	3	5.159	1.720	5,77
Sobre 3.000	1	3.200	3.200	4,00
Total	26	16.284		
Costo Ponderado :			US\$	8,96/há

CUADRO N° VI.B.2-8

SUBCUENCA 04. RESUMEN DE LOS COSTOS DE OPERACION.

Tipo de Canales Considerados	Superficie (Hás)	Costos de Operación (US\$/Há)
Canales de la Asociación		
Canal Melado (Adm. Fiscal)	15.940	11,25
Canales Inscritos en Junta de Vigilancia río Achibueno	16.284	8,96
Canal Putagán	4.486	3,28
Superficie total :	36.710 hás	
Costo Ponderado :		US\$ 9,26/Há

CUADRO N° VI.B.2-9a

SUBCUENCA 05. CANALES DE LA RIBERA NORTE DEL RIO LONGAVI,
INSCRITOS EN LA JUNTA DE VIGILANCIA DEL RIO.

Nombre del Canal	Acciones	Superficie (Hás)
Quinta Alto	1.700	2.550
Tercera	800	1.200
Sexta	400	600
Quinta Abajo	300	450
Mercedes	1.200	1.800
Rosas	600	900
Primera	1.600	2.400
Total :	6.600	9.900

CUADRO N° VI.B.2-9b

SUBCUENCA 05. COSTOS DE OPERACION EN LOS CANALES DE LA RIBERA
NORTE DEL RIO LONGAVI.

Rango de Superf. Considerado (Hás)	N° de Canales	Superf.Cubierta por los Canales de Rango (Hás)	Superficie Media por Canal (há)	Costo de Operación (US\$/Há).
Hasta 700	2	1.050	525	11,62
Entre 700 y 1.500	2	2.100	1.050	7,72
Entre 1.500 y 3.000	3	6.750	2.250	4,92
Total :	7	9.900		
Total Ponderado :				US\$ 6,23/há

CUADRO N° VI.B.2-10

SUBCUENCA 05. RESUMEN DE LOS COSTOS DE OPERACION.

Canales Considerados	Superficie (Hás)	Costos de Operación (US\$/há)
Canal Longaví-Melado de la Asoc. Canal Melado	8.060	11,25
Canal Ribera Norte Río Longaví	9.900	6,23
Superficie total	17.960 há.	
Costo Ponderado :		US\$ 8,48/há.

CUADRO N° VI.B.2-11

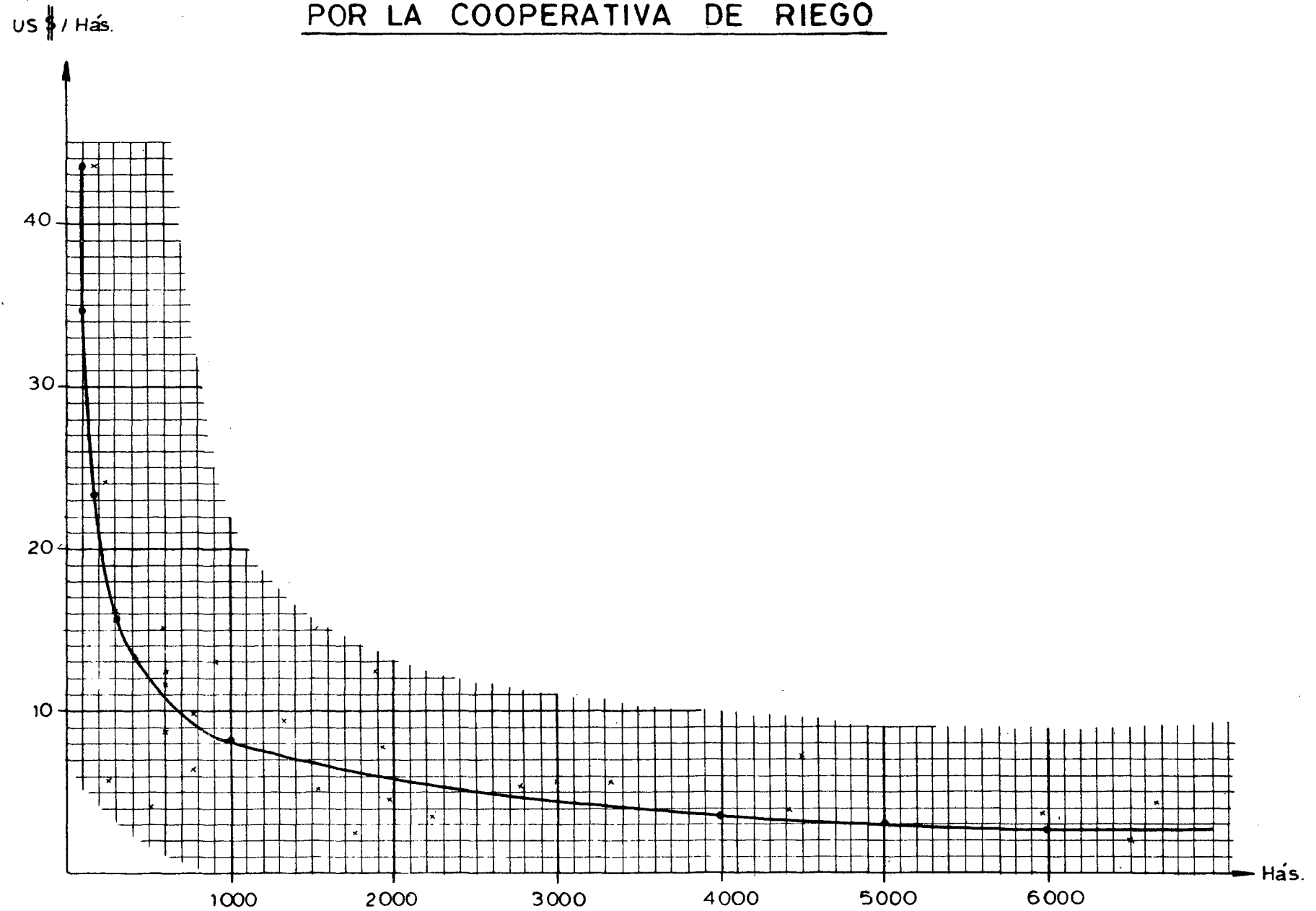
SUBCUENCA 09. COSTOS DE OPERACION.

Canales Considerados	Superficie (hás)	Costo de Operación (US\$/há)
Matriz	1.900	5,44
Vaquería	1.500	6,25
Peumal	600	10,74
Manantiales	1.900	5,44
Superficie Total :	5.900 há.	
Costo Ponderado:		US\$ 6,18/há.

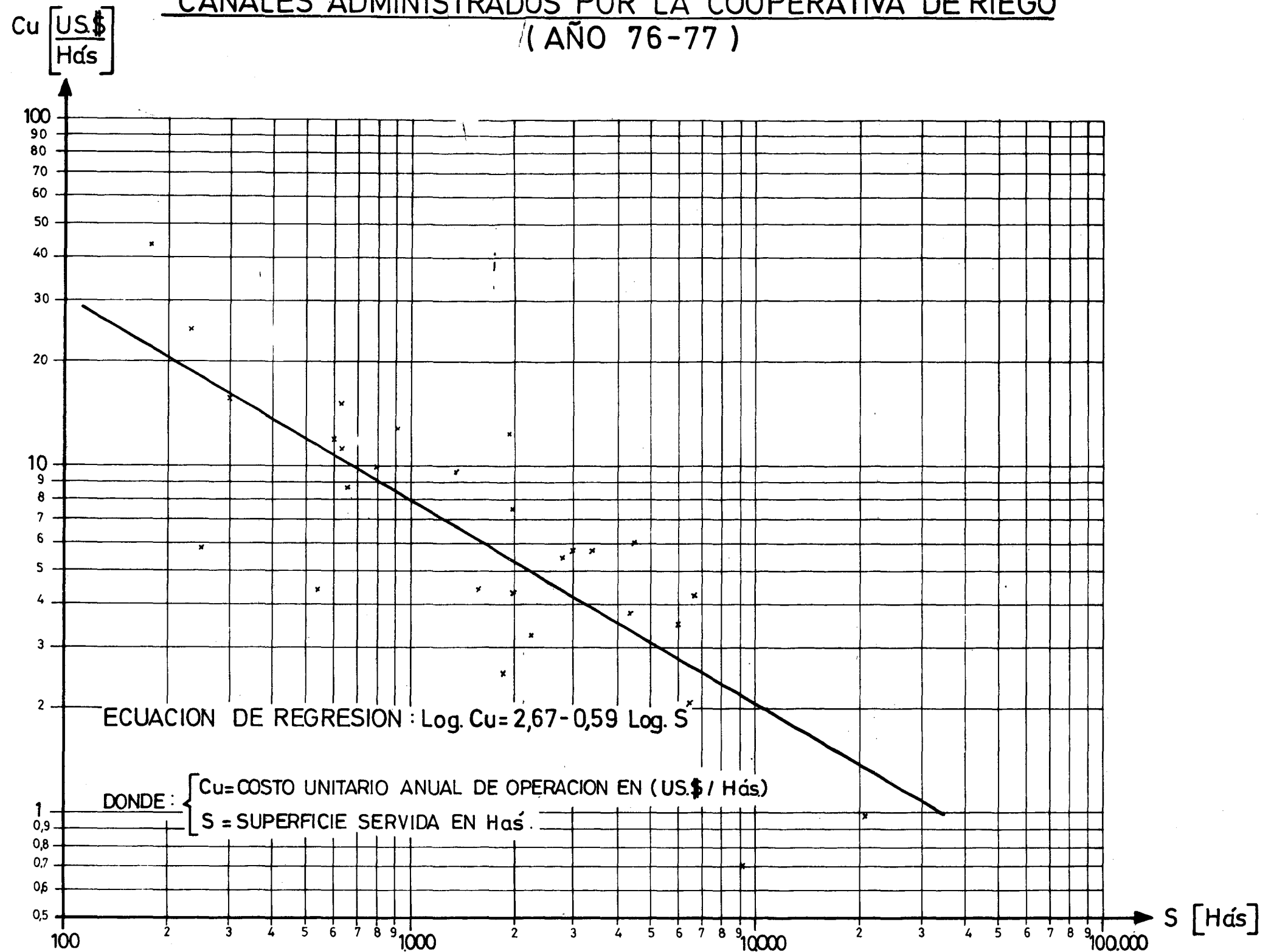
COSTOS UNITARIOS DE OPERACION ACTUALES POR SUBCUENCA,
SIN CONSIDERAR Y CONSIDERANDO LOS COSTOS DE JUNTA DE
VIGILANCIA.

Subcuenca	Costo (US\$/há)	
	Sin Costo J. Vigilancia	Con Costo J. Vigilancia
01	5,51	5,7
02	5,30	5,5
03	5,51	5,7
04	9,26	9,5
05	8,48	8,7
06	7,34	7,6
07	15,25	15,5
08	15,25	15,5
09	6,18	6,4
10	-	-
11	5,70	5,9
Promedio ponderado	7,75	8,0

COSTOS DE OPERACION EN CANALES ADMINISTRADOS
POR LA COOPERATIVA DE RIEGO



COSTOS UNITARIOS REALES EN LA OPERACION DE LOS CANALES ADMINISTRADOS POR LA COOPERATIVA DE RIEGO (AÑO 76-77)



**Anexo VI.B.2-1.- MODALIDADES DE LA OPERACION DEL
RIEGO**

I N D I C E

ANEXO VI.B.2-1 "MODALIDADES DE LA OPERACION DEL RIEGO"

1. SUBCUENCA 01 (Claro Noroeste)
 - 1.1. Fuentes de recursos y su distribución
 - 1.1.a. Canal Fuente de Agua
 - 1.1.b. Otros canales
 - 1.1.c. Diagrama de distribución
 - 1.2. Organizaciones que efectúan la operación
2. SUBCUENCA 02 (Maule Norte)
 - 2.1. Fuentes de recursos y su distribución
 - 2.1.a. Río Maule
 - 2.1.a.1. Canal Maule Norte
 - 2.1.a.2. Otros canales
 - 2.1.a.3. Diagrama de distribución
 - 2.1.b. Río Lircay
 - 2.1.c. Río Claro
 - 2.1.c.1. Primera Sección
 - 2.1.c.2. Segunda Sección
 - 2.1.d. Río Lontué
 - 2.1.e. Distribución de los derechos de las fuentes de agua según zonas de riego
 - 2.2. Organizaciones que efectúan la operación
 - 2.2.a. Cooperativa de Riego del Centro
 - 2.2.b. Dirección de Riego del M.O.P.
3. SUBCUENCA 03 (Maule Sur)
 - 3.1. Fuentes de recursos y su distribución
 - 3.1.a. Río Maule
 - 3.1.b. Río Putagán
 - 3.1.c. Diagrama de distribución de los derechos
 - 3.2. Organizaciones que efectúan la operación
 - 3.2.a. Cooperativa de Riego del Centro
 - 3.2.b. Dirección de Riego, Administración Maule Sur
 - 3.2.c. Otras organizaciones
4. SUBCUENCA 04
 - 4.1. Fuentes de recursos y su distribución
 - 4.1.a. Río Rari
 - 4.1.b. Río Putagán
 - 4.1.c. Estero Quiñuenes
 - 4.1.d. Estero La Sombra

- 4.1.e. Río Ancoa
- 4.1.f. Río Achibueno (Primera Sección)
- 4.1.g. Río Achibueno (Segunda Sección)
- 4.1.h. Río Lircay
- 4.1.i. Sistema Canal Melado
- 4.1.j. Diagrama de distribución de los derechos
- 4.2. Organizaciones que operan los sistemas de riego
- 5. SUBCUENCA 05.
- 5.1. Fuentes de recursos y sus distribución
- 5.1.a. Río Longaví
- 5.1.b. Sistema Canal Melado
- 5.1.c. Diagrama de distribución de los derechos
- 5.2. Organizaciones que operan los sistemas de riego
- 6. SUBCUENCA 06.
- 6.1. Fuentes de recursos y su distribución
- 6.1.a. Río Longaví (Primera Sección)
- 6.1.b. Río Longaví (Segunda Sección)
- 6.1.c. Estero Torreón
- 6.1.d. Diagrama de distribución de los derechos
- 6.2. Organizaciones que operan los sistemas de riego
- 6.2.a. Junta de Vigilancia del río Longaví
- 6.2.b. Dirección de Riego del M.O.P.
- 7. SUBCUENCA 07 Y 08.
- 7.1. Fuentes de recursos y su distribución
- 7.1.a. Río Longaví
- 7.1.b. Sistema Digua
- 7.1.c. Diagrama de distribución de los derechos
- 7.2. Organizaciones que operan los sistemas de riego
- 8. SUBCUENCA 09.
- 8.1. Fuentes de recursos y su distribución
- 8.1.a. Canal Melozal
- 8.1.b. Diagrama de distribución de los derechos
- 8.2. Organizaciones que operan los sistemas de riego
- 9. SUBCUENCA 011.

- 9.1. Fuentes de recursos y su distribución
- 9.2. Organización que opera el sistema de riego.

A continuación se indican las modalidades de operación de cada una de las subcuencas que componen la cuenca del río Maule.

1. SUBCUENCA 01 (Claro - Noroeste)

1.1. Fuentes de recursos y su distribución.

La reglamentación para distribuir las aguas de los diferentes canales es la siguiente:

1.1.a. Canal Fuente de Agua.

A pesar de que está constituida la Junta de Vigilancia de la Primera Sección del río Claro, el canal Fuente de Agua no se encuentra incluido dentro de la matrícula de canales. No obstante ello, el canal capta aguas del río, situación que pareciera ser aceptada por los regantes con derechos legalizados, tal vez por la pequeñez del caudal captado. Probablemente, la situación debe regularizarse en el futuro, en caso de hacerse efectivas todas las posibilidades de riego, que encierra la zona de la Fuente de Agua.

1.1.b. Resto de los canales.

En cuanto a los otros canales, captan desde la segunda sección del río Claro, que no tiene junta de vigilancia, ni tiene constituidos derechos para los caudales que extraen sus aguas. La captación se efectúa de acuerdo a la capacidad que tienen los diferentes canales en bocatoma.

1.1.c. Diagrama de distribución.

La capacidad de los canales y el orden correlativo de captación se indica en el diagrama de distribución de los derechos indicados en la figura N° VI.B.2-1-1.

1.2. Organizaciones que efectúan la operación.

Ninguno de los canales de la subcuenca está administrado por la Cooperativa de Riego, que es el organismo que actúa en la zona en lo referente a la administración de canales, efectuándose la operación de ellos por sus propios dueños.

2. SUBCUENCA 02 (Maule Norte)

2.1. Fuentes de recursos y su distribución.

La operación de los sistemas de riego de la subcuenca Maule Norte es bastante compleja, siendo la razón de ello la diversidad de las fuentes que aportan su recurso a la subcuenca y la existencia de sectores de canales donde aún se están construyendo obras. A continuación se detallan las formas concretas de realizar la operación en cada una de las cuatro fuentes principales que alimentan la subcuenca, que son los ríos Maule, Lircay, Claro y Lontué. Para ello se hace una pequeña reseña de los estatutos legales o mecanismos mediante los cuales se rige la operación.

2.1.a. Río Maule.

Las aguas del río Maule, se regulan mediante el embalse Laguna del Maule, el cual se opera de acuerdo al Convenio Riego-ENDESA, que se describe detalladamente en el Sub-capítulo VII.B.1-1 del presente informe. De acuerdo a una serie de consideraciones del citado convenio, en él se establece una curva de variación del consumo para riego, tomando como unidad de consumo el correspondiente a los meses de máxima demanda lo que da para los meses de la temporada de riego, los siguientes valores:

MES	S	O	N	D	E	F	M	A	M
% del gasto máx.	20	60	91	100	100	80	55	30	10

Según el convenio, y de acuerdo al estudio hidrológico de los ingenieros Kleiman y Torres, el río Maule regulado por medio de la Laguna del Maule es capaz de proveer de un caudal de 180m³/s durante el mes de máximo consumo (Diciembre y Enero según el citado Convenio), con una seguridad del 85%, y en los restantes meses de la temporada de riego, caudales proporcionales a los 180m³/s, según la curva de variación estacional señalada anteriormente.

De acuerdo a ésto, la junta de vigilancia del río, ha asignado

el valor de 1,5 lts/s/acción para el mes de máximo consumo, valor que resulta de dividir los 180 m³/s por el total de 120.000 acciones que aproximadamente tiene el río.

Los recursos del río se dividen en un total de 120.802,29 acciones cuya asignación y distribución a los diversos canales, tanto de la ribera norte como de la ribera sur, es realizada por la Junta de Vigilancia del río Maule en su 1a. Sección.

Entre todos los canales inscritos con derechos en la junta de vigilancia, aquellos ubicados en la ribera norte del río poseen un total de 62.033,69 acciones asignadas a dieciocho canales entre los cuales los de mayor importancia son el canal Maule Norte con 33.383,3 acciones y el Taco General con 13.823,79 acciones.

Considerando las acciones asignadas a cada uno de los canales de la ribera norte, sus respectivas capacidades, y las condiciones que impone el convenio Riego-ENDESA, se tienen las siguientes dotaciones para los diversos canales.

2.1.a.1. Canal Maule Norte. Para el caso del canal Maule Norte, cuya capacidad actual es de 50m³/s en bocatoma, la dotación de 1,5 lts/s/acción no puede aumentarse por la restricción de su capacidad ya señalada ($50.000/33.283,3 = 1,5$ lts/s/acc.). Por lo tanto la variación estacional de su dotación resulta ser la siguiente:

MES	S	O	N	D	E	F	M	A
Dotación (lts/s/acc.)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,20	0,825	0,45

Para los meses de primavera (Septiembre a Noviembre, ambos inclusive, se supone la misma dotación de 1,5 lt/s/acc. que en Diciembre y Enero de máximo consumo) dado que el caudal del río sobrepasa los 180 m³/s. A su vez, para los meses de Febrero, Marzo y Abril las dotaciones se calculan en base a las tasas relativas del convenio referidas al mes de Enero, que determinan de este modo, las dotaciones señaladas.

A continuación y dada la importancia de la Asociación Canal Maule, se hace un análisis más detallado de su distribución interna.

La mencionada asociación tiene asignada 33.283,3 acc. del río Maule, cuya distribución se indica en el cuadro N° VI.B.2-2-1.

La Asociación canal Maule distribuye sus derechos en regadores de

15 lts/seg.

2.1.a.2. Otros canales. Para el resto de los canales de la ribera norte del río, la junta de vigilancia asegura la dotación mínima de 1,5 lt/s/acc., en el mes de Enero, que establece el convenio, sin perjuicio del aumento de dicho valor, si así lo permiten la capacidad de los canales como también el caudal disponible en el río.

Según el caudal disponible en el río y pensando en el recurso adicional que éste posee por su regulación en la Laguna del Maule, las dotaciones de 1,5 lt/s/acc. para los meses de Diciembre y Enero establecidas en el citado convenio, son bastante conservadoras, si se considera que a partir de la estación Maule en Colbún (67.118,99 acciones por asignar para ambas riberas del río) la dotación de todos los canales situados aguas abajo de dicho punto experimenta la siguiente variación estacional para un año 85%.

MES	S	O	N	D	E	F	M	A
Dotación (lt/s/acc.)	2,74	3,46	4,71	3,83	2,19	1,30	0,85	0,97

De esta manera, para todos los canales de la ribera norte del río, al igual que para la ribera sur, excepto el canal Maule Norte, se adoptan las dotaciones del cuadro recién indicado.

2.1.a.3. Diagramas de distribución de los canales principales. De los canales de la ribera norte del río, once de ellos se encuentran constituidos en asociaciones de canalistas y son los siguientes:

- Maule Norte
- San Vicente-Mariposas
- Taco General
- Lircay
- Santa Elena
- San Miguel
- Sandoval
- Volcán
- Colín
- Quiñantú
- Duao y Zapata

Entre ellos, el más importante, tanto por su capacidad como por su organización interna, es el canal Maule Norte (ó Maule Norte Tronco) constituido en la Asociación Canal Maule.

Debido a su importancia, se acompañan dos diagramas del canal Maule Norte: uno de ellos ilustra la distribución de los derechos por zonas, y el otro, indica esquemáticamente la distribución interna de sus derechos, sin distinguir las zonas de riego a las cuales sirve.

(Ver figuras N° VI.B.2-1-2 y N° VI.B.2-1-3 respectivamente).

En este último diagrama se señala además la forma en que el canal Maule Norte, es administrado internamente tanto por la Cooperativa de Riego del Centro, como por la Dirección de Riego de Talca, únicas instituciones encargadas de realizar la operación del canal.

Se acompaña por último, un diagrama de distribución de los derechos por zona para el Taco General. Los canales que de él se derivan son administrados en su totalidad por la Cooperativa de Riego del Centro.

(Ver figura N° VI.B.2-1-4).

2.1.b. Río Lircay.

Los catorce canales que utilizan los recursos propios del río Lircay, no se encuentran constituidos en asociaciones de canalistas. Tampoco existe junta de vigilancia que administre el uso de las aguas del río para todos sus usuarios.

Las razones de lo anteriormente dicho radican talvez en la abundancia de recursos disponibles de esta fuente, lo que no hace que sea vital la creación de organizaciones del tipo ya mencionado.

La repartición de las aguas del río se realiza entonces de acuerdo a la capacidad de los canales, dependiendo de las necesidades de agua de los terrenos regados por cada uno de ellos.

2.1.c. Río Claro.

2.1.c.1. Primera Sección. La primera sección del río se maneja por medio de la junta de vigilancia respectiva, cuya juris-

dicción se ejerce hasta el puente del camino de Cumpeo a Molina.

Dicha organización, asigna un total de 133.333 acciones del río, divididas en 100.000 acciones de ejercicio permanente y 33.333 acciones con derechos eventuales.

Las 100.000 acciones de ejercicio permanente, se distribuyen entre los cinco canales indicados en el punto 1.2.c.3. del anexo VI.B.1-1, y las 33.333 acciones de derechos eventuales se distribuyen entre los canales Cumpeo y Pelarco-Buena Unión, derivados del río Lontué.

Estas acciones correspondientes a los derechos eventuales sólo pueden ser captadas desde Septiembre hasta el 1° de Enero de cada año.

De este modo el río se divide en 133.333 acciones desde Septiembre a Diciembre, y en 100.000 acciones a partir del 1° de Enero en adelante.

La distribución de los derechos del río en su primera sección entre los canales inscritos en la junta de vigilancia, se realiza de acuerdo al cuadro N° VI.B.2-1-2.

La entrega material de las aguas se dificulta por no existir una sección de aforo del río que permita conocer sus disponibilidades, puesto que la primera estación fluviométrica del río Claro se encuentra ubicada aguas abajo de la primera sección del río (Claro en Camarico). Para resolver este problema, la junta de vigilancia reparte las aguas de acuerdo a aforos hechos en los canales.

2.1.c.2. Segunda Sección. El único canal que capta recursos para la subcuenca 02 es el canal San Rafael, constituido en asociación de canalistas, y lo realiza de acuerdo a su capacidad de 3,7 m³/s aproximadamente y según sean las necesidades de los terrenos regados por él. La razón de esto radica en la abundancia de agua para esta sección del río.

2.1.d. Río Lontué.

Los tres canales que captando aguas del río Lontué riegan la subcuenca 02 son: el Cumpeo, el Purísima y el Pelarco-Buena Unión. Ellos dividen las 18,90 acciones del río Lontué que entran a la subcuenca, de la siguiente manera:

Canal	Acc. R. Lontué
Cumpeo	8,85
Purísima	8,28
Pelarco-Buena Unión	1,77
Total	18,90

Debe tenerse presente que tanto el canal Cumpeo como el Pelarco-Buena Unión, además de los derechos permanentes del río Lontué tienen derechos eventuales en el río Claro, los que tal como se decía anteriormente, se pueden extraer hasta el 1° de Enero de cada año. El primero tiene derechos eventuales hasta 5,0 m³/s y el segundo hasta 4,0 m³/s.

Los tres canales mencionados tienen constituidas sus respectivas asociaciones de canalistas las que se transforman en cuatro (4), ya que el canal Purísima reúne a sus regantes, tanto en la Asociación canal Peñaflor como en la Asociación canal Purísima propiamente tal, que asocia a los regantes del ramal Purísima-Concepción.

Las asociaciones de canalistas de los tres canales derivados del río Lontué que riegan en Maule Norte, dividen sus derechos de la siguiente manera:

La Asociación canal Cumpeo en 1.000 acc. entre 11 regantes.

Canal Purísima Tronco en 100 acc. repartidas del siguiente modo:

Asto. La Marcha (Rosalindo Enero)	3,07 accs.
Asto. Peñaflor Viejo	16,72 accs.
Asto. Peñaflor Nuevo	10,26 accs.
Asto, San Gerardo	16,15 accs.
Asociación Canal Purísima Concepción	53,80 accs.

Total	100,00 acciones
-------	-----------------

A su vez, el canal Purísima Concepción, se divide internamente en 247 acciones aprovechadas por 26 regantes que conforman su rol.

Finalmente, el canal Pelarco-Buena Unión distribuye sus derechos en 1.906 acciones a un total de 26 regantes.

2.1.e. Distribución de los derechos de las fuentes de agua según zonas de riego.

Los derechos correspondientes a cada zona han sido obtenidos en base a los canales que la sirven y sus respectivos derechos sobre las diferentes fuentes, los que aparecen en el cuadro N° VI.B.2-1-3.

Las acciones indicadas en el cuadro VI.B.2-1-3 corresponden a los derechos en que se divide cada una de las fuentes que allí se mencionan.

Para el caso del estero Perquín (PQN), las acciones que se indican equivalen a una dotación de 1 lt/seg, y han sido asignadas de acuerdo al rol de regantes que utilizan sus aguas y que han constituido una Junta de Vigilancia Provisoria, la que extrae de éste un caudal de 6.460 lts/seg., según el detalle que se indica en el plano de distribución de las aguas de dicho estero que se acompaña. (figura N°VI.B.2-1-5).

El estero se forma por derrames y afloramientos producidos a todo su largo, de modo que los 6.460 lt/seg. corresponden a la sumatoria de los caudales que de él se extraen, y no a un caudal inicial de esa magnitud, que se distribuye entre los canales que de él salen.

Al río Lircay, aún cuando constituye una fuente de recursos, no se le han indicado acciones en el cuadro anterior ya que no posee derechos establecidos. No obstante, el río dispone de un caudal de 6.970 lts/seg., el cual reparte a las distintas zonas que se indican a continuación:

ZONA	CAUDAL EXTRAIDO (lts/seg)
02-022	580
037	150
039	1.130
040	3.470
041	1.410
042	230
TOTAL:	6.970 (lts/seg)

Se resume todo lo dicho anteriormente, en el plano de distribución de los "Derechos por Zona " que se presenta en la figura N°VI.B.2-1-6, en la cual se indica también los canales que conducen esos derechos de agua a las distintas zonas.

2.2. Organizaciones que efectúan la operación.

A excepción de algunas asociaciones de canalistas, que hacen por sí mismas la operación de captar y distribuir las aguas a que tienen derecho, el grueso de la subcuenca 02 es administrada en conjunto por la Cooperativa de Riego y la Dirección de Riego.

2.2.a. Cooperativa de Riego del Centro.

La Cooperativa de Riego, que se describe detalladamente en el Anexo VI.B.2-3, cuenta para desarrollar su función dentro de Maule Norte, además de la oficina de Talca, con otras en las localidades de Pelarco y Molina. Administra además de otras, la Asociación Canal Maule, el Taco General y la Junta de Vigilancia del río Maule, que es la encargada de distribuir las aguas del río. La descripción de la historia de la formación de la cooperativa, asimismo como su estructura interna y funciones se tratan en el anexo recién indicado.

2.2.b. Dirección de Riego.

En cuanto a la Dirección de Riego de Talca, institución dependiente del M.O.P., que opera parte de la subcuenca 02, se puede decir que su función en esta materia es en cierto modo transitoria y se encuentra vinculada a su Departamento de Explotación. En efecto, los tramos de canal del Sistema Maule Norte administrados por la Dirección de Riego, corresponden normalmente a aquellos que aún no están entregados oficialmente a los usuarios, por encontrarse en una etapa de construcción o de mejoramiento. A continuación, se indican en una lista los tramos de canales del sistema Maule Norte que son administrados por la Dirección de Riego y la Cooperativa de Riego.

CANAL	ADMINISTRADO POR
Maule Norte Tronco	Dirección de Riego de Talca
Maule Alto 1a. Sección	Cooperativa de Riego del Centro
Maule Alto 2a. Sección (Entre sifón Corel y túnel Carretón. Km. 27.6 a 52.2)	Cooperativa de Riego del Centro
Maule Alto 2a. Sección (a partir del túnel Carretón, Km. 52.3)	Dirección de Riego de Talca
Maule Bajo 1a. Sección	Dirección de Riego de Talca
Maule Bajo 2a. Sección	Cooperativa de Riego del Centro
Maule Bajo 3a. Sección	Dirección de Riego de Talca

Tal como se dijo anteriormente, este cuadro se expresa gráficamente en la figura N° VI.B.2-1-3.

Para la operación y explotación de los canales bajo su administración, ubicados en la subcuenca Maule Norte, la D.R. dispone de cuatro campamentos fiscales, cuyo personal a cargo opera los sistemas de riego ubicados en sus cercanías.

Dichos campamentos son los siguientes:

- Campamento Fiscal El Colorado:

Situado al lado del camino internacional y construido para llevar a cabo la operación del canal Maule Norte Tronco y Maule Norte Bajo 1a. Sección fundamentalmente.

- Campamento Fiscal El Guindo:

Ubicado al lado del camino de Camarico a Cumpeo, se encarga de la operación y distribución de las aguas del canal Maule Norte Bajo, 3a. Sección.

- Campamento El Manzano:

Situado en las cercanías de Huencuecho. Su ubicación obedece a la administración del canal Lircay-Providencia con bocatoma en el río Lircay.

- Campamento Las Rastras:

Ubicado en las vecindades del camino a Las Rastras, administra la operación del canal Maule Norte Alto, 2a. Sección, a partir del túnel Carretón en el Km. 52,3.

La Dirección de Riego también tiene a su cargo la administración del embalse laguna del Maule, para lo cual dispone de un campamento en las cercanías de éste.

3. SUBCUENCA 03 (Maule Sur)

3.1. Fuentes de recursos y su distribución.

Para esta subcuenca las fuentes de alimentación son el río Maule y el río Putagán. La operación se centra en la primera de estas fuentes, toda vez que para el caso del río Putagán, su aporte a la subcuenca se realiza por medio de un solo canal, para regar una zona muy pequeña y perfectamente definida.

3.1.a. Río Maule.

Al igual que para la subcuenca 02 de Maule Norte, las aguas del río Maule se regulan a través del embalse laguna del Maule el que se opera de acuerdo al convenio Riego-ENDESA (Ver VII.B.1-1)

De las 120.802,29 acciones en que se encuentran divididas las aguas del río, y que están incritas en la junta de vigilancia, quedan asignadas para la ribera sur un total de 58.768,6 acciones.

Estos derechos se desglosan de la siguiente manera:

	<u>Acciones río Maule</u>
- Canal Melado (Subcuenca* 05 y 04)	18.000,0
- Canal Melozal (Subcuenca 09)	4.928,0
- Derechos destinados para generación de energía	4.400,0
- Derechos para el riego de la subcuenca 04	30,0
- Derechos para el riego de la subcuenca 03	31.410,6
Total	<u>58,768,6 accs.</u>

Entre los canales derivados de la ribera sur del río, los más importantes son el canal Matriz Maule Sur, con 25.647,6 acciones y el llamado Cauce Queri, con 6.101,0 acciones. Este último agrupa a seis canales que antiguamente tenían sus bocatomas independientes en el río.

El canal Matriz Maule Sur conduce 20,689,6 acciones destinadas al riego de la subcuenca 03, conjuntamente con 4.928 acciones del canal Melozal que riega en la subcuenca 09 y con 30 acciones del canal Panimávida que riegan un sector de la subcuenca 04.

El cauce Queri y varios canales de menor importancia completan la dotación de 31.410,6 acciones del río Maule que riegan la subcuenca 03.

Las dotaciones de los canales derivados de la ribera sur del río, se determinan a través de la Junta de Vigilancia del río Maule, asegurándose una dotación mínima de 1,5 lts/seg./acc. durante los meses de Diciembre y Enero de acuerdo al convenio Riego ENDESA.

Al igual que ocurre para los canales de la ribera norte del río, exceptuando al canal Maule Norte, el valor de 1,5 lt/seg/acc., no refleja las dotaciones que pueden darse a los canales del río Maule, de acuerdo a las disponibilidades reales del río para un año 85%.

Es por ello que se han asignado las siguientes dotaciones para los canales derivados del río Maule.

MES	S	O	N	D	E	F	M	A
Dotación (lt/s/acc.)	2,74	3,46	4,71	3,83	2,19	1,30	0,85	0,97

Estas son las mismas adoptadas para los canales de la ribera norte del río (excepto el canal Maule Norte) y resultan de dividir el caudal disponible en el río para un año 85%, medido en la estación "Maule en Colbún" por el total de 67.118,99 acciones que poseen los canales situados aguas abajo de Colbún.

Los canales que se derivan de la ribera sur del río y que se encuentran constituidos en asociaciones de canalistas, son los siguientes:

- Romero
- Cerda
- Gatica
- Pando
- El Molino
- Chivato.

3.1.b. Río Putagán.

Las aguas del río Putagán se utilizan en su curso inferior ó segunda sección para proveer de recursos a la subcuenca. Estos se distribuyen por medio del canal Leiva-Viznaga que destina sus recursos para regar la zona 03 - 060.

Dado que no existe junta de vigilancia legalizada que distribuya las aguas del río Putagán, la repartición de estas al canal Leiva-Viznaga, que es administrado por la Dirección de Riego (Administración Maule Sur) se realiza de acuerdo a las necesidades de la superficie cubierta por dicho canal, estimándose en 1.140 lt/seg. para el mes de Enero, y en los restantes meses caudales proporcionados a éste según la variación de disponibilidades en el río.

3.1.c. Diagrama de distribución de los derechos.

Los derechos de agua asignados a la subcuenca provenientes de las fuentes ya descritas se distribuyen entre las distintas zonas de riego de la subcuenca en la forma señalada en el "Diagrama de derechos por zona" que se presenta en la figura N° VI.B.2- 1-7.

Un resumen de estos derechos para cada una de las zonas se entrega en el cuadro N° VI.B.2-1-4.

3.1.d. Estatutos legales que rigen la operación.

Para la subcuenca en estudio, tiene validez el Convenio Riego-ENDESA que establece la forma como se utilizan las aguas del embalse laguna del Maule, y cuyos aspectos principales aparecen detallados al tratar de la subcuenca Maule Norte.

Fuera de éste, no existen otras disposiciones legales que reglamentan la operación de los cauces naturales y/o artificiales que sirven el riego de la subcuenca.

La forma de distribuir los derechos de agua entre los canales inscritos en la Junta de Vigilancia del río Maule, lo lleva a cabo dicha entidad de acuerdo a las acciones inscritas en el río, cuya nómina aparece detallada en el Anexo VII.B.2-2 sobre "Organizaciones para el riego".

3.2. Organizaciones que operan sistemas de riego.

3.2.a. Cooperativa de Riego del Centro Ltda.

Sus características principales como también su organización, aprecen descritas en el Anexo VI.B.2-3.

Es necesario señalar que el 15 de Abril de 1977, fecha de publicación de la Novena Memoria Anual, las organizaciones administradas por la Cooperativa de Riego en la subcuenca Maule Sur, son las siguientes:

- Canal San Pablo
- Canal Romero
- Canal Cerda
- Asociación Canal Cauce Queri
- Canal Campos
- Canal Pataguas
- Canal Abranquil

Aparte de estos canales que riegan en la subcuenca Maule Sur, la cooperativa también administra y asesora a la Junta de Vigilancia del río Maule, organización que presta servicios tanto a las subcuencas Maule Norte y Maule Sur.

Para la administración de los canales anteriormente nombrados, la Cooperativa de Riego, dispone de una oficina ubicada en la ciudad de San Javier.

3.2.b. Dirección de Riego, Administración Maule Sur.

La Dirección de Riego opera y administra en la subcuenca el canal Matriz Maule Sur, derivado del río Maule, y el canal Leiva-Viznaga derivado del río Putagán.

Para tales fines, dispone de una oficina ó campamento fiscal, ubicado en el camino de Queri a Colbún, situado al lado de éste, y que queda a unos 7 Km. aproximadamente de la bocatoma del canal Matriz en el río Maule, y a otros 8 Km. aproximadamente del pueblo Colbún.

Esta administración, tiene por objeto la explotación de las obras del canal Matriz Maule Sur.

En la actualidad, su labor consiste fundamentalmente en la administración de los canales Matriz Maule Sur, Distribuidor y Esperanza.

La operación y explotación de los canales anteriormente nombrados, se realiza según la característica de canales troncales que ellos poseen, vale decir consiste en la captación material de las aguas a partir de las bocatomas del canal Matriz, y su posterior distribución hasta las compuertas de los canales derivados de dichos canales troncales.

Lo anteriormente dicho obedece a la política de delegar a los usuarios los distintos canales derivados de los canales troncales ya mencionados, para que ellos realicen la distribución interna y aprovechamiento de las aguas.

3.2.c.3. Otras organizaciones. Como consecuencia de lo dicho recientemente, se están empezando a crear en la subcuenca algunas organizaciones entre los usuarios de ciertos canales, derivados de aquellos que componen los canales troncales del Sistema Matriz Maule Sur, destinadas a llevar a cabo la distribución de las aguas y su aprovechamiento interno.

Dada su creación reciente, aún no tienen una organización legal totalmente definida, y en cuanto a su operación, teniendo presente la misma razón anterior, resulta muy aventurado emitir juicios acerca de su eficiencia como organizaciones de riego.

4. SUBCUENCA 04.

4.1. Fuentes de recursos y su distribución.

Esta subcuenca se caracteriza por la gran variedad de fuentes de recursos que la abastecen y por la ausencia de organizaciones legales que intervengan en la operación de distribución de dichos recursos.

Simplifica en algo dicha operación el hecho de que la Asociación canal Melado efectúe la repartición de las aguas en gran parte de la zona.

Las fuentes de aguas diversas que aportan sus recursos a la subcuenca son los ríos Rari, Putagán, Ancoa, Achibueno y Liguay, los esteros Quiuquenes y La Sombra, y el canal Melado que conduce al área recursos del río del mismo nombre.

Tal como se decía más atrás, el sistema Melado refuerza el riego de la mayor parte de la subcuenca, para lo cual echa sus aguas a los cauces naturales, donde en algunos casos se funden los recursos de éstos con los provenientes del Melado y en otros se mantienen separados.

La distribución de las aguas de la subcuenca, según sus fuentes se hace del siguiente modo:

4.1.a. Río Rari.

Antes de su confluencia con el río Putagán, salen del río cinco pequeños canales, que son reforzables por el Sistema Melado y que se distribuyen las aguas entre sí, sin que exista ningún estatuto legal para ello.

4.1.b. Río Putagán.

Recibe en su parte alta las aguas del Alimentador Roblería, proveniente del canal Melado. Estos derechos no se mezclan con los derechos propios del río, y salen de él a través del canal Matanzas.

Las aguas del río Putagán se distribuyen entre los canales que alimenta, sin que exista una junta de vigilancia legalizada que distribuya las aguas en base a derechos constituídos. La reparación material de las aguas la efectúa la propia Asociación canal Melado.

En el tramo ubicado aguas abajo de la confluencia del río Putagán con el Rari, que en cierto modo constituye una especie de segunda sección, la distribución se hace en forma irregular extrayendo el canal Putagán un caudal de acuerdo a su capacidad, y dejando pasar el resto hacia el canal Melozal, que usa el cauce del Putagán para conducir sus derechos desde el río Maule. Ambos canales están constituídos en asociación de canalistas.

4.1.c. Estero Quiuquenes.

La distribución y administración de sus aguas la efectúa la Asociación canal Melado, que ha establecido que los recursos del estero equivalen a 24 acciones del canal. Los recursos del estero pueden ser reforzados por el Melado.

4.1.d. Estero La Sombra.

Está en una situación semejante a la del estero Quiuquenes, siendo la equivalencia de sus aguas de 26 acciones del canal Melado. El estero no puede físicamente ser reforzado por el canal Melado.

4.1.e. Río Ancoa.

Su cauce es utilizado por el canal Melado para la conducción de sus aguas. Los recursos propios del Ancoa abastecen varios canales, que no son reforzados por el canal Melado, a pesar de que la administración de dichos canales es efectuada por la Asociación de éste.

4.1.f. Primera Sección del río Achibueno.

Tiene una junta de vigilancia constituida legalmente, que se responsabiliza de la distribución de los recursos del río.

Su cauce es utilizado en un corto trecho por las aguas del canal Melado, que caen a él por el Alimentador Llepo y de donde son extraídas por el canal Longaví-Melado, que va a regar la subcuenca 05. El canal Melado deja en el río Achibueno 65,5 acc. que son captadas por el canal Pando-Bodega.

4.1.g. Segunda Sección del río Achibueno.

Existe un registro para distribuir sus aguas, a pesar de que no está constituida la junta de vigilancia.

4.1.h. Río Liguay.

Las aguas del río son captadas por el canal Liguay, equivaliendo éstas a 181 acciones del canal Melado. La asociación de este último, administra las aguas del canal Liguay.

4.1.i. Sistema Canal Melado.

El canal pertenece a la Junta de Vigilancia del río Maule y está constituido en asociación de canalistas. La administración de esta entidad ha sido hecha por la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas, quien la traspasó a los usuarios del canal en Enero de 1977. Estos últimos operan el sistema de riego mediante un personal compuesto por 1 ingeniero, varios administrativos y un numeroso grupo de celadores.

En figura N° VI.B.2-1-8 se presenta el diagrama de distribución de los derechos de la Asociación canal Melado entre los distintos derivados expresados en acciones del canal y en caudal, cuando se trata de canales que no estando incorporados a la asociación, sin embargo son administrados por ella.

La distribución de las acciones del canal Melado, entre las subcuencas 04 y 05, es la siguiente:

Subcuenca	Acciones Canal Melado
04	1.100,20
05	556,30
Total	1.656,50

4.1.j. Diagrama de distribución de los derechos.

Los derechos del canal Melado y del resto de las fuentes descritas, se distribuyen actualmente entre las diferentes zonas de la subcuenca en la forma como se indica en el "Diagrama de derechos por zonas" que se presenta en la figura N° VI.B.2-1-9. En éste se expresan gráficamente los totales que entran a las zonas según sus fuentes, indicándose en el mismo diagrama la composición de

dichos totales, según los canales que los constituyen.

Un resumen de los derechos por zonas se indica en el cuadro N° VI.B.2-1-5.

4.2. Organizaciones que operan los sistemas de riego.

Ya se ha expresado que en esta subcuenca es notoria la falta de organizaciones que regulan la operación de riego en las distintas fuentes descritas en el punto anterior, y que sólo cabe destacar la existencia de la Asociación de Canalistas del río Melado que pertenece al sistema dependiente de la Junta de Vigilancia del río Maule.

Esta asociación regula en la práctica, además de sus recursos propios, la distribución de las aguas del río Putagán, de los esteros Quiuquenes y La Sombra del río Ancoa, y del río Liguay.

5. SUBCUENCA 05.

5.1. Fuentes de recursos y su distribución.

La operación del sistema de riego de la subcuenca 05 es bastante simple. Ella se abastece con dos fuentes de agua que son el río Longaví y el Sistema Melado a través del canal Longaví-Melado.

Los canales derivados del río Longaví sirven el riego de la subcuenca de sur a norte. El canal Longaví-Melado a su vez sirve el sector alto al oriente de la subcuenca y en seguida se dirige de oriente a poniente, distribuyendo sus derechos en los distintos canales del río Longaví y reforzando de esta manera el riego del sector norte de la subcuenca. En algunos casos, el canal Longaví-Melado descarga a esteros que conducen las aguas y desde los cuales se derivan los canales que atienden al riego propiamente tal.

La operación del sistema se rige por la Junta de Vigilancia del río Longaví y por la Asociación del canal Melado que actúa en la parte correspondiente.

5.1.a. Río Longaví.

La distribución de los derechos se rige por los Estatutos de la Junta de Vigilancia del río Longaví. La distribución de los mismos entre las subcuencas 05, 06 y 07 es la siguiente:

Subcuenca	Acciones permanentes	Eventuales
05	6.600	4.030
06	11.729	8.037
07	2.591	1.553
Total	20.920	13.620

5.1.b. Sistema Canal Melado.

El canal Melado está integrado a la Junta de Vigilancia del río Maule y está constituido en asociación de canalistas. La administración de esta entidad ha sido hecha por la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas, quien la traspasó a los usuarios en Enero de 1977. Estos últimos operan el sistema de riego a través de un equipo compuesto por un ingeniero, varios administrativos y un numeroso grupo de celadores.

Se acompaña el diagrama de distribución de los derechos de la Asociación canal Melado entre las distintas zonas que componen la subcuenca. La distribución de las acciones del canal Melado entre las subcuencas 04 y 05 es la siguiente:

<u>Subcuenca</u>	<u>Acciones Melado</u>
04	1.100,20
05	556,30
Total	1.656,50

5.1.c. Diagrama de distribución de los derechos.

Los derechos del canal Melado y del río Longaví se distribuyen actualmente entre las diferentes zonas de la subcuenca en la forma como se indica en el "Diagrama de derechos por zonas" que aparece en figura N° VI.B.2-1-10. En éste se expresan gráficamente los totales que entran a las zonas según sus fuentes, indicándose en el mismo diagrama la composición de dichos totales según los canales que los constituyen.

Un resumen de dichos derechos por zonas se da en el cuadro N° VI.B.2-1-6.

5.2. Organizaciones que operan los sistemas de riego.

- i) Junta de Vigilancia de la Primera Sección del río Longaví.
- ii) Asociación del canal Melado

6. SUBCUENCA 06.

6.1. Fuentes de recursos y su distribución.

La operación del sistema de riego de la subcuenca 06 es bastante simple ya que se abastece casi en su totalidad con aguas provenientes del río Longaví, Secciones Primera y Segunda. El resto es atendido para su riego con aguas derivadas del estero Torreón y que alimentan la zona de Calivoro.

Los canales derivados de las fuentes mencionadas cubren la mayor parte de las superficies de riego.

Cabe hacer presente que algunas zonas son abastecidas desde el canal Alimentador Digua, que alimenta el embalse Digua (Subcuenca 07).

6.1.a. Río Longaví, Primera Sección.

La operación del sistema de la Primera Sección del río Longaví es dirigida por la junta de vigilancia respectiva cuya jurisdicción termina en el puente de la línea del FF.CC. longitudinal sur. La junta de vigilancia es la encargada de distribuir los derechos en conformidad a los estatutos vigentes.

La distribución de los derechos entre las subcuencas ya se ha señalado anteriormente, al tratar la subcuenca 05. Los recursos que entran a la subcuenca 06, son 11.729 acc. permanentes y 8.037 accs. eventuales.

6.1.b. Río Longaví, Segunda Sección.

La operación de este sistema se efectúa sin control alguno ya que no existe junta de vigilancia constituida.

6.1.c. Esterio Torreón.

Este estero, formado por recuperaciones y afloramientos, alimenta algunos canales y elevaciones mecánicas, siendo el último de ellos el canal Calivoro que riega la zona del mismo nombre y que en épocas

ca de riego capta el total de agua que llega a su bocatoma.

6.1.d. Diagrama de distribución de los derechos.

Los derechos del río Longaví se distribuyen actualmente entre las diferentes zonas de la subcuenca en la forma que se indica en el "Diagrama por Zonas" que se presenta en la figura N° VI.B.2-1-11. En él se expresan gráficamente los totales que entran a cada zona, indicándose al mismo tiempo la composición de ellos de acuerdo a los canales que los constituyen.

El resumen de los derechos por zonas es el siguiente:

Zona	Acciones Permanentes río Longaví	Acciones Eventuales río Longaví
126	.670	1.035
127	1.286	431
128	1.644	924
130	2.350	175
131	1.550	2.500
132	1.520	520
133	2.709	2.452
Total	11.729	8.037

6.2. Organizaciones que operan los sistemas de riego.

6.2.a. La Junta de Vigilancia de la Primera Sección del río Longaví regula la distribución de los derechos de todos los canales de la ribera sur del río que captan sus aguas al oriente de la línea del FF.CC longitudinal sur.

6.2.b. La Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas regula la entrega de los derechos que se conducen por el canal Alimentador para regar las zonas 131 y 133.

7. SUBCUENCAS 07 Y 08.

7.1. Fuentes de recursos y su distribución.

Las cuatro fuentes de agua que abastecen a este sector son los ríos Longaví, Cato, Perquillauquén y Ñiquén, que conforman el de nominado "Sistema Digua", para regular la distribución de los recursos para el riego de estas subcuencas.

El sistema Digua está constituido básicamente por el embalse Digua y una vasta red de canales que permiten desviar hacia él los recursos de las fuentes de riego en determinados períodos, y entregar desde él los recursos embalsados para el riego de acuerdo a las demandas de los diferentes sectores.

El embalse Digua se abastece de aguas propias del río Cato y de las aguas de invierno y parte de las de primavera del río Longaví. Las aguas de este último las recibe por medio del canal Alimentador Digua.

Las aguas del embalse se entregan al río Cato desde donde se captan más abajo y hacia el norte, mediante el canal Matriz Digua que en su recorrido alimenta los canales derivados, sub-derivados y prediales, que constituyen la red de riego propiamente tal.

El canal Matriz Digua recibe especialmente durante los meses de primavera, recursos del río Perquillauquén por medio del canal Perquillauquén-Cato, lo que permite abastecer, el sistema Digua con aguas del río Perquillauquén.

El embalse Digua entrega aguas al río Perquillauquén a través del río Cato durante los meses de verano.

Más abajo de la confluencia del río Perquillauquén con el río Cato, sale hacia el sur el canal Perquillauquén-Ñiquén, que sirve a su paso el riego de algunos sectores de la subcuenca 08 para luego caer al río Ñiquén y reforzar los recursos de este último.

Poco más arriba del cruce de la línea del ferrocarril con el río Perquillauquén, sale hacia el norte el canal Perquillauquén Fiscal.

7.1.a. Río Longaví.

La distribución de los derechos se rige por los estatutos de la Junta de Vigilancia del río Longaví. Los derechos, que entran a la subcuenca 07, son 2.591 acciones permanentes y 1.553 acc. eventuales (Ver Subcuenca 05).

7.1.b. Sistema Digua.

La administración de este sistema la realiza la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas que para los efectos cuenta con un rol de regantes.

A principio de la temporada, los usuarios presentan un programa de cultivos que se somete a la consideración del equipo administrativo, el que aprueba o modifica dicho programa fijando finalmente las tasas de consumo que corresponden a cada cultivo, en base a las cuales se determinan los caudales que se entregarán a los distintos predios.

La entrega se realiza por compuertas y aforos en cada derivación o entrega predial.

7.1.c. Diagramas de distribución de los derechos.

Los derechos del río Longaví recién señalados, que pertenecen a la subcuenca 07, se destinan en su totalidad a la zona 07-166.

Por su parte, el sistema Digua distribuye sus aguas proporcionalmente a las necesidades de los distintos cultivos y a las superficies sembradas de acuerdo al programa acordado con los regantes.

En figura N° VI.B.2-1-12 se presenta un diagrama de distribución de derechos por zonas, detallándose especialmente aquellos provenientes del río Longaví. Para el sistema Digua se indica la forma general de distribución desde las distintas fuentes que integran el sistema, y la red de canales que abastecen las zonas de Huenutil y San Gregorio que corresponden a las zonas altas regadas por el río Perquillauquén (Zonas 07-155 y 08-176).

7.2. Organizaciones que operan los sistemas de riego.

- i) Junta de Vigilancia de la Primera Sección del río Longaví.
- ii) Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas.

8. SUBCUENCA 09.

8.1. Fuentes de recursos y su distribución.

8.1.a. Canal Melozal.

La única fuente de recursos utilizada para el riego de esta subcuenca es el río Maule, que entrega sus aguas al canal Melozal a través del canal Matriz Maule Sur.

La operación del sistema de riego de la subcuenca es bastante sencilla, debido a que existe sólo un canal que conduce las aguas hacia ella.

Los regantes del canal Melozal se encuentran constituidos en asociación de analistas y poseen un total de 4.928 acciones del río Maule inscritas en la junta de vigilancia de dicho río.

La Junta de Vigilancia del río Maule, asegura la dotación para el canal Melozal, por medio del canal Matriz Maule Sur.

La capacidad del canal Melozal, a la salida del sifón Loncomilla, es como ya se dijo de aproximadamente 9,0 m³/s.

La dotación de 1,5 lts/seg/acc., para el mes de Enero, equivale a proporcionar un caudal de 7,4 m³/s.aproximadamente desde el río Maule.

Sin embargo, aún cuando no es posible constatar lo anteriormente dicho, debido a la falta de sección de aforo en el canal Machicura en su descarga al estero del mismo nombre, el caudal entregado al estero Machicura para el riego de Melozal, oscila entre 4 y 5 m³/s. aproximadamente, al que se agregan los recursos provenientes de los retornos de riego externos que experimenta el río Putagán, que son del orden de unos 3 m³/s.aproximadamente para el mes de Enero.

De esta manera, se completan 8 m³/s.aproximadamente para ser captados por el canal Melozal, que satisfacen las necesidades de los terrenos regados actualmente dentro de la subcuenca.

8.1.b. Distribución de los derechos.

Los únicos derechos de agua legalmente constituídos son las 4.928 acc. del río Maule, y que benefician a las zonas de riego comprendidas dentro del sector 09-d, que posee riego en la actualidad.

8.2. Organizaciones que operan los sistemas de riego.

La administración del canal Melozal, hasta la temporada 1976 - 77, se llevaba a cabo por medio de la Dirección de Riego dependiente de la oficina de Linares, para lo cual disponía de un campamento situado al lado del camino que une el valle del Melozal con el pueblo de Palmilla, y cercano a la cámara de entrada del sifón Loncomilla.

Actualmente, la administración del canal Melozal se encuentra en una etapa de transición, con el objeto de ser entregada a los usuarios del canal.

9. SUBCUENCA 11.9.1. Fuentes de recursos y su distribución.

El sistema de riego es bastante simple, dada la única fuente de recursos que dispone.

El embalse Tutuvén, obra principal del sistema, es administrado por la Dirección de Riego del M.O.P. Está ubicado a unos 10 Km. aproximadamente al nor-oeste de la ciudad de Cauquenes y tiene una capacidad de 18 millones de m³.

9.2. Organización que opera el sistema de riego.

Los usuarios del embalse están constituidos en asociación de canalistas, la que controla y cobra el uso del agua por medio de acciones, repartidas entre los canales de riego según el cuadro que se indica a continuación:

Canal	Acciones
Canal Tronco	297,70
Canal Cauquenes	327,80
Canal Miraflores	177,50
Canal Pilén	427,10
Canal Rosal Matriz	193,70
Canal Rosal Alto	130,50
Canal Rosal Bajo	86,70
Canal Boldo	508,10
	2.149,10

Además de estas acciones, existen 18,52 acciones que corresponden a instituciones tales como Municipalidad, Carabineros, etc. De este modo, el total de acciones registradas en la asociación de canalistas del embalse es de 2.167,62 acciones.

SUBCUENCA 02. DISTRIBUCION DE LOS DERECHOS DE LA ASOCIACION
CANAL MAULE.

CANAL	Acciones del río Maule	Regadores Asociac. Canal Maule
	(1,5 lt/s/acc.)	(15 lt/s/reg.)
<u>Maule Norte Alto</u>		
1a. Sección	11.917,9	1.191,79
2a. Sección	2.605,5	260,55
Sub-total Maule Alto	14.523,4	1.452,34
<u>Maule Norte Bajo</u>		
1a. Sección	1.230,0	123,00
2a. Sección	11.550,0	1.155,00
3a. Sección	5.979,9	597,99
Sub-total Maule Bajo	18.759,9	1.875,99
Total Asociación Canal Maule	33.283,3	3.328,33

SUBCUENCA 02. DISTRIBUCION DE LOS DERECHOS DE LA PRIMERA
SECCION DEL RIO CLARO.

CANAL	ACCIONES DEL RIO CLARO	
	ANTES DEL 1° ENERO	DESPUES DEL 1° ENERO
Mercedes	11.564	11.564
Galpón	55.268	55.268
Molino	5.730	5.730
Porvenir	21.213	21.213
Bascuñan	6.225	6.225
Cumpeo	18.518	-
Pelarco-Buena Unión	14.815	-
TOTALES :	133.333	100.000

SUBCUENCA 02. DISTRIBUCION POR ZONAS DE RIEGO DE LOS RECURSOS
PROVENIENTES DE LAS DISTINTAS FUENTES DE ABASTEC
CIMIENTO.

ZONA DE RIEGO	DERECHOS		(ACCIONES)			
	Río Claro Permanen <u>t</u> es	Eventua <u>l</u> es	Río Maule	Río Lon <u>tué</u>	Estero Perquín	Río Maule por canal Maule Nor <u>te</u>
009	6.225,0	-	-	-	-	-
011	-	-	-	-	-	1.327,0
012	-	-	-	-	-	-
013	-	-	-	-	-	-
014	-	168	-	0,02	-	-
015	-	2.259	-	0,27	-	-
016	35.200,0	335	-	3,72	-	-
017	11.564,0	17.911	-	9,56	-	-
018	-	-	-	-	-	-
019	-	-	70,00	-	-	-
020	-	-	3.071,50	-	2.677	-
021	-	-	371,80	-	-	-
022	-	-	-	-	-	940,0
023	-	-	-	-	-	-
024	-	2.846	-	0,34	-	853,4
025	-	-	-	-	-	-
026	-	585	-	0,07	-	-
027	-	-	-	-	-	387,5
028	-	-	-	1,94	-	712,8
029	39.676,9	335	-	2,06	-	-
030	-	2.093	-	0,25	-	245,2
031	-	-	-	-	-	614,7
032	-	6.194	-	0,74	-	1.100,3
033	-	607	-	0,85	-	645,2
034	7.334,1	-	-	0,08	-	1.720,8
035	-	-	-	-	-	4.625,0
036	-	-	-	-	-	1.805,0
037	-	-	-	-	-	1.080,0
038	-	-	-	-	-	2.800,0
039	-	-	-	-	-	-
040	-	-	-	-	-	-
041	-	-	-	-	-	-
042	-	-	-	-	-	2.254,0
043	-	-	284,00	-	-	809,0
044	-	-	11.963,89	-	990	996,4
045	-	-	-	-	-	2.785,0
046	-	-	-	-	-	1.058,5
047	-	-	2.400,00	-	-	4.367,5
048	-	-	500,00	-	985	2.156,0

SUBCUENCA 02. DISTRIBUCION POR ZONAS DE RIEGO DE LOS RECURSOS PROVENIENTES DE LAS DISTINTAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO.

ZONA DE RIEGO	DERECHOS (ACCIONES)					
	RIO PERMANEN TES	CLARO EVENTUA LES	RIO MAULE	RIO LON TUE	ESTERO PERQUIN	RIO MAULE POR CANAL MAULE NORTE
049	-	-	5.841,70	-	1.808	-
050	-	-	4.247,50	-	-	-
TOTALES:	100.000	33.333	28.750,39	18,90	6.460	33.283,3

Los derechos corresponden a las acciones en que se divide internamente cada una de las fuentes que se mencionan.

SUBCUENCA 03. DISTRIBUCION POR ZONAS DE RIEGO, DE LOS
RECURSOS PROVENIENTES DE LAS DISTINTAS
FUENTES.

ZONA DE RIEGO	DERECHOS (ACCIONES)	
	Río Maule	Río Putagán
51	2.960,0	-
52	12.569,0	-
53	1.136,6	-
54	5.573,7	-
55	1.382,9	-
56	1.727,7	-
57	1.098,1	-
58	1.991,5	-
59	1.187,9	-
60	-	1.140
61	1.783,2	-
Total	31.410,6	1.140

SUBCUENCA 04. DISTRIBUCION POR ZONAS DE RIEGO, DE LOS RECURSOS
PROVENIENTES DE LAS DISTINTAS FUENTES.

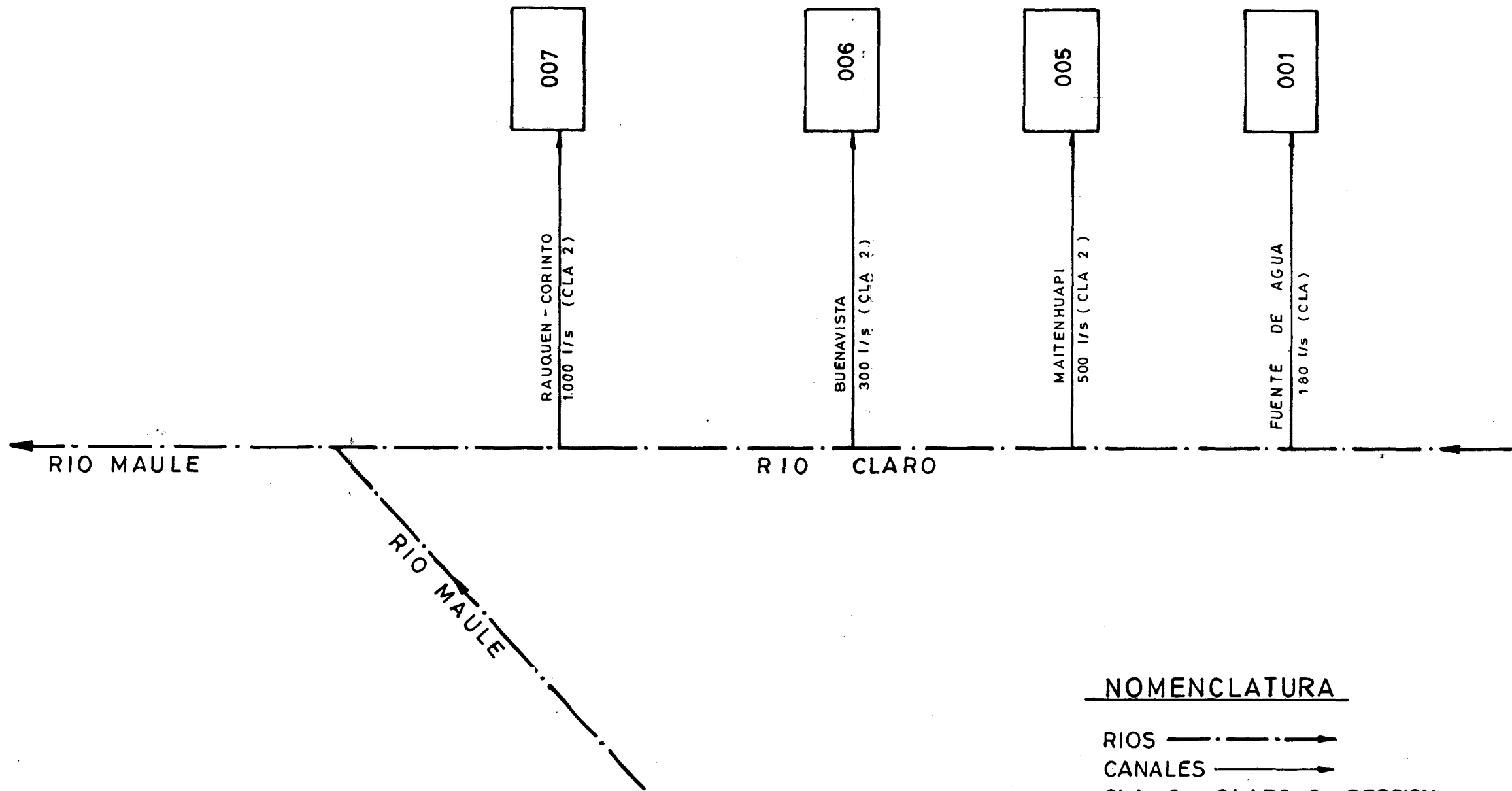
DERECHOS (ACCIONES)				
ZONA DE RIEGO	SISTEMA MELADO	RIO ACHIBUENO	RIO PUTAGAN	OTRAS FUENTES
76	24,00	-	-	30 acc.(Maule); 35 (l/s Rari)
77	168,25	-	470 (l/s)	30 (l/s) (Rari)
78	30,75	-	70 (l/s)	-
79	360,50	-	200 (l/s)	-
80	155,95	-	1.612 accs. (2a.)	-
81	38,75	2.370 (1a.) 1.600 (2a.)	2.874 accs. (2a.)	-
82	4,50	1.200 (1a.)	-	-
83	-	1.375 (2a.)	-	-
84	14,50	1.689 (1a.)	-	-
85	47,75	1.180 (1a.)	-	-
86	185,25	480 (1a.)	-	-
87	30,00	4.100 (1a.)	-	-
88	-	530 (1a.)	-	-
89	-	1.070 (1a.)	-	-
90	40,0	320 (1a.)	-	-
TOTALES:	1.100,2	13.309 (1a.) 2.975 (2a.)	740 (l/s) (1a.) 4.486 accs.(2a.)	30 accs. (Maule) 65 (l/s) (Rari)

(1a.) Primera Sección
(2a.) Segunda Sección

SUBCUENCA 05. DISTRIBUCION POR ZONAS DE RIEGO, DE LOS RECUR
SOS PROVENIENTES DE LAS DISTINTAS FUENTES.

ZONA DE RIEGO	DERECHOS (ACCIONES)		
	Sistema Melado	Río	Longaví
		Permanentes	Eventuales
101	292,0	2.900	1.230
102	-	1.600	-
103	232,3	400	1.800
104	32,0	-	-
105	-	1.700	1.000
106	-	-	-
Total	556,3	6.600	4.030

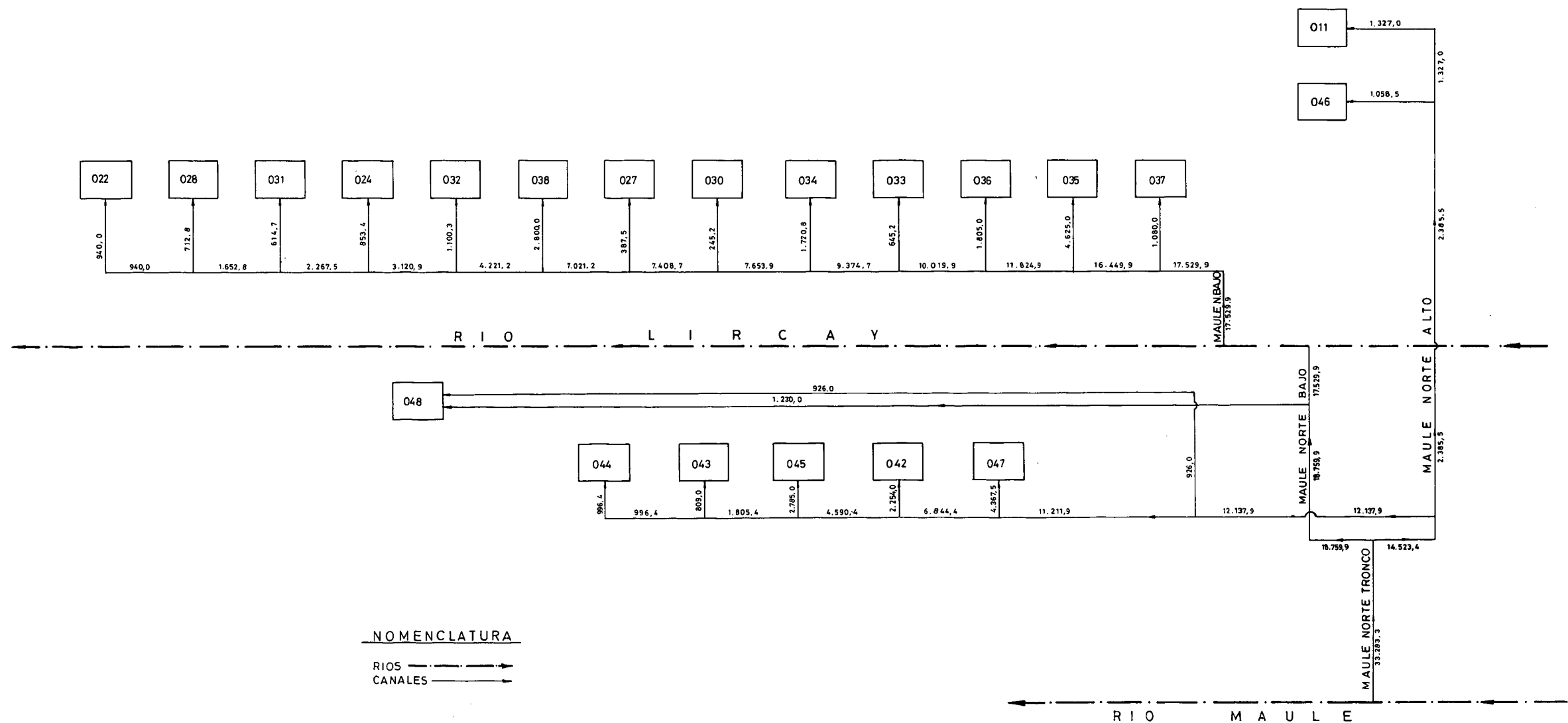
SUB CUENCA 01 (Claro Noroeste)
DIAGRAMA DE DERECHOS POR ZONAS



NOMENCLATURA

RIOS ———→
 CANALES ———→
 CLA 2 = CLARO 2ª SECCION
 l/s = LITROS POR SEGUNDO
 MES DE ENERO

SUB CUENCA 02 (Maule Norte)
 DIAGRAMA DE DERECHOS POR ZONAS DEL
 CANAL MAULE NORTE



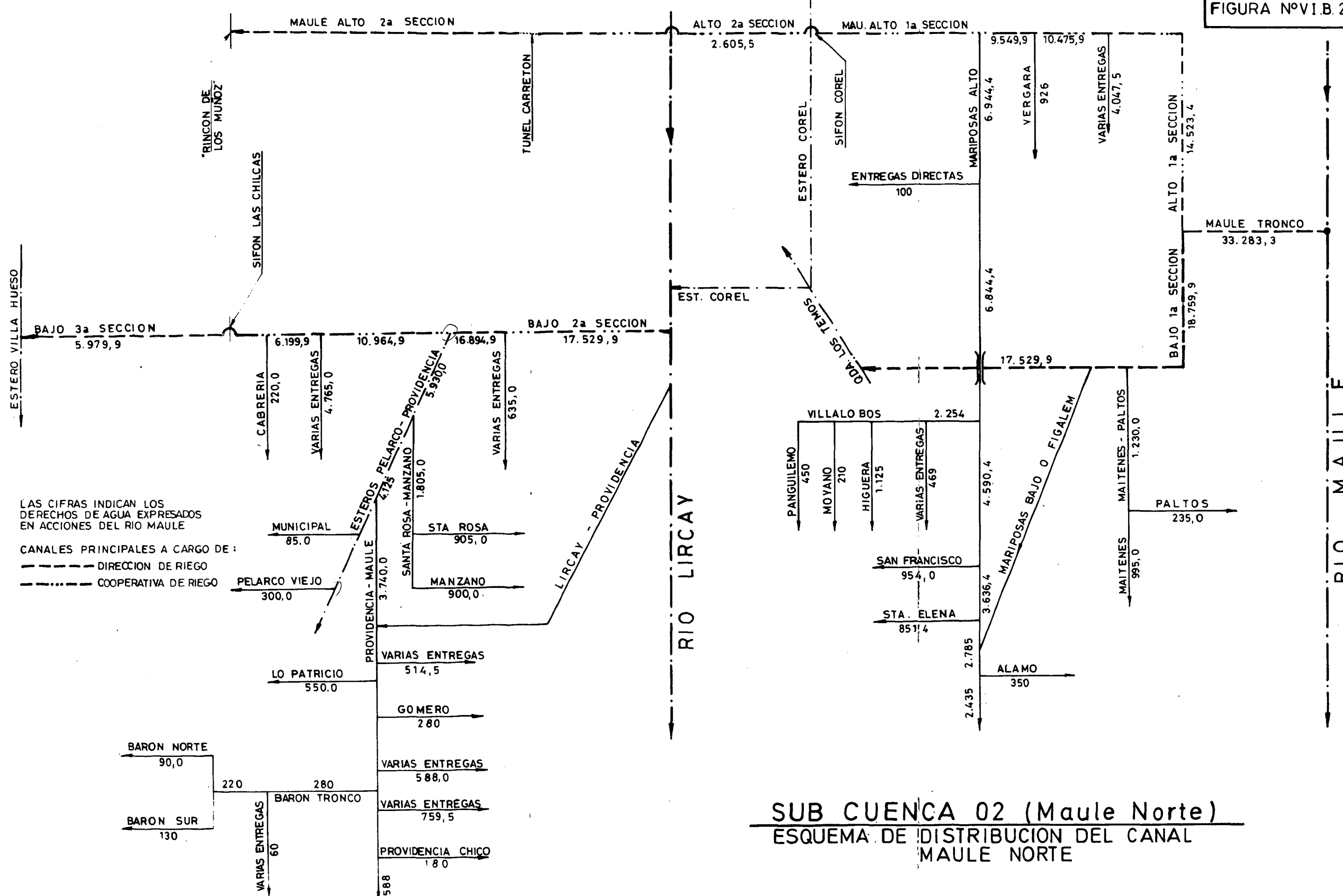


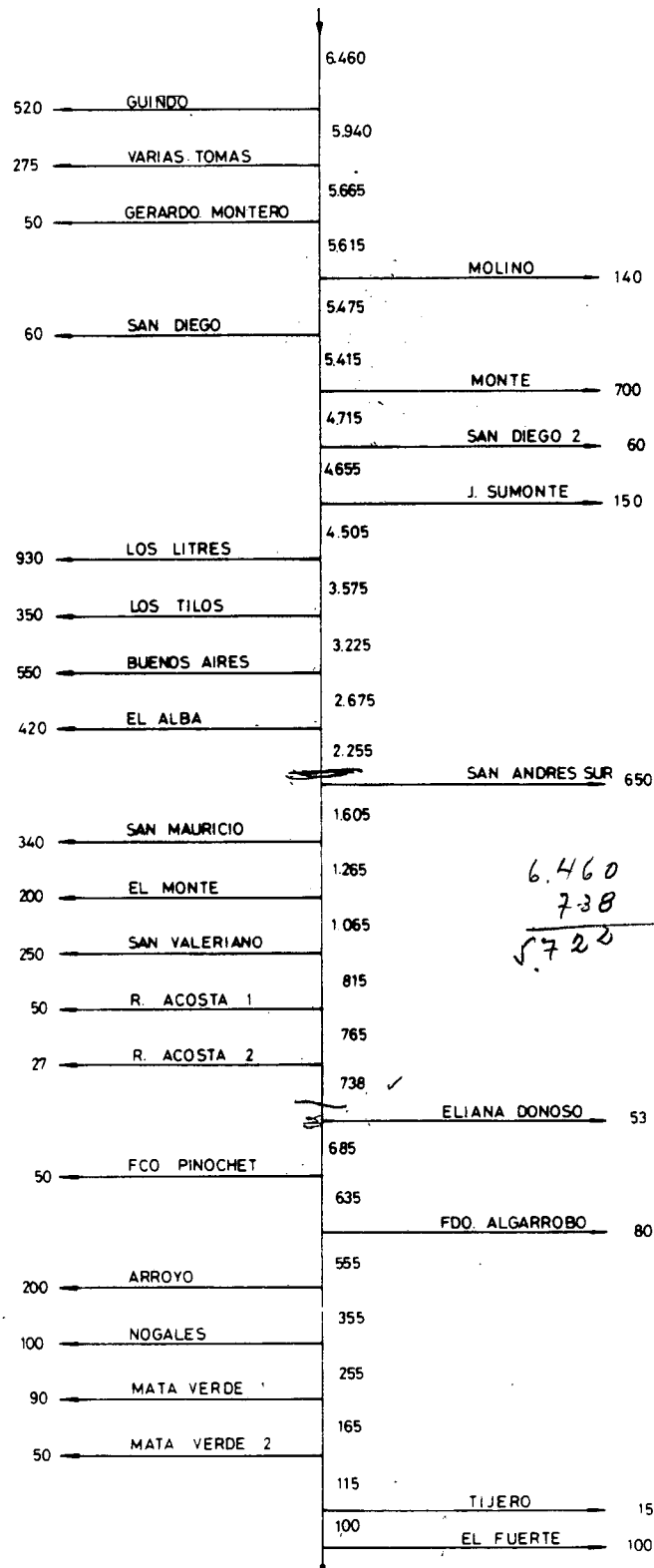
FIGURA N° VI.B.2-1-4



RIOS ——— . ——— . ———→
CANALES ———→

SUB CUENCA 02 (Maule Norte)
DISTRIBUCION DE LAS AGUAS DELESTERO
PERQUIN o MAQUEHUA (lt/seg.)

FIGURA N° VI.B. 2-1-5

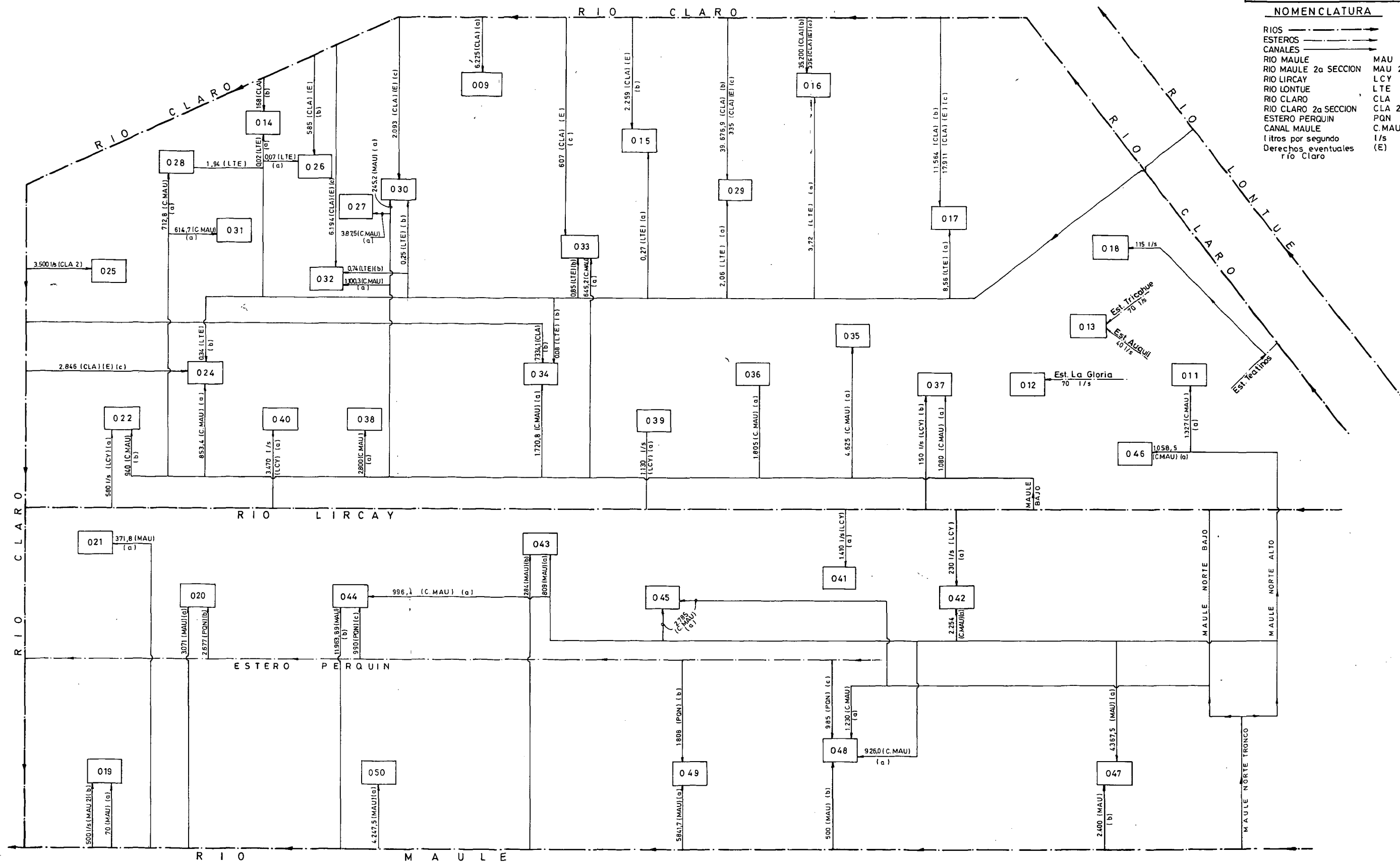


SUB CUENCA 02 (Maule Norte)
DIAGRAMA DE DERECHOS POR ZONAS

FIGURA N° VI.B. 2-1-6

NOMENCLATURA

RIOS	→
ESTEROS	→
CANALES	→
RIO MAULE	MAU
RIO MAULE 2a SECCION	MAU 2
RIO LIRCAY	LCY
RIO LONTUE	LTE
RIO CLARO	CLA
RIO CLARO 2a SECCION	CLA 2
ESTERO PERQUIN	PQN
CANAL MAULE	C.MAU
litros por segundo	l/s
Derechos eventuales río Claro	(E)



SUB CUENCA 02 (Maule Norte)
DIAGRAMA DE DERECHOS POR ZONAS

CONTINUACION
FIGURA Nº VI. B. 2-1-6

ZONA 09

a) Río Claro
BASCUÑAN 6.225

ZONA 011

a) Canal Maule
MAULE ALTO 2a SECCION 1.327

ZONA 014

a) Río Lontué
PELARCO-BUENA UNION 0,02
b) Río Claro (E)
PELARCO-BUENA UNION 168

ZONA 015

a) Río Lontué
PELARCO-BUENA UNION 0,27
b) Río Claro (E)
PELARCO BUENA UNION 2.259

ZONA 016

a) Río Lontué
PURISIMA PEÑAFLO 3,68
PELARCO-BUENA UNION 0,04
3,72
b) Río Claro
GALPON 8.257
PORVENIR 21.213
MOLINO-OPASO 5,730
35.200
c) Río Claro (E)
PELARCO-BUENA UNION 335

ZONA 017

a) Río Lontué
CUMPEO 8,56
b) Río Claro
MERCEDES 11.564
c) Río Claro (E)
CUMPEO 17.911

ZONA 019

a) Río Maule
SANTA ROSA 1 70
b) Río Maule 2
SANTA ROSA 2 }
DELIRIO } 500 l/s

ZONA 020

a) Río Maule
SANDOVAL 244,8
FLOR DEL LLANO 775,2
ALTO DE LAS CRUCES 112,5
DUAO-ZAPATA 526,5
PEÑA Y LITRE-PALO SECO 1.412,5
3.071,5
b) Estero Perquin
LOS TILOS 350
BUENOS AIRES 550
EL ALBA 420
SAN MAURICIO 340
EL MONTE 200
SAN VALERIANO 250
ACOSTA 1 50
ACOSTA 2 27
F. PINOCHET 50
ARROYO 200
NOGALES 100
MATA VERDE 1 90
MATA VERDE 2 50
2.677

ZONA 021

a) Río Maule
PURISIMA 50
RANQUIMILI 50
SANDOVAL 271,8
371,8

ZONA 022

a) Río Lircay
PROVIDENCIA 580
b) Canal Maule
LIRCAY-PROVIDENCIA 760
PROVIDENCIA-LIRCAY 180
940

ZONA 024

a) Canal Maule
PELARCO VIEJO 300
VARIOS 553,4
853,4
b) Río Lontué
PELARCO-BUENA UNION 0,34
c) Río Claro (E)
PELARCO BUENA UNION 2846

ZONA 025

a) Río Claro 2
SAN RAFAEL 3.500

ZONA 026

a) Río Lontué
PELARCO-BUENA UNION 0,07
b) Río Claro (E)
PELARCO-BUENA UNION 585

ZONA 027

a) Canal Maule
EL SAUCE 387,5

ZONA 028

a) Canal Maule
MAULE BAJO 7128
b) Río Lontué
PURISIMA CONCEPCION 1,94

ZONA 029

a) Río Lontué
PURISIMA 2,02
PELARCO-BUENA UNION 0,04
2,06
b) Río Claro
GALPON 39.676,9
c) Río Claro (E)
PELARCO BUENA UNION 335

ZONA 030

a) Canal Maule
SAN ANTONIO 245,2
b) Río Lontué
PELARCO-BUENA UNION 0,25
c) Río Claro (E)
PELARCO-BUENA UNION 2.093

ZONA 031

a) Canal Maule
EL ALAMO 614,7

ZONA 032

a) Canal Maule
EL ALAMO 1.100,3
b) Río Lontué
PELARCO-BUENA UNION 0,74
c) Río Claro (E)
PELARCO-BUENA UNION 6.194

ZONA 033

a) Canal Maule
LA CHISPA 645,2
b) Río Lontué
PURISIMA 0,56
CUMPEO 0,29
0,85
c) Río Claro (E)
CUMPEO 607

ZONA 034

a) Canal Maule
MAULE BAJO 3a SECCION 1.720,8
b) Río Lontué
PURISIMA 0,08
c) Río Claro
GALPON 7.334,1

ZONA 035

a) Canal Maule
MAULE BAJO 2a SECCION 4.320
CABRERIA 220
MUNICIPAL 85
4.625

ZONA 036

a) Canal Maule
SANTA ROSA 905
MANZANO 900
1.805

ZONA 037

a) Canal Maule
MAULE BAJO 2a SECCION 1080
b) Río Lircay
AGUA NEGRA 150

ZONA 038

a) Canal Maule
LIRCAY-PROVIDENCIA 1.690
GOMEROS 280
LO PATRICIO 550
BARON NORTE 90
BARON SUR 130
BARON TRONCO 60
2.800

ZONA 039

a) Río Lircay
MANZANO }
SANTA ROSA } 1.130
SUSPIRO }

ZONA 040

a) Río Lircay
LOS NICHOS }
SANTA RITA BAJO } 3.470
LAGUNILLAS }
SANTA RITA }

ZONA 041

a) Río Lircay
HIJUELA }
MONSALVE } 1.410
BAJO LIRCAY }

ZONA 042

a) Canal Maule
VILLALOBOS 469
HIJUELA 1.125
MANZANO 210
PANGUILEMO 450
2.254

ZONA 043

b) Río Lircay
LURIN 1 }
LURIN 2 } 230

ZONA 043

a) Canal Maule
SAN FRANCISCO 809
b) Río Maule
MANDIOLA 284

ZONA 044

a) Canal Maule
SAN FRANCISCO 145
SANTA ELENA 851,4
996,4
b) Río Maule
SANDOVAL 2.318,6
HUILQUILEMO 694
MANDIOLA 140
SAN DIEGO 523,4
LIRCAY 630,1
MONTE BAEZA 113
SANTA ELENA 1.170,1
LA ESTRELLA 249
SILVA HENRIQUEZ-ORIENTE 3.888,79
SAN VICENTE-MARIPOSAS 2.236,9
11.963,89
c) Estero Perquin
SAN DIEGO 1 60
LOS LITRES 930
990

ZONA 045

a) Canal Maule
ALAMO 350
CARACOL 2.435
2.785

ZONA 046

a) Canal Maule
MAULE ALTO 2a SECCION 1.058,5

ZONA 047

a) Canal Maule
MAULE ALTO 2a SECCION 220
MAULE ALTO 1a SECCION 4.047,5
MARIPOSAS 100
4.367,5
b) Río Maule
LAS SUIZAS 150
LAS GARZAS 250
ESPERANZA NORTE 2.000
2.400

ZONA 048

a) Canal Maule
VERGARA 926
PALTOS 235
MAITENES 995
2.156
b) Río Maule
MAITENES 500
c) Estero Perquin
MOLINO 140
GERARDO MONTERO 50
VARIOS 275
GUINDO 520
985

ZONA 049

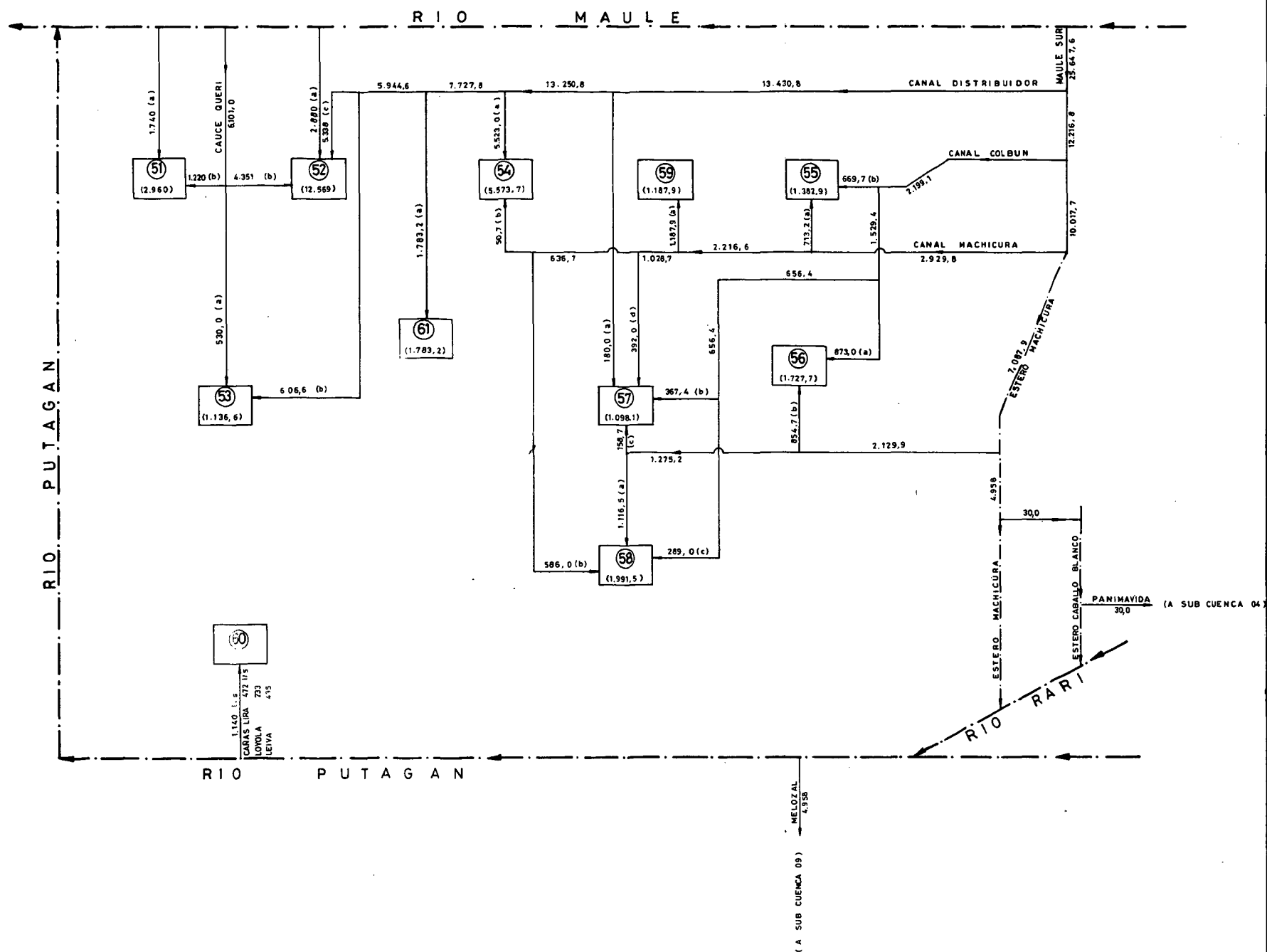
a) Río Maule
INTERESADO 443
RIESCO 103
PEÑA Y LITRE-PALO SECO 350
BELLA UNION 486
EL VOLCAN 180
CHEQUEN 718,7
ARMONIA 622
QUINANTU 588
MONTERO 350
PEÑA-MERCEDES 500
DUAO-ZAPATA 1.521
5.841,7
b) Estero Perquin
ELIANA DONOSO 53
SAN ANDRES SUR 650
SUMONTE 150
SAN DIEGO 2 60
MONTE 700
ALGARROBO 80
EL FUERTE 100
TIJERO 15
1.808

ZONA 050

a) Río Maule
DUAO-ZAPATA 877,5
VISTA HERMOSA 600
COLIN 1.300
SAN JOSE 400
ESPINO LISO 200
HACIENDA MAULE 600
SANTA HERMINIA 270
4.247,5

SUB CUENCA 03 (Maule Sur)
DIAGRAMA DE DERECHOS POR ZONAS

FIGURA N° VI. B. 2-1-7



NOMENCLATURA

RIOS
ESTEROS
CANALES

SUB CUENCA 03 (Maule Sur)
DIAGRAMA DE DERECHOS POR ZONAS

ZONA 051

a) Río Maule

PANDO	(2.400,0) Gen. Eléc.
CHIVATO	(2.000,0) Gen. Eléc.
BOBADILLA	160,0
SAN LUIS	200,0
EL MAQUI	200,0
SALAS Y SANTA EMA	160,0
MOLINO	500,0
LA UNION	400,0
LONCOCHE	120,0
NARANJOS	s/d
	1.740,0

b) Cauce Queri (Maule)

SAN PABLO	1.220,0	1.220,0
		2.960,0

ZONA 052

a) Río Maule

SEPULVEDA	60,0
GATICA	1.320,0
OLIVAR-SAN IGNACIO	1.500,0
	2.880,0

b) Cauce Queri (Maule)

ROMERO	2.045,0
MAQUIS	60,0
FARTO BAJO	265,0
FLORES INTERESADO	670,0
CERDA	1.311,0
	4.351,0

c) Distribuidor (Maule Sur)

SAN JORGE	178,7
FARTO	166,7
FLOR MARIA	440,0
PEÑUELAS	1.679,0
VERDUGO	179,0
GUIONES	846,1
LOBOS	268,9
ESPERANZA NORTE	689,6
ESPERANZA SUR	65,9
CUNACO	623,8
	5.338,0
	12.569,0

ZONA 053

a) Cauce Queri (Maule)

ROSAS FABRY	530,0	530,0
-------------	-------	-------

b) Distribuidor (Maule Sur)

QUILIPIN	140,3
SAN LORENZO	368,9
DERRAMES SN RAMON	97,4
	606,6
	1.136,6

ZONA 054

a) Distribuidor (Maule Sur)

COMUNERO NORTE	155,6
LAUREL	293,4
DERIVADO CHICO	20,0
COM. SN DIONISIO	91,3
FARTO	166,7
CARACOL	337,9
SAN RAMON	580,0
FLOR LILLO	570,5
QUIRIQUIRO	261,0
SAN JORGE	124,6
COM. CHICO	122,0
ABRANQUIL	2.800,0
	5.523,0

b) Canal Machicura (Maule Sur)

COMUNERO SUR	50,7	50,7
		5.573,7

ZONA 055

a) Canal Machicura (Maule Sur)

MACHICURA ALTO	67,0
SANTA DOLORES	430,8
PATAGUAS	77,0
MAITEN	77,7
ARIAS	11,3
AVELLANO	41,7
LA VINITA	7,7
	713,2

b) Canal Colbun (Maule Sur)

COM. COLBUN	87,4
COLBUN	155,5
EL DOCE	339,5
SAN NICOLAS	87,3
	669,7
	1.382,9

ZONA 056

a) Canal Colbun (Maule Sur)

EL HUESO	586,2	1
SAN NICOLAS	286,8	873,0

b) Estero Machicura (Maule Sur)

STA. ELENA ALTO	687,3
BABILONIA	72,1
SANTA BLANCA	
LOS MACHOS	95,3
LA MULA	
	854,7
	1.727,7

ZONA 057

a) Distribuidor (Maule Sur)

CARACOL	180,0	180,0
---------	-------	-------

b) Canal Colbun (Maule Sur)

LAS BRISAS	367,4	367,4
------------	-------	-------

c) Estero Machicura (Maule Sur)

LA ALFALFA	158,7	158,7
------------	-------	-------

d) Canal Machicura (Maule Sur)

SAN DIONISIO	392,0	392,0
		1.090,1

ZONA 058

a) Estero Machicura (Maule Sur)

STA ELENA BAJO	724,9
SAN RAFAEL	391,6
	1.116,5

b) Canal Machicura (Maule Sur)

DERRAMES PORVENIR	556,0
SAN DIONISIO	30,0
	586,0

c) Canal Colbun (Maule Sur)

LAS CASRAS	289,0	289,0
		1.991,5

ZONA 059

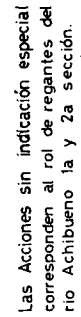
a) Canal Machicura (Maule Sur)

LARA UNIFICADO	91,5
SAN JERONIMO	81,0
SALGADO	94,5
SAN JOSE	340,4
PORVENIR	182,7
VILLA REAL	82,8
SAN DIONISIO	133,3
OLIVAR	95,0
MACHICURA MATRIZ	86,7
	1.187,9
	1.187,9

ZONA 061

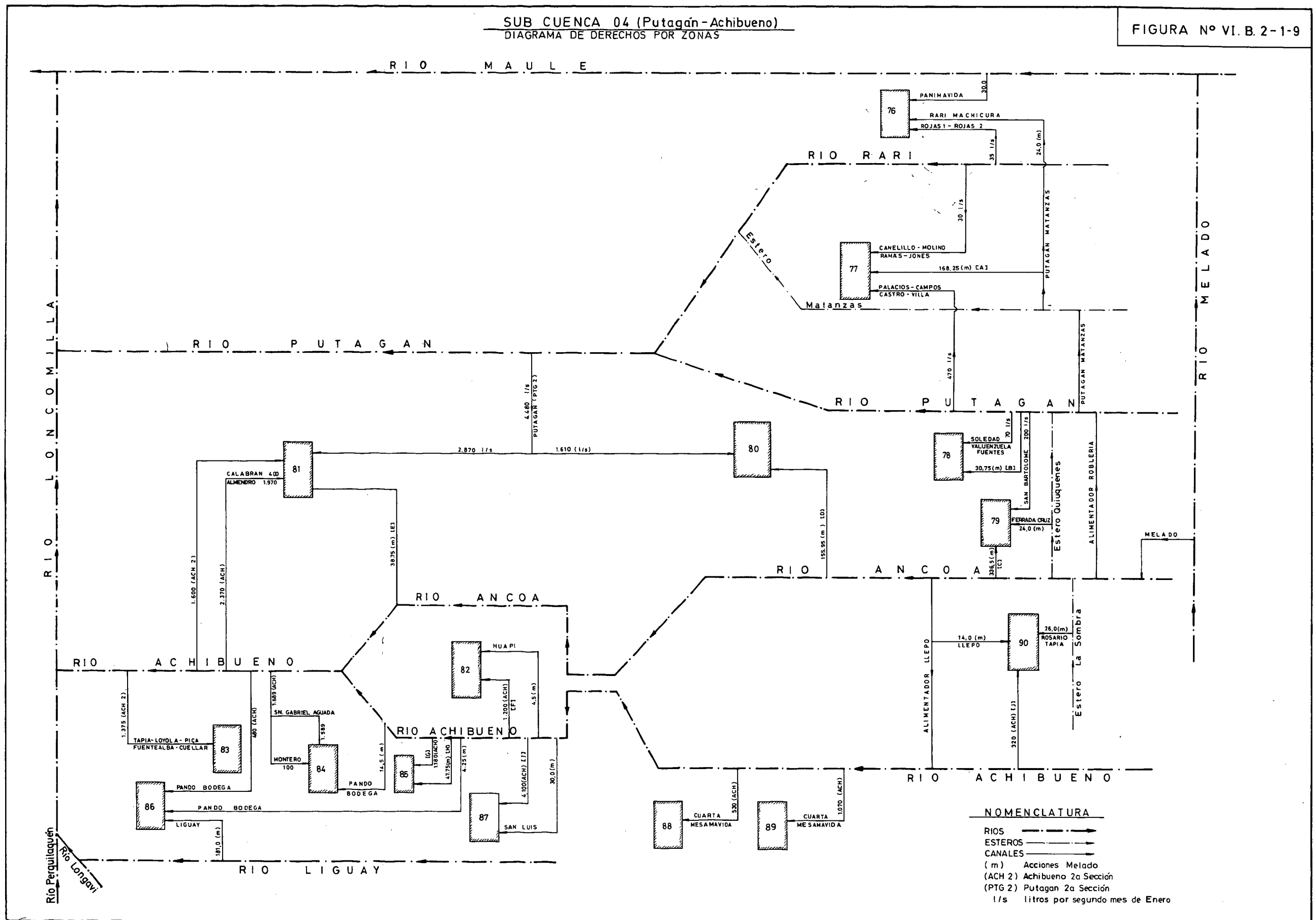
a) Distribuidor (Maule Sur)

BENAYENTE Y STA ELENA	1.010,3
SAN JOSE	600,2
FARTO	172,7
	1.783,2
	1.783,2



SUB CUENCA 04 (Putagán-Achibueno)
DIAGRAMA DE DERECHOS POR ZONAS

FIGURA Nº VI. B. 2-1-9



SUB CUENCA 04 (Putagán - Achibueno)
DIAGRAMA DE DERECHOS POR ZONAS

ACCIONES MELADO**ZONA 77 [A]**

RABONES	39,00
PATOS	11,00
s / n	6,50
LOMAS PUTAGAN	20,00
ROJAS NOVOA	27,50
LITRE	18,00
s / n	15,25
GONZALES	7,00
s / n	24,00
	<u>168,25</u>

ZONA 78 [B]

SOLEDAD	8,00
PUTAGAN QUIUQUENES	22,75
	<u>30,75</u>

ZONA 79 [C]

ALAMOS LAMA	110,00
ENCINA LETELIER	193,00
PANDO	33,50
	<u>336,50</u>

ZONA 80 [D]

LLANCANAO	27,00
ZARATE	16,50
QUINTAS	2,50
CAÑADA	46,95
MUNICIPAL	26,50
CUELLAR	1,50
PROVIDENCIA	9,00
CASABLANCA	8,00
CARMEN	13,00
PUENTE BATUCO	5,00
	<u>155,95</u>

ZONA 81 [E]

ALMENDRO	5,25
GONZALES IBAÑEZ	6,00
FERRADA IBAÑEZ	13,00
MAITENES	8,50
MARGARITA	6,00
	<u>38,75</u>

ZONA 85 [H]

CONTRERAS	1,00
PANDO BODEGA	46,75
	<u>47,75</u>

ACCIONES ACHIBUENO 1**ZONA 82 [F]**

J. ROJAS	40
COM. ROJAS	200
HUAPI	600
SEPULVEDA CAMPOS	50
VASQUEZ NORTE	60
ELGUETA	40
YAÑEZ ROJAS	180
HIDALGO	30
	<u>1,200</u>

ZONA 85 [G]

FELICIANO TAPIA	330
VAZQUEZ SUR	30
PANDO BODEGA	820
	<u>1,180</u>

ZONA 87 [I]

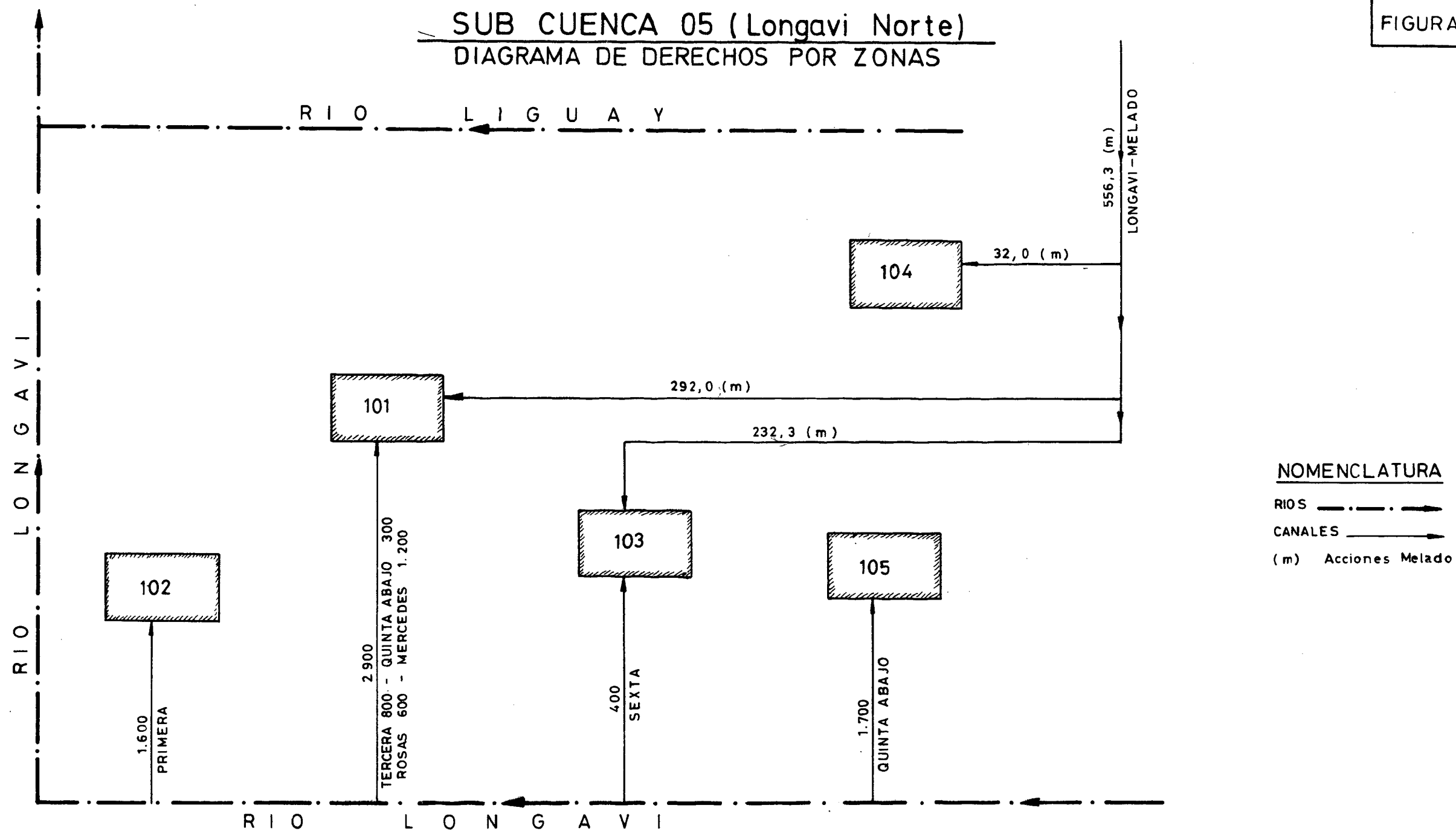
CUARTA MESAMAVIDA	1.600
CASTRO	100
SAN LUIS	1.200
TAPIA VASQUEZ	1.000
COMPAÑIA FOSFOROS	200
	<u>4.100</u>

ZONA 90 [J]

MOLINO-OLATE-URRUTIA	60
PEÑA - GALLEGOS	60
BENITES LLEPO	200
	<u>320</u>

SUB CUENCA 05 (Longavi Norte) DIAGRAMA DE DERECHOS POR ZONAS

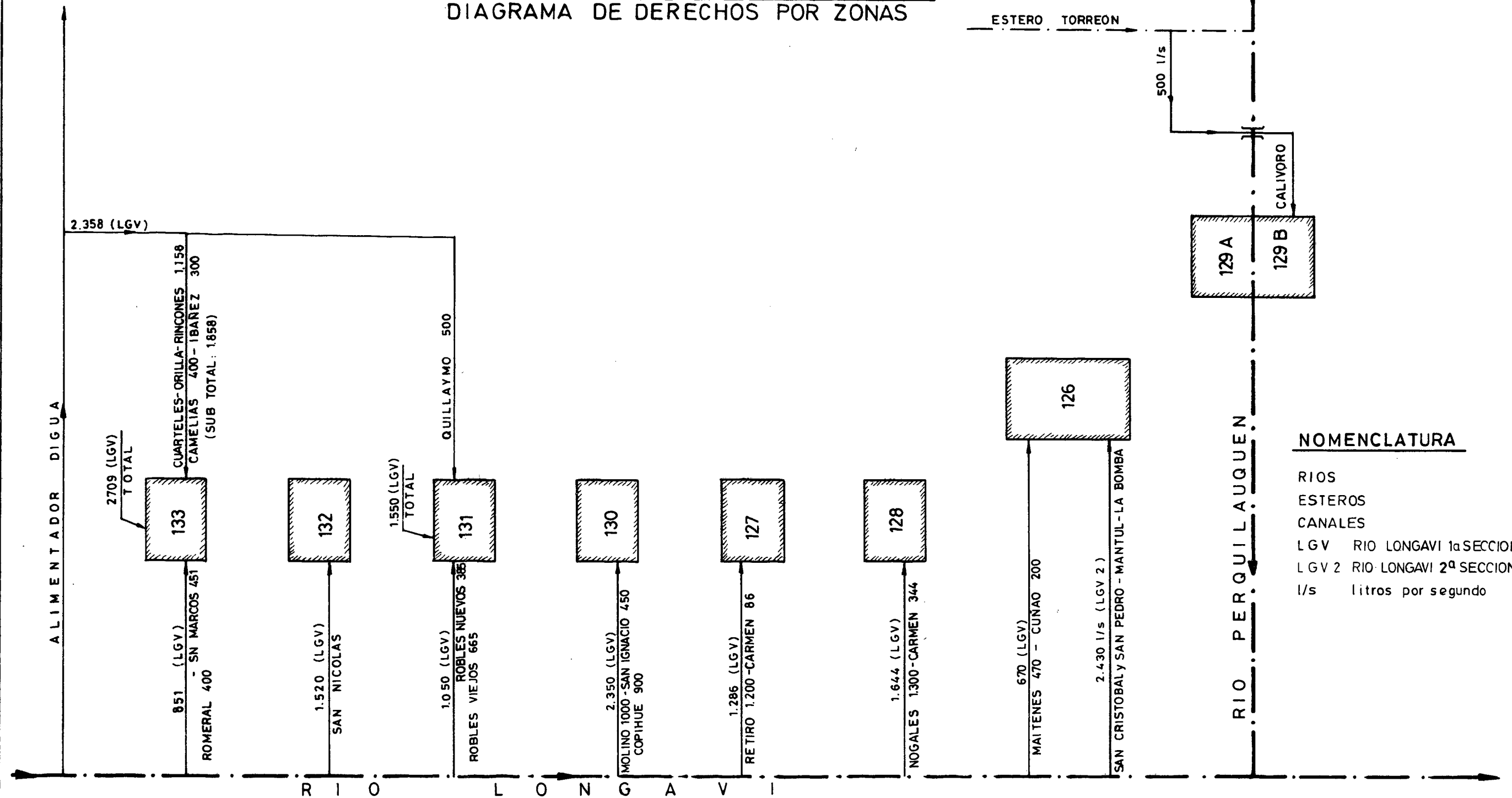
FIGURA Nº VI. B. 2-1-10



SUB CUENCA 06 (Longaví Sur)

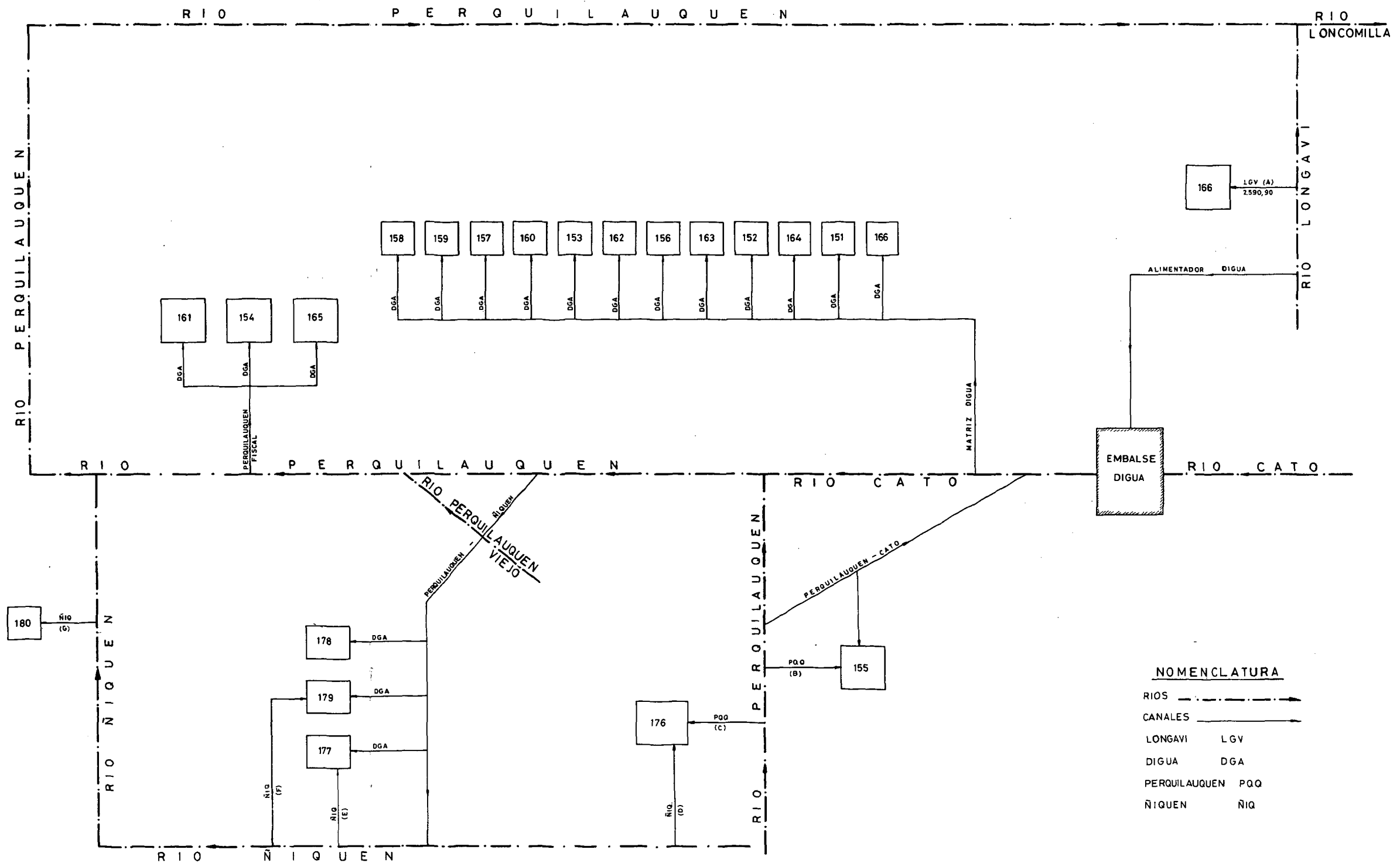
DIAGRAMA DE DERECHOS POR ZONAS

FIGURA Nº VI.B.2-1-11



SUB CUENCAS 07 Y 08 (Digua Perquilauquén)
DIAGRAMA DE DERECHOS POR ZONAS

FIGURA Nº VI.B. 2-1-12



NOMENCLATURA

RÍOS ———→
 CANALES ———→
 LONGAVI LGV
 DIGUA DGA
 PERQUILAUQUEN PQQ
 NIQUEN NIQ

SUB CUENCAS 07 Y 08 (Digua-Perquillauquén)

DIAGRAMA DE DERECHOS POR ZONAS

ZONA 166

A) Río Longaví (LGV)

	ACC.
PORVENIR SOTO	352,50
VILLA ROSA	786,88
POBLACION Y CARROS NORTE	947,40
LOS CARDOS	151,62
PORVENIR URRUTIA	352,50
	2.590,90

ZONA 155

B) Río Perquillauquén (PQQ)

SAN MANUEL	}	DIRECTOS
HUENUTIL		
SAN RAMON		
SAN LORENZO	}	POR CANAL PERQUILAU- QUEN-CATO
SANTA GERTRUDIS		
MEZA		

ZONA 176

C) Río Perquillauquén (PQQ)

LABRIN
BUCALEMU
SAN VICENTE

SAN VICENTE
CARO
OLAVE
SANTA FRESIA
ABARZUA TORRES
SOTO VAZQUEZ
BENEFICIENCIA
SAN MARTIN

D) Río Ñiquén (ÑIQ)

CANALES : R. MENDEZ-CONCHIUQUE-TORO-SALAS
PAQUE NORTE-SANTA MATILDE 1-
SANTA MATILDE 2- ÑIQUEN

ZONA 177

E) Río Ñiquén

CANALES : HUENUTIL- ÑIQUEN - SAN ANTONIO - COM. ÑIQUEN-
ESPINAL- LEIVA-TORO-FLOR DE NIQUEN 1 -
ACUÑA- FLOR DE ÑIQUEN 2 -LOMAS LEIVA -
LEIVA.

ZONA 179

F) Río Ñiquén

CANAL LEIVA

ZONA 180

G) Río Niquén (ÑIQ)

TRAPICHE
NARANJO
MIRADOR PONIENTE

} 200 l/s
(ENERO)

ZONAS 151 - 152 - 153 - 156 - 157 - 158
159 - 160 - 162 - 163 - 164.
Matriz Digua

ZONAS 154 - 161 - 165 : Sistema
Digua por Canal Perquillauquén
Fiscal

ZONAS 177 - 178 - 179 : Sistema
Digua por Canal Perquillauquén -
Ñiquén.

TOTAL SISTEMA DIGUA MES DE ENERO : 24.200 l/s

Anexo VI.B.2-2.- ORGANIZACION LEGAL DE LOS REGANTES

INDICE DEL ANEXO

ANEXO VI.B.2-2. ORGANIZACION LEGAL DE LOS REGANTES.

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- RIO LONTUE
- 3.- RIO CLARO
 - 3.1. Primera Sección del Río Claro
 - 3.2. Segunda Sección del Río Claro
 - 3.3. Sistema Lontué-Claro
- 4.- RIO LIRCAY
- 5.- RIO MAULE
 - 5.1. Primera Sección del Río Maule
 - 5.2. Segunda Sección del Río Maule
- 6.- RIO PUTAGAN
- 7.- RIO ANCOA
- 8.- RIO ACHIBUENO
 - 8.1. Primera Sección del Río Achibueno
 - 8.2. Segunda Sección del Río Achibueno
- 9.- RIO RARI
- 10.- SISTEMA MELADO
- 11.- RIO LONGAVI
 - 11.1. Primera Sección del Río Longaví
 - 11.2. Segunda Sección del Río Longaví
- 12.- RIO LIGUAY
- 13.- RIO CATO
- 14.- RIO PERQUILAUQUEN
- 15.- RIO PERQUILAUQUEN VIEJO
- 16.- RIO NIQUEN
- 17.- SISTEMA DIGUA
- 18.- SISTEMA TUTUVEN
- 19.- RIO CAUQUENES
- 20.- RIO PURAPEL
- 21.- ESTEROS VARIOS
 - 21.1. Estero Perquin ó Maquehua
 - 21.2. Esteros Tricahue, Auquil y La Gloria
 - 21.3. Estero Teatinos
 - 21.4. Esteros Caballo Blanco y Machicura
 - 21.5. Estero Colín
- 22.- ESTEROS DEL SISTEMA MELADO
 - 22.1. Esteros La Sombra y Quiuquenes
 - 22.2. Estero Batuco
 - 22.3. Estero Matanzas
- 23.- PLANO GENERAL DE DISTRIBUCION

1. INTRODUCCION.

Se trata en el presente anexo sobre la organización legal de los regantes en torno a aquellos organismos consultados por el Código de Aguas, como son las juntas de vigilancia y las asociaciones de canalistas.

Debido a que el nivel de análisis del trabajo no llega en general a los canales menores, el acento se ha puesto en el estudio de las juntas de vigilancia que se encargan de la repartición de las aguas de los ríos. El análisis ha llegado a canales, solamente cuando estos tienen una magnitud tal, que dan origen a un sistema importante de riego, como sería por ejemplo el caso del canal Melado.

Los ríos que se han analizado son: Lontué, Claro, Lircay, Maule, Putagán, Ancoa, Achibueno, Longaví y Perquilauquén, además de los sistemas de riego del Melado, Digua, Ñiquén, Tutuvén, y otros menores.

El estudio se ha hecho por ríos y no por subcuencas, puesto que normalmente al ser aquellos límite entre dos subcuencas, son fuente de alimentación de ambas.

En general, la información se ha obtenido de la Dirección General de Aguas, con comprobaciones en el terreno.

Como criterio para conocer el estado o grado de desarrollo de estas organizaciones en general se observa que donde abunda el agua, la organización es deficiente y viceversa. También se dan casos, como el de la zona de Ñiquén, donde la deficiencia organizativa se debe a razones de pobreza de los usuarios.

A continuación se analiza en detalle cada uno de los ríos y sistemas antes enumerados.

2. RIO LONTUE

Los canales del río Lontué se encuentran organizados en junta de vigilancia, de acuerdo con el D.S. N° 2467, de 23 de Diciembre de 1954, publicado en el Diario Oficial de 31 de Enero de 1955.

Las aguas del río Lontué se dividen en 110,71 acciones o partes de río, de los cuales 18,90 se destinan al riego de terrenos de la cuenca del río Maule, ubicados inmediatamente al sur del río Claro mediante los canales Cumpeo, Purísima y Pelarco-Buena Unión. Estos tres canales destinan casi el total del agua que captan, a regar en la cuenca del Maule. (ver cuadro N° VI.B.2-2-1).

Los canales distribuyen sus aguas en una superficie superior a los 20.000 há . regándose plenamente con estos recursos aproximadamente 9.000 há .

El diagrama de distribución de las aguas se presenta en la figura N° VI.B.2-2-1.

En cuanto a la organización de los regantes, existen, dentro de los canales que nos interesan, las siguientes sociaciones de canalistas:

- Asociación Cumpeo;
- Asociación Canal Purísima, que distribuye alrededor del 60% de los derechos del canal Purísima que entran en la cuenca del Maule;
- Asociación Canal Peñaflor u Oposo, que distribuye el saldo de los derechos del Canal Purísima, en conjunto con los del Canal Molino u Oposo, derivado del río Claro; y Asociación Canal Pelarco-Buena Unión.

3. RIO CLARO.

En el río Claro deben considerarse dos secciones; la primera tiene jurisdicción desde la confluencia del río Claro con el estero El Toro, hasta el puente del camino de Cumpeo a Molina, sobre el mismo río; la segunda empieza en este último punto y, aunque su jurisdicción no está legalmente definida, en la práctica termina en la confluencia de los ríos Claro y Maule.

3.1. Primera Sección del Río Claro .

La Junta de Vigilancia de la Primera Sección del río Claro registra la matrícula de canales, con los derechos permanentes y eventuales que se indican en el cuadro N° VI.B.2-2-2.

No existe una definición precisa de que gasto debe tener el río para que se puedan ejercer los derechos eventuales.

Se debe dejar constancia de que, aguas arriba de la captación del canal Mercedes, hay un pequeño cauce que extrae aguas sin derecho y riega unas 200 há. en la ribera norte del río en el antiguo fundo " Fuente de Agua".

De los canales con derechos permanentes, sólo se encuentran constituidos en asociación de canales El Galpón, Bascuñan o San Luis y El Molino y Opaso, que forma parte de la Asociación del Canal de Peñaflor.

El diagrama de distribución de las aguas de la primera sección se presenta en figura N° VI.B.2-2-2. La superficie regada durante toda la temporada es de aproximadamente 6.000 há.

3.2. Segunda Sección del Río Claro.

Los canales que captan sus aguas de la Segunda Sección del Río Claro no están organizados en junta de vigilancia. Como se dijo anteriormente, esto se debe a que abunda el agua, sobre todo en

la parte baja. Por la misma razón, ni siquiera hay una estimación de "derechos", como sucede en otros ríos cuya situación se analiza más adelante.

Los canales de la Segunda Sección del río Claro son los siguientes:

San Rafael, Maitenhuapi, Buenavista, Rauquén y Corinto.

El "canal" Maitenhuapi nace de la elevación mecánica, que capta desde el río Claro destinada a regar parte de la antigua hacienda del mismo nombre.

El diagrama de la ubicación relativa de los canales de la segunda sección se presenta en figura VI.B.2-2-3.

De los cinco nombrados, el canal San Rafael construido por la Dirección de Riego, es el único que está constituido en asociación de canalistas.

La superficie regada durante toda la temporada es del orden de las 4.000 hás.

3.3. Sistema Lontué-Claro.

Aunque no corresponde precisamente a este capítulo, se agrega un diagrama de la distribución de las aguas del sistema combinado de los ríos Lontué y Claro, en la cuenca en estudio. (Figura N° VI.B.2-2-4).

4. RIO LIRCAY.

Este río tiene características bastantes especiales. Por ser de hoya sumamente baja, prácticamente no tiene aguas propias durante la temporada de riego; sin embargo los retornos de riego de una area aproximada a las 40.000 há . y los importantes aportes de la napa subterránea, determinan que su caudal al desembocar en el río Claro pueda estimarse entre 10 y 14 m³/seg.

El río Lircay se usa en un pequeño tramo para conducir aguas del canal Maule Norte Bajo, las que llegan al río por el estero Corel y salen por los canales Maule Bajo Segunda Sección y Lircay-Providencia .

Los usuarios del río Lircay no se encuentran organizados en junta de vigilancia, seguramente por las mismas razones ya observadas en el caso de la Segunda Sección del río Claro.

Tampoco hay distribución de las aguas según "derechos".

Con las aguas propias del río Lircay se alimentan los siguientes canales de riego:

Higuera	Santa Rita Arriba
Monsalve	Lurín Dos
Bajo Lircay	Suspiro
Agua Negra	Lagunillas
Lurín Uno	Providencia
Santa Rosa	Los Niches
Manzano	Santa Rita Abajo

Por último, las aguas restantes del río Lircay se conducen por el canal "de La Luz" a la central hidroeléctrica de la Compañía General de Electricidad Industrial, que abastece a la ciudad de Talca.

El diagrama de ubicación relativa de los canales se presenta en la figura N° VI.B.2-2-5.

Ninguno de estos canales se encuentra constituido en asociación de canalistas.

Se estima que la superficie regada por el Río Lircay, es del orden de las 7.000 hás.

5. RIO MAULE.

En el río Maule se distinguen dos secciones, de muy desigual importancia. En efecto, la primera riega en la actualidad más de

180.000 hás.; en cambio, en la segunda sólo salen tres pequeños canales, sin derechos definidos y que no riegan más de 700 hás.

5.1. Primera Sección del Río Maule.

La Junta de Vigilancia de la Primera Sección del río Maule fue reconocida por D.S. N° 2.066, el 12 de Septiembre de 1952; la matrícula de canales fue modificada por D.S. N° 437, de Febrero de 1962 y es la que se indica en el cuadro N° VI.B.2-2-3.

La jurisdicción de la junta de vigilancia abarca desde la bocatoma del canal Las Garzas hasta el puente del ferrocarril longitudinal.

El resumen de los derechos es el siguiente:

Ribera Norte	-	54.906	acciones
Ribera Sur	-	55.220	acciones
Total		<u>110.126</u>	acciones

La matrícula que aparece en el cuadro N° VI.B.2-2-3 está legalmente vigente. No obstante, se debe considerar la situación real de la distribución actual de las aguas.

En efecto, en los últimos años, debido principalmente a la actividad de la Dirección de Riego y de la Cooperativa de Servicios de Riego del Centro, se ha producido la unificación de bocatomas de varios canales. Por otra parte, la puesta en riego de la zona de El Melozal y de nuevas zonas servidas por el canal Maule, ha significado un aumento de la demanda al río, para lo cual la Dirección de Riego ha estimado conveniente asignar nuevos derechos, con cargo a la mayor disponibilidad que representa la regulación de las aguas en el embalse de la Laguna del Maule. Por último, se presentan varios casos de regantes que han trasladado sus derechos de un canal a otro.

Todo esto hace que, aunque legalmente se encuentre vigente la matrícula antes indicada, en la práctica las aguas del río Maule se distribuyen de acuerdo a la lista que figura en el cuadro N° VI.B.2-2-4 y al diagrama que se presenta en la figura N° VI.B.2-2-6.

No está de más consignar que los canales Pando y Chivato destinan sólo parte de sus aguas al riego de unas 500 hás., destinando el saldo de su dotación a la generación de energía.

El resumen es el siguiente:

Ribera Norte	62.033,69
Ribera Sur	58.768,60
Total	120.802,29

Dada la complejidad de la distribución de las aguas del río se ha considerado conveniente detallar la distribución de los canales que en la actualidad agrupan a tres o más de los que legalmente figuran en la matrícula de la junta de vigilancia.

En el cuadro N° VI.B.2-2-5 aparece el detalle, de acuerdo con las notas de los cuadros N°s VI.B.2-2-3 y VI.B.2-2-4.

De los canales derivados de la primera sección, se encuentran constituidos en asociación de canalistas los siguiente:

Maule Norte	Duao y Zapata
San Vicente-Mariposas	Colín
Taco General	Melado
Lircay	Romero
Santa Elena	Cerda
San Miguel	Gatica
Sandoval	Pando
Volcán	El Molino
Quiñantu	Chivato
El Melozal	

5.2. Segunda Sección del Río Maule.

Como se ha dicho anteriormente, en esta sección sólo existen los canales Los Naranjos, Santa Rosa y El Delirio, los que en conjunto riegan menos de 700 hás. Ninguno tiene derechos definidos, por lo que no existe junta de vigilancia. Sólo los regantes del ca-

nal El Delirio, se encuentran constituidos en asociación de canalistas.

El diagrama de esta sección aparece en conjunto con el de la Primera. (Figura N° VI.B.2-2-6).

6. RIO PUTAGÁN.

El río Putagán es un cauce de hoya hidrográfica muy baja y que drena una apreciable zona regada.

El cauce del río es utilizado en su parte alta para conducir algo más de 16% de las aguas del canal Melado, los que llegan del sur por el canal Alimentador Roblería. De dichas aguas, la mayor parte continúa hacia el norte por el canal Putagán-Matanzas, estero Matanzas, canal Matanzas-Rari-Machicura; el resto sale del río Putagán por cuatro pequeños canales, como se verá más adelante.

El río Putagán es utilizado también para conducir aguas del río Maule, destinadas al riego de El Melozal. Estas aguas, correspondientes a 4,928 acciones del río Maule, son captadas por el canal Maule Sur, echadas al canal Machicura a través del cual caen el estero de Machicura, siguiendo por éste y el río Rari hasta el río Putagán, de donde sale la totalidad por el canal de El Melozal.

Antes de continuar con las aguas propias del Putagán debe señalarse que el río Rari es un pequeño cauce del cual salen cinco pequeños canales que en total no alcanzan a llevar 100 l/s. Por esta razón no se le trata en un punto especial del presente informe.

El grueso de las aguas propias del río Putagán proviene de recuperaciones del riego de la zona afluente y del afloramiento de la napa subterránea, lo cual da un caudal que alcanza para regar una 7.000 hás.

Las aguas propias del río Putagán alimentan los siguientes canales:

Valenzuela Fuentes	San Bartolomé
Soledad Dos	Putagán
Palacios	Cañas Lira
Castro	Loyola
Campos	Leiva
Villa	

Los canales del río Putagán no están constituidos en junta de vigilancia.

En figura N° VI.B.2-2-7 se presenta un diagrama del río Putagán, en el que se han indicado todas las aguas que por él escurren, separando las propias de las que provienen de otras fuentes.

Los regantes del canal Putagán son los únicos que se encuentran constituidos en asociaciones de canalistas.

7. RIO ANCOA.

El río Ancoa es de hoya muy baja y sirve principalmente de cauce a las aguas del canal Melado, del cual recibe en su parte alta casi la totalidad, ya que con aguas propias no riega más de 500 há.

A diferencia del Putagán, el río Ancoa recibe muy pocos retornos de riego y su caudal en la temporada oscila alrededor de 1 m³/s.

Los canales salientes del Ancoa no están constituidos en junta de Vigilancia, y son los siguientes:

Molino	Benavente
Muñoz	Palacios
Ibáñez	Rojas
San Bartolo	Patagual

Como en el caso del río Putagán, se acompaña un diagrama de distribución de las aguas, en el que se distinguen las del propio río Ancoa, de los que provienen del canal Melado. (Figura N° VI.B.2-2-8).

No se ha comprobado la existencia de ninguna asociación de canalistas.

8. RIO ACHIBUENO.

Este río es apreciablemente más importante que los anteriores, ya que con sus propias aguas puede regar una 15.000 hás.

También se usa su cauce para conducir aguas del canal Melado.

En el río Achibueno hay dos secciones: la primera tiene jurisdicción reconocida desde su nacimiento hasta el puente del ferrocarril longitudinal; la segunda empieza en este último punto y, aunque su jurisdicción no está legalmente definida, en la práctica termina en la confluencia del Achibueno con el Loncomilla.

8.1. Primera Sección del Río Achibueno.

La Junta de Vigilancia del río Achibueno fue reconocida por D.S. N° 449, de 28 de Febrero de 1964 y la matrícula es la que aparece en el cuadro N° VI.B.2-2-6.

Esta matrícula ha experimentado dos modificaciones, a saber:

Por Resolución D.G.A. N° 169, de 28 de Agosto de 1972, se disminuyó la dotación del canal Jarabrán-Llancaño, de 800 a 400 acciones, quedando los 400 restantes como reserva.

Por Resolución D.G.A. N° 156, de 30 de Abril de 1974, se aumentó la dotación del canal Alarcón, ex Feliciano Tapia, de 300 a 330 acciones, quedando reducida la reserva a 370 acciones.

El resumen es el siguiente:

	<u>Derechos (acciones)</u>	
	<u>Matrícula Original</u>	<u>Matrícula Vigente</u>
R. Norte	4.290	3.890
R. Sur	9.019	9.049
Reserva	-	370
	13.309	13.309

La figura N° VI.B.2-2-9 presenta el diagrama de distribución de las aguas, tanto de las del propio río como de las que provienen del canal Melado.

No se conoce la existencia de ninguna asociación de canalistas.

8.2. Segunda Sección del Río Achibueno.

Los canales de la segunda sección no se encuentran organizados en junta de vigilancia. No obstante, existe un registro que asigna a los canales los "derechos" que se indican a continuación:

CANALES	ACCIONES
Tapia	300
Cuéllar	500
San Víctor	100
Pica	175
Loyola	300
Encina	1.600
TOTAL	2.975

Se acompaña diagrama de distribución de las aguas (Figura N° VI.B.2-2-10). No se conoce la existencia de ninguna asociación de canalistas.

9. RIO RARI.

Este río, afluente del Putagán, riega una escasa superficie y no tiene junta de vigilancia constituida.

Sin embargo, de él se derivan algunos canales cuya nómina es la siguiente:

CANAL	RIBERA
Canelillo	Izquierda
Molino	Izquierda
Ramas	Izquierda
Jones	Izquierda
Rojas 1	Derecha
Rojas 2	Derecha

No se conoce la existencia de ninguna asociación de canalistas.

El diagrama de canales figura conjuntamente con el Sistema Melado, y aparece en la figura N° VI.B.2-18 del anexo VI.B.2.

10. SISTEMA MELADO.

El sistema de distribución de las aguas de la Asociación de Canalistas del canal Melado, merece un capítulo aparte por las razones que se verán a continuación.

El canal Melado capta sus aguas del río del mismo nombre, el cual es afluente del río Maule. El canal Melado es miembro de la Junta de Vigilancia del río Maule, en cuya matrícula figura con 18.000 acciones. Tiene su bocatoma a considerable altura y en un lugar de difícil acceso. A esto se debe que normalmente no haya contacto entre el juez repartidor de las aguas del río y el encargado de la bocatoma del canal. La consecuencia es que el canal Melado no sufre en épocas de rateo y su caudal permanece prácticamente invariable durante la temporada de riego.

La superficie regada plenamente es del orden de las 16.000 hás.

Por razones que se desconocen, se han agregado a la asociación de canalistas algunos regantes que no reciben propiamente aguas del río Melado, pero que entregan la administración de sus canales a la asociación.

En los diagramas de los ríos Putagán, Ancoa y Achibueno figuran los derivados del canal Melado que utilizan dichos ríos y la distribución de las aguas correspondientes.

Fuera de los mencionados canales, se deben considerar aquellos que pertenecen a la asociación, aunque sus aguas no provienen del río Melado. Los derechos de agua se expresan en acciones que se consideran equivalentes a las del canal Melado y que se consignan en el cuadro N° VI.B.2-2-7.

El diagrama general de distribución del Sistema Melado aparece en figura N° VI.B.2-1- 8 del anexo VI.B.2.

11. RIO LONGAVI.

En el río Longaví se distinguen dos secciones de muy desigual importancia. La primera sección abastece una 30.000 hás., mientras la segunda sólo atiende alrededor de 1.500 hás.

11.1. Primera Sección del Río Longaví.

La Junta de vigilancia fue aprobada, por D.S. N° 2666, del 27 de Diciembre de 1957.

La jurisdicción de la junta comprende el río Longaví y sus afluentes, desde la Cordillera de los Andes hasta la última toma de los canales de la Hacienda La Primera de Longaví, ubicada más o menos a 5 km. aguas arriba de la línea del ferrocarril longitudinal. La matrícula original de los canales aparece en el cuadro N° VI.B.2-2-8.

La matrícula que aparece en el cuadro N° VI.B.2-2-8 ha experimentado diversas modificaciones, según se verá más adelante. Pero antes se explicará la forma como los regantes utilizan las aguas del río.

En el río Bullileo, afluente del río Longaví, construyó la Dirección de Riego el embalse Bullileo, con una capacidad de 60 millones de m³ y una seguridad hidrológica elevada.

Originalmente, se consideraban derechos permanentes los que, al ser repartidos proporcionalmente entre los asignatarios, satisfacían sus necesidades; los derechos eventuales comenzaban a tener valor cuando el gasto del río era tal que satisfacía los derechos permanentes.

En el año 1956 se llegó, entre la Dirección de Riego y la Junta de Vigilancia del río, a un Convenio de Utilización de las aguas en virtud del cual se fijó un límite de 1,5 l/s para el gasto de una acción de derecho permanente y de 1 l/s para el de una parte de derecho eventual. El excedente se reservó para la alimentación del embalse Digua.

Esto significa que, del gasto del río, se destinan los primeros 31,38 m³/s a abastecer los derechos permanentes. Los 13,62 m³/s siguientes se destinan a los derechos eventuales, lo que da un total de 45 m³/s, destinados al riego de la zona servida por el río Longaví.

A partir de 45 m³/s, todo el gasto excedente se destina a la alimentación del embalse Digua, hasta completar 25 m³/s, capacidad del Canal Alimentador.

En la década del 60 se estimó que convenía disponer de mayor volumen para alimentar el embalse de Digua y que, desde el punto de vista de los regantes, no se justificaba la aplicación estricta del Convenio de 1956. Por lo tanto, se llegó a un acuerdo que limita el gasto máximo destinado a los regantes del río Longaví en la siguiente forma:

MES	GASTO MAXIMO (m3/s)
Mayo	-
Junio	-
Julio	-
Agosto	-
Septiembre	40
Octubre	40
Noviembre	45
Diciembre	45
Enero	45
Febrero	45
Marzo	40
Abril	25

En 1971, la Dirección de Riego, se vió abocada a resolver varios problemas que se planteaban, a saber:

- 1.- Había regantes del sistema Longaví cuyos predios quedaban dentro de la zona servida por el embalse Digua.
- 2.- Había cuatro grupos de pequeños propietarios situados bajo cota de canales del Longaví, pero que carecían de derechos de agua.
- 3.- Convenía unificar algunos canales y utilizar la bocatoma y la primera parte del canal alimentador de Digua para conducir aguas del Longaví.
- 4.- La Corporación de la Reforma Agraria pidió el traslado de ciertos derechos de agua, del canal Retamal a los canales Robles Viejos y Robles Nuevos.

- 5.- Por último, la Dirección de Riego aprovechó la oportunidad para afinar la curva de asignación de aguas del río Longaví, aproximándola a la de la demanda.

Resumiendo los resultados del estudio de la Dirección de Riego, tenemos las condiciones en que se opera actualmente y que son las siguientes:

- 1.- Gasto destinado a los regantes del río Longaví:
(Ver cuadro N° VI.B.2-2-9)
- 2.- Se cambió la fuente de abasto, asignando aguas de Digua a algunos regantes del Longaví, y se asignaron los derechos recuperados a los pequeños propietarios antes mencionados.
- 3.- La matrícula de canales del río Longaví quedó como aparece en el cuadro N° VI.B.2-2-10. Como una excepción, se ha agregado, tanto a la matrícula como al diagrama correspondiente, el detalle de la distribución de las aguas que fueron materia de los cambios antes descritos. (figura N° VI.B.2-2-11).

11.2. Segunda Sección del Río Longaví.

En esta sección sólo existen los canales San Cristóbal, San Pedro, Mantul y La Bomba, no teniendo ninguno de ellos derechos definidos, por lo que no existe junta de vigilancia. Tampoco se ha detectado la existencia de ninguna asociación de canalistas.

El diagrama de canales de esta sección aparece conjuntamente con el de la primera. (Figura N° VI.B.2-2-11)

12. RIO LIGUAY.

Este río, por no tener hoya hidrográfica, no posee recursos propios y su caudal proviene única y exclusivamente de los retornos del riego de las áreas ubicadas al sur del río Achibueno y al norte del río Longaví, estimándose su gasto en 3,5 m³/s, la superficie abastecida del orden de las 3.000 hás.

No existe junta de vigilancia constituida y el único canal de importancia que se deriva hacia el norte es el Liguay, cuyos derechos se consideran equivalentes a 181 acciones del canal Melado.

El otro canal es el Aysén que riega una superficie de 250 hás. y tiene un gasto medio de 0,3 m³/s.

13. RIO CATO.

Los recursos de este río se embalsan prácticamente en su totalidad en el tranque Digua. Aquellos que no son embalsados se utilizan directamente para regar pequeñas superficies ubicadas en la parte alta de la hoya que no tienen significación práctica.

No existe junta de vigilancia ni asociaciones de canalistas constituidas.

14. RIO PERQUILAUQUEN.

Este río no se encuentra constituido en junta de vigilancia debido a problemas que se presentaron con los regantes del canal Zemita, a pesar de que la Dirección de Aguas efectuó todos los intentos para establecer una organización.

Los recursos provenientes de este río son utilizados por una serie de canales que se derivan hacia el norte y hacia el sur, los cuales satisfacen sus necesidades de riego, destinándose los sobrantes, especialmente los de primavera, a reforzar el sistema Digua mediante el canal Perquillauquén-Cato, que nace antes de la primera extracción para el riego directo.

La superficie regada durante toda la temporada es de aproximadamente 4.500 hás.

El rol tentativo de canales con sus correspondientes "regadores" que efectuó la Dirección de Aguas cuando trató de organizar la junta de vigilancia, aparece en el cuadro N° VI.B.2-2-11.

Se acompaña el diagrama de distribución de canales el cual es conjunto con el río Ñiquén. (figura N° VI.B.2-2-12).

15. RIO PERQUILAUQUEN VIEJO.

Este cauce es un brazo del río Perquillauquén y no tiene recursos propios por no poseer hoyo hidrográfica. Las aguas que se utilizan para el riego y derivadas de dicho cauce, provienen de afloramientos de la napa subterránea y retornos de riego de las áreas vecinas regadas por el río Perquillauquén.

Del cauce en cuestión se derivan una serie de canales que no tienen ningún tipo de organización y cuyo listado es el siguiente:

Brazo Norte : Canales Beneficencia y Tapia.

Brazo Sur : Canales Pilancheo Arriba, Isla, Baladrón 1, Pilancheo Abajo, Muñoz y Baladrón 2.

Con estos canales se riegan alrededor de 1.100 hás.

Se acompaña el diagrama de distribución de canales que es conjunto con el de los ríos Perquillauquén y Ñiquén. (figura N° VI.B.2-2-12)

16. RIO ÑIQUÉN.

Las aguas de la hoya hidrográfica del río Ñiquén son normalmente escasas e insuficientes para abastecer las necesidades de todos los usuarios, motivo por el cual la distribución de los recursos ha sido varias veces efectuado por comisiones nombradas por la Dirección General de Aguas, en calidad de interventoras, ya que no existen organizaciones legalmente constituidas.

El río Ñiquén prácticamente no tiene hoya hidrográfica y su característica principal es su condición de cauce recolector de las aguas provenientes de retornos del riego de áreas regadas por el río Ñuble por el sur y del río Perquillauquén por el norte. Esta característica queda manifiestamente comprobada por el hecho de que el río Ñiquén queda agotado por las bocatomas en diversos lugares, produciéndose recuperaciones hacia abajo.

La superficie abastecida por estos canales es de aproximadamente 400 hás.

La zona baja del río Ñiquén ha quedado regulada por el Sistema Digua ya que existe conexión del río Perquillauquén al río Ñiquén mediante el canal Perquillauquén-Ñiquén que se deriva hacia el sur, aguas abajo de la confluencia del río Cato con el río Perquillauquén. En esta zona se riegan alrededor de 2.000 hás.

El listado de los canales derivados del río Ñiquén es el siguiente:

a) Antes de la entrega del Canal Perquillauquén-Ñiquén.

Canales Buenavista, Rodolfo Méndez, Canchiuque, Huenutil, Acuña, Toro, Salas, Paque Norte, Huenutil Ñiquén, Santa Matilde 1, Santa Matilde 2 y Ñiquén.

b) Después de la entrega del Canal Perquillauquén-Ñiquén.

Canales Huenutil Ñiquén, San Antonio, Comunero Ñiquén, Espinal, Leiva, Toro, Flor de Ñiquén 1, Acuña, Flor de Ñiquén 2, San Luis Arizona, Lomas Leiva, Trapiche, Naranjo y Mirador Poniente.

Se acompaña el diagrama de distribución de canales que es conjunto con el del río Perquilauquén. (Figura N° VI.B.2-2-12).

17. SISTEMA DIGUA.

Este Sistema será tratado, por su importancia, en forma separada ya que utiliza recursos de los ríos Longaví, Cato, Perquilauquén y Ñiquén, los dos primeros en forma directa y los restantes en forma indirecta.

El proyecto Digua nació alrededor de 1950 con el propósito de dar riego a una vasta zona de aproximadamente 60.000 hás. de lomajes suaves, ubicados al sur-poniente de Parral, suelos en su mayor parte vírgenes y con buenas aptitudes para el cultivo del arroz y las empastadas.

Durante su desarrollo sufrió continuas modificaciones, y en la actualidad atiende un área de aproximadamente 30.000 há. de riego, encontrándose prácticamente terminadas las obras civiles.

El embalse Digua, con una capacidad de 220 millones de metros cúbicos, regula la totalidad de las aguas del río Cato, salvo aquellas que se utilizan para el riego directo de la zona ubicada aguas arriba del embalse y también almacena aguas de invierno y primavera del río Longaví, cuyo caudal se entrega de acuerdo al convenio existente con los regantes.

El río Longaví le aporta al embalse aproximadamente el 80% del volumen total para un año 85% seco y el río Cato le aporta el saldo, río que al mismo tiempo constituye la hoya propia del embalse con una superficie total de 93 km² aproximadamente.

Las aguas provenientes del río Longaví se conducen al embalse por el canal Alimentador Digua el que en su recorrido riega algunos sectores por medio de los canales Municipal, Quillaymo, etc.

Las aguas embalsadas se entregan al río Cato desde el cual se deriva hacia el norte el canal Matriz Digua que las distribuye a los canales derivados, subderivados y prediales.

Dentro del Sistema Digua intervienen tres canales, a saber:

i) Canal Perquillauquén-Cato.

Este canal conduce aguas del río Perquillauquén al río Cato entregándolas a este último río antes de la bocatoma del canal Matriz Digua. El canal conduce los excedentes de primavera del río Perquillauquén una vez satisfechas las necesidades de los regantes de este río y su importancia radica en que permite mantener mayor tiempo el almacenamiento en el embalse ya que el caudal que conduce es suficiente para cubrir el riego durante parte de la primavera.

ii) Canal Perquillauquén-Niquén.

Inmediatamente aguas abajo de la confluencia de los ríos Cato y Perquillauquén se deriva desde este último río hacia el sur el canal Perquillauquén-Niquén que permite abastecer con aguas del sistema Digua la zona baja del río Niquén, incrementando en forma apreciable el recurso de este río que es insuficiente.

iii) Canal Perquillauquén Fiscal.

Este canal se deriva hacia la ribera norte del río Perquillauquén, aguas abajo del nacimiento del canal Perquillauquén-Niquén, y permite que el Sistema Digua alimente la zona ubicada antes de la confluencia de los ríos Niquén y Perquillauquén.

La operación completa del Sistema Digua es dirigida por personal de la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas, que para los efectos de distribución de las aguas, posee un rol de regantes.

La operación misma de distribución es variable año a año, ya que a comienzos de la temporada, los usuarios presentan un programa de cultivos que es sometido a la consideración del equipo administrativo, el que aprueba o modifica dicho programa, fijando finalmente las tasas de consumo que corresponden a cada cultivo, en base a los cuales se determinan los caudales que se entregarán a los diferentes predios.

Las entregas de agua se efectúan con compuertas, existiendo aforadores en cada derivación o entrega predial.

En figura N° VI.B.2-2-13 se presenta el diagrama de distribución correspondiente.

18. SISTEMA TUTUVEN.

El Sistema Tutuvén utiliza única y exclusivamente los recursos del río Tutuvén los cuales se embalsan en el tranque del mismo nombre, el que tiene una hoya hidrográfica de 130 km² aproximadamente.

La capacidad del embalse, a cota de vertedero, es de 18 millones de metros cúbicos más o menos, aumentando a casi 20 millones con 0.70 m de carga.

La superficie cubierta por la red de riego derivada del embalse, es de aproximadamente 1.800 hás.

La obra fue construída entre los años 1945 y 1950 y desde ella se deriva hacia el sur un único canal que se denomina Tronco.

En el Km. 1,181 de este canal se deriva el canal Rosal Matriz, que luego de cruzar en sifones los ríos Tutuvén y Rosales, se bifurca dando origen a los canales Rosal Alto y Rosal Bajo, bifurcación que se produce en el Km. 6,776 del canal Rosal Matriz.

En el Km. 7,00 del canal Tronco se deriva el canal Cauquenes, desde el cual nace el canal Boldo en su Km. 5,90.

En el Km. 8,57 del canal Tronco y que corresponde a su término, nacen los canales Miraflores y Pilén, pasando este último en sifón el río Cauquenes.

El Sistema Tutuvén es operado por la Dirección de Riego, la que ha formado la Asociación de Canalistas del Embalse Tutuvén. Esta asociación controla y cobra el uso del agua a través de acciones que corresponden aproximadamente, para cada usuario, a la cabida en hectáreas de los terrenos bajo canales de riego.

En el cuadro N° VI.B.2-2-12, se indica para cada uno de los canales anteriormente indicados, el número de acciones y la superficie bajo riego.

El número real de acciones registradas en la asociación de canalistas del embalse asciende a 2.167,62, existiendo en consecuencia, una diferencia de 18,52 acciones, la que se debe a que

se han eliminado aquellas que corresponden a instituciones tales como Municipalidad, Carabineros, etc.

El diagrama de distribución de canales aparece en la figura N° VI.B.1-1-8 del anexo VI.B.1-1 .

19. RIO CAUQUENES.

Este río riega pequeñas superficies sin incidencia práctica con varios canales que tienen sus tomas en forma independiente, no existiendo ningún tipo de organización, tanto a nivel de río como de canales.

20. RIO PURAPEL.

Respecto a este río puede decirse lo mismo indicado para el río Cauquenes.

21. ESTEROS VARIOS.

Se agrupa en esta denominación aquellos cauces que han sido considerados para los efectos de la disponibilidad de recursos y también aquellos otros que se han estimado importantes.

21.1. Estero Perquín o Maquehua.

De este cauce se derivan una serie de canales que han constituido una junta de vigilancia provisoria para los efectos de distribución de las aguas.

En el recurso de este estero proviene única y exclusivamente del canal Maule Bajo y retornos de riego de áreas regadas con canales derivados del río Maule.

El rol de regantes se ha considerado dividido en 6.460 acciones, valor que corresponde al caudal total captado por los canales durante el mes de Enero.

La superficie cubierta por el sistema de canales derivados del estero, es de aproximadamente 5.000 há.

El listado de canales aparecen en el cuadro N° VI.B.2-2-13.

El diagrama de distribución de los canales aparece en la figura N° VI.B.2-1-5 del anexo VI.B.2-1.

21.2. Esteros Tricahue, Auquil y La Gloria.

Los recursos de agua de estos tres cauces provienen de las vertientes de los cerros vecinos que, en conjunto, aportan un caudal poco significativo.

Los esteros mencionados riegan la subcuenca 02 y no existe para ellos organización alguna.

La superficie regada durante el verano por estas tres fuentes es de aproximadamente 300 há.

21.3. Estero Teatinos .

Los recursos de este estero, afluente del río Claro en su sector alto, provienen de una hoya hidrográfica de tipo pluvial que proporciona alrededor de 500 l/s durante la primavera para decrecer apreciablemente a lo largo del verano disminuyendo a

115 l/s aproximadamente. El único canal que de él deriva es el Gatica o Maitenes, que riega el fundo de este nombre y otro predio vecino, y no existe ningún tipo de organización. La superficie bajo riego del estero es de unas 200 hás. aproximadamente.

21.4. Esteros Caballo Blanco y Machicura.

Estos esteros tienen hoyas propias de poca significación y se utilizan fundamentalmente para conducir retornos de riego de áreas circundantes conjuntamente con aguas directas del río Maule, las que se captan mediante varios canales independientes que no tienen organización alguna.

21.5. Estero Colín.

Los recursos de este estero han sido considerados como derrames ya que su caudal proviene de los retornos de riego de las áreas vecinas. Desde él se derivan una serie de canales con tomas independientes que están organizados en la Junta de Vigilancia del estero Colín la cual fue constituida por el Decreto Supremo N° 15 del 12 de Febrero de 1971.

La jurisdicción de la junta de vigilancia se extiende desde el nacimiento del estero al oriente del pueblo de Maule hasta su desembocadura en el río Claro.

Cada acción que figura en el rol corresponde a una hectárea, existiendo también derechos eventuales no cuantificados que pueden ser utilizados hasta el 28 de Diciembre.

La superficie cubierta por los canales es del orden de las 300 hás.

Para los efectos de distribución las aguas del estero Colín se consideran divididos en 82 acciones cuyo detalle aparece en el cuadro N°VI.B.2-2-14.

22. ESTEROS DEL SISTEMA MELADO.22.1. Esteros La Sombra y Quiuquenes.

Ambos esteros poseen recursos de sus propias hoyas y pertenecen a la Asociación de Canalistas del canal Melado a pesar de no tener aguas de este canal, y los caudales que conducen se consideran equivalentes a acciones de dicho canal.

Para el estero La Sombra, la equivalencia es de 26 acciones, que se captan por el canal Rosario Tapia, y para el estero Quiuquenes, de 24 acciones, que utiliza el canal Ferrada Cruz.

En conjunto ambos esteros abastecen una superficie de aproximadamente 500 há.

El diagrama correspondiente se presenta en figura N° VI.B.2-1-8 del anexo N° VI.B.2-1.

22.2. Estero Batuco.

El canal Cañada que capta aguas del río Ancoa, entrega al estero Batuco 63,0 acciones del canal Melado los que se distribuyen entre los siguientes canales:

CANAL	ACCIONES
Municipal	26,5
Cuéllar	1,5
Providencia	9,0
Casablanca	8,0
El Carmen	13,0
Puente Batuco	<u>5,0</u>
	63,0

La superficie cubierta por estos canales es de aproximadamente 700 há.

El diagrama respectivo aparece en figura N° VI.B.2-1-8 anexo N° VI.B.2-1.

22.3 Estero Matanzas.

Este estero junta sus propios recursos que provienen de su hoya hidrográfica con acciones del Sistema Melado, que se captan des de el río Putagán mediante el canal Putagán-Matanzas.

Este canal entrega al estero Matanzas 115,75 acciones del canal Melado, las que se captan nuevamente más abajo.

Con el conjunto de estos recursos se cubre una superficie de aproximadamente 1.200 há .

El diagrama correspondiente aparece en figura N° VI.B.2-1-8 anexo N° VI.B.2-1.

23. PLANO GENERAL DE DISTRIBUCION.

Se acompaña al presente anexo el diagrama general de todos los ríos de la cuenca del Maule, con la ubicación de los embalses existentes y de aquellos canales que trasvasan aguas de un río a otro. (figura VI.B.2-2-14).

RIO LONTUE. DERECHOS Y CANALES QUE RIEGAN LA CUENCA
DEL RIO MAULE.

CANALES	Captados en Bocatoma (Accs.R. Lontué)	Destinación al riego de la cuenca	
		Mataquito (Accs. R. Lon tué)	Maule (Accs. R. Lon tué)
Cumpeo	9,68	0,83	8,85
Purísima	8,54	0,26	8,28
Pelarco- Buena Unión	2,20	0,43	1,77
Totales	20,42	1,52	18,90

RIO CLARO. MATRICULA DE CANALES DE LA JUNTA DE VIGILANCIA
DE LA PRIMERA SECCION.

CANALES	Derechos perma nentes (acciones)	Derechos eventua les (m3/s)
Las Mercedes	11.564	-
El Galpón	55.268	-
Molino u Opaso	5.730	-
Porvenir o Bella Vista	21.213	-
Bascuñan o San Luís	6.225	-
Cumpeo	-	5
Pelarco-Buena Unión	-	4
Totales	100.000 acciones	9 m3/s

RIO MAULE. MATRICULA DE LOS CANALES DE LA
PRIMERA SECCION, OFICIALIZADA
EN FEBRERO DE 1972.

CANALES	DERECHOS (acciones)
<u>Ribera Norte.</u>	
1. Las Garzas	250
2. Las Suizas	150
3. Maule Norte	27.000
4. La Esperanza	2.000
5. Riesco o Maitenes	500
6. Mariposas o Alamo	1.100
7. San Diego	600
8. Taco General (a)	7.000
9. Bella Unión y El Cielo	486
10. Oriente	1.000
11. Holman o Sandoval	3.000
12. Quiñantú	600
13. La Flor del Llano	700
14. Volcán o Admiración	160
15. Prosperidad	600
16. Pichingal	20
17. Chequén	100
18. Huilquilemu	1.250

RIO MAULE. MATRICULA DE LOS CANALES DE LA
PRIMERA SECCION, OFICILIZADA EN
FEBRERO DE 1972.

CANALES	DERECHOS (acciones)
19. Montero	350
20. San Miguel	1.000
21. Vista Hermosa	600
22. Duao y Zapata	3.000
23. Colin y Monte Alegre	1.300
24. San José	400
25. Espino Liso	200
26. Santa Herminia	270
27. Hacienda Maule	600
28. Santa Rosa	70
Total Ribera Norte	54.906
<u>Ribera Sur</u>	
1. Melado	18.000
2. Colbún	4.500
3. El Morro (b)	5.000
4. San Ramón	900
5. Porvenir	600
6. San Dionisio	1.200
7. Arquén y La Compañia	3.000
8. Farto y Ferrada	1.100

RIO MAULE. MATRICULA DE LOS CANALES DE LA
PRIMERA SECCION, OFICIALIZADA
EN FEBRERO DE 1972.

CANALES	DERECHOS (acciones)
9. Laurel y Cunaco	850
10. Esperanza	2.000
11. Flor María	830
12. Peñuelas	2.000
13. Verdugo	200
14. Benavente	1.200
15. Romero (c)	5.360
16. Gatica	800
17. Olivares y San Ignacio	1.500
18. Pando	2.400
19. Bobadilla	200
20. San Luís	200
21. El Maqui	200
22. Salas y Santa Ema	160
23. El Molino	500
24. La Unión y otros	400
25. Chivato	2.000
26. Loncoche	120
Total Ribera Sur	55.220
Total General	110.126

- (a) Del Taco General, salen los siguientes canales:
Silva Henriquez, Prado, San Vicente, Lircay, La Estrella, Santa Elena, Peña y Litre, San Miguel, Salcedo, Riesco y Magnolio.
- (b) De esta bocatoma salen los siguientes canales:
El Morro, Lara y Lillo, Basáez, Santa Elena y Caracol.
- (c) Junto con el canal Romero, salen los canales:
Farto Bajo, Fabri, Interesado, Maquis y Cerda.

DISTRIBUCION DE LAS AGUAS DE LA PRIMERA SECCION
DEL RIO MAULE EN 1977.

CANALES	ACCIONES
<u>Ribera Norte</u>	
1. Las Garzas	250,00
2. Las Suizas	150,00
3. Maule Norte	33.283,30
4. La Esperanza	2.000,00
5. Riesco o Maitenes	500,00
6. San Vicente-Mariposas	2.236,90
7. Taco General (1)	13.823,79
8. Bella Unión y El Cielo	486,00
9. Volcán	160,00
10. Chequén-Armonía-Quiniantu	1.928,70
11. Montero	350,00
12. Peña-Mercedes-Esmeralda	500,00
13. Duao y Zapata-Vista Hermosa	3.525,00
14. Colín	1.300,00
15. San José	400,00
16. Espino Liso	200,00
17. Hacienda Maule-Sta. Herminia	870,00
18. Santa Rosa	70,00
Total Ribera Norte	62.033,69

DISTRIBUCION DE LAS AGUAS DE LA PRIMERA SECCION
DEL RIO MAULE EN 1977.

CANALES	ACCIONES
<u>Ribera Sur.</u>	
1. Melado	18.000,00
2. Maule Sur (2)	25.647,60
3. Queri (3)	6.101,00
4. Sepúlveda	60,00
5. Gatica	1.320,00
6. Olivares	900,00
7. San Ignacio	600,00
8. Pando	2.400,00
9. Bobadilla	160,00
10. San Luis	200,00
11. El Maqui	200,00
12. Salas y Santa Ema	160,00
13. Molino	500,00
14. La Unión y otros	400,00
15. Chivato	2.000,00
16. Loncoche	120,00
Total Ribera Sur	58.768,60
Total General	120.802,29

RIO MAULE. DISTRIBUCION INTERNA DE LOS CANALES TRONCALES
QUE AGRUPAN CANALES MENORES.

CANALES	ACCIONES
(1) <u>Taco General</u>	
- Interesado	443,00
- Silva Henríquez-Oriente	3.988,79
- Lircay-Sandoval-San Miguel	6.107,50
- Santa Elena-La Estrella	1.419,00
- Riesco	103,00
- Peña y Litre-Palo Seco	1.762,50
TOTAL:	13.823,79
(2) <u>Maule Sur.</u>	
- Colbún	2.247,80
- Canal Machicura (4)	7.857,90
- Distribuidor (5)	13.430,70
- Estero Machicura	2.111,20
TOTAL:	25.647,60
(3) <u>Queri.</u>	
- Romero	2.045,00
- Rojas Fabry	530,00
- Maquis	60,00
- Farto Bajo	670,00
- Flores e Interesado	-
- San Pablo	1.220,00
- Cerda	1.311,00
TOTAL:	6.101,00

RIO MAULE. DISTRIBUCION INTERNA DE LOS CANALES TRONCALES
QUE AGRUPAN CANALES MENORES.

CANALES	ACCIONES
(4) <u>Canal Machicura.</u>	
- Lara	91,50
- Porvenir	182,70
- San Dionisio	555,40
- El Melozal	4.928,00
- Otros	2.100,30
TOTAL:	7.857,90
(5) <u>Distribuidor .</u>	
- San Ramón	580,00
- Caracol	517,90
- Arquén y La Compañía	1.857,00
- Farto Alto	506,00
- Laurel	293,00
- Cunaco	964,10
- Esperanza	2.239,40
- Flor María	440,00
- Peñuelas	1.300,30
- Verdugo	179,30
- Benavente	1.010,30
- Otros	3.543,00
TOTAL:	13.430,70

RIO ACHIBUENO. MATRICULA DE CANALES DE LA JUNTA
DE VIGILANCIA DE LA PRIMERA SEC -
CION

CANALES	DERECHOS (acciones)	OBSERVACIONES
<u>Ribera Norte</u>		
- Molino Olate	30	
- Urrutia	30	
- La Peña	30	
- Gallegos	30	
- Benitez-Llepo	200	
- Jarabran-Llancaño	800	
- Almendro Arriba	780	
- Almendro Abajo o Almendro Grande	1.190	
- Vásquez Norte	60	
- Sepúlveda Campos	50	
- Juan Ignacio Rojas	40	
- El Huapi	600	
- Elgueta	40	
- Comunero Rojas	200	
- Yañez Rojas	180	
- Hidalgo	30	
Total	4.290	

RIO ACHIBUENO. MATRICULA DE CANALES DE LA JUNTA
DE VIGILANCIA DE LA PRIMERA SECCION.

CANALES	DERECHOS (acciones)	OBSERVACIONES
<u>Ribera Sur.</u>		
- La Cuarta	1.600	} 3200 ✓
- Mesamávida	1.600	
- Valdés (ex Castro)	100 /	
- San Luis	1.200 /	
- Tapia-Vásquez	1.000 /	
- Cía. Chilena de Fosforos	200 /	
- Bodega Fiscal	1.000	} 1300 ✓
- Alarcón (ex Tapia)	300	
- Pando	300	
- Vásquez Sur	30 /	
- Montero (ex Castro)	100 /	
- La Aguada	589	} 1589.0 ✓
- San Gabriel	1.000	
Total Ribera Sur		9.019

(Hoy 330) //

SISTEMA MELADO. CANALES QUE PERTENECEN AL SISTEMA
PERO QUE NO SE ALIMENTAN DEL CANAL
MELADO.

CANAL	FUENTE	ACCIONES
Rosario Tapia	Estero La Sombra	26,00
Ferrada Cruz	Estero Quiuquenes	24,00
Liguay	Río Liguay	181,00
Pando-Bodega	Río Achibueno	65,50
Total		296,50

RIO LONGAVI. MATRICULA DE CANALES DE LA JUNTA
DE VIGILANCIA DE LA PRIMERA SEC
CION.

CANAL	DERECHOS	
	Permanen.(acc.)	Event.(l/s)
- Población o Municipi palidad	110	635
- Digua o Retamal	320	-
- Ajial o Villa Rosa	670	895
- Camelias	400	200
- Quillaimo	500	-
- Porvenir	1.400	100
- La Quinta, Esperanza y San José	2.000	1.000
- Ibáñez	300	410
- San Marcos	450	625
- San Nicolás	1.520	520
- La Sexta o El Tránsito	400	1.300
- La Tercera	800	1.200
- Molino	1.000	100
- Romeral	400	790
- Robles Nuevos	260	1.310
- Robles Viejos	540	1.190
- Los Cardos	1.500	350
- Nogales	1.300	-
- San Ignacio	450	25

RIO LONGAVI. MATRICULA DE CANALES DE LA JUNTA
DE VIGILANCIA DE LA PRIMERA SECCION.

CANAL	DERECHOS	
	Permanen.(acc.)	Event.(l/s)
- Copihue	900	50
- Las Mercedes	1.200	30
- Retiro	1.200	200
- Las Rosas o Benavente	600	-
- La Primera de Arriba	800	-
- La Primera de Abajo	800	-
- El Carmen	430	1.155
- Maitenes	470	135
- Cuñao	200	900
- La Cuarta	-	100
- La Sexta	-	400
Totales	20.920	13.620

RIO LONGAVI. CAUDAL DESTINADO A LOS REGANTES.

MES	GASTOS ASIGNADOS A LOS DERECHOS	
	Perman. (m3/s)	Event. (m3/s)
Septiembre	6,28	6,81
Octubre	18,83	13,62
Noviembre	25,10	13,62
Diciembre	28,24	13,62
Enero	31,38	13,62
Febrero	28,24	13,62
Marzo	18,83	13,62
Abril	9,41	13,62
Totales (m3.mes/s)	166,31	102,15

RIO LONGAVI. MATRICULA DE LA JUNTA DE VIGILANCIA
DE LA PRIMERA SECCION; DESPUES DEL
ACUERDO CON LA DIRECCION DE RIEGO.

CANALES	DERECHOS	
	Perman.(acc.)	Event.(l/s)
- Camelias	400,00	200,00
- Los Cuarteles, La Ori lla y Los Rincones	1.158,10	427,05
- Porvenir Soto	352,50	25,00
- Villa Rosa	786,88	922,50
- Población y Carros Norte	947,40	521,30
- Los Cardos	151,62	59,15
- Porvenir Urrutia	352,50	25,00
- Quillaimo	500,00	-
- Ibáñez	300,00	410,00
- La Quinta Arriba	1.700,00	1.000,00
- San Marcos	451,00	625,00
- San Nicolás	1.520,00	520,00
- La Tercera	800,00	1.200,00
- La Sexta	400,00	1.300,00
- Molino	1.000,00	100,00
- Romeral	400,00	790,00
- Robles Nuevos	385,00	1.310,00
- La Quinta de Abajo	300,00	-
- Robles Viejos	665,00	1.190,00
- San Ignacio	450,00	25,00

RIO LONGAVI. MATRICULA DE LA JUNTA DE VIGILANCIA
DE LA PRIMERA SECCION, DESPUES DEL
ACUERDO CON LA DIRECCION DE RIEGO.

CANALES	DERECHOS	
	Perman.(acc.)	Event.(l/s)
- Nogales	1.300,00	-
- Copihue	900,00	50,00
- Las Mercedes	1.200,00	30,00
- Retiro	1.200,00	200,00
- Las Rosas o Bena vente	600,00	-
- El Carmen	430,00	1.155,00
- Maitenes	470,00	135,00
- La Primera de Arriba y de Abajo	1.600,00	-
- Cuñao	200,00	900,00
- La Cuarta	-	100,00
- La Sexta	-	400,00
Totales	20.920,00	13.620,00

RIO PERQUILAUQUEN. ROL TENTATIVO PARA ORGANIZAR LA JUNTA
DE VIGILANCIA.

CANAL	REGADORES	
<u>Ribera Norte.</u>		
- San Manuel	40	
- Huenutil	100	
- San Ramón	46	
- Santa Gertrudis	15	
- San Lorenzo	10	
- Meza	5	
(*) Perquillauquén fiscal	325	541
<u>Ribera Sur.</u>		
- Canchiuque o Labrín	8	
- San Vicente o Méndez	30	
- Bucalemu	52	
- San Salvador u Olave	10	
- Caro	5	
- Santa Fresia	32	
- Abarzúa y Torres o Retamal		
Parada	8	
- Molino o Zañartu o		
Soto Vásquez	15	
- Pencahua o Beneficiencia	25	
- San Martín	5	190
TOTAL:	731 reg.	

(*) El canal Perquillauquén Fiscal forma parte del Sistema Digua y el número de acciones anteriormente indicado se distribuye en 300 regadores para el canal Perquillauquén Fiscal propiamente tal y 25 regadores para el canal San Martín.

SISTEMA TUTUVEN. CANALES QUE FORMAN EL SISTEMA.

CANAL	N°ACCIONES	SUPERFICIE BAJO RIEGO (hás)
- Tronco	297,70	303,15
- Cauquenes	327,80	267,77
- Miraflores	177,50	111,50
- Pilén	427,10	297,60
- Rosal Matriz	193,70	170,10
- Rosal Alto	130,50	130,50
- Rosal Bajo	86,70	86,70
- Boldo	508,10	389,82
Totales	2.149,10	1.757,34

ESTERO PERQUIN O MAQUEHUA. ROL DE CANALES CON SUS
CORRESPONDIENTES DERECHOS.

CANAL	ACCIONES
<u>Ribera Derecha</u>	
- Guindo	520
- Tomas Varias	275
- Gerardo Montero	50
- San Diego	60

ESTERO PERQUIN O MAQUEHUA. ROL DE CANALES CON SUS
CORRESPONDIENTES DERECHOS

CANAL	ACCIONES
- Los Litres	930
- Los Tilos	350
- Buenos Aires	550
- El Alba	420
- San Mauricio	340
- El Monte	200
- San Valeriano	250
- R. Acosta 1	50
- R. Acosta 2	27
- F. Pinochet	50
- Arroyo	200
- Nogales	100
- Mata Verde 1	90
- Mata Verde 2	50 4.512 Acc.
<u>Ribera Izquierda.</u>	
- Molino	140
- Monte	700
- San Diego	60
- J. Sumonte	150
- San Andrés Sur	650
- Eliana Donoso	53
- F. Algarrobo	80

ESTERO PERQUIN O MAQUEHUA. ROL DE CANALES CON SUS
CORRESPONDIENTES DERECHOS.

CANAL	ACCIONES
- Tijero	15
- El Fuerte	100 1.948 acc.
Total	<u>6.460 acc.</u>

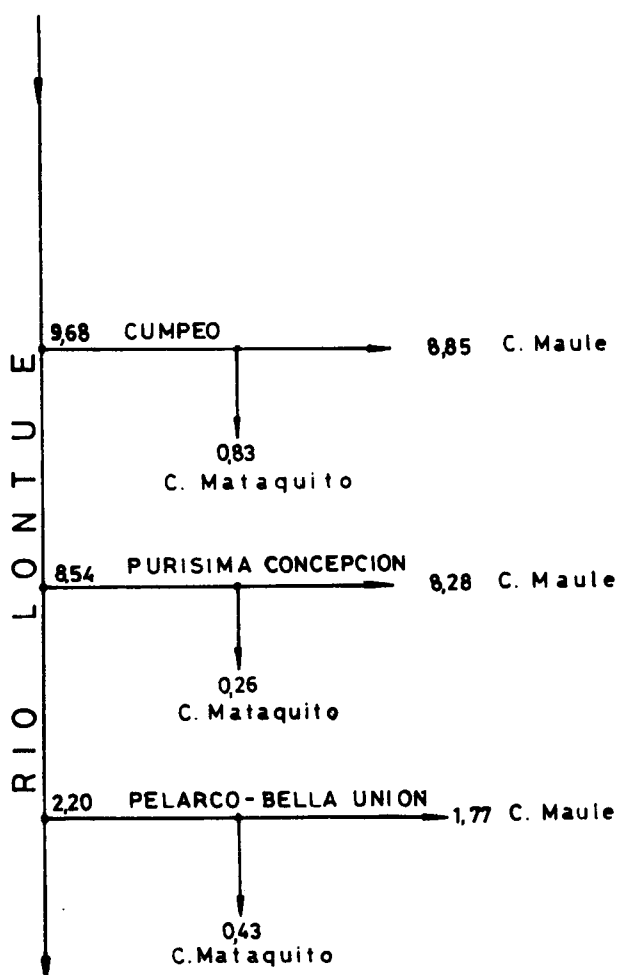
ESTERO COLIN. ROL DE CANALES CON SUS CORRESPONDIENTES DERECHOS.

CANAL	ACCIONES
- La Unión	12
- Horizonte	15
- Santa Herminia	21
- San José	6
- Escuela Agrícola María Auxiliadora	11
- Helvecia	12
- Santa Sara	3
- San Francisco	2
	<u>82</u>

RIO LONTUE

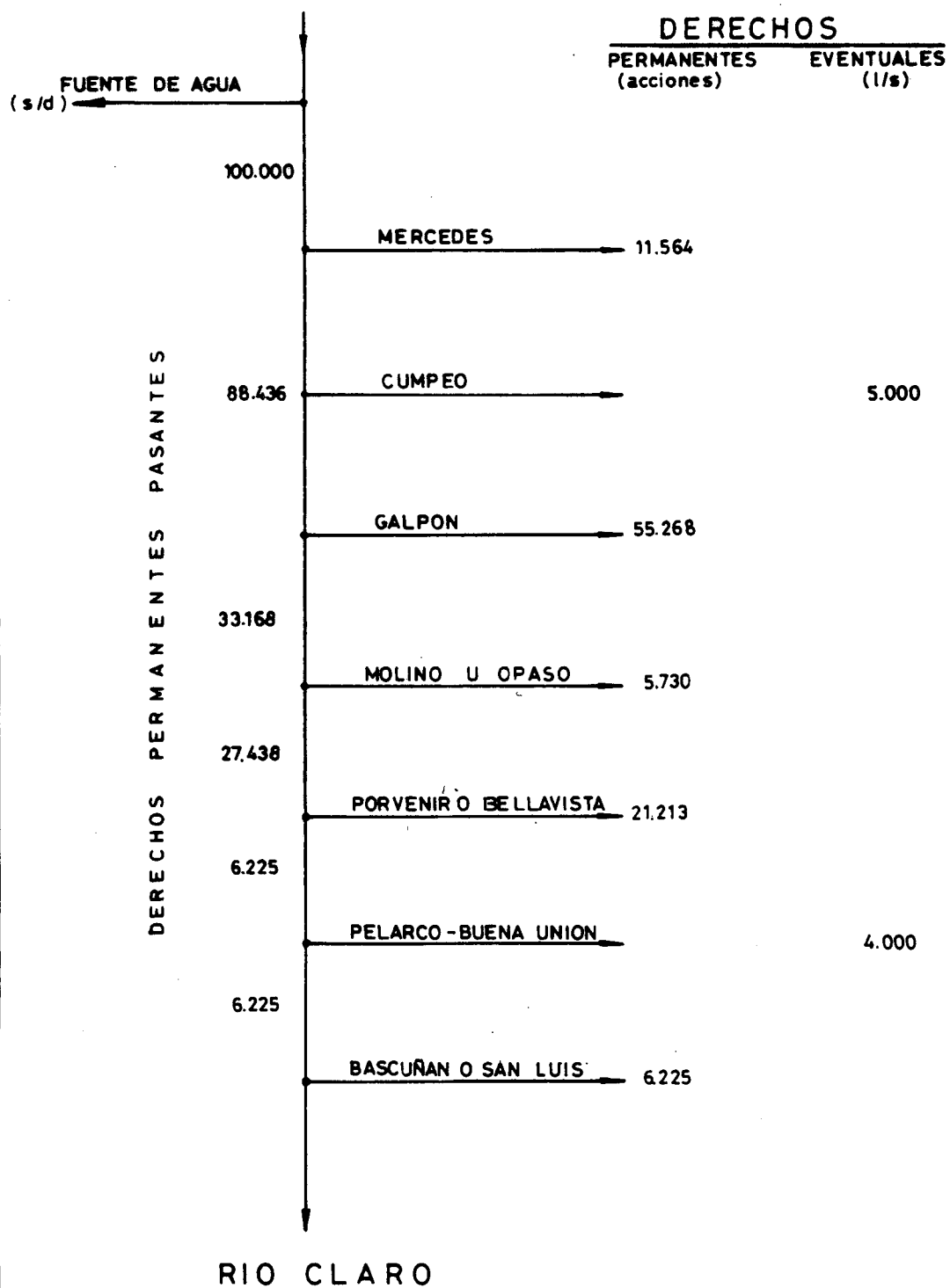
Ubicación relativa de los canales que riegan en la
Cuenca del Maule

LOS DERECHOS SE EXPRESAN EN ACCIONES O PARTES DEL RIO



RIO CLARO - PRIMERA SECCION

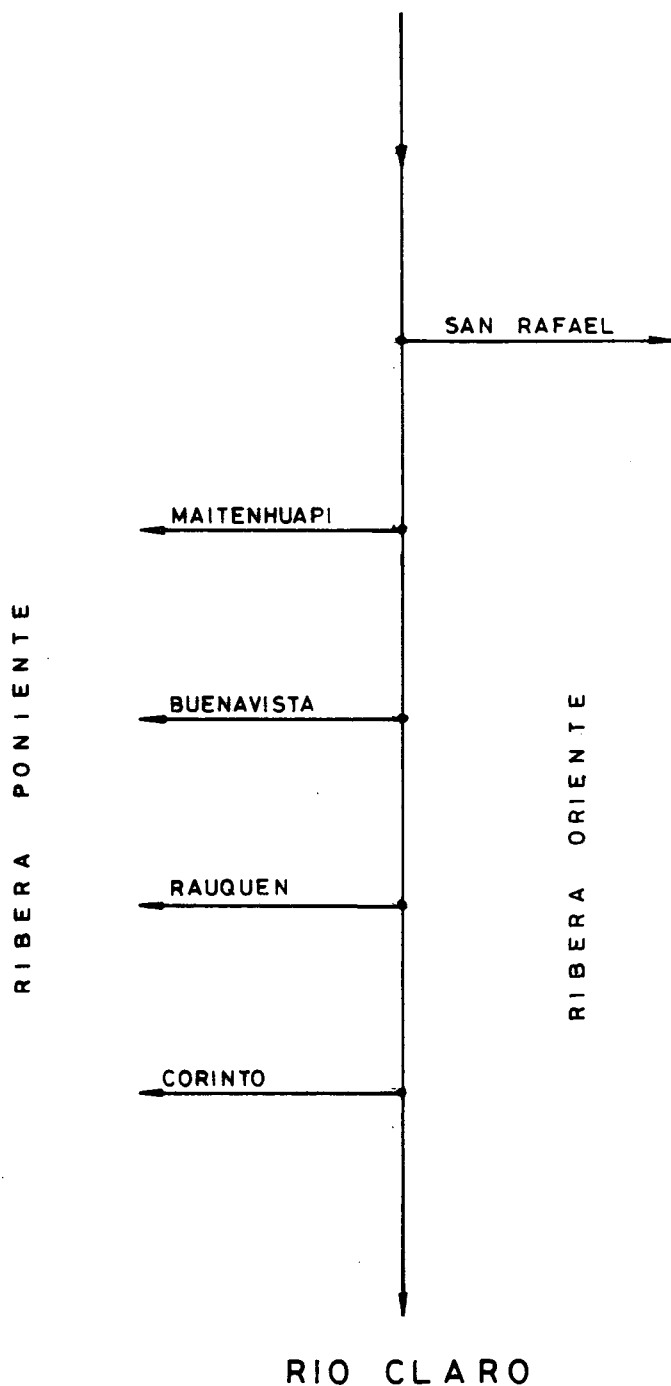
DISTRIBUCION DE LAS AGUAS



RIO CLARO - SEGUNDA SECCION

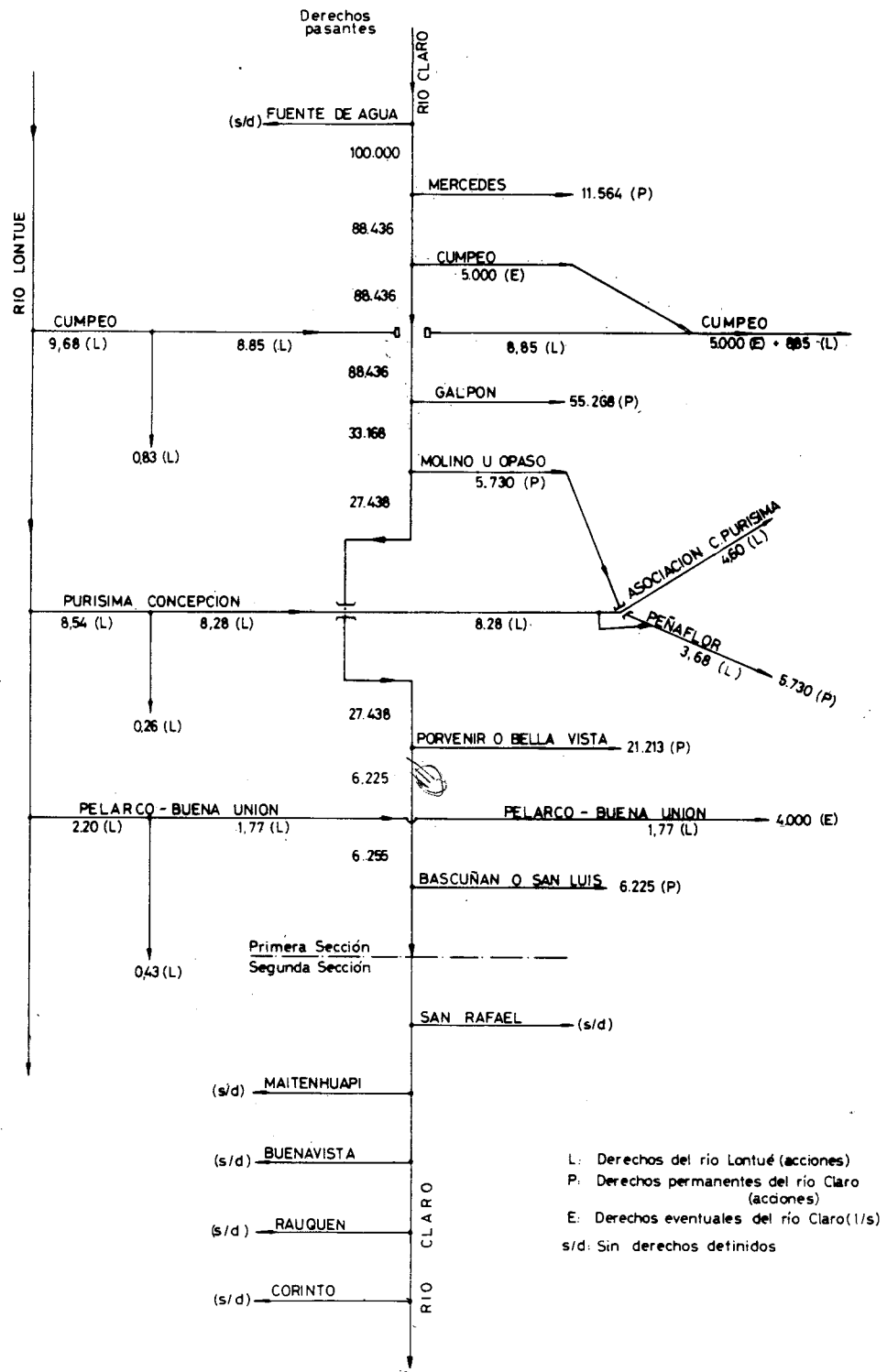
DISTRIBUCION DE LAS AGUAS

NO EXISTE MATRICULA DE CANALES NI DERECHOS CONSTITUIDOS.



SISTEMA LONTUE-CLARO

DISTRIBUCION DE LAS AGUAS.

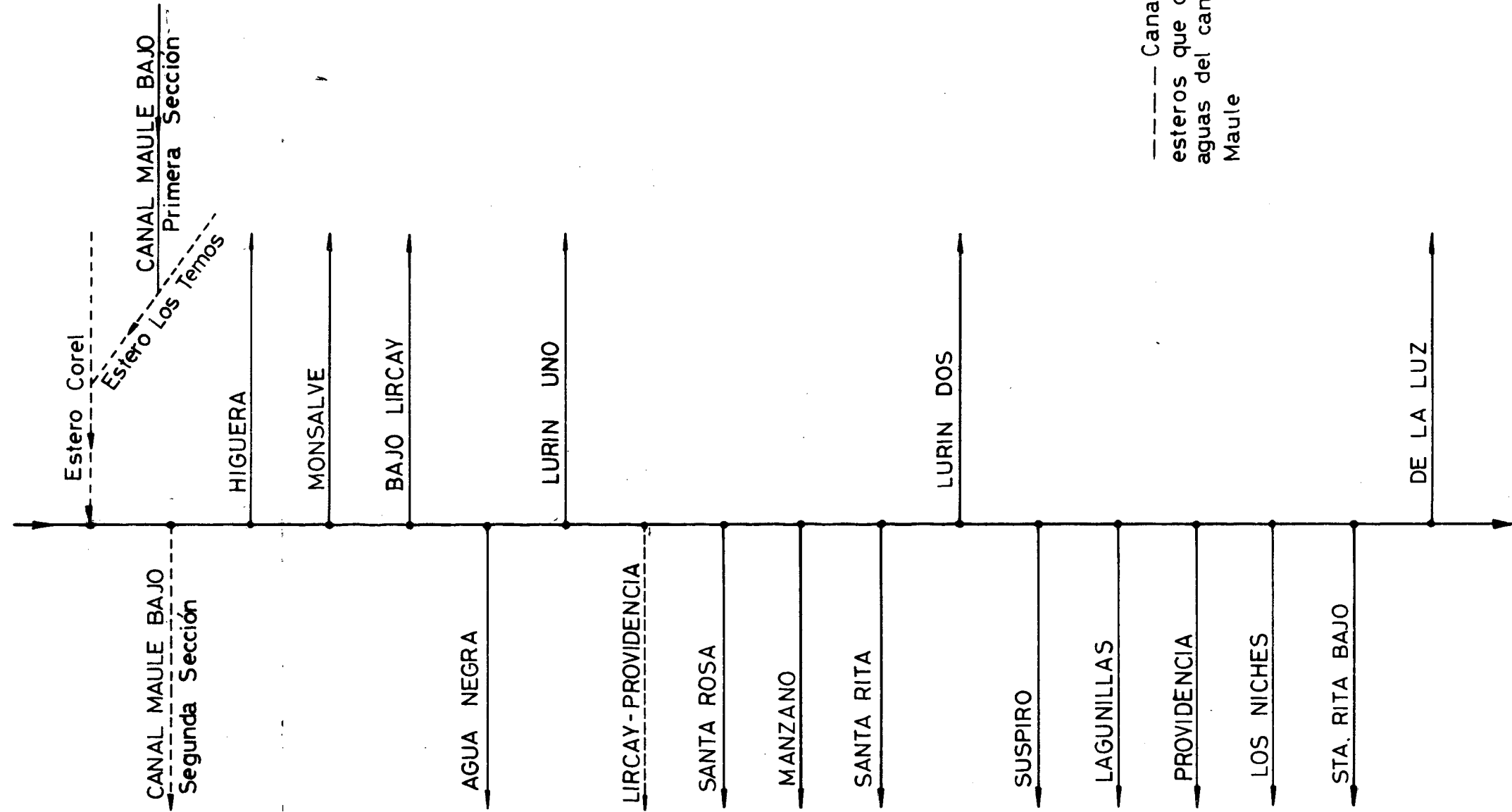


RIO LIRCAY

UBICACION RELATIVA DE LOS CANALES

NO EXISTE MATRICULA DE CANALES NI DERECHOS CONSTITUIDOS

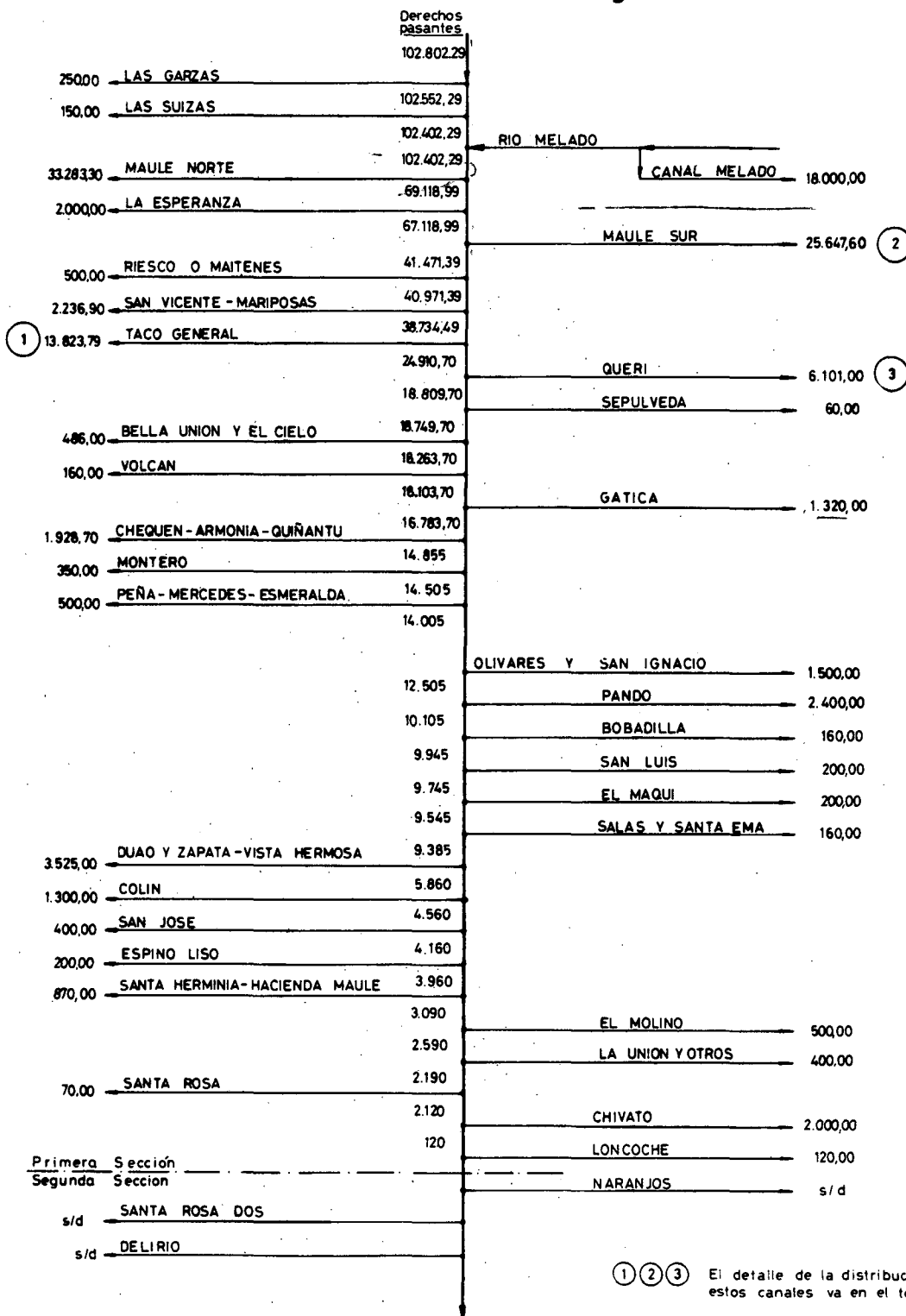
FIGURA N°VI.B 2-2-5



--- Canales y
esteros que conducen
aguas del canal del
Maule

FIGURA N° VI.B. 2-2-6

Distribución de las aguas.



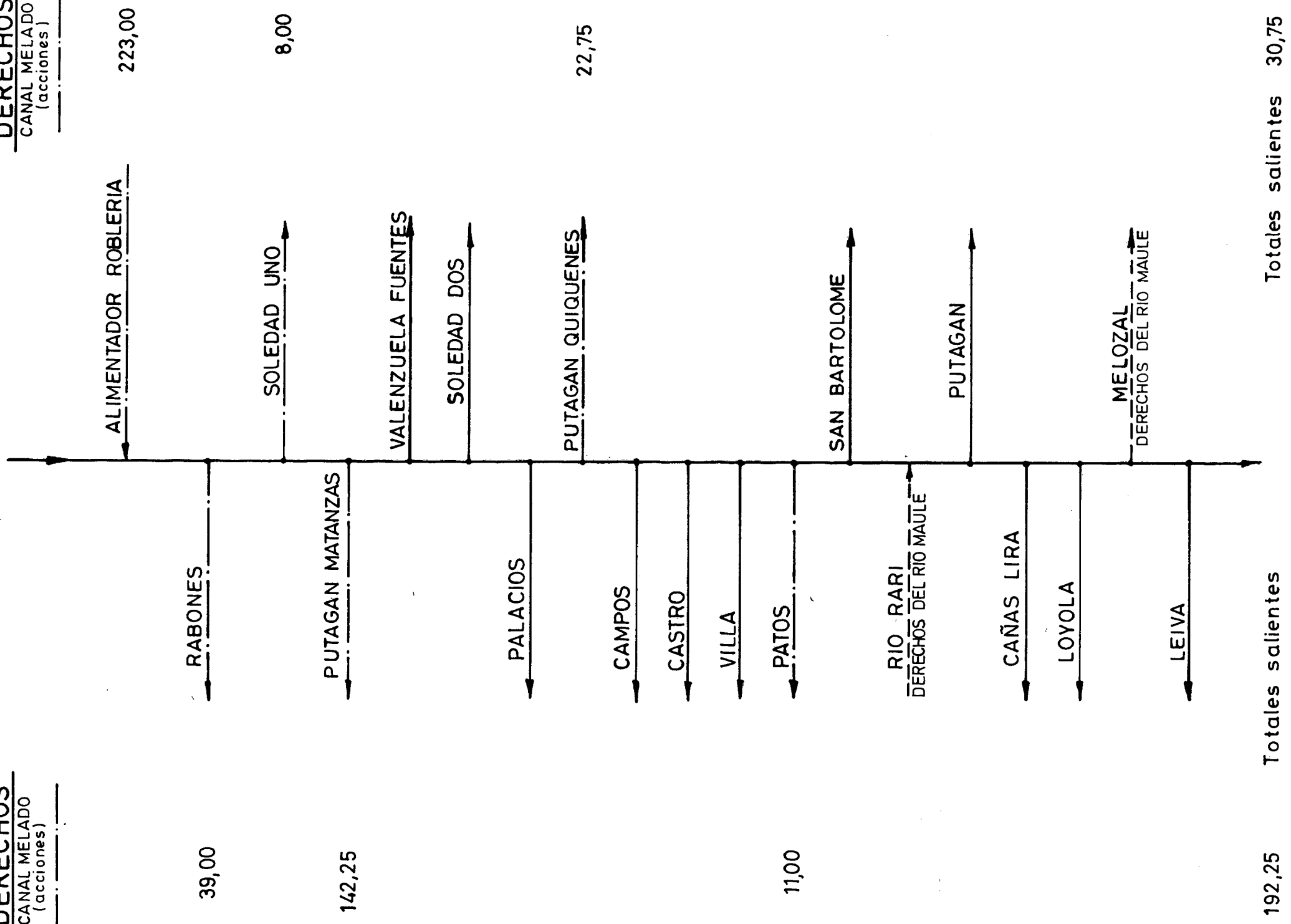
RIO PUTAGAN

FIGURA NºVI.B.2-2-7

UBICACION RELATIVA DE LOS CANALES Y DISTRIBUICION DE LAS AGUAS DEL CANAL MELADO

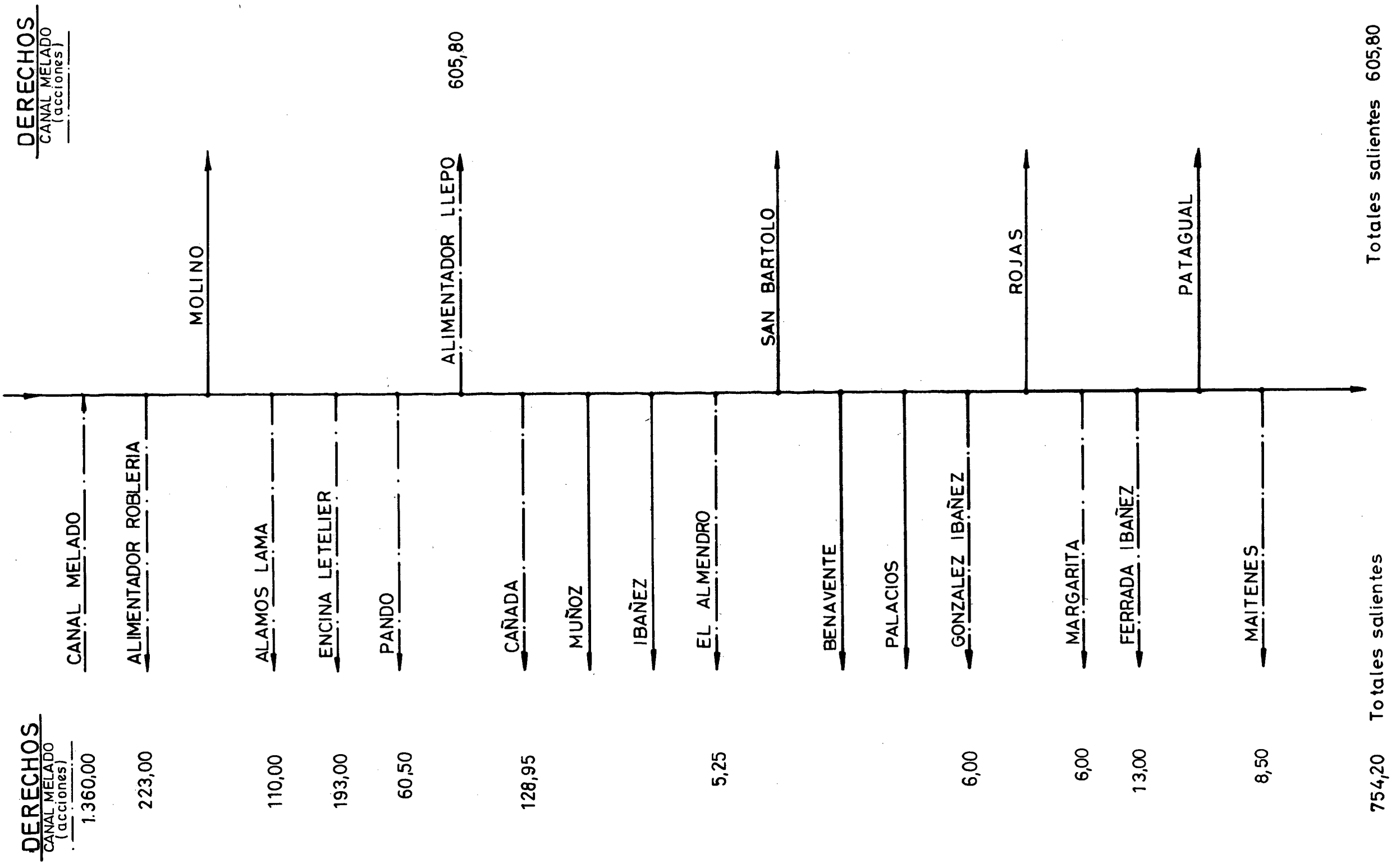
DERECHOS
CANAL MELADO
(acciones)

DERECHOS
CANAL MELADO
(acciones)



RIO ANCOA

UBICACION RELATIVA DE LOS CANALES Y DISTRIBUCION DE LAS AGUAS DEL CANAL MELADO



DERECHOS
CANAL MELADO
(acciones)

DERECHOS
CANAL MELADO
(acciones)

DERECHOS (acciones)
MELADO ACHIBUENO

DERECHOS (acciones)
ACHIBUENO MELADO

— 60 MOLINO-OLATE - URRUTIA
— 60 LA PEÑA - GALLEGOS
591,8 ALIMENTADOR LLEPO

LONGAVI - MELADO — 556,30

LA CUARTA Y MESAMAVIDA 3200

VALDES 100

SAN LUIS — 3000

SAN LUIS 1200

— 200 BENITEZ LLEPO

TAPIA VASQUEZ 1000

COMPañIA DE FOSFOROS 200

JARABRAN-LLANCANAO Y
ALMENDRO ARRIBA 1.180

— 1.190 ALMENDRO ABAJO

PANDO - BODEGA * 65,50

PANDO - BODEGA 1300

CONTRERAS — 1,00

— 60 VASQUEZ NORTE ✓

— 50 SEPULVEDA - CAMPOS

— 40 JUAN IGNACIO ROJAS ✓

VASQUEZ SUR 30

4,50 — HUAPI

— 600 EL HUAPI

ALARCON

MONTERO 330

100

— 40 ELGUETA

— 200 COMUNERO ROJAS

SAN GABRIEL - AGUADA 1.589

— 180 YAÑEZ - ROJAS

— 30 HIDALGO

— 370 Reserva

4,50 4.260 Totales salientes

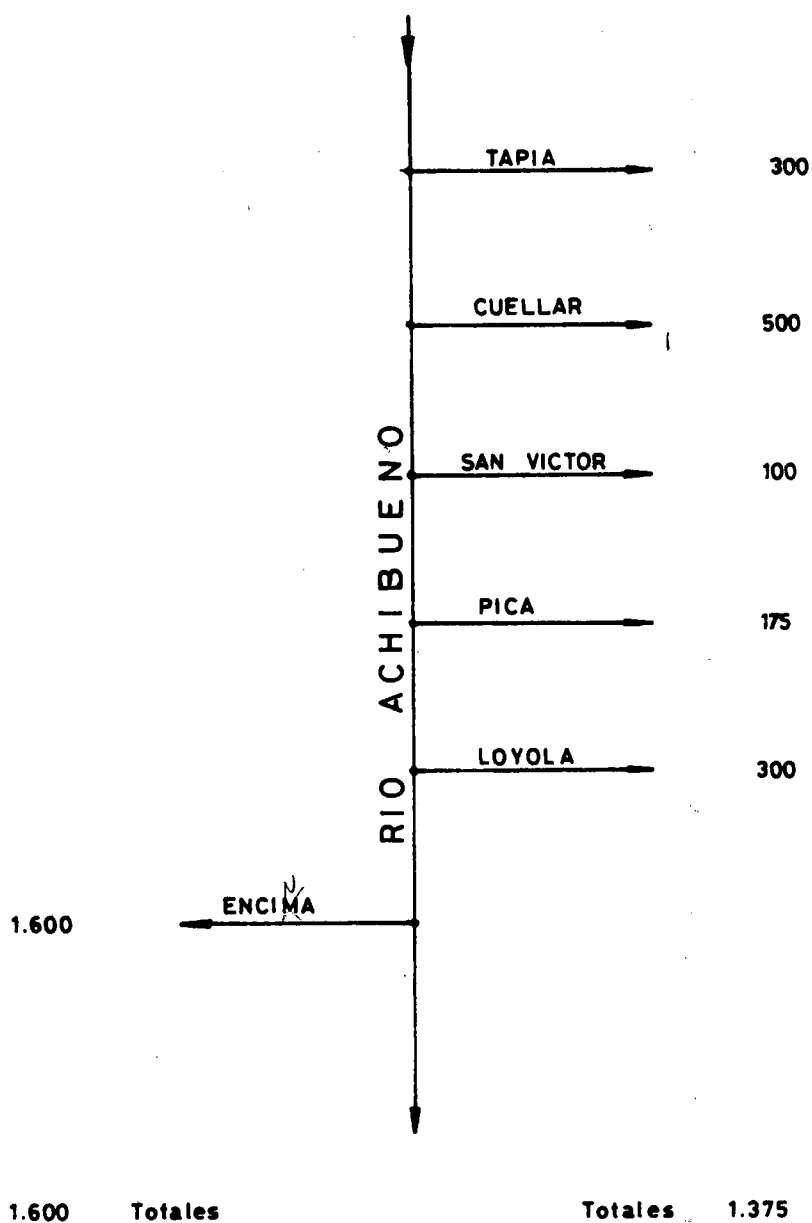
Totales salientes 9049 587,30

RIO ACHIBUENO - Primera Sección

DISTRIBUCION DE LAS AGUAS DEL RIO ACHIBUENO Y DEL CANAL MELADO

FIGURA N°VI.B.2-2-9

RIO ACHIBUENO - SEGUNDA SECCION
DISTRIBUCION DE LAS AGUAS.



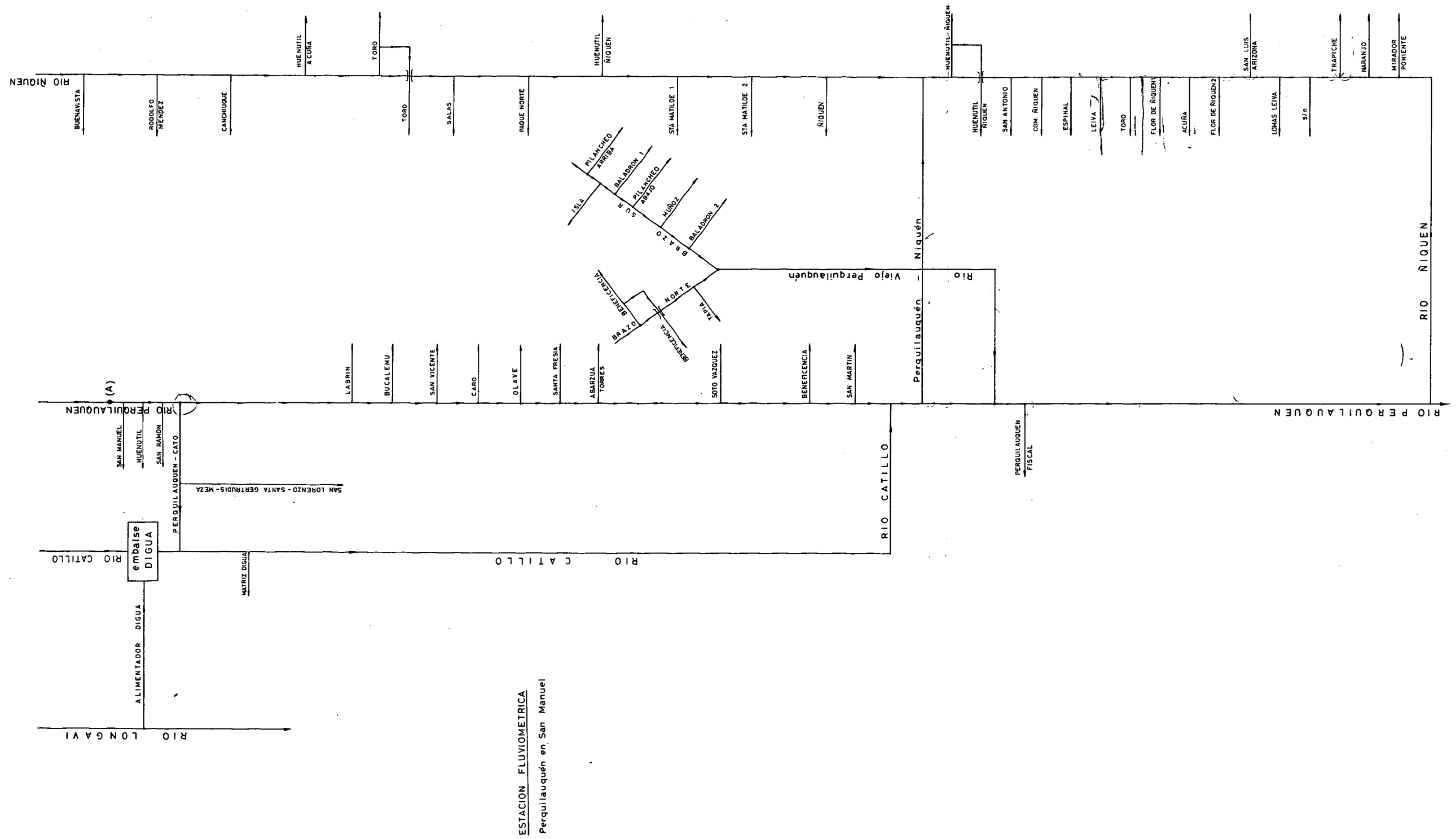
RIO LONGAVI

Primera Sección - Segunda Sección

FIGURA N° VI.B.2-2-11

DISTRIBUCION DE LAS AGUAS

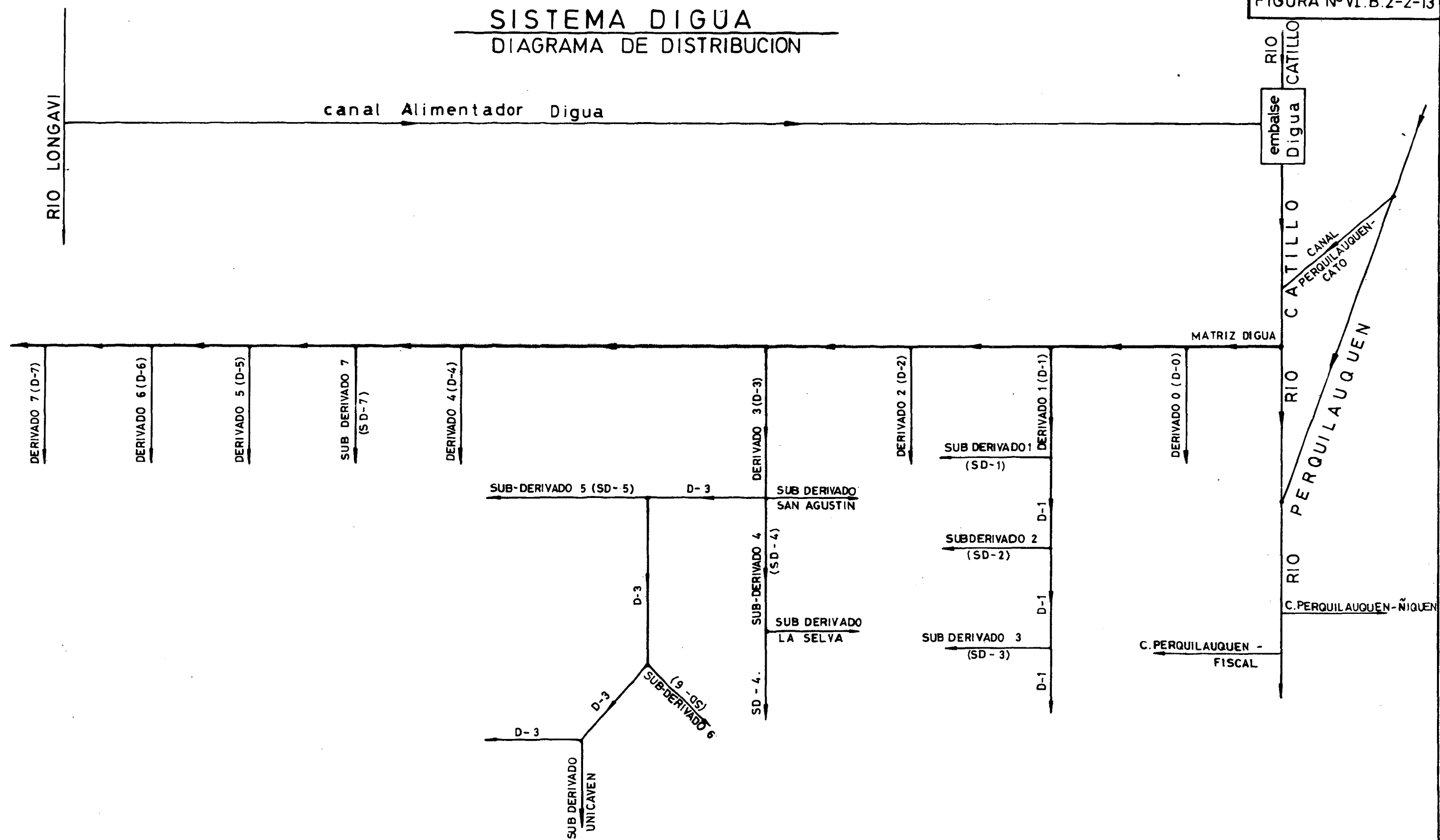
DERECHOS		DERECHOS PASANTES		DERECHOS	
Eventuales (l/s)	Permanentes (acciones)	Eventuales (l/s)	Permanentes (acciones)	Permanentes	Eventuales
		13.620	20.920		
				ALIMENTADOR DIGUA	Excedentes
				Camelias	400,00 200,00
				Los Cuarteles, La Orilla y Los Rincones	1.158,10 427,05
				Porvenir Solo	352,50 25,00
				Villa Rosa	786,88 922,50
				Población y Carros Norte	947,40 521,30
				Los Cardos	151,62 59,15
				Porvenir Urrutia	352,50 25,00
				Quillaimo	500,00 -
				Ibañez	300,00 410,00
		11.440	16.771		
		11.440	16.271		
1.000,00	1.700,00	LA QUINTA DE ARRIBA	11.030 15.971		
			11.030 14.271		
			9.405 13.820	SAN MARCOS	451,00 625,00
1.200,00	800,00	LA TERCERA	8.885 12.300	SAN NICOLAS	1.520,00 520,00
1.300,00	400,00	LA SEXTA	6.385 11.100		
			6.285 10.100	MOLINO	1.000,00 100,00
			5.495 9.700	ROMERAL	400,00 790,00
				ROBLES NUEVOS	385,00 1.310,00
—	300,00	LA QUINTA DE ABAJO	4.185 9.315		
			4.185 9.015	ROBLES VIEJOS	665,00 1.190,00
			2.995 8.350	SAN IGNACIO	450,00 25,00
			2.970 6.600	NOGALES	1.300,00 -
				COPIHUE	900,00 50,00
30,00	1.200,00	LAS MERCEDES	2.920 5.700		
			2.890 4.500	RETIRO	1.200,00 200,00
—	600,00	LAS ROSAS O BENAVENTE	2.690 3.300		
			2.690 2.700	EL CARMEN	430,00 1.155,00
			1.535 2.270	MAITENES	470,00 135,00
—	1.600,00	LA PRIMERA	1.400 1.800		
			1.400 200	CUÑAO	200,00 900,00
100,00	—	LA CUARTA	500 0		
400,00	—	LA SEXTA	400 0		
4.030,00	6.600,00	Totales	Primera Sección 14.320,00	Totales	9.590,00
			Segunda Sección		
				SAN CRISTOBAL Y SAN PEDRO	s/d
				MANTUL	s/d
				LA BOMBA	s/d



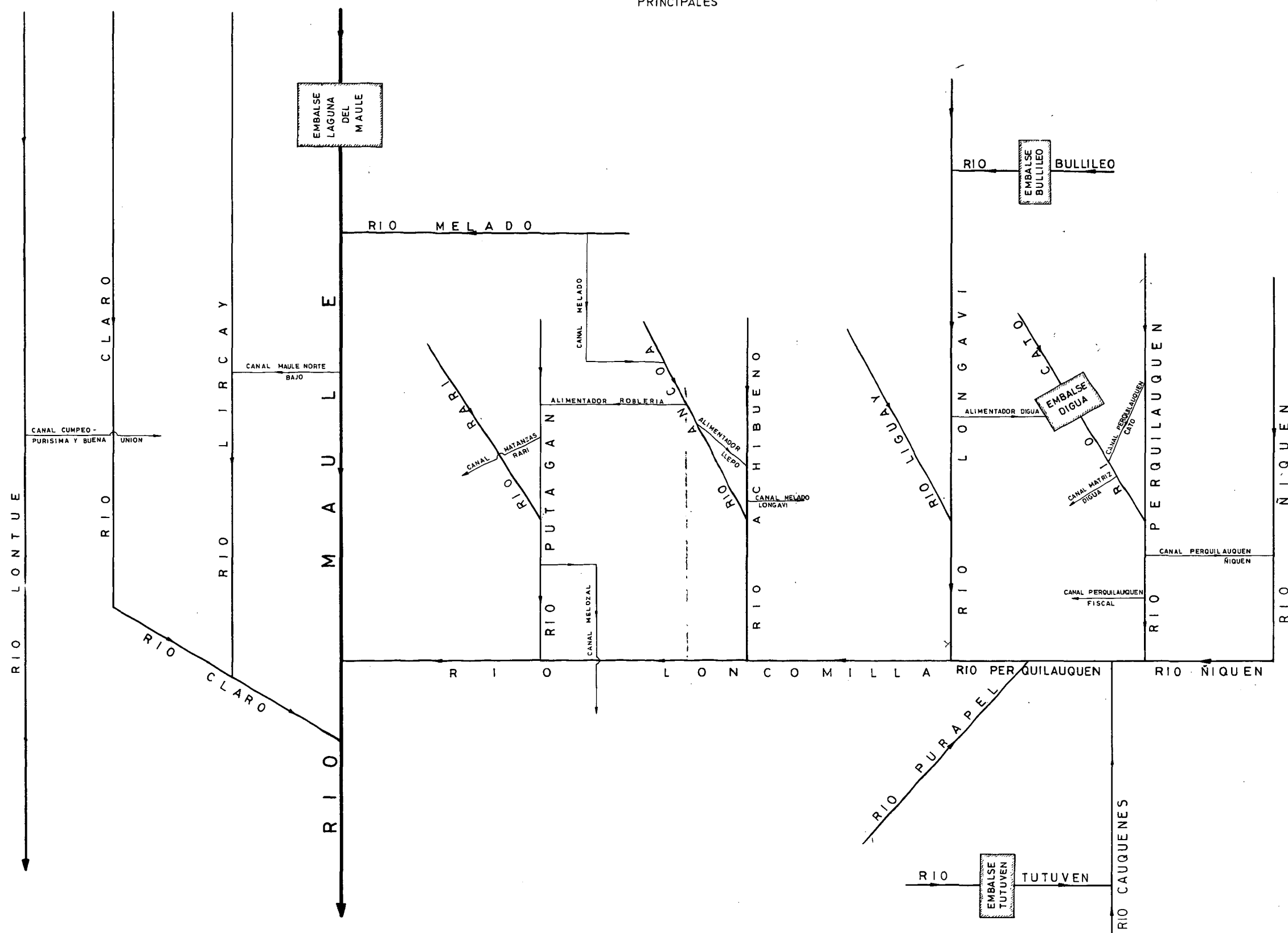
(A) Perquillauquén en San Manuel

SISTEMA DIGUA

DIAGRAMA DE DISTRIBUCION



CUENCA DEL RIO MAULE
DIAGRAMA GENERAL DE LOS RIOS Y CANALES
PRINCIPALES



Anexo VI.B.2-3.- INSTITUCIONES ESPECIALES

INDICE DEL ANEXO

ANEXO VI.B.2-3. INSTITUCIONES ESPECIALES

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- COOPERATIVA DE SERVICIO DE RIEGO DEL CENTRO LTDA.
 - 2.1. Origen y causas que la formaron
 - 2.2. Historia
 - 2.3. Organizaciones que atiende
 - 2.4. Funciones
 - 2.4.a. Distribución de las aguas
 - 2.4.b. Limpia y mantención de canales
 - 2.4.c. Construcciones
 - 2.4.d. Posibilidades a futuro
 - 2.5. Estructura administrativa
 - 2.5.a. Departamentos y funciones
 - 2.5.b. Personal
 - 2.5.c. Equipamiento
 - 2.6. Costos de operación
- 3.- DISTRITO DE CONSERVACION DE SUELOS Y AGUAS "DIGUA"
 - 3.1. Origen e Historia
 - 3.2. Estructura Legal
 - 3.3. Organizaciones que atiende
 - 3.4. Funciones
 - 3.5. Estructura Administrativa
 - 3.6. Costos de operación
- 4.- COMENTARIO
 - 4.1. Análisis comparativo de costos y rendimientos
 - 4.2. Existencia y desarrollo de las instituciones especiales

1. INTRODUCCION

Las organizaciones consideradas como instituciones especiales, son la Cooperativa de Servicios de Riego del Centro Ltda. y el Distrito de Conservación de Suelos y Agua "Digua".

Se analiza a continuación, cada una de estas instituciones, donde se detalla la forma de operación y la organización que ellas poseen.

2. COOPERATIVA DE SERVICIO DE RIEGO DEL CENTRO LTDA.

2.1. Origen y Causas que la formaron

El sistema legal de la administración y explotación de las aguas para riego, se rige en nuestro país por el Código de Aguas que faculta para esto a las juntas de vigilancias y asociaciones de canalistas.

Sin embargo, se ha demostrado en la práctica y con el correr del tiempo, que estas organizaciones cuando son pequeñas, no son capaces de resolver en profundidad y con una visión global, muchos de los problemas de riego que se presentan tanto en la red externa de canales existentes, como a nivel predial.

En efecto, las Juntas de vigilancia cumplen solamente una función de carácter inspectivo, limitándose en general al control y distribución del agua entre los diferentes canales que salen de un cauce natural según los derechos inscritos de cada uno.

Por otra parte, las asociaciones de canalista y comunidades de agua existentes son muy numerosas, y se trata en la mayoría de los casos de organizaciones muy pequeñas, lo que trae como consecuencia una serie de dificultades administrativas, y principalmente una falta de recursos económicos para enfrentar adecuada-

mente los problemas técnicos que se plantean en los canales. Respecto a esto, es necesario señalar que el proceso de división de la propiedad agraria que se ha venido realizando en forma sostenida en nuestro país desde hace algún tiempo, ha contribuido a la multiplicación y por consiguiente, disminución de importancia dentro de la asociación, de los diferentes usuarios que la componen.

De este modo la subdivisión de la tierra ha conducido a un incremento de los pequeños propietarios o parceleros que en su calidad de regantes no disponen ni del tiempo, ni de la perspectiva necesaria para resolver con visión de conjunto los problemas extraprediales.

Paralelo a este hecho ha aumentado la complejidad de los sistemas de riego y las dificultades para distribuir las aguas, y además se ha hecho presente la necesidad de mejorar las técnicas de riego debido a la tendencia a la redistribución de los derechos, y a la necesidad de aumentar los rendimientos de los cultivos.

Como respuesta a los problemas planteados, surgió así la Cooperativa de Servicios de Riego del Centro Ltda., haciendo las veces de entidad integradora de los regantes, y de instrumento para resolver los problemas señalados más atrás.

2.2. Historia.

Movidos por esta situación, los directivos de la Asociación Canal Maule, unidos a otros regantes, se dieron a la tarea de crear la institución destinada a estos fines, la que fue concebida como una organización cooperativa que permitía la existencia de las asociaciones de canalistas vigentes por ley, a la vez que formar esa especie de Federación de Asociaciones que se necesitaba.

El 23 de Octubre de 1965, se realizó la Asamblea Constitutiva de la Cooperativa de Servicios de Riego del Centro Ltda. a la que asistieron 34 socios fundadores, con 9.061 acciones en total.

El 15 de Septiembre de 1966, se realizó la primera Asamblea General Ordinaria, con el objeto de elegir a los miembros del Consejo de Administración, de la junta de vigilancia y de la mesa directiva.

Ya en su primer año, el número de socios había aumentado de 34 a 216 y formaban parte de la cooperativa 3 juntas de vigilancia, 18 asociaciones de canalistas y comunidades de agua, 10 profesionales y 185 regantes. El número de acciones suscritas subió de 9.061 a 145.384.

De esta forma y hasta el día de hoy, la Cooperativa de Riego sigue prestando los servicios de administración a los regantes cooperados, para lo cual éstos entregan fondos con arreglo a un presupuesto de inversiones elaborado anualmente por la cooperativa, y aprobado por la asociación correspondiente.

La organización y constitución de la cooperativa se realizó a través de la iniciativa particular, sin que existiera una legislación específica al respecto. Sin embargo, conjugó la legislación de aguas y la de cooperativas para su gestación. En efecto, en relación a la legislación del Código de Aguas, ésta autoriza a las juntas de vigilancia y asociaciones de Canalistas, como personas jurídicas, a hacer uso del derecho de aprovechamiento de las aguas, para lo cual se les confiere la facultad de ejecutar toda clase de actos o contratos, que directa o indirectamente conduzcan a los fines planteados por estas organizaciones

Por otra parte, la cooperativa de riego dispone de una organización del tipo de las cooperativas agrícolas, o cooperativas de usuarios, cuya legislación vigente le permite llevar a cabo la administración de sistemas de riego, sin perseguir fines de lucro y prestando un servicio a todos los cooperados.

Con la dictación del Decreto Ley N° 1.172, publicado en el Diario Oficial el 5 de Septiembre de 1975, se agiliza el procedimiento para que las obras públicas de riego, construídas por el estado, sean entregadas para su administración y explotación a los regantes, constituídos en empresas o cooperativas de usuarios, considerando de esta forma y por primera vez en la legislación nacional, la idea del cooperativismo en la organización y administración del riego.

Por último, es importante señalar que las organizaciones administradas por la cooperativa de riego, tienen una gran flexibilidad para poder incorporarse o retirarse de la administración prestada por ésta, en virtud de las disposiciones legales ya mencionadas.

2.3. Organizaciones que atiende

Las organizaciones administradas por la cooperativa de riego, alcanzan a un total de 33 y están formadas por una junta de vigilancia (del Río Maule) y 32 asociaciones de canalistas y comunidades de agua. Las organizaciones administradas durante la temporada 1976-1977, que aparecen publicadas en la Novena Memoria Anual de la cooperativa, son las siguientes:

1. Junta de Vigilancia del Río Maule
2. Asociación Canal Maule
3. Asociación Taco General Río Maule
4. Asociación Canal Cauce Queri
5. Asociación Canal Sandoval San Miguel
6. Canal Colín
7. Asociación Canal La Quinta
8. Asociación Canal Providencia
9. Canal Guindo
10. Canal San Pablo
11. Asociación Canal Lircay
12. Canal Mandiola
13. Canal Peña y Litre-Palo Seco
14. Asociación Canal Silva-Oriente
15. Asociación Canal San Vicente-Mariposas
16. Asociación Canal Pelarco Buena Unión
17. Canal Monte Baeza
18. Canal Higuera-Lircay
19. Canal Chico
20. Asociación Canal Flor del Llano
21. Asociación Canal Sta. Elena
22. Asociación Canal San Diego
23. Canal Romero
24. Canal El Cerro
25. Canal Lagunillas
26. Asociación Canal Duao y Zapata
27. Canal Campos
28. Canal Cerda
29. Asociación Canal Quillayes
30. Canal Pataguas
31. Canal Abranquil
32. Colonia Mariposas
33. Canal Cerrillos

De esta manera la superficie atendida en forma directa a través de estas organizaciones alcanza a 115.000 Hás. aproximadamente, con control de entregas hasta el nivel predial.

Además de esta superficie existen aproximadamente otras 55.000 há. que si bien no son atendidas en forma directa, están bajo influencia de los canales administrados por la cooperativa, como son por ejemplo algunas áreas regadas por el canal Maule Norte, alcanzando así a un total de superficie servida de 170.000 há.

En cuanto a la red de riego, esta superficie es regada por medio de una extensa red de canales administrados por la cooperativa que tiene una longitud total de 1.200 Kms. aproximadamente, considerando los canales principales y su red de derivados.

2.4. Funciones.

2.4.a. Distribución de las aguas.

En todos aquellos canales que dan origen a las asociaciones enumeradas en el punto anterior, la cooperativa de riego realiza la distribución de las aguas, hasta llegar a las entregas prediales.

Al hablar aquí de distribución de las aguas, se debe entender todo el proceso de captación, conducción y distribución de las aguas propiamente tal, que es necesario llevar a cabo a fin de asegurar las entregas a puerta de predio.

Una de las realizaciones mas importantes llevadas a cabo por la cooperativa de riego en materia de distribución de las aguas, ha sido la unificación de varios canales que salían del Taco General del río Maule. Este último consiste en una bocatoma definitiva, ubicada sobre un brazo del río Maule con una capacidad máxima de 25 m³/s, del cual salen seis canales matrices que son: el Interesado, el Silva-Oriente, el Lircay Unificado, el Peña y Litre-Palo Seco, el Riesco, y el Santa Elena.

En relación al tipo de obras utilizadas para realizar la distribución de las aguas, los canales que forman la red extrapredial dividen sus aguas normalmente a través de marcos partidores, lo que significa por parte de la cooperativa una mantención bastante económica, a la vez que eficiente de la red de distribución.

Este tipo de dispositivos, se utiliza principalmente en los canales derivados del Taco General.

2.4.b. Limpieza y mantención de canales.

Con el fin de conservar la extensa red de canales administrados en buen estado, la cooperativa realiza anualmente, un programa de limpia y mantención de los canales.

Estas labores se realizan durante los meses de invierno (Julio, Agosto y Septiembre), a fin de que los canales se encuentren en buen estado al iniciarse la temporada de riego. Para ello, se contrata personal de temporada, que consiste normalmente en obreros no calificados de la misma región. En aquellos momentos de máxima ocupación el personal contratado llega aproximadamente a 1.000 operarios.

2.4.c. Construcciones.

La cooperativa realiza las construcciones necesarias para la mantención de los canales, previa aprobación del presupuesto correspondiente por la asociación respectiva.

Estos trabajos comprenden la reparación de puentes, pintura de compuertas, construcción de entregas a los regantes, marcos partidores, etc.

Por otra parte, y especialmente en el caso de la Asociación Canal Maule, debido a la magnitud de los caudales conducidos, la cooperativa ha debido abocarse a la construcción de nuevas obras, tales como muros, pisos de hormigón armado, revestimiento continuo de tramos importantes del canal con albañilería nueva, zócalos, emboquillados, etc.

Conviene agregar que además de las obras de construcción hechas como consecuencia de su condición de administradora de canales, la cooperativa a través de la Asociación Canal Maule y aprovechando su capacidad al respecto, ejecutó años atrás construcciones en la zona de Maule Norte, en calidad de firma constructora. Para lo cual suscribió varios contratos de construcción de obras específicas, con el Ministerio de Obras Públicas.

2.4.d. Posibilidades a futuro

Considerando las realizaciones objetivas logradas por la Cooperativa de Riego, y su sistema de funcionamiento actual, se considera que sus posibilidades a futuro serían las siguientes:

La Cooperativa de Riego debe continuar prestando sus servicios a las organizaciones de riego que administra actualmente, manteniendo su política actual de ser un organismo integrador de tipo cooperativo que colabora con eficiencia en la solución de los problemas concretos que plantea el sistema de riego actual a los regantes, y que éstos ya sea aisladamente o bien organizados en pequeñas asociaciones, no son capaces de resolver.

En esta tarea, y respondiendo a las exigencias que plantea la distribución predial, especialmente al nivel de los pequeños propietarios que forman parte del sector reformado, le corresponde a la Cooperativa de Riego prestar un servicio especialmente importante puesto que hace posible operar un sistema de aguas, que entregado a un grupo de propietarios sin experiencia y preparación técnica, probablemente lo habrían llevado a una situación desmedrada respecto de la anterior.

Para llevar a cabo exitosamente estas tareas, la cooperativa podría abarcar nuevos campos de acción. Así por ejemplo, tendría que desarrollar programas de asistencia técnica que permitan a los regantes emplear adecuadamente los recursos de agua que disponen, y que en general, se orienten hacia una tecnificación del riego en vista de la imperiosa necesidad de mejorar los rendimientos de los cultivos.

En esta perspectiva, la cooperativa podría constituir el instrumento necesario para difundir nuevas prácticas de riego y mejorar las existentes, a fin de que los regantes puedan utilizar los métodos de riego más apropiados a las características de sus cultivos y a la topografía de sus predios.

Por último, como otra posibilidad de acción a futuro y relacionada de un modo directo con las anteriores, la cooperativa deberá colaborar con la puesta en riego de zonas que quedan bajo la influencia de los canales administrados por ella. Para tales efectos, se requiere por parte de ella la construcción de tranques reguladores nocturnos y otras obras de riego a nivel predial, como asimismo tareas de nivelación y drenaje de los terrenos.

La experiencia acumulada a lo largo de sus doce años de servicio ininterrumpido en administración de sistemas de riego, permite a la Cooperativa de Riego plantearse también como una de sus metas futuras, la administración de otros sistemas de riegos dentro de la cuenca del Maule que actualmente carecen de una organización adecuada, entre los regantes.

El hecho de que la cooperativa no destruya las asociaciones de canalistas, sino que las mantenga e incorpore a ella, le da una gran flexibilidad para adaptarse y mejorar las situaciones actuales y le permite unificar sistemas de riego, sin producir el caos administrativo que sobrevendría en caso de abolir las organizaciones actuales, que pese a sus deficiencias, cumplen sin embargo con las funciones esenciales.

2.5. Estructura administrativa.

2.5.a. Departamentos y Funciones.

La estructura administrativa que posee la Cooperativa de Riego, se ilustra en el organigrama que se muestra en figura N° VI.B.2-3-1.

A la cabeza, se encuentra el Consejo de Administración, formado por un Presidente, once consejeros titulares y cuatro consejeros alternos, que definen las grandes líneas de acción de la cooperativa.

Luego viene la gerencia general, que tiene a su cargo la dirección ejecutiva de la cooperativa, y responde de las realizaciones de ésta ante el consejo. De la gerencia general dependen a su vez directamente, los departamentos administrativo, técnico y legal o jurídico. El departamento administrativo se divide en los sub-departamento, de contabilidad y tesorería, encargándose éste último de realizar las cobranzas a los cooperados. Finalmente el departamento técnico se subdivide en los sub-departamentos de obras extraordinarias y operaciones.

El departamento de operaciones, tiene a su cargo la operación permanente de la red de riego, para lo cual se ha dividido el total del área en siete grandes sectores, a cargo de su respectivo jefe de sector.

Estos jefes de sectores, manejan a su vez a un equipo de celadores y obreros permanentes a través de los cuales realizan la operación del sistema de riego en los siete sectores que se definen a continuación:

SECTOR	CANALES PRINCIPALES UBICADOS EN EL SECTOR.
1. Molina	Canales: Pelarco-B.Unión, Quillayes, Cerrillos.
2. Pelarco	Canal M. Bajo 2° sección y derivados.
3. Sn.Clemente	Canales derivados del Taco General.
4. Corralones	Canal Mariposas-Sn.Vicente, Colonia Mariposas.
5. Colorado	Canal M.Alto 1° sección y derivados, C. Mariposas Bajo.
6. Paso Nevado	Bocatoma C.Maule Tronco, C.Maule Alto 1° sección
7. San Javier	Cauce Queri, canales: Romero, Cerda, Sn.Pablo.

2.3.b. Personal

La planta de personal permanente que dispone la Cooperativa de Riego para realizar la operación de los sistemas de riego de las 33 organizaciones administradas por ella, y que se detallaron en el punto 2.3. del presente anexo, alcanza a un total de 124 empleados y obreros permanentes, cifra aproximada, que se desglosa del siguiente modo:

Celadores:	75
Maestros, mecánicos y otros	25
Sub total obreros permanentes	100
Administrativos	24
Total	124

Dentro del equipo administrativo se incluye el gerente, dos ingenieros, de los cuales uno sólo es permanente y un abogado con destinación parcial de tiempo a la cooperativa.

Además, para la realización de ciertas labores de temporada que dicen fundamentalmente relación con la limpieza y conservación de canales, tal como se dijo anteriormente, se contratan anualmente durante dos o tres meses unos 1000 obreros de temporada aproximadamente.

2.5.c. Equipamiento

Para llevar a cabo todas las labores ya descritas, la cooperativa dispone de una oficina principal en Talca y tres oficinas subsidiarias ubicadas en Molina, Pelarco y San Javier. Además posee 14 campamentos ubicados en las subcuencas 02 y 03 (Maule Norte y Maule Sur respectivamente).

2.6. Costos de Operación

Tal como se detalla en el sub capítulo VI.B.2-3 del informe, "Costos de Operación", los costos totales de operación anual de la Cooperativa de Riego alcanzan a un valor medio de US\$ 5,5/há. aproximadamente.

3. Distrito de Conservación de Suelos y Aguas: "DIGUA"

3.1. Origen e Historia

El Distrito de Conservación de Suelos y Aguas "DIGUA" se creó con la idea de formar un organismo que pudiera promover la organización entre los regantes, difundir entre ellos programas de asistencia técnica y métodos de tecnificación del riego y en general, llevar a cabo la administración del sistema de riego y la explotación de las obras del embalse Digua, en la zona de riego servida por el embalse, que constituye aún hasta el día de hoy un sector de bajo desarrollo agropecuario, en el cual no existe una tradición de riego como ocurre en otras regiones de la cuenca del Maule.

Con anterioridad a la construcción del embalse Digua, no se sabe de la existencia de organizaciones de riego en la zona actualmente regada de las subcuencas 07 y 08.

Los intentos más sostenidos por establecer un rol tentativo de canales, constituidos en sus respectivas asociaciones, y organizados por medio de una junta de vigilancia, fueron realizados por algunos regantes del río Perquillauquén, especialmente a través del canal Perquillauquén Fiscal.

Dicho canal fue construido por el Estado, y junto a otros canales "particulares", constituyen cauces muy antiguos, que requerían en aquellos entonces - hace unos 10 años atrás aproximadamente - una organización adecuada para distribuir las aguas y realizar la operación de los canales.

Se necesitaba imperiosamente por las razones así expuestas, la creación de un organismo capaz de realizar todas estas funciones, y que actuara en un nivel superior a las precarias organizaciones de regantes supuestamente existentes en aquel entonces.

De este modo, a partir del año 1968, que marca la puesta en funcionamiento del Sistema Digua, y en virtud de un acuerdo firmado en Mayo de ese mismo año entre los ministros de Agricultura y Obras Públicas, se asignaron responsabilidades a los diversos organismos que participaron en el Proyecto Digua.

Se vio la necesidad de crear un organismo que actuara como unidad ejecutora en la administración y explotación de las obras del Sistema Digua. Para tales efectos, se constituyó el Distrito de Riego Digua, mediante un convenio establecido entre los ministerios de Obras Públicas y Agricultura y el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) dependiente de la O.E.A.

Es importante hacer ver que el análisis expuesto en este anexo, se refiere concretamente al "Distrito de Riego Digua" en cuanto "institución especial", aún cuando en la actualidad, la administración del sistema de riego Digua, que corresponde a la mayor parte de los terrenos regados de las subcuencas 07 y 08, la realiza la Dirección de Riego del M.O.P.

En efecto, con el término del convenio anteriormente mencionado, tanto la División de Conservación de Recursos Naturales del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG-DICOREN) dependiente del Ministerio de Agricultura, como asimismo la asesoría técnica prestada por el IICA, dejaron de tener una participación efectiva en la administración del distrito, dejando de este modo hacia fines del año 1976, la operación del sistema a cargo de la Dirección de Riego.

3.2. Estructura legal.

Se describe en el presente punto, un resumen de las principales disposiciones legales que permitieron al Distrito de Riego Digua ejercer la administración y operación del sistema de riego cubierto por el embalse Digua.

El instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (I.I.C.A.), dependiente de la O.E.A., conjuntamente con el Ministerio de Agricultura firmaron el 15 de Abril de 1966 un acuerdo básico en materia de actividades relacionadas con el desarrollo agropecuario. Este acuerdo básico, fué promulgado por Decreto N° 596 del 31 de Agosto de 1970, y publicado en el Diario Oficial el 24 de Septiembre de 1970 con el N° 27754.

En conformidad a lo dispuesto en el Art. 5° del mencionado acuerdo básico, los dos organismos anteriormente citados, suscribieron el 22 de Septiembre de 1971 un convenio de operación para la creación y funcionamiento de una Comisión Nacional Asesora de las actividades del IICA en Chile, y para la conformación de acuerdos específicos de acción.

En consideración a dicho convenio, se firmaron sendos acuerdos específicos de riego (que versaban sobre la misma materia, y de los cuales el segundo sólo vino a reemplazar al primero) entre el Ministerio de Obras Públicas, el Ministerio de Agricultura y el IICA.

Tales acuerdos se referían al asesoramiento y colaboración técnica al Programa de Organización y Desarrollo de Distritos de Conservación de Tierras y Agua, que debían realizar los tres organismos relacionados con estas materias.

Así, el primero de dichos acuerdos específicos, suscritos el 2 de Noviembre de 1972, y aprobado por Decreto del M.O.P. N° 571 con fecha 25.7.73., fue reemplazado por el acuerdo específico firmado el 20 de Febrero de 1974, que con el N° 965 fue aprobado por el Presidente de la República, el 5 de Septiembre de 1974.

De este modo, en el último de estos acuerdos se conviene que el IICA, se obliga a prestar asesoramiento y colaboración técnica en el campo de sus actividades al Programa de Organización y Desarrollo de Distritos de Conservación de Tierras y Aguas en Chile, y de un modo prioritario al Distrito Piloto de Conservación de Tierras y Aguas Digua, ubicado en el Departamento de Parral de la Provincia de Linares y en la Comuna de Niquén de la Provincia de Ñuble.

El acuerdo conviene también que la dirección y coordinación de las actividades derivadas del mismo, competerán al Director de Riego, al Director de la División de Conservación de Recursos Naturales Renovables del SAG y al especialista en riego del IICA a cargo del programa de riego en Chile.

Finalmente, se declara que los ministerios se obligan a proporcionar a las actividades del acuerdo específico, los fondos presupuestarios asignados a este objetivo. Para tales efectos, los aporte que deba efectuar la Dirección de Riego, serán con cargo a los fondos destinados para la conservación y explotación de las obras de riego construídas por el Estado.

Del mismo modo, el personal que deban asignar, tanto la Dirección de Riego y el SAG-DICOREN, para los fines del aludido acuerdo, será determinado por las correspondientes jefaturas, mediante cometidos de servicio.

Así, y apoyado en las disposiciones legales de los acuerdos mencionados, se fué consolidando la estructura de organización del Distrito.

De este modo, y considerando que la única organización de los agricultores con personalidad jurídica, existente en el área del Distrito Digua, era la Cooperativa Campesina Perquillauquén Ltda., se suscribió el 30 de Junio de 1975 un convenio, firmado por el Director de Riego, el Presidente y el Gerente General de la Cooperativa Perquillauquén, el que con el N° 486 fue aprobado por el Director General de Obras Públicas, el 22 de Agosto de 1975.

En dicho convenio, se estableció la forma en que los agricultores debían asumir la responsabilidad de financiar los costos de operación, que demandaban la limpieza, mantención y mejoramiento de las obras de riego, estipulando las modalidades de pago, cuotas, etc.

De esta forma, se acordó que la Dirección de Riego presentaría un programa de trabajo y presupuesto para la ejecución de las obras de mantención, mejoramiento y tecnificación de riego para la temporada 75/76 para su aprobación y aceptación por la Cooperativa Perquilauquén.

Asimismo, se convino en que el representante de la Dirección de Riego, actuaría como administrador de los fondos provenientes de las cuotas de los usuarios a la cooperativa, ordenando las adquisiciones, contratos y pagos que estimara necesarios para lograr los fines indicados.

3.3. Organizaciones que atiende

El sector de riego administrado por el Distrito Digua se caracteriza por poseer un desarrollo agropecuario muy pobre.

Debido a ésto, y como consecuencia de una agricultura de riego muy reciente, no existen organizaciones de riego que agrupen a los regantes de un mismo cauce ó canal. La única excepción la constituyen la Junta de Vigilancia del río Longaví, y la Asociación de Canalistas del Canal Villa Rosa.

La Junta de Vigilancia del río Longaví no interviene en la organización de los regantes del distrito, sino que ejerce sólo una función contralora del caudal que captan los canales que antiguamente se abastecían directamente del río Longaví, y hoy lo hacen a través del Canal Alimentador del Embalse Digua.

Ante la carencia del tipo de organizaciones consultadas por el Código de Aguas, los agricultores se han constituido en una Junta General de Usuarios, que es el organismo a través del cual tienen participación en los planes del distrito.

Esta Junta General de Usuarios designa en cada sector del distrito a una comisión de usuarios, que realiza un trabajo coordinado con la administración del distrito para resolver los problemas que se plantean en la operación del sistema de riego del sector.

Los sectores del distrito recién mencionados, corresponden a las unidades en las cuales éste se divide de acuerdo a las fuentes de alimentación.

El distrito queda dividido de este modo en los cuatro sectores, que se indican en el cuadro N° VI.B.2-3-1, en el cual se señala la fuente principal de alimentación a la red de riego de cada sector, y también la superficie atendida en cada uno de ellos.

La superficie atendida alcanzó a 16.373 Hás. efectivamente regadas durante la temporada 1974/1975, y a 16.575 Hás. durante la temporada 1975/1976, correspondiendo esta última cifra a la superficie con un plan de cultivos aprobados antes de iniciarse la temporada de riego.

3.4. Funciones

Las funciones realizadas por el Distrito Digua, corresponden físicamente a las mismas que ya se detallaron en el punto 2.4. para el caso de la Cooperativa de Riego, y que corresponden a la operación de cualquier sistema de riego.

Sin embargo, la forma de realización de ellas, da una caracterización especial a la operación de la red de riego ejecutada por el distrito.

Esto es especialmente relevante, en lo que dice relación con la forma de distribución de las aguas.

Para tal efecto, y respondiendo a una política general del distrito en relación a optimizar tanto el uso como el manejo técnico del recurso agua a nivel de los regantes, la distribución de las aguas se lleva a cabo a través de compuertas de distribución existentes tanto en la red secundaria de los canales derivados, como en la red terciaria que permite realizar las entregas de agua a los predios. Esto exige durante el período de riego poner en movimiento un equipo de técnicos y celadores bastante numeroso, a fin de repartir diariamente las aguas y vigilar el funcionamiento de las entregas, y asimismo dar los informes necesarios para aumentar o disminuir los gastos en los canales según los requerimientos variables por parte de los regantes.

Para realizar en la mejor forma posible toda esta operación, se elabora antes de comenzar la temporada de riego y en base a encuestas, un plan de cultivos que refleja la intención de siembras de los agricultores para la temporada.

Dicho plan se revisa y se hacen - cuando corresponde - modificaciones hasta aprobarlo. De acuerdo a ciertas tasas de riego pre-determinadas, se entrega durante el período de riego los caudales necesarios, de modo que satisfagan las necesidades anuales de los cultivos de los regantes, aprobados en el plan de siembras.

Además de la distribución de las aguas en la red de riego, el distrito lleva a cabo anualmente la operación del embalse Digua.

El embalse Digua tiene una alta seguridad hidrológica, verificándose su llenado prácticamente todos los años, antes de comenzar la temporada de riego.

Esta obra se opera de acuerdo a un plan de desembalse, el que a su vez se realiza de acuerdo a las necesidades determinadas para los distintos sectores que quedan bajo su influencia, y que se conocen a través del plan de cultivos, una vez aprobado. Normalmente, hasta el mes de Diciembre los sectores de riego del distrito se abastecen con aguas de primavera provenientes de los ríos Perquilauquén y Longaví, y hacia fines de dicho mes, se comienza a vaciar el embalse.

Las labores de limpia y mantención de canales, como asimismo la construcción y reparación de obras y estructuras hidráulicas, son realizadas por el distrito a través del departamento de Mantención y Mejoramiento.

Tal como se señala en el sub-capítulo B.2.2. "Costos de Operación" del informe, los trabajos efectuados en la conservación y mejoramiento de las obras de riego son financiados principalmente con el aporte de los usuarios.

Finalmente, cabe destacar que además de las funciones ya mencionadas, al Distrito Digua le ha correspondido realizar una labor de asistencia técnica, difundiendo entre los regantes la información y conocimientos necesarios a fin de aplicar nuevos métodos de riego, que propendan hacia una tecnificación intensiva de las prácticas de riego utilizadas por los regantes.

Hacia este fin se orienta fundamentalmente la labor del SAG y la asesoría técnica prestada por el IICA. Los logros más significativos en este sentido, han sido las charlas y demostraciones impartidas en el terreno a los agricultores a través de parcelas demostrativas, mediante las cuales se aplican a los terrenos métodos de riego adecuados a los cultivos, y se realiza el manejo de los recursos agua y suelo en la forma más adecuada a la necesidad de las rotaciones culturales establecidas en dichas parcelas.

3.5. Estructura administrativa

La estructura administrativa del Distrito de Riego Digua se ilustra en el organigrama que se presenta en la Figura N° VI.B.2-3-2. En él se indican cinco departamentos con funciones bien definidas y que son las siguientes:

- Departamento de Operaciones y Distribución: Le corresponde a este departamento realizar la operación y manejo de las obras hidráulicas, como también llevar un registro ordenado de la estadística agrícola e hidrometeorológica, y elaborar los planes de cultivo y riego.
- Departamento de Mantenimiento y Mejoramiento: Las labores más importantes realizadas por este departamento son: conservar el buen estado de operación y funcionamiento de la red de riego, construir y reparar las obras necesarias, y formular el presupuesto de mantención de las estructuras hidráulicas y el mejoramiento de las existentes.
- Departamento de Conservación de Recursos Naturales Renovables: Le corresponde a este departamento realizar un inventario de recursos a nivel predial, como asimismo difundir la tecnificación del riego a través de parcelas demostrativas.
- Departamento de Programación: La labor primordial que realiza este departamento, consiste en la programación de las tareas principales del distrito, de acuerdo a sus metas, coordinando tales actividades y sometiénolas a una evaluación periódica.
También se encarga de distribuir mensualmente a los agricultores el informativo oficial del distrito, denominado "El Usuario", publicación cuyo fin es mantener una corriente de información permanente entre los agricultores en materia de actividades agropecuarias, de riego, y otras de interés para los usuarios.
- Departamento de Administración: Este departamento, realiza todas aquellas tareas normales en la administración del Distrito, apoyando a su vez las labores administrativas de los diferentes departamentos.

El personal permanente que trabaja de planta en el distrito alcanza a un total de 128 personas, cuyo detalle se indica en el cuadro N° VI.B.2-3-2, y que ha sido extractado de la Memoria 1975 del distrito.

Finalmente, y en relación al equipamiento de que dispuso hasta el año 1976 el distrito para realizar sus labores, cabe destacar:

- El Campamento N° 4: Este campamento perteneciente a la Dirección de Riego, es la oficina principal del distrito y dispone de casas para los funcionarios del servicio, pabellón para oficinas y un casino general.
- Campamento Remulcao y Digua: Destinados a alojar al personal que realiza la operación del Canal Matriz y su red de derivados y del embalse Digua, respectivamente.
- Oficinas de Operación: Se encuentran ubicadas en Parral y en el subsector de Niquén.

3.6. Costos de Operación

Tal como se viera en el sub-capítulo VI.B.2-3: "Costos de Operación" del informe, los costos totales de operación anual del Distrito Digua, llegan a un valor de US\$ 15,3/Há. aproximadamente.

4. Comentario

4.1. Análisis comparativo de costos y rendimientos

En el cuadro N° VI.B.2-3-3 se indican los costos y rendimientos unitarios del personal, tanto de la Cooperativa de Riego, como del Distrito de Digua.

Como puede apreciarse en el cuadro VI.B.2-3-3, el costo unitario de operación de la Cooperativa de Riego es decididamente inferior al del Distrito de Riego. Paralelamente se observa que las necesidades de personal para una unidad de superficie atendida, son muy inferiores en la primera de estas instituciones.

Analizando las causas que motivan esta diferencia, pareciera que el factor fundamental reside en el distinto sistema de distribución de las aguas. Mientras en Maule Norte, la cooperativa

distribuye básicamente a través de compuertas que extraen las aguas de los canales matrices, seguidos de marcos partidores, con una partición fundamentalmente fija, en Digua se hace esta distribución, que trata de ser volumétrica, mediante un sistema de compuertas, que no funcionan en forma automática. Este último proceso es complementado con encuestas y cálculos de las necesidades prediales, que obligadamente tienen que recargar en forma notable los costos de operación.

Pareciera en todo caso conveniente, dada la tendencia que ha surgido en el último tiempo que conduce a eliminar el marco partididor como instrumento de distribución de las aguas, efectuar un detenido estudio de las ventajas y desventajas de ambos sistemas, analizando costos y equipos humanos necesarios para operar cada uno de ellos.

4.2. Existencia y desarrollo de las Instituciones Especiales

A través del análisis, tanto de la Cooperativa de Riego como del distrito de Digua, queda de manifiesto que ambas instituciones nacen como respuesta a problemas reales que se presentaron en torno al riego. En un caso era el de resolver las dificultades que se producían al dividir la tierra (Talca) y en el otro, la necesidad de incorporar al riego nuevos terrenos en un área donde este era muy rudimentario (Digua).

Las circunstancias eran distintas en ambos casos, como también lo fueron las modalidades utilizadas para resolver el problema. La Cooperativa de Riego, nació de la iniciativa particular de los regantes; el Distrito Digua, de la del Estado. En Talca, había una tradición de riego casi centenaria y numerosas asociaciones de Canalistas; en Digua ocurría todo lo contrario.

La constatación de estos hechos, lleva a demostrar que no puede absolutizarse aquello del quién debe llevar la iniciativa en la creación de estas instituciones, si el particular o el Estado, dependiendo la respuesta en gran parte de las situaciones concretas que existen al respecto.

En todo caso, el criterio básico que debe inspirar estas iniciativas en cuanto a la generación y evolución posterior de estas instituciones, hay que buscarlo en las políticas generales de los gobiernos. Hoy día, se encuentra en vigencia una determinada perspectiva de tratamiento de estos problemas que se funda en lo que se ha denominado el "principio de subsidiaridad". Definido de un modo práctico, este principio operativo dice que lo que

puede hacer la persona individual u organización menor, no debe ser hecho por la organización mayor, justificándose la intervención de ésta última, sólo como "subsidio", es decir, ayuda hacia la menor, cuando ésta, por las circunstancias que sean, no puede asumir una responsabilidad que se estima necesaria para el bien común. Es necesario agregar, que como aplicación directa de este principio, hay una tendencia gubernamental a dar mayor autonomía a las regiones y a traspasar a los particulares aquellas áreas de actividad que puedan ser absorbidas por ellos.

Aplicando este criterio a los casos de la Cooperativa de Riego y el Distrito de Digua, se ve que la línea de generación y desarrollo seguida en ambos casos, es consecuente con él. En efecto, el hecho de que en Talca, hubiera gran número de asociaciones de Canalistas, perfectamente establecidos y en funcionamiento, ofrecía las condiciones necesarias para que la creación de una organización superior, surgiera como iniciativa de los particulares; en cambio en Digua, la ausencia de dichas asociaciones, unida a la necesidad de una gran inversión en obras, imposible de abordar por los particulares, dió origen a la típica situación donde el Estado debía intervenir en subsidio del particular, que no podía enfrentar por sí sólo los enormes problemas de riego que ahí se presentaban.

En consecuencia se puede concluir, que tanto la creación de la Cooperativa de Riego, por iniciativa privada, como la del Distrito de Digua, por iniciativa estatal, están en correspondencia con una sana aplicación del principio de subsidiaridad a las organizaciones de riego.

Sin embargo, lo que es válido para la creación de estas instituciones, no lo es del mismo modo, para el desarrollo y evolución de éstas; la consecuencia con el principio señalado, determina la generación de una tendencia destinada a robustecer las organizaciones particulares existentes, a la vez que de traspasar las estatales a éstos, en aquellos campos donde los particulares pueden asumir la responsabilidad sin desmedro permanente del campo correspondiente.

Aplicando este criterio a la Cooperativa de Riego, se ve la conveniencia de que amplíe su radio de acción hacia aquellas subcuencas ubicadas hacia el Sur, donde se ve la necesidad de la acción de un organismo que unifique las múltiples asociaciones de canalistas existentes (Subcuencas 03,04,05 y 06). Por otro lado, esta ampliación del campo de acción territorial, debe ir aparejado con la profundización de las funciones que actualmente desempeña y la apertura de nuevos campos que complementen la acción que actualmente realiza la cooperativa, en aquellos aspectos como sería por ejemplo la extensión en materia de técnicas

de riego, y mejor aprovechamiento de los recursos hídricos por parte de los regantes.

Dentro de las funciones que puede abarcar la cooperativa a corto plazo, cae la colaboración en la construcción de aquellas obras pequeñas y medianas, que permitan ir pasando terrenos de secano a riego.

En cuanto al Distrito de Digua, pareciera que la primera labor sería la de traspasar a los particulares la administración y la distribución de las aguas dentro de la red de riego, a la vez que consolidar las funciones de extensión que actualmente se realizan. Pareciera que por el momento, la operación del embalse Digua, asimismo como la construcción de las numerosas obras que deben realizarse dentro de la red de riego, debieran ser abordadas por el Estado, representado para estos efectos por la Dirección de Riego.

Se estima conveniente que paulatinamente los regantes vayan tomando estas funciones, a la vez que amplíen el área de acción del Distrito Digua a toda la zona influenciada por el sistema de riego proveniente del embalse. Simultáneamente con esta acción, es de conveniencia ir promoviendo la creación de asociaciones de Canalistas menores, o bien comunidades de agua que asuman ciertas responsabilidades dentro de las áreas menores que comprende el ámbito de acción de estas organizaciones.

Lo dicho es válido para las instituciones que se han analizado, supuesta la existencia de ambas como entidades independientes. Sin embargo, extendiéndose en el terreno de las posibilidades contenidas dentro de estas organizaciones, es posible preveer para un futuro la formación de un Distrito General de Riego, para la Cuenca del río Maule. Un distrito como el planteado, tendría que ser capaz de abordar la distribución de todos los recursos de la cuenca, con arreglo a un plan de operación perfectamente definido y debería incluir como partes de él, a las dos instituciones que se vienen describiendo. Un distrito como éste, debería estar capacitado técnicamente para operar el sistema de grandes obras que abastecería la cuenca, ciñéndose a una política general de uso del agua elaborada por el Estado, y contemplando a la vez las exigencias de operación impuestas por el uso multidisciplinario que se daría a la obra eje del sistema de riego de la cuenca del Maule, como es el embalse Colbún. En el presente y en un futuro cercano, no se ve como factible que el Estado pueda traspasar responsablemente la operación del mencionado embalse a manos de las instituciones especiales que se han analizado.

Por otra parte, este Distrito General, tendría que abarcar aspectos agronómicos en relación con el uso del agua, a la vez

que el campo de la conservación de los recursos naturales de la cuenca. La estructura legal de este organismo pareciera que debería ser la de cooperativa, forma que ya ha sido avalada por informes al respecto de la propia Comisión Nacional de Riego.

En cuanto a la relación de estas instituciones con la Dirección de Riego, supuesto el manejo de ellas por los regantes particulares, se estima que también debe ser regida con un criterio subsidiario. Este debe entenderse por parte de la Dirección de Riego, como la responsabilización por las funciones que aún no pueden ser abordadas por estas instituciones, entre las cuales están principalmente los aspectos de diseño y construcción de las grandes y medianas obras.

Como se decía anteriormente, este criterio de acción debe ser complementado con uno de traspaso progresivo a los particulares de aquellas funciones para la cual están preparados, como es el aspecto de la administración y operación de la red de riego. Prueba de la conveniencia práctica de la aplicación de estas medidas, son los menores costos de operación de la Cooperativa de Riego, movida por los particulares, en comparación con los del Distrito de Digua movido por el Fisco.

DISTRITO DE CONSERVACION DE SUELOS Y AGUAS DIGUA
SECTORES DEL DISTRITO.

SECTOR DEL DISTRITO	FUENTE DE ALIMEN TACION PRINCIPAL.	SUPERF. ATENDIDA (há)	
		TEMPOR. 74/75	TEMPOR. 75/76
DIGUA	Canal Matriz Digua y Canal Perquilau- quén Fiscal.	11.997	11.502
REMULCAO	Derivados del Canal Perquilauquén-Cato y canales Villa Rosa y Los Cardos.	1.826	1.759
LONGAVI	Derivados del Canal Alimentador del Em- balse Digua.	424	468
PERQUILAUQUEN	Canal Perquilauquén- Niquén.	2.126	2.846
TOTALES:		16.373	16.575

DISTRITO DE CONSERVACION DE TIERRAS Y AGUAS DIGUA
PERSONAL DE PLANTA.

PROFESION U OFICIO	DIRECCION DE RIEGO M.O.P.	SAG-DICOREN	IICA	TOTAL
Ingenieros Civiles	2		1	3
Ingenieros Agrónomos		2	1	3
Ingenieros de Ejecución	1			1
Geógrafos			4	4
Técnicos Agrícolas Universitarios			1	1
Técnicos Agrícolas mandos medios		4		4
Prácticos Agrícolas		1		1
Niveladores	3			3
Dibujantes			1	1
Inspectores terreno	9		1	10
Capataces	3			3
Celadores	17			17
Alarifes	2	3		5
Bodegueros	1			1
Administrativos	12			12
Secretarias		2	1	3
Radio Operadores	2			2
Practicantes	1			1
Campamentera	1			1
Serenos	3			3
Auxiliares Oficinas	4			4
Torneros	1			1
Mecánicos	7	1		8
Herreros	2			2
Soldadores	2			2
Electricista	1			1
Gásfiter	1			1
Operadores maquinaria pesada	10	1		11
Choferes	13			13
Albañiles	2			2
Carpinteros	4			4
TOTALES :	104	14	10	128

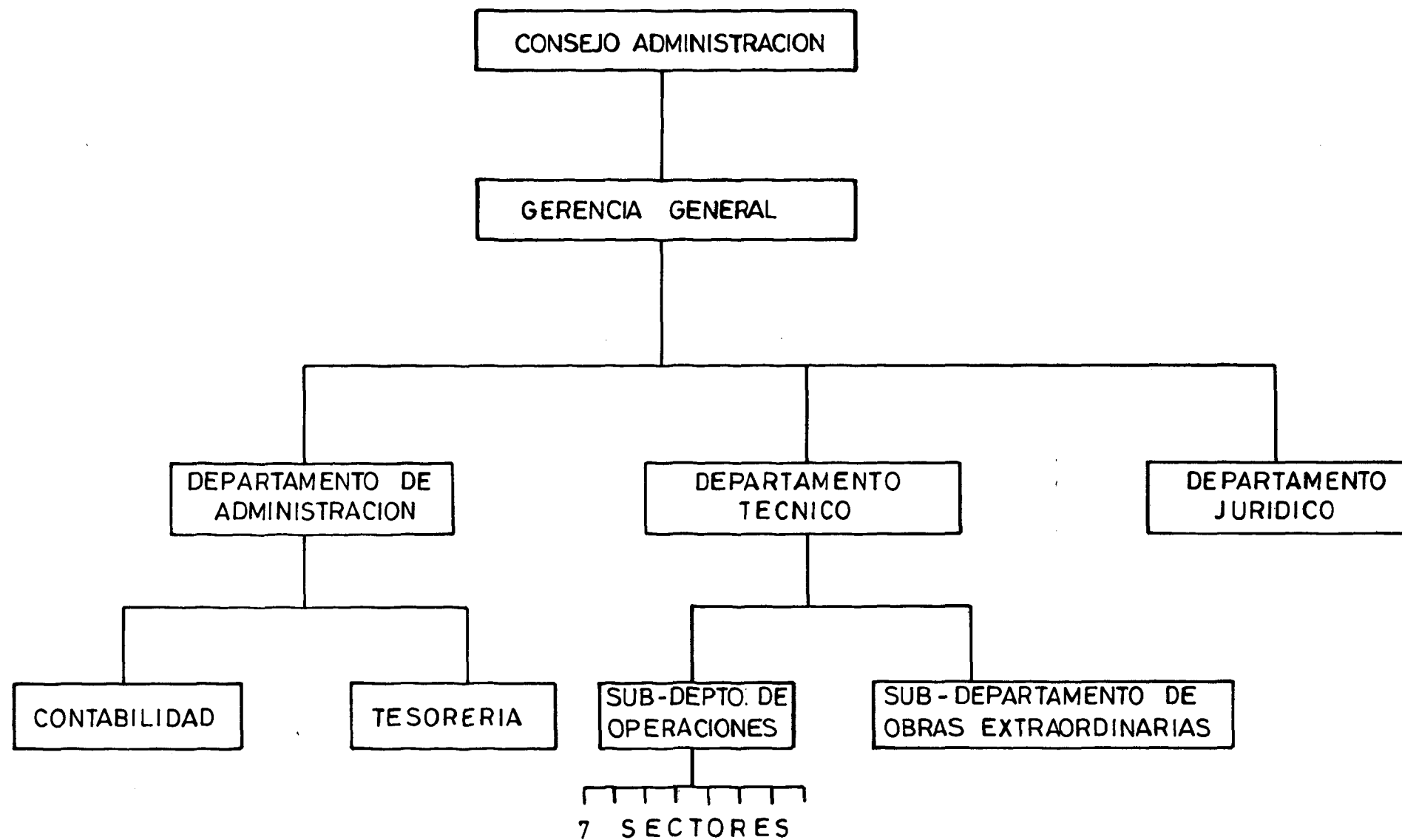
COSTOS Y RENDIMIENTOS DE OPERACION DE LOS SISTEMAS DE RIEGO A CARGO DE LAS INSTITUCIONES ESPECIALES.

DESIGNACION	UNIDAD	COOPERATIVA DE RIEGO	DISTRITO DIGUA	RELAC. C.RIEGO D.DIGUA
Costo de operación anual 1)	US\$/há	5,30	15,25	0,35
Superficie atendida	Há.	115.000	17.000	6,76
Celadores	U	75	19	3,95
Total personal de planta	U	124	128	0,97
Superficie atendida por cada celador	Há.	1.530	890	1,72
Superficie media atendida por cada miembro del personal de planta 2)	Há.	927	133	6,97

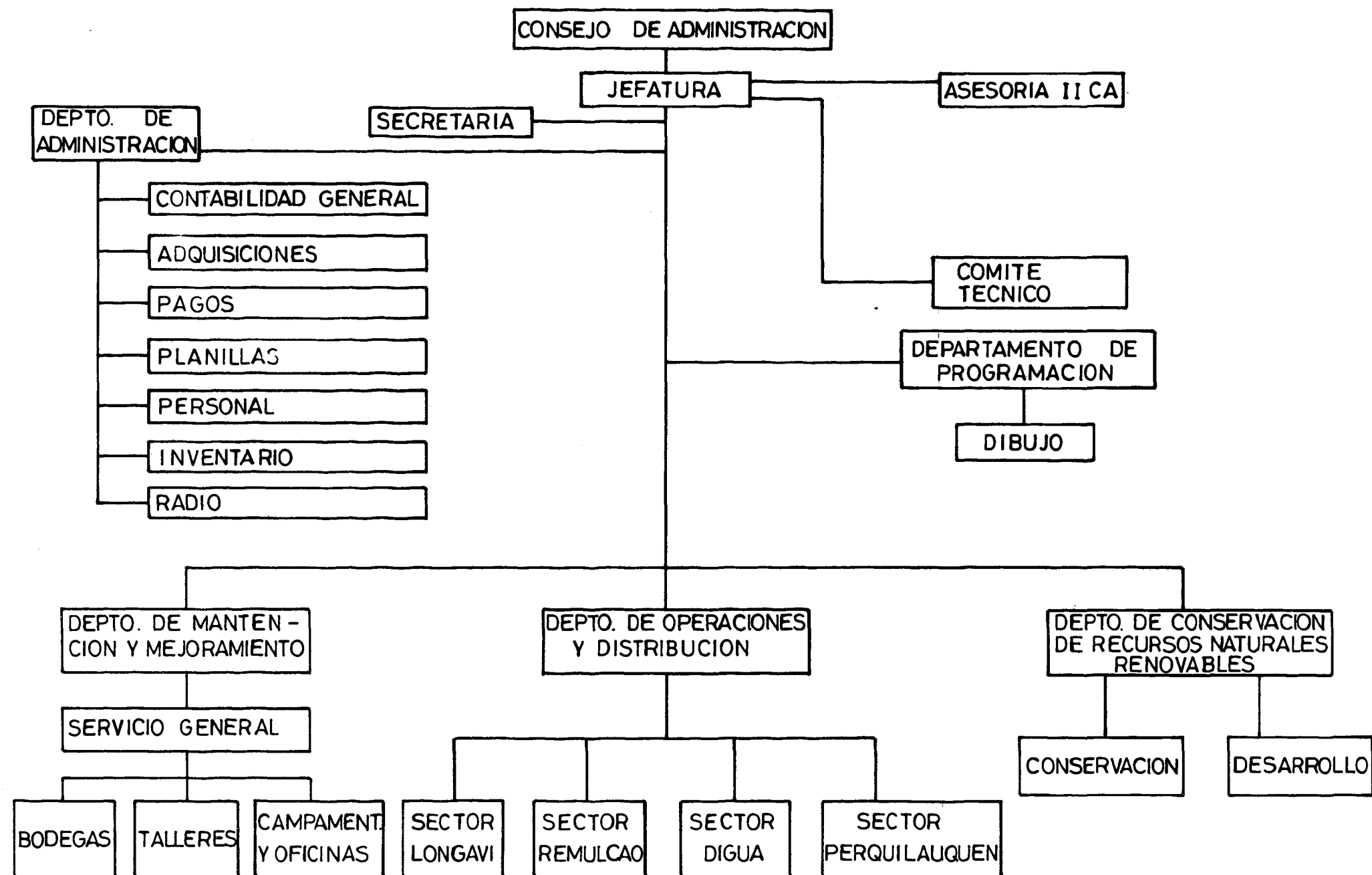
NOTAS:

- 1) Los costos de operación de la Cooperativa de Riego, incluyen la administración del canal Maule Norte.
- 2) La relación no es absolutamente comparable, porque en Digua se realizan labores de extensión que no se hacen en la Cooperativa de Riego.

ORGANIGRAMA DE LA ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA DE LA COOPERATIVA DE SERVICIOS DE RIEGO DEL CENTRO LTDA.



ORGANIGRAMA DEL DISTRITO PILOTO DE CONSERVACION DE SUELOS Y AGUAS "DIGUA"



**Anexo VI.B.2-4.- COSTOS DE OPERACION DE LAS
ORGANIZACIONES DE RIEGO DE LA
CUENCA DEL MAULE**

I N D I C E

ANEXO VI.B.2-4 COSTOS DE OPERACION DE LAS ORGANIZACIONES DE RIEGO DE LA CUENCA DEL MAULE.

1. COOPERATIVA DE SERVICIOS DE RIEGO DEL CENTRO LTDA.
2. DISTRITO DE CONSERVACION DE SUELOS Y AGUAS DIGUA LTDA.
 - 2.1. Departamento de Operaciones
 - 2.2. Departamento de Mantención y Mejoramiento
 - 2.3. Oficina administrativa
 - 2.4. Resumen de costos del sistema de riego
3. ASOCIACION CANAL MELADO
4. ASOCIACION CANAL MAULE

1. COOPERATIVA DE SERVICIOS DE RIEGO DEL CENTRO LTDA.

Para calcular los costos de operación de la Cooperativa de Riego se ha procedido de la siguiente manera:

Se analizaron los estados de cuenta al 15 de Abril de 1977 de las asociaciones de canalistas administradas por la cooperativa durante la temporada 1976 - 1977, contabilizando los gastos efectuados en cada una de ellas a lo largo del citado ejercicio. Se consideraron las 27 asociaciones de canalistas cuyos costos se señalan en el cuadro N° VI.B.2-4-1 que van desde el canal San doval - San Miguel con 6.660 hás hasta el canal El Cerro con 170 hás aproximadamente. Las asociaciones Taco General y Cauce Querí no se tomaron en cuenta por las razones ya dadas en el punto VI.B.2-3-2.

En cada asociación de canalistas, se hizo la separación para los tres tipos de costos ya indicados anteriormente, asignando a cada uno de ellos los siguientes ítems de gastos que vienen detallados en los respectivos estados de cuenta del ejercicio:

Costos de administración:

- servicio de administración
- gastos generales.

Costos de Conservación:

- vigilancia y celadores
- limpia canal Tronco
- limpia canales derivados
- tacos bocatoma.

Costos de mejoramiento:

- obras de reparación y mejoramiento
- imprevistos.

Con el fin de expresar los gastos en moneda dura, éstos se dividieron por la equivalencia promedio del dólar en moneda nacional para el mes de Abril de 1977, mes de cierre del ejercicio, considerando para ello el valor de 1 US\$ = \$ 18,69.

Además se hizo otra corrección que resulta de considerar una cierta distribución de las inversiones dentro de los distintos meses de la temporada, la que fue tomada a partir de la distribución de los gastos de operación realizados en la explotación del canal Melado durante el año 1976 que se señala en el cuadro N° VI.B.2-4-2 y que muestra los porcentajes de costos en relación al costo total de operación, en que se incurre para los distintos meses de la temporada.

El cuadro N° VI.B.2-4-3 permite conocer el valor real de la equivalencia promedio del dólar en moneda nacional, por el cual deben dividirse los gastos indicados en los estados de cuenta, para expresarlos en moneda dura. Dicho valor es de: 1 US\$ = \$ 14,87 y resulta de ponderar según la distribución de inversiones del cuadro N° VI.B.2-4-2 las diversas equivalencias del dólar, dentro del período comprendido entre Mayo de 1976 y Abril de 1977, que constituye el ejercicio contable de las asociaciones administradas por la Cooperativa.

Esto equivale a multiplicar por el factor 1,257 ($= 18,69/14,87$) los costos de operación en el caso de que se considere la equivalencia promedio de Abril de 1977, de: 1 US\$ = \$ 18,69.

Los costos de operación expresados en el cuadro N° VI.B.2-4-1 se determinaron de acuerdo a estas consideraciones, llegando así a un costo de operación de US\$ 5,51/há., que se obtuvo ponderando los costos de todas las asociaciones de canalistas por la superficie de riego respectiva.

2. DISTRITO DE CONSERVACION DE SUELOS Y AGUAS "DIGUA"

Los costos de operación del Distrito Digua, se determinaron a partir de la publicación de la "Memoria 1975".

Para ello, se consideraron todas las inversiones realizadas por concepto de la operación del sistema de riego que administra el distrito, y en base a su organización administrativa se fueron determinando los costos de operación, separándolos en los tres tipos de costos ya indicados en el punto VI.B.2-3-3-.

En base a los antecedentes publicados en dicha memoria, se fueron contabilizando los costos por cada uno de los departamentos en que se divide el distrito, y realizando las siguientes consideraciones:

2.1.a. Departamento de Operaciones.

Se consignaron dos tipos de costos: el primero de ellos considera todos los costos asociados a la obtención y procesamiento de los datos sobre estadísticas y encuestas agrícolas que realiza dicho departamento; para su estimación sólo se consideró los gastos en combustibles y lubricantes por el uso de vehículos, como asimismo los gastos en repuestos de vehículos y reparación de maquinarias que se extractaron del resumen presupuestario actualizado en moneda del mes de Diciembre de 1975, que se indica al final de la Memoria mencionada. Se han asignado dichos costos, con cargo al Departamento de Operaciones a fin de simplificar la distribución de los costos de operación en cada uno de los departamentos del distrito, aún cuando este tipo de gastos por concepto de uso de vehículos y reparación de ellos en general, debiera también asignarse con cargo a los otros departamentos que junto con el de operaciones, comparten dicho gasto.

El segundo tipo de costos consignados para el Departamento de Operaciones, se refiere a las remuneraciones del personal permanente que depende de dicho departamento, que durante el año 1975 contó con un total de 19 celadores, 4 Jefes de sectores y 2 ayudantes aforadores, según los antecedentes indicados en la memoria de dicho año. Para estimar este valor, se consideró un total de 25 celadores, suponiendo que las remuneraciones de los 4 jefes de sector y de los ayudantes aforadores, equivalen a las de 6 celadores adicionales.

Se consideró que el costo anual de un celador es de US\$ 1.735, tomando como referencia el costo anual de un celador de la Asociación Canal Maule, según el presupuesto 1977 - 1978 de dicha asociación, que aparece en la Novena Memoria Anual de la Cooperativa de Riego. En dicho presupuesto se consulta un costo anual de \$ 31.874,76 para un celador, que equivalen a los US\$ 1.735 ya indicados, si se considera el cambio de 1 US\$ = 18,37 vigente al 30 de Marzo de 1977, fecha de publicación del presupuesto de la Asociación Canal Maule.

Ambos tipos de costos asignados al Departamento de Operaciones se detallan en el cuadro N°VI.B.2-4-4, y corresponden a costos de administración, según la división de los costos presentada en el punto VI.B.2.3.3.

2.2. Departamento y Mantención y Mejoramiento .

Son considerados tres tipos de gastos de operación: trabajos efectuados por administración directa; trabajos financiados por los agricultores del distrito y remuneraciones del personal dependiente del departamento.

2.2.a. Trabajos efectuados por administración directa.

Tal como se indica en la publicación de la memoria, la Dirección de Riego efectuó una serie de faenas por administración directa, en las obras que se indican en el cuadro N°VI.B.2-4-5. Los valores de dicho cuadro se expresan tanto en moneda nacional actualizados al mes de Diciembre de 1975, como en moneda extranjera, considerando el tipo de cambio promedio para dicho mes de 1 US\$ = \$ 8,25. No se consideró para el canal Lo Castillo, un gasto de \$ 114.340 (en pesos de Diciembre de 1975), dado que consistió en la construcción de nuevas obras financiadas por los agricultores, y que por consiguiente no constituyen costos de operación.

Dentro del mismo cuadro se señala para cada una de las obras el tipo de costos de operación asociado a los trabajos realizados en ellas, de acuerdo a la división de los costos ya mencionados en el punto VI.B.2.3.3.

2.2.b. Trabajos financiados por los agricultores del distrito.

Estos trabajos se ejecutaron con el financiamiento de los agricultores y se señalan por partidas en el cuadro N°VI.B.2-4-6. Los costos se indican tanto en moneda actualizada a Diciembre de 1975,

como en moneda extranjera al cambio de: 1 US\$ = \$ 8,25.

Los ítems del cuadro citado fueron obtenidos del "Cuadro N° 1: Costos y Cubicaciones de Obras Programadas y Ejecutadas" que se incluye en la Memoria 1975.

Entre las partidas señaladas en el "Cuadro N° 1" de la memoria, no se consideraron aquellas que ya sea por su naturaleza ó bien por el volumen de obra ejecutado, constituían construcción de nuevas obras, como ser: "excavación manual en material semi-duro", "confección de losetas" y "confección revestimiento con bolones".

Asimismo, el "Cuadro N° 1" de la memoria presenta otro conjunto de partidas, tales como "confección manual de terraplenes compactados", "rellenos manuales compactados en taludes", "estructura de hormigón para obras de arte y radier". "excavación mecanizada" y "confección mecanizada de terraplenes", que constituyen ítems discutibles en relación a si hacen referencia a construcción de nuevas obras o a mejoramiento de las ya existentes. Para estos ítems, se consideró sólo el 40% de las inversiones, como costos de mejoramiento.

Se llega así a un total de \$ 381.809 (moneda de Diciembre de 1975), por concepto de costos de operación en los trabajos financiados por los agricultores, en lugar de \$ 808.637, como señala el "cuadro N° 1" de la memoria.

Al igual que en el resto de los casos, estos costos se dividen en los tres tipos considerados, tal como se señala en el cuadro N° VI.B.2-4-6.

2.2.c. Remuneraciones del personal dependiente del departamento. Estos costos se han deducido en base al personal que depende del departamento, que alcanza a un total de ocho empleados permanentes y cuyo detalle se muestra en el cuadro N° VI.B.2-4-7.

2.3. Oficina Administrativa.

Constituye el último departamento del distrito considerado en los costos de operación; se consideró el gasto de remuneraciones del personal que en ella se desempeña que alcanza a un total de diez empleados, formados por siete administrativos y tres oficiales técnicos. Por ser ambos cargos de un nivel similar, se consideró equivalente a disponer de diez oficiales técnicos con un costo anual de US\$ 2.160 para cada uno, totalizando de este mo-

do un costo de US\$ 21.600, que corresponde claramente a costos de administración.

Debe hacerse presente que no se consideraron los costos de los departamentos de "Conservación de Recursos Naturales Renovables" y de "Programación" que ejercitan labores que no son imputables a la operación del sistema de riego del distrito.

2.4. Resumen de Costos del sistema de riego.

El cuadro N° VI.B.2-4-4 resume los costos del sistema de riego del Distrito Digua, clasificándolos además en los tipos de costos definidos en el punto VI.B.2-3-3 y considerando para ello los costos de los departamentos señalados en los párrafos 4.2.a., 4.2.b. y 4.2.c.

Se llega así a un costo de operación total, para el sistema de riego del Distrito Digua, de US\$ 15.25/há, tomando en cuenta la superficie de 16.575 há de riego, con cultivos aprobados para la temporada 1975 - 1976, según se indica en la memoria.

3. ASOCIACION CANAL MELADO.

Los antecedentes necesarios para determinar los costos de operación de esta organización, fueron tomados de la carpeta anexa al acta de entrega de dicho canal que la Dirección de Riego hiciera a la Asociación Canal Melado en Enero de 1977.

El cuadro N° VI.B.2-4-8, señala las inversiones realizadas durante el año 1976 por la administración fiscal del canal, período que comprende un ejercicio normal de la administración y que se estima representativo, según los antecedentes expuestos en la carpeta anexa al acta de entrega. Se detallan en dicho cuadro los diferentes ítems de inversiones, siendo los más significativos los que se refieren al personal estable de la obra, que en general realiza la operación del canal, y al personal eventual que labora en los trabajos de limpias, mantención y mejoramientos menores del sistema.

El mismo cuadro permite dividir los ítems en él considerados, clasificándolos de acuerdo a los tres tipos de costos señalados en el punto VI.B.2.3.3.

De este modo, se llega a un total de US\$ 270.000, que si se refieren al total de 24.000 há, servidas por el riego del canal Melado, determinan un costo unitario de operación de US\$ 11.25/há .

En dicho cuadro, se incluye al final, la distribución de las inversiones realizadas durante el año 1976, para sus distintos meses y su respectiva composición porcentual. Esta distribución es la que ya se indicó en el cuadro N° VI.B.2-4-2. y que sirvió para corregir los costos de operación en los canales administrados por la Cooperativa de Riego, y que también se utilizó para los costos de la Asociación canal Maule, como se verá más adelante.

Finalmente, es necesario señalar que la plana estable a cargo de la administración del canal, se compuso durante el año 1976 del siguiente personal:

Nº	Función	Título o calidad
1	Administrador General	profesional
1	Habilitado relacionador	Of. administrativo
1	Secretario	Of. administrativo
1	Planillero y Control Bodega	Of. administrativo
1	Jefe Adquisiciones	Of. administrativo
5	Inspectores de Terreno	Of. técnico
4	Choferes	obreros permanetes
13	Celadores Bocatomeros	obreros permanetes
1	Cuidador caminero	Obrero permanente
1	Cuidador estafeta	obrero permanente
1	Portero	obrero permanente

30

Asímismo, la Dirección de Riego, mantuvo en el año 1976 un total de diez campamentos para el personal que labora permanentemente lejos de centros poblados. La superficie ocupada por ellos llega a un total de 303.000 m², con una superficie edificada de 2.500 m², aproximadamente.

4. ASOCIACION CANAL MAULE.

Los antecedentes referentes a los costos de operación de la Asociación canal Maule, se obtuvieron a partir del estado de cuentas de dicha asociación, que bajo el título de "Presupuesto e Inversión Asociación Canal Maule, Ejercicio 1976 - 1977" se publica en la Novena Memoria Anual de la Cooperativa de Riego.

En él se indica que el total de inversiones alcanza a un total de \$ 4.605.659,67 expresados en moneda nacional al 30 de Marzo de 1977. Sin embargo, dentro de este total hay un ítem que corresponde a obras de reparación y mejoramiento y que alcanza a un total de \$ 2.594.283,91 dentro del cual se contempla un fuerte porcentaje por concepto de construcción de nuevas obras como ser albañilería, radier y muros de concreto armado, etc. Para resolver ésto, se consultó al departamento de operaciones de la Asociación Canal Maule, estimándose que del total de la inversión ya mencionada, un 70% corresponde a la construcción de nuevas obras y el 30% restante corresponde al mejoramiento de obras ya existentes. De esta manera se consideró en dicho ítem la cantidad de \$ 778.285,17, como inversiones de mejoramiento, llegando a un total de \$ 2.789.660,93, que al cambio de: 1US\$ = \$18,37 al 30 de Marzo de 1977, equivale a un total de US\$ 151.860.

Sin embargo, igual que se hiciera para los costos de la Cooperativa de Riego, es necesario corregir este valor al considerar la distribución de inversiones ya planteada en el cuadro N° VI.B.2-4-2, resultando de este modo un factor de 1,26 por el cual se debe multiplicar la inversión de US\$ 151.860, llegando así a un total de US\$ 191.344, cuyo detalle se indica en el cuadro N° VI.B.2-4-9, donde se señala además la clasificación de los distintos ítems, de acuerdo a los tipos de costos considerados.

Tomando el total de 38.430 há que corresponde a la superficie bajo riego que es administrada por la Cooperativa de Riego, con un total de 2.562,04 acciones, se llega a establecer un costo de operación de US\$ 4,98/há .

Finalmente, en el cuadro N° VI.B.2-4-10 se resumen los costos de operación en la situación actual para las cuatro organizaciones de riego ya analizadas, indicando la proporción de estos costos que corresponde a los tipos de clasificación indicados en el punto VI.B.2.3.3.

COSTOS DE OPERACION EN LAS ASOCIACIONES DE CANALISTAS
ADMINISTRADAS POR LA COOPERATIVA DE RIEGO DEL CENTRO LTDA.

Nombre del Canal o Asociación	Superficie (hás)	Costo de Adminis. (US\$/há)	Costo de Conserv. (US\$/há)	Costo de Mejora - miento (US\$/há)	Costo to- tal de O- peración (US\$/há)
Sandoval-Sn.Miguel	6.660	1.38	1.89	0,99	4,26
Colonia Mariposas	6.500	1.38	0.64	0,07	2,09
Silva Oriente	5.983	1.55	1.62	0,36	3,53
Quillayes	4.500	1.42	2.83	1,80	6,05
Duao Y Zapata	4.400	1.67	1.21	0,87	3,75
Mariposas-Sn.Vicente	3.337	2.75	0.93	1,95	5,63
Romero	2.978	2.31	2.64	0,74	5,69
Peña y Litre Palo					
Seco	2.770	1.66	2.05	1,68	5,39
Lircay	2.214	1.81	1.17	0,25	3,23
Cerda	1.966	2.15	1.96	0,18	4,29
Colín	1.950	2.94	2.93	1,61	7,48
Pelarco-Buena Unión	1.906	3.00	5.61	3,76	12,37
San Pablo	1.853	0.88	1.64	0,01	2,53
Santa Elena	1.546	2.25	1.94	0,26	4,45
Flor del LLano	1.331	2.64	5.50	1,51	9,65
Higuera-Lircay	910	3.77	3.57	5,51	12,85
Guindo	800	1.45	3.48	1,04	5,97
San Diego	790	4.35	2.95	2,50	9,80
Campos	652	4.22	3.08	1,31	8,61
Mandiola	624	1.89	7.84	1,53	11,26
Providencia-Lircay	620	3.70	4.00	7,44	15,14
Monte Baeza	600	1.91	5.07	4,90	11,88
Pataguas	536	2.16	1.51	0,72	4,39
Lagunillas	300	7.64	4.80	3,27	15,71
Chico	248	2.15	3.66	-	5,81
La Quinta	230	5.02	10.33	9,26	24,61
El Cerro	174	6.62	24.13	12,65	43,40
Superficie Total: 56.378					
Costos totales ponderados:					
(US\$/há)		1.98	2.27	1.26	5.51
% del costo total:					
		35.9%	41.2%	22.9%	100.00%

DISTRIBUCION DE LAS INVERSIONES EN LA OPERACION DE UN
SISTEMA DE RIEGO, A LO LARGO DE UNA TEMPORADA.

(Tomada a partir de los costos de la Asociación Canal Melado)

MES	% DEL COSTO TOTAL
Enero	2,89
Febrero	3,96
Marzo	4,63
Abril	5,00
Mayo	6,11
Junio	6,30
Julio	14,81
Agosto	17,04
Septiembre	15,19
Octubre	11,11
Noviembre	8,52
Diciembre	4,44
Total	100,00%

CORRECCION DE LA EQUIVALENCIA REAL DEL DOLAR, DURANTE EL PERIODO:
MAYO 76 - ABRIL 77, PARA LAS INVERSIONES REALIZADAS POR LA COOPE-
RATIVA DE RIEGO.

MES	Equivalencia Promedio	Equivalencia Ponderada según Dis- tribución de las Inversiones.		
Mayo 1976	1 US\$ = \$ 12,56	0.0611 x	\$ 12,56 =	\$ 0,77
Junio "	\$ 13,54	0.0630 x	13,54 =	0,85
Julio "	\$ 12,82	0.1481 x	12,82 =	1,90
Ago. "	\$ 13,51	0.1704 x	13,51 =	2,30
Sept. "	\$ 14,33	0.1519 x	14,33 =	2,18
Oct. "	\$ 15,17	0.1111 x	15,17 =	1,69
Nov. "	\$ 16,11	0.0852 x	16,11 =	1,37
Dic. "	\$ 17,01	0.0444 x	17,01 =	0,76
Enero 1977	\$ 17,96	0.0289 x	17,96 =	0,52
Feb. "	\$ 19,04	0.0396 x	19,04 =	0,75
Marzo "	\$ 18,30	0.0463 x	18,30 =	0,85
Abril "	\$ 18,69	0.05 x	18,69 =	0,93
		:	1US\$ =	14,87

FACTOR DE CORRECCION = $18,69/14,87 = 1,257$

COSTOS DE OPERACION DEL DISTRITO DIGUA.

Departamento del Distrito	Item	Monto de la Inversión (US\$)	Tipo de Costo asociado a ella (US\$)		
			Administración	Conservación	Mejora miento
<u>Operaciones</u>					
	Combustibles y Lubrican tes	48.206	48.206		
	Reptos. vehículos y Ma- quinarias	50.950	50.950		
	Remuneración personal	43.375 (1)	43.375		
<u>Mantenición y Mejoramiento</u>					
	Trabajos por Administra ción Directa	21.405 (2)		10.414	10.991
	Trabajos financiados por los agricultores	46.280 (3)		19.631	26.649
	Remuneración personal	21.000 (4)	21.000		
<u>Oficina Admi- nistrativa</u>					
	Remuneraciones del per sonal	21.600 (5)	21.600		
Totales		252.816	185.131	30.045	37.640
% del costo total		100,0%	73,2%	11,9%	14,9%

- (1) Corresponden a las remuneraciones de 25 Celadores, a un costo anual de US\$ 1.735 por celador
 (2) Se detalla en el cuadro N° VI.B.2-4-5
 (3) Se detalla en el cuadro N° VI.B.2-4-6
 (4) Se detalla en el cuadro N° VI.B.2-4-7
 (5) Corresponde a las remuneraciones de los 10 Oficiales Técnicos, a un costo anual de US\$ 2.160 por c/u.

DISTRITO DIGUA: INVERSIONES REALIZADAS EN LOS TRABAJOS EJECUTADOS
POR ADMINISTRACION DIRECTA.

ITEM	\$ Diciembre 1975	US\$	Tipo de Costo Asociado
Canal Matriz	56.966	6.905	Conservación
Canal Perquillauquén-Cato	3.879	470	Mejoramiento
Canal Perquillauquén-Niquén	7.642	926	Conservación
Canal Municipal-Quillaimo	15.312	1.856	Mejoramiento
Canal Lo Castillo	53.195	6.448	Mejoramiento
Canal Derivado N° 3	11.713	1.420	Conservación
Canal Derivado N° 1	2.183	265	Conservación
Canal de Empalme	8.106	983	Mejoramiento
Estero Titinvilo	6.602	800	Conservación
Estero Santa Delia	811	98	Conservación
Reparaciones de Embalse Digua	10.184	1.234	Mejoramiento
Totales	\$ 176.593	US\$21.405	

Estas inversiones se dividen en:

Costos de Conservación: US\$ 10.414
Costos de Mejoramiento: US\$ 10.991

Total : US\$ 21.405
=====

DISTRITO DIGUA. INVERSIONES REALIZADAS EN LOS TRABAJOS FINANCIADOS POR LOS AGRICULTORES.
(Costo de obras ejecutadas)

Item	\$ Diciembre 1975	US\$	Tipo de costo Asociado (US\$) Conserv. Mejoram.	
Limpieza manual de canales	92.135	11.168	11.168	
Limpieza mecanizada de canales	64.690	7.841	7.841	
Confección manual de terraplenes compactados	12.482(*)	1.513		1.513
Confección mecanizada de terraplenes	23.946(*)	2.903		2.903
Rellenos manuales compactados en taludes	9.461(*)	1.147		1.147
Estructuras de hormigón para obras de arte y radier	75.456(*)	9.146		9.146
Excavación mecanizada	24.109(*)	2.922		2.922
Confección de barreras en ríos	2.141	260	260	
Defensas en riberas	2.988	362	362	
Obras de entrega a prediales	15.776	1.912		1.912
Construcción y colocación de compuertas de madera	54.531	6.610		6.610
Construcción de canoas y caídas	4.094	496		496
Totales	\$ 381.809	US\$46.280	19.631	26.649

(*) Se considera un 40% del total de las inversiones.

DISTRITO DIGUA. REMUNERACIONES DEL PERSONAL A CARGO DEL
DEPARTAMENTO DE MANTENCION Y MEJORAMIENTO.

N°	Profesión u Oficio	Cargo Desempeñado	Remuneración anual US\$	
1	Ingeniero Civil	Jefe del Departamento	US\$	5.400
1	Ingeniero de Ejec.	Jefe de Faenas		3.600
1	Mecánico	Jefe de Maestranza		3.000
1	Oficial Técnico	Jefe Embalse Digua		2.160
1	Técnico Constructor	Construcción casa y mantención campamen- tos		2.160
1	Capataz	Encargado personal en terreno		1.800
2	Niveladores	Trabajo de topografía en terreno		2.880
8	Empleados permanentes	Total US\$ 21.000		

INVERSIONES ANUALES EN LA OPERACION DEL CANAL MELADO
(Valores tomados de la Adm. Fiscal del canal, durante
el año 1976).

ITEM	INVERSION (US\$)	TIPO DE COSTO ASOCIADO US\$ ADMINIST. CONSERV. MEJORAM.		
Remuneraciones EE.	22.350	22.350		
Remuneraciones OO. Perman.	59.870	59.870		
Remuneraciones OO. Event.	109.668		109.668	
Combustibles y Lubric.	19.750	19.750		
Reparaciones y Repuestos	14.817	14.817		
Arriendo Maquinarias	5.160			5.160
Materiales de Construc.	30.265			30.265
Herramientas	2.120			2.120
Materiales de Oficina	3.000	3.000		
Otros Gastos en Gral.	3.000	3.000		
TOTALES:	270.000	122.787	109.668	37.545
% DEL COSTO TOTAL:	100,0%	45,5%	40,6%	13,9%

La distribución de dichas inversiones es la siguientes (Ver cuadro N°VI.B.2-4-2).

MES	US\$	%	MES	US\$	%
Enero	7.800	2,89	Julio	40.000	14,81
Febrero	10.700	3,96	Agosto	46.000	17,04
Marzo	12.500	4,63	Septiembre	41.000	15,19
Abril	13.500	5,00	Octubre	30.000	11,11
Mayo	16.500	6,11	Noviembre	23.000	8,52
Junio	17.000	6,30	Diciembre	12.000	4,44

TOTAL ANUAL: US\$ 270.000
 100,00%

COSTOS DE OPERACION DE LA ASOCIACION CANAL MAULE.
(Inversiones realizadas durante el ejercicio 1976/1977)

Item	Inversión en Moneda Nac. al 30/3/77(\$)	Inversión (US\$)	Tipo Costo Asoc. (US\$)			
			Adminis.	Conser.	Mejoram	
Servicio Cooperativa	1.107.892,50	75.991	75.991			
Gastos Generales	96.932,88	6.649	6.649			
Vigilancia y Celadores	245.331,88	16.827		16.827		
Limpieza y Conservación Canal Tronco	28.102,94	1.928		1.928		
Limpia y Conservación C. Alto 1a. Sección	53.944,65	3.701		3.701		
Limpia y Conservación C. Alto 2a. Sección	56.548,35	3.878		3.878		
Limpia y Conservación C. Bajo 2a. Sección	65.577,60	4.498		4.498		
Limpia y Conservación C. Bajo 3a. Sección	27.209,03	1.866		1.866		
Mantenición y Conserva ción Derivados C.Alto 1a. Sección	103.721,91	7.114		7.114		
Limpia y Conservación Derivados C. Bajo 2a. Sección	71.989,07	4.938		4.938		
Mantenición Líneas Telefónicas	7.672,10	527		527		
Mantenición y Conservación Campamentos	58.939,09	4.042		4.042		
Obras de Reparación y Mejoramiento (*)	778.285,17	53.382				53.382
Imprevistos	87.513,76	6.003				6.003
Totales	2.789.660,93	191.344	82,640	49.319	59.385	
% del Costo Total		100,0%	43,2%	25,8%	31,0%	

(*) Se considera sólo un 30% del total de las inversiones.

RESUMEN DE LOS COSTOS UNITARIOS DE OPERACION ACTUAL PARA
LAS ORGANIZACIONES DE RIEGO CONSIDERADAS.

Organiza cion de riego	Superficie Considerada (Hás)	Costos Unitarios de Operación Ac- tual (US\$/Há)	Composición Porcentual de los distintos tipos de costos.		
			Adm. %	Conserv. %	Mejram. %
Cooperativa de Riego	56.378	5,51	35,9	41,2	22,9
Distrito Digua	16.575	15,25	73,2	11,9	14,9
Asoc. Canal Melado	24.000	11,25	45,5	40,6	13,9
Asoc. Canal Maule	38.430	4,98	43,2	25,8	31,0

VI.B.3.- RECURSOS CAPTADOS

INDICE DEL CAPITULO

VI.B.3. RECURSOS CAPTADOS

1. METODOLOGIA

2. RECURSOS DE LAS FUENTES

2.1. Recursos totales

2.1.a. Subcuenca 01 (Claro Nor-oeste)

2.1.b. Subcuenca 02 (Maule Norte)

2.1.b.1. Río Maule, Primera Sección

2.1.b.2. Río Lircay

2.1.b.3. Río Claro, Primera Sección

2.1.b.4. Río Lontué

2.1.b.5. Río Maule, Segunda Sección

2.1.b.6. Río Claro, Segunda Sección

2.1.b.7. Otros recursos

2.1.c. Subcuenca 03 (Maule Sur)

2.1.c.1. Río Maule

2.1.c.2. Río Putagán, Segunda Sección

2.1.d. Subcuenca 04 (Putagán - Achibueno)

2.1.d.1. Río Maule

2.1.d.2. Río Ancoa

2.1.d.3. Río Achibueno, Primera Sección

2.1.d.4. Río Achibueno, Segunda Sección

2.1.d.5. Río Putagán, Primera Sección

2.1.d.6. Río Putagán, Segunda Sección

2.1.d.7. Río Rari

2.1.d.8. Río Melado

2.1.d.9. Río Liguay

2.1.d.10. Estero La Sombra

2.1.d.11. Estero Quiuquenes

2.1.e. Subcuenca 05 (Longaví Norte)

2.1.e.1. Sistema Ancoa Melado

2.1.e.2. Río Longaví

2.1.f. Subcuenca 06 (Longaví Sur)

2.1.g. Subcuenca 07-08 (Digua-Perquillauquén-Ñiquén)

2.1.g.1. Río Longaví

2.1.g.2. Río Perquillauquén

2.1.g.3. Río Ñiquén

2.1.g.4. Río Cato

2.1.g.5. Embalse Digua

2.1.h. Subcuenca 09 (Meloza)

2.1.h.1. Río Maule, Primera Sección

2.1.h.2. Río Putagán, Segunda Sección

- 2.1.i. Subcuenca 10 (Purapel)
- 2.1.j. Subcuenca 11 (Cauquenes)
- 2.2. Recursos unitarios (por acción)
 - 2.2.a. Subcuenca 01 (Claro Nor-oeste)
 - 2.2.b. Subcuenca 02 (Maule Norte)
 - 2.2.b.1. Río Maule, Primera Sección
 - 2.2.b.2. Río Lircay
 - 2.2.b.3. Río Claro, Primera Sección
 - 2.2.b.4. Río Lontué
 - 2.2.b.5. Río Maule, Segunda Sección
 - 2.2.b.6. Río Claro, Segunda Sección
 - 2.2.b.7. Otros recursos
 - 2.2.c. Subcuenca 03 (Maule Sur)
 - 2.2.c.1. Río Maule
 - 2.2.c.2. Río Putagán, Segunda Sección
 - 2.2.d. Subcuenca 04 (Putagán - Achibueno)
 - 2.2.d.1. Río Maule, Primera Sección
 - 2.2.d.2. Río Ancoa
 - 2.2.d.3. Río Achibueno, Primera Sección
 - 2.2.d.4. Río Achibueno, Segunda Sección
 - 2.2.d.5. Río Putagán, Primera Sección
 - 2.2.d.6. Río Putagán, Segunda Sección
 - 2.2.d.7. Río Rari
 - 2.2.d.8. Río Melado
 - 2.2.d.9. Río Liguay
 - 2.2.d.10. Estero La Sombra
 - 2.2.d.11. Estero Quiuquenes
 - 2.2.e. Subcuenca 05 (Longaví Norte)
 - 2.2.e.1. Sistema Ancoa - Melado
 - 2.2.e.2. Río Longaví, Primera Sección
 - 2.2.f. Subcuenca 06 (Longaví Sur)
 - 2.2.f.1. Río Longaví, Primera Sección
 - 2.2.f.2. Río Longaví, Segunda Sección
 - 2.2.g. Subcuenca 07-08 (Digua - Perquillauquén - Ñiquén)
 - 2.2.g.1. Río Longaví, Primera Sección
 - 2.2.g.2. Río Cato
 - 2.2.g.3. Río Ñiquén
 - 2.2.g.4. Río Perquillauquén
 - 2.2.h. Subcuenca 09 (Melozal)
 - 2.2.i. Subcuenca 10 (Purapel)
 - 2.2.j. Subcuenca 11 (Cauquenes)

3. CAUDALES CAPTADOS

4. CAUDALES CAPTADOS POR AGRUPACIONES

1. METODOLOGIA

Los antecedentes utilizados para la determinación de los caudales de los ríos se han obtenido de estadísticas y estudios hidrológicos existentes en la Dirección de Riego, Dirección General de Aguas y otras instituciones.

Tomando en cuenta que este análisis tiende a determinar cual es la situación de riego en las diferentes áreas de la cuenca, los recursos que se han considerado son los que entran a ella en un año comparativamente seco.

Al usar el término comparativamente seco, se está diciendo implícitamente que no se trata de un valor exacto sino que aproximado, en otras palabras, en un cierto rango de valores en torno a los caudales correspondientes a un grado 85% de sequedad. Cuando se tiene una estadística de caudales promedios mensuales que escurren por un canal, un valor aproximado del caudal correspondiente al grado de sequedad señalada, se obtiene multiplicando dichos promedios por 0.7. De aquí, que la determinación de dicho caudal, se haya hecho por distintos métodos según fuere el tipo de antecedentes de que se dispuso para ello. Cuando se tuvo un estudio hidrológico, donde se había efectuado el cálculo de los caudales para las distintas sequedades, se tomó simplemente los valores correspondientes al año 85%; cuando se dispuso sólo de una estadística, con los valores promedios mensuales de escurrimiento, se consideró para el año seco el 70% de los promedios; y cuando se careció de estadísticas y tratándose de fuentes de agua de importancia secundaria, se dedujeron los caudales de la fuente a partir de la superficie regada por ella, y en otros casos de la capacidad de los canales en bocatoma.

Conviene insistir en que una metodología como la señalada, que se ordena a determinar los recursos sólo en forma aproximada, puede ser utilizada teniendo en cuenta que la función de este análisis, es esencialmente determinar la situación de riego de la cuenca, con el fin de fijar las direcciones generales de los flujos y localizar las grandes áreas con problemas. Las razones por las cuales se ha adoptado esta metodología se indican detalladamente en la sección VI.C. de este informe.

2. RECURSOS DE LAS FUENTES.

2.1. Recursos totales.

2.1.a. Subcuenca 01 (Claro Noroeste).

Como se dijo anteriormente, cada uno de los cuatro sectores que conforman la subcuenca tienen recursos de agua para su riego totalmente independientes, y su obtención tiene únicamente como límite la capacidad de los canales alimentadores.

La zona 001, pertenece a la primera sección del río Claro y aunque no está integrada a ella capta un caudal constante desde Septiembre a Enero inclusive, reduciéndose ligeramente en los meses de Febrero a Marzo en que el gasto del río disminuye, ciñéndose en todo caso a las necesidades del riego de las 200 hectáreas que se riegan en la zona. En consecuencia puede decirse que los caudales captados son aproximadamente equivalentes a las capacidades de los canales. Estos caudales se estiman en conjunto en $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$.

2.1.b. Subcuenca 02 (Maule Norte).

Esta subcuenca tiene recursos provenientes de los ríos Maule, Lircay, Claro, Lontué y también otros recursos adicionales que se indiquen a continuación.

2.1.b.1. Río Maule, Primera Sección. Se han considerado en forma separada los recursos captados por el canal Maule Norte de aquellos captados por el resto de los canales del río Maule. Para estos últimos, se consideró la disponibilidad para un año seco del río Maule, tomados de la estación fluviométrica "Maule en Colbún" en base a las estadísticas de ENDESA, la cual incluye los caudales extraídos por los canales Maule Norte y Melado. Por ello fue necesario descontar los caudales de dichos canales para obtener la variación estacional de los gastos medios mensuales del río, aguas abajo de la toma del canal Maule Norte. Estos valores aparecen en el cuadro N° VI.B.3-1.

2.1.b.2. Río Lircay. Para este río se ha estimado en $7 \text{ m}^3/\text{s}$ aproximadamente, el valor de los recursos, ya que no existen datos

estadísticos con registros periódicos. Este valor ha sido considerado parejo a lo largo de toda la temporada de riego.

2.1.b.3. Río Claro, Primera Sección. Los valores para el año 85% se han obtenido de los estudios efectuados por los ingenieros señores Cristián Pérez F. y Emilio Donoso D., años atras, y aparecen en el cuadro N° VI.B.3-1.

2.1.b.4. Río Lontué. Las disponibilidades de este río para un año seco han sido obtenidas del estudio de la cuenca del río Mataquito, hecho por CICA y aparecen en el cuadro N° VI.B.3-1.

2.1.b.5. Río Maule, Segunda Sección. Los recursos captados se han estimado en 0.50 m³/s a lo largo de toda la temporada de riego.

2.1.b.6. Río Claro, Segunda Sección. Los recursos se han estimado en 3.50 m³/s desde Septiembre a Febrero inclusive; 3.0 m³/s para Marzo, y 2.0 m³/s para Abril.

2.1.b.7. Otros Recursos.

i) Estero La Gloria. Para determinar el recurso de este cauce se consideró la superficie regada y la situación de riego a que está sometida, llegándose a los valores que aparecen en el cuadro N° VI.B.3-1.

ii) Estero Tricahue. Se adoptó para este estero el mismo procedimiento que para el estero La Gloria. Los valores resultantes aparecen en el cuadro N° VI.B.3-1.

iii) Estero Aguil. Para determinar el recurso de este estero se siguió el mismo sistema que para los anteriores, cuyos valores se presentan en el cuadro N° VI.B.3-1.

iv) Estero Teatinos. Para este cauce se consideró el estudio de los ingenieros José Izquierdo B. y Eugenio Pérez F., cuyos resultados se presentan en el cuadro N° VI.B.3-1.

v) Estero Perquin. Los caudales para esta corriente se obtuvieron de los aforos de los canales que de ella se derivan, correspondientes al mes de máximo consumo. Para los meses restantes

VI.B.3. Recursos captados.

se adoptó la misma variación estacional que se consideró para el canal Maule Norte, según Convenio Riego ENDESA. Los valores son los que aparecen en el cuadro N° VI.B.3-1.

2.1.c. Subcuenca 03 (Maule Sur).

Esta subcuenca tiene recursos provenientes de los ríos Maule y Putagán, Segunda Sección.

2.1.c.1. Río Maule. Los valores son los mismos indicados para la subcuenca 02 y con las mismas consideraciones.

2.1.c.2. Río Putagán, Segunda Sección. Los recursos de este río se han obtenido de la estación fluviométrica en Yervas Buenas y son los que aparecen en el cuadro N° VI.B.3-1.

2.1.d. Subcuenca 04 (Putagán - Achibueno).

Esta subcuenca tiene recursos de los ríos Maule, Ancoa, Achibueno, Primera y Segunda Sección; Putagán, Primera y Segunda Sección; Rari, Melado y Liguay.

2.1.d.1. Río Maule. Para este cauce rigen los mismos valores con signados para las subcuencas 02 y 03.

2.1.d.2. Río Ancoa. Para este río se han utilizado las estadísticas de la estación fluviométrica El Morro, la cual incluye el aporte del canal Melado, de modo que el volúmen que representan los recursos se analizarán más adelante.

2.1.d.3. Río Achibueno, Primera Sección. Para esta corriente se han usado las estadísticas de la estación fluviométrica Los Peñascos, complementadas con el estudio del ingeniero señor Esteban Doña del canal Linares.

A los resultados obtenidos para un año seco se les ha deducido el valor equivalente a 65,5 acciones del canal Melado, ya que los estatutos de esta Asociación de Canalistas asignan dichas acciones al canal Pando - Bodega, pero con aguas solamente del río Achibueno y equivalentes a las del canal Melado. Los valores aparecen en el cuadro N° VI.B.3-1.

VI.B.3. Recursos captados.

2.1.d.4. Río Achibueno, Segunda Sección. Para esta sección del río se ha utilizado la estación fluviométrica de San Francisco, cuyos valores se presentan en el cuadro N° VI.B.3-1.

2.1.d.5. Río Putagán, Primera Sección. Los valores para un año seco se han obtenido en base al valor dado para el mes de Enero según informe del Comité del Agro de Linares. La variación estacional correspondiente se ha asimilado a la del río Ancoa en El Morro, pero sin incluir el aporte del canal Melado. Los valores se incluyen en el cuadro N° VI.B.3-1.

2.1.d.6. Río Putagán, Segunda Sección. Los valores correspondientes son los mismos indicados en la subcuenca 03 (Maule Sur).

2.1.d.7. Río Rari. Los valores para un año seco se han obtenido en base a la estimación del caudal del mes de Enero, considerando aforos existentes y comprobaciones en el terreno tomando en cuenta la superficie regada. La variación estacional se ha estimado similar a la del río Ancoa en El Morro, sin incluir el aporte del canal Melado. Sus valores se presentan en el cuadro N° VI.B.3-1.

2.1.d.8. Río Melado. Los caudales captados por el canal Melado para un año seco son los que se presentan en el cuadro N° VI.B.3-1.

2.1.d.9. Río Liguay. Los recursos de este río, cuyo caudal se forma por los retornos del riego de las áreas vecinas, se estima en $3.5 \text{ m}^3/\text{s}$.

2.1.d.10. Estero La Sombra. Este estero posee una hoya hidrográfica propia y su caudal se considera equivalente a 26 acciones del canal Melado.

2.1.d.11. Estero Quiuquenes. Al igual que el anterior, su caudal se estima equivalente a 24 acciones del canal Melado.

2.1.e. Subcuenca 05 (Longaví Norte).
Esta subcuenca tiene recursos conjuntos de los ríos Ancoa y Melado, a través del canal Longaví-Melado. También tiene recursos del río Longaví.

2.1.e.1. Sistema Ancoa - Melado. Rigen los mismos valores indica
dos en el cuadro N° VI.B.3-1.

2.1.e.2. Río Longaví. Los valores para un año seco han sido dedu-
cidos de las estadísticas de la estación fluviométrica de Quiri-
quina y son los que aparecen en el cuadro N° VI.B.3-1.

2.1.f. Subcuenca 06 (Longaví Sur).

Esta subcuenca tiene únicamente derechos en el río Longaví. Para
la Primera Sección de este río rigen los caudales para un año se-
co recientemente indicados para la subcuenca 05.

Los caudales medios mensuales para la Segunda Sección han sido
deducidos de la estación fluviométrica Longaví en el Longitudinal
y los caudales para un año seco aparecen en el cuadro N° VI.B.3-1.

2.1.g. Subcuenca 07 - 08 (Digua - Perquillauquén - Niquén).

Las subcuencas 07 y 08 tienen, conjuntamente, recursos de los
ríos Longaví, Perquillauquén, Niquén y Cato. Al mismo tiempo uti-
lizan las aguas del embalse Digua que se alimenta con los ríos
Longaví y Cato.

2.1.g.1. Río Longaví. Los recursos provenientes de este río fue-
ron anteriormente indicados en las subcuencas 05 y 06.

Cabe hacer presente, sin embargo, que los recursos del río Longa-
ví, Primera Sección, se consideran divididos, para los efectos
de distribución, en 20.920 acciones de ejercicio permanente y
13.620 de ejercicio eventual.

El artículo 10° de los estatutos de la Junta de Vigilancia del
río Longaví, establece que "los accionistas tienen, en conjunto,
derecho a un caudal total de agua de 45 m³/s. De esta dotación,
31.38 m³/s corresponden a los derechos permanentes y el resto de
13.62 m³/s a los derechos eventuales". "Las aguas que excedan al
caudal de 45 m³/s corresponden a la Reserva Fiscal de 25 m³/s pa-
ra el embalse Digua".

En vista que resultaba absurdo aplicar estrictamente las condicio-
nes del convenio citado, se llegó a un acuerdo entre la Dirección
de Riego y la Junta de Vigilancia, en virtud del cual se limitó
el caudal destinado a los regantes en la siguiente forma:

<u>MES</u>	<u>GASTO MAXIMO. (m³/s)</u>
S	40
O	40
N	45
D	45
E	45
F	45
M	40
A	25

En esta forma, el excedente de los caudales indicados, pueden ser utilizados para embalsarlos en el embalse Digua. De acuerdo al cuadro N° VI.B.3-1, en un año seco, no habría excedentes del río Longaví, durante el período de Septiembre a Abril.

2.1.g.2. Río Perquillauquén. Las disponibilidades del río han sido obtenidas de las estadísticas de la estación fluviométrica de San Manuel. Los caudales para un año seco se presentan en el cuadro N° VI.B.3-1.

2.1.g.3. Río Niquén. Los aportes del río Niquén para un año seco se presentan en el cuadro N° VI.B.3-1.

2.1.g.4. Río Cato. Los recursos de este río para un año seco se presentan en el cuadro N° VI.B.3-1.

2.1.g.5. Embalse Digua. Este embalse tiene una capacidad de 220 millones de m³ y se alimenta con los ríos Longaví y Cato.

El sistema de operación del embalse se complementa con el canal Perquillauquén - Cato que conduce aguas del río Perquillauquén y las entrega al río Cato aguas abajo del tranque, pero antes del nacimiento del canal matriz Digua, lo que permite mantener más tiempo las aguas embalsadas.

Previamente, las aguas del río Perquillauquén, por existir derechos constituidos, deben satisfacer el riego de los sectores de Huenutil y San Gregorio, sirviendo sólo el sobrante como complemento del Sistema Digua.

El balance hídrico de las 23.000 hás. posibles de regar con el sistema Digua, aparece en el cuadro N° VI.B.3-2. De éste se deduce que se requiere un volumen embalsado de 218,4 millones de m³ (83,12 x 2,628) para satisfacer las necesidades de las superficies, cifra que es prácticamente igual a la capacidad del embalse Digua.

2.1.h. Subcuenca 09 (Meloza).

Esta subcuenca tiene recursos de los ríos Maule, Primera Sección y Putagán, Segunda Sección. Ambos recursos se reciben conjuntamente y son captados por el canal Meloza.

2.1.h.1. Río Maule, Primera Sección. Dado que los recursos se conducen por el canal Maule Sur, rige la estadística de Maule en Colbún, anteriormente indicada para las subcuencas 02 y 03.

2.1.h.2. Río Putagán, Segunda Sección. Los recursos disponibles del río se han tomado de la estación fluviométrica de Yervas Buenas y son los mismos consignados en la subcuenca 03.

2.1.i. Subcuenca 10 (Purapel).

Las aguas del río Purapel, única fuente de abastecimiento de la subcuenca, son utilizadas en la actualidad en mínima forma.

Los gastos medios mensuales para un año seco del río Purapel en la estación fluviométrica de Nirivilo, en base a estadísticas de la Dirección General de Aguas desde 1957 a 1975 aparecen en el cuadro N° VI.B.3-1.

2.1.j. Subcuenca 11 (Cauquenes).

La única fuente de alimentación de esta subcuenca consiste en los recursos del río Tutuvén que se regulan en el embalse del mismo nombre, el que tiene una capacidad de 18 millones de m³.

No existe un control estadístico sobre el agua que ingresa al embalse, pero la capacidad indicada tiene una seguridad hidrológica del 85%. Para dicha seguridad, considerando la regulación del embalse y el aporte del río Tutuvén durante la temporada de riego, resulta la curva de desembalse que aparece en el cuadro N° VI.B.3-1.

2.2. Recursos unitarios (por acción).

2.2.a. Subcuenca 01 (Claro Noroeste).

Considerando que esta subcuenca está formada por cuatro zonas que poseen recursos de agua enteramente independientes unas de

otras, no es posible establecer, para ninguna de ellas, disponibilidades unitarias, como tampoco para la subcuenca total.

2.2.b. Subcuenca 02 (Maule Norte).

2.2.b.1. Río Maule, Primera Sección. Para los efectos de distribución, los derechos con que cuentan los canales de la Primera Sección del río Maule, se consideran divididos en 120.802,29 acciones, de las cuales, 33.283,33 corresponden al canal Maule Norte.

Según el Convenio Dirección de Riego - Endesa, el río Maule, regulado por la laguna del mismo nombre, debe proveer un caudal de 180 m³/seg. durante los meses de máxima demanda (Diciembre y Enero, según el citado convenio), y en los restantes meses de la temporada de riego, caudales proporcionales al valor antes indicado, de acuerdo a la curva de variación estacional que señala el convenio.

En conformidad a esto, la Junta de Vigilancia de la Primera Sección del río Maule, ha asignado el valor de 1,5 l/s/acc para el mes de máximo consumo, valor que se obtiene al dividir los 180 m³/s por el total de acciones que poseen los canales.

En consecuencia, para los canales de la ribera norte del río Maule, exceptuando el canal Maule Norte, la Junta de Vigilancia asegura la dotación mínima de 1,5 l/s/acc en el mes de Enero que establece el convenio, sin perjuicio del aumento de dicho valor, si así lo permiten la capacidad de los canales, como asimismo, el caudal disponible en el río.

Tomando los valores consignados en el cuadro N° VI.B.3-1 para un año seco correspondientes a la estación fluviométrica Maule en Colbún y considerando al mismo tiempo que aguas abajo de este lugar quedan por distribuirse 67.118,99 acciones del río, las dotaciones unitarias son las que aparecen en el cuadro N° VI.B.3-3.

Para el caso especial del canal Maule Norte, el que como se dijo anteriormente tiene 33.283,3 acciones, es necesario señalar que está limitado en cuanto a su capacidad actual que es de 50 m³/sg en bocatoma. Debido a la restricción que ello representa, para los meses de primavera (Septiembre a Noviembre, ambos inclusive) se ha supuesto la misma dotación de 1,5 l/s/acc que en los meses de máxima demanda (Diciembre y Enero) ya que se ha considerado que el caudal del río sobrepasa los 180 m³/sg.

A su vez, para los meses de Febrero, Marzo y Abril, las dotaciones han sido calculadas basándose en las tasas relativas del Convenio Riego - Endesa, referidas al mes de Enero y que aparecen en el cuadro N° VI.B.3-3.

2.2.b.2. Río Lircay. Para esta corriente cabe señalar lo mismo que se indicó en el cuadro N° VI.B.3-1, en que el recurso captado se ha considerado parejo a lo largo de toda la temporada y equivalente a $7 \text{ m}^3/\text{sg}$.

No es posible determinar dotaciones unitarias puesto que no existe asignación de derechos a los diferentes canales, los cuales captan sus aguas de acuerdo a sus capacidades y necesidades de riego, ya que al existir abundancia del recurso, no existe organización encargada de la distribución.

2.2.b.3. Río Claro, Primera Sección. De acuerdo a los estatutos de la Junta de Vigilancia, las aguas de la Primera Sección del río Claro se consideran divididas en 100.000 acciones de ejercicio permanente y 33.333 de ejercicio eventual. Estas últimas son captadas solamente hasta el primero de Enero, cualquiera sea el caudal que escurra en el río.

En conformidad a los gastos para un año seco señalado en el cuadro N° VI.B.3-1, las dotaciones unitarias son las que aparecen en el cuadro N° VI.B.3-3.

2.2.b.4. Río Lontué. Para los efectos de distribución de las aguas, la Junta de Vigilancia del río Lontué considera divididos los derechos de los canales en 110,71 acciones.

De acuerdo a los gastos para un año seco indicados en el cuadro N° VI.B.3-1, las dotaciones unitarias son las que aparecen en el cuadro N° VI.B.3-3.

2.2.b.5. Río Maule, Segunda Sección. No es posible calcular dotaciones unitarias por no existir derechos constituidos.

2.2.b.6. Río Claro, Segunda Sección. Puede indicarse lo mismo señalado en la letra anterior.

2.2.b.7. Otros recursos.

i) Esteros La Gloria, Tricahue, Auquil y Teatinos. Puede señalarse lo mismo indicado en la letra anterior.

ii) Estero Perquin o Maquehua. La Junta de Vigilancia provisoria constituida, ha dividido los derechos en 6.460 acciones.

De acuerdo a los caudales para un año seco indicados en el cuadro N° VI.B.3-1, las dotaciones unitarias son las que se presentan en el cuadro N° VI.B.3-3.

2.2.c. Subcuenca 03 (Maule Sur).

2.2.c.1. Río Maule. De acuerdo a los valores indicados en el cuadro N° VI.B.3-1 para un año seco correspondientes a la estación fluviométrica Maule en Colbún y considerando que la distribución se efectúa para 67.118,99 acciones, las dotaciones unitarias son las mismas que se definen para la subcuenca 02.

2.2.c.2. Río Putagán, Segunda Sección. A pesar de no existir Junta de Vigilancia constituida, la distribución de las aguas se efectúa en base a las 5.626 hectáreas que riegan los canales y por ello el recurso existente se ha considerado dividido en igual número de acciones.

Considerando los caudales indicados en el cuadro N° VI.B.3-1 para un año seco correspondientes a la estación fluviométrica Putagán en Yervas Buenas, las dotaciones unitarias son las que aparecen en el cuadro N° VI.B.3-3.

2.2.d. Subcuenca 04 (Putagán - Achibueno).

2.2.d.1. Río Maule, Primera Sección. Dado que los recursos provenientes de esta fuente se extraen por el canal Maule Sur, rigen las dotaciones unitarias de la estación fluviométrica Maule en Colbún recién indicadas en 2.2.b.1. y 2.2.c.1.

2.2.d.2. Río Ancoa. De acuerdo a lo expuesto en 2.1.d.2., las aguas del río Ancoa se mezclan con las del canal Melado, de modo que las dotaciones unitarias se determinarán más adelante.

2.2.d.3. Río Achibueno, Primera Sección. Para los efectos de distribución, las aguas de la Primera Sección del río Achibueno se consideran divididas en 13.309 acciones. En conformidad a los caudales para un año seco obtenidos de las estadísticas de la estación

fluviométrica Los Peñascos e indicados en el cuadro N° VI.B.3-1, las dotaciones unitarias son las que aparecen en el cuadro N° VI.B.3-3.

2.2.d.4. Río Achibueno, Segunda Sección. La repartición de las aguas en esta sección del río Achibueno se efectúa en base a 2.975 acciones.

De acuerdo a los caudales determinados para un año seco obtenidos de la estación fluviométrica San Francisco y consignados en el cuadro N° VI.B.3-1, las dotaciones unitarias aparecen en el cuadro N° VI.B.3-3.

2.2.d.5. Río Putagán, Primera Sección. En esta sección del río no existen derechos constituidos, de modo que no es posible establecer dotaciones unitarias.

2.2.d.6. Río Putagán, Segunda Sección. Para esta sección rige lo expuesto en el cuadro N° VI.B.3-1, de donde resulta que las dotaciones unitarias son las que aparecen en el cuadro N° VI.B.3-3.

2.2.d.7. Río Rari. No es posible determinar dotaciones unitarias puesto que no existen derechos constituidos.

2.2.d.8. Río Melado. Desde este cauce se deriva el canal Melado que entrega sus aguas al río Ancoa formando un sistema conjunto.

Para los efectos de distribución, las aguas del canal Melado, conjuntamente con las del río Ancoa, se consideran divididas en 1.360 acciones.

De acuerdo a los caudales para un año seco indicados en el cuadro N° VI.B.3-1, las dotaciones son las que se presentan en el cuadro N° VI.B.3-3.

2.2.d.9. Río Liguay. No existen derechos legalmente constituidos de modo que no es posible determinar dotaciones unitarias.

2.2.d.10. Estero La Sombra. Los recursos de este estero se han considerado equivalentes a 26 acciones del canal Melado, de modo que las dotaciones unitarias son las mismas indicadas para el río Melado.

2.2.d.11. Estero Quiuquenes. Los recursos de este cauce se consideran equivalentes a 24 acciones del canal Melado, de manera que rige lo expuesto para el estero La Sombra.

2.2.e. Subcuenca 05 (Longaví Norte).

Esta subcuenca tiene recursos del sistema Ancoa-Melado y también del río Longaví.

2.2.e.1. Sistema Ancoa - Melado. Rige lo recientemente expuesto en 2.2.d. para la subcuenca 04.

2.2.e.2. Río Longaví, Primera Sección. Para los efectos de distribución de las aguas, los recursos del río Longaví se consideran divididos, de acuerdo a lo que establecen los estatutos de la Junta de Vigilancia, en 20.920 acciones de ejercicio permanente y 13.620 acciones de ejercicio eventual.

Tomando los caudales para un año seco obtenidos en la estación fluviométrica de Quiriquina y consignados en el cuadro N° VI.B.3-1 las dotaciones unitarias, en base a las acciones de ejercicio permanente, son las que aparecen en el cuadro N° VI.B.3-3.

2.2.f. Subcuenca 06 (Longaví Sur).

2.2.f.1. Río Longaví, Primera Sección. Rige lo recientemente expuesto en 2.2.e.2. para la subcuenca 05.

2.2.f.2. Río Longaví, Segunda Sección. En esta sección del río no existen derechos constituidos, de modo que no es posible establecer dotaciones unitarias.

2.2.g. Subcuenca 07 - 08 (Digua - Perquillauquén - Niquén).

Estas subcuencas tienen recursos de los ríos Longaví, Cato, Perquillauquén y Niquén, regulándose los provenientes de las dos primeras corrientes en el embalse Digua de 220 millones de m³ de capacidad. Cabe señalar que no se embalsan la totalidad de los recursos derivados del río Longaví en el tranque Digua, ya que el canal alimentador Digua que los conduce, tiene entregas antes del embalse.

2.2.g.1. Río Longaví, Primera Sección. Las entregas del canal alimentador Digua, antes del embalse, ascienden a 2.590,90 acciones, cuyas dotaciones unitarias son análogas a las indicadas en 2.2.e.2 para la subcuenca 05, ya que los canales que las captan integran la Junta de Vigilancia del río Longaví y tienen, en consecuencia, el mismo régimen de variación que el resto de los canales.

2.2.g.2. Río Cato. La totalidad de las aguas de este río se embalsan en el tranque Digua, de modo que no cabe establecer dotaciones unitarias.

2.2.g.3. Río Ñiquén. En esta corriente no existen derechos legalmente constituidos, de manera que no es posible obtener dotaciones unitarias.

2.2.g.4. Río Perquillauquén. Sobre la base del rol tentativo de regantes que efectuó la Dirección General de Aguas con el objeto de constituir la Junta de Vigilancia, para lo cual procedió a dividir el recurso en 731 acciones y considerando las disponibilidades para un año seco indicadas en el cuadro N° VI.B.3-1, se obtienen las dotaciones unitarias que aparecen en el cuadro VI.B.3-3.

2.2.h. Subcuenca 09 (Meloal).

Considerando que el canal Meloal, que es el que riega la subcuenca, tiene derechos en el canal Maule Sur, las dotaciones deberían ser análogas a las indicadas en 2.2.c.1.

Este hecho, que se basa en la dotación de los canales del río Maule, a partir de Colbún, no puede considerarse por la incompatibilidad existente con la capacidad del canal Meloal que es de 9 m³/sg. Por lo tanto, las dotaciones unitarias se han elaborado a partir del valor de 1,5 l/s/acc para los meses de máxima demanda que establece la Junta de Vigilancia del río Maule, y en los restantes meses de la temporada de riego las dotaciones son proporcionales a dicho valor, de acuerdo a la variación estacional del consumo establecido en el Convenio Riego - Endesa para los regantes del río Maule.

Las dotaciones unitarias son las que aparecen en el cuadro N° VI.B.3-3.

2.2.i. Subcuenca 10 (Purapel).

Esta subcuenca es actualmente de secano.

2.2.j. Subcuenca 11 (Cauquenes).

En base a la entrega ideal del embalse Tutuvén cuyos caudales mensuales aparecen en el cuadro N° VI.B.3-1 y considerando al mismo tiempo, que para los efectos de distribución, la Asociación de Canalistas del embalse Tutuvén se considera dividida en 2.167,62 acciones, se obtienen las dotaciones unitarias que aparecen en el cuadro N° VI.B.3-3.

3. CAUDALES CAPTADOS.

Para la determinación de los caudales captados por los diferentes canales, se han debido multiplicar los derechos de cada uno en la fuente, según sea el mes de que se trate. Los caudales que arroja el producto señalado han sido limitados hasta la capacidad del canal. Esta es la causa de que, en muchos de ellos, en varios meses se obtenga el mismo caudal captado.

Los antecedentes sobre los derechos de cada canal se encuentran en el capítulo VI.B.2. La integración de los caudales se obtuvo a través de las zonas de riego.

El resumen de los caudales captados en cada subcuenca y en el total de ella, se encuentran en el cuadro N° VI.B.3-4.

4. CAUDALES CAPTADOS POR AGRUPACIONES DE RIEGO.

Para efectuar el balance hídrico que se desarrollará en la sección siguiente, ha sido conveniente distribuir los caudales captados por subcuenca, entre las agrupaciones de riego que las constituyen. Esto se ha hecho a partir de los caudales captados por zonas de riego y de las zonas que componen cada agrupación, indicadas en la Sección A, en la parte correspondiente a los estudios de riego.

El detalle de los caudales captados por agrupaciones de riego aparece en los cuadros N° VI.B.3-5 al N° VI.B.3-13

CAUDALES MENSUALES DISPONIBLES PARA UN AÑO COMPARATIVAMENTE SECO
EN LOS CAUCES DE LA CUENCA DEL RIO MAULE.

N°	NOMBRE DEL CAUCE	C A U D A L M E N S U A L m ³ /s							
		S	O	N	D	E	F	M	A
1.	<u>Subcuenca 01</u>	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
2.	<u>Subcuenca 02</u>								
2.1.	Río Maule 1a. Sección	184,00	232,00	316,00	257,00	147,00	87,00	57,00	64,00
2.2.	Río Lircay	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
2.3.	Río Claro 1a. Sección	8,70	11,70	14,00	10,70	8,00	6,00	5,00	4,00
2.4.	Río Lontué	47,60	75,30	124,10	99,20	54,50	31,70	31,70	38,60
2.5.	Río Maule 2a. Sección	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
2.6.	Río Claro 2a. Sección	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,00	2,00
2.7.	Otros recursos:								
2.7.1.	Estero La Gloria	0,20	0,25	0,25	0,10	0,07	0,03	0,02	0,02
2.7.2.	Estero Tricahue	0,20	0,25	0,25	0,10	0,07	0,03	0,02	0,02
2.7.3.	Estero Auquil	0,16	0,22	0,22	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
2.7.4.	Estero Teatinos	0,45	0,45	0,26	0,15	0,12	0,08	0,06	0,04
2.7.5.	Estero Perquin	6,47	6,47	6,47	6,47	6,47	5,17	3,54	1,94
3.	<u>Subcuenca 03</u>				-				
3.1.	Río Putagán 2a. Sección	17,40	10,40	8,40	7,10	5,80	5,20	6,60	9,60
4.	<u>Subcuenca 04</u>				-				
4.1.	Río Achibueno 1a. Sección	43,10	43,10	37,70	28,20	17,70	11,20	7,80	8,50
4.2.	Río Achibueno 2a. Sección	37,00	28,30	24,60	19,20	6,70	2,00	2,00	13,70
4.3.	Río Putagán 1a. Sección	3,40	2,98	2,37	1,61	0,74	0,38	0,38	0,50
4.4.	Río Rari	0,32	0,28	0,22	0,16	0,07	0,04	0,04	0,04
4.5.	Canal Melado	19,00	18,00	17,50	17,00	16,50	16,00	14,00	10,00
4.6.	Río Liguay	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
5.	<u>Subcuenca 05</u>								
5.1	Río Longaví 1a. Sección	38,00	40,00	32,00	22,00	23,00	18,00	11,00	7,00

CAUDALES MENSUALES DISPONIBLES PARA UN AÑO COMPARATIVAMENTE SECO
EN LOS CAUCES DE LA CUENCA DEL RIO MAULE.

N°	NOMBRE DEL CAUCE	C A U D A L M E N S U A L m ³ /s							
		S	O	N	D	E	F	M	A
6.	<u>Subcuenca 06</u>								
6.1.	Río Longaví 2a. Sección	34,70	32,90	18,00	10,20	1,70	0,39	0,52	6,23
7.	<u>Subcuenca 07 - 08</u>								
7.1.	Río Perquillauquén	35,00	31,20	19,00	9,80	4,00	3,80	2,00	2,60
7.2.	Río Ñiquén	0,60	0,40	0,25	0,20	0,20	0,18	0,16	0,14
7.3.	Río Cato	2,10	1,70	0,60	0,50	0,20	0,20	0,30	0,20
8.	<u>Subcuenca 09 - 10 y 11</u>								
8.1.	Río Purapel	2,69	1,17	0,53	0,31	0,13	0,09	0,11	0,21
8.2.	Río y embalse Tutuvén	0,70	1,00	1,34	1,75	2,04	1,35	0,99	0,69

SISTEMA DIGUA - DISPONIBILIDADES MENSUALES DE AGUA.

Recursos Río Perquil.				Sup. Riego		Balance Hídrico	
MES	H.y SG (1) m ³ /s	Río Perq. m ³ /s	Sobran_ te m ³ /s	Tasa Estim. l/s/há	Necesi_ dades de 23.000hás m ³ /s	Super_ avit m ³ /s	Déficit que su- ple el embalse m ³ /s
S	0.95	35.0	34.05	0.18	4.07	29.98	-
O	2.85	31.2	28.35	0.48	11.16	17.19	-
N	5.10	19.0	13.90	0.80	18.40	-	4.50
D	6.90	9.8	2.90	1.02	23.44	-	20.54
E	3.10	4.0	0.90	1.09	25.02	-	24.12
F	2.81	3.8	0.99	1.00	23.16	-	22.13
M	1.47	2.0	0.53	0.50	11.41	-	10.88
A	0.38	2.6	2.22	0.14	3.17	-	0.95
Total m ³ /s/mes							83.12

(1) H y SG, denominan a las demandas de los sectores Huenutil y San Gregorio.

DOTACIONES UNITARIAS ACTUALES DE LOS CAUCES NATURALES DE LA CUENCA DEL RIO MAULE.

N°	NOMBRE DEL CAUCE			D O T A C I O N		M E N S U A L		(l/s/acción)	
		S	O	N	D	E	F	M	A
1	Río Maule	2,740	3,460	4,710	3,830	2,190	1,300	0,850	0,970
2	Canal Maule Norte	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,200	0,830	0,450
3	Río Claro 1a. Sección	0,065	0,088	0,105	0,080	0,080	0,060	0,050	0,040
4	Río Lontué	428,000	680,000	1.110,000	892,000	490,000	286,000	286,000	257,000
5	Estero Perquin	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,800	0,550	0,300
6	Río Putagán 2a. Sección	3,100	1,900	1,500	1,300	1,000	0,900	1,200	1,700
7	Río Achibueno 1a. Sección	3,200	3,200	2,800	2,100	1,300	0,800	0,600	0,600
8	Río Achibueno 2a. Sección	12,400	9,500	8,200	6,400	2,300	0,700	0,700	4,600
9	Río Melado	14,000	13,200	13,000	12,500	12,100	12,000	10,300	7,400
10	Río Longaví 1a. Sección	1,810	1,920	1,530	1,050	1,100	0,860	0,520	0,330
11	Río Perquillauquén	47,700	42,800	26,000	13,400	5,400	5,200	2,750	3,550
12	Canal Melozal	0,300	0,950	1,370	1,500	1,500	1,200	0,830	0,450
13	Sistema Tutuvén	0,032	0,464	0,620	0,810	0,945	0,628	0,469	0,318

DOTACIONES UNITARIAS ACTUALES DE LOS CAUCES NATURALES DE LA CUENCA DEL RIO MAULE.

N°	NOMBRE DEL CAUCE			D O T A C I O N		M E N S U A L		(l/s/acción)	
		S	O	N	D	E	F	M	A
1	Río Maule	2,740	3,460	4,710	3,830	2,190	1,300	0,850	0,970
2	Canal Maule Norte	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,200	0,830	0,450
3	Río Claro 1a. Sección	0,065	0,088	0,105	0,080	0,080	0,060	0,050	0,040
4	Río Lontué	428,000	680,000	1.110,000	892,000	490,000	286,000	286,000	257,000
5	Estero Perquin	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,800	0,550	0,300
6	Río Putagán 2a. Sección	3,100	1,900	1,500	1,300	1,000	0,900	1,200	1,700
7	Río Achibueno 1a. Sección	3,200	3,200	2,800	2,100	1,300	0,800	0,600	0,600
8	Río Achibueno 2a. Sección	12,400	9,500	8,200	6,400	2,300	0,700	0,700	4,600
9	Río Melado	14,000	13,200	13,000	12,500	12,100	12,000	10,300	7,400
10	Río Longaví 1a. Sección	1,810	1,920	1,530	1,050	1,100	0,860	0,520	0,330
11	Río Perquillauquén	47,700	42,800	26,000	13,400	5,400	5,200	2,750	3,550
12	Canal Melozal	0,300	0,950	1,370	1,500	1,500	1,200	0,830	0,450
13	Sistema Tutuvén	0,032	0,464	0,620	0,810	0,945	0,628	0,469	0,318

CAUDALES CAPTADOS ACTUALMENTE POR SUBCUENCA
Y POR EL TOTAL DE LA CUENCA DEL RIO MAULE.

Mes	S	O	N	D	E	F	M	A
Sub Cuenca	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
01	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.82	1.79	1.80
02	163.78	191.24	238.22	205.26	147.77	104.97	76.41	63.22
03	90.55	110.85	149.97	121.46	69.93	41.88	28.08	32.41
04	106.70	95.82	84.65	67.57	42.96	30.09	26.98	37.93
05	19.74	20.01	17.33	13.88	13.99	11.84	9.16	6.30
06	70.77	69.47	43.61	26.90	15.31	10.61	6.82	12.77
07-08	39.44	35.49	27.64	33.26	31.17	28.31	14.39	4.55
09	1.93	5.71	8.00	8.00	8.00	8.00	5.63	2.61
10	-	-	-	-	-	-	-	-
11	0.07	1.00	1.34	1.75	2.04	1.35	0.99	0.69
TOTAL CUENCA	494.96	531.57	572.74	480.06	333.15	238.87	170.25	162.28

CUADRO N° VI.B.3-5

SUBCUENCA 01 (CLARO NOROESTE)

CAUDALES CAPTADOS POR AGRUPACION DENTRO DE LA SUBCUENCA.

Agrupación	S	m ³ /s						
		O	N	D	E	F	M	A
01-001	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.12	0.09	0.10
01-005	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40
01-006	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
01-007	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
TOTALES	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.82	1.79	1.80

CUADRO N° VI.B.3-6

SUBCUENCA 02 (MAULE NORTE)

CAUDALES CAPTADOS POR AGRUPACION DENTRO DE LA SUBCUENCA.

Agrupación	S	m ³ /s						
		O	N	D	E	F	M	A
2 A	7.15	9.69	13.04	10.61	7.91	5.53	4.70	3.71
2 B	10.37	11.62	15.34	13.12	10.44	7.73	6.04	4.24
2 C	8.66	11.70	16.03	13.24	8.33	5.66	4.84	3.74
2 D	6.94	6.94	6.94	6.94	6.94	5.55	3.82	2.08
2 E	23.87	23.87	23.87	23.87	23.87	20.49	16.26	12.04
2 F	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.00	2.00
2 G	42.42	51.50	67.26	56.16	35.48	22.69	15.05	14.60
2 H	47.64	56.13	70.89	60.50	41.13	27.56	18.42	16.04
2 I	11.64	14.70	20.01	16.27	9.30	5.52	3.61	4.12
2 J	0.69	0.74	0.83	0.77	0.65	0.59	0.56	0.57
2 K	0.45	0.45	0.26	0.15	0.12	0.08	0.06	0.04
2 L	0.45	0.40	0.25	0.13	0.10	0.07	0.05	0.04
TOTALES	163.78	191.24	238.22	205.26	147.77	104.97	76.41	63.22

SUBCUENCA 03 (MAULE SUR)

CAUDALES CAPTADOS POR AGRUPACION DENTRO DE LA SUBCUENCA.

Agrupación	S	m ³ /s						
		O	N	D	E	F	M	A
3 A	34.82	43.49	59.33	48.01	27.53	16.34	10.68	12.19
3 B	8.09	10.10	13.78	11.15	6.40	3.80	2.49	2.83
3 C	15.44	19.29	26.31	21.29	12.21	7.25	4.74	5.41
3 D	15.68	19.58	26.72	21.62	12.39	7.36	4.81	5.49
3 E	4.79	5.98	8.15	6.60	3.78	2.25	1.47	1.68
3 F	8.20	10.24	13.97	11.31	6.48	3.85	2.52	2.87
3 G	3.53	2.17	1.71	1.48	1.14	1.03	1.37	1.94
TOTALES	90.55	110.85	149.97	121.46	69.93	41.88	28.08	32.41

SUBCUENCA 04 (PUTAGAN - ACHIBUENO)

CAUDALES CAPTADOS POR AGRUPACION DENTRO DE LA SUBCUENCA.

Agrupación	m ³ /s							
	S	O	N	D	E	F	M	A
4 A	5.28	4.70	4.21	3.58	2.86	2.59	2.26	1.80
4 B	6.81	6.67	6.37	5.48	5.00	4.84	4.17	3.09
4 C	38.85	33.24	29.02	23.49	13.60	9.38	9.93	17.85
4 D	3.90	3.90	3.42	2.58	1.62	1.01	0.77	0.75
4 E	27.10	23.06	20.11	15.60	7.64	4.00	3.32	8.57
4 F	4.13	3.98	3.75	3.32	2.87	2.61	2.20	1.66
4 G	13.96	13.60	11.87	8.99	5.69	3.64	2.77	2.68
4 H	5.12	5.12	4.48	3.36	2.78	1.28	0.96	0.96
4 I	1.55	1.55	1.42	1.17	0.90	0.74	0.60	0.49
TOTALES	106.70	95.82	84.65	67.57	42.96	30.09	26.98	37.93

CUADRO N° VI.B.3-9

SUBCUENCA 05 (LONGAVI NORTE)

CAUDALES CAPTADOS POR AGRUPACION DENTRO DE LA SUBCUENCA.

Agrupación	S	O	N	m^3/s D	E	F	M	A
5 A	12.24	12.45	10.69	8.38	8.48	6.87	5.35	3.65
5 B	7.50	7.52	6.64	5.50	5.51	4.97	3.81	2.65
TOTALES	19.74	20.01	17.33	13.88	13.99	11.84	9.16	6.30

CUADRO N° VI.B.3-10

SUBCUENCA 06 (LONGAVI SUR)

CAUDALES CAPTADOS POR AGRUPACION DENTRO DE LA SUBCUENCA.

Agrupación	S	O	N	m^3/s D	E	F	M	A
6 A	50.81	48.28	26.72	15.30	3.17	1.13	1.09	9.12
6 B	2.32	2.46	1.97	1.35	1.42	1.10	0.67	0.43
6 C	7.22	7.66	6.11	4.20	4.39	3.43	2.07	1.32
6 D	2.73	2.90	2.32	1.59	1.66	1.30	0.78	0.50
6 E	2.79	2.97	2.36	1.62	1.70	1.33	0.80	0.51
6 F	4.90	5.20	4.13	2.84	2.97	2.32	1.41	0.89
TOTALES	70.77	69.47	43.61	26.90	15.31	10.61	6.82	12.77

CUADRO N° VI.B.3-11

SUBCUENCA 07 - 08 (DIGUA - PERQUILAUQUEN - FIQUEN)
CAUDALES CAPTADOS POR AGRUPACION DENTRO DE LA SUBCUENCA.

Agrupación	m ³ /s							A
	S	O	N	D	E	F	M	
7 A	0.95	2.85	5.10	6.90	3.10	2.81	1.47	0.38
7 B	0.60	0.40	0.25	0.20	0.20	0.18	0.16	0.14
7 C	3.89	3.89	3.89	2.72	2.85	2.20	1.35	0.86
7 D	34.00	28.35	18.40	23.44	25.02	23.12	11.41	3.17
TOTALES	39.44	35.49	27.64	33.26	31.17	28.31	14.39	4.55

CUADRO N° VI.B.3-12

SUBCUENCA 09 (MELOZAL)
CAUDALES CAPTADOS POR AGRUPACION DENTRO DE LA SUBCUENCA.

Agrupación	m ³ /s							A
	S	O	N	D	E	F	M	
TOTALES	1.93	5.71	8.00	8.00	8.00	8.00	5.63	2.61

SUBCUENCA 11 (CAUQUENES)

CAUDALES CAPTADOS POR AGRUPACION DENTRO DE LA SUBCUENCA.

		m^3/s						
Agrupación	S	O	N	D	E	F	M	A
TOTALES	0.07	1.00	1.34	1.75	2.04	1.35	0.99	0.69

VI.C.- SITUACION DE RIEGO ACTUAL

- 1.- Metodología**
- 2.- Tasas de riego**
- 3.- Pérdidas en los canales**
- 4.- Superficies regadas en situación auxiliar**
- 5.- Superficies regadas actualmente**

VI.C.1.- METODOLOGIA

La materia que se analiza en esta sección es la del uso actual del agua, tanto en lo que se refiere a la localización y evaluación de las superficies que actualmente están en riego como a las condiciones en que se efectúa éste.

Para llegar a determinar esta situación actual se pasó por una situación teórica, denominada auxiliar, que constituye una situación de desarrollo que permitió darse el marco fundamental de referencia, a partir del cual se elaboraron las soluciones del problema general que planteaba el riego de la cuenca, como son el establecimiento de las direcciones y montos aproximados de los flujos de agua, el diseño del modelo de simulación y el predimensionamiento de los embalses.

Al término de la determinación de la situación actual y de la situación auxiliar, se tuvo por primera vez una visión global aproximada de lo que ocurría en la cuenca desde el punto de vista del riego, cosa que ocurrió en las primeras etapas del estudio.

El desarrollo y la secuencia en que se programó el estudio general, exigían un diagnóstico rápido de la situación de riego actual que fijara por lo menos el orden de magnitud de los problemas existentes. Esto obligó a elaborar una metodología especial, que por razones cronológicas era imposible que se fundara en datos definitivos, como fue por ejemplo el aspecto hidrológico, pero que tomando como puntos de partida datos aproximados, permitiera echar las bases para una primera aproximación a la solución del problema. Resultado de ello fue que se llegó a cifras, que en realidad son aproximaciones a lo que ocurre actualmente, pero que cumplieron plenamente con su objetivo y que no tiene sentido rectificarlas con los datos básicos definitivos, puesto que de ellas no se deriva ni una sola conclusión de tipo económico, ni de obras por construir. En efecto, los ingresos agrícolas actuales no se han calculado a partir de las superficies que se han determinado como regadas actualmente, sino de datos censales y los costos de obras y de desarrollo de la red de riego se han calculado a partir de las cantidades físicas medidas al efectuar el inventario de las obras. Ninguno de éstos tiene relación directa con la fijación de los porcentajes de suelos regados, ni con las cantidades de éstos que se riegan en primavera o en forma permanente, o bien, dicho en general, con lo que se ha llamado situación de riego.

Teniendo presente estas consideraciones se describe a continuación la metodología seguida.

Debido a que no existen estadísticas sistemáticas que permitan determinar la superficie regada actualmente en la cuenca con un determinado grado de probabilidad, ha sido necesario elaborar una metodología de cálculo indirecta, que apoyándose en datos conocidos aunque provisorios, permita llegar a ciertas conclusiones. Como se decía anteriormente, a través de la metodología seguida, se llega a cifras que darán solamente un orden de magnitud de lo que ocurre

actualmente , pero que en todo caso darán elementos de comprobación de los datos proporcionados por los censos. En efecto, estos últimos reflejan situaciones puntuales (la del año en que se realizó el censo) y requieren de una cierta comprobación antes de considerarlas representativas de una determinada situación hidrológica.

Fundamentalmente, la metodología empleada consiste en determinar una situación de riego teórica que se ha denominado " auxiliar " a partir de los recursos actuales y de las demandas potenciales de los terrenos posibles de regar. Establecida esta situación auxiliar, se obtiene la de riego actual aplicando coeficientes de modificación a la primera, que permiten acercarse a la situación real existente hoy día.

En este análisis, la situación auxiliar tiene una semejanza con la básica, distinguiéndose de ésta precisamente por el carácter provisorio de los datos que la constituyen en lo que se podría decir es una primera aproximación del problema. En este proceso de aproximaciones y ratificando lo dicho anteriormente, no tiene sentido el modificar las bases de cálculo, puesto que las bases definitivas son las que dan origen a la solución definitiva, que es la situación de riego básico determinada por el modelo de simulación . Estas consideraciones son las que permiten utilizar en el cálculo de la situación auxiliar, estadísticas fluviométricas, rotaciones de cultivos, evapotranspiraciones, tasas de cultivo, eficiencias y en general una serie de datos de carácter provisorio, que se justifican como primera aproximación en un momento del desarrollo del estudio, donde de acuerdo a las secuencias del proyecto, era imposible tener datos definitivos.

Ya que se ha hablado de semejanza entre la situación de riego auxiliar y la básica ,es conveniente agregar una diferencia entre ambas, que en cierto modo las hace no comparables en cuanto a sus resultados. Esta consiste en la determinación de la situación auxiliar, para la cual los recursos considerados se ajustan exactamente en su distribución, a los derechos de agua que poseen actualmente las áreas analizadas, sin considerar una redistribución de éstos de acuerdo a las demandas. En cambio, al determinarse la situación básica por el modelo de simulación, se ha hecho tabla rasa de la distribución actual de las aguas, asignándose libremente los recursos de acuerdo a las demandas planteadas en el modelo. En otras palabras, la situación de riego básico lleva implícita una redistribución racional de las aguas, cosa que no ocurre en la auxiliar.

Para efectuar el balance hídrico entre recursos y demandas en la situación auxiliar, se consideraron los recursos por agrupaciones de riego, determinados en el subcapítulo VI.B.3.4 de este informe. Para la determinación de las demandas, se supuso mejoras en las eficiencias de riego, perfecto aprovechamiento de los derrames,

que es precisamente la condición que define las agrupaciones de riego, rotaciones medias de cultivos apropiadas a los terrenos de que se trata, y evapotranspiraciones provisionales calculadas de acuerdo al método de Jensen y Haise.

La situación auxiliar, arroja para las agrupaciones analizadas la situación de riego mes a mes. Como ésta es variable a través del año, ella se ha expresado de un modo simplificado, reuniéndose los terrenos regados en dos grandes grupos: los regados en forma "permanente", es decir con recursos suficientes para el riego durante toda la temporada de riego; y los regados en "primavera", que serían los que tienen recursos sólo hasta el 1° de Diciembre de cada año agrícola.

Establecida la situación de riego auxiliar, se ha calculado la situación de riego actual aplicando coeficientes de reducción a la eficiencia del riego, en base a consideraciones sobre el estado de cada subcuenca en lo relativo a aquellos sectores que afectan la eficiencia del riego, como son la regulación nocturna, el estado de la red de recuperaciones de derrames, las técnicas de riego utilizadas y la existencia de elementos adecuados de distribución de las aguas. De la ponderación de estos factores se ha determinado un coeficiente de reducción general de la eficiencia, que aplicado a las tasas de riego, permite calcular las demandas en situación actual. Ahora bien, en base a estas nuevas demandas, se hace un segundo balance hídrico, que en este caso, entrega la situación actual de riego para cada una de las agrupaciones de riego, y a partir de éstas, para cada subcuenca.

A continuación se desarrollan cada uno de los puntos que permiten llegar a la determinación de la superficie regada actualmente.

VI.C.2.-TASAS DE RIEGO

INDICE DEL CAPITULO

VI.C.2. TASAS DE RIEGO (Situación auxiliar).

1. ROTACIONES SEGUN SUELOS

- 1.1. Rotación papera
- 1.2. Rotación maicera
- 1.3. Rotación maravillera
- 1.4. Rotación arrocer

2. EVAPOTRANSPIRACION

- 2.1. Evapotranspiración potencial (ET_o)
- 2.2. Coeficientes de cultivo "k"
- 2.3. Evapotranspiraciones

3. EFICIENCIAS DE RIEGO

4. TASAS DE RIEGO POR ROTACIONES

Para determinar las tasas de riego fundamentales, es decir aquellas que no están modificadas por las pérdidas de conducción, es necesario analizar tres aspectos diferentes. Estos son: las rotaciones de cultivos, la evapotranspiración y las eficiencias de riego, a partir de los cuales se determinan las tasas de riego.

1. ROTACIONES SEGUN SUELOS.

Las rotaciones de cultivo están determinadas por el tipo de suelo de que se trate. Cabe hacer notar que al analizar la situación de riego actual y la auxiliar, las rotaciones que se han considerado son las medias que se han estimado que se realizarán en el caso de que se hiciera un aprovechamiento racional de los recursos.

Es necesario tener en cuenta al respecto, que las posibles variaciones de los cultivos que componen la rotación tienen una incidencia pequeña sobre la tasa de riego, variando ésta en porcentajes del orden de un $\pm 3\%$. Si se considera que cualquiera de los factores que deben fijarse para el cálculo de la tasa, como serían: el coeficiente K_c o la eficiencia, tiene aproximaciones mucho más groseras que la cifra señalada, se tendrá que desde el punto de vista de la demanda, un mayor afinamiento de los cultivos no tiene mayores repercusiones prácticas, para los efectos que se pretenden.

Se han distinguido cuatro rotaciones diferentes según los suelos de que se trate.

1.1. Rotación papera.

Apta para suelos de capacidad de uso: I-1a, II-1a, II-2a y II-3a. Es una rotación apropiada para cultivos exigentes en suelo. El porcentaje de frutales es relativamente pequeño. Los porcentajes son:

Superficie	(%)
- Frutales y viñas	15
- Sometida a rotación	<u>85</u>
Total	100

La rotación de la superficie sometida a ella es:

Año	Cultivo
1°	Papas
2°	Remolacha
3°	Frejoles y Maíz
4°	Trigo - Pradera
5°	Pradera
6°	Pradera

La incidencia porcentual de estos cultivos en el conjunto será:

Cultivo	(%)
Frutales	7,5
Viñas	7,5
Papas	14,0
Remolacha	14,0
Frejoles	7,5
Maíz	7,5
Trigo - Pradera	14,0
Pradera	28,0
TOTAL	100,0

1.2. Rotación maicera.

Apta para suelos de capacidad de uso: III-2a y III-3a. Es una rotación apropiada para cultivos menos exigentes pero que admiten un mayor porcentaje de frutales y viñas. Los porcentajes son:

Superficie	(%)
- Frutales y viñas	20
- Sometidas a rotación	80
TOTAL	100

La rotación de la superficie sometida a ella es:

Año	Cultivo
1°	Maíz y Frejoles
2°	Trigo - Pradera
3°	Pradera
4°	Pradera
5°	Pradera

La incidencia porcentual de estos cultivos en el conjunto será:

Cultivo	%
Frutales	10.0
Viñas	10.0
Maíz	8.0
Frejoles	8.0
Trigo - Pradera	16.0
Pradera	48.0
TOTAL	100.0

1.3. Rotación maravillera.

Apta para suelos de capacidad de uso: IV-3a. y IV-4a. Es una rotación para cultivos poco exigentes, orientada fundamentalmente a la pradera. El porcentaje de terrenos ocupados en frutales y viñas es pequeño. Los porcentajes son:

Superficie	%
Frutales y viñas	10
Sometida a rotación	90
TOTAL	100

La rotación de la superficie sometida a ella es:

Año	Cultivo
1°	Maravilla y Frejoles
2°	Trigo - Pradera
3°	Pradera
4°	Pradera
5°	Pradera

La incidencia porcentual de los cultivos en el conjunto será:

Cultivos	(%)
Frutales	5,0
Viñas	5,0
Maravilla	9,0
Frejoles	9,0
Trigo - Pradera	18,0
Pradera	54,0
TOTAL	100,0

1.4. Rotación arrocerá.

Es apropiada para suelos pesados con mal drenaje, causado tanto por las deficientes condiciones de estructura del suelo como por la baja permeabilidad del subsuelo, debido a su alto contenido de arcilla.

Es una rotación que combina el arroz con la pradera. No son recomendables las plantaciones frutales. Los tipos de suelos aptos para esta rotación, se indican en la tabla siguiente:

Serie Suelos		Capacidades de uso			
Quella	QUL	III _w	-	IV _w	- IV _{sw}
Unicavén	UNI	III _w	-	IV _w	- IV _{sw}
Palmilla	PAL	III _w	-	IV _w	- IV _{sw}
Parral	PRR		-	IV _w	- IV _{sw}
Curipeumo	CUR	III _w	-	IV _w	- IV _{sw}
Huencuecho	HCH	III _w	-	IV _w	- IV _{sw}
San Rafael	SRF	III _w	-	IV _w	- IV _{sw}
Villaseca	VIC	III _w	-	IV _w	- IV _{sw}

Se han considerado dos alternativas de rotación arroceras, a las que se les ha asignado un coeficiente de incidencia de un 50% a cada una. Ellas son:

- Rotación arroceras A.

Año	Cultivo
1°	Arroz
2°	Barbecho
3°	Trigo-pasto (Alternat. Avena - pasto)
4°	Pasto
5°	Pasto
6°	Pasto

- Rotación arroceras B.

Año	Cultivo
1°	Arroz
2°	Barbecho
3°	Arroz
4°	Barbecho
5°	Trigo - pasto (Alternat. Avena - pasto)
6°	Pasto
7°	Pasto
8°	Pasto
9°	Pasto

Los porcentajes de cada uno de los cultivos en ambas rotaciones y los porcentajes de la rotación media, son los siguientes:

<u>ROTACION ARROCERA</u>			
Cultivo	A	B	Media
Arroz	16,67	22,21	20,0
Barbecho	16,67	22,21	20,0
Trigo - Pasto	16,66	11,12	14,0
Pasto	50,00	44,46	46,0
TOTAL	100,00	100,00	100,00

Los porcentajes de la rotación media final se han aproximado.

A continuación, en el cuadro N° VI.C.2-1, se resumen las rotaciones consideradas.

2.- EVAPOTRANSPIRACION.

Se denomina evapotranspiración o uso consumo de un cultivo a la suma de los consumos de agua efectuado por las plantas, (transpiración y creación de tejidos) y la evaporación del terreno sobre el cual se encuentra establecido el cultivo.

La determinación de la evapotranspiración, se hace a través de fórmulas empíricas, que toman los factores que inciden en ella. Hay gran variedad de fórmulas, pero todas ellas hacen depender la evapotranspiración de los mismo grandes factores. El primero es el clima que se expresa en lo que se llama "la evapotranspiración potencial" (ET_o); el segundo, es el cultivo específico de que se trate y el grado de desarrollo en que se encuentre. Este último factor se expresa en un coeficiente "K", propio de cada cultivo y variable a través de los meses. La fórmula general es:

$$ET = K \cdot ET_o$$

donde "ET" es la evapotranspiración mensual real; "K" el coeficiente mensual propio del cultivo y "ETo" la evapotranspiración potencial mensual.

2.1. Evapotranspiración potencial (ETo).

Se usó para el cálculo de la evapotranspiración potencial el método de Jensen y Haise, el cual se aplicó a las estaciones climáticas de Talca y Linares. El valor de cálculo fue el promedio de ambas estaciones.

El detalle sobre como se utiliza este método se encuentra en el capítulo VI.D.1 del presente informe.

Los valores adoptados para ETo, son los que aparecen en el cuadro VI.C.2-2.

2.2. Coeficientes de cultivo "K".

En esta etapa se utilizó directamente la metodología que se propone en el Boletín N° 24 de la F.A.O.

En el capítulo VI.D.1 se detalla esta metodología.

Los valores adoptados para "K" aparecen en el cuadro N° VI.C.2-3.

2.3. Evapotranspiraciones (ET).

La evapotranspiración "ET" se calcula multiplicando la evapotranspiración potencial (ETo) por el coeficiente "K", de modo que se cumple la relación:

$$ET = K \times ETo$$

Las evapotranspiraciones de los cultivos, expresadas en lts/seg/há se indican en el cuadro N° VI.C.2-4.

Aplicando las evapotranspiraciones de los cultivos que aparecen en el cuadro N° VI.C.2-4, a las rotaciones propuestas de acuerdo al porcentaje de incidencia de cada uno de ellos se tienen las evapotranspiraciones por rotación, expresadas tanto en lt/seg/há como en m³/há/mes. (cuadro N° VI.C.2-5).

3.- EFICIENCIAS DE RIEGO.

Un análisis detallado de las eficiencias de riego, debería consultar el efecto de mejoramiento que representa la utilización de los derrames superiores en el riego de las áreas inferiores. Debido a que el análisis hecho está orientado sólo a fijar órdenes de magnitud de las superficies regadas, se hizo una simplificación del problema, que consistió en estudiar la situación de riego para las agrupaciones de zonas y adoptar una eficiencia media, común a todas ellas. Como ya se dijo en otra parte de este informe, éstas son unidades territoriales mayores que abarcan varias zonas que forman entre ellas un sistema racional de recuperaciones. Esta premisa permite tomar una eficiencia media común y simple, la cual se fijó, para la situación auxiliar, en un 60% dentro de la cual se incluyen todas las recuperaciones internas que se producen dentro de cada agrupación. La eficiencia definitiva se trata en el subcapítulo VI.D.1.

4.- TASAS DE RIEGO POR ROTACIONES.

Considerando por una parte las evapotranspiraciones dadas (cuadro N° VI.C.2-5) y la eficiencia presupuesta, y por otra los porcentajes de incidencia de cada cultivo dentro de cada rotación, se obtienen las tasas de riego medias por rotación. (Cuadro N° VI.C.2-6).

ROTACIONES EN SITUACION DE RIEGO ACTUAL,
(% INCIDENCIA)

Cultivo	Papera (c.u.I y II)	Maicera (c.u. III)	Maravi- llera c.u.IV	Arrocera A c.u. IV Arroceros	Arrocera B c.u. IV Arroceros	Arrocera media
Frutales	7,5	10,0	5,0	-	-	-
Viñas	7,5	10,0	5,0	-	-	-
Papas	14,0	-	-	-	-	-
Remolacha	14,0	-	-	-	-	-
Frejoles	7,5	8,0	9,0	-	-	-
Maíz	7,5	8,0	-	-	-	-
Trigo-pasto	14,0	16,0	18,0	16,66	11,12	14,00
Pasto	28,0	48,0	54,0	50,00	44,46	46,00
Maravilla	-	-	9,0	-	-	-
Barbecho	-	-	-	16,67	22,21	20,00
Arroz	-	-	-	16,67	22,21	20,00
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

VALORES MENSUALES DE LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL.

Mes	ETo (mm/mes)		ETo Promedio	
	Talca	Linares	mm/mes	lt/seg/há
S	71,3	48,6	60,0	0,231
O	103,6	71,3	87,5	0,338
N	153,4	114,9	134,2	0,518
D	193,4	146,7	170,1	0,656
E	201,6	161,6	181,6	0,701
F	189,8	151,8	170,8	0,659
M	122,1	94,9	108,5	0,419
A	73,4	52,3	62,9	0,243
TOTAL	1.108,6	642,1	975,6	3,765

VALORES DEL COEFICIENTE "K".

Cultivo	VALORES DE KC								
	A	S	O	N	D	E	F	M	A
Frejoles	-		-	0.24	0.73	1.09	0.75	-	-
Maíz	-		0.21	0.55	0.98	1.09	0.88	0.19	-
Maravilla	-		0.20	0.57	1.02	1.07	0.66	-	-
Papas	-		0.20	0.51	0.95	1.09	0.98	-	-
Remolacha	-		0.28	0.55	0.94	1.10	1.05	0.85	0.23
Trigo Inv.	0.54	0.92	1.06	0.92	0.46	-	-	-	-
Arroz	-	0.73	1.10	1.15	1.26	1.26	1.11	-	-
Trigo Pasto	-	0.71	1.11	1.09	0.66	0.51	0.68	0.89	0.60
Trigo Primav.	-	0.42	0.97	1.09	0.92	0.22	-	-	-
Trébol	-	0.51	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	0.51
Viñas	-		0.24	0.57	0.65	0.65	0.65	0.60	-
Frutales	-		0.48	1.07	1.17	1.17	1.17	1.12	-

VALORES MENSUALES DE LA EVAPOTRANSPIRACION.

Cultivo	ET MENSUAL (lts/s/há.)							
	S	O	N	D	E	F	M	A
Frejoles	-	-	0.12	0.48	0.76	0.49	-	-
Maíz	-	0.07	0.28	0.64	0.76	0.58	0.08	-
Maravilla	-	0.07	0.30	0.67	0.75	0.43	-	-
Papas	-	0.07	0.32	0.62	0.76	0.65	0.11	-
Remolacha	-	0.09	0.28	0.62	0.77	0.69	0.36	0.05
Trigo Inv.	0.21	0.31	0.55	0.30	-	-	-	-
Trigo Primav.	0.10	0.33	0.56	0.60	0.15	-	-	-
Arroz	0.17	0.37	0.60	0.83	0.88	0.73	-	-
Trigo Pasto	0.16	0.37	0.56	0.43	0.36	0.45	0.37	0.15
Pasto	0.12	0.34	0.53	0.67	0.71	0.67	0.43	0.12
Viñas	-	0.08	0.30	0.43	0.46	0.43	0.25	-
Frutales	-	0.16	0.55	0.77	0.82	0.77	0.47	-

EVAPOTRANSPIRACION POR ROTACIONES EXPRESADAS
EN lt/s/há y EN m³/s/mes.

Rotación	ET MENSUAL (lt/seg/há)								Total.
	S	O	N	D	E	F	M	A	
Papera	0.056	0.196	0.398	0.596	0.676	0.610	0.297	0.062	2,891
Maicera	0.083	0.256	0.462	0.601	0.651	0.601	0.343	0.083	3,080
Maravillera	0.094	0.272	0.467	0.603	0.651	0.588	0.334	0.093	3,102
Arrocera	0.111	0.286	0.442	0.534	0.556	0.519	0.249	0.077	2,774

Rotación	ET MENSUAL (m ³ /há/mes.)								Total
	S	O	N	D	E	F	M	A	
Papera	145	508	1,032	1,545	1,756	1,581	770	161	7,498
Maicera	215	664	1,198	1,558	1,687	1,558	867	215	7,962
Maravillera	244	705	1,210	1,563	1,687	1,524	866	241	8,040
Arrocera	288	741	1,146	1,384	1,441	1,345	645	200	7,190

Nota: La rotación arroceras es inferior a las otras porque contempla un 20% de barbecho que no consume agua.

TASAS DE RIEGO POR ROTACIONES EXPRESADAS EN
lt/s/há y m³/s/mes.

Rotación	Tasa de riego mensual (mm/mes)								Total
	S	O	N	D	E	F	M	A	
Papera	0,094	0,326	0,664	0,994	1,127	1,016	0,495	0,104	4,820
Maicera	0,138	0,426	0,770	1,001	1,085	1,002	0,572	0,138	5,132
Maravillera	0,156	0,453	0,779	1,005	1,085	0,980	0,557	0,155	5,170
Arrocera	0,195	0,476	0,736	0,890	0,927	0,865	0,415	0,129	4,623

Rotación	Tasa de riego mensual (m ³ /há/mes)								Total
	S	O	N	D	E	F	M	A	
Papera	244	845	1,721	2,576	2,921	2,633	1,283	270	12,493
Maicera	358	1,104	1,995	2,595	2,812	2,597	1,483	358	13,302
Maravillera	404	1,174	2,019	2,605	2,812	2,540	1,444	402	13,400
Arrocera	480	1,234	1,908	2,307	2,403	2,242	1,076	334	11,984

VI.C.3.-PERDIDAS EN LOS CANALES

INDICE DEL CAPITULO

VI.C.3. PERDIDAS EN LOS CANALES.

1. SUPERFICIES REGABLES CLASIFICADAS SEGUN LAS CARACTERISTICAS FILTRANTES DE LOS SUELOS.
2. PERDIDAS POR CONDUCCION.
3. PERDIDAS POR DISTRIBUCION.
4. COEFICIENTES DE PERDIDA O DE DEMANDA.

Se consideraron dos tipos de pérdidas en los canales: las por conducción y las por distribución. Las primeras son las que se producen en el canal que conduce las aguas a la zona, en el tramo que va desde la fuente de agua (río o canal matriz), hasta el punto de entrada de la zona. Las segundas son las que se producen en los canales que forman la red de distribución de las aguas dentro de la zona regada.

Para analizar estas pérdidas se hizo una clasificación de suelos de acuerdo a sus características filtrantes. Según sean éstas, serán las pérdidas en los canales excavados en los correspondientes tipos de suelos.

Las pérdidas se expresan finalmente en un coeficiente total de pérdidas o coeficiente de demanda, igual al producto de los coeficientes parciales de pérdidas por distribución y conducción. Este coeficiente, al multiplicar las tasas de riego propias de cada rotación, da la tasa en bocatoma, en base a la cual deben calcularse las demandas.

1. SUPERFICIES REGABLES CLASIFICADAS SEGUN LAS CARACTERISTICAS FILTRANTES DE LOS SUELOS.

La clasificación usada, dividió la superficie regable en cinco categorías determinadas (A, B, C, D y E) de acuerdo a factores propios, relativos a las pérdidas por filtración.

La definición que se dió de las categorías fue la siguiente:

Categoría	C A R A C T E R I S T I C A S			
	Produndidad	Textura	Drenaje	Subsuelo
A	Delgado a Media	Media a gruesa	Bueno a excesivo	Permeable
B	Media a profundo	Media	Lento a bueno	Permeable
C	Media a profundo	Fina	Detenido	Permeable
D	Media	Media	Lento	Impermeable
E	Variable de delgado a profundo	Fina	Detenido	Impermeable

La clasificación se hizo para cada una de las zonas y agrupaciones de riego. De acuerdo al porcentaje de incidencia de cada tipo de suelo dentro de ellas se calculó la pérdida aplicando la metodología y los valores que se indican en el próximo subcapítulo. (Ver cuadros N° VI.C.3-1 al VI.C.3-7).

2. PERDIDAS POR CONDUCCION.

Como se dijo anteriormente, las pérdidas por conducción se consideraron sólo en el tramo que va desde la fuente de agua hasta la entrada de la zona.

Para ello se midió la longitud total del tramo, separándose cuando correspondía, las longitudes parciales de recorrido del canal, a través de suelos de distinta categoría. Para el cálculo de las pérdidas se utilizó la fórmula que dan las normas de proyecto

de la Dirección de Riego, que se expresó del siguiente modo:

$$\frac{Q_0}{Q_1} = e^{k \cdot l}$$

donde: Q_0 es el caudal al comienzo del tramo; Q_1 el que existe a una distancia " l " (kms) del comienzo y " k ", un coeficiente empírico propio del suelo por donde cruza el canal. De acuerdo a la clasificación hecha, a las cinco categorías de suelos se le asignaron los siguientes coeficientes:

Categoría	K
A	0,014
B	0,006
C	0,003
D	0,002
E	0,000

Los canales revestidos se consideran como formando parte de la categoría E, es decir, sin pérdidas.

3. PERDIDAS POR DISTRIBUCION.

Para la determinación de las pérdidas por distribución, se utilizaron los valores y la metodología empleada por el Ingeniero Esteban Doña, en el proyecto del canal Linares. La forma en que este consultor abordó el problema, fue suponer una red idealizada para el riego de una superficie de 10.000 hás. que le arrojó canales de longitud y caudal determinados. Aplicando las fórmulas de pérdidas por conducción a esta red y refiriendo la suma de las pérdidas al caudal entrante a la zona, se obtuvo un coeficiente de pérdidas por distribución.

Este procedimiento de cálculo de pérdidas se hizo para cada uno de los tipos de terreno de la clasificación adoptada. La pérdida media se obtiene ponderando el efecto de cada categoría, dentro del total.

Los coeficientes propuestos por el Ingeniero Doña para las diferentes categorías de suelos es la siguiente:

Categoría	Coeficiente pérdidas por distribución
A	1,20
B	1,15
C	1,10
D	1,05
E	1,00

4. COEFICIENTES DE PERDIDA O DE DEMANDA.

Tal como se dijo anteriormente, este coeficiente está formado por el producto de los de distribución y conducción.

El coeficiente se ha calculado separadamente para cada una de las zonas en que se ha dividido cada subcuenca. El coeficiente medio de cada agrupación de zonas se ha obtenido ponderando, de acuerdo a su superficie, el efecto de cada una de las zonas que las componen.

A continuación, en el cuadro N° VI.C.3-8 se indican los coeficientes de demandas de cada una de las agrupaciones de zonas, de cada subcuenca.

CARACTERISTICAS FILTRANTES DE LOS SUELOS POR
AGRUPACIONES DE RIEGO EN SUBCUENCA 01.

Agrupación	Superficie por categoría (hás)					Total
	A	B	C	D	E	
1 A	-	-	943	-	-	943
1 B	-	-	-	-	1.239	1.239
1 C	-	-	185	-	-	185
1 D	-	-	1.350	-	-	1.350
TOTAL	-	-	2.478	-	1.239	3.717

CARACTERISTICAS FILTRANTES DE LOS SUELOS POR
AGrupACIONES DE RIEGO EN SUBCUENCA 02.

Agrupación	Superficie por categorías (hás brutas)					Total
	A	B	C	D	E	
2 A	-	-	3.911	2.550	8.438	14.899
2 B	-	-	3.635	1.257	9.935	14.827
2 C	-	-	3.357	2.202	5.256	10.815
2 D	-	1.227	-	4.765	3.325	9.317
2 E	-	11.069	7.514	4.471	1.282	24.336
2 F	-	-	-	-	3.350	3.350
2 G	-	2.161	24.424	3.271	-	29.856
2 H	9.412	8.605	9.191	-	2.210	29.418
2 I	1.219	-	337	-	7.223	8.779
2 J	-	-	-	602	-	602
2 K	-	-	5.773	-	-	5.773
2 L	-	3.777	-	-	4.572	8.349
TOTAL	10.631	26.839	58.142	19.118	45.591	160.321

CARACTERISTICAS FILTRANTES DE LOS SUELOS POR
AGRUPACIONES DE RIEGO EN SUBCUENCA 03.

Agrupación	Superficie por categoría (hás brutas)					Total
	A	B	C	D	E	
3 A	19.696	-	-	-	4.043	23.739
3 B	4.740	-	-	-	3.033	7.773
3 C	11.161	-	-	-	1.363	12.524
3 D	3.260	-	6.032	-	-	9.292
3 E	-	-	2.185	-	-	2.185
3 F	5.594	-	-	-	-	5.594
3 G	-	-	-	-	1.456	1.456
TOTAL	44.451	-	8.217	-	9.895	62.563

CUADRO N° VI.C.3-4

CARACTERISTICAS FILTRANTES DE LOS SUELOS POR
AGRUPACIONES DE RIEGO EN SUBCUENCA 04.

Agrupación	Superficie por categorías (hás brutas)					Total
	A	B	C	D	E	
4 A	-	-	5.232	-	-	5.232
4 B	7.036	-	3.079	-	603	10.718
4 C	3.733	-	188	-	11.869	15.790
4 D	847	-	-	-	658	1.505
4 E	1.212	-	-	-	6.361	7.573
4 F	-	-	-	-	4.277	4.277
4 G	4.324	-	90	-	704	5.118
4 H	1.744	-	1.961	-	-	3.705
4 I	-	-	1.503	-	-	1.503
TOTAL	18.896	-	12.053	-	24.472	55.421

CUADRO N° VI.C.3-5

CARACTERISTICAS FILTRANTES DE LOS SUELOS POR
AGRUPACIONES DE RIEGO EN SUBCUENCA 05.

Agrupación	Superficie por categorías (hás brutas)					Total
	A	B	C	D	E	
5 A	2.205	3.520	1.817	-	3.970	11.512
5 B	2.057	2.121	8.815	-	-	12.993
TOTAL	4.262	5.641	10.632	-	3.970	24.505

CUADRO N° VI.C.3-6

CARACTERISTICAS FILTRANTES DE LOS SUELOS POR
AGRUPACIONES DE RIEGO EN SUBCUENCA 06.

Agrupación	Superficies por categorías (hás brutas)					Total
	A	B	C	D	E	
6 A	-	312	-	-	5.484	5.796
6 B	-	466	-	1.000	2.405	3.871
6 C	-	1.611	-	3.630	6.888	12.129
6 D	-	5.774	-	-	4.628	10.402
6 E	-	7.545	-	-	-	7.545
6 F	-	5.102	-	1.223	1.223	7.548
TOTAL	-	20.810	-	5.853	20.628	47.291

CUADRO N° VI.C.3-7

CARACTERISTICAS FILTRANTES DE LOS SUELOS POR
AGRUPACIONES DE RIEGO EN LAS SUBCUENCAS 07 y 08.

Agrupación	Superficies por categorías (hás brutas)					Total
	A	B	C	D	E	
7 - 8 A	-	6.111	-	-	-	6.111
7 - 8 B	-	1.532	-	-	-	1.532
7 - 8 C	-	5.767	-	1.465	2.052	9.284
7 - 8 D	-	25.361	-	2.119	64.671	92.151
TOTAL	-	38.771	-	3.584	66.723	109.078

COEFICIENTES DE PERDIDA O DE DEMANDA POR
AGRUPACION DE ZONAS.

Subcuenca	Agrupación de zona	Factor de Demanda
01	A	1.10
	B	1.00
	C	1.10
	D	1.10
02	A	1.05
	B	1.16
	C	1.06
	D	1.06
	E	1.14
	F	1.00
	G	1.13
	H	1.19
	I	1.03
	J	1.00
	K	1.10
	L	1.07
03	A	1.26
	B	1.35
	C	1.32
	D	1.16
	E	1.14
	F	1.48
	G	1.00
04	A	1.10
	B	1.20
	C	1.08
	D	1.13

COEFICIENTES DE PERDIDA O DE DEMANDA POR
AGRUPACION DE ZONAS.

Subcuenca	Agrupación de zona	Factor de Demanda
04	E	1.03
	F	1.00
	G	1.28
	H	1.16
	I	1.10
05	A	1.17
	B	1.17
06	A	1.06
	B	1.05
	C	1.09
	D	1.20
	E	1.18
	F	1.21
07-08	A	1.15
	B	1.15
	C	1.16
	D	1.10
09	A	Secano
	B	"
	C	"
	D	1.06
	E	Secano
	F	"
10		Secano
11	B	1.15

VI.C.4.- SUPERFICIES REGADAS EN SITUACION AUXILIAR

INDICE DEL CAPITULO

VI.C.4. SUPERFICIES REGADAS EN SITUACION AUXILIAR.

1. DEMANDAS.
2. SUPERFICIE REGADA CON LOS RECURSOS CAPTADOS.

1. DEMANDAS.

Para la determinación de las demandas debe multiplicarse la superficie de cada una de las agrupaciones de riego (Ver capítulo VI.A.2) por las tasas de riego reales.

Se entiende por tasa de riego real, la tasa de riego media de cada agrupación, afectada por el coeficiente de demanda. A su vez la tasa de riego media de cada agrupación, es la resultante de ponderar la tasa apropiada para cada tipo de suelo, en la proporción en que inciden éstos dentro del total de la superficie de la agrupación.

En la documentación interna del estudio se incluye un grupo de cuadros que muestran los valores resultantes del cálculo de las tasas medias y de las tasas reales para cada agrupación de riego.

La suma de las demandas de las agrupaciones de riego de cada subcuenca da la demanda de la subcuenca. Dividiendo ésta última por la superficie de ella se obtienen las tasas medias por subcuenca. Se incluye a continuación el cuadro N° VI.C.4-1 que presenta el resumen de demandas por subcuenca, el cuadro N° VI.C.4-2 que muestra los valores de las tasas medias por subcuenca y el cuadro N° VI.C.4-3 que entrega la relación de las tasas medias de cada subcuenca respecto de las tasas medias totales de la cuenca. Este último cuadro da una idea del comportamiento relativo de las demandas entre subcuencas. Los valores detallados de las demandas por agrupaciones de riego se incluyen en la documentación interna del estudio.

2. SUPERFICIE REGADA CON LOS RECURSOS CAPTADOS.

Para el cálculo de la superficie regada se ha determinado primeramente el porcentaje que tiene riego, estableciendo el cociente entre los recursos captados en cada agrupación y las demandas totales calculadas. Este porcentaje entrega la situación de riego

mes a mes. Como se decía anteriormente, la situación se ha reducido a establecer la superficie con riego permanente y de primavera. Para la primera se ha tomado el porcentaje regado el 1° de Febrero y para la segunda la diferencia entre lo que se riega el 1° de Diciembre y el 1° de Febrero. Los valores de las fechas señaladas se han obtenido promediando las cifras de los meses Enero- Febrero y Noviembre - Diciembre respectivamente. La superficie regada se calcula aplicando los porcentajes determinados a la superficie regable de cada agrupación y sumando las agrupaciones, se obtiene la superficie regada por subcuenca.

Se tomó el promedio de los meses de Enero y Febrero para la determinación de la superficie de riego permanente, en atención a que siendo en general, Febrero el mes más crítico en aguas, no se consideró prudente tomarlo como el representativo de la situación real puesto que en él no quedaría expresada la abundancia relativa de los meses de Enero y Marzo. Por otra parte ocurre que en la práctica el agricultor prefiere aumentar en algo la superficie de riego, aunque los cultivos sufran durante un solo mes un pequeño déficit de agua, que ceñirse estrictamente al cultivo de una superficie menor que no sufre en ningún período escases de agua. El mismo criterio es aplicable para los meses de Noviembre y Diciembre en lo que toca a la superficie con riego de primavera.

Los recursos captados se encuentran en el capítulo VI.B.4 y las superficies brutas por agrupación en el capítulo VI.A.2.

A continuación, en el cuadro N° VI.C.4-4 se presenta un resumen de los porcentajes regados mensualmente por subcuenca y en el cuadro N° VI.C.4-5 se incluye el resumen de las superficies regadas en primavera y en forma permanente por subcuenca. El detalle de los porcentajes regados mensualmente por agrupaciones de riego y de las superficies regadas en primavera y en forma permanente por agrupaciones de riego se encuentran en la documentación interna del estudio.

RESUMEN DE DEMANDAS MENSUALES POR SUBCUENCA EN SITUACION AUXILIAR.

Sub Cuenca	Sup. Reg.	D E M A N D A S (m ³ /s)							
		S	O	N	D	E	F	M	A
01	3.717	0,615	1,768	3,017	3,881	4,106	3,791	2,064	0,551
02	160.321	23,860	72,689	131,406	117,270	194,084	176,939	94,697	23,493
03	62.563	12,398	33,684	61,909	78,649	85,845	78,158	42,286	10,828
04	55.421	9,974	26,931	46,251	59,811	64,151	59,051	31,346	8,255
05	24.505	3,867	11,528	22,078	29,753	32,632	29,860	16,098	3,861
06	47.291	6,922	21,177	38,173	52,595	57,636	52,835	27,257	6,620
07-08	109.078	6,542	52,092	87,318	112,678	120,989	111,446	55,360	15,048
09	19.635	2,730	8,397	16,632	21,302	22,792	21,149	12,045	2,730
10	3.505	0,506	1,558	2,841	3,750	4,055	3,688	2,081	0,506
11	36.933	5,726	17,355	31,078	40,126	43,464	39,498	22,573	5,726
TOTAL	522.969	73,140	247,179	440,703	579,815	629,754	576,415	305,807	77,618
Tasa media cuenca Lt/seg/há		0,140	0,473	0,843	1,109	1,204	1,102	0,585	0,148

RESUMEN DE TASAS MEDIAS MENSUALES POR SUBCUENCA EN SITUACION AUXILIAR.

Sub Cuenca	TASAS MEDIAS (l/s/há)								Total
	S	O	N	D	E	F	M	A	
01	0,165	0,476	0,812	1,044	1,105	1,020	0,555	0,148	5,325
02	0,149	0,453	0,820	1,106	1,210	1,104	0,591	0,147	5,580
03	0,198	0,538	0,990	1,257	1,372	1,249	0,676	0,173	6,453
04	0,180	0,486	0,835	1,079	1,158	1,065	0,566	0,149	5,518
05	0,158	0,470	0,901	1,214	1,332	1,219	0,657	0,158	6,109
06	0,146	0,448	0,807	1,112	1,219	1,117	0,576	0,140	5,565
07-08	0,060	0,479	0,803	1,037	1,113	1,025	0,509	0,138	5,104
09	0,139	0,428	0,647	1,085	1,161	1,077	0,613	0,139	5,553
10	0,144	0,445	0,811	1,070	1,157	1,052	0,594	0,144	5,417
11	0,155	0,470	0,841	1,086	1,177	1,069	0,611	0,155	5,564
Cuenca	0,140	0,473	0,843	1,109	1,204	1,102	0,585	0,148	5,604

RELACION DE LAS TASAS MEDIAS DE LAS
SUBCUENCAS RESPECTO DE LA MEDIA DE
LA CUENCA EN SITUACION AUXILIAR.

Sub Cuenca	S	O	N	D	E	F	M	A	Total
01	1,18	1,01	0,96	0,94	0,92	0,92	0,95	0,99	0,95
02	1,06	0,96	0,97	1,00	1,00	1,00	1,01	0,99	1,00
03	1,41	1,14	1,17	1,13	1,14	1,13	1,16	1,16	1,15
04	1,29	1,03	0,99	0,97	0,96	0,97	0,97	1,00	0,98
05	1,13	0,99	1,07	1,09	1,11	1,11	1,12	1,06	1,09
06	1,04	0,95	0,96	1,00	1,01	1,01	0,98	0,94	0,99
07-08	0,43	1,01	0,95	0,94	0,92	0,93	0,87	0,93	0,91
09	0,99	0,90	1,00	0,98	0,96	0,98	1,05	0,93	0,99
10	1,03	0,94	0,96	0,96	0,96	0,95	1,02	0,97	0,97
11	1,11	0,99	1,00	0,98	0,98	0,97	1,04	1,04	0,99
Cuenca	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Como puede apreciarse, las variaciones porcentuales respecto de los valores promedios son pequeños, salvo la situación del mes de Septiembre, que puede atribuirse a las distintas fechas de iniciación de los cultivos.

RESUMEN DE PORCENTAJES REGADOS POR
SUBCUENCA EN SITUACION AUXILIAR.

Sub Cuenca	PORCENTAJES REGADOS SEGUN MES (%)							
	S	O	N	D	E	F	M	A
01	100 0	79,8	60,6	48,7	46,1	44,9	71,1	92,5
02	95,1	92,4	91,3	83,0	74,1	58,8	77,7	91,6
03	100,0	100,0	100,0	100,0	80,6	54,2	65,4	100,0
04	100,0	100,0	93,3	81,8	68,1	51,5	62,5	100,0
05	100,0	100,0	77,2	46,2	42,5	39,4	56,3	100,0
06	100,0	89,0	57,1	34,4	27,2	20,3	29,0	67,9
07-08	100,0	68,6	31,5	29,1	25,7	25,4	25,9	30,3
09	42,9	42,9	42,9	36,3	34,0	36,5	42,9	42,9
10	-	-	-	-	-	-	-	-
11	1,4	5,5	4,6	4,5	4,8	3,5	4,6	5,5

RESUMEN DE SUPERFICIES REGADAS POR SUBCUENCAS
EN SITUACION AUXILIAR.

Sub Cuenca	SUPERFICIE REGADA BRUTA (hás)		
	Permanente	Primavera	Total
01	1.703	331	2.034
02	106.458	33.245	139.703
03	42.179	20.384	62.563
04	33.040	15.533	48.573
05	10.031	5.090	15.121
06	11.250	10.376	21.626
07-08	27.830	5.211	33.041
09	7.172	886	8.058
10	-	-	-
11	1.538	138	1.676
TOTAL	241.201	91.194	332.395

VI.C.5.- SUPERFICIES REGADAS ACTUALMENTE

INDICE DEL CAPITULO

VI.C.5. SUPERFICIES REGADAS ACTUALMENTE.

1. METODOLOGIA DE CALCULO.

- 1.1. Regulación Nocturna
- 1.2. Red de recuperación de derrames
- 1.3. Técnicas de riego
- 1.4. Elementos de distribución
- 1.5. Coeficientes de reducción y ampliación de las subcuencas.

2. SUPERFICIE REGADA CON LOS RECURSOS CAPTADOS.

- 2.1. Demandas (Por subcuenca)
- 2.2. Porcentajes de riego (Por subcuenca)
- 2.3. Superficies y porcentajes con riego permanente y de primavera (Por subcuenca).

Como se decía anteriormente, la superficie regada actualmente se calcula a partir de la superficie regada en situación auxiliar.

La metodología usada para pasar de una situación a otra se describe a continuación.

1. METODOLOGIA DE CALCULO.

Consiste fundamentalmente, en aplicar coeficiente de reducción a la eficiencia de riego, de acuerdo a las situaciones reales que existen en una zona determinada. Esta disminución de la eficiencia se traduce en la práctica, en una amplificación de la tasa y por tanto de las demandas de un área, que tienen que ser satisfechas con los recursos existentes.

El coeficiente de reducción de la eficiencia de riego, ha sido determinado en base a la consideración de cuatro elementos que condicionan la eficiencia a nivel de subcuenca, y que son los siguientes: el volumen de regulación nocturna disponible en el área; la técnica de riego utilizada; los elementos de distribución de las aguas que se dispone en la zona y finalmente la red de recuperaciones de derrames.

Para operar con estos coeficientes se ha clasificado la situación existente en cada subcuenca respecto de cada uno de los factores anteriormente indicados, distinguiendo la calidad de éstos entre bueno, regular, malo y muy malo.

Asignando a cada categoría y cada factor de reducción de la eficiencia un coeficiente menor que uno, se logra obtener una apreciación aproximada de la relación entre los consumos de agua en situación de riego auxiliar y actual.

Los coeficientes que se dan para cada uno de los elementos considerados, son los siguientes.

1.1. Regulación nocturna.

Para analizar este aspecto se han supuesto los siguientes puntos

de partida: dotación unitaria máxima 1,2 lts/seg; tiempo de regulación 14 horas; tiempo de riego 10 horas. En base a estos valores se tiene que una zona que tenga una capacidad de regulación de 60 m³/há, está en una situación óptima en relación a este aspecto.

Desde otro punto de vista, y, considerando que el análisis se hace para grandes zonas, el efecto de la ausencia de capacidad de regulación a nivel zonal está influenciado por la existencia de una red de recuperaciones de derrames, y del uso que se haga durante la noche de las aguas que llegan a una zona.

Para analizar lo que ocurre con las aguas durante el período en que no se riega, se ha considerado que se hacen posturas de riego nocturnas, que tienen un rendimiento de 1/3, del que tendrían en caso de que se utilizaran durante el día. Los dos tercios restantes tienen un aprovechamiento dependiente de la existencia de la red de recuperaciones de derrames. Se ha considerado que con una muy buena red de recuperaciones, puede aprovecharse a nivel zonal hasta un 60% del excedente. Al no existir esta red, se perderían estos 2/3. Habiendo una red regular y buena, se recuperaría un 20% y un 40% respectivamente.

En base a estos criterios fundamentales se ha elaborado el cuadro de coeficientes N° VI.C.5-1.

1.2. Red de recuperación de derrames.

La red en cuanto tal, tiene también un efecto en lo que respecta a la recuperación de las aguas que no se aprovechan en la evapotranspiración.

Para determinar estos coeficientes se han considerado porcentajes de recuperación internos que van desde un 0% a un 24%, como óptimo. En base a estos límites se ha elaborado el cuadro N° VI.C.5-2.

1.3. Técnicas de riego.

De acuerdo a la calidad del riego de una subcuenca se han considerado diferentes eficiencias, que cuando se estima en 40%, tiene un coeficiente igual a 1.00, puesto que se identifica con el límite a que se pretende llegar en situación de riego auxiliar.

Los coeficientes se indican en el cuadro N° VI.C.5-3.

1.4. Elementos de distribución.

Se considera en este aspecto todo lo relacionado con la existencia de elementos de distribución de las aguas, como son marcos partidores y compuertas. Su efecto, en cuanto a la eficiencia del riego es relativamente pequeño.

Los coeficientes se indican en el cuadro N° VI.C.5-4.

1.5. Coeficientes de reducción y amplificación de las subcuencas.

Los coeficientes se han calculado para cada una de las subcuencas y afectan por igual a cada una de las agrupaciones que las componen.

Los valores adoptados se indican en el cuadro N° VI.C.5-5 que va a continuación.

2. SUPERFICIE REGADA CON LOS RECURSOS CAPTADOS.

Esta superficie se determina efectuando el balance hídrico entre las disponibilidades y las demandas actuales.

2.1. Demandas.

Se obtienen multiplicando el coeficiente de amplificación por las demandas en situación auxiliar, contenidas en el capítulo VI.C.4. Para las subcuencas 09, 10 y 11, sólo se considera la demanda de los sectores actualmente bajo riego y que no requieren elevaciones mecánicas o embalses para regarlos.

A continuación en el cuadro N° VI.C.5-6, se dan estas demandas mensuales para cada subcuenca y en el cuadro N° VI.C.5-7 se presenta el resumen de las tasas medias mensuales por subcuenca. El detalle de las demandas y de las tasas medias por agrupaciones de riego se encuentran en la documentación interna del estudio.

2.2. Porcentajes de riego.

La superficie porcentual de riego se obtiene dividiendo los recursos captados por las demandas determinadas anteriormente y su resumen por subcuenca aparece en el cuadro N° VI.C.5-8. El detalle de los porcentajes regados por agrupaciones de riego se encuentra en la documentación interna del estudio.

2.3. Superficie actualmente regada.

Finalmente, la superficie actualmente regada se calcula multiplicando los porcentajes indicados en el cuadro N° VI.C.5-8 por la superficie regable de cada subcuenca y se presenta en el cuadro N° VI.C.5-9. El detalle de las superficies regadas por agrupaciones de riego se encuentra en la documentación interna del estudio.

COEFICIENTES PARA CARACTERIZAR EL ESTADO DE UNA
SUBCUENCA RESPECTO DE LA REGULACION NOCTURNA.

	Muy mala	Mala	Regular	Buena
Capacidad regulación (m ³ /há)	0 - 15	15 - 30	30 - 45	45 - 60
Estado de la red de recuperación de derrames	C O E F I C I E N T E S			
Muy mala	0.61 - 0.71	0.71 - 0.81	0.81 - 0.90	0.90 - 1.00
Mala	0.69 - 0.77	0.77 - 0.84	0.84 - 0.92	0.92 - 1.00
Regular	0.77 - 0.83	0.83 - 0.88	0.88 - 0.94	0.94 - 1.00
Buena	0.84 - 0.88	0.88 - 0.92	0.92 - 0.96	0.96 - 1.00

CUADRO N° VI.C.5-2

COEFICIENTES PARA CARACTERIZAR EL ESTADO DE UNA SUBCUENCA RESPECTO DE LA RED DE RECUPERACION DE DERRAMES.

	MALO	REGULAR	BUENO
Porcentaje de recuperación de derrames (%)	0 - 8	8 - 16	16 - 24
Caudal efectivo utilizable	1,00 - 1,08	1,08 - 1,16	1,16 - 1,24
Coeficientes	0.80 - 0.87	0.87 - 0.94	0.94 - 1.00

CUADRO N° VI.C.5-3

COEFICIENTES PARA CARACTERIZAR EL ESTADO DE UNA SUBCUENCA RESPECTO DE LA EFICIENCIA DE RIEGO.

	MALO	REGULAR	BUENO
Porcentaje de eficiencia a nivel zonal (%)	0.28 - 0.32	0.32 - 0.36	0.36 - 0.40
Coeficientes	0.70 - 0.80	0.80 - 0.90	0.90 - 1.00

COEFICIENTES PARA CARACTERIZAR EL ESTADO DE
UNA SUBCUENCA RESPECTO DE LOS ELEMENTOS DE
DISTRIBUCION.

	MALO	REGULAR	BUENO
Coeficientes por distribución	0.90 - 0.93	0.93 - 0.97	0.97 - 1.00

COEFICIENTES DE REDUCCION Y AMPLIACION DE LA EFICIENCIA POR SUBCUENCA.

Sub Cuenca	Regulación nocturna		Red recuperación derrames		Técnicas de riego		Elementos de distribución		Coeficientes de reducción	Coeficientes amplificación
	Estado	Coef.	Estado	Coef.	Estado	Coef.	Estado	Coef.	Eficiencia	Tasa
01	R	0.90	R - B	0.94	R	0.85	B	1.00	0.72	1.39
02	R	0.94	B	0.97	R	0.85	R	0.96	0.75	1.33
03	M	0.90	B	0.97	R	0.85	R	0.96	0.71	1.41
04	M	0.90	B	0.97	R	0.85	M	0.92	0.68	1.47
05	R - B	0.95	B	0.97	R	0.85	M	0.92	0.72	1.39
06	R - B	0.95	B	0.97	R	0.85	M	0.92	0.72	1.39
07	R	0.85	M	0.80	R	0.85	B	1.00	0.58	1.73
08	R(arroz)	0.85	M	0.80	R	0.85	B	1.00	0.58	1.73
09	M(arroz)	0.72	M	0.84	R	0.85	B	1.00	0.51	1.94
10				Secano						
11	M	0.72	M	0.84	R	0.85	M	0.92	0.47	2.11

DEMANDAS MEDIAS MENSUALES POR SUBCUENCA EN SITUACION ACTUAL.

Sub Cuenca	Sup.	S	O	N	D	E	F	M	A
01	3.717	0,855	2,457	4,194	5,395	5,707	5,269	2,868	0,766
02	160.321	25,432	96,675	174,789	237,770	258,132	235,327	113,108	31,246
03	62.563	17,481	47,495	87,292	110,894	120,533	110,183	59,625	21,486
04	55.421	14,662	39,589	67,988	87,922	94,302	86,803	46,079	12,134
05	24.505	5,375	16,024	30,688	41,356	45,359	41,505	22,377	5,367
06	47.291	9,621	29,436	53,061	73,107	80,114	73,441	37,887	9,203
07-08	109.078	11,319	90,119	151,060	194,932	209,312	192,762	95,773	26,033
09	8.731	2,351	7,298	13,369	18,147	19,947	18,129	9,806	2,400
11	2.025	0,706	2,143	3,823	4,966	5,374	4,940	2,815	0,702
TOTAL	473.652	87,802	331,236	586,264	774,489	838,780	768,359	390,338	109,337
Tasa media cuenca (l/s/há)		0,185	0,699	1,238	1,635	1,771	1,622	0,824	0,231

RESUMEN DE TASAS MEDIAS MENSUALES POR
SUBCUENCA EN SITUACION ACTUAL.

Sub Cuenca	S	O	Tasas medias (l/s/há)				M	A
			N	D	E	F		
01	0,229	0,662	1,129	1,451	1,536	1,418	0,771	0,206
02	0,159	0,603	1,090	1,483	1,610	1,469	0,705	0,195
03	0,279	0,759	1,395	1,773	1,927	1,761	0,953	0,343
04	0,265	0,714	1,227	1,586	1,702	1,566	0,832	0,219
05	0,219	0,654	1,252	1,688	1,851	1,694	0,913	0,219
06	0,203	0,623	1,122	1,546	1,694	1,553	0,801	0,195
07-08	0,104	0,829	1,390	1,793	1,926	1,773	0,881	0,239
09	0,266	0,836	1,531	2,078	2,285	2,076	1,123	0,275
10	0,289	0,889	1,621	2,140	2,314	2,104	1,187	0,289
11	0,349	1,058	1,188	2,452	2,654	2,440	1,390	0,347
CUENCA	0,185	0,699	1,238	1,635	1,771	1,622	0,824	0,231

PORCENTAJES REGADOS MENSUALMENTE
POR SUBCUENCA (%).

Sub Cuenca	S	O	N	D	E	F	M	A
01	97.24	68.99	44.99	13.54	34.44	33.72	57.47	87.19
02	94.13	92.09	85.63	73.80	56.72	44.28	59.79	91.43
03	100.00	100.00	100.00	94.52	58.44	38.44	47.48	95.68
04	100.00	96.97	83.80	72.22	46.37	35.03	61.43	100.00
05	100.00	96.50	55.60	33.20	30.60	28.30	40.50	100.00
06	100.00	82.10	44.50	28.20	19.60	14.60	18.40	52.30
07-08	97.63	39.65	18.20	16.84	14.84	16.67	14.95	17.49
09	35.21	33.56	25.67	18.91	17.21	18.93	24.63	42.90
10	-	-	-	-	-	-	-	-
11	5.50	2.56	1.92	1.93	2.08	1.50	1.93	5.39
CUENCA	88.40	72.45	58.94	50.15	36.63	29.06	38.67	65.75

SUPERFICIES REGADAS ACTUALMENTE
POR SUBCUENCA.

Sub Cuenca	Superficie regada bruta (há)			Relación actual/auxiliar		
	Perma nente	Prima- vera	Total	Perma nente	Prima vera	Total
01	1.267	246	1.513	0,74	0,74	0,74
02	80.972	46.838	127.810	0,76	1,41	0,91
03	30.306	30.542	60.848	0,72	1,50	0,97
04	22.560	20.677	43.237	0,68	1,33	0,89
05	7.218	3.659	10.877	0,72	0,72	0,72
06	8.093	9.092	17.185	0,72	0,88	0,79
07-08	16.094	3.008	19.102	0,58	0,58	0,58
09	3.677	859	4.536	0,51	0,97	0,56
10	-	-	-	-	-	-
11	661	51	712	0,43	0,37	0,42
TOTAL	170.848	114.972	285.820	0,71	1,26	0,86

Como puede apreciarse, en la situación actual se riega en forma permanente un 71% de lo que podría regarse en situación auxiliar, o lo que es lo mismo, mejorando eficiencias de riego podría incrementarse la superficie de riego permanente en un 41%. Este aumento no es igual dentro de la superficie total bajo riego, puesto que en la situación actual es mayor la superficie regada en primavera que lo que sería ésta en la situación auxiliar, siendo dicho aumento sólo de un 16%.