

REPUBLICA DE CHILE
COMISION NACIONAL DE RIEGO
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS

ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO
PROYECTO ITATA

VOLUMEN VII

- 7.0 BALANCE HIDRICO**
- 8.0 ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO**
- 9.0 EVALUACION ECONOMICA PRIVADA Y SOCIAL**
- 10.0 ASPECTOS LEGALES**
- 11.0 CONCLUSIONES FINALES**

CONSORCIO DE INGENIERIA INGENDESA - EDIC LTDA.
AGOSTO 1994

<u>INDICE</u>	<u>PAGINA</u>
7. <u>BALANCE HIDRICO</u>	
7.1 PREPARACION DEL MODELO DE SIMULACION	7.1.1
1. INTRODUCCION	7.1.1
2. OBJETIVOS DEL MODELO	7.1.2
3. ANALISIS DE ANTECEDENTES	7.1.3
3.1. MODELO DEL ESTUDIO DIAGNOSTICO	7.1.3
3.2. FORMULACION DE UN NUEVO MODELO	7.1.4
3.2.1 Sectores de Riego	7.1.4
3.2.2 Cambios en la Infraestructura de Obras	7.1.5
3.2.3 Recuperación de Agua	7.1.5
3.2.4 Planteamiento de Demandas de Riego	7.1.5
3.2.5 Dificultad en la Implementación Computacional	7.1.5
4. BASES CONCEPTUALES DE LOS MODELOS	7.1.6
4.1 TOPOLOGIA DEL SISTEMA	7.1.6
4.2. CARACTERISTICAS FISICAS Y OPERACIONALES	7.1.13
4.3 DEMANDAS DE RIEGO	7.1.14
4.4 ANTECEDENTES HIDROLOGICOS	7.1.15
4.5 DIAGRAMA DE FLUJO	7.1.17
4.6 SEGURIDAD DE RIEGO	7.1.23
4.6.1 Concepto de Seguridad que Emplea el Modelo	7.1.23
4.6.2 Análisis de las Seguridades con que se Riegan dos Superficies Distintas de un Mismo Sector	7.1.24
4.6.3 Determinación de la superficie que se riega con seguridad 85% en un sector	7.1.27

4.6.4	Determinación de la superficie que se riega con seguridad 85% cuando existe bombeo	7.1.29
4.7	PORCENTAJES DE SATISFACCION	7.1.30
5.	INFORMACION DE ENTRADA Y RESULTADOS	7.1.31
5.1	HIDROLOGIA	7.1.31
5.1.1	Caudales Afluentes en Cabecera	7.1.31
5.1.2	Caudales de Hoyas Intermedias	7.1.32
5.2	CARACTERISTICAS DE LOS EMBALSES SELECCIONADOS	7.1.33
5.3	SUPERFICIES DE RIEGO	7.1.35
5.4	DEMANDAS DE RIEGO	7.1.36
5.5	EFICIENCIAS Y COEFICIENTES DE PERCOLACION Y DE RECUPERACIONES	7.1.37
5.6	CAPACIDAD DE CANALES	7.1.45
5.7	PORCENTAJE DE DISTRIBUCION EN NODOS	7.1.45
5.8	RESULTADOS QUE ENTREGA EL MODELO	7.1.47
6.	VALIDACION DEL MODELO Y MODELACION DE LA SITUACION FUTURA	7.1.48
6.1	VALIDACION DEL MODELO (SITUACION ACTUAL)	7.1.48
6.1.1	Metodología Empleada	7.1.48
6.1.2	Casos Analizados	7.1.49
6.1.3	Resultados Obtenidos	7.1.52
6.1.4	Validación Realizada para los Años Secos	7.1.53
6.1.5	Conclusión de la validación para la situación actual	7.1.54
6.2	MODELACION DE LA SITUACION FUTURA	7.1.54
7.2	OPERACION SIMULADA DEL SISTEMA ITATA	7.2.1
1	INTRODUCCION	7.2.1
2	DESARROLLO DE LOS CASOS ESTUDIADOS	7.2.4
2.1	CASO 1. SITUACION FUTURA SIN EMBALSES	7.2.4
2.1.1	Proceso	7.2.4
2.1.2	Resultados de los Procesos de Simulación	7.2.5

2.2	CASO 2. SITUACION FUTURA CON LOS EMBALSES LOS MONOS, BOYEN, QUILMO Y CHANGARAL	7.2.5
2.2.1	Proceso	7.2.5
2.2.2	Resultados de Procesos de Simulación	7.2.6
2.3	CASO 3. SITUACION FUTURA CON LOS EMBALSES PUNILLA, BOYEN, QUILMO Y CHANGARAL	7.2.7
2.3.1	Proceso	7.2.7
2.3.2.	Resultados del Proceso de Simulación	7.2.8
2.4	CASO 4. SITUACION FUTURA SIN EMBALSES CON BOMBEO	7.2.9
2.4.1	Proceso	7.2.9
2.4.2	Resultados	7.2.10
2.5	CASO 5. SITUACION FUTURA CON EMBALSES LOS MONOS, BOYEN, QUILMO, CHANGARAL Y BOMBEO	7.2.11
2.5.1	Proceso	7.2.11
2.5.2	Resultados	7.2.11
2.6	SITUACION FUTURA CON EMBALSE PUNILLA, BOYEN, QUILMO, CHANGARAL Y BOMBEO	7.2.13
2.6.1	Proceso	7.2.13
2.6.2	Resultados	7.2.13

ANEXOS:

Nº 1	ESTADISTICAS HIDROLOGICAS
Nº 2	RESULTADOS DE LA VALIDACION

8. ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

8.1	ANTECEDENTES GENERALES	8.1.1
1.	SITUACION SIN PROYECTO	8.1.1
2.	SITUACION CON PROYECTO	8.1.2
8.2	OPERACION Y MANTENCION DEL SISTEMA DE RIEGO	8.2.1
8.3	PROGRAMAS DE IMPLEMENTACION	8.3.1
1.	INTRODUCCION	8.3.1
2.	PROGRAMA DE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA	

	PARA AGRICULTORES CON ASISTENCIA DE INDAP.	8.3.2
2.1.	Asistencia Técnica e Investigación Aplicada por Rubro para Pequeños Agricultores.	8.3.6
2.2.	Programa de Asistencia Técnica para Agricultores sobre 12 H.R.B.	8.3.9
3.	INSTITUCIONES DE CREDITO.	8.3.9
8.4	ANALISIS DE MERCADOS AGROINDUSTRIAL COMERCIALIZACION FUTURA	8.4.1
1.	MERCADO AGROINDUSTRIAL.	8.4.1
1.1	AGROINDUSTRIA Y MODERNIZACION.	8.4.1
1.2	CONCEPTUALIZACION DE LA AGROINDUSTRIA	8.4.3
1.3	CARACTERIZACION GENERAL DE LA AGROINDUSTRIA NACIONAL.	8.4.4
1.4	SITUACION GENERAL DEL MERCADO AGROINDUS- TRIAL.	8.4.8
1.5	LA AGROINDUSTRIA EN LA VIII REGION DEL BIO BIO.	8.4.10
	2. COMERCIALIZACION DE LOS PRODUCTOS AGROPECUARIOS	8.4.15
8.5	PROGRAMAS DE INVERSIONES PARA LOS SISTEMAS DE RIEGO.	8.5.1
1.	PROGRAMA DE INVERSIONES AGRICOLAS.	8.5.1
1.1	PLANTACIONES FRUTALES Y VIÑAS	8.5.1
1.2	COMPRA DE VAQUILLA.	8.5.5
1.3	CONSTRUCCIONES AGROPECUARIAS.	8.5.9
1.4	ADECUACION DE SUELOS PARA RIEGO.	8.5.12
1.5	TECNIFICACION DEL RIEGO.	8.5.20
1.6	INVERSIONES EN ASISTENCIA TECNICA.	8.5.22
	2. PROGRAMA DE INVERSIONES EN OBRAS CIVILES.	8.5.24
2.1	PRESUPUESTOS DE INVERSION.	8.5.24
2.2	FLUJO DE INVERSION EN OBRAS CIVILES	8.5.31
8.6	PROGRAMAS DE FINANCIAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE RIEGO.	8.6.1

9.	EVALUACION ECONOMICA PRIVADA Y SOCIAL	9.1.1
9.1	EVALUACION DE LOS BENEFICIOS DEL PROYECTO.	9.1.1
1.	INTRODUCCION.	9.1.1
2.	ALTERNATIVAS DE DESARROLLO.	9.1.2
3.	FLUJO DE BENEFICIOS.	9.1.9
3.1	Ingresos netos de la situación actual.	9.1.9
3.2	Ingresos netos de la situación con proyecto.	9.1.11
9.2	EVALUACION ECONOMICA PRIVADA Y SOCIAL.	9.2.1
1.	INTRODUCCION.	9.2.1
2.	ALTERNATIVAS DE DESARROLLO.	9.2.1
3.	METODOLOGIA DE EVALUACION PROYECTO RIEGO.	9.2.3
3.1	Situación "sin" proyecto.	9.2.3
3.2	Situación "con" proyecto.	9.2.4
4.	METODOLOGIA DE EVALUACION PROYECTO DE ENERGIA.	9.2.6
5.	METODOLOGIA DE EVALUACION DEL PROYECTO CONJUNTO.	9.2.6
6.	EVALUACION PRIVADA Y SOCIAL.	9.2.6
6.1	Supuestos Básicos de Evaluación.	9.2.6
6.2	Antecedentes para la Evaluación.	9.2.8
6.3	Evaluación Privada.	9.2.29
6.4	Evaluación Social.	9.2.29
9.3	INDICADORES FINANCIEROS Y ANALISIS DE SENSIBILIDAD.	9.3.1
1.	RESULTADOS PROYECTO DE RIEGO.	9.3.1
1.1	ANALISIS DE RESULTADOS.	9.3.4
1.1.1	Precios Sociales.	9.3.4
1.1.2	Precios Privados.	9.3.6
1.2	SELECCION DEL PROYECTO RECOMENDADO.	9.3.6
1.3	ANALISIS DE SENSIBILIDAD.	9.3.8
1.3.1	Sensibilización general.	9.3.19
1.3.2	Sensibilización de la tasa de descuento.	9.3.19
1.3.3	Sensibilización al período de construcción.	9.3.21
1.3.4	Sensibilización a la Hidrología.	9.3.23

2.	RESULTADOS PROYECTO DE ENERGIA.	9.3.26
3.	RESULTADOS PROYECTO CONJUNTO, RIEGO Y ENERGIA.	9.3.27
9.4	NIVELES DE EMPLEO	9.4.1
1.	NIVELES DE EMPLEO AGRICOLA O PERMANENTE.	9.4.1
1.1	NIVELES DE EMPLEO AGRICOLA EN LA SITUACIÓN ACTUAL.	9.4.2
1.2	NIVELES DE EMPLEO AGRICOLA EN LA SITUACIÓN FUTURA.	9.4.5
1.3	EMPLEO ADICIONAL QUE GENERAN LOS PROYECTOS.	9.4.5
2.	EMPLEO TRANSITORIO EN LA CONSTRUCCION DE LAS OBRAS HIDRAULICAS.	9.4.6
9.5	ANALISIS FINANCIERO Y RECUPERACION DE COSTOS.	9.5.1
1.	INTRODUCCION.	9.5.1
2.	METODOLOGIA DEL ANALISIS FINANCIERO DE LOS PREDIOS TIPO.	9.5.1
3.	ANÁLISIS FINANCIERO DE LOS PREDIOS TIPO.	9.5.3
3.1	PREDIOS TIPO DEL AREA DEL PROYECTO.	9.5.3
3.2	PREDIOS TIPO DE PUYAMAVIDA Y ANDALIEN.	9.5.3
4.	RECUPERACION DE COSTOS	9.5.4
9.6	PROGRAMAS COMPLEMENTARIOS AL PROYECTO	9.6.1
1.	INSTITUCIONES DE CREDITO.	9.6.1
10.	ASPECTOS LEGALES	10.1
1.	INTRODUCCION.	10.1
2.	SITUACION ACTUAL.	10.1
2.1.	MERCEDES DE AGUA PARA HIDROELECTRICIDAD.	10.1
2.2.	SITUACIÓN LEGAL DE LOS RECURSOS DE AGUA PARA REGADIO.	10.2
2.2.1.	Río Ñuble.	10.2
2.2.2.	Ríos Cato, Niblinto y Coihueco.	10.2
2.2.3.	Río Chillán y sus Afluentes.	10.3
2.2.4.	Río Ñiquen y sus Afluentes.	10.3

2.2.5. Río Changaral y sus Afluentes.	10.3
2.3. SITUACION LEGAL DE LOS RECURSOS PARA OTROS USOS.	10.4
2.4. COMENTARIO SOBRE LA SITUACION ACTUAL DE LOS DERECHOS DE AGUA.	10.4
3. ASPECTOS LEGALES RELACIONADOS CON LAS OBRAS DEL PROYECTO.	10.5
3.1. ANTECEDENTES GENERALES.	10.5
3.2. ANALISIS DE SITUACION LEGAL DE LAS OBRAS DEL PROYECTO.	10.5
3.2.1. Embalse Punilla.	10.5
3.2.2. Embalse Los Monos.	10.8
3.2.3. Embalses Menores.	10.10
3.2.4. Canales	10.10
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	10.11
5. ANEXO : ANTECEDENTES LEGALES.	10.13
11. CONCLUSIONES FINALES.	11.1

ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO

PROYECTO ITATA

7. BALANCE HIDRICO

7.1 PREPARACION DEL MODELO DE SIMULACION

1. INTRODUCCION

En los informes anteriores de este estudio se han identificado una serie de obras que podrían construirse con el objeto de mejorar las condiciones del riego en la zona del río Itata, las cuales se refieren a embalses de regulación, canales de trasvase y obras de drenaje. Las obras que aparecen más atractivas en función de sus características técnicas han sido seleccionadas para someterlas a un análisis más acucioso desde un punto de vista técnico y económico.

Las interconexiones entre cuencas vecinas y la envergadura que podrían alcanzar algunos embalses, que los harían trascender su área de riego exclusiva, hacen que una correcta evaluación de los beneficios asociados a una obra en particular se torne más dificultosa ya que no puede abordarse sin considerar su interrelación con el resto. En otras palabras, la zona estudiada podría llegar a constituir un sistema de riego, con uno o más embalses.

Los datos básicos para realizar la evaluación económica de cada configuración de obras seleccionadas se han obtenido con la ayuda de un modelo de simulación operacional del sistema Itata de nivel mensual. Mediante relaciones matemáticas, en este modelo quedan representados los embalses, ríos, canales, sectores de riego, recuperaciones, afluentes y todas las características físicas y operacionales que son necesarias para una representación de los elementos relevantes en el aprovechamiento de los recursos del sistema.

El modelo tiene capacidad para representar las obras en estudio en su totalidad o un conjunto parcial de ellas. De esta manera, han sido analizadas un número de configuraciones de obras, las cuales podrán ser comparadas entre sí en función de los beneficios económicos que les sean asociados.

En el presente capítulo se entregan las bases sobre las cuales se ha confeccionado el programa de computación para el modelo de simulación.

7.1.2

En primer lugar se describen los objetivos del modelo y después se efectúa un análisis de los antecedentes que se han tenido a la vista para definir los conceptos básicos del modelo. Luego, se hace una descripción detallada de estos conceptos básicos, los que incluyen la topología del sistema, la forma de representar las características físicas y operacionales de las obras, la definición de las demandas de riego y los antecedentes hidrológicos y de otro tipo requeridos para las simulaciones.

La lógica seguida por el modelo computacional se muestra en un diagrama de flujo, dentro del cual cada bloque representa un proceso unitario.

Este diagrama ha sido complementado con la descripción de la secuencia que seguirán los cálculos en el planteamiento de las demandas de riego de la circulación del agua en cada mes.

2. OBJETIVOS DEL MODELO

La preparación del modelo de simulación operacional del Sistema Itata tiene por objeto determinar superficies regadas, seguridades de riego y parámetros de diseño de las obras, lo cual permitirá evaluar económicamente los beneficios agrícolas derivados directamente de la construcción de estas obras.

Para el cumplimiento de este objetivo en el modelo se representa la realidad física de la zona en estudio con sus ríos, canales, sectores de riego, afluentes, recuperaciones y obras existentes y nuevas.

Las relaciones matemáticas que representan a estos elementos y sus interrelaciones tienen un grado de simplificación acorde con la precisión requerida para el logro de los objetivos. Así, por ejemplo, el tiempo de respuesta de las recuperaciones del riego es instantáneo. En general, los parámetros que representan características físicas permanecen constantes durante un proceso de simulación, como es el caso de las eficiencias de conducción, eficiencias de riego, percolación profunda y recuperaciones superficiales.

3. ANALISIS DE ANTECEDENTES

3.1. MODELO DEL ESTUDIO DIAGNOSTICO

Entre los antecedentes disponibles para el estudio y la proposición de alternativas para el mejoramiento integral del riego en la cuenca del río Itata se encuentra un modelo de simulación desarrollado por PROITATA, el cual sirvió de base para el estudio diagnosticado de la situación actual que efectuó esta firma.

Dado que la presente Consultoría es una etapa consecutiva del estudio mencionado, tanto el modelo como los datos básicos utilizados por éste son los principales antecedentes que deben ser considerados.

La estructura conceptual de este modelo no es en todos los casos la más adecuada para los objetivos perseguidos en la etapa actual de definición de obras de mejoramiento, como se explica en el punto siguiente.

Se considera adecuado el tratamiento que se realiza de las recuperaciones de riego, el cual supone que ellas tienen origen en los sectores de riego y son proporcionales a los caudales que recibe cada uno. La recuperación o retorno desde un sector de riego es función de los cuatro factores siguientes: caudales captados en exceso de las necesidades; sobrantes nocturnos; percolación del terreno regado; derrames del riego. De estos factores el único que se considera variable es aquel que representa a los sobrantes nocturnos.

Según el análisis, los sobrantes nocturnos tomarían su valor máximo en los meses de demanda alta por cuanto la capacidad de regulación no sería suficiente para controlar la dotación que llega a los predios en horario nocturno. Esto implicaría un incremento de las recuperaciones. Por otra parte, en estos meses los agricultores ponen mayor cuidado en el uso de sus recursos, lo que implica que se produzca una reducción en la magnitud de las recuperaciones. Estos factores actúan en sentidos opuestos por lo que se produce una suerte de compensación en la magnitud de las recuperaciones.

Para el modelo que se ha desarrollado en la presente Consultoría, las recuperaciones se calculan como un porcentaje constante de los caudales recibidos en los sectores de riego. Este procedimiento es sencillo y no presenta inconvenientes desde el punto de vista conceptual, por cuanto puede ser fácilmente modificado para apreciar su influencia sobre los resultados que entregue el programa.

7.1.4

En forma global, las recuperaciones identificadas en el estudio diagnóstico de PROITATA también han quedado representadas en el nuevo modelo de simulación, como por ejemplo las recuperaciones de los terrenos regados desde el río Ñuble que son recogidas en el río Ñiquén.

Del mismo modo se han utilizado las estadísticas hidrológicas básicas elaboradas para el estudio diagnóstico, agregando las necesarias en vista de las obras que se han incorporado.

3.2. FORMULACION DE UN NUEVO MODELO

Efectuado un análisis exhaustivo de los conceptos básicos utilizados por el modelo PROITATA así como de su implementación computacional, se concluyó que es más conveniente desarrollar un nuevo modelo para abordar los temas incluidos en la presente consultoría antes que modificar el programa existente para introducirle los cambios necesarios.

A continuación se exponen las principales razones consideradas para tomar esta decisión.

3.2.1 Sectores de Riego

El estudio agronómico que está llevando a cabo el Consorcio INGENDESA-EDIC se focaliza en unidades de planificación agrícola. La identificación de estas unidades ha sido ampliamente discutida con la Comisión Nacional de Riego, acordándose finalmente las siguientes:

- Ñiquén
- Ñuble
- Cato
- Chillán
- Cordillera de la Costa
- Interfluvios costeros

En el modelo propuesto se ha definido un sector de riego por cada unidad de planificación, salvo el caso de los interfluvios costeros y Cordillera de la Costa que están fuera del área que ha sido representada. Esta forma de simplificar los sectores de riego no alterarán los resultados que se buscan, haciendo más sencilla y comprensible la modelación.

La presencia de obras principales como embalses o canales matrices y de trasvase, cuya factibilidad económica se desea evaluar, obliga a subdividir en mayor número de sectores. La cantidad final de sectores de riego es la necesaria para correcto desarrollo del estudio.

7.1.5

3.2.2 Cambios en la Infraestructura de Obras

El objetivo principal que debe conseguir el modelo es permitir la valorización económica de los beneficios agrícolas que se derivan directamente de la introducción de nuevas obras, como embalses y canales.

La introducción de estas obras conlleva cambios en la topología del modelo y, además, en la forma de administrar los recursos en la cuenca. Tales cambios imponen modificaciones sustanciales en la concepción del modelo y consecuentemente en su implementación computacional.

3.2.3 Recuperación de Agua

En la definición de la topología conceptual del modelo propuesto se toma en cuenta especialmente la presencia de las recuperaciones de riego identificadas en el modelo PROITATA.

Cuando las recuperaciones son recibidas en zonas pertenecientes a un río distinto de aquél donde fueron extraídos los recursos, ellas quedaron representadas en la misma forma que el modelo PROITATA. Cuando las recuperaciones son aprovechadas en el mismo río del cual se captan los recursos, los sectores de riego se han unificado.

3.2.4 Planteamiento de Demandas de Riego

En el modelo PROITATA las demandas de riego de un sector se mantienen constantes para cada mes del año a través de toda la estadística, planteamiento que resulta adecuado cuando la captación de recursos se hace en ríos no regulados y cuando no se consulta bombeo.

Con el objeto de considerar una mejor distribución del bombeo en el tiempo, las demandas en el modelo propuesto deben adecuarse todos los años al pronóstico del volumen de agua disponible para la temporada de riego, el cual se emite al inicio de ella.

3.2.5 Dificultad en la Implementación Computacional

La incorporación de los cambios indicados en el programa existente se vería dificultada adicionalmente ya que el programa primitivo fue realizado por personal ajeno a nuestro Consorcio.

4. BASES CONCEPTUALES DE LOS MODELOS

4.1 TOPOLOGIA DEL SISTEMA

Los elementos que participan en esta topología son: nodos, conducciones, sectores de riego, recuperaciones, embalses, una central hidroeléctrica y afluentes hídricos en la cabecera de los ríos y en hoyas intermedias.

La topología considera los siguientes embalses:

- Embalse Punilla : en cabecera del río Ñuble
- Embalse Los Monos : en cabecera del río Ñuble
- Embalse Coihueco : existente
- Embalse Boyén : en estero Boyén, próximo a confluencia con río Chillán
- Embalse Quilmo : en estero Quilmo, próximo a confluencia con río Chillán.
- Embalse Changaral : en cabecera del río Changaral

Los embalses Los Monos y Punilla son alternativos, lo que implica que se deben ejecutar dos modelos diferentes.

En la figura 7.1.4.1 se ha esquematizado la topología del sistema de riego del río Itata que resulta de incorporar todas las obras seleccionadas considerando el sistema apoyado por el embalse Punilla.

La operación del modelo con embalse Punilla considera la central hidroeléctrica Ñuble de la CGEI que posee derechos de aprovechamiento concedidos por la DGA.

La central Ñuble tendrá derecho a captar todo el caudal que pasa por el nodo de su bocatoma, con límite de los derechos concedidos. La central exigirá que el embalse Punilla deje pasar un caudal que sumado al caudal de la hoya intermedia existente entre el embalse y la bocatoma de la central, sea igual al caudal de sus derechos. Entendiéndose por caudal de sus derechos, el caudal en régimen natural del río Ñuble en la bocatoma de la Central, limitado a un máximo de 52 m³/s.

El modelo también considera como caudales disponibles para el riego los caudales de rebosamiento desde los embalses.

La figura 7.1.4.2 esquematiza la topología del sistema de riego Itata considerando el embalse Los Monos como embalse principal del sistema.

7.1.7

En este caso no hay interferencia con la central Ñuble y la estadística que utiliza el modelo como afluente al embalse es la denominada Ñuble en Los Monos que se obtuvo a partir de la estadística Ñuble en San Fabián, la que fue analizada y corregida durante el presente estudio.

Las centrales hidráulicas que se asocian a las presas Punilla y Los Monos (centrales Punilla y Los Monos) están en sus inmediaciones y por lo tanto no es necesario disponer de estadísticas de hoyas intermedias.

La lógica de los cálculos seguida en el programa de computación permite eliminar embalses de la topología al igualar sus volúmenes máximo y mínimo.

Aguas arriba de los embalses de cabecera existen terrenos agrícolas de escasa superficie, siendo incluso nulos en algunos casos, a sola excepción del área agrícola de San Fabián de Alico, aguas arriba del embalse Los Monos. Esto se puede observar en la siguiente tabla:

<u>EMBALSE</u>	<u>TERRENO AGRICOLA</u> <u>ARRIBA DEL EMBALSE</u> (ha)	<u>AGUAS</u>
PUNILLA		0
LOS MONOS		2.200
CHANGARAL		0
BOYEN		700
QUILMO		500

Para el caso con embalse Los Monos, se consideró que el sector S2 incluye el área agrícola de San Fabián de Alico que en realidad está aguas arriba de este embalse.

7.1.8

SISTEMA DE RIEGO PARA RIO ITATA

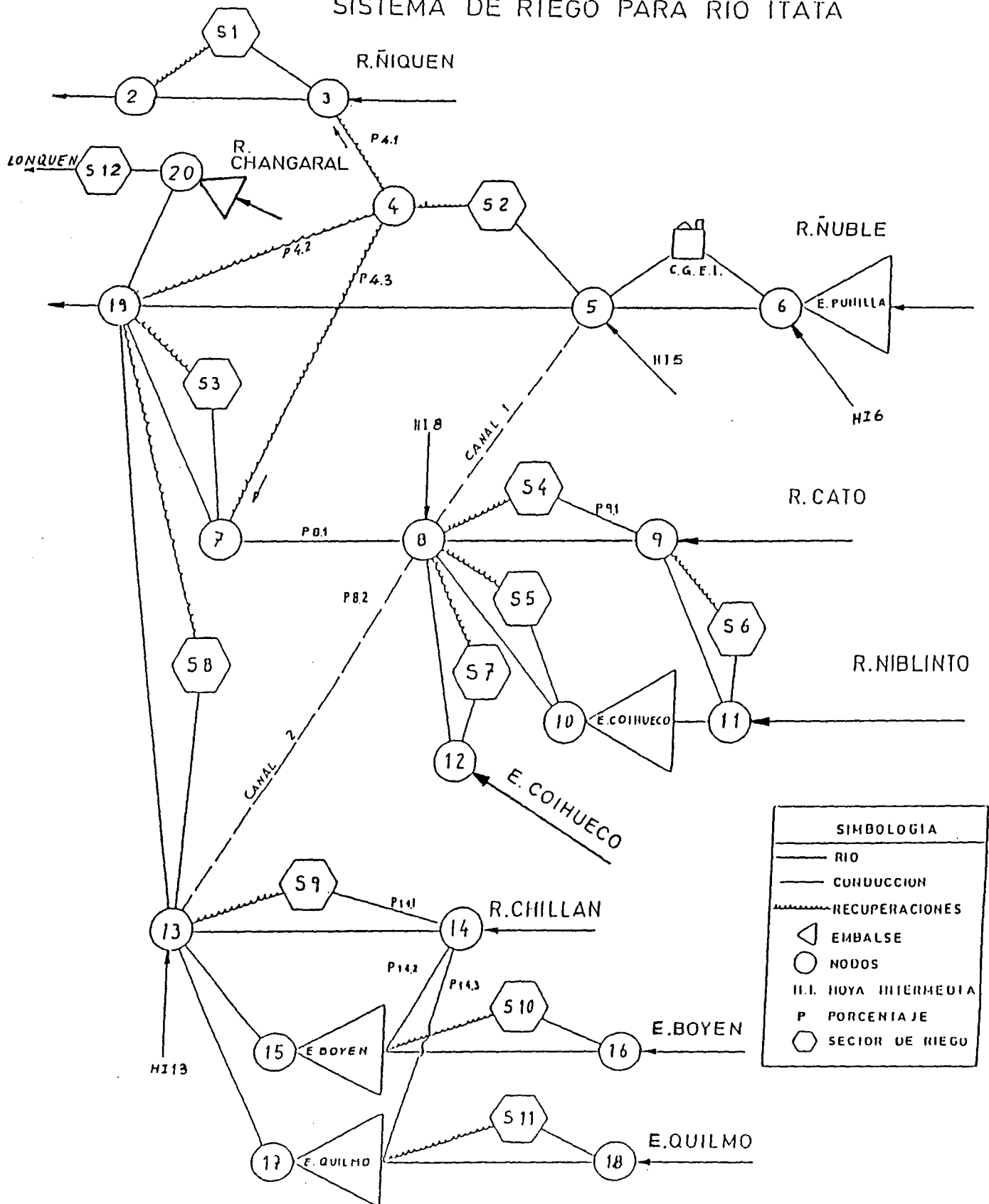


FIGURA 7.1.4.1

7.1.9

SISTEMA DE RIEGO PARA RIO ITATA

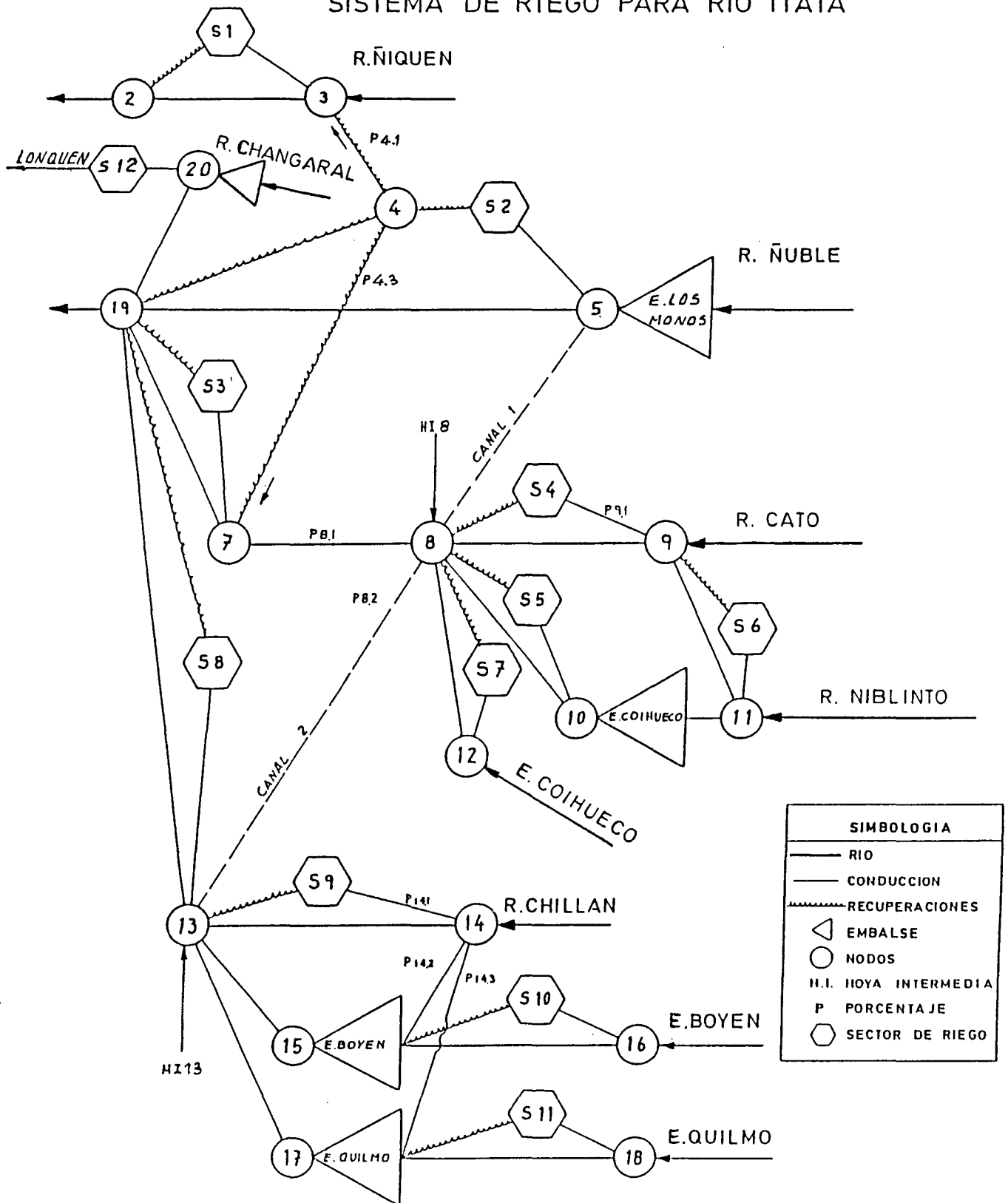


FIGURA 7.1.4.2

7.1.10

El embalse Changaral, además de reforzar el riego del río homónimo tendría por finalidad permitir el trasvase de aguas desde el sistema correspondiente al Valle Central hacia el valle del río Lonquén, zona que se encuentra comprendida en el área denominada Cordillera de la Costa.

Los canales de trasvase desde el río Ñuble al río Cato y desde este último al río Chillán tienen hasta el momento trazados tentativos. Sin embargo, no será necesario modificar la topología del modelo frente a cambios en los trazados ya que ello puede ser representado modificando las áreas de los sectores de riego sobre y bajo sus entregas.

Los embalses Boyén y Quilmo cuentan con escasos recursos propios, razón por la cual se consultan canales alimentadores que trasladarían los recursos de invierno del río Chillán.

Inicialmente se consideró que el canal 2 de trasvase aportaba sus aguas al río Chillán aguas abajo de la captación de los canales alimentadores de los embalses Boyén y Quilmo. Posteriormente cuando se definió la ubicación del canal 2 de trasvase se observó que éste entrega al río Chillán en la misma cota de captación de los canales alimentadores de los embalses Boyén y Quilmo. Los modelos consideran la situación inicial en su topología, pero esto no es problema pues el río Chillán lleva en invierno el caudal suficiente como para alimentar a los embalses Boyén y Quilmo sin necesidad de utilizar las aguas transportadas por el canal 2.

La lógica que seguirán los cálculos del modelo permitirá que los embalses y canales puedan no figurar en la topología asignando valor nulo a sus capacidades correspondientes, como se explicará más adelante.

Debido a la existencia de los embalses y canales de trasvase que se consultan, las áreas de planificación ya definidas se han dividido en los siguientes sectores de riego, los que se muestran en el plano PI-XI-1.

Unidad Ñiquén	=	S1
Unidad Ñuble	=	S2
Unidad Cato	=	S3, S4, S5, S6, S7
Unidad Chillán	=	S8, S9, S10, S11.
Unidad Lonquén	=	S12

La unidad de planificación Ñiquén está representada en el sector de riego S1, el que recibe los aportes del río Ñiquén y recuperaciones del río Ñuble. Este sector tiene abundancia de agua.

7.1.11

A la unidad de planificación llamada inicialmente Ñuble, se la ha denominado unidad de planificación Ñuble-Longuén, al incluir el embalse Changaral que riega parte del valle del río Longuén. Esta unidad está representada en los sectores de riego S2 y S12. Como el sector S2 está compuesto por zonas regadas en las riberas norte y sur del río Ñuble, las recuperaciones que origina se resumen en el nodo 4 y luego se distribuyen hacia los ríos Ñiquén, el mismo Ñuble y Cato. El sector S12 comprende las superficies agrícolas del valle Changaral ubicadas en su ribera derecha y las del valle Longuén.

La unidad de planificación Cato está representada en los sectores de riego S3, S4, S5, S6 y S7. El sector S3 comprende la superficie principal regada en el río Cato, la que podría ser regada también mediante un canal de trasvase desde el río Ñuble, y los otros sectores corresponden a zonas de riego que, por su ubicación geográfica, serían regadas en forma exclusiva solamente por el río Cato (S4), el embalse Coihueco (S5), el río Niblinto (S6) y el estero Coihueco (S7).

La unidad de planificación Chillán está representada en los sectores de riego S8, S9, S10 y S11. Los sectores S8 y S9 corresponden a la principal área regada en el río Chillán y sus superficies tienen relación con el trazado del canal de trasvase desde el río Cato. Los sectores S10 y S11 están ubicados aguas arriba de los embalses Boyén y Quilmo respectivamente.

En todos los sectores de riego se ha considerado una conducción ficticia que representa las recuperaciones del riego.

Las conducciones que alimentan a los sectores tendrán una capacidad equivalente a la suma de las capacidades de los canales matrices existentes y por proyectar con los cuales se abastecen los predios de estos sectores y una eficiencia media de conducción representativa de los mismos canales.

El modelo define la superficie que se regará con 85% de seguridad y por ende define el caudal del sistema de canales que sirven a esa superficie con esa seguridad de riego.

Es sabido que los sistemas de riego (canales matrices y derivados) se diseñan para caudales superiores a los definidos con seguridad 85%, por tal motivo para evaluar la capacidad de este sistema se ha adoptado el siguiente criterio:

El caudal de diseño queda definido por la capacidad total del sistema de canales matrices de la zona regada de un determinado

7.1.12

sector, el que se obtiene para la superficie que se puede regar con una seguridad de 50% o bien para la que resulta cuando se riega toda la superficie regable del sector con una seguridad de riego superior al 50% .

Los tramos de río utilizados para transportar recursos no tendrán límite de capacidad. Las capacidades de los canales de trasvase y de los canales alimentadores son parámetros de diseño determinados de acuerdo a la configuración de obras considerada.

Los modelos incluyen también la posibilidad de riego mediante bombeo de agua subterránea. El riego por bombeo se visualiza como complementario del riego con aguas superficiales.

La capacidad del acuífero y el caudal máximo posible de bombear en cada sector de riego son parámetros de diseño que se incorporan en el modelo.

En general, dadas las características del acuífero es posible bombear los 340 millones de m³ anuales que él representa prácticamente de cualquier punto del sector S2, pero los sectores más altos, tales como los sectores S4, S5, S6 S7 y S9, tienen bombeo restringido.

La magnitud del bombeo en los sectores S4, S5, S6 y S7 es pequeña y representa un caudal que se estima no debería ser problema para obtenerlo del subsuelo. Para el caso de los sectores S8 y S9, se ha limitado el bombeo a un máximo de 50.000.000 m³/año en total.

El sector S12 está fuera de los límites del acuífero, excepto el área agrícola ubicada en la ribera derecha del río Changaral (2740 hás).

Los terrenos regados por bombeo tienen las mismas tasas de riego requeridas por los que son alimentados con recursos superficiales. Se ha dejado la posibilidad de utilizar eficiencias de riego distintas para ambos métodos a fin de considerar que el bombeo pueda ir asociado con una mayor tecnificación del método de riego.

Cuando existe bombeo, el caudal de diseño del sistema de canales corresponde a la capacidad de los canales que permiten regar la superficie regada con 85% de seguridad, logrando así el riego de los sectores sin necesidad de bombeo en aquellos años en que los recursos superficiales son abundantes.

4.2. CARACTERISTICAS FISICAS Y OPERACIONALES

Las obras y conducciones incluidas en la topología de los modelos están caracterizadas físicamente por una serie de parámetros.

Los embalses tendrán una capacidad máxima de regulación y curvas de volumen, superficie y filtraciones en función de la cota. Estas curvas obedecerán a una expresión del tipo $Y = a (x-X_0)^b + c$, para lo cual se deberán especificar los parámetros a, b, c y X_0 en cada una.

El volumen de evaporación se obtendrá con la superficie inundada a principios del mes multiplicada por una tasa de evaporación mensual.

La operación de los embalses tendrá dos etapas, una a nivel de temporada y otra mensual. A nivel de temporada se deberá contar con los pronósticos del volumen anual afluente al embalse. Con este volumen de pronóstico más el volumen embalsado al inicio de la temporada se tendrá el volumen disponible por el embalse para la temporada.

Dado que se tiene la estadística de todo el período (1941-1988) se simula un pronóstico de volúmenes disponibles para la temporada de riego que se avecina.

A nivel mensual, los embalses evacúan sus recursos en los momentos que la demanda de riego los solicite.

Los canales de trasvase y alimentadores de los embalses quedan caracterizados por su capacidad y su eficiencia de conducción. En los tramos de río, la capacidad de conducción se considera infinita.

Cada canal de trasvase o alimentador de embalse puede captar un porcentaje del caudal que recibe el nodo de origen del canal, limitado por el caudal de conducción. En el caso del nodo 14, los recursos del río Chillán se destinan primeramente a satisfacer la demanda del sector S9 y los excedentes se reparten por partes iguales para alimentar los embalses Boyén y Quilmo, limitados a la capacidad de sus canales alimentadores.

Las recuperaciones desde los sectores de riego son conducidas a través de tramos ficticios sin límite de capacidad y con eficiencia 100%. El caudal de recuperación corresponderá a un porcentaje del caudal que reciba el sector de riego.

7.1.14

El bombeo en cada sector, se utiliza como caudal complementario al que entregan los ríos y embalses a la superficie regada. El riego con bombeo está afecto a un coeficiente de eficiencia del bombeo, que corresponde a la pérdida de caudal que existe desde el pozo de bombeo hasta llegar a las zonas de cultivos.

4.3 DEMANDAS DE RIEGO

Las demandas de riego son planteadas desde los sectores de riego hasta los ríos y embalses en cada mes de una simulación. A nivel de temporada, se efectuará una restricción de la demanda de cada sector en caso que su volumen disponible no sea suficiente para satisfacer en forma completa su demanda potencial, esto servirá posteriormente para distribuir mejor el riego complementario de bombeo.

Desde un punto de vista agronómico, no se hace diferencia entre los sectores de riego que pertenecen a una misma unidad de planificación agrícola, de modo que las tasas de riego por hectárea requeridas por los cultivos son idénticas en cada conjunto de sectores de riego que pertenecen a la misma unidad de planificación.

Las demandas unitarias de los cultivos se expresan en $\text{m}^3/\text{s}/\text{há}$. Con la superficie potencial asignada a un sector, se calcula la demanda potencial del sector en cada mes, la que se expresa en m^3/s .

La tasa de riego mensual por hectárea típica de cada unidad de planificación proviene de una estructura de cultivos representativa, la que ha sido determinada por el estudio agronómico de esta consultoría. Esta tasa de riego mensual se calcula como la evapotranspiración ponderada de los cultivos de una unidad afectada por la eficiencia de aplicación del riego y descontada la precipitación efectiva media histórica del mes.

El descuento de la precipitación efectiva evita tener que considerar en el modelo la precipitación mensual como estadística de entrada, hecho que no tiene ninguna relevancia dado que las precipitaciones se concentran en el período de invierno y primavera, épocas donde no se necesita prácticamente riego.

El volumen disponible para un sector de riego en la temporada está conformado por los volúmenes que recibe desde tres tipos de fuente:

- ríos
- recuperaciones
- embalses

7.1.15

A cada sector le corresponde un porcentaje del volumen que entrega cada uno de los embalses. Igualmente le corresponde un porcentaje del volumen pronosticado en cada río no regulado y de las recuperaciones esperadas en estos mismos ríos. La suma de todos los volúmenes correspondientes a un sector, afectados por las eficiencias de conducción, constituirá el volumen disponible de temporada de ese sector.

Con el objeto de realizar una mejor distribución en el tiempo del bombeo, cuando ocurra que el volumen disponible de temporada en un sector no alcance para cubrir su volumen potencial de demanda de temporada, se efectuará una restricción de la demanda en forma proporcional. Ello significa que los caudales mensuales de demanda del sector están reducidos respecto de sus caudales de demanda potencial en una proporción uniforme.

$$\text{Demanda mensual} = \frac{\text{Demanda Potencial Mensual} \times \text{Disponibilidad Temporada}}{\text{Demanda Potencial Anual}}$$

Siendo:

Demanda mensual	:	demanda mensual considerada por el modelo.
Demanda potencial mensual	:	demanda mensual real necesitada por los predios.
Disponibilidad temporada	:	volumen de agua que se dispone realmente en la temporada de riego para regar.
Demanda potencial anual	:	volumen de agua real que necesitan en el año los predios para ser regados.

Es importante tener presente que los recursos hídricos se distribuyen respetando los derechos de aprovechamiento cuando no se dispone de abundancia de estos recursos, pero cuando existe regulación se considera una redistribución de los derechos de modo de maximizar el aprovechamiento del recurso.

4.4 ANTECEDENTES HIDROLOGICOS

Los antecedentes de tipo hidrológico requeridos para la operación del modelo son básicamente los que siguen:

7.1.16

- Caudales medios mensuales afluentes al sistema
- Pronósticos de volúmenes de caudales afluentes, para toda la temporada de riego
- Tasas medias mensuales de evaporación en los embalses.

No se requieren estadísticas de precipitación mensual por cuanto el efecto de la lluvia se ha cuantificado directamente en las tasas de riego consideradas.

Las estadísticas de caudales medios mensuales necesarias son las siguientes:

- Río Ñiquén en cabecera, incluidos los aportes del embalse Digua
- Río Ñuble en embalse Punilla
- Río Ñuble en embalse Los Monos
- Hoya intermedia en río Ñuble, entre embalse Punilla y la bocatoma de la Central Ñuble.
- Hoya intermedia en río Ñuble, entre la bocatoma de la Central Ñuble y la bocatoma del primer canal de riego.
- Río Cato en cabecera.
- Río Niblinto en canal alimentador embalse Coihueco.
- Estero Coihueco bajo junta estero Relbunco.
- Hoya intermedia en río Cato, entre Cato en puente Cato por aguas abajo y Cato en cabecera, Niblinto en canal alimentador embalse Coihueco y el estero Coihueco bajo junta estero Relbunco, por aguas arriba.
- Río Chillán en Esperanza
- Estero Boyén en cabecera
- Estero Quilmo en cabecera
- Hoya intermedia en río Chillán, entre Chillán en Esperanza y río Chillán en Longitudinal, descontando los aportes de los esteros Boyén y Quilmo.

7.1.17

- Río Changaral en embalse Changaral.

La mayor parte de estas estadísticas corresponden a las elaboradas en el estudio diagnóstico por PROITATA, salvo la del estero Coihueco bajo junta estero Relbunco y algunas cuencas intermedias que se han individualizado en el presente estudio.

Se usa como pronóstico de volumen estacional la suma de los volúmenes mensuales reales que se conocen de la estadística de caudales medios mensuales para los meses a pronosticar.

Las tasas medias mensuales de evaporación en los embalses se requieren para calcular, con las superficies a principios de mes, los volúmenes que pierden los embalses por evaporación. Se requiere conocer estas tasas en todos los embalses. Sin embargo, dada la precisión global del estudio y la poca incidencia que tiene este factor dentro de la disponibilidad de recursos para riego, no es necesario determinar las tasas con antecedentes precisos, por esta razón se usan tasas conocidas de otros lugares cercanos con las adecuaciones necesarias.

4.5 DIAGRAMA DE FLUJO

En las páginas siguientes se muestra un diagrama de flujo general de los modelos, en el cual se resumen los cálculos indicados en los puntos anteriores. En este diagrama, cada bloque representa una operación cuyo cálculo es fácilmente entendible.

En el diagrama de flujo se distinguen las etapas que se indican a continuación:

- Inicio de arreglos y variables
- Ciclos mensuales
- Cálculo de demandas de los sectores de riego
- Secuencia mensual de demandas a las fuentes y circulación del agua
- Bombeo de caudales deficitarios por sector.
- Despliegue de resultados.

La secuencia mensual de demandas a las fuentes y circulación del agua será detallada en forma separada debido a su extensión y dado que se trata de una parte importante del modelo.

7.1.18

La secuencia de cálculo que se sigue para llevar las demandas desde los sectores de riego hasta los ríos y embalses y para efectuar las captaciones y circulación de los recursos está condicionada por varios factores, entre los cuales cabe destacar la presencia de recuperaciones, la existencia o no de embalses reguladores y la captación de los derechos de agua de la central Ñuble.

Las recuperaciones se originan en un sector de riego y son aprovechadas por otro de aguas abajo. Ello obliga a conocer en primer lugar el caudal captado por el sector de aguas arriba para poder calcular su caudal de recuperación, con lo cual se puede calcular el caudal realmente disponible para el sector de aguas abajo.

El hecho que un río esté o no regulado por un embalse ocasiona que exista una prioridad distinta de captación para los sectores de riego. Los sectores captan en primer lugar desde los ríos no regulados, dejando el volumen almacenado en los

embalses para suplir los caudales deficitarios. En algunos casos, esta prioridad ha obligado a implementar en el programa de computación secuencias de cálculo alternativas que están condicionadas a la existencia de un determinado embalse.

Como el caudal disponible en el río Ñuble puede ser superior al utilizable en su valle, el modelo contempla aprovechar esta diferencia de caudal para trasvasarla hacia el río Cato y el río Chillán.

Esto hace que se deba simular una primera circulación de recursos por los canales de trasvase. Luego, se evalúa si el caudal que llega a los ríos Cato y Chillán es suficiente para satisfacer sus demandas de riego y si no lo es se solicita el agua faltante a las fuentes propias de cada río. Si las fuentes propias no fueran suficientes para satisfacer estas demandas, se solicita el caudal deficitario al embalse del río Ñuble. Se efectúa entonces una segunda circulación de recursos que aporta el déficit registrado en la primera circulación.

Cabe señalar, que cuando se asigna capacidad nula a un embalse o canal de trasvase, el modelo opera como si ellos no existieran. Esto se consigue haciendo nulas las capacidades de conducción, cuando se trata de canales, y la capacidad de regulación, cuando se trata de embalses.

La secuencia mensual de demandas a las fuentes y circulación del agua es, en términos generales, la que se indica a continuación:

SECUENCIA DE CALCULO GENERAL

- 1) Se entrega desde el embalse Punilla el caudal necesario para satisfacer el mayor entre los caudales demandados por la central ÑUBLE y el sector S2, habida consideración de la hoya intermedia. Los caudales de rebosamientos del embalse pueden satisfacer parcial o totalmente estas demandas.
- 2) Sector de riego S2 del río Ñuble capta en el nodo 5 todo el caudal posible para satisfacer su demanda.
- 3) Si hay sobrante en el nodo 5 se transporta en Canal 1 hasta el nodo 8, limitado por la capacidad de este canal.
- 4) Se circula los recursos en el sistema alto del río Cato, localizado sobre el nodo 8, sin considerar demandas desde los sectores bajo el mismo nodo.

Se obtiene un caudal afluente al nodo 8 desde el sistema alto del río Cato más el aporte del Canal 1.

- 5) El caudal recibido en nodo 8 se distribuye según porcentajes establecidos entre el Canal 2, que llega al nodo 13, y lo que sigue al nodo 7. Estos porcentajes son ingresados al modelo por el operador con el fin de optimizar las áreas regadas en los sectores S3 y S8.
- 6) Se circula los recursos hídricos del sistema alto del río Chillán localizado sobre el nodo 13, sin considerar demandas desde los sectores bajo el mismo nodo.

Se obtiene un caudal afluente al nodo 13 desde el sistema alto del río Chillán más el aporte del Canal 2.

- 7) Se evalúa la satisfacción de demandas del sector S8 del río Chillán bajo.

Si existe déficit, se plantea una demanda al sistema alto del río Chillán, (Embalses Boyén y Quilmo).

- 8) Si los recursos del sistema alto del río Chillán son insuficientes, el déficit persistente se lleva del nodo 13 al nodo 8 a través del Canal 2.

- 9) Se evalúa la satisfacción de las demandas del sector S3 del río Cato bajo.

Si existe déficit, éste se lleva al nodo 8 y se agrega al déficit del Canal 2, suma que constituye el déficit en el nodo 8.

7.1.20

- 10) El déficit en el nodo 8 se plantea como demanda al sistema alto del río Cato.
- 11) Si los recursos del sistema alto del río Cato son insuficientes, el déficit persistente se lleva del nodo 8 al nodo 5 a través del Canal 1.
- 12) El déficit en el nodo 5 se plantea como demanda al embalse Punilla, debiendo este último aumentar su entrega anterior exclusiva para la central Nuble y el sector S2.
- 13) Se circula los nuevos recursos por el Canal 1 hasta el sector S3 del río Cato y el Canal 2 hasta el sector S8 del río Chillán. La repartición del caudal en el nodo 8 se efectúa en esta oportunidad en proporción a los déficit en los nodos 7 y 13 determinados con anterioridad. No se modifican las circulaciones efectuadas en los sistemas altos de los ríos Cato y Chillán.
- 14) Se circulan los recursos hídricos recibidos en el río Niquén con su afluente propio y las recuperaciones del sector S2.
- 15) El embalse Changaral entrega la demanda del nodo 20 limitada por su volumen almacenado. El caudal entregado corresponde sólo al sector 12.
- 16) Se procede a bombear en todos los sectores que exista déficit, limitado por el caudal máximo de bombeo y por el volumen máximo bombeable.

SECUENCIA DEL SISTEMA ALTO DEL RIO CATO

- 1) Se entrega desde el río Niblinto en el nodo N11, el caudal para el embalse Coihueco.
- 2) Con el excedente del río Niblinto y desde el mismo nodo N11 se riega el sector S6.
- 3) Con los nuevos excedentes del río Niblinto más las recuperaciones del sector S6 y los aportes del río Cato acumulados en el nodo 9 se riega el sector S4. Para esto se utiliza el porcentaje p9.1, que es un 4 % cuando se deben respetar los derechos de agua (cuando no hay trasvase), pero que es superior a este valor cuando el riego del sector S3 es abastecido desde el embalse principal Punilla o Los Monos. El porcentaje P9.1 debe ser tal que permita regar integralmente el sector S4 con seguridad 85 %.

Los excedentes de agua del río Cato y las recuperaciones

7.1.21

del sector S4 se acumulan en el nodo 8.

- 4) Con el embalse Coihueco, desde el nodo 10, se riega el sector S5. Los excedentes del embalse Coihueco más las recuperaciones del sector S5 se acumulan también en el nodo 8.
- 5) Con el estero Coihueco, desde el nodo 12, se riega el sector S7. Los excedentes del estero Coihueco más las recuperaciones del sector S7 se acumulan también en el nodo 8.
- 6) Se suman todas las aguas provenientes del río Cato según punto 3), embalse Coihueco (según punto 4), estero Coihueco (según punto 5) y los caudales de la cuenca intermedia del río Cato (HI8) y se integran en el nodo 8 como un aporte.

La secuencia del sistema Alto del río Cato ha sido mencionada en el primer párrafo del punto 4 de la Secuencia de Cálculo General.

SECUENCIA DEL SISTEMA ALTO DEL RIO CHILLAN

- 1) Con el estero Boyén, desde el nodo 16, se riega el sector S10. Los excedentes del estero Boyén más las recuperaciones del sector S10 se acumulan en el embalse Boyén.
- 2) Con el estero Quilmo, desde el nodo 18, se riega el sector S11. Los excedentes del estero Quilmo más las recuperaciones del sector S11 se acumulan en el embalse Quilmo.
- 3) Con las aguas del río Chillán, desde el nodo 14, se riega el sector S9 considerando el porcentaje p14.1 que siempre en todos los procesos es 100 %.
- 4) Con los excedentes del río Chillán, también desde el nodo 14, se alimentan los embalses Boyén y Quilmo utilizando los porcentajes P14.2 y P14.3 que siempre en todos los procesos en que existen estos embalses son 50 % cada uno.

Los nuevos excedentes del río Chillán más las recuperaciones del sector S9 se acumulan en el nodo 13.

- 5) Los rebosamientos del embalse Boyén, desde el nodo 15, se acumulan también en el nodo 13.

7.1.22

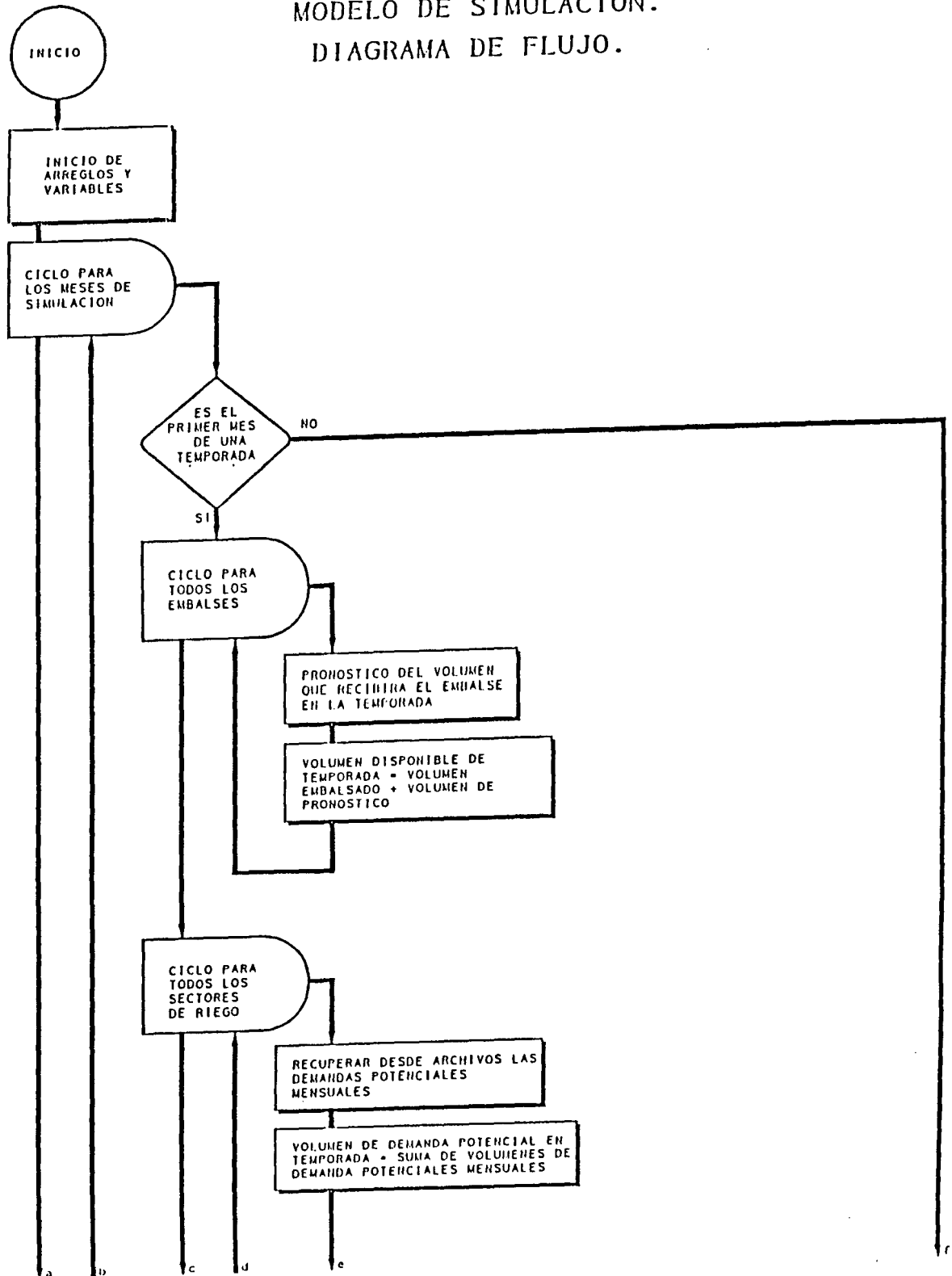
- 6) Los rebosamientos del embalse Quilmo, desde el nodo 17, se acumulan también en el nodo 13.
- 7) Se suman todas las aguas provenientes del río Chillán (según punto 4) del embalse Boyén (según punto 5), del embalse Quilmo (según punto 6) y los caudales de la cuenca intermedia del río Chillán (HI13) y se integran en el nodo 13 como un aporte.

La secuencia del Sistema Alto del río Chillán ha sido mencionada en el primer párrafo del punto 6 de la secuencia de cálculo general.

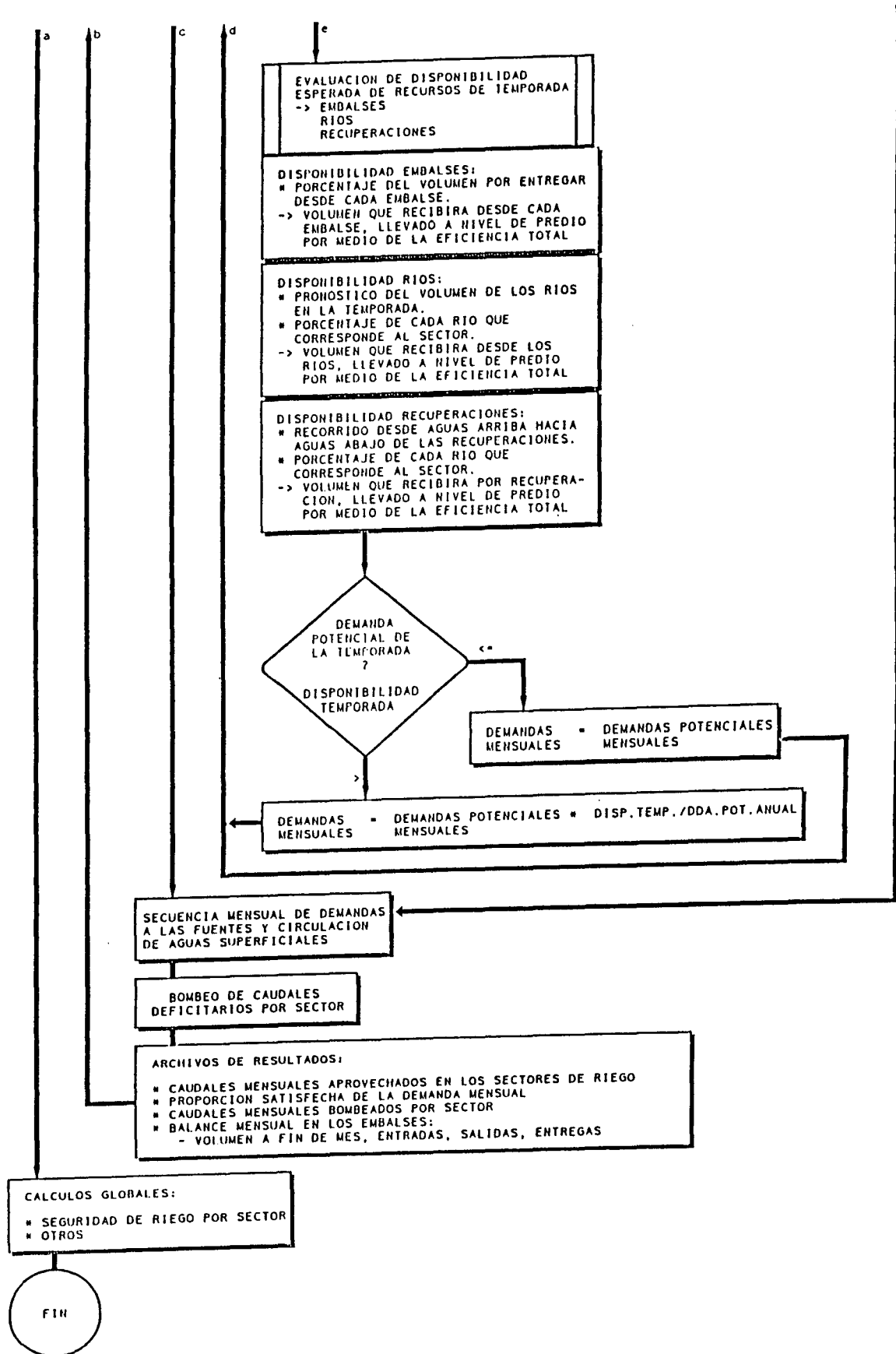
7.1.23

ESQUEMA

MODELO DE SIMULACION. DIAGRAMA DE FLUJO.



7.1.24



4.6 SEGURIDAD DE RIEGO

4.6.1 Concepto de Seguridad que Emplea el Modelo

El concepto de seguridad que utiliza el modelo para definir superficies de riego es el siguiente:

La superficie de riego con seguridad 85% es la que se obtiene en un sector dado cuando utilizando las estadísticas hidrológicas (48 años de longitud en este caso) se logra que el volumen de agua anual demandado por el sector es satisfecho en un 85% de las veces.

Se entiende por volumen de agua anual demandado el que resulta de satisfacer totalmente la demanda correspondiente a un programa de cultivos dado, el que se considera único para el sector e invariable durante todo el período de la estadística.

El modelo trabaja con valores mensuales y, con respecto a la seguridad de riego, cuando existe falla en un mes existe entonces falla en el año correspondiente. Se entiende que existe falla en un mes cuando no se puede abastecer la totalidad del caudal demandado en dicho mes.

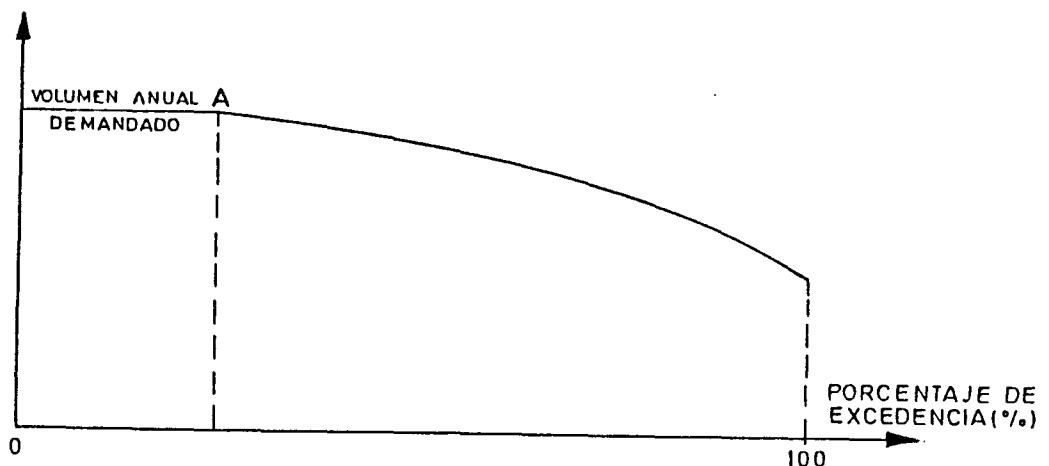
Para obtener la seguridad con que se riega una superficie dada se corre el programa utilizando las estadísticas hidrológicas correspondientes. Para cada año habrá un volumen anual aprovechado de acuerdo a la hidrología disponible en ese año.

Cabe hacer presente que tanto el volumen aprovechado como el volumen demandado y las estadísticas hidrológicas han sido consideradas a nivel de los cultivos.

Ordenando los volúmenes aprovechados en toda la estadística, se obtiene la curva de duración general del volumen anual aprovechado para esa superficie dada. Esto puede ser observado gráficamente en la Figura 1.4.6.a.

VOLUMEN ANUAL
APROVECHADO

FIGURA 1.4.6.a



7.1.26

En los años en que el recurso hidrológico es abundante, el volumen anual aprovechado es igual al volumen anual demandado. (Parte de la curva a la izquierda del punto A). A partir de este punto A hacia la derecha del gráfico se observa que el volumen aprovechado es menor que el volumen anual demandado. Este hecho implica que a partir de este punto A no se satisface la demanda lo que significa falla en la satisfacción del volumen anual demandado. El porcentaje de excedencia del punto A corresponde a la seguridad con que se riega la superficie dada.

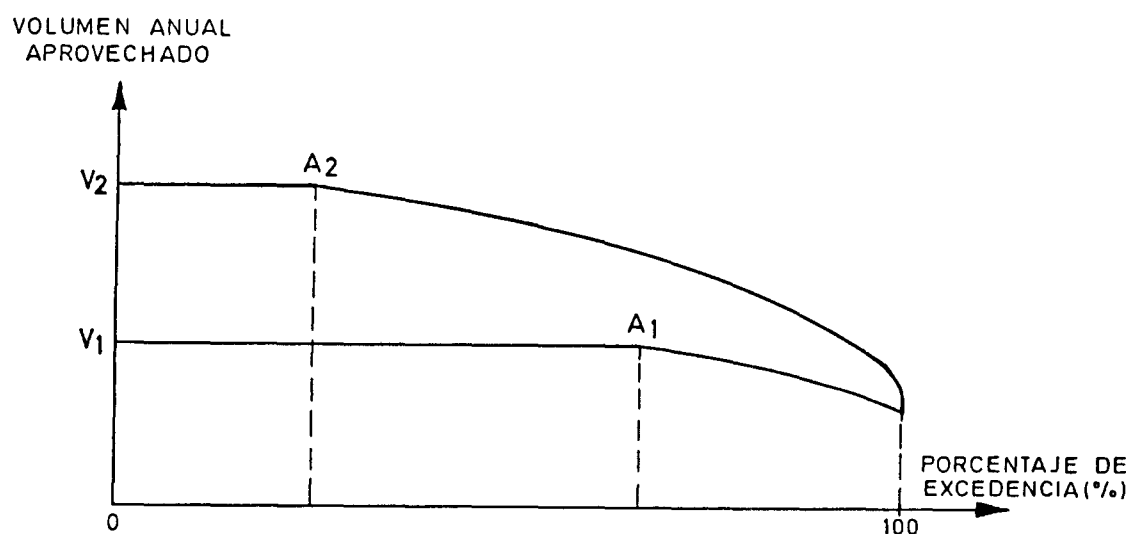
4.6.2 Análisis de las Seguridades con que se Riegan dos Superficies Distintas de un Mismo Sector.

Como el interés del modelo es determinar la superficie de un sector dado que se riega con seguridad 85%, es necesario conocer previamente la relación que existe entre las seguridades con que se riegan dos superficies distintas de un mismo sector.

Sean dos superficies S_1 y S_2 tales que $S_2 > S_1$.

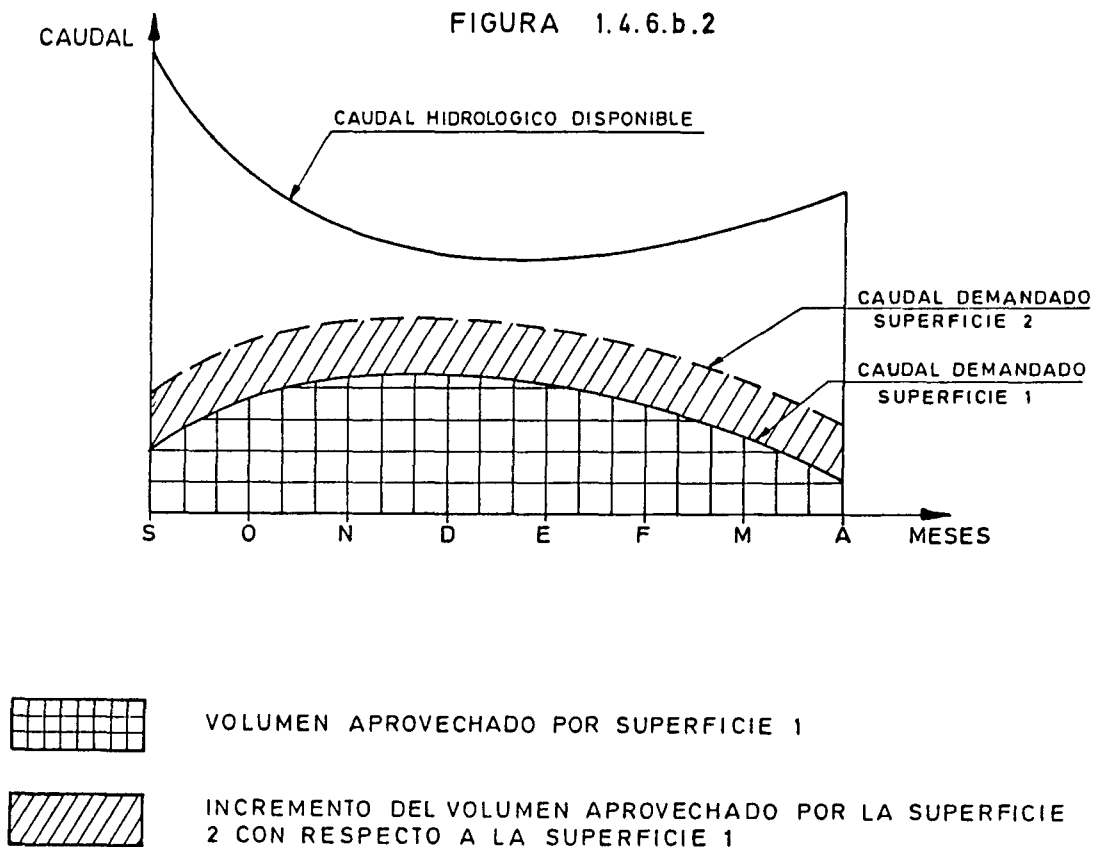
Esto puede ser representado gráficamente en la Figura 1.4.6.b.1

FIGURA 1.4.6.b.1



A estas superficies corresponden los volúmenes anuales demandados V_1 y V_2 . Las seguridades con que se satisfacen estos volúmenes son los porcentajes de excedencia de los puntos A_1 y A_2 respectivamente.

Es interesante observar que la curva correspondiente al volumen V_1 está siempre por debajo de la curva del volumen V_2 . Esto se muestra gráficamente en las Figuras 1.4.6.b.2, 1.4.6.b.3 y 1.4.6.b.4 que corresponden a los porcentajes de excedencia desde 0 al del punto A_2 , la primera, desde el porcentaje de excedencia del punto A_2 al del punto A_1 , la segunda, y desde el porcentaje de excedencia de este último punto hasta 100%, la tercera.



7.1.28

FIGURA 1.4.6.b.3

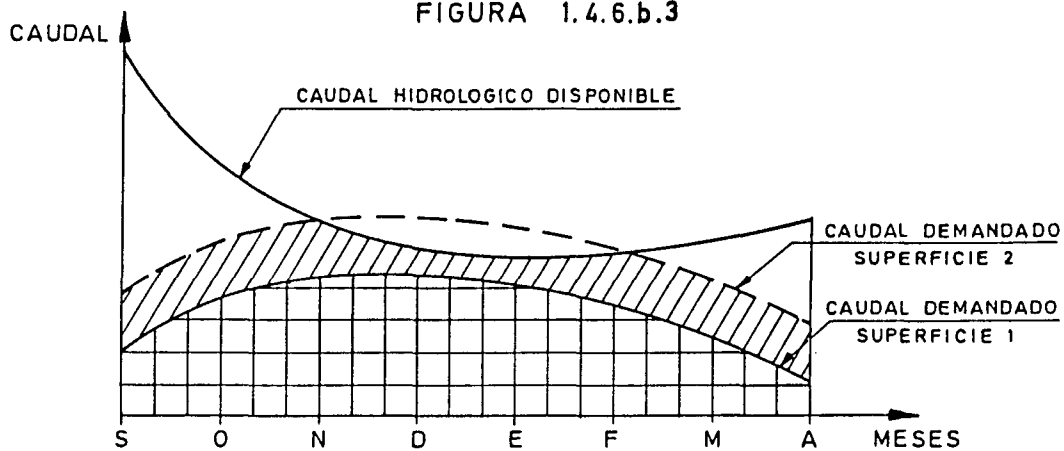
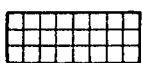
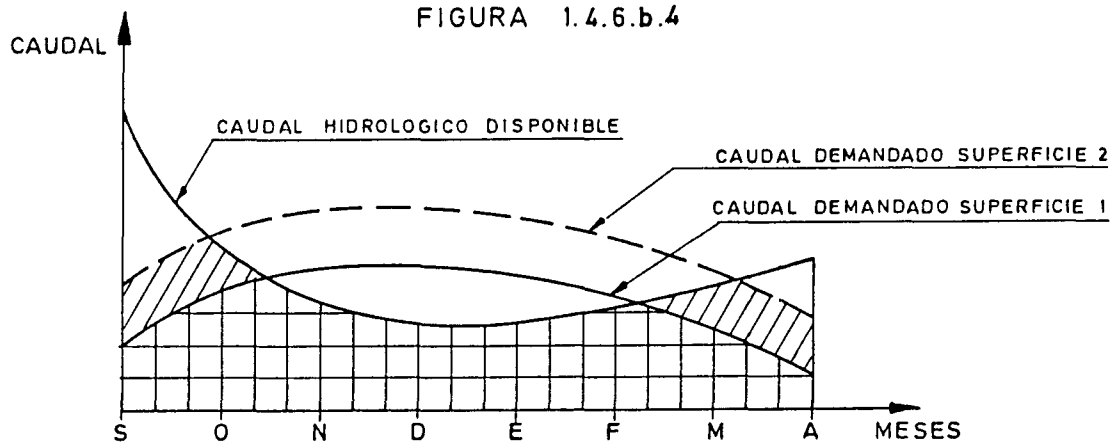


FIGURA 1.4.6.b.4



VOLUMEN APROVECHADO POR SUPERFICIE 1



INCREMENTO DEL VOLUMEN APROVECHADO POR LA SUPERFICIE 2 CON RESPECTO A LA SUPERFICIE 1

7.1.29

La curva que representa al caudal hidrológico se ha mostrado distinta para cada gráfico, pues efectivamente cada gráfico representa una situación hidrológica diferente (húmeda, media y seca).

La demanda de la superficie S_1 es siempre la misma por lo que el volumen anual demandado V_1 es constante y corresponde al área bajo la curva de caudal demandado por la superficie S_1 . El volumen anual aprovechado es el área bajo la curva de caudal demandado y bajo la curva del caudal hidrológico simultáneamente.

Por otra parte como $S_2 > S_1$ se obtiene que los caudales demandados por S_2 son mayores que los demandados por S_1 y por lo tanto $V_2 > V_1$. Utilizando los mismos criterios definidos en el punto anterior, se obtiene el volumen anual demandado para la superficie S_2 y el volumen anual aprovechado para los tres casos considerados.

Se observa que para los tres casos analizados existe un incremento del volumen aprovechado por la superficie S_2 con respecto al aprovechado por la superficie S_1 , lo que indica que el volumen aprovechado de la superficie S_2 es siempre mayor que el de la superficie S_1 para un mismo caudal hidrológico.

Como consecuencia de lo anterior, al ordenar los volúmenes aprovechados de la superficie mayor (S_2) a lo largo de toda la estadística se tendrá una curva de duración que entregará un volumen aprovechado mayor que el de la superficie S_1 para un mismo porcentaje de excedencia.

Cabe hacer notar que, en el caso de contar con una larga estadística hidrológica, para porcentajes de excedencia muy cercanos al 100 %, las curvas de la figura 1.4.6.b.1 deberían juntarse.

4.6.3 Determinación de la superficie que se riega con seguridad 85% en un sector.

Se parte con la mayor superficie posible de regar en un sector dado y se traza la curva de duración general del volumen aprovechado (curva 1 del gráfico 1.4.6.c) determinando la seguridad con que se satisface el volumen demandado (V_1).

Esta seguridad está incluida en uno de los siguientes tres casos:

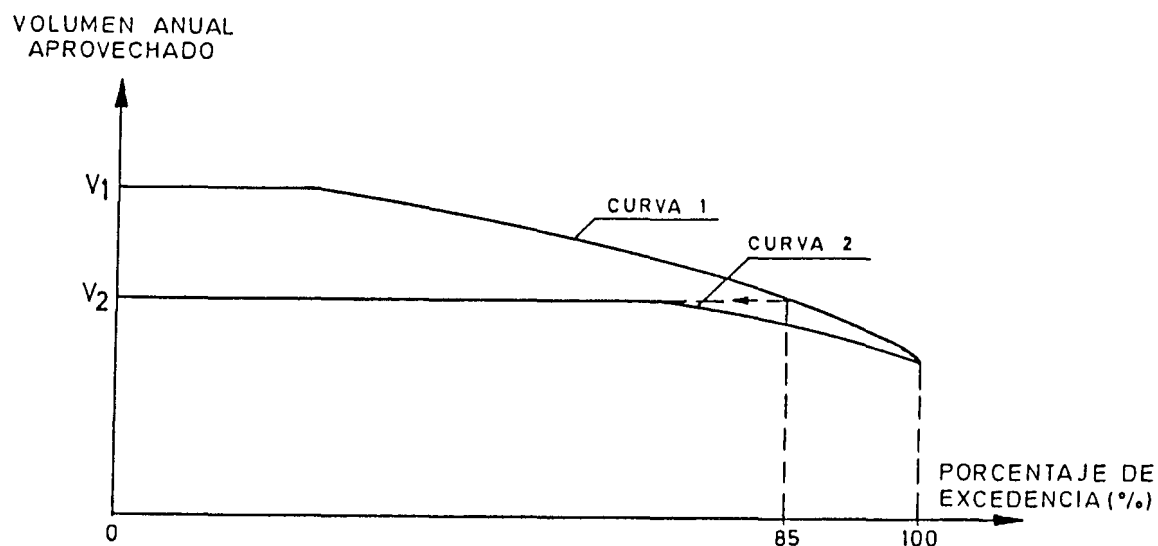
- a) Seguridad < 85%
- b) Seguridad = 85%
- c) Seguridad > 85%

7.1.30

- a) Si la seguridad es menor que 85%, se toma como nuevo volumen anual demandado el volumen con porcentaje de excedencia de 85% (V_2) y se le asocia la superficie

correspondiente ya que se conocen las demandas unitarias anuales de los cultivos considerados en ese sector. Para la superficie así determinada se traza la nueva curva de duración general del volumen anual aprovechado (Curva 2). Esto se muestra en la Figura 1.4.6.c

FIGURA 1.4.6.c



La seguridad con que se riega esta nueva superficie puede ser igual o inferior a 85%. Si es igual, se ha encontrado la superficie regada con 85% de seguridad, si es inferior se realiza el mismo proceso explicado, en forma iterativa, hasta que la superficie regada tenga seguridad 85%. Este método es rápidamente convergente.

- b) Si la seguridad es igual a 85%, ésta es la superficie que se riega con 85% de seguridad.
- c) Si la seguridad es mayor que 85%, quiere decir que la superficie total regable se riega con una seguridad superior al 85%.

4.6.4 Determinación de la superficie que se riega con seguridad 85% cuando existe bombeo.

Por definición, el caudal aportado por el bombeo se utiliza como caudal complementario al que entregan los ríos y embalses para regar una superficie determinada.

De acuerdo a los estudios realizados, el caudal de bombeo anual para toda el área del proyecto tiene un límite de 340 millones de m^3 . Este volumen proviene de un acuífero único, extenso y potente, que prácticamente se extiende a todo lo ancho del valle central del área del proyecto Itata.

Esta capacidad de bombeo fue definida en el Volumen VI, capítulo 6.1.2, punto 3.6. En este Volumen está también expuesto que el volumen anual extraíble del acuífero está muy por debajo de la magnitud de él, motivo por el cual no es necesario preocuparse de las recargas que existen mes a mes.

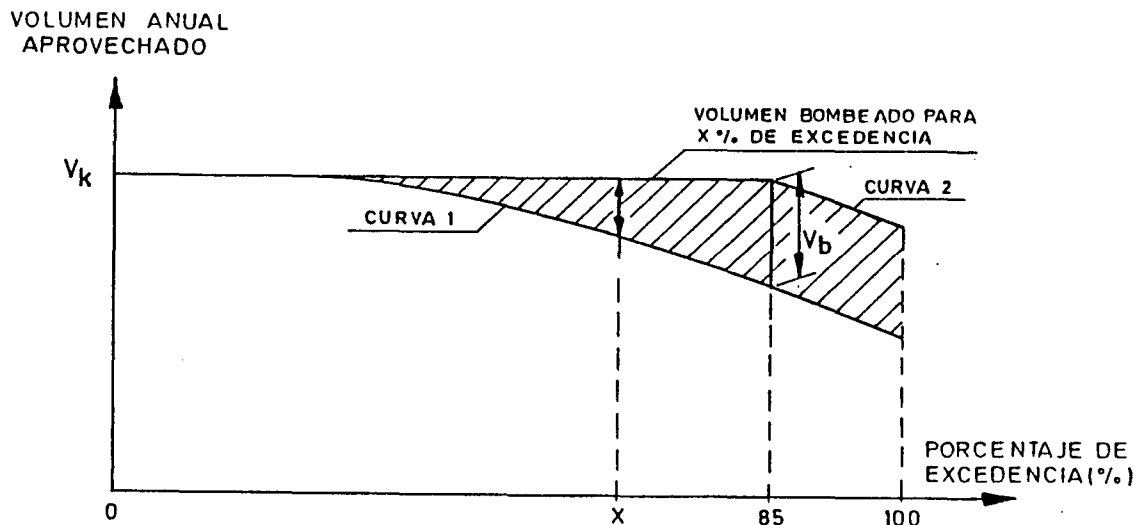
Para determinar la superficie de un sector que se riega con 85% de seguridad cuando existe bombeo se parte de la superficie máxima regable de ese sector.

El método a seguir es en todo similar al explicado anteriormente para la determinación de la superficie que se riega con seguridad 85% (párrafo 4.6.3) de este informe.

En esta oportunidad el volumen aprovechable para el riego corresponde al volumen suma de los volúmenes de los ríos y embalses más el volumen de bombeo.

En la figura 1.4.6.d. se muestra las curvas de duración de los volúmenes aprovechados para una superficie de riego S_k que tiene un volumen demandado V_k cuando se riega con y sin bombeo. La curva 1 representa el riego sin bombeo. La curva 2 representa el riego con bombeo.

FIGURA 1.4.6.d



7.1.32

El trazo de ordenada comprendido entre las dos curvas de la zona hachurada representa los volúmenes de bombeo para los distintos porcentajes de excedencia.

Para que este proceso de bombeo sea realmente efectivo se debe ampliar el sistema de canales matrices del sector de tal modo que no haya restricción para entregar la demanda máxima de los cultivos de la superficie S_k cuando haya disponibilidad en los ríos y embalses.

Al disponer de esta nueva capacidad de canales se puede aprovechar en forma óptima el recurso disponible de los ríos y embalses.

4.7 PORCENTAJES DE SATISFACCION

Los porcentajes de satisfacción de la demanda mensual quedan definidos por los cuocientes de los valores mensuales de los caudales aprovechados y demandados por los sectores de riego. La demanda mensual de cada sector, que se considera en el cálculo, es la máxima correspondiente a los cultivos considerados.

5. INFORMACION DE ENTRADA Y RESULTADOS

Para operar el modelo se debe entregar la siguiente información de entrada: hidrología incluyendo los caudales afluentes en cabecera y los caudales de las hoyas intermedias, las características de los embalses seleccionados, las superficies de riego, las demandas de riego, las eficiencias tanto de conducción como de riego a nivel predial, las capacidades de los canales, los porcentajes de distribución en nodos y los coeficientes de percolación y de recuperación.

5.1 HIDROLOGIA

5.1.1 Caudales Afluentes en Cabecera

Las estadísticas de caudales afluentes en cabecera utilizadas en el modelo son las siguientes:

- Río Ñiquén en cabecera, concentrada en el Nodo N3 e incluida en el Cuadro N°1
- Río Ñuble en embalse Punilla, concentrada en el Nodo N6. Cuadro N°2 (Modelo con embalse Punilla)
- Río Ñuble en embalse Los Monos, concentrada en el Nodo N5. Cuadro N°3 (Modelo con embalse Los Monos).
- Río Cato en Cabecera, concentrada en el Nodo N9. Cuadro N°4
- Río Niblinto en canal Alimentador embalse Coihueco, concentrada en el Nodo N11. Cuadro N°5
- Estero Coihueco bajo junta estero Relbunco, concentrada en el Nodo N12. Cuadro N°6
- Río Chillán en Esperanza, concentrada en el Nodo N14. Cuadro N°7
- Estero Boyén en cabecera, concentrada en el Nodo N16. Cuadro N°8
- Estero Quilmo en cabecera, concentrada en el Nodo N18. Cuadro N°9
- Río Changaral en embalse Changaral, concentrada en el Nodo N20. Cuadro N°10.

7.1.34

5.1.2 Caudales de Hoyas Intermedias

Las estadísticas de caudales de hoyas intermedias utilizadas en el modelo son las siguientes:

- Hoya intermedia en el río Ñuble entre el embalse Punilla y la captación de la central de la C.G.E.I., concentrada en el Nodo N6. Cuadro N°11
- Hoya intermedia en el río Ñuble entre la captación de la central de la C.G.E.I. y la bocatoma del primer canal de riego, concentrada en el Nodo N5 Cuadro N°12
- Hoya intermedia en el río Cato entre Cato en puente Cato, por aguas abajo, y Cato en cabecera, Niblinto en canal alimentador embalse Coihueco y el estero Coihueco bajo junta estero Relbunco, por aguas arriba. Concentrada en el Nodo N8. Cuadro N°13
- Hoya intermedia en el río Chillán entre río Chillán en Esperanza y río Chillán en Longitudinal, descontando los aportes de los esteros Boyén y Quilmo. Concentrada en el Nodo N13. Cuadro N°14.

En el anexo N° 1 "Estadísticas hidrológicas" se entregan los cuadros N° 1 al 14 que corresponden a las estadísticas antes mencionadas.

En el capítulo 6.2.3 (páginas 6.2.3.4 a 6.2.3.10) se detallan las fuentes de las estadísticas empleadas y la forma como éstas se obtuvieron.

5.2 CARACTERISTICAS DE LOS EMBALSES SELECCIONADOS

Los embalses seleccionados son los siguientes: Punilla, Los Monos, Changaral, Boyén y Quilmo. Se considera además el embalse Coihueco que existe actualmente.

Las características de estos embalses corresponden a sus volúmenes mínimos o de aguas muertas y volúmenes máximos, con sus datos de cotas y alturas correspondientes. Además contemplan las curvas de volumen almacenado y superficie inundada en función de la altura de agua embalsada y los antecedentes de filtraciones y de evaporación de estos embalses.

Las características generales de estos embalses fueron definidas, junto con las de todos los otros embalses estudiados inicialmente, en el Volumen IV, Capítulo 6.1.1 en su punto 3.1. En este punto se incluyen los parámetros básicos de comparación que son los siguientes:

- Curvas de capacidad de embalse, que incluyen, el volumen de agua embalsado y la superficie inundada en función de la altura de embalse.
- Curvas de los volúmenes de las presas en función de la altura de presa.
- Curvas que representan la relación Volumen embalsado / Volumen de Presa (V_e/V_p) en función de la altura de presa.

Para cada embalse identificado se le realizó una lámina en la que se incluyen las tres curvas descritas.

En el Volumen IV, Capítulo 6.1.6, punto 2 se determinó las capacidades de los embalses seleccionados.

CARACTERISTICAS DE LOS EMBALSES

EMBALSE	VOLUMEN MINIMO			VOLUMEN MAXIMO NORMAL		
	COTA (m.s.n.m.)	ALTURA (m)	VOLUMEN (mill.m ³)	COTA (m.s.n.m.)	ALTURA (m)	VOLUMEN (mill.m ³)
Punilla	680.0	34.5	29.90	775.8	130.3	884.90
Los Monos	373.7	31.2	41.50	427.7	85.2	608.75
Changaral	120.1	4.4	2.86	127.0	11.3	71.05
Coihueco	273.0	3.0	0.22	298.3	28.3	29.05
Boyén	121.4	4.0	2.10	146.9	29.5	62.50
Quilmo	90.5	2.0	1.00	112.1	23.6	51.10

Las curvas de volumen almacenado y superficie inundada en función de la altura embalsada se representan mediante las siguientes ecuaciones.

$$V_{\text{embalsado}} = V_0 \times H^{MV} + V_1 \quad (m^3)$$

$$S_{\text{inundada}} = S_0 \times H^{MS} \quad (m^2)$$

$$H = \text{Altura de agua embalsada} \quad (m)$$

Los valores de las constantes V_0 , MV , V_1 , S_0 y MS para cada uno de los embalses seleccionados se entrega en la tabla siguiente:

CONSTANTES DE LAS CURVAS CARACTERISTICAS DE LOS EMBALSES

EMBALSE	V_0	MV	V_1	S_0	MS
Punilla	242.5	3.10	18 300 000	751.9	2.10
Los Monos	1 213.0	2.95	9 900 000	3 530.0	1.95
Changaral	6 991.0	3.80	900 000	26 560.0	2.80
Coihueco	12 994.0	2.30	530 000	29 885.0	1.30
Boyén	97 670.0	1.90	0	185 600.0	0.90
Quilmo	32 900.0	2.30	270 000	75 670.0	1.30

El cálculo del volumen que se pierde por evaporación desde los embalses se realiza calculando, con las fórmulas anteriores, la superficie inundada a principio de un mes y multiplicándola por la tasa media de evaporación mensual. En todos los embalses se han supuesto las mismas tasas de evaporación, correspondientes

7.1.37

a las tasas medias históricas del embalse Coihueco, las que se resumen en la tabla siguiente :

TASAS MEDIAS MENSUALES DE EVAPORACION EN LOS EMBALSES

MES	EVAPORACION (mm)
Mayo	11
Junio	11
Julio	12
Agosto	23
Septiembre	43
Octubre	68
Noviembre	99
Diciembre	145
Enero	166
Febrero	120
Marzo	99
Abril	51

El volumen que se pierde por filtraciones desde los embalses se considera despreciable debido a las características de los diseños adoptados en cada una de las presas y, además, a las favorables condiciones de fundación de todas ellas.

5.3 SUPERFICIES DE RIEGO

En el modelo se consideran las superficies de riego bajo canal y las superficies regables. Se entiende por superficie de riego bajo canal aquella superficie que se ha regado o puede ser regada mediante los canales terciarios existentes. Por superficie regable se define la superficie que debido a las características de sus suelos es susceptible de ser regada para mejorar su rendimiento agrícola.

Las superficies regables en todos los sectores para los distintos casos analizados se muestran en el cuadro del punto 1 del capítulo 7.2.

Las superficies bajo canal para la sectorización inicial son las siguientes:

7.1.38

AREA DE PLANIFICACION	SECTOR	SUPERFICIE BAJO CANAL (ha)
Niquén	S1	683
Ñuble	S2	55.245
Cato	S3	2.910
	S4	364
	S5	3.310
	S6	733
	S7	71
Chillán	S8	1.951
	S9	4.133
	S10	91
	S11	15
Changaral-Lonquén	S12	165
TOTAL		69.671

5.4 DEMANDAS DE RIEGO

Las demandas de riego se han considerado constantes en todos los sectores de una misma área de planificación y la forma como han sido obtenidas ha sido explicada en el Volumen III, en el capítulo 5.3 y en su Anexo B.

Las demandas de riego a nivel de cultivo utilizadas por los modelos para las distintas áreas de planificación son las siguientes :

DEMANDAS DE RIEGO A NIVEL DE CULTIVOS (l/s/há)
AREA DE PLANIFICACION

MES	ÑIQUEN	ÑUBLE	CATO	CHILLAN
Octubre	0.074	0.084	0.095	0.123
Noviembre	0.269	0.311	0.306	0.326
Diciembre	0.454	0.531	0.490	0.462
Enero	0.538	0.626	0.555	0.487
Febrero	0.528	0.552	0.486	0.428
Marzo	0.290	0.319	0.271	0.257
Abril	0.011	0.017	0.008	0.008
TOTAL TEMPORADA	2.164	2.440	2.211	2.091

Estas demandas a nivel de cultivos equivalen a los siguientes volúmenes anuales.

DEMANDAS DE RIEGO A NIVEL DE CULTIVOS (m³/há/año)

AREA DE PLANIFICACION

ÑIQUEN	ÑUBLE	CATO	CHILLAN
5 684	6 409	5 807	5 492

Estas demandas al ser divididas por las eficiencias de riego se obtiene las demandas de riego a nivel predial y si éstas se dividen nuevamente por la eficiencia de conducción en canales se obtienen las demandas de riego en bocatoma.

5.5 EFICIENCIAS Y COEFICIENTES DE PERCOLACION Y DE RECUPERACIONES

El modelo ha considerado las eficiencias de riego y las eficiencias de conducción de los canales.

Las eficiencias de riego son constantes para cada área de planificación.

Estas son las siguientes :

UNIDAD DE PLANIFICACION	EFICIENCIA DE RIEGO (%)
ÑIQUEN	45
ÑUBLE	44
CATO	45
CHILLAN	42

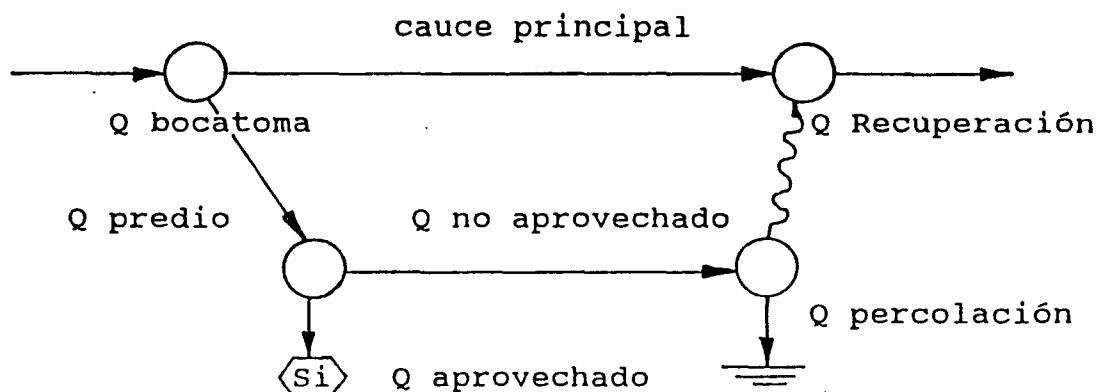
La eficiencia de conducción de los canales de trasvase Canal 1 y Canal 2 y la de los canales alimentadores a los embalses Coihueco, Boyén y Quilmo se considera de 0.95.

La eficiencia de conducción de los canales que reparten el caudal a los predios de los sectores de riego se considera de 0.85. Los valores de la eficiencia de conducción en canales están basados en la información entregada por PROITATA en su informe.

Existen algunos sectores de riego muy extensos y alargados en la dirección del escurrimiento que permiten considerar que las recuperaciones de los caudales utilizados en la parte alta puedan volver a ser utilizadas en el mismo sector.

Esto permitiría definir una "eficiencia de riego con reutilización" cuyo concepto se describirá a continuación.

Para ello se muestra esquemáticamente la circulación y balance del agua en un sector de riego.



7.1.41

Las relaciones entre los caudales que figuran en el esquema son las siguientes :

$$\begin{aligned} Q_{\text{Predio}} &= Q_{\text{Bocatoma}} \times \text{EF conducción} \\ Q_{\text{aprovechado}} &= Q_{\text{predio}} \times \text{EF riego} \\ Q_{\text{no aprovechado}} &= Q_{\text{predio}} - Q_{\text{aprovechado}} \\ Q_{\text{percolación}} &= Q_{\text{no aprovechado}} \times F_{\text{percolación}} \\ Q_{\text{recuperación}} &= Q_{\text{no aprovechado}} - Q_{\text{percolación}} \end{aligned}$$

siendo :

- Q_{bocatoma} = caudal demandado en bocatoma
- Q_{predio} = caudal que ingresa al predio
- $Q_{\text{aprovechado}}$ = caudal efectivamente aprovechado por los cultivos
- $Q_{\text{no aprovechado}}$ = caudal que no es utilizado por los cultivos
- $Q_{\text{percolación}}$ = caudal que se pierde, que puede ser por percolación profunda o por evaporación
- $Q_{\text{recuperación}}$ = caudal que no es utilizado por los cultivos pero que retorna al río ya sea por percolación subsuperficial o por derrames
- EF conducción = eficiencia de conducción de los canales
- EF riego = eficiencia de riego
- $F_{\text{percolación}}$ = coeficiente que indica el porcentaje del caudal no aprovechado que se pierde definitivamente.

Este esquema se puede simplificar más aún de la siguiente forma:



de manera que

$$Q_{\text{predio}} = Q_{\text{aprovechado}} + Q_{\text{percolación}} + Q_{\text{recuperación}}$$

Siendo

$$\begin{aligned} Q_{\text{aprovechado}} &= e * Q_{\text{predio}} \\ Q_{\text{percolación}} &= p * Q_{\text{predio}} \\ Q_{\text{recuperación}} &= r * Q_{\text{predio}} \end{aligned}$$

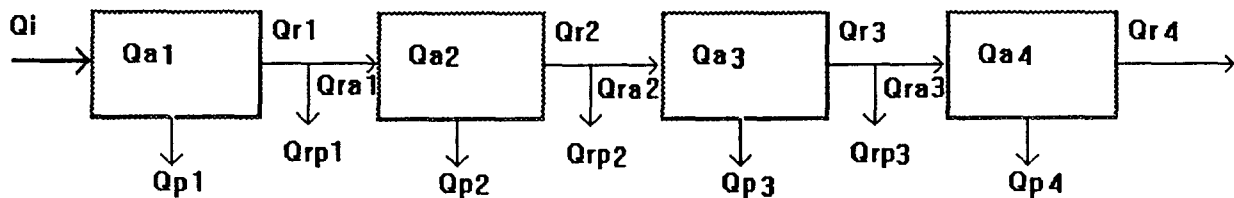
7.1.42

en que

e = eficiencia de riego
 p = coeficiente de percolación
 r = coeficiente de recuperación

Se cumple que $e + p + r = 1.0$

Como ya se ha expuesto, cuando los sectores son muy extensos y largos en la dirección del escurrimiento se puede considerar que las recuperaciones de las partes altas pueden ser reutilizadas en las partes bajas del mismo sector. Esto puede ser representado esquemáticamente de la siguiente forma:



siendo :

- Q_i = caudal de ingreso al predio
- Q_a = caudal aprovechado
- Q_p = caudal de percolación
- Q_r = caudal de recuperación
- Q_{ra} = caudal de recuperación reutilizado
- Q_{rp} = caudal de recuperación que no se puede reutilizar.

Considerando que :

$$Q_{ra} = a Q_r$$

Siendo a = porcentaje del caudal de recuperaciones que puede ser nuevamente reutilizado.

Se tiene que el caudal realmente aprovechado es

$$Q_A = \sum_{i=1}^{\infty} Q_{ai}$$

7.1.43

y la eficiencia de riego con reutilización sería

$$EF \text{ riego reutilización} = \frac{QA}{Q_i} \times 100$$

es decir:

$$e_r = \frac{e}{1 - ar} \quad (1) \quad \text{en que:}$$

e_r = eficiencia de riego con reutilización.

Por otra parte el coeficiente de percolación, al considerar reutilización sería el siguiente:

$$p_r = \frac{\sum_{i=1}^{\infty} Q_{pi}}{Q_i} \times 100$$

es decir :

$$p_r = \frac{p}{1-ar} \quad (2) \quad \text{en que:}$$

p_r = coeficiente de percolación con reutilización.

y el coeficiente de recuperación al considerar reutilización sería:

$$r_r = \frac{\sum_{i=1}^{\infty} Q_{rpi}}{Q_i} \times 100$$

es decir:

$$r_r = \frac{(1-a) r}{1-ar} \quad (3) \quad \text{en que:}$$

r_r = coeficiente de recuperación con reutilización.

En el esquema simplificado se ha expresado el caudal que se pierde por percolación como un porcentaje del caudal a nivel predial. El consorcio estima que este coeficiente de percolación debe estar comprendido entre un 20% y un 30%. Por otra parte el informe emitido en esta consultoría con respecto a las aguas subterráneas supone como criterio conservador para la recarga de la napa un 20% para este coeficiente, lo que implica que este valor debería ser el límite inferior del coeficiente de percolación. En el informe de PROITATA se consideró para este coeficiente en general un valor de 31%, excepto para dos sectores ubicados en la actual área de planificación Ñuble a los que se les asignó 22% y 23% respectivamente. Ponderando los sectores del informe de PROITATA que incluyen el área de planificación Ñuble resulta un coeficiente de percolación de 27% para dicha área de

planificación.

Considerando los antecedentes expuestos y teniendo presente que se espera que al haber en el futuro un riego con mayor seguridad se mejorará la forma de utilizar el agua, por lo tanto se ha supuesto que el coeficiente de percolación futuro deberá ser del orden de 25% para todas las áreas de planificación.

El Modelo de Simulación Operacional del Sistema Itata utiliza un coeficiente de percolación definido por la relación:

$$p' = \frac{p}{(1-e)} \quad \text{en que:}$$

p' = coeficiente de percolación del modelo

p = coeficiente de percolación estimado

e = eficiencia de riego

Este coeficiente se debe introducir como dato para cada área de planificación.

Los resultados obtenidos para la situación actual, utilizando los coeficientes de PROITATA, se muestran en la tabla siguiente:

COEFIC. REUTILI- ZACION % (a)	COEFICIENTES DE RIEGO	AREA DE PLANIFICACION			
		ÑIQUEN	ÑUBLE	CATO	CHILLAN
		(%)			
0	EF riego reutilización	36.0	40.0	36.0	36.0
	Coef. de percolación	31.0	27.0	31.0	31.0
	Coef. de recuperación	33.0	33.0	33.0	33.0
33	EF riego reutilización	40.4	44.9	40.4	40.4
	Coef. de percolación	34.8	30.3	34.8	34.8
	Coef. de recuperación	24.8	24.8	24.8	24.8
50	EF riego reutilización	43.1	47.9	43.1	43.1
	Coef. de percolación	37.1	32.3	37.1	37.1
	Coef. de recuperación	19.8	19.8	19.8	19.8

Estos valores han sido utilizados para verificar la bondad del modelo.

Para la situación futura, los coeficientes de riego calculados con las fórmulas (1), (2) y (3) se muestran en la siguiente tabla:

7.1.45

COEFIC. REUTILI- ZACION % (a)	COEFICIENTES DE RIEGO	AREA DE PLANIFICACION			
		ÑIQUEN	ÑUBLE (%)	CATO	CHILLAN
0	EF riego reutilización	45.0	44.0	45.0	42.0
	Coef. de percolación	25.0	25.0	25.0	25.0
	Coef. de recuperación	30.0	31.0	30.0	33.0
33	EF riego reutilización	49.9	49.0	49.9	47.1
	Coef. de percolación	27.7	27.9	27.7	28.1
	Coef. de recuperación	22.3	23.1	22.3	24.8
50	EF riego reutilización	52.9	52.1	52.9	50.3
	Coef. de percolación	29.4	29.6	29.4	29.9
	Coef. de recuperación	17.7	18.3	17.7	19.8

La idea de considerar los coeficientes de riego con reutilización surgió al empezar a aplicar el modelo para simular las condiciones futuras sin cambiar la infraestructura existente y se comprobó que en algunos sectores bajos, afectos a recuperaciones, se podían regar con seguridad 85% superficies mayores que las actualmente existentes bajo canal. Este hecho hizo pensar que las recuperaciones consideradas, llamadas ahora sin reutilización ($a=0\%$), eran muy altas, motivo por el cual se las debía reducir.

Esto fue comprobado para superficies de riego levemente superiores a 20 000 hás. Por esta razón, se ha supuesto que los valores de los coeficientes obtenidos cuando existe reutilización son válidos sólo para superficies superiores a 20 000 hás. Por otra parte se ha considerado que existe una superficie mínima para la cual las recuperaciones se comienzan a reutilizar en el mismo sector. Se ha supuesto que ésta es 1000 hás.

Los coeficientes de riego que se han utilizado en el modelo para superficies inferiores a 1000 hás son obtenidos con el coeficiente $a = 0$, esto es, considerando que las recuperaciones no se pueden reutilizar.

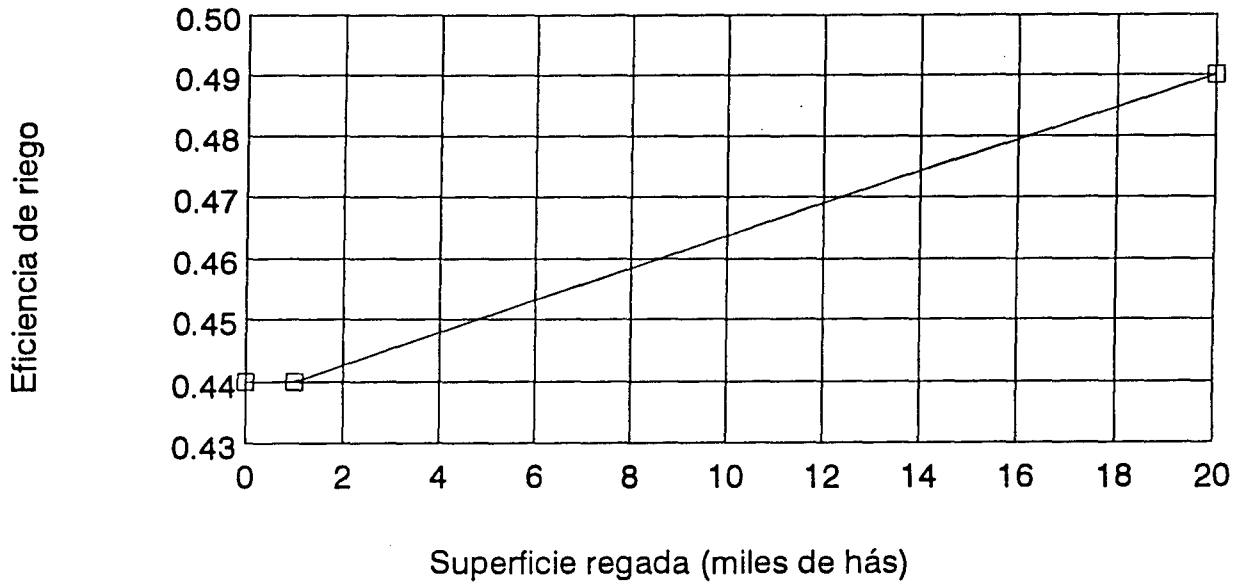
Los coeficientes de riego que se ha utilizado en el modelo para superficies superiores a 20 000 hás son los obtenidos con el coeficiente "a" que considera reutilización ($a = 0,33$ ó $a = 0.50$).

Para superficies comprendidas entre 1000 y 20000 hás se considerarán la eficiencia de riego y el coeficiente de percolación como una función lineal entre los coeficientes sin reutilización y los con reutilización. Estos valores pueden observarse, a manera de ejemplo, en los gráficos 1.5.5.1 y 1.5.5.2 adjuntos para el área de planificación Ñuble.

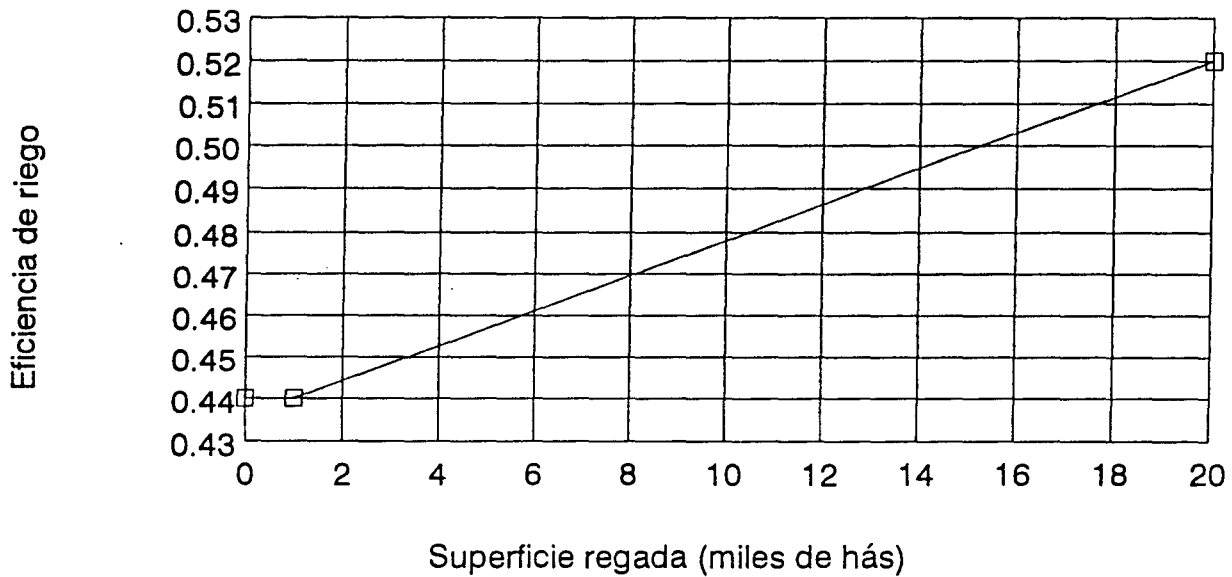
7.1.46

Gráfico 1.5.5.1

EFICIENCIA DE RIEGO
AREA DE PLANIFICACION NUBLE ($a=0.33$)

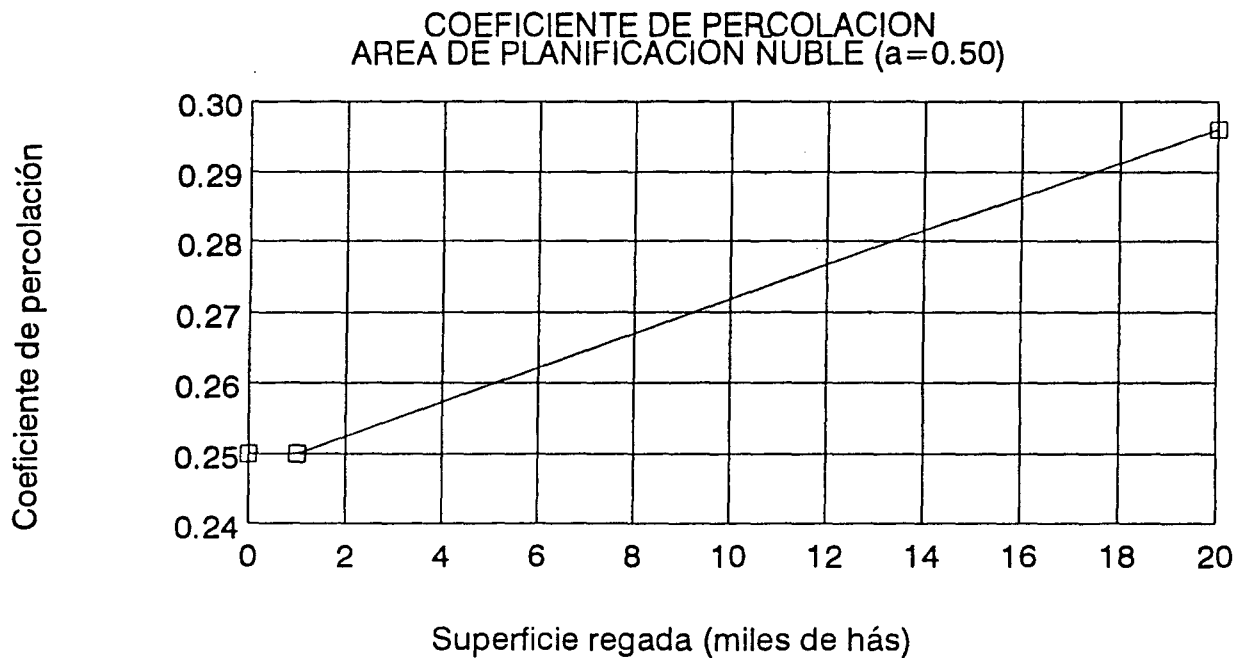
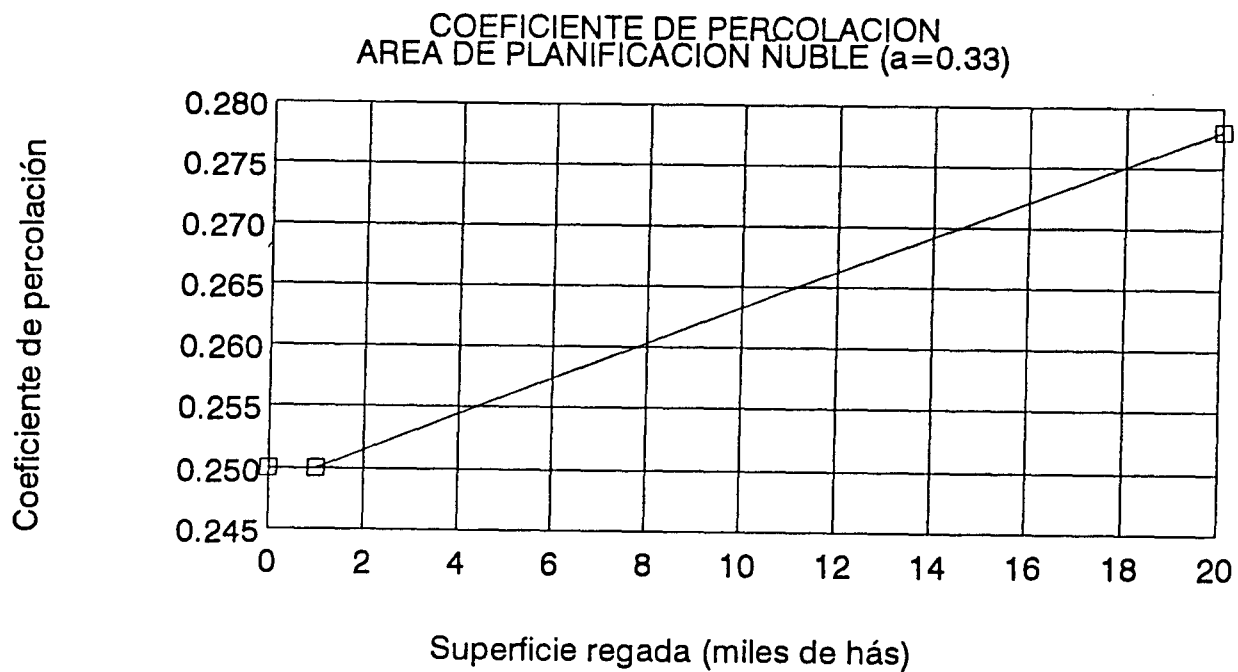


EFICIENCIA DE RIEGO
AREA DE PLANIFICACION NUBLE ($a=0.50$)



7.1.47

Gráfico 1.5.5.2



5.6 CAPACIDAD DE CANALES

Las capacidades de los canales son datos de entrada para el modelo.

Las capacidades de los canales alimentadores de embalses han sido definidas previamente y son las siguientes:

CANAL DE EMBALSE	CAPACIDAD (m ³ /s)	SITUACION
Coihueco	5.0	Existente
Boyén	2.9	Proyecto
Quilmo	2.9	Proyecto

La capacidad de los canales alimentadores de los embalses Boyén y Quilmo fue determinada mediante estudios de regulación aislados para cada embalse, los que fueron verificados con el modelo. Se fijó primeramente una gran capacidad de canal y se obtuvo la superficie que se regaba con cada embalse con seguridad 85 %, luego se redujo la capacidad del canal hasta que se pudiera regar con seguridad 85 % la misma superficie definida anteriormente.

La capacidad de los canales de trasvase se obtiene mediante el empleo del modelo de simulación operacional. Se supone inicialmente que la capacidad de ellos es muy grande y se obtiene la superficie que puede ser regada con seguridad 85 %. Luego se reduce la capacidad de los canales hasta el momento en que la misma superficie definida anteriormente no cambia la seguridad de riego de 85 %.

5.7 PORCENTAJE DE DISTRIBUCION EN NODOS

Los nodos en los que existe una distribución del recurso en forma porcentual son los siguientes: N4, N8, N9 y N14.

La distribución porcentual para estos nodos se expone a continuación:

- Nodo N4

El nodo N4 reparte sólo los caudales provenientes de las recuperaciones del sector S2. Esta repartición se ha hecho proporcional a las superficies del sector S2 que drenan hacia los nodos N3, N19 y N7 y hacia el sector S12, siendo los porcentajes de distribución los siguientes:

Hacia nodo N3 (Sector Ñiquén) : p4.1 = 23.8%

7.1.49

Hacia Nodo N19 (río Ñuble)	:	p4.2	=	67.0%
Hacia nodo N7 (sector Cato)	:	p4.3	=	9.2%

- Nodo N5

En el nodo N5 los modelos consultan la posibilidad de entregar sólo parte del agua que necesita el sector S2, asignándole para ello un porcentaje del volumen que se necesita para regar ese sector. De esta forma, se pueden destinar mayores volúmenes de agua para regar los sectores S3 y S8 a través de los canales de trasvase. El porcentaje final se obtiene con el modelo mediante iteraciones sucesivas y es aquel que permite regar una mayor superficie con seguridad 85 %.

- Nodo N8

El nodo N8 reparte los caudales hacia los nodos N7, para regar el sector Cato bajo (S3), y N13, para regar el sector Chillán bajo (S8). Los porcentajes los asigna el usuario de acuerdo a la prioridad de riego que le dé a ambos sectores. Estos porcentajes (p8.1 y p8.2) son valores iniciales y sirven sólo para la primera circulación del agua pues en la segunda circulación los porcentajes los obtiene internamente el modelo en función de los déficit en el nodo N7 y en el nodo N 13 trasladados al nodo N8.

- Nodo N9

El nodo N9 reparte caudales hacia el sector S4 o hacia el nodo N8.

Cuando los sectores S4 y S3, este último regado desde el nodo N8, pueden ser regados sólo con aguas del río Cato, por no existir el Canal 1 de trasvase, el porcentaje (p9.1) para regar el sector S4 es de 4% y corresponde a los derechos de agua existentes en este sector con respecto al total de los derechos del sector Cato (S3 + S4). Por otra parte, cuando se dispone de suficiente agua para regar los sectores S3 y S4 debido a la existencia del canal de trasvase, el porcentaje para regar el sector S4 será superior a 4% pudiendo llegar hasta 100%.

El porcentaje que el modelo debe utilizar, en este caso, debe ser aquel que permite regar todo el sector S4 con seguridad 85%.

- Nodo N14

En el nodo N14 existen dos distribuciones distintas, a saber:

7.1.50

- a) La primera distribución se efectúa entre el sector S9 y la alimentación de los embalses Boyén y Quilmo. Se le da prioridad al sector S9, asignándosele a p14.1 el valor de 100%. Esto no afecta el llenado de estos embalses pues en invierno el caudal solicitado por el sector S9 es solamente el ecológico, que se ha supuesto $1,6 \text{ m}^3/\text{s}$.
- b) La segunda distribución se produce en el mismo nodo una vez que entregó el caudal para el sector S9 y ésta consiste en repartir el caudal excedente entre los canales que alimentan a los embalses Boyén y Quilmo, limitado por la capacidad de ellos. La ponderación de ambos canales se da mediante los porcentajes p14.2 y p14.3.

5.8 RESULTADOS QUE ENTREGA EL MODELO

Dentro del menú principal del programa de simulación, se encuentra la opción "Salidas", en la cual se agrupan todos los resultados del modelo en tres opciones, "Resultado Sectores", "Seguridad de Riego" y "Caudales Canales 1 y 2".

En la primera opción, se entregan resultados mensuales de los sectores, consistentes en:

- Caudales medios mensuales aprovechados
- Caudales medios mensuales bombeados aprovechados
- Porcentaje de satisfacción de la demanda mensual.

Estos resultados se visualizan a través de la pantalla y están almacenados en un archivo de datos llamado "OUTPUT.DBF", el que sólo puede ser impreso mediante un software adecuado.

La segunda opción entrega la seguridad de riego para todos los sectores mediante las curvas de duración de los volúmenes aprovechados. En ellas se indica el sector y los porcentajes de excedencia de los volúmenes aprovechados, de 40 a 100% con un incremento de 10%, excepto en el caso de 85%.

Esta segunda opción es mostrada por pantalla y tiene la posibilidad de ser impresa directamente a través del comando "imprimir" del programa. El archivo que contiene estos datos se llama "SEGUR.DBF" y es una base de datos.

La tercera opción entrega los caudales en m^3/s transportados por los canales de trasvase 1 y 2, durante todos los meses de la estadística considerada. Estos valores están almacenados en un archivo de datos llamado "CAUD1Y2.DBF", el que puede ser impreso directamente a través del comando "imprimir" del programa.

7.1.51

Cabe señalar que para la obtención de estos resultados, deben existir datos de ingresos tales como, superficies de riego de los sectores, capacidad de los canales matrices y de trasvase, caudal máximo de bombeo, etc., los cuales son considerados como resultados al final del proceso cuando se ha determinado la superficie que se riega con seguridad del 85%.

La impresión de estos "datos - resultados" del proceso final se logra directamente imprimiendo la pantalla en que se encuentran estos datos.

Adicionalmente, se puede entregar información detallada de todo el proceso si éste se ejecuta con el funcionamiento de DEBUG. que se puede solicitar en la pantalla "Parámetros Generales" de la pantalla "Parametros" de la pantalla "Ingresos".

También se puede proporcionar información detallada sobre el funcionamiento de los embalses solicitándolo en la pantalla "Parámetros Generales" ya mencionada.

6. VALIDACION DEL MODELO Y MODELACION DE LA SITUACION FUTURA

6.1 VALIDACION DEL MODELO (SITUACION ACTUAL)

6.1.1 Metodología Empleada

Con el fin de verificar la bondad del modelo se efectuó un proceso que se ha denominado validación del modelo, el que consiste en simular el riego en las condiciones actuales.

Para que esta validación sea rigurosa se debería disponer de las demandas de riego y superficies regadas reales durante un año determinado.

La verificación se ha realizado comparando el caudal que escurre por alguna sección fluviométrica con el obtenido en esta misma sección utilizando el modelo. Como se dijo anteriormente, esta validación se debe efectuar sólo para la temporada de riego, pero se incluirá también los resultados obtenidos para el año completo.

Los procesos de validación que se han realizado incluyen los datos (estadísticas hidrológicas de entrada y salida de la zona estudiada, las superficies de riego involucradas, los coeficientes de riego) y los resultados. Estos últimos se mostrarán gráficamente y se indicarán los errores anual y de temporada obtenidos.

7.1.52

Las superficies de riego consideradas corresponden a las superficies bajo canal proporcionadas por el equipo agrario del Consorcio INGENDESA-EDIC y los coeficientes de percolación, recuperación y eficiencia de riego son los indicados por PROITATA en su informe.

Los errores se han determinado mediante las siguientes expresiones :

$$e_{anual} = \frac{\sum_{i=1}^{12} Q_{oi} - \sum_{i=1}^{12} Q_{mi}}{\sum_{i=1}^{12} Q_{oi}} \quad e_{temporada} = \frac{\sum_{i=1}^8 Q_{oi} - \sum_{i=1}^8 Q_{mi}}{\sum_{i=1}^8 Q_{oi}}$$

siendo Q_o = caudal observado en la estación
fluviométrica.

Q_m = caudal obtenido con el modelo para la
misma estación fluviométrica.

Se ha considerado que la temporada de riego incluye 8 meses, de setiembre a abril.

6.1.2 Casos Analizados

Para realizar la validación del modelo, como se ha expresado anteriormente, es necesario tener simultáneamente la información completa de demandas, áreas regadas y caudales en las estaciones de control.

Para el caso del modelo Itata no se cuenta con esta información completa, sólo se tiene las estadísticas de caudales. Por tal motivo hubo que formular supuestos básicos que permitieran obtener la información faltante. Ellos son los siguientes:

Superficie regada

Se ha supuesto que la superficie regada para la validación del modelo es la que actualmente se riega con la infraestructura de riego predial construida.

7.1.53

Para que este supuesto sea válido, es necesario disponer de un año hidrológicamente apto, vale decir, con suficiente agua como para utilizar la totalidad de la infraestructura de canales existente. De la simple inspección de la red de canales, se ha podido observar que ésta cubre una superficie mayor que la que en promedio es posible regar con una hidrología media (50% de excedencia)

Por otra parte, se ha considerado que los agricultores no construirían esta red sin tener certeza de que va a ser utilizada con cierta frecuencia.

Por lo expuesto anteriormente, se deduce que la hidrología que permite utilizar esta red deberá ser superior a la de 50% de excedencia y menor que la correspondiente a un año muy húmedo (20% de excedencia). La validación se ha realizado para dos años cercanos a 35% de excedencia, que corresponde a un valor intermedio entre los casos extremos antes mencionados. Con esta suposición quedan definidos los caudales hidrológicos y las superficies regadas.

Los años 69/70 y 77/78 son los que cumplen con esta condición en el período de las estadísticas hidrológicas utilizadas.

Demandas de riego

Las demandas de riego con que se ha efectuado la validación corresponden a las demandas de riego actuales y son las que utilizó PROITATA en su informe.

Dado que los sectores de riego propuestos por PROITATA son distintos a los sectores de riego propuestos por el Consorcio INGENDESA-EDIC, se utilizó una demanda media equivalente.

Por otra parte se ha considerado 3 sectores geográficos en los que se puede realizar esta validación por tener buenos antecedentes hidrológicos. Estos son: Sector Ñuble, Sector Cato y Sector Integral de la zona de estudio, que se describen a continuación:

Sector Geográfico Ñuble.

En este sector se considera como estadística de entrada la de Ñuble en embalse Los Monos que ha sido obtenida a partir de la estadística observada en Ñuble en San Fabián. También se incluye como estadística de entrada la de Cato en Puente Cato que es observada y que representa el aporte del río Cato al río Ñuble luego de haber utilizado sus aguas para riego. Se

7.1.54

considera que se regarán en el sector S2 las 55 245 hás bajo canal.

Como dato hidrológico de salida del modelo se obtiene la estadística de Ñuble en Longitudinal que se compara con la observada para la misma estación.

Sector Geográfico Cato

En este sector se considera la estadística hidrológica de entrada de Ñuble en embalse Los Monos con la que se riega el sector S2 pues parte de sus recuperaciones van hacia el río Cato. Se incluye además las estadísticas hidrológicas Cato en cabecera y estero Coihueco bajo junta estero Relbunco obtenidas a partir de Chillán en Esperanza y Niblinto en canal alimentador embalse Coihueco que es observada y la hoya intermedia en río Cato.

Se considera además que se riegan las superficies bajo canal de los sectores S3, S4, S5, S6 y S7 indicados en la topología del sistema.

Como dato hidrológico de salida del modelo se obtiene la estadística de Cato en puente Cato que se compara con la observada para la misma estación.

Sector integral de la zona de estudio.

En este caso se considera toda la zona de riego del río Itata del Valle Central contemplada en este estudio.

Por este motivo se debe incluir todas las estadísticas de entrada señaladas en la topología del modelo, a saber :

- Niquén en cabecera obtenida por PROITATA en forma sintetizada a partir de precipitaciones
- Ñuble en embalse Los Monos
- Cato en Cabecera
- Niblinto en canal alimentador embalse Coihueco
- Estero Coihueco bajo junta estero Relbunco
- Chillán en Esperanza, que es observada
- Estero Boyén en junta con río Chillán, obtenida a partir

7.1.55

de la estadística de Quilmo en camino a Yungay

- Estero Quilmo en camino a Yungay, que es observada.
- Hoyas intermedias en los ríos Cato y Chillán

Se considera que se riegan las superficies bajo canal de los sectores S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, y S12 indicados en la topología del modelo.

Como dato hidrológico de salida se utiliza la estadística del río Ñuble bajo junta río Changaral que se obtiene con la suma de las estadísticas hidrológicas controladas en Ñuble en Longitudinal, Chillán en Longitudinal y Changaral en camino a Portezuelo.

La validación del modelo se ha realizado para los 3 sectores geográficos antes mencionados teniendo como variable de ajuste el parámetro "a" (coeficiente de reutilización)

Los valores de "a" utilizados son los siguientes:

Primer proceso	a = 0%
Segundo proceso	a = 50%
Tercer proceso	a = 33%

6.1.3 Resultados Obtenidos

Los resultados obtenidos se presentan en los gráficos 1 al 18 del anexo N° 2 "Resultados de la Validación". Estos gráficos representan la validación de cada sector geográfico haciendo variar el coeficiente "a" de reutilización. Cada proceso se realizó para los dos años hidrológicos elegidos (69/70 y 77/78).

También en el anexo N° 2 se incluyen los nombres de las estadísticas hidrológicas empleadas, superficies de riego y coeficientes de percolación, recuperación y eficiencia de riego utilizados en cada proceso. Además se entregan los valores de los errores obtenidos, tanto anuales como para la temporada de riego.

Los errores promedio de la temporada de riego en función del coeficiente de reutilización se incluyen en la siguiente tabla para los 2 años analizados:

7.1.56

ERROR PROMEDIO EXPRESADO EN % DEL VOLUMEN
DE LA TEMPORADA DE RIEGO

	AÑO 1969/70			AÑO 1977/78		
Coef. de reutiliz.(%)	0	33	50	0	33	50
SECTOR ANALIZADO						
Nuble	6,9	5,0	4,1	6,9	5,0	4,1
Cato	6,4	4,3	4,1	9,2	8,0	7,3
Integral	2,2	1,1	1,1	3,2	2,0	1,7

Analizando los gráficos obtenidos y los valores de los errores promedio de temporada de riego, se observa que en general el error promedio de la temporada de riego disminuye a medida que se incrementa el coeficiente de reutilización. Los mejores ajustes se obtuvieron con un coeficiente de reutilización de $a = 50\%$

6.1.4 Validación Realizada para los Años Secos

Con la finalidad de tener una visión del comportamiento hidrológico del modelo de simulación operacional del Sistema Itata en la situación actual, se ha realizado también un análisis de su funcionamiento con años secos. Se ha considerado los años 55/56 y 83/84 que corresponden a un 85% de excedencia aproximadamente.

En este caso se ha supuesto como regable toda el área bajo canal en todos los sectores, pero sólo se puede regar lo que realmente es posible hacer con el recurso disponible.

Este último análisis se efectuó solamente para el sector integral de la zona del estudio explicada en el punto 6.1.2 y para los coeficientes de reutilización $a=0\%$, $a=50\%$ y $a=33\%$.

Este análisis está incluido en los procesos 4,5 y 6 que se muestran en los gráficos N° 19 al N° 24 del Anexo 2.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

7.1.57

ERROR PROMEDIO EXPRESADO EN % DEL VOLUMEN DE LA TEMPORADA DE RIEGO

	Año 55/56			Año 83/84		
Coef. de reutilización (%)	0	33	50	0	33	50
Sector Analizado Integral	1.5	1.4	1.4	10.3	10.8	10.8

Se observa que en los años secos la variación existente entre el volumen obtenido por el modelo y el observado mediante las estaciones fluviométricas alcanza a un valor de un 10% para el año 83/84 y de 1,5% para el año 55/56.

Estos valores se consideran satisfactorios para un modelo de simulación operacional de un sistema de riego.

6.1.5 Conclusión de la validación para la situación actual.

La validación realizada para la situación actual permite concluir que para simular el riego de la hoya del río Itata en la zona de estudio se debe considerar un coeficiente de reutilización, que en este caso resultó ser de un 50%.

Además, el ajuste realizado lleva a concluir que el modelo entrega resultados de volúmenes para la temporada de riego con errores que fluctúan entre un 1% y un 7% considerando el área de planificación Ñuble y el Sistema integral. Estos valores se consideran ampliamente satisfactorios, toda vez que el mejor ajuste, cuyo error es del orden de 3%, se obtiene al considerar toda la superficie modelada.

Asimismo, cabe mencionar que el subsector Ñuble, que representa la mayor superficie regada del sistema en estudio, tiene un error inferior al 7%.

6.2 MODELACION DE LA SITUACION FUTURA

El análisis del sistema de riego para la situación futura se hizo utilizando el mismo modelo ya descrito y comentado.

De la fase de validación, la cual obviamente corresponde a la situación actual, se concluye que el modelo debe considerar un coeficiente de reutilización.

7.1.58

Como se prevé que en el futuro se efectuará un riego más tecnificado se ha considerado utilizar un coeficiente de reutilización de $a = 33\%$ en vez de $a = 50\%$ obtenido para la situación actual.

Las demandas de riego, las eficiencias de riego y las superficies de riego que se han utilizado son las proporcionadas por el equipo agrario del consorcio.

El coeficiente de percolación que se ha utilizado para la situación futura es el obtenido para cada sector a partir del coeficiente de percolación sin reutilización, que es de 25% para todos los sectores, considerando el coeficiente de reutilización $a = 33\%$.

Se ha utilizado también las estadísticas hidrológicas indicadas en el punto 5.1, las características de los embalses mostradas en el punto 5.2, las capacidades de los canales expuestas en el punto 5.6 y los porcentajes de distribución en nodos descritos en el punto 5.7.

Para definir las superficies de riego de los diferentes sectores que conforman el sistema Itata se ha partido aumentando la seguridad de riego de las superficies actualmente regadas hasta alcanzar el 85% , cuando el recurso hidráulico con la infraestructura propuesta lo permitan. Estas superficies se han incrementado hasta alcanzar como límite las superficies denominadas "regables" de cada sector.

El modelo determina por iteraciones sucesivas las superficies que podrían ser regadas con 85% de seguridad.

Cabe hacer presente que el modelo tiene una secuencia de circulación de las aguas de manera que da prioridad al riego del área de planificación Ñuble hasta agotar su superficie regable. Si hubiera más agua que repartir, los modelos pueden discriminar a voluntad del usuario los volúmenes de trasvase desde la cuenca del río Ñuble a las cuencas de los ríos Cato y Chillán.

7.2 OPERACION SIMULADA DEL SISTEMA ITATA

1 INTRODUCCION

Se han estudiado 6 casos, en los cuales se combinan de distinta forma los recursos hídricos del sistema. Los casos estudiados se detallan a continuación.

CASO 1. Situación futura sin embalses.

Este caso considera toda la infraestructura existente en la actualidad, evaluada en el futuro, es decir, consulta un mejor aprovechamiento del agua de riego y una red de canales apropiada.

CASO 2. Situación futura con embalses Los Monos, Boyén, Quilmo y Changaral.

Este caso considera la realización de los embalses antes mencionados y una ampliación de los canales existentes de modo de poder regar el incremento de superficie que generará la operación de los embalses.

Las obras que forman parte de este caso 2, se muestran en la figura 7.2.1.

CASO 3. Situación futura con embalse Punilla, Boyén, Quilmo y Changaral.

Este caso considera la realización de los embalses antes mencionados y una ampliación de los canales existentes de modo de poder regar el incremento de superficie que generará la operación de los embalses. En este caso existe trasvase desde el río Ñuble hacia los ríos Cato y Chillán.

Las obras que forman parte de este caso 3, se muestran en la figura 7.2.2.

CASO 4. Situación futura sin embalses y con bombeo

Este caso no considera la construcción de embalses, pero utiliza para el riego agua subterránea mediante bombeo.

CASO 5. Situación futura con embalses Los Monos, Boyén, Quilmo, Changaral y con bombeo.

Las obras que forman parte de este caso 5, se muestran en la figura 7.2.3.

Este caso considera la operación de los embalses mencionados y la utilización de agua subterránea para complementar el riego. En este caso existe trasvase desde el río Ñuble hacia los ríos Cato y Chillán.

7.2.2

CASO 6. Situación futura con embalses Punilla, Boyén, Quilmo, Changaral y con bombeo.

Este caso considera la operación de los embalses mencionados y la utilización de agua subterránea para complementar el riego. En este caso existe trasvase desde el río Ñuble hacia los ríos Cato y Chillán.

Las obras que forman parte de este caso 6, se muestran en la figura 7.2.4.

Con el estudio de estos 6 casos quedan cubiertos todos los casos considerados en nuestra Oferta Técnica para regar el valle del río Itata.

Los modelos se adecúan para cada uno de estos casos, agregando o quitando fuentes de riego.

El objetivo del estudio es regar lo máximo posible con seguridad 85%, concepto que se emplea en la operación de los modelos. Teniendo en cuenta lo anterior, se ha utilizado la siguiente metodología :

- Se privilegia el riego en el sector S2 (Ñuble), pues tiene la mayor extensión de superficie regable, tiene además tierras de buena calidad y su ubicación es privilegiada ya que se encuentra en las cercanías del río Ñuble, que es el río más importante de la zona.
- El trasvase de recursos desde los embalses Punilla o Los Monos hacia los sectores del río Cato o Chillán, queda condicionado a poder satisfacer la superficie regable del Sector S2 con seguridad 85%.
- La operación del modelo se realiza para encontrar las superficies regadas con 85% de seguridad. Una vez encontradas estas superficies, se procede a fijar la capacidad total del sistema de canales de cada sector y la capacidad de los canales de trasvase, cuando estos existan.

El proceso de simulación para cada caso es diferente, por lo que se obtienen distintos resultados. Dentro de los resultados de los procesos se distinguen, los que entrega el modelo computacional directamente que son : caudales medios mensuales aprovechados por los cultivos, porcentajes de satisfacción de la demanda mensual, caudales medios mensuales bombeados aprovechados por los cultivos (cuando existe bombeo), volúmenes

7.2.3

aprovechados para distintos porcentajes de excedencia y caudales mensuales de los canales de trasvase (cuando existe trasvase). Otros resultados del proceso son datos de entrada al modelo computacional, como la superficie de riego de los distintos sectores, las distribuciones de los recursos, los volúmenes y caudales máximos bombeados en los sectores y los caudales máximos de los canales de trasvase, que son ratificados mediante el proceso computacional.

Las superficies regables en los sectores son diferentes para los distintos casos y se las puede observar en la siguiente tabla:

SUPERFICIES REGABLES DEL SISTEMA [ha]

AREA DE PLANIFICACION	SECTOR	CASOS 1 Y 4	CASO 2	CASOS 3 Y 6	CASO 5
ÑIQUEN ÑUBLE CATO	S1	1336	1336	1336	1336
	S2	92571	91682	92571	91682
	S3	11063	7163	7163	7163
	S4	1041	1041	1041	1041
	S5	3310	3310	3310	3310
	S6	1729	1729	1729	1729
CHILLAN	S7	2719	2719	2719	2719
	S8	8200	12100	23150	23150
	S9	26643	26643	15593	15593
	S10	700	700	700	700
	S11	500	500	500	500
CHANGARAL LONQUEN	S12	2740	13273	13273	13273
SUPERFICIE TOTAL REGABLE DEL SISTEMA ITATA [há]		152552	162196	163085	162196

Al analizar estas tablas se observan diferencias en las superficies regables de algunos sectores para los distintos casos. Estas diferencias se deben a lo siguiente:

- En el sector S2 aparecen los casos 2 y 5 con 91.682 hás en vez de las 92.571 hás que tienen los otros casos. Esto se debe a que los casos 2 y 5 corresponden a la situación con el embalse Los Monos que inunda 889 hás agrícolas.
- En el sector S3 aparecen los casos 1 y 4 con 11.063 hás y el resto de los casos con 7.163 hás. Esto se debe a que 3.900 hás que actualmente están en una zona abastecida desde el río Cato pueden ser regadas en el futuro con los embalses Boyén y Quilmo y por lo tanto traspasadas al sector S8.

7.2.4

12.100 hás para el caso 2 y 23.150 hás para los casos 3, 5 y 6. En los casos 1, 2 y 4 no existe trasvase. El caso 2 difiere de los casos 1 y 4 en que utiliza los embalses Boyén y Quilmo y por lo tanto se traspasan del sector S3 al sector S8 las 3.900 hás abastecidas actualmente desde el río Cato y que pueden ser regadas con estos embalses. En los casos 3, 5 y 6 existe trasvase. Cuando no existe trasvase, la división entre los sectores S8 y S9 se efectúa respetando los canales de riego existentes mientras que cuando existe trasvase, la división se hace en función del canal de trasvase. Cuando se consideran los embalses Boyén y Quilmo (casos 2, 3, 5 y 6) la suma de las superficies de los sectores S8 y S9 es invariable e igual a 38.743 hás.

- En el sector S9 aparecen 26.643 hás para los casos sin trasvase (casos 1, 2 y 4) y 15.593 hás para los casos con trasvase (casos 3, 5 y 6). Esto se debe a la definición de los sectores S8 y S9 explicada en el punto anterior.
- En el sector S12 aparecen 2.740 hás regables en los casos 1 y 4 mientras que en los casos restantes aparecen 13.273 hás. Esto se debe a que en los casos 1 y 4 se puede regar solamente los terrenos agrícolas ubicados en la ribera derecha del río Changaral.

En el plano PI-X1-1, el sector S3, correspondiente a la sectorización inicial, aparece dividido por una línea de segmentos. La parte de aguas abajo de este sector se traspasa al sector S8 cuando se consideran en el sistema los embalses Boyén y Quilmo.

En el mismo plano mencionado, el sector S9, correspondiente a la sectorización inicial, aparece también dividido por una línea de segmentos. La parte de aguas abajo de este sector se traspasa al sector S8 cuando existe canal de trasvase hacia el río Chillán.

Otras consideraciones generales que se han tenido:

- Siempre el 70% del río Niblinto es usado para alimentar el embalse Coihueco y el 30% restante es utilizado en el riego del sector S6. Esto está condicionado por la capacidad del canal alimentador del embalse que es de 5 m³/s.
- Los coeficientes de percolación, recuperación y eficiencia de riego utilizados corresponden a la magnitud de las superficies en que son aplicados.

ESQUEMA DE OBRAS CASO 2

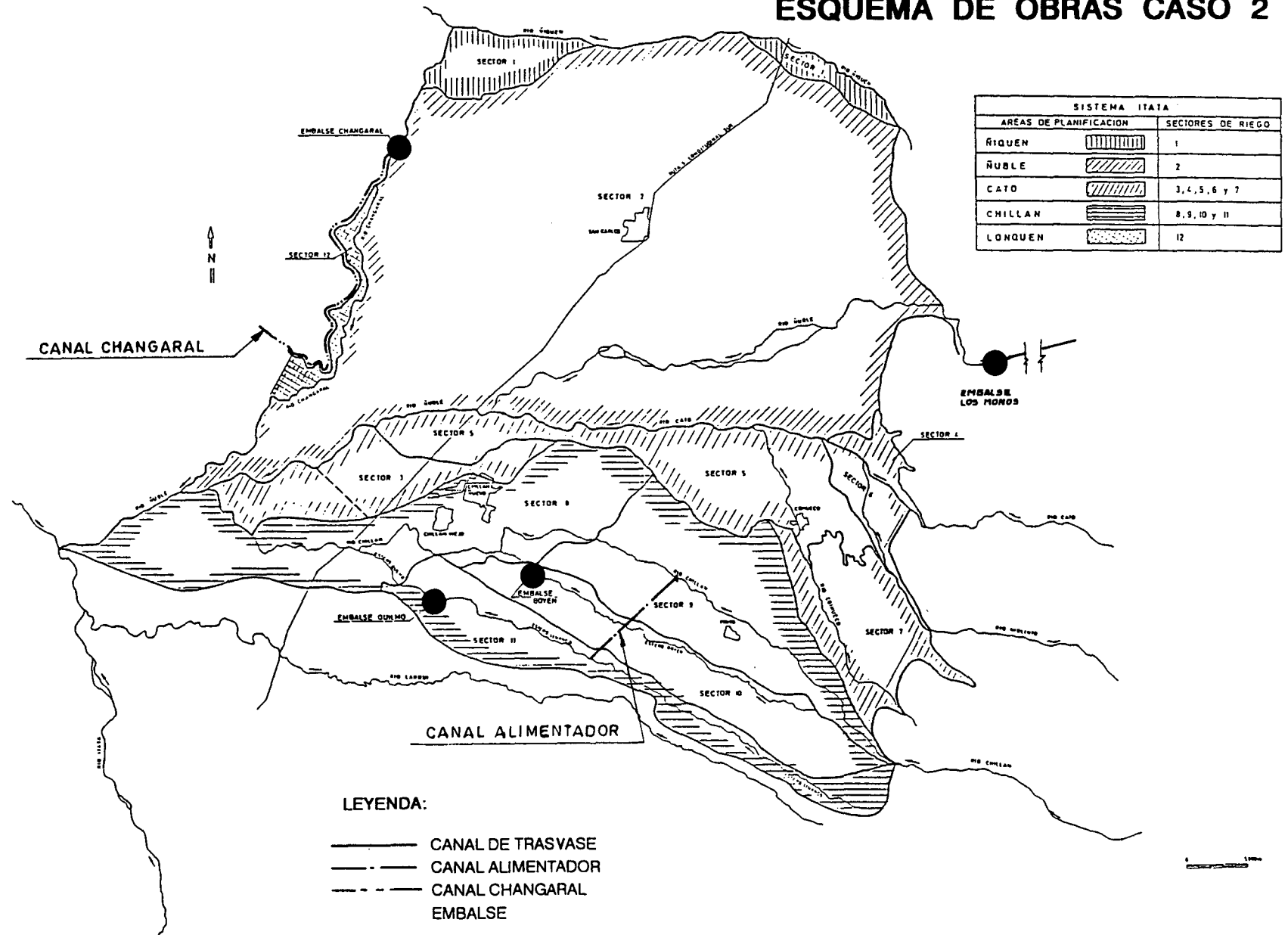


FIGURA 7.2.1

ESQUEMA DE OBRAS CASO 3

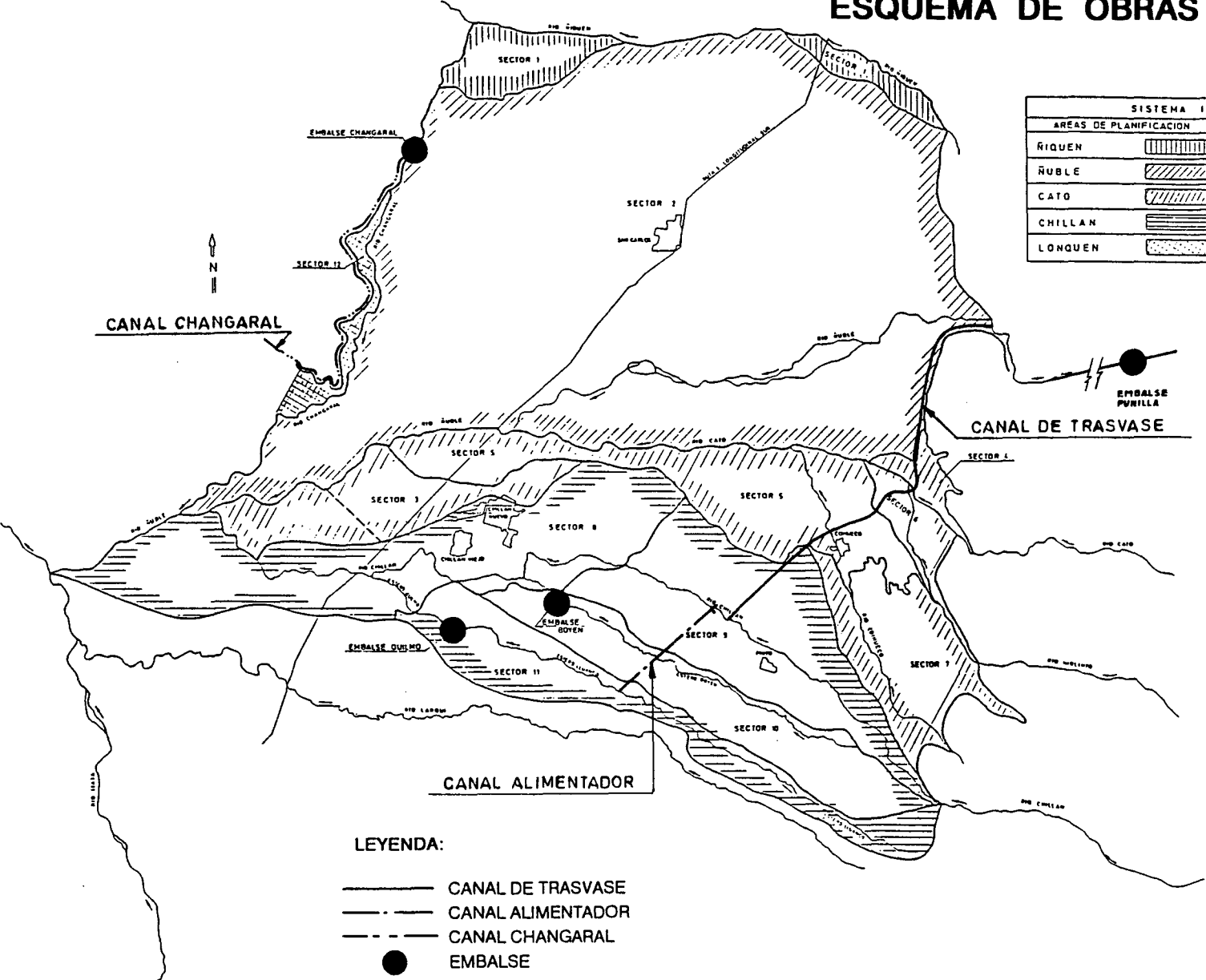
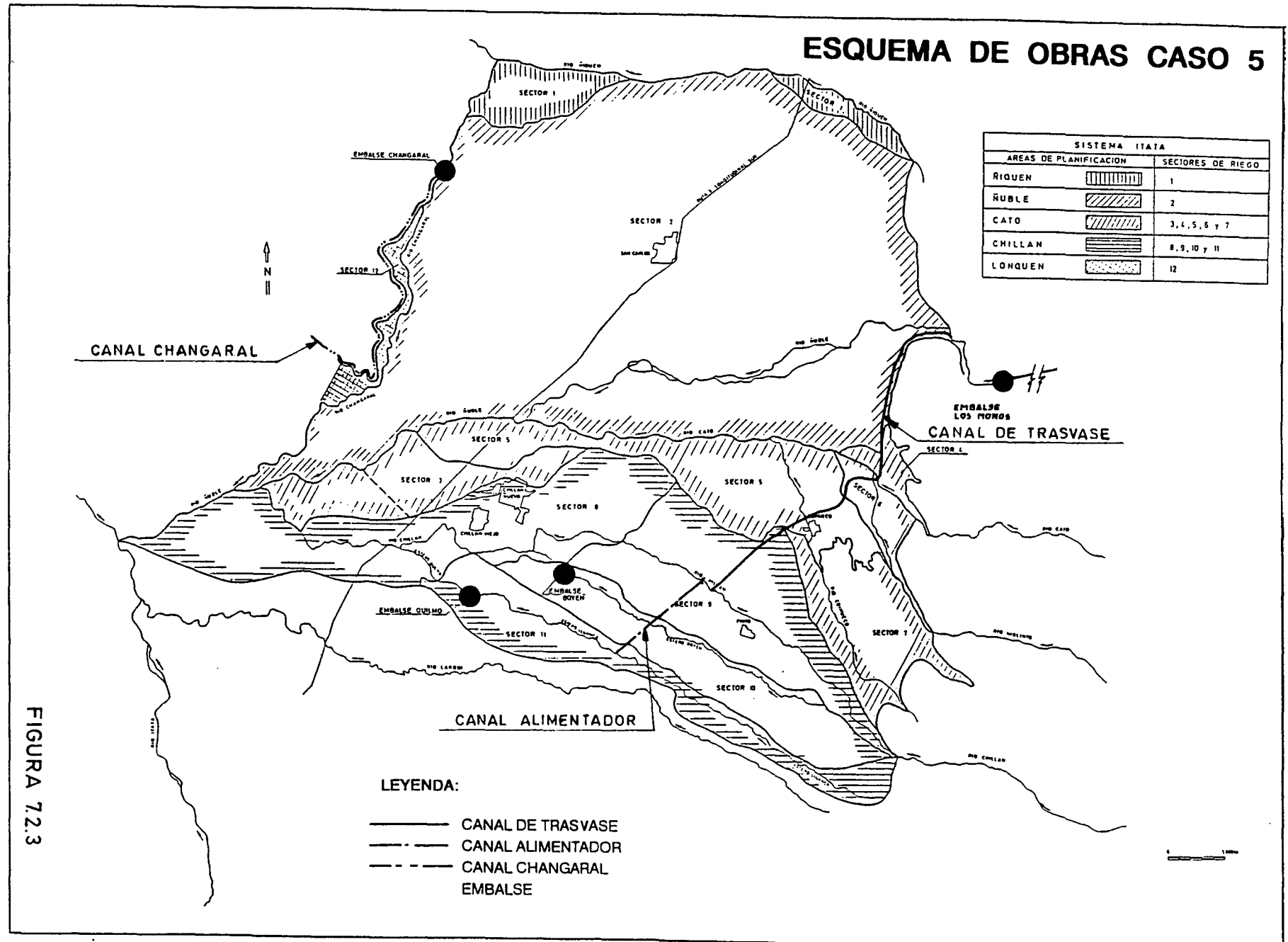


FIGURA 7.2.2

ESQUEMA DE OBRAS CASO 5



ESQUEMA DE OBRAS CASO 6

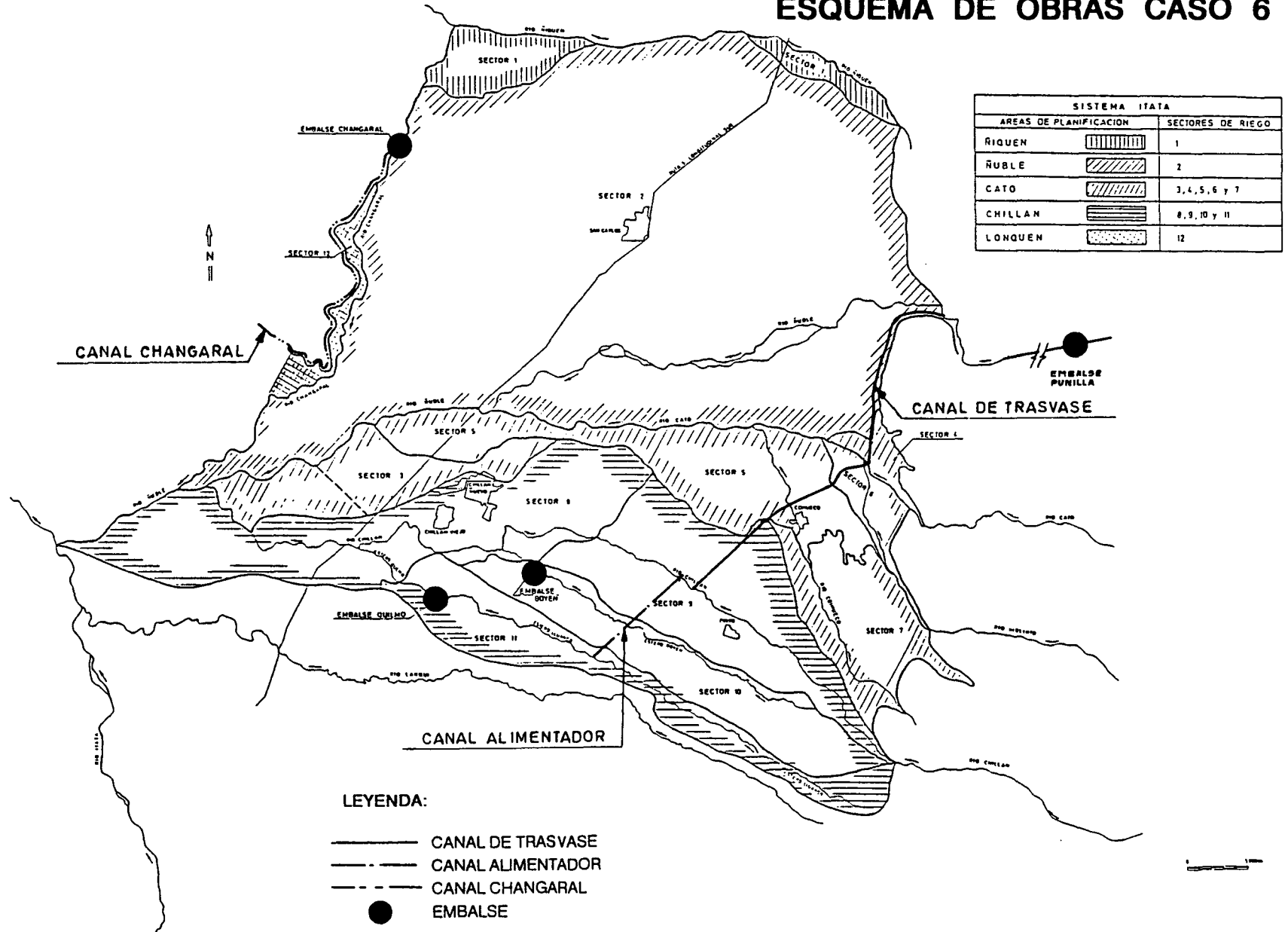


FIGURA 7.2.4

7.2.5

2 DESARROLLO DE LOS CASOS ESTUDIADOS

2.1 CASO 1. SITUACION FUTURA SIN EMBALSES.

Para este caso se utiliza el modelo eliminando todos los embalses seleccionados, es decir, Los Monos, Boyén, Quilmo y Changaral y también los canales de trasvase y los canales alimentadores de los embalses Boyén y Quilmo. No se considera riego mediante bombeo de aguas subterráneas.

2.1.1 Proceso

En primera instancia, se inicia las iteraciones con las superficies bajo canal de los distintos sectores. Al terminar la primera iteración, se observa las seguridades con que se riegan esas superficies. Para aquellos sectores en que la seguridad es mayor que 85%, se adopta la superficie regable, y se continúa iterando con la metodología explicada en el punto 1.4.6.c (Determinación de las superficies regadas con 85% de seguridad).

2.1.2 Resultados de los Procesos de Simulación

Los resultados obtenidos en los procesos computacionales son las superficies regadas con 85% de seguridad en los distintos sectores. Estos resultados se muestran en la siguiente tabla:

SECTOR	SUPERFICIE REGADA CON 85% DE SEGURIDAD [ha]
S1	930
S2	20000
S3	4900
S4	118
S5	3100
S6	155
S7	1850
S8	1500
S9	4150
S10	207
S11	207
S12	75
TOTAL	37192

7.2.6

En este caso, un 4% de los recursos del río Cato son ocupados en el riego del sector S4 y el 96% restante, se utiliza en el sector S3, para respetar los derechos de aprovechamiento de agua vigentes.

2.2 CASO 2. SITUACION FUTURA CON LOS EMBALSES LOS MONOS, BOYEN, QUILMO Y CHANGARAL.

Se utiliza el modelo que incluye el embalse Los Monos.

En este caso no se ha contemplado el aprovechamiento de aguas subterráneas para el riego de los sectores.

2.2.1 Proceso

Como punto de partida de las iteraciones para encontrar las superficies regadas con 85% de seguridad, se toma los resultados del CASO 1 "Situación futura sin embalses", para aquellos sectores que no son beneficiados con las obras consideradas en este caso (S4, S5, S6, S7, S9, S10 y S11). Para los sectores que se benefician con las obras consideradas (S1, S2, S3, S8 y S12) se toma como punto de partida la superficie regable de estos sectores.

Se procede a iterar mediante la metodología explicada en el punto 4.6 "Determinación de la superficie que se riega con 85% de seguridad".

Como la superficie regada con seguridad 85% en el sector S2 es menor que la superficie regable, no se trasvasa agua desde el río Ñuble hacia otros sectores.

Una vez determinadas las superficies regadas con 85% de seguridad, se procede a fijar las capacidades de los sistemas de canales matrices de los sectores.

2.2.2 Resultados de Procesos de Simulación

Los resultados obtenidos de los procesos computacionales son las superficies regadas con 85% de seguridad en los distintos sectores y los caudales de diseño del sistema de canales matrices de estos sectores. Estos resultados se muestran en la siguiente tabla:

7.2.7

SECTOR	SUPERFICIE REGADA CON 85% DE SEGURIDAD [ha]	CAUDAL DEL SISTEMA DE CANALES [m ³ /s]
S1	1336	1.9
S2	79000	137.9
S3	6300	10.0
S4	118	0.3
S5	3100	4.5
S6	155	0.9
S7	1850	3.6
S8	12100	15.5
S9	4150	7.2
S10	207	0.5
S11	207	0.5
S12	4000	7.7
SUPERFICIE TOTAL [ha]	112523	

En este caso, se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

El río Ñuble y el embalse Los Monos riegan en forma exclusiva el sector S2.

El río Cato distribuye sus recursos de forma que le corresponda un 4% al sector S4 y el resto al sector S3 de acuerdo a los derechos de aprovechamiento de agua vigentes.

2.3 CASO 3. SITUACION FUTURA CON LOS EMBALSES PUNILLA, BOYEN, QUILMO Y CHANGARAL.

Se utiliza el modelo que incluye el embalse Punilla.

En este caso no se ha contemplado el aprovechamiento de aguas subterráneas para el riego de los sectores.

2.3.1 Proceso

Como punto de partida se toman los resultados del CASO 2, el cual es muy parecido a este proceso, debido a la similitud de las obras que intervienen.

El embalse Punilla, a diferencia del embalse Los Monos, puede regar una superficie mayor que la superficie regable del sector S2. Por tal motivo se trasvasa agua hacia los sectores bajos de los ríos Cato y Chillán (S3 y S8).

7.2.8

Se procede a iterar para encontrar las superficies regadas con 85% de seguridad en los distintos sectores. En el proceso iterativo se cambiaron algunos parámetros, como los porcentajes de distribución anual de los sectores que comparten el embalse Punilla, los porcentajes de distribución de las aguas que provienen del sistema del río Cato y de los sobrantes de la central Nuble que no son ocupados en el riego del sector S2. Mediante estos cambios se logra regar una mayor superficie.

Una vez determinadas las superficies regadas con 85% de seguridad, se procede a determinar las capacidades de los canales de trasvase, de modo de no alterar las seguridades de riego de los sectores.

Luego se procede a fijar las capacidades de los sistemas de canales matrices de los sectores.

2.3.2. Resultados del Proceso de Simulación

Los resultados obtenidos de los procesos computacionales son las superficies regadas con 85% de seguridad en los distintos sectores, los caudales de diseño de los sistemas de canales matrices de estos sectores y la capacidad de los canales de trasvase. Estos resultados se presentan en la siguiente tabla:

SECTOR	SUPERFICIE REGADA CON 85% DE SEGURIDAD [ha]	CAUDAL DEL SISTEMA DE CANALES [m ³ /s]
S1	1336	1.9
S2	92571	139.2
S3	7163	10.0
S4	1041	1.6
S5	3100	4.5
S6	155	0.9
S7	1850	3.6
S8	21700	28.3
S9	4150	7.2
S10	207	0.5
S11	207	0.5
S12	4000	7.7
SUPERFICIE TOTAL [ha]	137480	

7.2.9

CAPACIDAD DE LOS CANALES DE TRASVASE

CANAL DE TRASVASE	CAPACIDAD [m ³ /s]
CANAL 1	16.6
CANAL 2	13.5

En este caso se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones :

Los recursos son distribuidos de una forma que se pueda regar una mayor superficie. Esta nueva distribución no respeta los derechos de agua que existen en la actualidad debido a la posibilidad de regar una mayor superficie.

El río Ñuble y el embalse Punilla riegan los sectores S2, S3 y S8. La proporción de estos recursos que permite regar una mayor superficie en cada uno de estos sectores resultó ser de 84%, 8% y 8% respectivamente.

Cuando en la primera circulación existen excedentes de agua después de regar el sector S2, éstos son captados por el canal de trasvase 1, para el riego de los sectores S3 y S8, según la siguiente distribución, 10% para el sector S3 y el 90% para el sector S8. Esta distribución se realiza en el nodo N8 de la topología del modelo.

El 35% de los recursos del río Cato son ocupados para regar íntegramente el sector S4. El otro 65% se distribuye en un 10% hacia el sector S3 y un 90% hacia el sector S8. Esta distribución se realiza en el nodo N8 de la topología del modelo.

2.4 CASO 4. SITUACION FUTURA SIN EMBALSES CON BOMBEO.

Para este caso se considera el modelo eliminando todos los embalses proyectados, Los Monos, Boyén, Quilmo y Changaral, también se eliminan los canales alimentadores a los embalses Boyén y Quilmo.

No se considera la existencia de trasvase desde el río Ñuble hacia río Cato ni desde este último al río Chillán.

El sector S12, queda reducido solamente a la zona del río Changaral.

7.2.10

2.4.1 Proceso

Se toma como punto de partida los resultados del CASO 1 "Situación futura sin embalses".

Se considera una eficiencia de riego con bombeo de 50 % única para todas las áreas de planificación.

Se asigna al sector S2 la superficie bajo canal y se procede a bombear, hasta obtener una seguridad 85% para esa superficie. Como sobra volumen disponible en el acuífero se bombea en el resto de los sectores, regándose la superficie bajo canal con seguridad 85%.

Una vez regadas todas las superficies bajo canal de los sectores y como aún no se ha agotado el acuífero, se destina el volumen sobrante para aumentar el riego solamente del sector S2.

Una vez determinadas las superficies se fijan las capacidades de los sistemas de canales matrices de los sectores de modo de regar toda la superficie con 85% de seguridad, sin necesidad de bombear.

2.4.2 Resultados

Los resultados obtenidos mediante este proceso son los siguientes: superficies regadas con 85% de seguridad en todos los sectores, volúmenes anuales máximos bombeados y caudales máximos bombeados en los distintos sectores.

La capacidad de los sistemas de canales matrices se consideró invariable, ya que el bombeo se supuso intrapredial y es muy fuerte en los meses de mayor demanda. Además, los canales existentes pueden portar un caudal adicional al de diseño en esos meses, disminuyendo sus revanchas.

Los resultados de este Caso 4 se muestran en las tablas siguientes:

7.2.11

SECTOR	SUPERFICIE REGADA CON 85% DE SEGURIDAD [ha]
S1	940
S2	61030
S3	5000
S4	364
S5	3310
S6	733
S7	1850
S8	1951
S9	4150
S10	207
S11	207
S12	165
SUPERFICIE TOTAL [ha]	79907

SECTOR	VOLUMEN MAXIMO ANUAL BOMBEADO [m3]	CAUDAL MAXIMO DE BOMBEO [m3/s]
S2	333906000	50.90
S4	1777000	0.23
S5	957000	0.37
S6	2910000	0.52
S8	293000	0.12
S12	157000	0.06
VOL.TOTAL BOMB. [m3]	340000000	

En este caso, un 4% de los recursos del río Cato son ocupados en el riego del sector S4 y el 96% restante se utiliza en el sector S3.

2.5 CASO 5. SITUACION FUTURA CON EMBALSES LOS MONOS, BOYEN, QUILMO, CHANGARAL Y BOMBEO.

Se utiliza el modelo que incluye el embalse Los Monos. En este caso se considera que se utiliza bombeo de aguas subterráneas.

2.5.1 Proceso

Se considera como punto de partida los resultados obtenidos en el CASO 2. "Situación futura con embalses Los Monos, Boyén, Quilmo y Changaral".

Se considera una eficiencia de riego con bombeo de 60 % única

7.2.12

para todas las áreas de planificación. Se adoptó esta eficiencia de riego (60 %) en atención a que se trata de un bombeo complementario de un sistema regulado, donde el área servida por las bombas tendría cultivos más nobles y por ende con mejor eficiencia de riego.

Luego se procede a bombear en los sectores donde los recursos superficiales no cubren la superficie bajo canal con 85% de seguridad.

A continuación, como el acuífero tiene mayor capacidad, se bombea en el Sector S2 hasta cubrir toda la superficie regable con seguridad 85%.

Como el acuífero no se agotó, se procedió a bombear para cubrir las superficies regables de otros sectores, teniendo en cuenta la limitante del bombeo en la zona de Chillán y Lonquén.

Como no se logró regar toda la superficie regable del área de planificación de Chillán debido a la limitante del bombeo, se procedió a trasvasar agua desde el río Ñuble y embalse Los Monos hacia el río Chillán. Los recursos superficiales que fueron quitados al sector S2 se suministran de las aguas subterráneas hasta agotar el acuífero.

El bombeo en el área de planificación Cato se realizó en la zona baja, sector S3, y en la zona alta, sector S4, se le aumentó la proporción de riego superficial de modo de regar toda su superficie regable.

2.5.2 Resultados

Los resultados obtenidos mediante este proceso son los siguientes: superficies regadas con 85% de seguridad en todos los sectores, capacidad de los canales matrices de los sectores, volúmenes anuales máximos bombeados en los distintos sectores, caudales máximos bombeados en los distintos sectores y capacidad de los canales de trasvase. Estos resultados se muestran en las tablas siguientes:

7.2.13

SECTOR	SUPERFICIE REGADA CON 85% DE SEGURIDAD [ha]	CAUDAL DEL SISTEMA DE CANALES [m ³ /s]
S1	1336	1.9
S2	91682	137.9
S3	7163	10.0
S4	1041	1.6
S5	3310	4.7
S6	1729	2.6
S7	2719	4.0
S8	20350	28.3
S9	11450	15.3
S10	700	1.0
S11	500	0.7
S12	4000	7.7
SUPERFICIE TOTAL [ha]	145980	

SECTOR	VOLUMEN MAXIMO ANUAL BOMBEADO [m ³]	CAUDAL MAXIMO DE BOMBEO [m ³ /s]
S2	266600000	38.50
S3	2965000	0.90
S5	957000	0.37
S6	10867000	1.50
S7	3926000	0.82
S9	50000000	7.00
S10	3042000	0.45
S11	1576000	0.31
VOL. TOTAL BOMB. [m ³]	339933000	

CAPACIDAD DE LOS CANALES DE TRASVASE

CANAL DE TRASVASE	CAPACIDAD [m ³ /s]
CANAL 1	14.3
CANAL 2	12.6

7.2.14

Los recursos del embalse Los Monos se distribuyen de la siguiente manera, el 48% hacia el sector S2 y el 52% restante entre los sectores S3 y S8.

Los recursos provenientes del río Cato se distribuyen de la siguiente forma, el 36 % le corresponde al sector S4, el 64% restante se distribuye entre los sectores S3 y S8 con un 10 y 90% respectivamente.

2.6 CASO 6. SITUACION FUTURA CON EMBALSE PUNILLA, BOYEN, QUILMO, CHANGARAL Y BOMBEO.

En este caso se utiliza el modelo que incluye el embalse Punilla y se considera que se usa bombeo de aguas subterráneas.

2.6.1 Proceso

Como punto de partida del proceso iterativo, se emplea los resultados del CASO 3 "Situación futura con embalses Punilla, Boyén, Quilmo y Changaral".

Las eficiencias de riego con bombeo son únicas para todas las áreas de planificación y son las siguientes:

- para el bombeo complementario 60 %, igual a la del caso 5.
- para el bombeo aislado 50 %, igual a la del caso 4.

Se procede a bombear en aquellos sectores donde los recursos superficiales no son capaces de regar toda la superficie regable con seguridad 85%, teniendo en cuenta las limitaciones del bombeo en las zonas de Chillán y Lonquén. Las zonas con limitaciones de bombeo son específicamente los sectores S9 y S12. En el sector S9 se riega con 85 % de seguridad 11450 ha de un total de 15593 ha y en el sector S12 se riegan 6740 ha de un total de 13273 ha. De lo anterior se deduce que de las 163085 ha potencialmente regables del Sistema en este Caso 6, se riegan sólo 152409 ha y quedan 10676 ha sin regar ya sea por limitación del acuífero (Sector S9), o por decisión de no bombear hacia el sector Lonquén (Sector S12).

En el sector S8 no es posible regar la superficie regable con los recursos que posee, por lo tanto se redistribuyen los recursos del embalse Punilla, regándose con éste la totalidad de los sectores S2 y S8 y parcialmente el sector S3 que se complementa con bombeo.

Se fijan las capacidades de los canales de riego una vez determinadas las superficies regadas con 85% de seguridad.

7.2.15

- Se determinan las capacidades de los canales de trasvase y los caudales máximos bombeados en los distintos sectores, de modo de no alterar la seguridad de riego.

Una vez terminado el proceso iterativo de riego usando el Modelo de Simulación Operacional del Sistema Itata, se constata que se ha terminado la superficie regable del Sistema atribuida a los predios considerados de riego (152409 ha), y aún no se ha utilizado todo el acuífero disponible.

Por esta razón, el Caso 6 considera también regar superficies potencialmente regables de los predios considerados de secano. Estas superficies resultan ser de 16248 ha que se riegan mediante un bombeo aislado, que no pertenecen al Sistema Itata.

2.6.2 Resultados

Los resultados obtenidos mediante este proceso son los siguientes: superficies regadas con 85% de seguridad en todos los sectores, capacidad de los sistemas de canales matrices de los sectores, volúmenes anuales máximos bombeados en los distintos sectores, caudales máximos bombeados en los distintos sectores y capacidad de los canales de trasvase. Estos resultados se muestran en las tablas siguientes:

7.2.16

SECTOR	SUPERFICIE REGADA CON 85% DE SEGURIDAD [ha]	CAUDAL DEL SISTEMA DE CANALES [m3/s]
S1	1336	1.9
S2	92571	139.2
S3	7163	10.0
S4	1041	1.6
S5	3310	4.7
S6	1729	2.6
S7	2719	4.0
S8	23150	28.3
S9	11450	15.3
S10	700	1.0
S11	500	0.7
S12	6740	7.7
SUPERFICIE DEL SISTE- MA. SUB- TOTAL (ha)	152409	
SUPERFICIE BOMBEO AISLADO. SUB-TOTAL (ha)	16248	
SUPERFICIE TOTAL (ha)	168657	

SECTOR	VOLUMEN MAXIMO ANUAL BOMBEADO [m3]	CAUDAL MAXIMO DE BOMBEO [m3/s]
S3	40683000	4.75
S5	957000	0.37
S6	10867000	1.50
S7	3926000	0.82
S9	50000000	7.00
S10	3042000	0.45
S11	1576000	0.31
S12	29268000	2.86
VOL. DEL SIST. (m³) SUBTOT. 1	140319000	
VOL. BOMBEO AISLADO (m³) SUBTOT. 2	200000000	
VOL. TOTAL BOMBEADO (m³)	340319000	

7.2.17

CAPACIDADES DE LOS CANALES DE TRASVASE

CANAL DE TRASVASE	CAPACIDAD [m ³ /s]
CANAL 1	17.9
CANAL 2	19.8

Los recursos del río Cato se distribuyen de la siguiente forma: 36% para el sector S4 y el 64% restante se distribuye en los sectores S3 y S8 con un 10% y 90% respectivamente.

El caudal de la central Ñuble que no es aprovechado para el riego del sector 2, se desvía hacia el río Cato por medio del canal de trasvase 1, y se distribuye entre los sectores S3 y S8, con 10 y 90% respectivamente.

El embalse Punilla se distribuye de la siguiente manera: 80% para el sector S2 y un 20% para el sector S8.

A N E X O N° 1
ESTADISTICAS HIDROLOGICAS

CUADRO N°1
RIO ÑIQUEN EN CABECERA
CONCENTRADA EN NODO 3
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)

ANO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Qa
41/42	0.27	1.89	5.29	7.69	4.91	2.36	1.46	0.83	0.40	0.19	0.10	0.08	2.12
42/43	0.20	0.24	2.55	5.72	4.60	2.64	1.25	0.53	0.24	0.12	0.12	0.08	1.52
43/44	0.46	1.98	2.76	2.42	4.39	2.51	1.38	0.56	0.24	0.14	0.05	0.10	1.42
44/45	0.31	2.70	3.75	6.49	6.31	4.28	2.15	1.02	0.44	0.35	0.16	0.16	2.34
45/46	1.98	2.14	3.23	3.48	3.36	1.90	1.02	0.39	0.28	0.11	0.05	0.10	1.50
46/47	0.26	0.66	2.88	4.37	3.44	2.13	1.33	0.59	0.23	0.11	0.06	0.07	1.34
47/48	0.09	0.62	3.08	2.61	2.56	1.86	1.05	0.42	0.17	0.10	0.04	0.30	1.08
48/49	1.19	2.32	4.89	4.74	4.33	2.36	1.19	0.50	0.21	0.21	0.13	0.07	1.84
49/50	0.65	5.88	3.87	2.26	1.33	0.64	0.29	0.18	0.05	0.03	0.05	0.24	1.29
50/51	1.28	4.46	3.64	3.61	3.18	1.97	1.26	0.55	0.32	0.12	0.05	0.03	1.70
51/52	0.40	5.10	7.80	4.92	3.19	1.83	1.06	0.43	0.17	0.09	0.10	0.02	2.09
52/53	0.24	0.42	1.60	1.85	1.37	0.76	0.36	0.13	0.14	0.03	0.05	0.14	0.59
53/54	3.74	3.28	4.68	6.09	7.84	5.22	3.11	1.33	0.58	0.34	0.12	0.16	3.04
54/55	0.45	4.52	8.52	7.09	4.40	2.08	1.00	0.48	0.22	0.20	0.04	0.14	2.43
55/56	0.19	2.86	2.45	3.40	2.48	1.44	0.63	0.31	0.28	0.07	0.20	0.16	1.21
56/57	0.44	1.58	3.50	3.31	2.48	1.54	0.81	0.31	0.16	0.06	0.03	0.04	1.19
57/58	0.31	0.36	2.09	3.92	3.80	2.34	1.08	0.48	0.19	0.09	0.04	0.11	1.23
58/59	0.39	2.49	3.34	4.44	3.85	2.21	1.26	0.49	0.28	0.12	0.10	0.52	1.62
59/60	2.89	4.44	7.28	5.70	4.49	2.88	1.66	0.75	0.38	0.15	0.13	0.09	2.57
60/61	0.12	4.15	4.24	3.46	2.39	1.50	0.80	0.34	0.23	0.07	0.06	0.01	1.45
61/62	0.02	0.22	2.72	3.62	4.66	3.57	2.20	0.90	0.39	0.19	0.08	0.12	1.56
62/63	0.11	0.42	1.22	2.10	1.59	1.05	0.52	0.21	0.08	0.04	0.03	0.07	0.62
63/64	0.11	0.29	3.43	5.56	6.09	4.19	2.44	1.06	0.51	0.23	0.11	0.06	2.01
64/65	0.09	0.23	0.42	2.47	2.50	1.61	0.76	0.40	0.14	0.14	0.03	0.19	0.75
65/66	0.18	1.52	4.57	6.91	4.45	2.50	1.40	0.66	0.27	0.13	0.05	0.19	1.90
66/67	0.12	3.62	5.12	5.37	4.20	2.49	1.18	0.76	0.26	0.18	0.09	0.05	1.95
67/68	0.45	1.75	2.65	2.74	2.38	1.80	1.19	0.57	0.21	0.13	0.09	0.08	1.17
68/69	0.02	0.13	0.12	0.24	0.48	0.80	0.76	0.51	0.16	0.09	0.05	0.05	0.28
69/70	0.31	2.88	3.78	3.36	2.48	1.88	1.19	0.52	0.22	0.09	0.04	0.03	1.40
70/71	0.14	0.28	2.33	2.92	2.63	1.57	0.77	0.33	0.16	0.11	0.03	0.06	0.94
71/72	0.40	3.12	5.55	4.85	3.54	2.00	0.92	0.49	0.19	0.08	0.09	0.07	1.77
72/73	3.02	5.49	5.78	7.12	6.01	4.65	2.77	1.33	0.58	0.28	0.13	0.08	3.10
73/74	0.34	1.39	2.33	1.86	1.26	0.94	0.59	0.34	0.13	0.05	0.04	0.01	0.77
74/75	0.29	4.30	4.83	3.55	2.24	1.31	0.72	0.32	0.11	0.06	0.03	0.11	1.49
75/76	0.29	1.90	6.43	4.70	3.07	1.68	0.81	0.34	0.20	0.07	0.05	0.02	1.63
76/77	0.11	0.37	1.29	1.82	3.33	3.18	2.11	1.10	0.49	0.21	0.12	0.11	1.19
77/78	0.24	1.24	7.77	6.29	4.29	2.51	1.57	0.77	0.34	0.17	0.06	0.03	2.11
78/79	0.20	0.25	5.04	5.31	5.47	2.99	1.62	0.73	0.33	0.20	0.06	0.13	1.86
79/80	0.23	0.24	3.44	5.21	4.74	2.68	1.80	1.18	0.61	0.52	0.15	1.32	1.84
80/81	5.96	7.53	8.87	5.91	3.78	1.96	0.98	0.46	0.19	0.09	0.12	0.25	3.01
81/82	5.27	7.20	5.00	3.53	3.03	1.81	0.95	0.38	0.28	0.10	0.04	0.07	2.30
82/83	0.47	6.67	9.01	7.22	6.21	5.60	3.53	1.67	0.81	0.38	0.16	0.14	3.49
83/84	0.22	2.51	3.65	3.60	3.14	1.77	0.87	0.36	0.15	0.12	0.05	0.11	1.38
84/85	0.71	4.50	6.33	5.58	4.52	3.40	1.98	0.92	0.43	0.19	0.09	0.17	2.40
85/86	0.39	1.74	3.38	2.80	2.11	1.46	0.96	0.42	0.20	0.07	0.11	0.32	1.16
86/87	3.58	6.80	4.98	4.24	3.49	1.92	1.15	0.46	0.22	0.11	0.16	0.08	2.27
87/88	0.37	1.73	6.24	6.45	5.01	3.08	1.72	0.76	0.34	0.16	0.13	0.06	2.17
88/89	0.12	0.53	3.80	4.90	4.42	2.61	1.18	0.51	0.28	0.15	0.08	0.14	1.56
PROM	0.83	2.52	4.20	4.33	3.66	2.32	1.31	0.61	0.28	0.15	0.08	0.14	1.70

CUADRO N°2

**RIO ÑUBLE EN EMBALSE LA PUNILLA
CONCENTRADA EN EL NUDO 6
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Qa
41/42	65.45	95.39	142.82	130.88	112.23	130.04	196.02	196.66	118.43	54.44	35.99	63.38	111.81
42/43	58.86	58.33	78.76	86.54	97.57	135.13	179.05	127.51	81.39	40.03	31.48	33.02	83.97
43/44	49.32	54.54	55.59	45.03	100.48	110.24	116.25	75.60	61.61	34.52	23.11	21.12	62.28
44/45	29.31	60.11	80.12	86.54	97.32	411.46	245.68	193.30	109.03	64.05	39.61	62.47	123.25
45/46	114.88	115.42	105.68	145.64	127.27	160.22	213.25	143.07	102.71	34.73	31.48	36.18	110.88
46/47	21.56	31.60	51.66	40.46	90.80	80.52	103.70	83.30	47.21	21.70	18.35	12.40	50.27
47/48	23.72	129.30	65.20	71.26	64.60	98.10	104.50	79.70	31.71	21.00	17.35	37.20	61.97
48/49	59.69	64.70	93.50	63.02	112.00	139.10	156.40	141.10	73.93	31.73	51.13	19.45	83.81
49/50	36.71	119.15	62.41	81.30	40.31	60.20	52.26	35.90	30.66	18.60	23.34	35.90	49.73
50/51	93.96	197.00	73.80	41.34	78.90	93.70	214.50	206.30	174.32	107.50	36.50	13.52	110.95
51/52	14.30	43.10	113.16	66.44	130.72	121.50	128.40	107.30	97.23	74.50	38.41	21.16	79.69
52/53	199.86	30.80	76.87	55.40	70.60	81.43	76.70	47.90	33.11	22.70	17.01	17.70	60.84
53/54	49.55	88.01	62.73	111.30	192.90	112.00	277.40	203.80	91.90	50.20	29.66	33.20	108.55
54/55	83.82	97.50	67.04	86.00	64.60	122.20	260.07	58.90	47.60	34.50	25.80	17.69	80.48
55/56	21.02	75.15	43.67	57.05	64.62	94.60	109.71	58.74	90.20	29.50	20.90	21.20	57.20
56/57	45.22	38.12	152.01	80.10	61.90	108.30	127.60	70.04	32.80	21.40	18.55	14.00	64.17
57/58	42.30	44.70	72.10	104.00	68.40	95.60	129.00	86.80	38.00	21.70	14.60	16.80	61.17
58/59	49.80	147.00	164.00	104.00	86.00	159.00	169.00	75.20	38.30	30.65	25.65	148.40	99.75
59/60	127.00	107.00	153.00	80.70	161.80	133.20	177.00	125.00	72.50	33.16	24.20	20.69	101.27
60/61	22.20	99.52	73.80	47.40	63.05	155.92	157.20	87.00	48.20	22.39	34.00	17.25	68.99
61/62	16.90	60.50	127.30	72.40	153.20	208.60	199.90	137.80	70.90	29.32	26.24	48.04	95.93
62/63	15.60	31.90	29.30	57.40	52.70	82.90	69.00	31.00	18.90	18.90	16.84	15.70	36.68
63/64	19.10	29.90	65.10	76.10	89.50	142.00	194.00	169.00	92.70	45.40	25.90	12.67	80.11
64/65	15.21	25.32	29.60	34.20	70.94	96.90	90.80	92.40	40.00	26.50	21.63	82.80	52.19
65/66	101.00	145.00	121.00	124.00	68.20	142.00	194.00	152.00	78.50	41.40	25.56	26.80	101.62
66/67	53.50	94.60	142.00	63.30	84.20	133.00	179.00	192.00	109.00	60.70	35.60	20.90	97.32
67/68	44.40	36.70	32.10	55.70	63.50	148.00	157.00	94.00	41.70	28.50	22.23	15.70	61.63
68/69	13.04	15.70	16.00	28.30	33.50	39.30	51.60	35.70	24.30	19.80	14.30	21.80	26.11
69/70	95.50	190.00	108.00	111.00	98.80	83.60	117.00	108.00	52.10	27.80	18.80	15.70	85.53
70/71	19.30	45.90	57.10	69.50	75.70	120.00	143.00	125.00	64.80	35.60	22.10	18.10	66.34
71/72	109.00	64.20	139.00	124.00	83.60	141.00	145.00	94.40	46.70	26.50	23.40	18.00	84.57
72/73	235.00	368.00	74.50	295.00	155.00	162.00	204.00	162.00	79.80	38.20	23.50	17.20	151.18
73/74	69.40	71.60	96.80	63.90	62.50	115.00	136.00	70.40	32.23	20.90	18.55	16.70	64.50
74/75	46.00	100.00	67.80	58.90	67.20	144.00	154.40	100.00	46.20	37.10	20.20	26.70	72.38
75/76	101.00	157.00	165.00	90.20	107.00	124.70	185.00	140.00	54.00	29.00	16.90	13.50	98.61
76/77	13.90	81.90	43.10	46.80	72.30	127.00	150.00	90.70	45.50	28.30	17.20	14.70	60.95
77/78	54.90	61.90	135.90	74.80	129.30	195.00	207.40	142.20	63.30	30.60	20.80	16.30	94.37
78/79	32.80	57.14	199.80	67.50	110.00	210.80	227.15	128.00	52.30	29.60	18.70	17.00	95.90
79/80	36.80	26.20	134.00	239.70	154.50	110.00	133.00	121.00	51.00	44.10	36.50	127.90	101.23
80/81	311.00	186.00	160.50	96.50	73.60	92.50	82.20	68.20	38.80	25.50	19.80	19.70	97.86
81/82	335.97	138.10	90.50	96.20	75.10	87.70	75.60	43.40	30.80	24.60	16.80	15.35	85.84
82/83	56.50	155.00	220.00	105.00	218.00	184.00	186.00	201.00	113.00	59.90	32.30	25.50	129.68
83/84	29.90	110.00	69.50	67.60	64.00	111.00	114.00	55.70	29.90	20.60	15.50	14.70	58.53
84/85	30.60	38.50	94.10	49.80	106.00	192.00	176.00	171.00	96.90	48.20	31.70	29.70	88.71
85/86	78.80	76.90	127.00	52.90	69.10	110.00	115.00	62.40	31.30	20.40	15.20	36.70	66.31
86/87	195.00	347.00	84.20	93.80	67.00	110.00	125.00	108.00	77.10	31.40	26.80	17.80	106.93
87/88	21.10	60.90	58.10	58.50	88.80	144.00	118.40	63.80	40.00	27.20	21.80	14.90	59.78
88/89	17.70	69.40	65.20	101.00	60.20	99.40	132.00	74.90	40.80	22.50	16.50	12.00	59.30
89/90	11.50	33.20	38.60	60.10	63.60	87.80	92.20	53.80	25.40	16.80	17.80		45.53
PROM	69.16	93.37	93.45	84.05	91.90	129.52	149.95	107.97	61.40	34.37	24.41	29.07	80.75

CUADRO N°3

**RIO ÑUBLE EN EMBALSE LOS MONOS
CONCENTRADA EN NODO 5
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Qa
41/42	101.79	148.11	245.89	236.01	178.23	185.51	246.04	246.19	138.76	67.44	43.32	90.55	160.65
42/43	91.54	90.56	135.61	156.04	154.95	192.79	224.74	159.62	95.35	49.59	37.89	47.18	119.66
43/44	76.70	84.68	95.72	81.21	159.58	157.28	145.91	94.64	72.15	42.76	27.81	30.19	89.05
44/45	45.58	93.32	137.95	156.04	154.56	587.02	308.37	241.98	127.79	79.33	47.68	89.26	172.41
45/46	178.66	179.21	181.95	262.63	202.13	228.57	267.66	179.10	120.35	43.01	37.89	51.69	161.07
46/47	33.54	49.09	88.95	73.02	144.25	114.88	130.16	104.31	55.32	26.93	22.13	17.65	71.69
47/48	36.90	200.77	112.24	128.52	102.55	139.94	131.19	100.10	37.16	26.00	20.89	53.16	90.79
48/49	92.83	100.49	160.95	113.65	177.95	198.42	196.27	176.60	86.63	39.31	61.54	27.79	119.37
49/50	57.08	185.01	107.45	146.57	64.02	85.84	65.60	44.92	35.92	23.12	28.09	51.28	74.58
50/51	146.13	305.89	127.07	74.56	125.30	133.67	269.24	258.18	204.26	133.09	43.94	19.32	153.39
51/52	22.29	66.85	194.83	119.82	207.59	173.36	161.15	134.25	113.93	87.24	46.22	30.24	113.15
52/53	310.81	47.83	132.36	99.95	111.57	116.18	96.50	60.01	38.80	28.17	20.48	25.27	90.66
53/54	77.06	136.65	108.01	200.74	306.40	159.78	348.12	255.09	107.78	62.22	35.71	47.42	153.75
54/55	130.36	151.37	115.42	155.07	102.55	174.41	326.43	73.74	55.73	42.71	31.08	25.28	115.34
55/56	32.70	116.68	75.19	102.89	102.63	134.97	137.71	73.53	105.72	36.52	25.22	30.29	81.17
56/57	70.33	59.18	261.73	144.45	98.34	154.56	160.11	87.68	38.50	26.52	22.33	19.60	95.28
57/58	60.70	87.65	131.82	192.57	119.79	148.20	176.97	127.72	59.65	29.55	17.49	24.36	98.04
58/59	80.89	219.01	228.25	157.37	127.82	188.00	192.43	98.28	44.87	37.97	30.87	212.02	134.82
59/60	228.31	150.19	256.86	137.56	256.91	190.07	213.01	154.76	87.83	41.07	29.13	29.56	147.94
60/61	26.53	154.52	127.07	85.50	100.13	222.44	197.30	108.39	55.43	27.73	45.27	24.65	97.91
61/62	26.28	104.08	219.19	130.65	243.22	297.64	251.03	172.47	82.92	36.31	31.59	68.63	138.67
62/63	24.25	71.08	54.60	109.80	90.18	141.83	104.95	45.87	27.85	23.42	20.27	22.46	61.38
63/64	29.64	62.47	157.67	184.68	205.72	233.25	292.64	245.79	131.53	56.23	31.07	18.10	137.40
64/65	23.65	39.31	58.76	62.85	112.66	155.98	123.82	115.67	55.65	42.01	26.03	115.73	77.68
65/66	157.06	251.05	246.08	246.85	107.33	226.44	276.74	205.90	91.97	51.28	30.77	37.20	160.72
66/67	73.16	158.54	255.96	103.05	134.85	199.18	246.82	288.35	127.68	68.41	40.31	29.76	143.84
67/68	81.11	55.27	50.39	91.05	91.79	210.94	199.60	110.93	48.29	34.60	26.75	22.46	85.27
68/69	20.29	21.78	24.92	47.12	49.65	55.63	73.85	51.19	36.94	24.56	17.22	27.15	37.52
69/70	120.96	406.67	187.53	179.21	154.61	119.26	142.13	131.90	59.71	36.85	27.52	23.48	132.49
70/71	34.95	94.88	108.71	143.49	112.07	169.00	178.63	161.57	82.54	44.62	27.34	21.59	98.28
71/72	186.27	90.57	232.49	198.03	115.63	175.48	173.84	125.64	57.43	32.92	30.02	25.71	120.34
72/73	365.43	571.30	146.28	453.79	246.17	256.88	244.85	178.54	101.00	47.25	28.28	24.56	222.03
73/74	107.94	111.22	166.67	115.24	99.29	164.06	163.61	91.27	37.77	26.01	22.33	20.63	93.84
74/75	72.85	168.09	103.74	98.49	108.58	170.56	193.79	120.40	56.47	54.08	26.44	41.87	101.28
75/76	150.93	195.06	284.10	108.00	125.21	177.84	189.31	157.43	75.48	42.26	25.03	18.08	129.06
76/77	20.52	127.19	63.67	96.93	111.36	204.47	209.55	113.61	52.13	29.52	20.68	17.13	88.90
77/78	80.94	109.24	234.01	134.89	205.31	248.24	260.32	182.14	74.10	36.61	21.71	17.50	133.75
78/79	45.88	88.72	344.14	107.41	175.93	300.77	285.11	160.29	57.53	30.15	22.43	17.64	136.33
79/80	46.29	36.59	255.82	432.28	245.32	137.32	177.61	172.29	68.14	72.29	62.45	182.78	157.43
80/81	408.66	377.65	276.37	179.87	101.32	115.66	101.16	83.48	50.92	30.09	21.27	28.55	147.92
81/82	443.02	214.44	138.61	153.80	117.82	117.39	97.78	54.32	36.13	30.43	24.14	21.93	120.82
82/83	101.74	263.43	316.65	156.11	302.14	274.58	228.92	228.19	124.46	66.92	37.08	33.61	177.82
83/84	45.33	208.85	120.79	100.93	90.14	137.20	135.69	61.76	32.27	24.35	19.08	17.70	82.84
84/85	49.44	67.65	194.93	80.55	171.88	292.89	247.19	216.02	108.30	57.13	35.91	37.75	129.97
85/86	142.34	122.14	207.87	95.38	101.08	162.30	159.41	72.51	37.66	27.55	23.66	56.40	100.69
86/87	322.03	484.79	138.26	157.50	106.45	148.68	156.92	135.30	90.32	38.90	32.32	25.49	153.08
87/88	32.80	101.65	99.85	105.47	141.09	205.42	148.54	79.63	53.84	33.63	26.24	21.31	87.45
88/89	27.55	92.08	112.24	182.15	101.05	150.90	152.75	94.80	44.31	27.86	19.86	17.13	85.22
89/90	17.87	51.50	66.50	108.33	101.09	125.32	115.69	62.11	30.33	20.85	26.17		65.98
PROM	105.30	150.50	161.06	146.69	144.21	184.92	190.35	136.70	73.79	42.80	30.18	40.81	117.36

CUADRO N°4

**RIO CATO EN CABECERA
CONCENTRADA EN NODO9
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Qa
41/42	15.20	21.00	29.80	36.60	15.10	11.40	17.60	14.40	9.30	8.10	6.80	5.60	15.91
42/43	10.40	11.30	15.90	26.20	16.50	15.30	11.50	7.60	6.90	6.00	5.20	4.50	11.44
43/44	13.20	8.80	11.00	11.20	21.40	10.50	7.60	6.30	5.30	5.20	4.30	3.90	9.06
44/45	9.10	19.70	16.20	30.60	17.20	27.00	17.10	10.70	9.00	9.50	7.90	7.70	15.14
45/46	21.20	17.60	21.80	27.10	19.30	13.70	18.60	7.60	5.80	5.20	4.00	3.20	13.76
46/47	6.40	7.30	15.90	8.60	15.40	8.50	8.20	6.50	4.20	3.50	3.10	2.70	7.53
47/48	3.40	14.90	12.80	10.60	9.40	11.40	6.50	4.90	4.10	3.20	2.80	5.60	7.47
48/49	8.50	11.50	27.90	10.70	24.60	16.40	10.00	8.70	6.80	6.10	5.80	4.50	11.79
49/50	30.60	35.10	12.40	8.40	6.50	5.50	4.60	4.70	4.30	3.60	3.40	7.90	10.58
50/51	25.60	28.90	14.40	34.40	22.60	13.00	15.00	10.10	11.40	9.00	6.20	4.40	16.25
51/52	11.60	36.90	34.70	17.30	18.90	12.60	9.90	8.20	7.00	6.20	6.30	4.50	14.51
52/53	10.70	13.40	15.20	10.40	10.10	7.90	5.40	4.50	4.60	4.20	3.60	4.30	7.86
53/54	26.40	14.40	20.80	29.50	40.50	15.10	12.90	10.00	7.80	6.80	5.90	5.50	16.30
54/55	9.30	20.10	24.80	18.40	11.10	9.80	8.30	7.20	6.10	5.00	4.20	3.60	10.66
55/56	5.00	22.40	8.40	11.20	12.40	9.50	6.70	6.20	8.10	4.70	7.90	7.40	9.16
56/57	13.70	8.70	31.80	18.20	10.70	10.00	8.10	5.40	4.80	4.10	3.60	2.70	10.15
57/58	10.70	11.00	16.60	32.50	13.20	9.20	10.40	10.50	5.90	4.60	3.70	3.70	11.00
58/59	11.00	31.60	34.90	29.40	16.50	14.90	13.80	6.80	5.90	4.90	4.20	28.60	16.88
59/60	19.70	19.10	36.60	16.00	23.70	11.20	8.20	6.50	6.20	5.00	4.10	4.00	13.36
60/61	3.20	18.60	13.10	8.70	8.70	13.80	8.00	5.40	5.40	3.40	4.40	3.10	7.98
61/62	3.00	9.20	26.50	11.20	30.60	22.70	9.50	6.20	5.50	4.40	3.60	3.30	11.31
62/63	3.00	9.70	6.70	9.90	6.40	9.00	4.40	3.30	2.80	2.60	2.40	2.80	5.25
63/64	3.40	6.60	18.50	23.90	21.80	16.60	12.90	9.80	11.20	5.30	4.20	3.10	11.44
64/65	3.40	6.00	7.60	11.70	11.00	8.80	6.70	9.90	6.20	5.60	3.00	12.90	7.73
65/66	12.90	18.10	28.80	31.10	11.50	16.20	12.10	12.30	7.10	5.20	4.20	5.00	13.71
66/67	7.10	21.20	28.90	15.40	13.90	11.90	9.80	22.50	10.40	7.00	5.20	4.10	13.12
67/68	11.30	7.50	8.10	13.80	12.10	14.50	10.30	6.60	4.60	4.40	3.70	3.20	8.34
68/69	2.70	3.20	4.00	6.40	5.00	5.10	5.90	4.40	3.20	2.70	2.60	3.60	4.07
69/70	11.80	38.30	21.80	22.00	18.20	9.40	7.60	6.30	5.50	4.50	3.90	3.50	12.73
70/71	4.40	13.20	16.50	18.00	9.30	9.30	7.40	7.80	5.80	5.10	3.80	3.40	8.67
71/72	18.00	14.30	27.30	21.40	11.40	10.70	5.40	8.80	6.30	5.00	4.60	3.60	11.40
72/73	48.40	38.90	18.40	38.50	24.50	22.10	16.20	8.60	6.20	5.00	4.30	3.70	19.57
73/74	13.20	11.50	20.90	11.40	7.10	11.70	8.40	5.10	5.10	4.40	4.00	3.20	8.83
74/75	6.70	25.40	16.20	12.10	9.80	8.50	6.30	5.50	4.90	5.60	4.00	5.30	9.19
75/76	14.50	26.00	31.50	14.70	9.80	9.60	9.60	6.70	5.70	6.90	5.30	3.20	11.96
76/77	3.30	10.10	7.40	9.30	10.40	15.80	10.40	6.00	5.10	4.00	3.60	3.20	7.38
77/78	7.10	13.70	35.60	22.00	14.00	16.80	12.20	8.70	5.70	4.80	5.80	3.30	12.48
78/79	4.80	8.90	39.20	11.60	18.30	20.90	14.40	8.50	5.70	4.70	4.20	3.20	12.03
79/80	6.80	4.80	21.80	29.50	20.10	10.10	11.80	13.20	6.80	11.10	9.10	18.40	13.63
80/81	35.50	37.30	32.10	22.70	11.00	8.80	7.30	7.70	7.00	6.20	5.60	6.70	15.66
81/82	43.20	25.10	17.30	14.60	12.40	7.90	5.70	4.30	4.10	4.40	3.80	3.30	12.18
82/83	13.20	29.00	32.60	21.70	32.60	29.30	12.10	8.30	7.90	6.90	5.20	4.60	16.95
83/84	6.10	19.40	19.00	13.40	10.70	9.60	6.70	4.90	4.20	3.90	3.10	2.80	8.65
84/85	8.40	9.80	28.40	9.80	14.70	15.40	11.20	7.70	6.60	4.90	3.90	4.00	10.40
85/86	13.60	10.40	20.60	7.60	9.60	12.20	10.00	5.10	3.60	3.40	3.00	4.70	8.65
86/87	28.10	45.70	12.60	18.40	10.80	8.50	18.00	11.80	5.20	4.60	4.20	3.40	14.28
87/88	4.40	10.40	33.70	24.30	13.70	16.20	8.50	5.60	4.60	3.90	3.70	3.10	11.01
88/89	3.10	11.20	12.10	24.40	12.60	7.90	6.10	4.90	4.50	3.80	3.10	2.60	8.03
89/90	2.30	8.70	8.20	11.80	8.00	6.70	5.50	4.20	3.20	3.10	3.40	3.45	5.71
PROM	12.42	17.67	20.76	18.34	15.00	12.63	9.81	7.69	5.99	5.14	4.45	5.06	11.25

CUADRO N°5

**RIO NIBLINTO EN CANAL ALIMENTADOR EMBALSE COIHUECO
CONCENTRADA EN NODO 11
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Qa
41/42	19.30	28.60	40.50	48.60	19.00	14.70	23.40	15.60	6.30	3.90	3.00	5.90	19.07
42/43	12.60	15.40	21.70	34.70	20.80	19.80	13.90	6.40	4.00	2.40	1.90	4.10	13.14
43/44	16.50	12.00	14.90	14.80	26.90	13.60	7.90	4.60	2.50	1.90	1.40	3.30	10.03
44/45	10.70	26.80	22.10	40.70	21.60	34.90	22.40	10.60	5.90	4.80	3.70	9.30	17.79
45/46	27.80	23.90	29.60	36.00	24.20	17.80	24.80	6.40	3.00	1.90	1.20	2.20	16.57
46/47	6.90	9.90	21.60	11.40	19.30	11.00	8.70	4.80	1.60	0.70	0.60	1.30	8.15
47/48	2.70	20.30	17.40	14.00	11.80	14.70	6.10	2.70	1.40	0.50	0.40	6.00	8.17
48/49	9.90	15.70	38.00	14.10	31.00	21.20	11.50	7.80	3.90	2.50	2.30	4.10	13.50
49/50	41.00	47.80	16.90	11.10	8.10	7.10	3.10	2.30	1.60	0.80	0.80	9.50	12.51
50/51	33.90	39.30	19.60	45.60	28.50	16.80	19.30	9.70	8.20	4.50	2.60	4.00	19.33
51/52	14.30	50.20	47.20	23.00	23.80	16.20	11.40	7.10	4.10	2.60	2.60	4.10	17.22
52/53	12.90	18.20	20.70	13.70	12.80	10.20	4.40	2.10	1.90	1.20	0.90	3.80	8.57
53/54	35.10	19.60	28.30	39.20	51.00	19.60	16.10	9.60	4.80	3.00	2.40	5.80	19.54
54/55	11.00	27.40	33.80	24.50	14.00	12.60	8.90	5.80	3.30	1.80	1.30	2.80	12.27
55/56	4.90	30.50	11.40	14.80	15.60	12.30	6.30	4.50	5.10	1.50	3.60	8.80	9.94
56/57	17.30	11.80	43.20	24.20	13.40	12.90	8.50	3.30	2.10	1.10	0.90	1.40	11.68
57/58	13.00	15.00	22.60	43.10	16.70	11.90	12.10	10.30	3.10	1.50	1.00	3.00	12.78
58/59	13.40	43.00	47.50	39.00	20.80	19.30	17.40	5.20	3.10	1.70	1.30	42.40	21.18
59/60	25.60	26.00	49.80	21.30	29.80	14.40	8.80	4.90	3.30	1.70	1.20	3.40	15.85
60/61	2.40	25.30	17.80	11.60	11.00	17.90	8.40	3.40	2.70	0.60	1.40	2.00	8.71
61/62	2.10	12.50	36.00	14.90	38.50	29.40	10.70	4.40	2.70	1.30	0.90	2.20	12.97
62/63	2.10	13.20	9.10	13.20	8.00	11.60	2.90	0.50	0.20	0.10	0.10	1.50	5.21
63/64	2.60	8.90	25.20	31.70	27.40	21.50	16.00	9.30	8.00	1.90	1.30	2.00	12.98
64/65	2.70	8.10	10.40	15.50	13.80	11.30	6.40	9.50	3.40	2.20	0.50	17.60	8.45
65/66	16.00	24.60	39.20	41.20	14.50	21.00	14.70	12.70	4.20	1.90	1.30	5.00	16.36
66/67	7.90	28.80	39.30	20.40	17.50	15.40	11.20	26.60	7.20	3.10	1.90	3.50	15.23
67/68	13.80	10.20	11.00	18.30	15.30	18.70	12.00	5.00	1.90	1.30	1.00	2.20	9.23
68/69	1.70	4.40	5.50	8.50	6.30	6.60	5.10	2.00	0.60	0.10	0.20	2.80	3.65
69/70	14.60	52.10	29.60	29.20	22.80	12.20	7.90	4.60	2.70	1.40	1.10	2.60	15.07
70/71	4.10	18.00	22.50	23.90	11.70	12.10	7.40	6.60	3.00	1.80	1.00	2.40	9.54
71/72	23.30	19.50	37.20	28.40	14.30	13.90	4.40	8.00	3.40	1.70	1.60	2.80	13.21
72/73	66.00	52.90	25.10	51.10	30.80	28.50	21.10	7.70	3.30	1.80	1.40	2.90	24.38
73/74	16.40	15.70	28.40	15.10	8.90	15.10	9.00	4.80	2.40	1.30	1.10	2.20	10.03
74/75	7.40	14.80	11.90	19.30	16.70	16.30	5.90	3.50	2.20	6.10	2.00	4.20	9.19
75/76	12.70	33.30	42.90	11.20	16.70	12.20	9.70	5.40	2.00	1.70	0.80	0.60	12.43
76/77	0.90	34.90	5.00	9.70	15.30	29.30	12.90	5.70	2.90	0.40	0.20	0.50	9.81
77/78	18.60	19.50	54.10	15.90	25.90	21.60	14.90	8.50	3.80	1.70	0.90	0.50	15.49
78/79	6.90	12.40	64.00	23.40	31.30	30.50	19.50	6.10	2.50	3.90	0.60	2.20	16.94
79/80	6.00	3.50	46.30	62.70	30.20	9.30	7.10	16.60	2.80	7.60	11.00	51.30	21.20
80/81	117.00	55.40	36.00	25.50	7.50	5.60	4.60	4.10	3.90	1.60	1.80	9.00	22.67
81/82	52.80	21.30	19.70	16.20	13.60	7.10	4.00	2.10	1.70	1.50	1.00	1.30	11.86
82/83	17.80	44.20	48.10	23.50	38.00	33.70	13.10	6.70	3.30	2.00	1.00	1.70	19.42
83/84	6.10	31.80	25.30	16.40	12.30	12.40	6.80	2.50	1.00	1.00	0.90	1.20	9.81
84/85	10.30	14.10	40.20	12.80	21.90	22.30	14.90	8.90	3.80	2.00	1.20	3.00	12.95
85/86	19.20	13.10	27.10	9.20	12.90	16.50	10.30	2.90	1.00	0.60	0.80	6.00	9.97
86/87	46.30	61.30	14.90	23.30	11.00	9.30	23.90	7.90	1.90	0.70	0.90	1.00	16.87
87/88	4.00	14.00	43.80	30.00	17.30	23.30	7.80	2.70	1.20	0.60	1.00	1.00	12.23
88/89	2.30	15.20	18.20	36.60	13.30	10.80	7.40	3.90	1.40	0.70	0.50	0.50	9.23
89/90	0.60	12.80	12.00	20.40	11.20	8.60	4.60	1.80	0.60	0.40	0.80	0.80	6.22
PROM	17.01	24.02	28.42	24.34	19.29	16.43	11.01	6.49	3.08	1.90	1.50	5.34	13.24

CUADRO N°6

**ESTERO COIHUECO BAJO JUNTA ESTERO RELBUNCO
CONCENTRADA EN NODO 12
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Qa
41/42	9.94	13.73	19.44	23.90	9.84	7.44	11.52	9.41	6.10	5.28	4.44	3.63	10.39
42/43	6.82	7.39	10.42	17.09	10.80	9.98	7.54	4.99	4.49	3.91	3.36	2.92	7.48
43/44	8.64	5.76	7.15	7.30	13.97	6.86	4.99	4.14	3.46	3.39	2.82	2.58	5.92
44/45	5.95	12.86	10.61	20.02	11.23	17.62	11.14	7.01	5.86	6.19	5.18	5.04	9.89
45/46	13.87	11.47	14.21	17.71	12.58	8.98	12.14	4.99	3.80	3.41	2.61	2.12	8.99
46/47	4.15	4.74	10.37	5.62	10.03	5.57	5.33	4.23	2.76	2.28	1.99	1.76	4.90
47/48	2.21	9.74	8.35	6.91	6.14	7.44	4.23	3.23	2.68	2.11	1.86	3.68	4.88
48/49	5.57	7.54	18.24	6.96	16.08	10.70	6.53	5.66	4.44	4.01	3.79	2.92	7.70
49/50	19.97	22.94	8.11	5.47	4.21	3.60	2.98	3.04	2.79	2.36	2.19	5.14	6.90
50/51	16.70	18.86	9.41	22.46	14.78	8.50	9.79	6.58	7.44	5.86	4.05	2.87	10.61
51/52	7.58	24.10	22.66	11.33	12.34	8.21	6.48	5.33	4.59	4.04	4.09	2.92	9.47
52/53	6.96	8.74	9.94	6.77	6.62	5.14	3.54	2.94	3.00	2.73	2.36	2.79	5.13
53/54	17.23	9.41	13.58	19.30	26.45	9.89	8.45	6.53	5.09	4.46	3.88	3.60	10.66
54/55	6.05	13.15	16.22	12.05	7.25	6.38	5.42	4.68	3.99	3.30	2.76	2.38	6.97
55/56	3.24	14.64	5.47	7.30	8.11	6.19	4.35	4.06	5.28	3.07	5.14	4.85	5.98
56/57	8.98	5.66	20.74	11.90	6.96	6.53	5.28	3.51	3.15	2.70	2.32	1.79	6.63
57/58	7.01	7.20	10.85	21.22	8.64	6.00	6.77	6.86	3.85	3.01	2.44	2.44	7.19
58/59	7.20	20.64	22.80	19.20	10.80	9.74	9.02	4.43	3.85	3.22	2.75	18.67	11.03
59/60	12.86	12.48	23.90	10.46	15.46	7.30	5.38	4.25	4.02	3.26	2.69	2.60	8.72
60/61	2.07	12.14	8.54	5.71	5.71	9.02	5.23	3.55	3.55	2.24	2.88	2.02	5.22
61/62	1.93	6.00	17.28	7.32	19.97	14.83	6.19	4.03	3.59	2.89	2.36	2.13	7.38
62/63	1.95	6.34	4.35	6.48	4.17	5.86	2.88	2.18	1.80	1.70	1.55	1.84	3.43
63/64	2.19	4.29	12.10	15.60	14.21	10.85	8.40	6.38	7.30	3.45	2.73	2.05	7.46
64/65	2.20	3.89	4.99	7.63	7.15	5.73	4.37	6.48	4.07	3.65	1.97	8.45	5.05
65/66	8.40	11.81	18.82	20.30	7.54	10.61	7.87	8.02	4.61	3.41	2.75	3.26	8.95
66/67	4.61	13.82	18.86	10.03	9.07	7.78	6.38	14.69	6.77	4.55	3.39	2.67	8.55
67/68	7.39	4.90	5.28	9.02	7.92	9.46	6.72	4.33	3.00	2.88	2.45	2.12	5.46
68/69	1.74	2.12	2.62	4.18	3.26	3.33	3.84	2.86	2.07	1.76	1.67	2.37	2.65
69/70	7.73	25.01	14.21	14.35	11.86	6.14	4.99	4.12	3.57	2.94	2.52	2.28	8.31
70/71	2.86	8.64	10.80	11.76	6.10	6.10	4.80	5.09	3.79	3.34	2.47	2.21	5.66
71/72	11.76	9.36	17.86	13.97	7.44	7.01	3.53	5.76	4.08	3.26	3.00	2.36	7.45
72/73	31.58	25.39	12.05	25.15	15.98	14.40	10.56	5.62	4.02	3.29	2.83	2.41	12.77
73/74	8.59	7.54	13.63	7.44	4.62	7.63	5.46	3.33	3.33	2.85	2.58	2.11	5.76
74/75	4.39	16.56	10.56	7.87	6.38	5.52	4.08	3.60	3.23	3.69	2.64	3.49	6.00
75/76	9.46	16.99	20.59	9.60	6.43	6.29	6.29	4.38	3.70	4.47	3.47	2.12	7.82
76/77	2.13	6.62	4.85	6.05	6.82	10.32	6.82	3.92	3.35	2.60	2.38	2.12	4.83
77/78	4.62	8.93	23.23	14.35	9.12	10.94	7.97	5.66	3.72	3.12	3.76	2.16	8.13
78/79	3.12	5.81	25.58	7.58	11.95	13.63	9.38	5.52	3.75	3.08	2.73	2.07	7.85
79/80	4.47	3.12	14.26	19.30	13.10	6.62	7.73	8.64	4.41	7.23	5.95	12.00	8.90
80/81	23.18	24.34	20.98	14.83	7.15	5.76	4.76	5.04	4.56	4.04	3.67	4.40	10.23
81/82	28.22	16.37	11.33	9.55	8.11	5.18	3.75	2.81	2.66	2.88	2.48	2.17	7.96
82/83	8.64	18.91	21.26	14.16	21.26	19.10	7.92	5.42	5.18	4.53	3.41	3.02	11.07
83/84	3.96	12.67	12.38	8.74	7.01	6.29	4.39	3.18	2.75	2.54	2.05	1.81	5.65
84/85	5.47	6.38	18.53	6.43	9.60	10.03	7.30	5.04	4.33	3.18	2.54	2.59	6.79
85/86	8.88	6.82	13.44	4.94	6.24	7.97	6.53	3.35	2.37	2.20	1.97	3.09	5.65
86/87	18.34	29.86	8.26	12.05	7.06	5.57	11.76	7.68	3.37	3.02	2.76	2.21	9.33
87/88	2.85	6.77	22.03	15.84	8.98	10.61	5.57	3.68	3.01	2.57	2.42	2.02	7.20
88/89	2.03	7.30	7.92	15.94	8.26	5.14	3.99	3.23	2.94	2.47	2.04	1.68	5.25
89/90	1.52	5.71	5.38	7.73	5.23	4.35	3.62	2.76	2.08	2.00	2.24	1.80	3.70
PROM	8.11	11.54	13.56	11.98	9.80	8.25	6.41	5.02	3.91	3.36	2.91	3.30	7.34

CUADRO N°7

**RIO CHILLAN EN ESPERANZA
CONCENTRADA EN NODO 14
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Qa
41/42	20.70	28.60	40.50	49.80	20.50	15.50	24.00	19.60	12.70	11.00	9.30	7.60	21.65
42/43	14.20	15.40	21.70	35.60	22.50	20.80	15.70	10.40	9.40	8.20	7.00	6.10	15.58
43/44	18.00	12.00	14.90	15.20	29.10	14.30	10.40	8.60	7.20	7.10	5.90	5.40	12.34
44/45	12.40	26.80	22.10	41.70	23.40	36.70	23.20	14.60	12.20	12.90	10.80	10.50	20.61
45/46	28.90	23.90	29.60	36.90	26.20	18.70	25.30	10.40	7.90	7.10	5.40	4.40	18.73
46/47	8.60	9.90	21.60	11.70	20.90	11.60	11.10	8.80	5.80	4.80	4.20	3.70	10.23
47/48	4.60	20.30	17.40	14.40	12.80	15.50	8.80	6.70	5.60	4.40	3.90	7.70	10.18
48/49	11.60	15.70	38.00	14.50	33.50	22.30	13.60	11.80	9.30	8.40	7.90	6.10	16.06
49/50	41.60	47.80	16.90	11.40	8.80	7.50	6.20	6.30	5.80	4.90	4.60	10.70	14.38
50/51	34.80	39.30	19.60	46.80	30.80	17.70	20.40	13.70	15.50	12.20	8.40	6.00	22.10
51/52	15.80	50.20	47.20	23.60	25.70	17.10	13.50	11.10	9.60	8.40	8.50	6.10	19.73
52/53	14.50	18.20	20.70	14.10	13.80	10.70	7.40	6.10	6.20	5.70	4.90	5.80	10.68
53/54	35.90	19.60	28.30	40.20	55.10	20.60	17.60	13.60	10.60	9.30	8.10	7.50	22.20
54/55	12.60	27.40	33.80	25.10	15.10	13.30	11.30	9.80	8.30	6.90	5.80	5.00	14.53
55/56	6.80	30.50	11.40	15.20	16.90	12.90	9.10	8.50	11.00	6.40	10.70	10.10	12.46
56/57	18.70	11.80	43.20	24.80	14.50	13.60	11.00	7.30	6.60	5.60	4.80	3.70	13.80
57/58	14.60	15.00	22.60	44.20	18.00	12.50	14.10	14.30	8.00	6.30	5.10	5.10	14.98
58/59	15.00	43.00	47.50	40.00	22.50	20.30	18.80	9.20	8.00	6.70	5.70	38.90	22.97
59/60	26.80	26.00	49.80	21.80	32.20	15.20	11.20	8.90	8.40	6.80	5.60	5.40	18.17
60/61	4.30	25.30	17.80	11.90	11.90	18.80	10.90	7.40	7.40	4.70	6.00	4.20	10.88
61/62	4.00	12.50	36.00	15.30	41.60	30.90	12.90	8.40	7.50	6.00	4.90	4.40	15.37
62/63	4.10	13.20	9.10	13.50	8.70	12.20	6.00	4.50	3.80	3.60	3.20	3.80	7.14
63/64	4.60	8.90	25.20	32.50	29.60	22.60	17.50	13.30	15.20	7.20	5.70	4.30	15.55
64/65	4.60	8.10	10.40	15.90	14.90	11.90	9.10	13.50	8.50	7.60	4.10	17.60	10.52
65/66	17.50	24.60	39.20	42.30	15.70	22.10	16.40	16.70	9.60	7.10	5.70	6.80	18.64
66/67	9.60	28.80	39.30	20.90	18.90	16.20	13.30	30.60	14.10	9.50	7.10	5.60	17.83
67/68	15.40	10.20	11.00	18.80	16.50	19.70	14.00	9.00	6.20	6.00	5.10	4.40	11.36
68/69	3.60	4.40	5.50	8.70	6.80	6.90	8.00	6.00	4.30	3.70	3.50	4.90	5.53
69/70	16.10	52.10	29.60	29.90	24.70	12.80	10.40	8.60	7.40	6.10	5.30	4.80	17.32
70/71	6.00	18.00	22.50	24.50	12.70	12.70	10.00	10.60	7.90	7.00	5.10	4.60	11.80
71/72	24.50	19.50	37.20	29.10	15.50	14.60	7.40	12.00	8.50	6.80	6.30	4.90	15.53
72/73	65.80	52.90	25.10	52.40	33.30	30.00	22.00	11.70	8.40	6.90	5.90	5.00	26.62
73/74	17.90	15.70	28.40	15.50	9.60	15.90	11.40	6.90	6.90	5.90	5.40	4.40	11.99
74/75	9.10	34.50	22.00	16.40	13.30	11.50	8.50	7.50	6.70	7.70	5.50	7.30	12.50
75/76	19.70	35.40	42.90	20.00	13.40	13.10	13.10	9.10	7.70	9.30	7.20	4.40	16.28
76/77	4.40	13.80	10.10	12.60	14.20	21.50	14.20	8.20	7.00	5.40	5.00	4.40	10.07
77/78	9.60	18.60	48.40	29.90	19.00	22.80	16.60	11.80	7.80	6.50	7.80	4.50	16.94
78/79	6.50	12.10	53.30	15.80	24.90	28.40	19.50	11.50	7.80	6.40	5.70	4.30	16.35
79/80	9.30	6.50	29.70	40.20	27.30	13.80	16.10	18.00	9.20	15.10	12.40	25.00	18.55
80/81	48.30	50.70	43.70	30.90	14.90	12.00	9.90	10.50	9.50	8.40	7.70	9.20	21.31
81/82	58.80	34.10	23.60	19.90	16.90	10.80	7.80	5.90	5.50	6.00	5.20	4.50	16.58
82/83	18.00	39.40	44.30	29.50	44.30	39.80	16.50	11.30	10.80	9.40	7.10	6.30	23.06
83/84	8.30	26.40	25.80	18.20	14.60	13.10	9.10	6.60	5.70	5.30	4.30	3.80	11.77
84/85	11.40	13.30	38.60	13.40	20.00	20.90	15.20	10.50	9.00	6.60	5.30	5.40	14.13
85/86	18.50	14.20	28.00	10.30	13.00	16.60	13.60	7.00	4.90	4.60	4.10	6.40	11.77
86/87	38.20	62.20	17.20	25.10	14.70	11.60	24.50	16.00	7.00	6.30	5.80	4.60	19.43
87/88	5.90	14.10	45.90	33.00	18.70	22.10	11.60	7.70	6.30	5.40	5.00	4.60	15.03
88/89	4.20	15.20	16.50	33.20	17.20	10.70	8.30	6.70	6.10	5.20	4.30	4.20	10.98
89/90	3.20	11.90	11.20	16.10	10.90	9.10	7.60	5.80	4.30	4.20	4.70	4.00	7.75
PROM	16.89	24.04	28.25	24.95	20.41	17.18	13.35	10.47	8.14	7.00	6.06	6.91	15.30

CUADRO N°8

**ESTERO BOYEN EN CABECERA
CONCENTRADA EN NODO 16
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Qa
41/42	1.64	4.43	7.98	11.01	4.24	2.09	2.19	1.06	0.50	0.38	0.30	0.32	3.01
42/43	1.12	2.39	4.27	7.87	4.66	2.79	1.48	0.65	0.42	0.32	0.25	0.26	2.21
43/44	1.42	1.86	2.94	3.36	6.02	1.94	1.02	0.57	0.36	0.30	0.23	0.23	1.69
44/45	0.98	4.15	4.35	9.22	4.84	4.89	2.12	0.84	0.48	0.41	0.34	0.44	2.76
45/46	2.28	3.70	5.83	8.15	5.42	2.52	2.30	0.65	0.38	0.30	0.22	0.19	2.66
46/47	0.68	1.53	4.26	2.59	4.33	1.58	1.08	0.58	0.33	0.26	0.19	0.16	1.46
47/48	0.36	3.15	3.43	3.18	2.65	2.09	0.89	0.48	0.32	0.25	0.19	0.33	1.44
48/49	0.92	2.43	7.49	3.20	6.93	2.99	1.30	0.71	0.41	0.33	0.27	0.26	2.27
49/50	3.29	7.41	3.33	2.52	1.82	1.04	0.66	0.47	0.33	0.26	0.20	0.45	1.82
50/51	2.75	6.09	3.86	10.34	6.38	2.38	1.88	0.80	0.56	0.40	0.29	0.25	3.00
51/52	1.25	7.78	9.30	5.22	5.32	2.31	1.29	0.68	0.42	0.33	0.29	0.26	2.87
52/53	1.15	2.82	4.08	3.12	2.86	1.46	0.76	0.46	0.34	0.28	0.21	0.25	1.48
53/54	2.84	3.04	5.58	8.88	11.41	2.77	1.64	0.79	0.45	0.34	0.28	0.32	3.19
54/55	1.00	4.25	6.66	5.55	3.13	1.80	1.10	0.62	0.39	0.30	0.23	0.21	2.10
55/56	0.53	4.73	2.25	3.36	3.50	1.75	0.91	0.56	0.45	0.29	0.34	0.43	1.59
56/57	1.48	1.83	8.51	5.48	3.00	1.84	1.07	0.51	0.35	0.27	0.21	0.16	2.06
57/58	1.15	2.33	4.45	6.86	4.22	1.62	0.63	0.61	0.22	0.09	0.16	0.16	1.88
58/59	1.03	4.60	5.74	6.64	4.44	2.01	1.29	0.50	0.40	0.32	0.25	2.20	2.45
59/60	4.14	6.77	11.20	7.10	6.32	2.24	0.91	0.38	0.37	0.28	0.27	0.23	3.35
60/61	0.37	4.63	3.51	2.63	2.46	3.37	1.58	0.50	0.37	0.22	0.20	0.18	1.67
61/62	0.18	1.20	4.82	4.54	9.54	4.05	1.29	0.39	0.37	0.28	0.21	0.19	2.26
62/63	0.32	2.05	1.79	2.98	1.80	1.66	0.64	0.39	0.28	0.21	0.17	0.32	1.05
63/64	0.43	1.11	4.37	6.14	8.76	2.62	1.73	0.67	0.31	0.25	0.23	0.12	2.23
64/65	0.37	1.05	2.46	3.77	2.43	1.28	0.61	0.92	0.29	0.32	0.12	0.42	1.17
65/66	0.96	4.53	7.65	10.70	4.45	2.59	2.04	1.04	0.41	0.32	0.24	0.46	2.95
66/67	0.75	4.82	6.80	5.95	4.69	2.12	0.99	2.78	0.96	0.59	0.36	0.24	2.59
67/68	1.64	2.23	3.05	4.02	4.81	2.59	1.32	0.46	0.29	0.27	0.24	0.18	1.76
68/69	0.21	0.47	1.08	1.92	1.41	0.96	0.81	0.42	0.25	0.22	0.12	0.10	0.66
69/70	0.93	5.97	6.82	7.45	5.30	2.86	1.17	0.50	0.35	0.26	0.21	0.11	2.66
70/71	0.36	2.79	3.91	5.35	2.14	1.25	0.99	0.66	0.38	0.30	0.21	0.20	1.55
71/72	1.73	3.02	7.33	7.42	3.35	1.97	0.74	0.66	0.46	0.32	0.17	0.11	2.27
72/73	4.28	9.07	5.95	9.42	7.32	5.22	3.17	1.03	0.43	0.15	0.18	0.16	3.87
73/74	1.54	3.46	5.72	3.65	1.91	2.89	0.74	0.46	0.42	0.19	0.40	0.19	1.80
74/75	0.62	5.35	4.33	3.62	2.75	2.02	0.63	0.57	0.42	0.31	0.17	0.21	1.75
75/76	1.18	4.19	8.94	7.12	2.86	1.27	1.25	0.59	0.38	0.34	0.26	0.19	2.38
76/77	0.35	2.14	1.99	1.83	2.13	4.09	2.19	0.77	0.40	0.31	0.25	0.16	1.38
77/78	0.58	2.82	8.31	5.80	2.33	2.86	1.30	0.69	0.41	0.30	0.26	0.28	2.16
78/79	0.65	1.18	8.52	3.35	4.57	2.62	2.63	0.93	0.40	0.34	0.22	0.14	2.13
79/80	0.45	0.56	4.30	5.55	5.05	2.13	1.30	1.06	0.31	0.30	0.39	1.14	1.88
80/81	7.16	7.86	7.61	5.51	2.84	1.09	0.55	0.34	0.47	0.31	0.24	0.58	2.88
81/82	5.00	5.87	5.00	3.15	2.45	0.99	0.60	0.33	0.32	0.38	0.26	0.26	2.05
82/83	1.42	8.35	8.99	6.61	6.59	5.93	2.54	0.86	0.41	0.36	0.22	0.29	3.55
83/84	0.64	5.02	7.65	4.02	3.82	1.42	0.91	0.48	0.33	0.27	0.19	0.16	2.08
84/85	0.90	2.06	7.60	2.96	4.14	2.81	1.43	0.65	0.41	0.29	0.22	0.23	1.98
85/86	1.46	2.20	5.52	2.28	2.69	2.24	1.30	0.49	0.31	0.25	0.19	0.27	1.60
86/87	3.02	9.64	3.39	5.55	3.04	1.58	2.23	0.90	0.36	0.29	0.23	0.20	2.54
87/88	0.47	2.19	9.04	7.29	3.87	2.97	1.13	0.53	0.34	0.27	0.21	0.18	2.37
88/89	0.33	2.36	3.25	7.34	3.56	1.46	0.84	0.48	0.34	0.27	0.19	0.15	1.71
89/90	0.25	1.84	2.21	3.56	2.26	1.24	0.78	0.44	0.29	0.25	0.20	0.15	1.12
PROM	1.40	3.78	5.46	5.41	4.22	2.33	1.31	0.67	0.39	0.29	0.23	0.30	2.15

CUADRO N°9

**ESTERO QUILMO EN CABECERA
CONCENTRADA EN NODO 18
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**

ANO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Qa
41/42	1.64	4.43	7.98	11.01	4.24	2.09	2.19	1.06	0.50	0.38	0.30	0.32	3.01
42/43	1.12	2.39	4.27	7.87	4.66	2.79	1.48	0.65	0.42	0.32	0.25	0.26	2.21
43/44	1.42	1.86	2.94	3.36	6.02	1.94	1.02	0.57	0.36	0.30	0.23	0.23	1.69
44/45	0.98	4.15	4.35	9.22	4.84	4.89	2.12	0.84	0.48	0.41	0.34	0.44	2.76
45/46	2.28	3.70	5.83	8.15	5.42	2.52	2.30	0.65	0.38	0.30	0.22	0.19	2.66
46/47	0.68	1.53	4.26	2.59	4.33	1.58	1.08	0.58	0.33	0.26	0.19	0.16	1.46
47/48	0.36	3.15	3.43	3.18	2.65	2.09	0.89	0.48	0.32	0.25	0.19	0.33	1.44
48/49	0.92	2.43	7.49	3.20	6.93	2.99	1.30	0.71	0.41	0.33	0.27	0.26	2.27
49/50	3.29	7.41	3.33	2.52	1.82	1.04	0.66	0.47	0.33	0.26	0.20	0.45	1.82
50/51	2.75	6.09	3.86	10.34	6.38	2.38	1.88	0.80	0.56	0.40	0.29	0.25	3.00
51/52	1.25	7.78	9.30	5.22	5.32	2.31	1.29	0.68	0.42	0.33	0.29	0.26	2.87
52/53	1.15	2.82	4.08	3.12	2.86	1.46	0.76	0.46	0.34	0.28	0.21	0.25	1.48
53/54	2.84	3.04	5.58	8.88	11.41	2.77	1.64	0.79	0.45	0.34	0.28	0.32	3.19
54/55	1.00	4.25	6.66	5.55	3.13	1.80	1.10	0.62	0.39	0.30	0.23	0.21	2.10
55/56	0.53	4.73	2.25	3.36	3.50	1.75	0.91	0.56	0.45	0.29	0.34	0.43	1.59
56/57	1.48	1.83	8.51	5.48	3.00	1.84	1.07	0.51	0.35	0.27	0.21	0.16	2.06
57/58	1.15	2.33	4.45	6.86	4.22	1.62	0.63	0.61	0.22	0.09	0.16	0.16	1.88
58/59	1.03	4.60	5.74	6.64	4.44	2.01	1.29	0.50	0.40	0.32	0.25	2.20	2.45
59/60	4.14	6.77	11.20	7.10	6.32	2.24	0.91	0.38	0.37	0.28	0.27	0.23	3.35
60/61	0.37	4.63	3.51	2.63	2.46	3.37	1.58	0.50	0.37	0.22	0.20	0.18	1.67
61/62	0.18	1.20	4.82	4.54	9.54	4.05	1.29	0.39	0.37	0.28	0.21	0.19	2.26
62/63	0.32	2.05	1.79	2.98	1.80	1.66	0.64	0.39	0.28	0.21	0.17	0.32	1.05
63/64	0.43	1.11	4.37	6.14	8.76	2.62	1.73	0.67	0.31	0.25	0.23	0.12	2.23
64/65	0.37	1.05	2.46	3.77	2.43	1.28	0.61	0.92	0.29	0.32	0.12	0.42	1.17
65/66	0.96	4.53	7.65	10.70	4.45	2.59	2.04	1.04	0.41	0.32	0.24	0.46	2.95
66/67	0.75	4.82	6.80	5.95	4.69	2.12	0.99	2.78	0.96	0.59	0.36	0.24	2.59
67/68	1.64	2.23	3.05	4.02	4.81	2.59	1.32	0.46	0.29	0.27	0.24	0.18	1.76
68/69	0.21	0.47	1.08	1.92	1.41	0.96	0.81	0.42	0.25	0.22	0.12	0.10	0.66
69/70	0.93	5.97	6.82	7.45	5.30	2.86	1.17	0.50	0.35	0.26	0.21	0.11	2.66
70/71	0.36	2.79	3.91	5.35	2.14	1.25	0.99	0.66	0.38	0.30	0.21	0.20	1.55
71/72	1.73	3.02	7.33	7.42	3.35	1.97	0.74	0.66	0.46	0.32	0.17	0.11	2.27
72/73	4.28	9.07	5.95	9.42	7.32	5.22	3.17	1.03	0.43	0.15	0.18	0.16	3.87
73/74	1.54	3.46	5.72	3.65	1.91	2.89	0.74	0.46	0.42	0.19	0.40	0.19	1.80
74/75	0.62	5.35	4.33	3.62	2.75	2.02	0.63	0.57	0.42	0.31	0.17	0.21	1.75
75/76	1.18	4.19	8.94	7.12	2.86	1.27	1.25	0.59	0.38	0.34	0.26	0.19	2.38
76/77	0.35	2.14	1.99	1.83	2.13	4.09	2.19	0.77	0.40	0.31	0.25	0.16	1.38
77/78	0.58	2.82	8.31	5.80	2.33	2.86	1.30	0.69	0.41	0.30	0.26	0.28	2.16
78/79	0.65	1.18	8.52	3.35	4.57	2.62	2.63	0.93	0.40	0.34	0.22	0.14	2.13
79/80	0.45	0.56	4.30	5.55	5.05	2.13	1.30	1.06	0.31	0.30	0.39	1.14	1.88
80/81	7.16	7.86	7.61	5.51	2.84	1.09	0.55	0.34	0.47	0.31	0.24	0.58	2.88
81/82	5.00	5.87	5.00	3.15	2.45	0.99	0.60	0.33	0.32	0.38	0.26	0.26	2.05
82/83	1.42	8.35	8.99	6.61	6.59	5.93	2.54	0.86	0.41	0.36	0.22	0.29	3.55
83/84	0.64	5.02	7.65	4.02	3.82	1.42	0.91	0.48	0.33	0.27	0.19	0.16	2.08
84/85	0.90	2.06	7.60	2.96	4.14	2.81	1.43	0.65	0.41	0.29	0.22	0.23	1.98
85/86	1.46	2.20	5.52	2.28	2.69	2.24	1.30	0.49	0.31	0.25	0.19	0.27	1.60
86/87	3.02	9.64	3.39	5.55	3.04	1.58	2.23	0.90	0.36	0.29	0.23	0.20	2.54
87/88	0.47	2.19	9.04	7.29	3.87	2.97	1.13	0.53	0.34	0.27	0.21	0.18	2.37
88/89	0.33	2.36	3.25	7.34	3.56	1.46	0.84	0.48	0.34	0.27	0.19	0.15	1.71
89/90	0.25	1.84	2.21	3.56	2.26	1.24	0.78	0.44	0.29	0.25	0.20	0.15	1.12
PROM	1.40	3.78	5.46	5.41	4.22	2.33	1.31	0.67	0.39	0.29	0.23	0.30	2.15

CUADRO N°10

**RIO CHANGARAL EN EMBALSE CHANGARAL
CONCENTRADA EN NODO 20
CUADALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)**

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Qa
41/42	8.30	8.20	12.00	7.10	4.10	2.20	6.50	3.50	1.80	2.10	1.80	2.60	5.02
42/43	6.20	4.50	7.30	5.00	3.30	3.40	3.90	1.30	1.30	1.30	1.70	2.10	3.44
43/44	7.40	3.60	5.60	2.90	3.50	1.90	2.30	0.80	0.90	1.10	1.40	1.80	2.77
44/45	5.70	7.70	7.40	5.00	3.30	7.20	6.30	2.30	1.80	2.60	1.90	3.60	4.57
45/46	10.80	6.90	9.30	7.80	4.80	2.90	6.90	1.30	1.00	1.10	1.70	1.50	4.67
46/47	4.50	3.00	7.30	2.70	3.00	1.30	2.50	0.90	0.60	0.50	1.20	1.30	2.40
47/48	3.20	5.90	6.20	4.20	1.70	2.20	1.80	0.30	0.60	0.40	1.20	2.60	2.53
48/49	5.40	4.60	11.40	3.80	4.10	3.80	3.30	1.60	1.20	1.40	2.30	2.10	3.75
49/50	14.80	13.50	6.10	4.70	0.50	0.30	1.40	0.20	0.60	0.50	1.40	3.60	3.97
50/51	12.70	11.20	6.80	2.80	2.40	2.70	5.40	2.10	2.40	2.40	1.80	2.00	4.56
51/52	6.70	14.20	13.70	4.00	5.00	2.60	3.20	1.40	1.30	1.40	1.90	2.10	4.79
52/53	6.30	5.30	7.10	3.50	2.00	1.10	1.30	0.20	0.70	0.70	1.20	2.00	2.62
53/54	13.00	5.70	9.00	6.20	8.10	3.40	4.50	2.00	1.50	1.60	1.60	2.60	4.93
54/55	5.70	7.90	10.30	5.00	1.70	1.70	2.60	1.10	1.10	1.00	1.50	1.70	3.44
55/56	3.90	8.70	4.80	3.50	1.70	1.60	1.80	0.80	1.50	0.90	1.60	3.40	2.85
56/57	7.60	3.50	12.70	4.70	1.60	1.80	3.00	0.40	0.20	0.00	0.00	0.40	2.99
57/58	4.60	3.30	6.70	9.00	1.60	1.10	2.40	2.40	0.20	0.90	1.00	1.50	2.89
58/59	4.80	11.50	3.70	5.60	4.20	1.90	3.70	1.10	0.40	1.00	1.00	12.80	4.31
59/60	10.20	7.50	14.30	4.50	6.50	2.50	2.40	0.90	1.10	1.00	1.40	1.90	4.52
60/61	3.10	7.30	6.30	3.10	1.60	3.00	2.40	0.50	0.90	0.40	1.80	1.50	2.66
61/62	3.00	3.70	10.90	4.30	6.10	6.40	2.90	0.70	0.90	0.80	1.50	1.50	3.56
62/63	3.10	3.90	2.90	3.70	1.30	1.40	1.30	0.20	1.10	0.20	1.20	1.30	1.80
63/64	3.20	2.80	8.20	5.70	4.80	4.00	4.90	2.00	0.70	0.50	1.00	1.30	3.26
64/65	1.40	1.50	1.50	1.60	1.30	1.40	1.50	1.60	1.60	1.20	0.90	1.50	1.42
65/66	7.30	7.10	9.10	7.40	1.70	4.80	4.80	3.20	0.70	1.10	0.60	4.20	4.33
66/67	4.80	6.50	5.70	3.60	2.70	2.40	2.80	6.30	2.60	1.70	1.70	1.90	3.56
67/68	6.60	3.10	5.00	3.20	1.40	2.90	3.10	0.90	0.20	0.80	1.30	1.50	2.50
68/69	2.90	1.50	0.90	1.10	1.10	2.60	1.80	1.00	0.90	0.70	0.60	0.60	1.31
69/70	0.90	11.20	15.30	6.20	5.30	0.70	0.20	0.20	0.20	0.80	1.30	0.20	3.54
70/71	0.10	1.80	10.00	5.90	0.30	0.40	0.30	0.30	0.40	0.60	0.50	0.30	1.74
71/72	7.30	16.60	13.60	6.00	1.50	1.10	0.90	2.90	0.60	0.90	8.20	0.60	5.02
72/73	22.90	13.90	10.10	12.10	6.20	6.30	6.40	1.60	0.80	1.00	1.40	1.70	7.03
73/74	7.40	4.60	9.00	3.90	1.60	2.30	2.60	0.40	0.80	0.80	1.20	1.50	3.01
74/75	4.60	9.80	7.40	3.40	1.90	1.40	1.70	0.50	0.80	1.20	1.30	2.50	3.04
75/76	7.90	10.10	12.60	3.80	2.50	1.10	2.60	0.90	0.90	1.60	1.30	1.50	3.90
76/77	3.20	4.10	4.40	3.40	2.00	4.50	4.00	0.70	1.10	3.30	3.50	3.30	3.13
77/78	10.90	1.40	14.60	5.70	1.10	3.80	5.30	0.90	0.90	0.90	1.20	3.50	4.18
78/79	3.80	1.80	10.30	1.40	3.60	5.20	5.60	1.50	0.40	0.70	0.70	1.40	3.03
79/80	7.00	3.90	4.30	11.90	6.90	2.70	4.80	4.20	0.40	3.70	1.50	11.20	5.21
80/81	25.70	17.80	19.90	6.30	2.40	1.10	3.10	0.80	2.00	2.00	0.40	2.70	7.02
81/82	10.60	4.20	6.10	6.10	4.10	1.20	3.50	0.40	0.00	0.40	0.50	2.40	3.29
82/83	13.50	20.10	17.40	5.00	9.50	8.30	2.50	1.50	0.70	0.60	1.40	2.00	6.88
83/84	1.50	6.40	11.90	3.10	1.80	1.50	1.50	0.30	0.10	0.10	0.20	1.00	2.45
84/85	9.10	8.00	25.10	2.20	4.00	2.90	4.80	1.00	1.60	0.90	2.00	2.10	5.31
85/86	4.70	2.50	8.00	1.80	1.10	1.50	2.60	0.70	0.40	0.20	0.70	4.70	2.41
86/87	17.90	18.70	2.50	6.00	1.30	1.50	6.50	1.50	0.10	0.90	1.50	1.60	5.00
87/88	3.60	4.20	13.40	5.50	2.90	3.80	2.60	0.60	0.10	0.70	1.30	1.50	3.35
88/89	3.10	5.30	6.20	3.90	1.70	1.10	1.70	0.40	0.60	0.70	1.00	1.20	2.24
89/90	1.50	3.50	3.60	3.20	1.50	1.30	1.70	0.60	0.50	0.60	1.10	2.46	1.80
PROM	7.03	7.02	8.94	4.74	3.03	2.62	3.18	1.28	0.88	1.06	1.44	2.37	3.63

CUADRO N°11

HOYA INTERMEDIA EN RIO ÑUBLE
(Entre Embalse Punilla y Bocatoma Cental Ñuble)
CONCENTRADA EN NODO 6
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Qa
41/42	17.20	23.70	33.60	41.30	17.00	12.90	19.90	16.30	10.50	9.10	7.70	6.30	17.96
42/43	11.80	12.80	18.00	29.50	18.70	17.30	13.00	8.60	7.80	6.80	5.80	5.00	12.93
43/44	14.90	10.00	12.40	12.60	24.20	11.90	8.60	7.20	6.00	5.90	4.90	4.50	10.26
44/45	10.30	22.20	18.30	34.60	19.40	30.50	19.30	12.10	10.10	10.70	9.00	8.70	17.10
45/46	24.00	19.80	24.60	30.60	21.70	15.50	21.00	8.60	6.60	5.90	4.50	3.70	15.54
46/47	7.20	8.20	17.90	9.70	17.30	9.60	9.20	7.30	4.80	4.00	3.40	3.00	8.47
47/48	3.80	16.80	14.40	12.00	10.60	12.90	7.30	5.60	4.60	3.70	3.20	6.40	8.44
48/49	9.60	13.00	31.50	12.00	27.80	18.50	11.30	9.80	7.70	6.90	6.50	5.10	13.31
49/50	34.50	39.70	14.00	9.50	7.30	6.20	5.20	5.30	4.80	4.10	3.80	8.90	11.94
50/51	28.90	32.60	16.30	38.80	25.60	14.70	16.90	11.40	12.90	10.10	7.00	5.00	18.35
51/52	13.10	41.70	39.20	19.60	21.30	14.20	11.20	9.20	7.90	7.00	7.10	5.00	16.38
52/53	12.00	15.10	17.20	11.70	11.50	8.90	6.10	5.10	5.20	4.70	4.10	4.80	8.87
53/54	29.80	16.30	23.50	33.40	45.70	17.10	14.60	11.30	8.80	7.70	6.70	6.20	18.42
54/55	10.50	22.70	28.10	20.80	12.50	11.00	9.40	8.10	6.90	5.70	4.80	4.10	12.05
55/56	5.60	25.30	9.50	12.60	14.00	10.70	7.50	7.00	9.10	5.30	8.90	8.40	10.33
56/57	15.50	9.80	35.90	20.60	12.00	11.30	9.10	6.10	5.50	4.70	4.00	3.10	11.47
57/58	12.10	12.50	18.80	36.70	14.90	10.40	11.70	11.90	6.70	5.20	4.20	4.20	12.44
58/59	12.50	35.70	39.40	33.20	18.70	16.80	15.60	7.70	6.70	5.60	4.80	32.30	19.08
59/60	22.20	21.60	41.30	18.10	26.70	12.60	9.30	7.30	7.00	5.60	4.70	4.50	15.08
60/61	3.60	21.00	14.80	9.90	9.90	15.60	9.00	6.10	6.10	3.90	5.00	3.50	9.03
61/62	3.30	10.40	29.90	12.70	34.50	25.60	10.70	7.00	6.20	5.00	4.10	3.70	12.76
62/63	3.40	11.00	7.50	11.20	7.20	10.10	5.00	3.80	3.10	2.90	2.70	3.20	5.93
63/64	3.80	7.40	20.90	27.00	24.60	18.80	14.50	11.00	12.60	6.00	4.70	3.50	12.90
64/65	3.80	6.70	8.60	13.20	12.40	9.90	7.60	11.20	7.00	6.30	3.40	14.60	8.73
65/66	14.50	20.40	32.50	35.10	13.00	18.30	13.60	13.90	8.00	5.90	4.80	5.60	15.47
66/67	8.00	23.90	32.60	17.30	15.70	13.40	11.00	25.40	11.70	7.90	5.90	4.60	14.78
67/68	12.80	8.50	9.10	15.60	13.70	16.40	11.60	7.50	5.20	5.00	4.20	3.70	9.44
68/69	3.00	3.70	4.50	7.20	5.60	5.80	6.60	4.90	3.60	3.00	2.90	4.10	4.58
69/70	13.40	43.20	24.60	24.80	20.50	10.60	8.60	7.10	6.20	5.10	4.40	3.90	14.37
70/71	4.90	14.90	18.70	20.30	10.50	10.50	8.30	8.80	6.50	5.80	4.30	3.80	9.77
71/72	20.30	16.20	30.90	24.20	12.90	12.10	6.10	10.00	7.10	5.60	5.20	4.10	12.89
72/73	54.60	43.90	20.80	43.50	27.60	24.90	18.30	9.70	7.00	5.70	4.90	4.20	22.09
73/74	14.90	13.00	23.60	12.90	8.00	13.20	9.40	5.80	5.80	4.90	4.50	3.70	9.98
74/75	7.60	28.60	18.30	13.60	11.00	9.50	7.10	6.20	5.60	6.40	4.60	6.00	10.38
75/76	16.40	29.40	35.60	16.60	11.10	10.90	10.90	7.60	6.40	7.70	6.00	3.70	13.53
76/77	3.70	11.50	8.40	10.50	11.80	17.80	11.80	6.80	5.80	4.50	4.10	3.70	8.37
77/78	8.00	15.40	40.20	24.80	15.80	18.90	13.80	9.80	6.40	5.40	6.50	3.70	14.06
78/79	5.40	10.00	44.20	13.10	20.70	23.60	16.20	9.50	6.50	5.30	4.70	3.60	13.57
79/80	7.70	5.40	24.70	33.40	22.70	11.50	13.40	14.90	7.60	12.50	10.30	20.80	15.41
80/81	40.10	42.10	36.30	25.60	12.40	10.00	8.20	8.70	7.90	7.00	6.30	7.60	17.68
81/82	48.80	28.30	19.60	16.50	14.00	9.00	6.50	4.90	4.60	5.00	4.30	3.80	13.78
82/83	14.90	32.70	36.80	24.50	36.80	33.00	13.70	9.40	9.00	7.80	5.90	5.20	19.14
83/84	6.80	21.90	21.40	15.10	12.10	10.90	7.60	5.50	4.70	4.40	3.60	3.10	9.76
84/85	9.50	11.00	32.00	11.10	16.60	17.30	12.60	8.70	7.50	5.50	4.40	4.50	11.73
85/86	15.40	11.80	23.20	8.50	10.80	13.80	11.30	5.80	4.10	3.80	3.40	5.30	9.77
86/87	31.70	51.60	14.30	20.80	12.20	9.60	20.30	13.30	5.80	5.20	4.80	3.80	16.12
87/88	4.90	11.70	38.10	27.40	15.50	18.30	9.60	6.40	5.20	4.40	4.20	3.50	12.43
88/89	3.50	12.60	13.70	27.60	14.30	8.90	6.90	5.60	5.10	4.30	3.50	2.90	9.08
89/90	2.60	9.90	9.30	13.40	9.00	7.50	6.30	4.80	3.60	3.50	3.90	2.50	6.36
PROM	14.02	19.95	23.45	20.71	16.93	14.26	11.08	8.69	6.77	5.80	5.03	5.70	12.70

CUADRO N°12

HOYA INTERMEDIA RIO ÑUBLE
(Entre Bocatoma Central Ñuble y Bocatoma del Primer Canal de Riego)
CONCENTRADA EN NODO 5
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Qa
41/42	23.75	34.45	67.36	68.71	43.13	36.25	32.69	32.37	13.29	8.49	4.79	17.76	31.92
42/43	21.35	21.06	37.15	45.42	37.50	37.69	29.86	20.99	9.13	6.25	4.19	9.25	23.32
43/44	17.90	19.70	26.23	23.64	38.62	30.74	19.39	12.45	6.89	5.38	3.07	5.92	17.49
44/45	10.64	21.71	37.79	45.42	37.41	114.73	40.97	31.81	12.26	9.99	5.27	17.51	32.13
45/46	41.68	41.69	49.84	76.46	48.92	44.67	35.56	23.55	11.53	5.41	4.19	10.14	32.80
46/47	7.83	11.43	24.37	21.28	34.93	22.45	17.29	13.73	5.30	3.42	2.47	3.43	13.99
47/48	8.61	46.71	30.74	37.42	24.80	27.34	17.45	13.34	3.56	3.27	2.31	10.43	18.83
48/49	21.66	23.39	44.08	33.09	43.10	38.77	26.06	23.20	8.30	4.95	6.80	5.45	23.24
49/50	13.32	43.04	29.44	42.66	15.49	16.76	8.72	5.90	3.44	2.95	3.11	10.05	16.24
50/51	34.10	71.16	34.81	21.71	30.32	26.12	35.78	33.91	19.57	16.73	4.86	3.79	27.74
51/52	5.22	15.52	53.38	34.88	50.24	33.89	21.40	17.61	10.92	8.33	5.11	5.93	21.87
52/53	72.51	11.13	36.27	29.11	26.77	22.71	12.94	7.91	3.72	3.58	2.27	4.95	19.49
53/54	17.98	31.79	29.59	58.45	74.18	31.23	46.22	33.52	10.38	7.86	3.95	9.29	29.54
54/55	30.42	35.20	31.62	45.14	24.80	34.12	43.37	9.70	5.31	5.37	3.45	4.96	22.79
55/56	7.63	27.14	20.60	29.96	24.84	26.38	18.30	9.67	10.15	4.59	2.82	5.94	15.67
56/57	16.41	13.76	71.71	42.05	23.82	30.24	21.25	11.53	3.72	3.34	2.47	3.66	20.33
57/58	12.03	28.07	39.03	57.88	33.58	34.37	31.35	26.74	14.15	5.13	1.89	4.94	24.10
58/59	20.32	47.06	41.99	34.88	27.33	18.95	15.31	15.08	4.30	4.78	3.41	41.58	22.92
59/60	66.21	28.22	67.88	37.16	62.16	37.17	23.53	19.45	10.02	5.17	3.22	5.80	30.50
60/61	2.83	35.95	34.81	24.90	24.23	43.47	26.21	13.98	4.72	3.49	7.37	4.84	18.90
61/62	6.13	28.48	60.05	38.07	58.83	58.19	33.42	22.66	7.86	4.57	3.50	13.46	27.94
62/63	5.65	25.61	16.53	34.25	24.49	38.51	23.50	9.72	5.85	2.96	2.24	4.42	16.14
63/64	6.89	21.29	60.50	70.96	75.96	59.64	64.46	50.19	25.38	7.08	3.38	3.55	37.44
64/65	5.52	9.15	19.06	18.72	27.27	38.61	21.58	15.21	10.23	10.13	2.88	21.52	16.66
65/66	36.64	69.31	81.75	80.29	25.57	55.19	54.08	35.22	8.80	6.46	3.40	6.80	38.63
66/67	12.85	41.79	74.48	25.98	33.10	43.25	44.32	62.97	12.21	5.04	3.08	5.79	30.41
67/68	23.99	12.14	11.95	23.11	18.49	41.13	27.84	11.06	4.31	3.99	2.96	4.42	15.45
68/69	4.74	3.97	5.83	12.30	10.55	10.67	14.54	10.13	8.26	3.11	1.91	3.50	7.46
69/70	16.64	141.60	51.97	44.58	36.47	23.31	16.42	15.62	4.97	5.91	5.70	5.08	30.69
70/71	10.23	32.01	33.73	48.36	23.77	32.03	23.29	23.90	11.60	5.90	3.42	2.28	20.88
71/72	50.50	17.23	61.10	48.38	20.93	22.53	18.85	20.42	7.01	4.20	4.32	5.04	23.38
72/73	85.24	132.87	46.91	103.77	59.58	62.01	26.69	10.81	13.86	5.91	3.12	4.81	46.30
73/74	25.19	25.89	45.66	33.55	24.04	32.06	18.04	13.64	3.62	3.34	2.47	2.57	19.17
74/75	17.55	44.50	23.49	25.87	27.05	17.36	25.74	13.33	6.71	11.10	4.08	9.91	18.89
75/76	32.63	24.87	77.83	11.63	11.90	34.73	2.81	11.39	14.04	8.67	5.32	2.99	19.90
76/77	4.33	29.60	13.44	32.76	25.53	50.63	38.92	14.97	4.33	0.80	2.28	1.59	18.26
77/78	17.02	30.94	64.12	39.27	49.68	34.79	34.58	26.10	7.06	3.93	0.59	0.78	25.74
78/79	8.55	20.64	94.33	26.08	43.08	58.80	37.88	21.10	3.42	0.36	2.43	0.42	26.42
79/80	6.20	6.79	79.62	125.86	59.36	17.86	29.15	33.52	11.20	18.42	16.96	35.87	36.73
80/81	63.82	125.25	75.72	54.49	18.11	15.13	12.39	9.99	7.92	3.00	0.96	5.78	32.71
81/82	69.96	49.89	31.44	37.64	27.92	19.40	14.49	7.14	3.49	3.81	4.80	4.30	22.86
82/83	29.57	70.86	63.17	33.40	54.99	59.20	28.05	17.77	7.49	4.59	3.13	5.30	31.46
83/84	10.08	64.60	33.52	21.78	17.08	17.12	14.18	3.96	1.55	2.45	2.34	1.96	15.89
84/85	12.31	19.05	65.90	20.10	43.06	65.93	46.53	29.43	7.45	5.84	2.75	5.26	26.97
85/86	41.52	29.57	52.85	27.76	20.90	34.18	29.02	6.61	4.16	4.67	5.53	12.88	22.47
86/87	83.02	90.05	35.33	41.63	25.78	25.28	20.86	17.84	8.64	4.90	3.61	5.03	30.16
87/88	7.65	26.63	27.29	30.69	34.18	40.14	19.70	10.47	9.04	4.20	2.90	4.19	18.09
88/89	6.43	14.82	30.74	53.04	26.70	33.66	13.56	13.00	2.30	3.50	2.20	3.35	16.94
PROM	24.03	37.87	44.73	41.14	34.39	36.45	26.64	19.05	8.20	5.57	3.74	7.68	24.12

CUADRO N°13

HOYA INTERMEDIA RIO CATO

(Entre Cato en Puente Cato, por aguas abajo, y Cato en cabecera, Niblinto en Canal Alimentador
Embalse Coihueco y el Estero Coihueco bajo junta con Estero Relbunco, por aguas arriba)

CONCENTRADA EN NODO 8

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Qa
41/42	1.01	7.75	16.68	22.20	13.79	7.65	4.51	2.02	0.82	0.47	0.23	0.18	6.44
42/43	0.78	0.59	11.00	19.60	16.56	9.57	4.82	2.00	0.91	0.50	0.50	0.27	5.59
43/44	0.96	0.73	3.62	8.65	14.11	8.44	4.90	2.02	0.89	0.63	0.18	0.30	3.79
44/45	1.10	6.90	11.69	16.34	13.53	11.40	6.64	3.05	1.33	0.90	0.53	0.48	6.16
45/46	2.00	5.37	11.50	15.12	13.64	7.64	4.48	1.77	1.15	0.51	0.23	0.83	5.35
46/47	0.94	1.34	9.77	9.80	10.90	6.40	3.75	1.52	0.63	0.29	0.14	0.61	3.84
47/48	0.57	16.36	12.00	11.34	12.28	7.46	4.13	1.76	0.77	0.37	0.15	1.42	5.72
48/49	3.81	7.37	27.81	19.65	21.68	13.95	7.72	3.54	1.54	0.93	0.84	0.33	9.10
49/50	2.79	12.79	8.76	5.11	3.25	1.63	0.85	0.76	0.13	0.06	0.16	1.19	3.12
50/51	5.51	21.30	18.18	24.34	20.62	11.47	7.35	3.47	2.38	0.92	0.38	0.18	9.68
51/52	1.97	13.63	22.14	16.87	12.29	7.10	4.23	1.65	0.71	0.36	0.48	0.07	6.79
52/53	1.31	4.85	11.24	10.04	7.21	4.64	2.55	1.05	0.88	0.30	0.35	0.84	3.77
53/54	19.00	15.85	18.89	28.74	33.28	19.37	10.56	4.89	2.18	1.32	0.49	0.67	12.94
54/55	1.78	9.69	27.25	24.26	16.57	9.39	4.89	2.34	0.98	0.94	0.20	0.56	8.24
55/56	0.46	2.35	6.14	12.87	9.50	5.43	2.53	1.70	0.97	0.29	1.10	1.18	3.71
56/57	9.44	10.17	15.97	14.83	11.10	6.71	3.66	1.60	0.82	0.32	0.13	0.32	6.26
57/58	0.95	0.52	9.07	17.31	14.54	8.65	4.62	2.25	0.85	0.43	0.18	0.51	4.99
58/59	1.40	17.63	18.20	23.05	20.09	11.00	6.28	2.56	1.58	0.80	0.45	0.92	8.66
59/60	1.58	9.39	23.93	23.29	17.21	9.65	4.92	2.17	1.24	0.49	0.82	0.53	7.94
60/61	0.48	21.85	24.25	19.30	15.01	10.60	5.66	2.56	1.66	0.57	0.63	0.18	8.56
61/62	0.34	1.51	10.31	19.84	23.96	14.84	8.61	3.77	1.70	0.87	0.37	0.56	7.22
62/63	0.51	1.64	3.21	8.21	5.76	4.02	2.13	0.89	0.36	0.17	0.20	0.42	2.29
63/64	0.49	1.37	15.26	25.97	27.58	18.32	10.74	4.95	2.33	1.16	0.59	0.35	9.09
64/65	0.59	1.05	1.59	10.04	9.31	5.70	3.16	1.87	0.65	0.66	0.16	0.91	2.97
65/66	0.82	8.79	24.96	29.94	19.44	11.76	7.44	3.82	1.60	0.78	0.32	0.94	9.22
66/67	0.82	13.89	23.01	29.38	20.26	11.42	6.00	4.12	1.83	1.41	0.41	0.33	9.41
67/68	2.24	8.71	14.02	16.15	15.20	10.17	6.06	2.93	1.19	0.73	0.53	0.45	6.53
68/69	0.12	0.66	0.38	0.38	0.78	0.84	0.80	0.90	0.08	0.16	0.10	0.86	0.51
69/70	1.23	15.26	25.28	23.44	17.95	12.53	7.07	3.16	1.48	0.71	0.42	0.30	9.07
70/71	0.90	1.72	14.47	16.24	12.69	7.06	3.62	1.86	0.67	0.58	0.16	0.29	5.02
71/72	2.10	16.49	26.92	25.68	17.87	10.20	5.23	2.76	1.09	0.53	0.89	0.29	9.17
72/73	22.82	27.79	29.21	31.01	26.70	20.42	11.93	5.98	2.66	1.35	0.79	0.58	15.10
73/74	1.88	7.88	15.00	13.01	8.57	9.58	5.20	2.54	1.23	0.53	0.41	0.10	5.49
74/75	1.50	23.29	27.00	20.04	13.05	7.13	4.11	1.85	0.70	0.49	0.17	0.57	8.33
75/76	1.39	9.10	22.55	19.86	12.55	6.96	3.65	1.66	0.84	0.34	0.36	0.09	6.61
76/77	0.47	1.51	1.83	7.30	13.82	14.42	8.69	4.58	2.00	0.95	0.59	0.49	4.72
77/78	1.51	12.66	36.00	28.98	20.54	15.69	9.58	4.81	2.15	1.10	0.44	0.21	11.14
78/79	1.22	1.01	18.86	19.75	21.92	16.56	13.23	6.07	2.96	1.71	0.66	0.67	8.72
79/80	1.10	0.52	13.25	23.35	21.37	11.54	6.06	3.14	1.22	1.42	0.46	2.28	7.14
80/81	20.46	30.43	32.30	25.74	17.36	8.83	4.63	2.12	1.42	0.57	0.45	0.84	12.10
81/82	21.02	18.76	19.02	15.96	10.62	6.06	3.17	1.33	1.09	0.56	0.21	0.39	8.18
82/83	2.51	34.27	43.81	33.19	29.21	25.28	15.12	7.38	3.99	1.80	0.75	0.83	16.51
83/84	1.09	14.46	18.82	20.86	16.33	9.27	5.01	2.23	1.01	0.79	0.31	0.45	7.55
84/85	0.23	1.55	16.91	19.65	17.21	14.79	8.17	3.79	1.94	0.86	0.44	0.76	7.19
85/86	1.97	9.12	15.76	12.63	11.28	8.29	5.17	2.39	1.10	0.57	0.62	1.49	5.87
86/87	16.89	31.55	23.39	20.94	17.08	9.80	13.30	6.14	2.90	1.51	1.16	0.55	12.10
87/88	1.76	5.96	27.29	26.57	21.31	15.37	8.49	3.85	1.86	0.90	0.83	0.37	9.55
88/89	0.63	1.79	13.35	23.56	20.56	11.53	6.29	2.78	1.37	0.74	0.45	0.60	6.97
PROM	3.47	10.19	17.54	18.97	15.99	10.34	6.08	2.88	1.37	0.74	0.45	0.59	7.38

CUADRO N°14

HOYA INTERMEDIA EN RIO CHILLAN
(Entre Río Chillán en Esperanza y Río Chillán en Longitudinal
descontando los aportes de los Esteros Boyén y Quilmo)
CONCENTRADA EN NODO 13
CAUDALES MEDIOS MENSUALES (m3/s)

AÑO	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	Qa
41/42	0.95	5.72	15.34	18.66	11.52	6.46	3.88	1.83	0.77	0.44	0.22	0.20	5.02
42/43	0.63	0.54	5.83	14.92	12.60	7.39	3.75	1.56	0.70	0.40	0.45	0.23	5.01
43/44	0.96	0.92	3.51	8.25	12.55	7.45	4.30	1.78	0.79	0.51	0.16	0.22	5.03
44/45	0.86	2.58	8.67	14.15	11.84	9.32	5.49	2.56	1.10	0.80	0.36	0.40	5.07
45/46	1.53	3.09	8.11	11.30	10.25	5.93	3.48	1.38	0.83	0.39	0.16	0.55	5.07
46/47	0.78	1.02	5.89	7.30	8.39	5.18	3.06	1.30	0.51	0.23	0.13	0.41	5.10
47/48	0.48	7.44	6.42	7.97	8.99	5.60	3.12	1.32	0.57	0.28	0.11	0.99	5.15
48/49	1.32	3.77	17.92	12.94	14.66	9.25	5.14	2.39	1.00	0.65	0.53	0.26	5.18
49/50	1.94	8.70	6.96	4.78	3.10	1.54	0.76	0.55	0.11	0.05	0.10	0.95	5.17
50/51	2.00	14.71	12.74	16.74	13.86	8.13	5.37	2.44	1.66	0.60	0.26	0.12	5.24
51/52	1.35	6.99	15.82	13.04	9.34	5.51	3.32	1.32	0.55	0.27	0.39	0.05	5.20
52/53	0.93	1.45	5.93	5.81	4.62	3.14	1.72	0.71	0.64	0.22	0.22	0.63	5.21
53/54	9.28	9.68	13.28	20.19	25.49	14.43	7.87	3.62	1.61	0.98	0.36	0.52	5.29
54/55	1.40	7.70	22.09	20.53	13.33	7.45	3.83	1.79	0.78	0.69	0.16	0.40	5.19
55/56	0.43	1.55	3.15	8.68	6.82	4.01	1.90	1.25	0.70	0.21	0.80	0.77	5.15
56/57	4.69	5.05	10.99	10.80	7.97	4.85	2.61	1.10	0.56	0.22	0.09	0.25	5.23
57/58	0.82	0.39	4.06	12.19	10.04	5.99	3.19	1.55	0.57	0.28	0.14	0.34	5.26
58/59	1.11	10.39	11.15	14.58	13.65	7.65	4.37	1.76	1.11	0.51	0.35	1.04	5.32
59/60	2.65	7.53	17.67	16.57	11.97	7.10	3.76	1.65	0.94	0.35	0.52	0.36	5.31
60/61	0.29	11.33	14.72	12.18	9.47	7.12	4.04	1.85	1.15	0.39	0.46	0.11	5.29
61/62	0.29	1.08	5.44	13.00	16.16	10.49	6.10	2.65	1.18	0.59	0.27	0.41	5.29
62/63	0.35	1.37	1.77	5.48	4.19	2.99	1.56	0.63	0.25	0.14	0.13	0.31	5.31
63/64	0.38	1.01	10.09	18.41	18.29	12.09	7.29	3.35	1.57	0.76	0.38	0.23	5.44
64/65	0.42	0.85	0.92	6.49	5.72	3.56	2.06	1.35	0.43	0.45	0.11	0.72	5.41
65/66	0.56	3.06	16.68	24.37	16.02	9.49	5.76	2.88	1.23	0.60	0.25	0.69	5.55
66/67	0.62	6.95	15.55	18.62	13.43	7.76	4.05	2.69	1.10	0.82	0.26	0.22	5.50
67/68	1.48	3.77	7.15	10.06	9.93	6.57	3.94	1.90	0.74	0.46	0.36	0.33	5.48
68/69	0.08	0.68	0.32	0.57	1.19	1.27	1.00	0.84	0.12	0.14	0.07	0.59	5.55
69/70	0.92	11.24	15.79	16.67	13.30	8.91	5.03	2.25	1.04	0.49	0.30	0.21	5.77
70/71	0.63	1.16	8.29	9.89	8.23	4.83	2.53	1.27	0.44	0.41	0.15	0.20	5.75
71/72	1.53	11.25	16.18	17.65	12.87	7.40	3.76	1.95	0.75	0.37	0.60	0.22	5.87
72/73	11.27	20.95	19.90	21.07	19.18	15.18	8.99	4.47	1.99	1.00	0.57	0.40	5.86
73/74	1.29	3.67	7.92	8.14	5.84	6.03	3.52	1.81	0.81	0.34	0.24	0.06	5.60
74/75	1.08	17.23	16.82	12.99	8.97	5.02	2.87	1.29	0.48	0.32	0.12	0.42	5.74
75/76	1.06	5.44	16.64	14.11	9.35	5.33	2.79	1.24	0.60	0.25	0.23	0.07	5.74
76/77	0.29	1.06	0.82	3.31	6.69	8.18	5.39	2.90	1.28	0.57	0.37	0.35	5.81
77/78	1.31	11.02	29.16	22.86	15.43	11.15	7.16	3.78	1.69	0.83	0.33	0.15	6.04
78/79	0.91	0.85	15.34	16.08	17.39	11.63	8.74	4.05	1.98	1.15	0.41	0.47	5.83
79/80	0.84	0.33	9.84	14.54	15.34	8.45	4.91	2.53	1.07	1.11	0.36	1.69	5.77
80/81	10.25	21.20	21.82	17.85	12.13	6.32	3.30	1.53	1.05	0.41	0.32	0.66	5.83
81/82	15.12	12.46	12.77	10.88	7.34	4.20	2.13	0.88	0.75	0.39	0.13	0.21	5.61
82/83	1.70	19.22	25.62	20.32	19.68	16.61	10.29	5.02	2.62	1.20	0.50	0.53	5.61
83/84	0.78	7.10	14.93	15.08	10.89	6.13	3.18	1.42	0.67	0.59	0.21	0.35	5.02
84/85	0.97	5.07	14.31	14.42	11.71	10.10	5.74	2.65	1.35	0.57	0.32	0.56	5.01
85/86	1.31	4.40	9.41	7.96	7.36	5.66	3.74	1.76	0.78	0.38	0.43	0.94	4.91
86/87	8.57	17.22	13.04	12.64	10.31	6.05	8.35	3.84	1.84	0.94	0.76	0.36	5.15
87/88	1.12	2.76	15.56	18.64	16.45	10.16	5.64	2.58	1.23	0.57	0.49	0.26	4.69
88/89	0.38	1.30	8.47	15.86	14.04	8.11	4.41	1.92	0.64	0.38	0.22	0.22	4.16
PROM	2.08	6.34	11.68	13.32	11.41	7.36	4.36	2.07	0.97	0.51	0.31	0.43	5.35

A N E X O N º 2

RESULTADOS DE LA VALIDACION

**VALIDACION SECTOR ÑUBLE
PROCESO 1**

DATOS

1.- ESTADISTICAS EMPLEADAS

Entrada: – Ñuble en Los Monos
 – Cato en Puente Cato
Salida: – Ñuble en Longitudinal

2.- SUPERFICIE DE RIEGO

– Sector Ñuble (S2)
Superficie bajo canal 55245 ha

3.- COEFICIENTES SIN REUTILIZACION (a=0%)

– Eficiencia : 40.0 %
– Percolación: 27.0 %
– Recuperación: 33.0 %

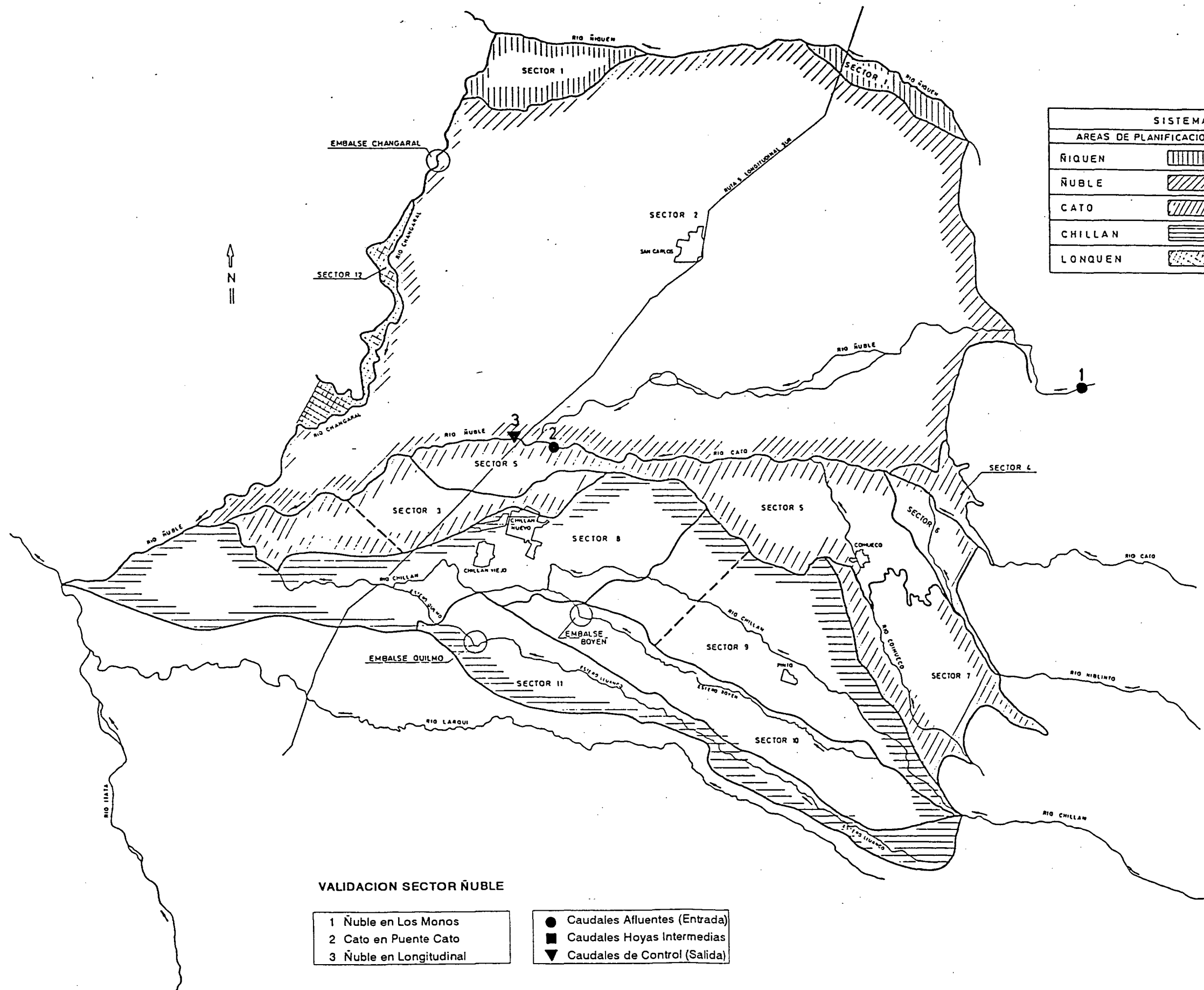
4.- DISTRIBUCION EN NODO N4

– Hacia nodo N3 : 0%
– Hacia nodo N19 : 23.8%
– Hacia nodo N7 : 0%

- El caudal recuperado hacia el nodo N3 no se controla en esta validación
- Del caudal recuperado hacia el nodo N19, sólo una parte se controla en la estación de control
- El caudal recuperado hacia el nodo N7 no se controla en esta validación

5.- RESULTADOS

	AÑO 69/70	AÑO 77/78
– Error promedio anual	3.8 %	2.3 %
– Error promedio temp. de riego	6.9 %	6.9 %



SISTEMA ITATA		
ÁREAS DE PLANIFICACION		SECTORES DE RIEGO
ÑIQUEN		1
ÑUBLE		2
CATO		3, 4, 5, 6 y 7
CHILLAN		8, 9, 10 y 11
LONGUEN		12

VALIDACION SECTOR ÑUBLE

- | | |
|-------------------------|--------------------------------|
| 1 Ñuble en Los Monos | ● Caudales Afluentes (Entrada) |
| 2 Cato en Puente Cato | ■ Caudales Hoyas Intermedias |
| 3 Ñuble en Longitudinal | ▼ Caudales de Control (Salida) |



GRAFICO N°1
MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
CAUDALES NÚBLE EN LONGITUDINAL

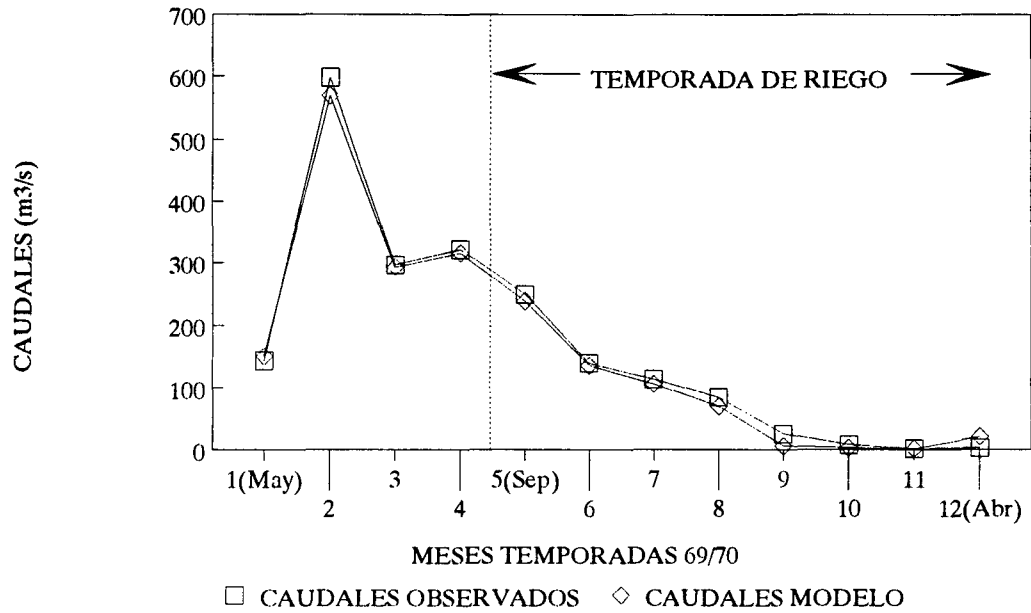
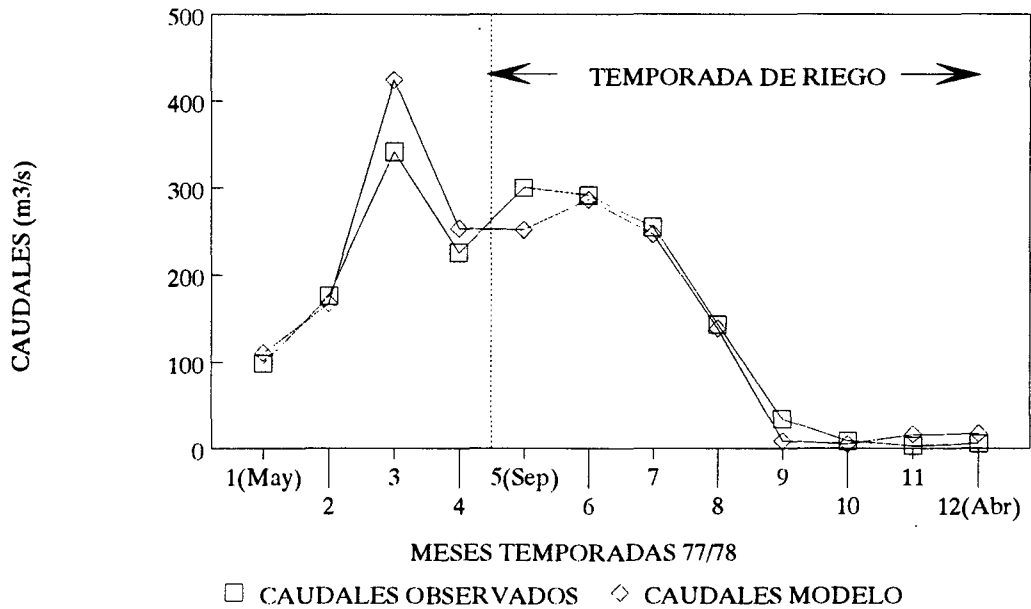


GRAFICO N°2
MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
CAUDALES NÚBLE EN LONGITUDINAL



VALIDACION SECTOR ÑUBLE PROCESO 2

DATOS

1.- ESTADISTICAS EMPLEADAS

Entrada: – Ñuble en Los Monos
 – Cato en Puente Cato
Salida: – Ñuble en Longitudinal

2.- SUPERFICIE DE RIEGO

– Sector Ñuble (S2)
 Superficie bajo canal 55245 ha

3.- COEFICIENTES CON REUTILIZACION (a=50%)

– Eficiencia : 48.0 %
– Percolación: 32.0 %
– Recuperación: 20.0 %

4.- DISTRIBUCION EN NODO N4

– Hacia nodo N3 : 0%
– Hacia nodo N19 : 23.8%
– Hacia nodo N7 : 0%

- El caudal recuperado hacia el nodo N3 no se controla en esta validación
- Del caudal recuperado hacia el nodo N19, sólo una parte se controla en la estación de control
- El caudal recuperado hacia el nodo N7 no se controla en esta validación

5.- RESULTADOS

	AÑO 69/70	AÑO 77/78
– Error promedio anual	2.9 %	3.8 %
– Error promedio temp. de riego	4.1 %	4.1 %

GRAFICO N°3
MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
CAUDALES NÚBLE EN LONGITUDINAL

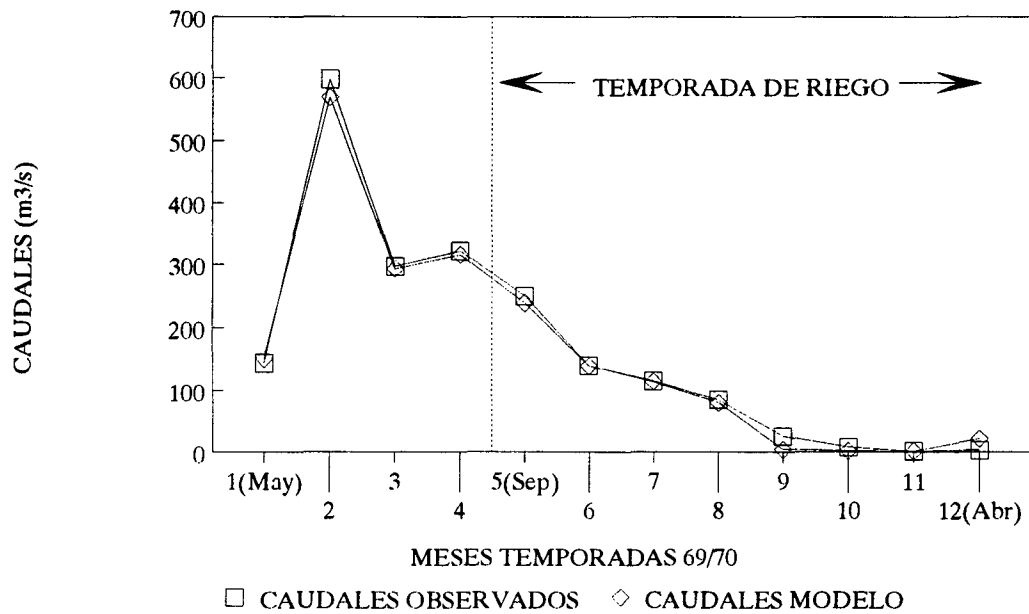
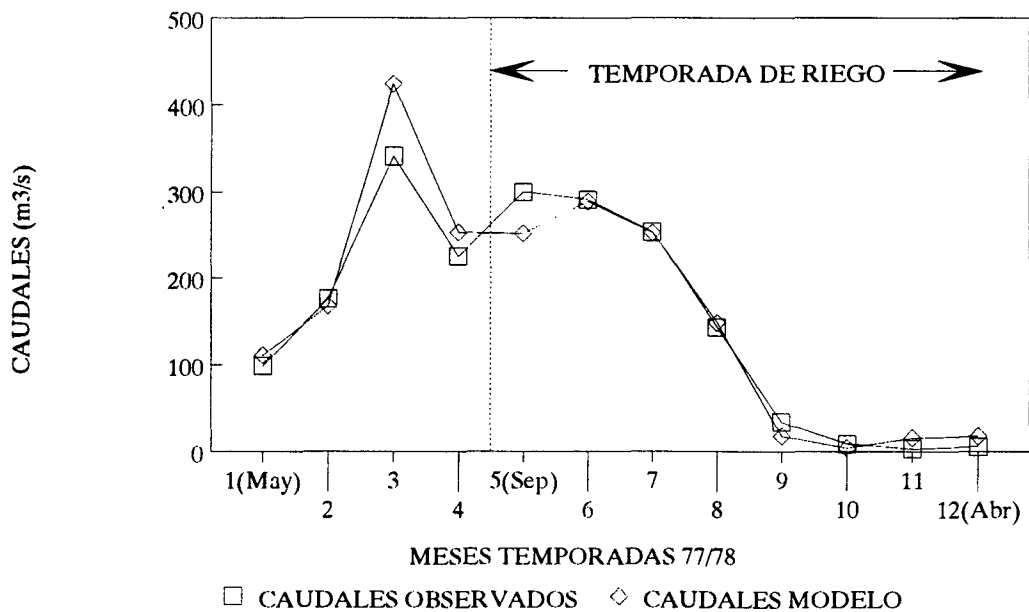


GRAFICO N°4
MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
CAUDALES NÚBLE EN LONGITUDINAL



VALIDACION SECTOR ÑUBLE PROCESO 3

DATOS

1.- ESTADISTICAS EMPLEADAS

Entrada: –Ñuble en Los Monos
–Cato en Puente Cato
Salida: –Ñuble en Longitudinal

2.- SUPERFICIE DE RIEGO

–Sector Ñuble (S2)
Superficie bajo canal 55245 ha

3.- COEFICIENTES CON REUTILIZACION (a=33%)

–Eficiencia : 45.0 %
–Percolación: 30.0 %
–Recuperación: 25.0 %

4.- DISTRIBUCION EN NODO N4

–Hacia nodo N3 : 0%
–Hacia nodo N19 : 23.8%
–Hacia nodo N7 : 0%

- El caudal recuperado hacia el nodo N3 no se controla en esta validación
- Del caudal recuperado hacia el nodo N19, sólo una parte se controla en la estación de control
- El caudal recuperado hacia el nodo N7 no se controla en esta validación

5.- RESULTADOS

	AÑO 69/70	AÑO 77/78
–Error promedio anual	3.1 %	3.3 %
–Error promedio temp. de riego	5.0 %	5.0 %

GRAFICO N°5
MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
CAUDALES NÚBLE EN LONGITUDINAL

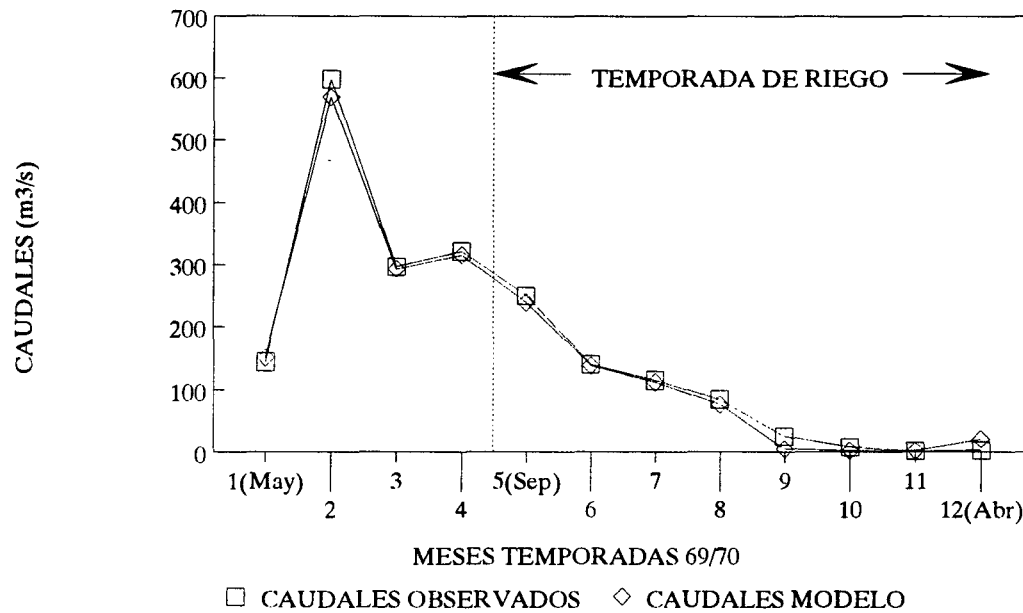
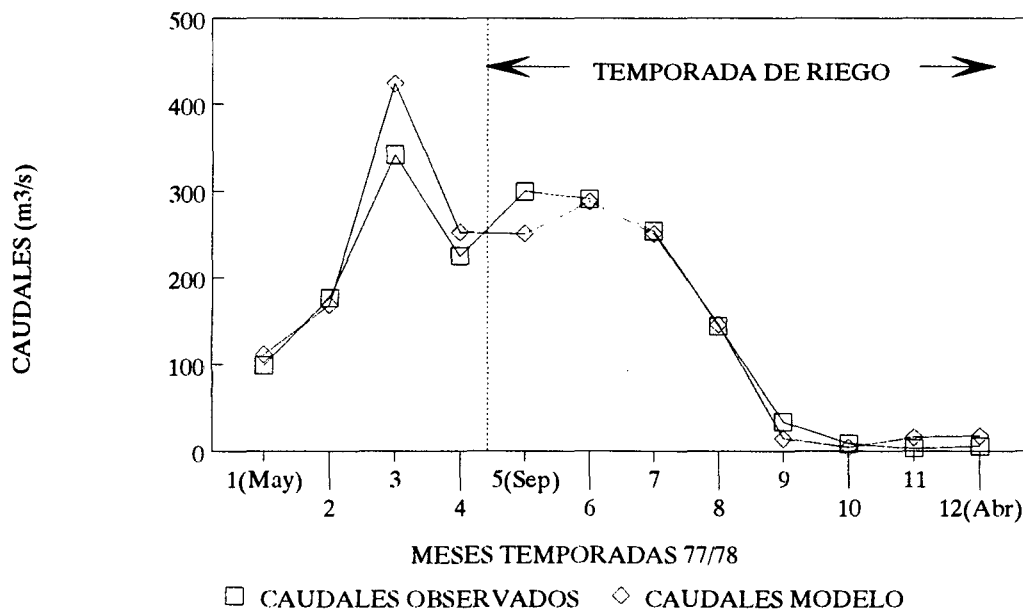


GRAFICO N°6
MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
CAUDALES NÚBLE EN LONGITUDINAL



VALIDACION SECTOR CATO PROCESO 1

DATOS

1.- ESTADISTICAS DE ENTRADA

- Entrada: – Ñuble en Los Monos
 – Cato en Cabecera
 – Niblinto en Canal alim. Emb. Coihueco
 – Estero Coihueco bajo junta Estero Relbunco
 – Hoya intermedia en rio Cato
- Salida: – Cato en Puente Cato (medida)

2.- SUPERFICIE DE RIEGO

	Superficie bajo canal
– Sector Ñuble (S2)	55245 ha
– Sector Cato Bajo (S3)	2910 ha
– Sector Cato Alto (S4)	364 ha
– Sector Niblinto (S6)	733 ha
– Sector Emb. Coihueco (S5)	3310 ha
– Sector Estero Coihueco (S7)	71 ha

3.- COEFICIENTES SIN REUTILIZACION (a=0%)

	EFICIENCIA	PERCOLACION	RECUPERACION
– Sector Ñuble (S2)	40%	27%	33%
– Sector Cato Bajo (S3)	36%	31%	33%
– Sector Cato Alto (S4)	36%	31%	33%
– Sector Niblinto (S6)	36%	31%	33%
– Sector Emb. Coihueco (S5)	36%	31%	33%
– Sector Estero Coihueco (S7)	36%	31%	33%

4.- DISTRIBUCION EN NODO N4

- Hacia nodo N3 : 0%
 – Hacia nodo N19 : 0%
 – Hacia nodo N7 : 9.2%

- El caudal recuperado hacia el nodo N3 no se controla en esta validación
 – El caudal recuperado hacia el nodo N19 no se controla en esta validación
 – El caudal total recuperado hacia el nodo N7 se controla en la estación de control

5.- RESULTADOS

	AÑO 69/70	AÑO 77/78
– Error promedio anual	19.5 %	14.3 %
– Error promedio temp. de riego	6.4 %	9.2 %

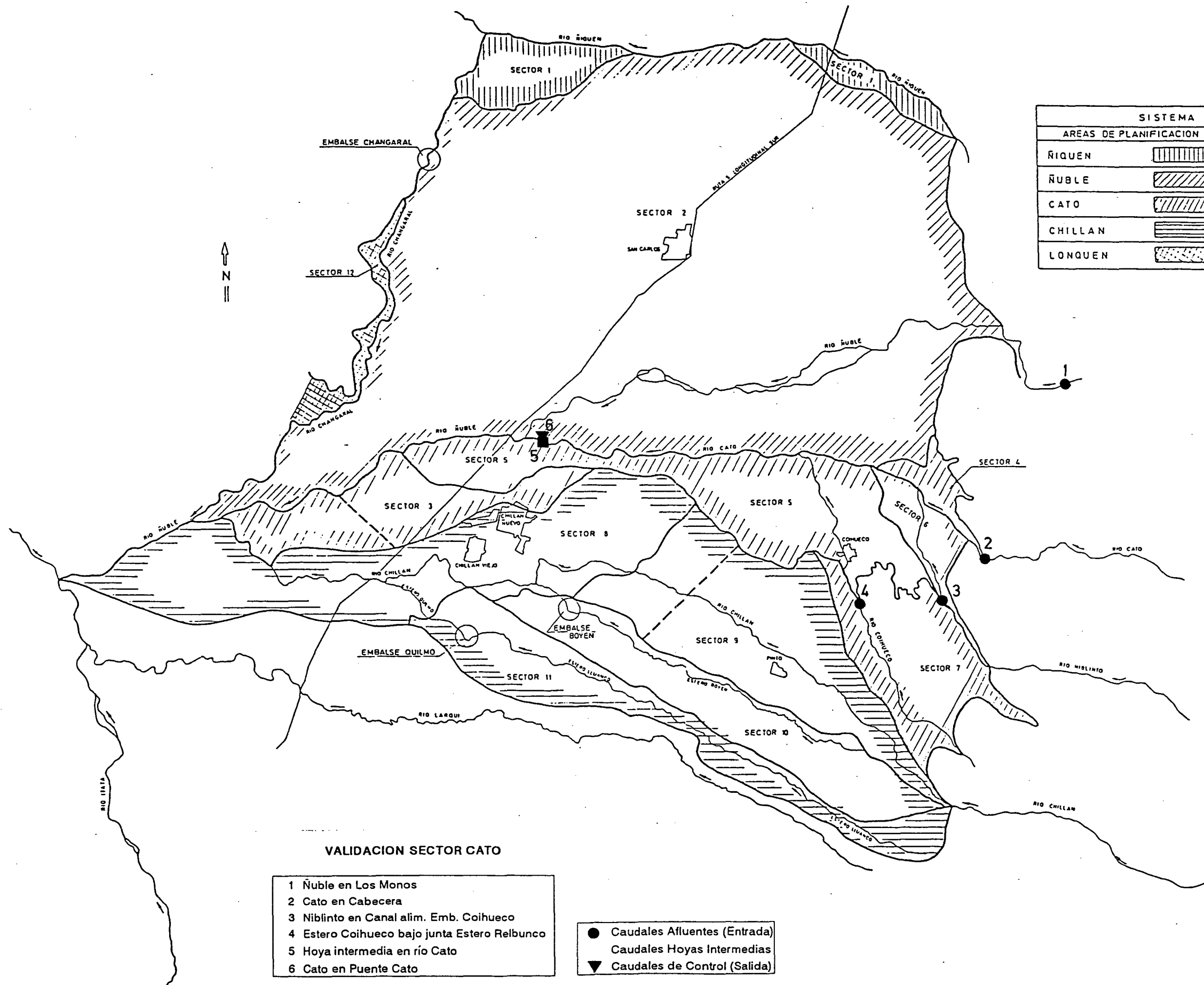


GRAFICO N°7
MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
CAUDALES RIO CATO EN PTE.CATO

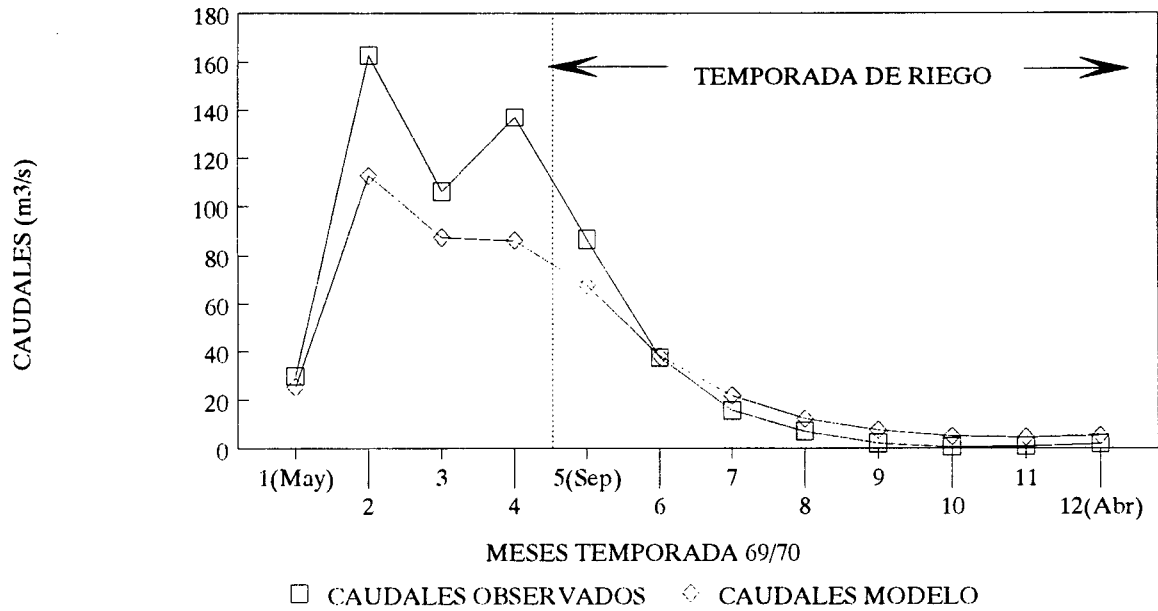
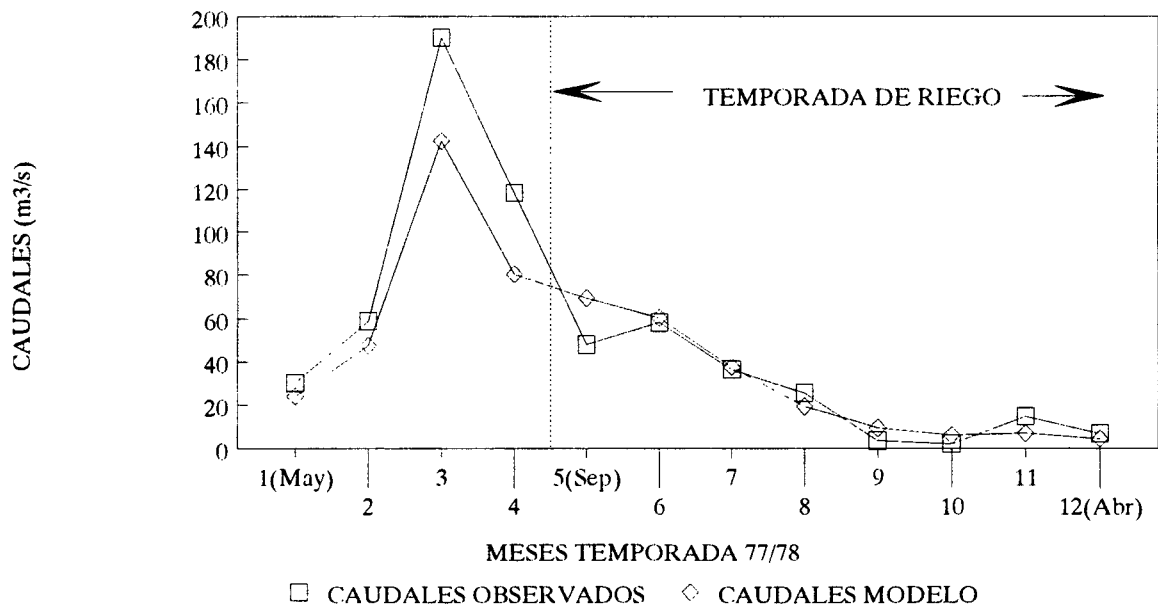


GRAFICO N°8
MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
CAUDALES RIO CATO EN PTE.CATO



VALIDACION SECTOR CATO PROCESO 2

DATOS

1.- ESTADISTICAS DE ENTRADA

- Entrada: – Nuble en Los Monos
 – Cato en Cabecera
 – Niblinto en Canal alim. Emb. Coihueco
 – Estero Coihueco bajo junta Estero Relbunco
 – Hoya intermedia en rio Cato
- Salida: – Cato en Puente Cato (medida)

2.- SUPERFICIE DE RIEGO

Superficie bajo canal

– Sector Nuble (S2)	55245 ha
– Sector Cato Bajo (S3)	2910 ha
– Sector Cato Alto (S4)	364 ha
– Sector Niblinto (S6)	733 ha
– Sector Emb. Coihueco (S5)	3310 ha
– Sector Estero Coihueco (S7)	71 ha

3.- COEFICIENTES CON REUTILIZACION (a=50%)

	EFICIENCIA	PERCOLACION	RECUPERACION
– Sector Nuble (S2)	48%	32%	20%
– Sector Cato Bajo (S3)	37%	32%	31%
– Sector Cato Alto (S4)	36%	31%	33%
– Sector Niblinto (S6)	36%	31%	33%
– Sector Emb. Coihueco (S5)	37%	32%	31%
– Sector Estero Coihueco (S7)	36%	31%	33%

4.- DISTRIBUCION EN NODO N4

- Hacia nodo N3 : 0%
- Hacia nodo N19 : 0%
- Hacia nodo N7 : 9.2%

- El caudal recuperado hacia el nodo N3 no se controla en esta validación
- El caudal recuperado hacia el nodo N19 no se controla en esta validación
- El caudal total recuperado hacia el nodo N7 se controla en la estación de control

5.- RESULTADOS

	AÑO 69/70	AÑO 77/78
– Error promedio anual	20.1 %	15.0 %
– Error promedio temp. de riego	4.1 %	7.3 %

GRAFICO N°9
 MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
 CAUDALES RIO CATO EN PTE.CATO

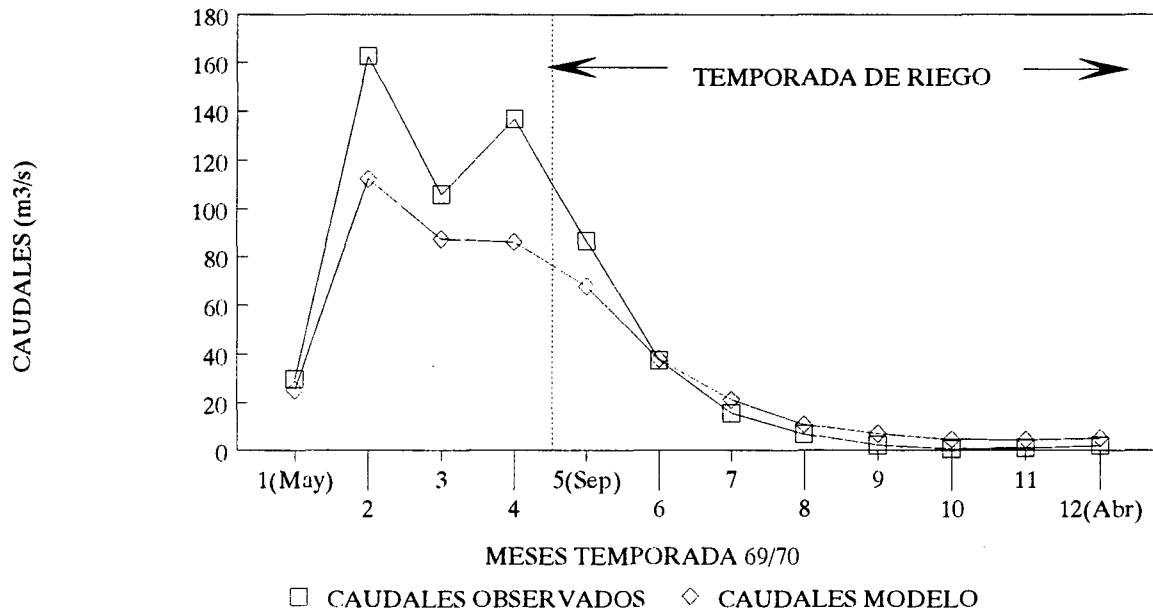
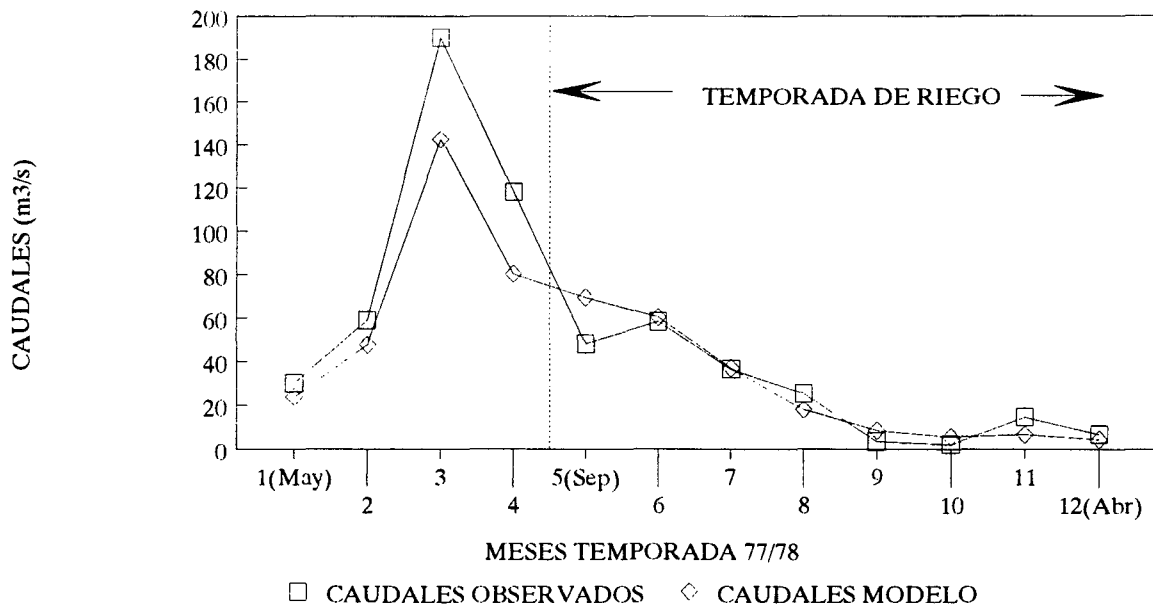


GRAFICO N°10
 MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
 CAUDALES RIO CATO EN PTE.CATO



VALIDACION SECTOR CATO PROCESO 3

DATOS

1.- ESTADISTICAS DE ENTRADA

- Entrada: – Nuble en Los Monos
 – Cato en Cabecera
 – Niblinto en Canal alim. Emb. Coihueco
 – Estero Coihueco bajo junta Estero Relbunco
 – Hoya intermedia en rio Cato
- Salida: – Cato en Puente Cato (medida)

2.- SUPERFICIE DE RIEGO

Superficie bajo canal

– Sector Nuble (S2)	55245 ha
– Sector Cato Bajo (S3)	2910 ha
– Sector Cato Alto (S4)	364 ha
– Sector Niblinto (S6)	733 ha
– Sector Emb. Coihueco (S5)	3310 ha
– Sector Estero Coihueco (S7)	71 ha

3.- COEFICIENTES CON REUTILIZACION (a=33%)

	EFICIENCIA	PERCOLACION	RECUPERACION
– Sector Nuble (S2)	45%	30%	25%
– Sector Cato Bajo (S3)	36%	31%	33%
– Sector Cato Alto (S4)	36%	31%	33%
– Sector Niblinto (S6)	36%	31%	33%
– Sector Emb. Coihueco (S5)	36%	31%	33%
– Sector Estero Coihueco (S7)	36%	31%	33%

4.- DISTRIBUCION EN NODO N4

- Hacia nodo N3 : 0%
- Hacia nodo N19 : 0%
- Hacia nodo N7 : 9.2%

- El caudal recuperado hacia el nodo N3 no se controla en esta validación
- El caudal recuperado hacia el nodo N19 no se controla en esta validación
- El caudal total recuperado hacia el nodo N7 se controla en la estación de control

5.- RESULTADOS

	AÑO 69/70	AÑO 77/78
– Error promedio anual	20.0 %	14.7 %
– Error promedio temp. de riego	4.3 %	8.0 %

GRAFICO N°11
MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
CAUDALES RIO CATO EN PTE.CATO

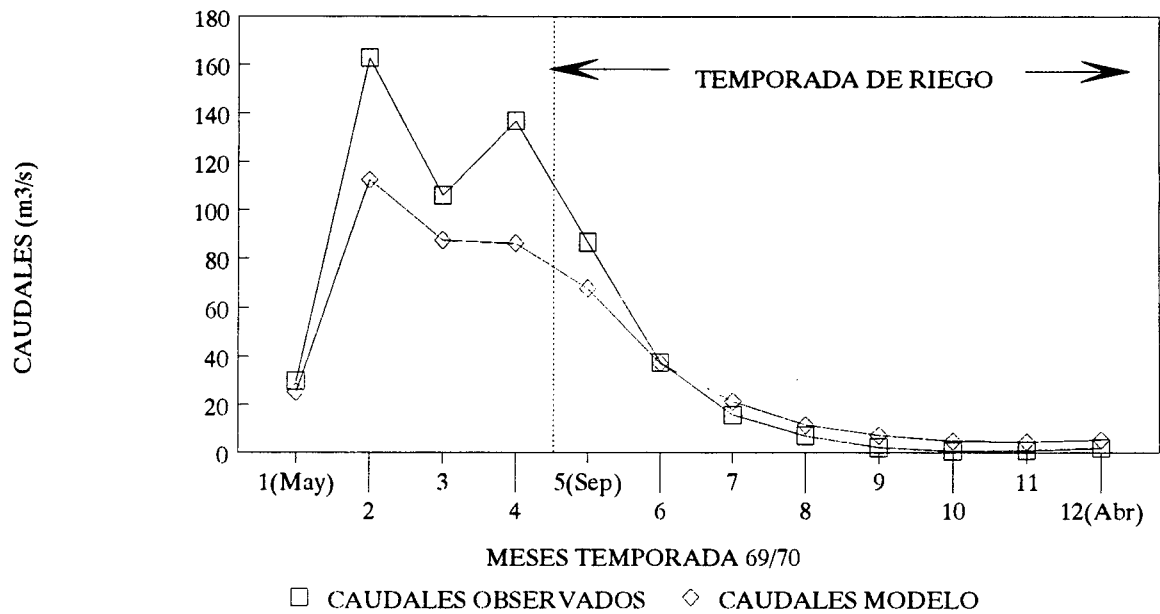
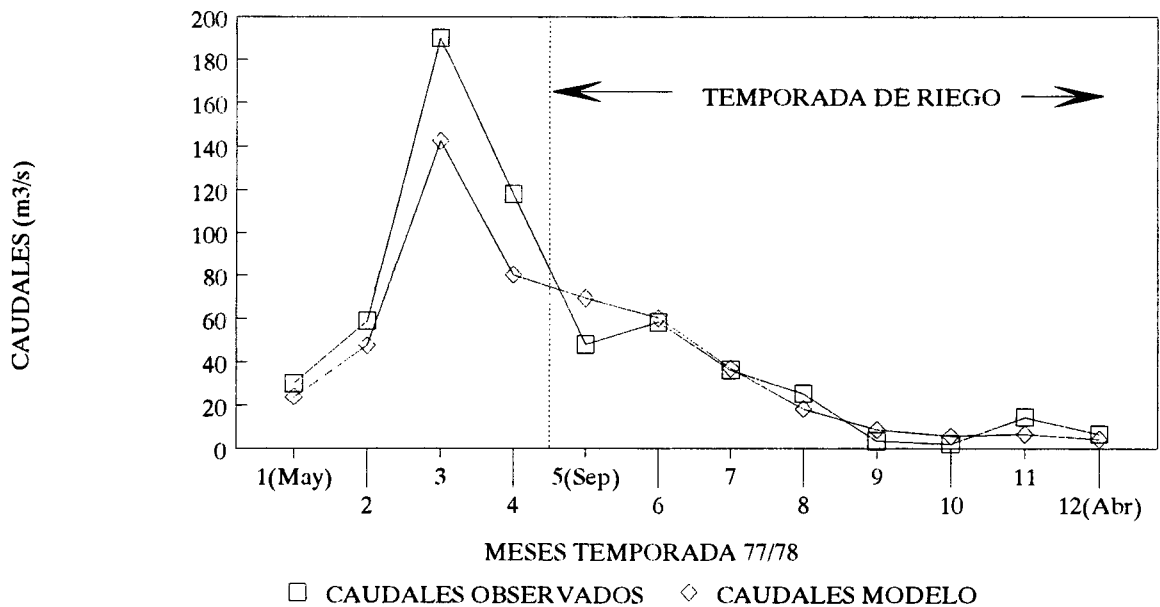


GRAFICO N°12
MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
CAUDALES RIO CATO EN PTE.CATO



VALIDACION GENERAL PROCESO 1

DATOS

1.- ESTADISTICAS EMPLEADAS

- Entrada: – Río Ñiquén en Cabecera
 – Río Ñuble en Los Monos
 – Río Cato en Cabecera
 – Río Niblinto en canal alimentador embalse Coihueco
 – Estero Coihueco bajo junta Estero Relbunco.
 – Río Chillán en Esperanza
 – Estero Boyen en junta con río Chillán
 – Estero Quilmo en camino a Yungay
 – Hoya intermedia río Cato
 – Hoya intermedia río Chillán
 – Río Changaral en Cabecera
- Salida: – Río Ñuble en Longitudinal
 – Río Chillán en Camino a Confluencia.
 – Río Changaral en camino a Portezuelo

2.- SUPERFICIE DE RIEGO

Superficie bajo canal

– Sector Ñiquén (S1)	683 ha
– Sector Ñuble (S2)	55245 ha
– Sector Cato Bajo (S3)	2910 ha
– Sector Cato Alto (S4)	364 ha
– Sector Emb. Coihueco (S5)	3310 ha
– Sector Niblinto (S6)	733 ha
– Sector Estero Coihueco (S7)	202 ha
– Sector Chillán Bajo (S8)	4133 ha
– Sector Chillán Alto (S9)	1951 ha
– Sector Changaral (S12)	165 ha

3.- COEFICIENTES SIN REUTILIZACION (a=0%)

	EFICIENCIA	PERCOLACION	RECUPERACION
– Sector Ñiquén (S1)	36%	27%	37%
– Sector Ñuble (S2)	40%	31%	29%
– Sector Cato Bajo (S3)	36%	31%	33%
– Sector Cato Alto (S4)	36%	31%	33%
– Sector Emb. Coihueco (S5)	36%	31%	33%
– Sector Niblinto (S6)	36%	31%	33%
– Sector Estero Coihueco (S7)	36%	31%	33%
– Sector Chillán Bajo (S8)	36%	31%	33%
– Sector Chillán Alto (S9)	36%	31%	33%
– Sector Changaral (S12)	36%	31%	33%

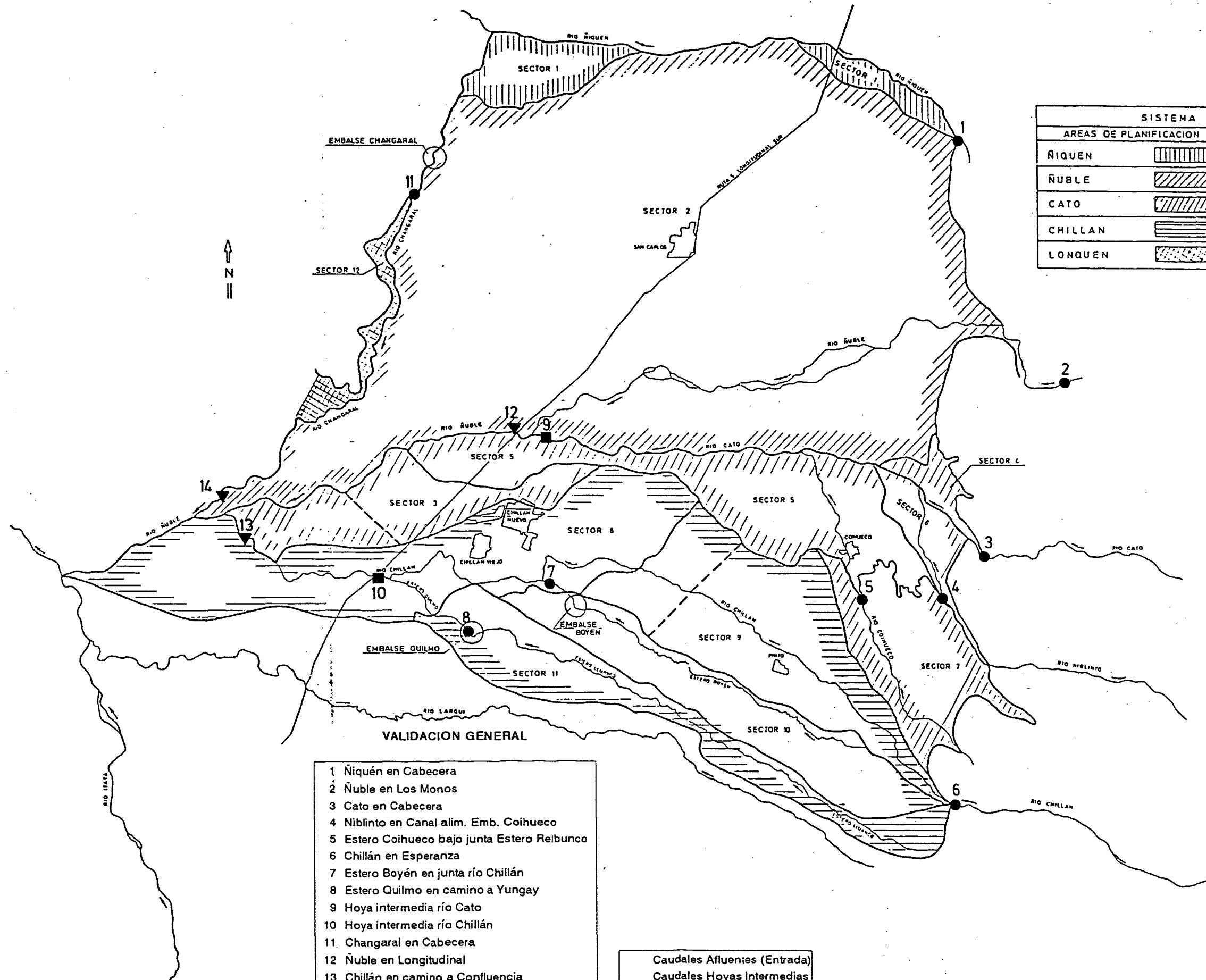
4.- DISTRIBUCION EN NODO N4

- Hacia nodo N3 : 23.8%
 – Hacia nodo N19 : 67.0%
 – Hacia nodo N7 : 9.2%

Son los mismos porcentajes utilizados en los procesos

5.- RESULTADOS

	AÑO 69/70	AÑO 77/78
– Error promedio anual	12.1%	3.0%
– Error promedio temp. de riego	2.2%	3.2%



SISTEMA ITATA		
ÁREAS DE PLANIFICACION		SECTORES DE RIEGO
ÑIQUEN		1
ÑUBLE		2
CATO		3, 4, 5, 6 y 7
CHILLAN		8, 9, 10 y 11
LONGQUEN		12

- VALIDACION GENERAL
- 1 Ñiquén en Cabecera
 - 2 Ñuble en Los Monos
 - 3 Cato en Cabecera
 - 4 Niblinto en Canal alim. Emb. Coihueco
 - 5 Estero Coihueco bajo junta Estero Relbunco
 - 6 Chillán en Esperanza
 - 7 Estero Boyén en junta río Chillán
 - 8 Estero Quilmo en camino a Yungay
 - 9 Hoya intermedia río Cato
 - 10 Hoya intermedia río Chillán
 11. Changaral en Cabecera
 - 12 Ñuble en Longitudinal
 - 13 Chillán en camino a Confluencia
 - 14 Changaral en camino a Portezuelo

- Caudales Afluentes (Entrada)
- Caudales Hoyas Intermedias
- ▼ Caudales de Control (Salida)

0 1000m

GRAFICO N°13
 MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
 CAUDALES ULTIMO TRAMO RIO ÑUBLE

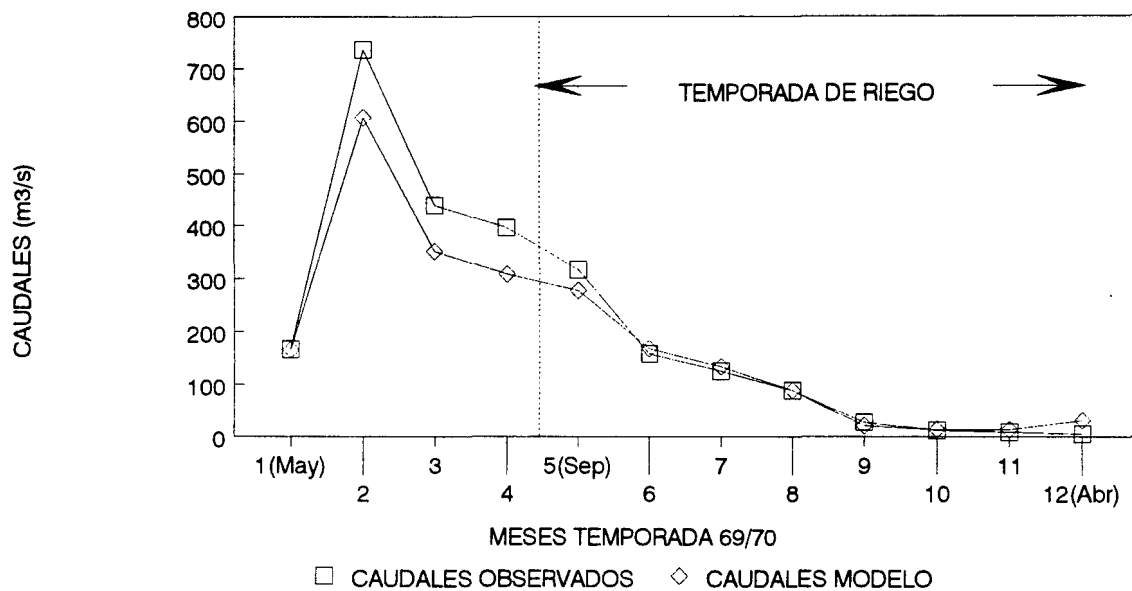
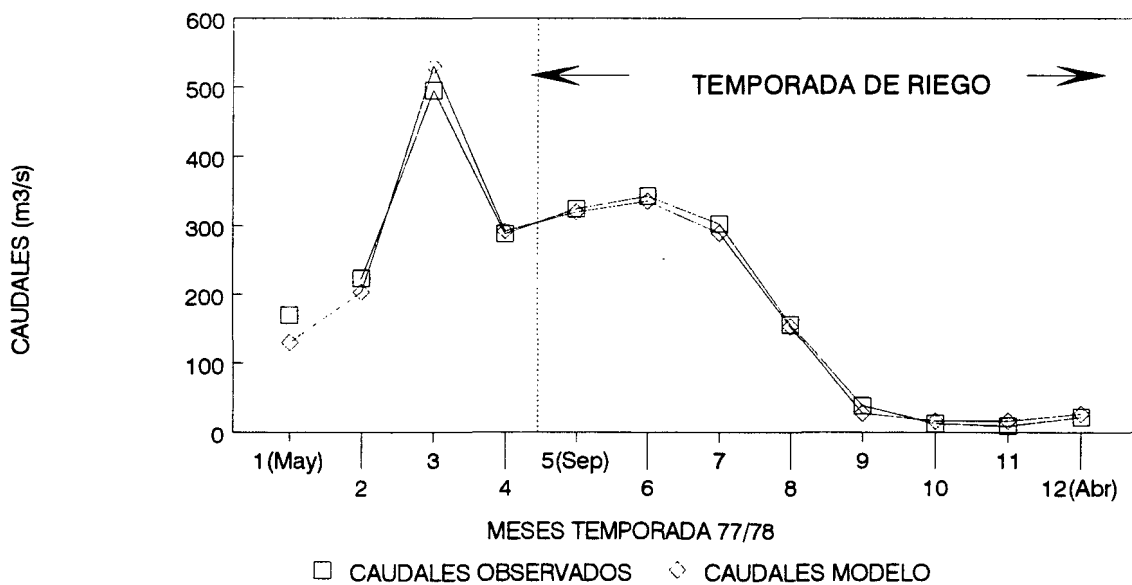


GRAFICO N°14
 MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
 CAUDALES ULTIMO TRAMO RIO ÑUBLE



VALIDACION GENERAL PROCESO 2

DATOS

1.- ESTADISTICAS EMPLEADAS

- Entrada: – Rio Ñiquén en Cabecera
 – Rio Ñuble en Los Monos
 – Rio Cato en Cabecera
 – Rio Niblinto en canal alimentador embalse Coihueco
 – Estero Coihueco bajo junta Estero Relbunco.
 – Rio Chillán en Esperanza
 – Estero Boyen en junta con rio Chillán
 – Estero Quilmo en camino a Yungay
 – Hoya intermedia rio Cato
 – Hoya intermedia rio Chillán
 – Rio Changaral en Cabecera
- Salida: – Rio Ñuble en Longitudinal
 – Rio Chillán en Camino a Confluencia.
 – Rio Changaral en camino a Portezuelo

2.- SUPERFICIE DE RIEGO

	Superficie bajo canal
– Sector Ñiquén (S1)	683 ha
– Sector Ñuble (S2)	55245 ha
– Sector Cato Bajo (S3)	2910 ha
– Sector Cato Alto (S4)	364 ha
– Sector Emb. Coihueco (S5)	3310 ha
– Sector Niblinto (S6)	733 ha
– Sector Estero Coihueco (S7)	202 ha
– Sector Chillán Bajo (S8)	4133 ha
– Sector Chillán Alto (S9)	1951 ha
– Sector Changaral (S12)	165 ha

3.- COEFICIENTES CON REUTILIZACION (a=50%)

	EFICIENCIA	PERCOLACION	RECUPERACION
– Sector Ñiquén (S1)	36%	27%	37%
– Sector Ñuble (S2)	48%	32%	20%
– Sector Cato Bajo (S3)	37%	32%	31%
– Sector Cato Alto (S4)	36%	31%	33%
– Sector Emb. Coihueco (S5)	37%	32%	31%
– Sector Niblinto (S6)	36%	31%	33%
– Sector Estero Coihueco (S7)	36%	31%	33%
– Sector Chillán Bajo (S8)	37%	32%	31%
– Sector Chillán Alto (S9)	36%	31%	33%
– Sector Changaral (S12)	36%	31%	33%

4.- DISTRIBUCION EN NODO N4

- Hacia nodo N3 : 23.8%
 – Hacia nodo N19 : 67.0%
 – Hacia nodo N7 : 9.2%

Son los mismos porcentajes utilizados en los procesos

5.- RESULTADOS

	AÑO 69/70	AÑO 77/78
– Error promedio anual	11.8%	2.2%
– Error promedio temp. de riego	1.1%	1.7%

GRAFICO N°15
 MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
 CAUDALES ULTIMO TRAMO RIO ÑUBLE

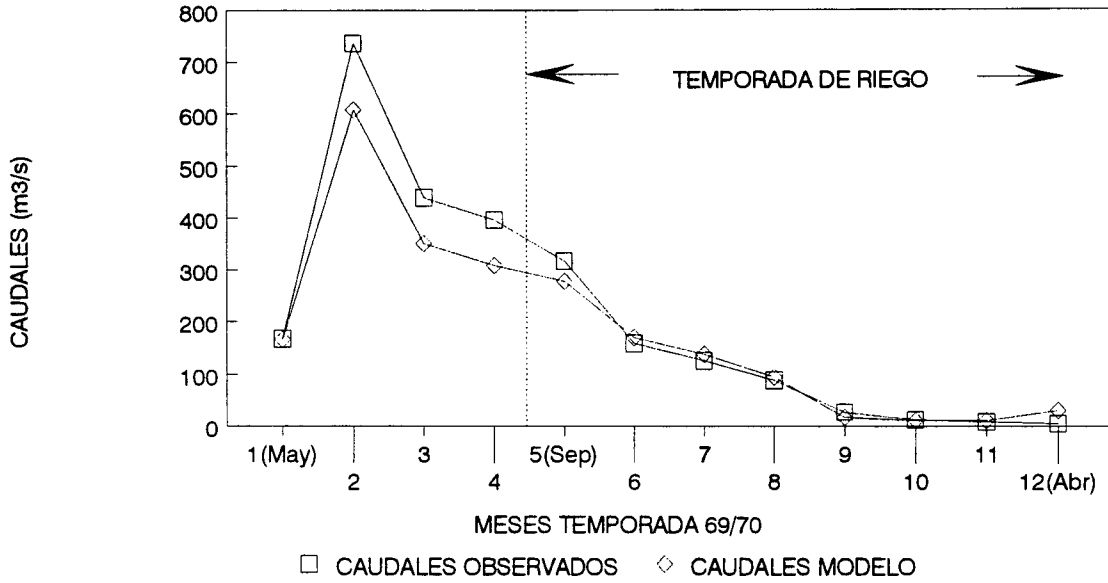
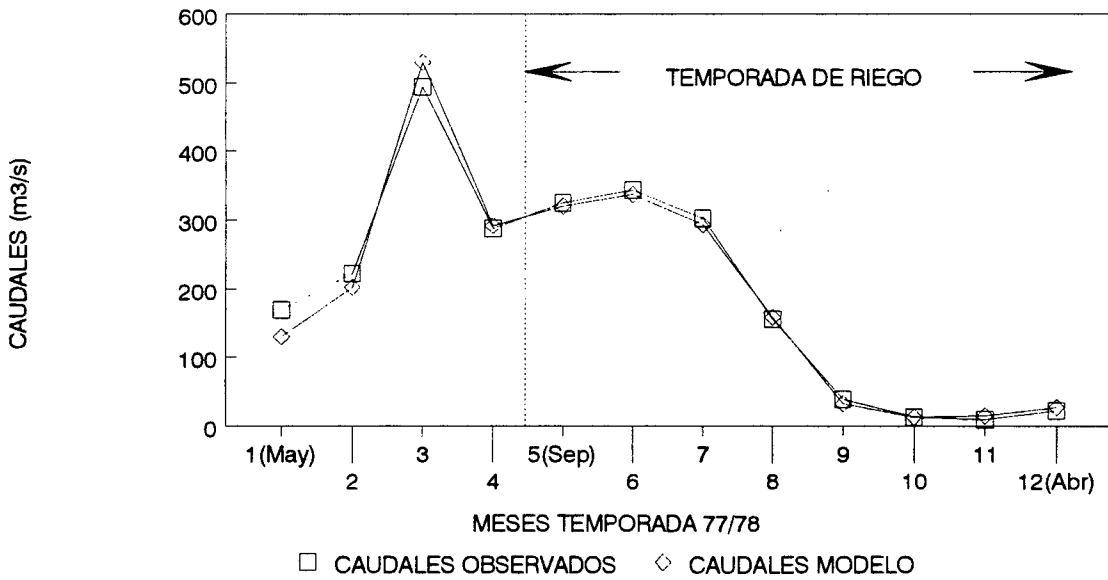


GRAFICO N°16
 MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
 CAUDALES ULTIMO TRAMO RIO ÑUBLE



VALIDACION GENERAL PROCESO 3

DATOS

1.- ESTADISTICAS EMPLEADAS

- Entrada: – Rio Ñiquén en Cabecera
 – Rio Ñuble en Los Monos
 – Rio Cato en Cabecera
 – Rio Niblinto en canal alimentador embalse Coihueco
 – Estero Coihueco bajo junta Estero Relbunco.
 – Rio Chillán en Esperanza
 – Estero Boyen en junta con rio Chillán
 – Estero Quilmo en camino a Yungay
 – Hoya intermedia rio Cato
 – Hoya intermedia rio Chillán
 – Rio Changaral en Cabecera
- Salida: – Rio Ñuble en Longitudinal
 – Rio Chillán en Camino a Confluencia.
 – Rio Changaral en camino a Portezuelo

2.- SUPERFICIE DE RIEGO

Superficie bajo canal

– Sector Ñiquén (S1)	683 ha
– Sector Ñuble (S2)	55245 ha
– Sector Cato Bajo (S3)	2910 ha
– Sector Cato Alto (S4)	364 ha
– Sector Emb. Coihueco (S5)	3310 ha
– Sector Niblinto (S6)	733 ha
– Sector Estero Coihueco (S7)	202 ha
– Sector Chillán Bajo (S8)	4133 ha
– Sector Chillán Alto (S9)	1951 ha
– Sector Changaral (S12)	165 ha

3.- COEFICIENTES CON REUTILIZACION (a=33%)

	EFICIENCIA	PERCOLACION	RECUPERACION
– Sector Ñiquén (S1)	36%	27%	37%
– Sector Ñuble (S2)	45%	30%	25%
– Sector Cato Bajo (S3)	36%	31%	33%
– Sector Cato Alto (S4)	36%	31%	33%
– Sector Emb. Coihueco (S5)	36%	31%	33%
– Sector Niblinto (S6)	36%	31%	33%
– Sector Estero Coihueco (S7)	36%	31%	33%
– Sector Chillán Bajo (S8)	37%	32%	31%
– Sector Chillán Alto (S9)	36%	31%	33%
– Sector Changaral (S12)	36%	31%	33%

4.- DISTRIBUCION EN NODO N4

- Hacia nodo N3 : 23.8%
 – Hacia nodo N19 : 67.0%
 – Hacia nodo N7 : 9.2%

Son los mismos porcentajes utilizados en los procesos

5.- RESULTADOS

	AÑO 69/70	AÑO 77/78
– Error promedio anual	11.8%	2.3%
– Error promedio temp. de riego	1.1%	2.0%

GRAFICO N°17
 MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
 CAUDALES ULTIMO TRAMO RIO ÑUBLE

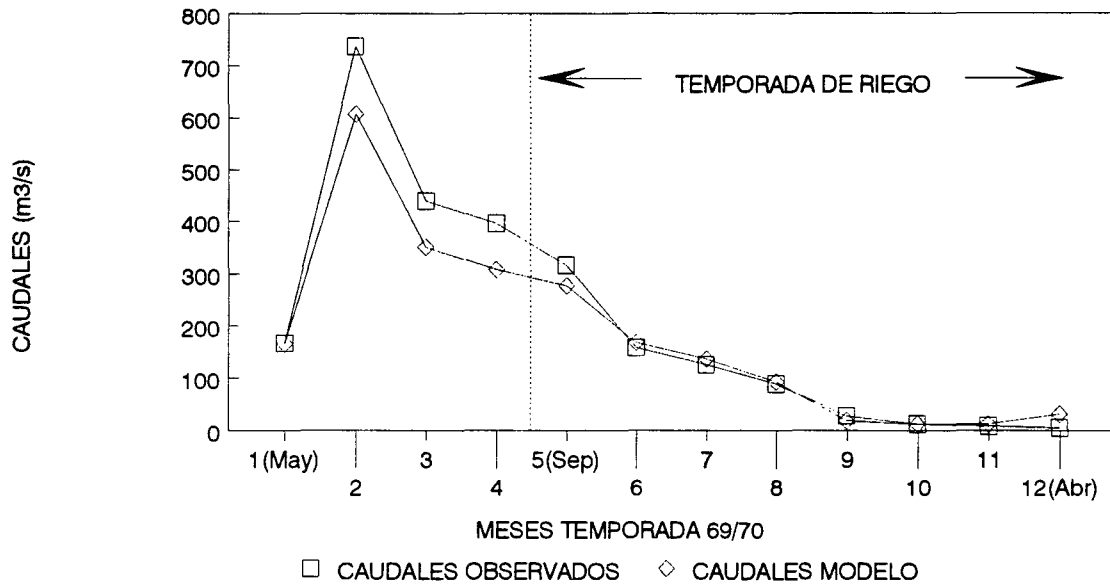
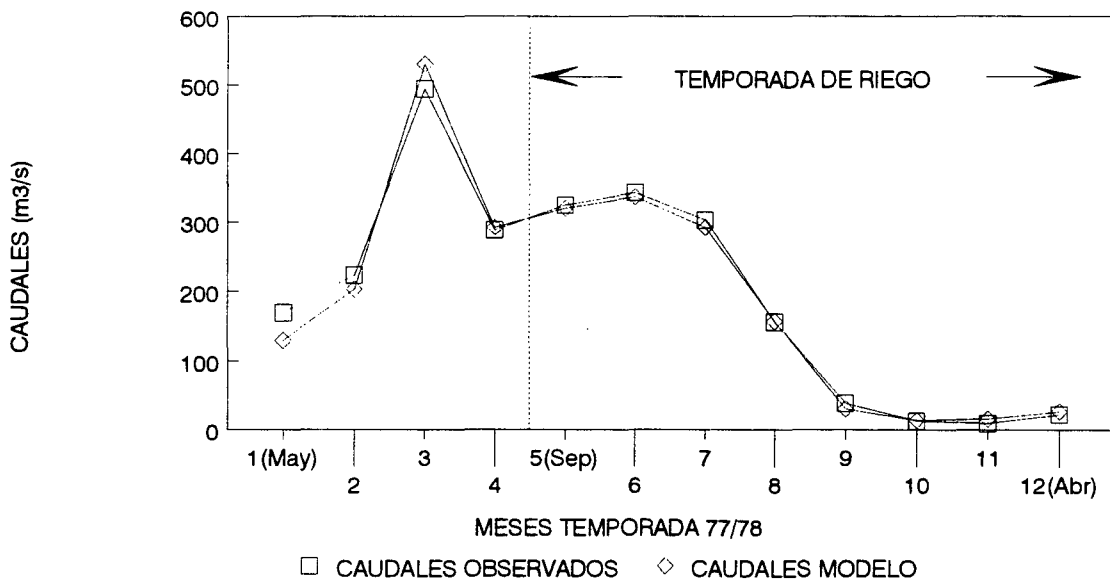


GRAFICO N°18
 MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
 CAUDALES ULTIMO TRAMO RIO ÑUBLE



VALIDACION GENERAL PROCESO 4

DATOS

1.- ESTADISTICAS EMPLEADAS

- Entrada: – Río Ñiquén en Cabecera
 – Río Ñuble en Los Monos
 – Río Cato en Cabecera
 – Río Niblinto en canal alimentador embalse Coihueco
 – Estero Coihueco bajo junta Estero Relbunco.
 – Río Chillán en Esperanza
 – Estero Boyen en junta con río Chillán
 – Estero Quilmo en camino a Yungay
 – Hoya intermedia río Cato
 – Hoya intermedia río Chillán
 – Río Changaral en Cabecera
- Salida: – Río Ñuble en Longitudinal
 – Río Chillán en Camino a Confluencia.
 – Río Changaral en camino a Portezuelo

2.- SUPERFICIE DE RIEGO

Superficie bajo canal

– Sector Ñiquén (S1)	683 ha
– Sector Ñuble (S2)	55245 ha
– Sector Cato Bajo (S3)	2910 ha
– Sector Cato Alto (S4)	364 ha
– Sector Emb. Coihueco (S5)	3310 ha
– Sector Niblinto (S6)	733 ha
– Sector Estero Coihueco (S7)	202 ha
– Sector Chillán Bajo (S8)	4133 ha
– Sector Chillán Alto (S9)	1951 ha
– Sector Changaral (S12)	165 ha

3.- COEFICIENTES SIN REUTILIZACION (a=0%)

	EFICIENCIA	PERCOLACION	RECUPERACION
– Sector Ñiquén (S1)	36%	27%	37%
– Sector Ñuble (S2)	40%	31%	29%
– Sector Cato Bajo (S3)	36%	31%	33%
– Sector Cato Alto (S4)	36%	31%	33%
– Sector Emb. Coihueco (S5)	36%	31%	33%
– Sector Niblinto (S6)	36%	31%	33%
– Sector Estero Coihueco (S7)	36%	31%	33%
– Sector Chillán Bajo (S8)	36%	31%	33%
– Sector Chillán Alto (S9)	36%	31%	33%
– Sector Changaral (S12)	36%	31%	33%

4.- DISTRIBUCION EN NODO N4

- Hacia nodo N3 : 23.8%
 – Hacia nodo N19 : 67.0%
 – Hacia nodo N7 : 9.2%

Son los mismos porcentajes utilizados en los procesos

5.- RESULTADOS

	AÑO 55/56	AÑO 83/84
– Error promedio anual	15.6%	10.3%
– Error promedio temp. de riego	1.5%	10.3%

GRAFICO N° 19
 MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
 CAUDALES ULTIMO TRAMO RIO ÑUBLE

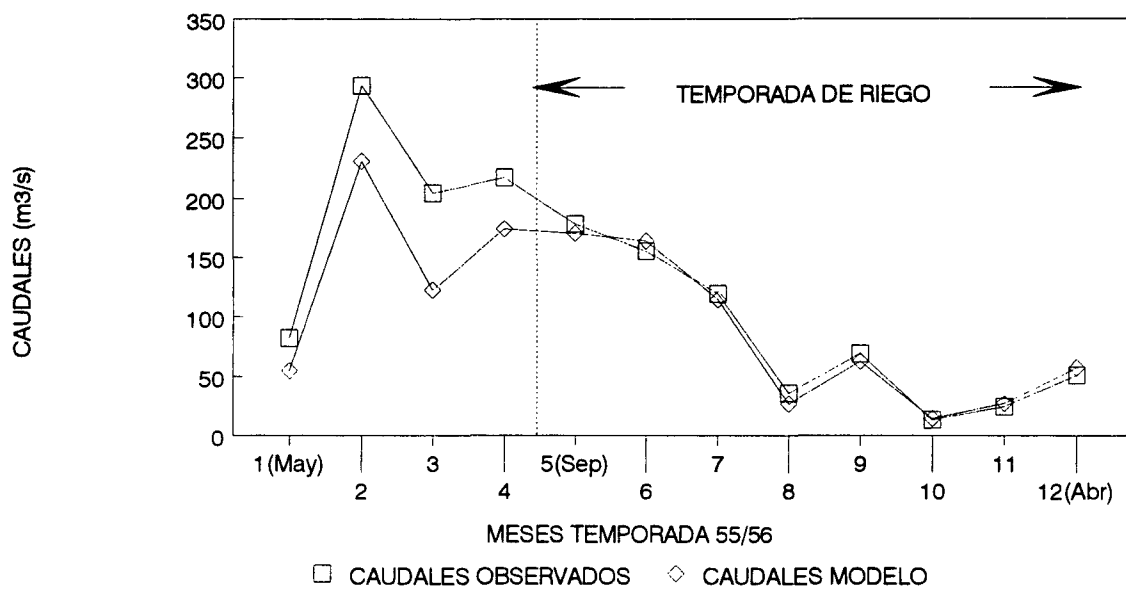
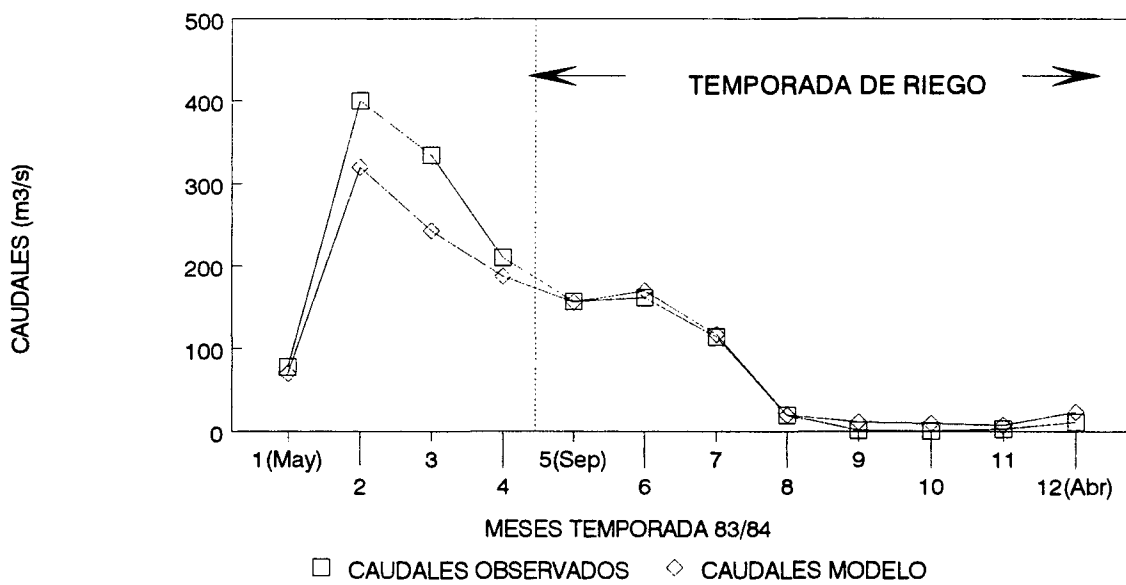


GRAFICO N° 20
 MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
 CAUDALES ULTIMO TRAMO RIO ÑUBLE



VALIDACION GENERAL PROCESO 5

DATOS

1.- ESTADISTICAS EMPLEADAS

- Entrada: – Rio Ñiquen en Cabecera
 – Rio Ñuble en Los Monos
 – Rio Cato en Cabecera
 – Rio Niblinto en canal alimentador embalse Coihueco
 – Estero Coihueco bajo junta Estero Relbunco.
 – Rio Chillán en Esperanza
 – Estero Boyen en junta con rio Chillán
 – Estero Quilmo en camino a Yungay
 – Hoya intermedia rio Cato
 – Hoya intermedia rio Chillán
 – Rio Changaral en Cabecera
- Salida: – Rio Ñuble en Longitudinal
 – Rio Chillán en Camino a Confluencia.
 – Rio Changaral en camino a Portezuelo

2.- SUPERFICIE DE RIEGO

Superficie bajo canal

– Sector Ñiquén (S1)	683 ha
– Sector Ñuble (S2)	55245 ha
– Sector Cato Bajo (S3)	2910 ha
– Sector Cato Alto (S4)	364 ha
– Sector Emb. Coihueco (S5)	3310 ha
– Sector Niblinto (S6)	733 ha
– Sector Estero Coihueco (S7)	202 ha
– Sector Chillán Bajo (S8)	4133 ha
– Sector Chillán Alto (S9)	1951 ha
– Sector Changaral (S12)	165 ha

3.- COEFICIENTES CON REUTILIZACION (a=50%)

	EFICIENCIA	PERCOLACION	RECUPERACION
– Sector Ñiquén (S1)	36%	27%	37%
– Sector Ñuble (S2)	48%	32%	20%
– Sector Cato Bajo (S3)	37%	32%	31%
– Sector Cato Alto (S4)	36%	31%	33%
– Sector Emb. Coihueco (S5)	37%	32%	31%
– Sector Niblinto (S6)	36%	31%	33%
– Sector Estero Coihueco (S7)	36%	31%	33%
– Sector Chillán Bajo (S8)	37%	32%	31%
– Sector Chillán Alto (S9)	36%	31%	33%
– Sector Changaral (S12)	36%	31%	33%

4.- DISTRIBUCION EN NODO N4

- Hacia nodo N3 : 23.8%
 – Hacia nodo N19 : 67.0%
 – Hacia nodo N7 : 9.2%

Son los mismos porcentajes utilizados en los procesos

5.- RESULTADOS

	AÑO 55/56	AÑO 83/84
– Error promedio anual	14.3%	10.2%
– Error promedio temp. de riego	1.4%	10.8%

GRAFICO N° 21
 MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
 CAUDALES ULTIMO TRAMO RIO ÑUBLE

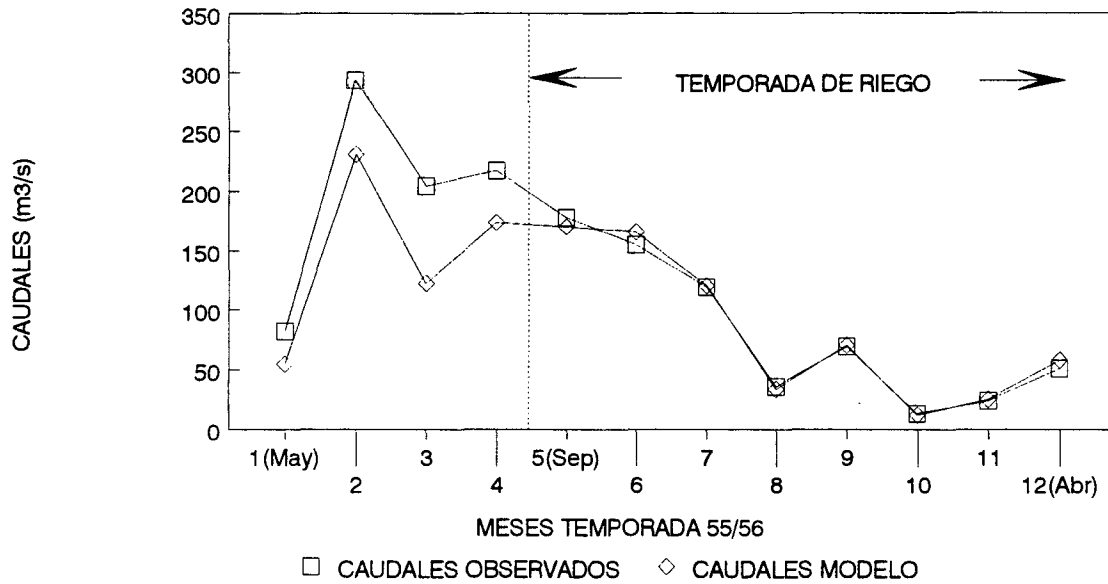
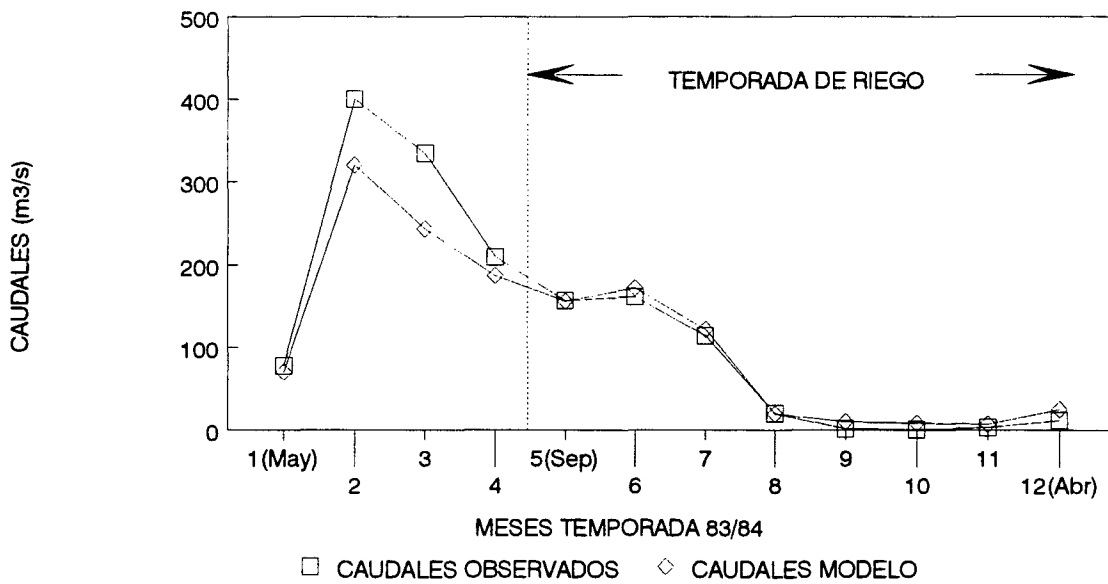


GRAFICO N° 22
 MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
 CAUDALES ULTIMO TRAMO RIO ÑUBLE



VALIDACION GENERAL PROCESO 6

DATOS

1.- ESTADISTICAS EMPLEADAS

- Entrada: – Rio Ñiquén en Cabecera
 – Rio Ñuble en Los Monos
 – Rio Cato en Cabecera
 – Rio Niblinto en canal alimentador embalse Coihueco
 – Estero Coihueco bajo junta Estero Relbunco.
 – Rio Chillán en Esperanza
 – Estero Boyen en junta con rio Chillán
 – Estero Quilmo en camino a Yungay
 – Hoya intermedia rio Cato
 – Hoya intermedia rio Chillán
 – Rio Changaral en Cabecera
- Salida: – Rio Ñuble en Longitudinal
 – Rio Chillán en Camino a Confluencia.
 – Rio Changaral en camino a Portezuelo

2.- SUPERFICIE DE RIEGO

Superficie bajo canal

– Sector Ñiquén (S1)	683 ha
– Sector Ñuble (S2)	55245 ha
– Sector Cato Bajo (S3)	2910 ha
– Sector Cato Alto (S4)	364 ha
– Sector Emb. Coihueco (S5)	3310 ha
– Sector Niblinto (S6)	733 ha
– Sector Estero Coihueco (S7)	202 ha
– Sector Chillán Bajo (S8)	4133 ha
– Sector Chillán Alto (S9)	1951 ha
– Sector Changaral (S12)	165 ha

3.- COEFICIENTES CON REUTILIZACION (a=33%)

	EFICIENCIA	PERCOLACION	RECUPERACION
– Sector Ñiquén (S1)	36%	27%	37%
– Sector Ñuble (S2)	45%	30%	25%
– Sector Cato Bajo (S3)	36%	31%	33%
– Sector Cato Alto (S4)	36%	31%	33%
– Sector Emb. Coihueco (S5)	36%	31%	33%
– Sector Niblinto (S6)	36%	31%	33%
– Sector Estero Coihueco (S7)	36%	31%	33%
– Sector Chillán Bajo (S8)	37%	32%	31%
– Sector Chillán Alto (S9)	36%	31%	33%
– Sector Changaral (S12)	36%	31%	33%

4.- DISTRIBUCION EN NODO N4

- Hacia nodo N3 : 23.8%
 – Hacia nodo N19 : 67.0%
 – Hacia nodo N7 : 9.2%

5.- RESULTADOS

	AÑO 55/56	AÑO 83/84
– Error promedio anual	14.3%	10.2%
– Error promedio temp. de riego	1.4%	10.8%

GRAFICO N° 23
 MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
 CAUDALES ULTIMO TRAMO RIO ÑUBLE

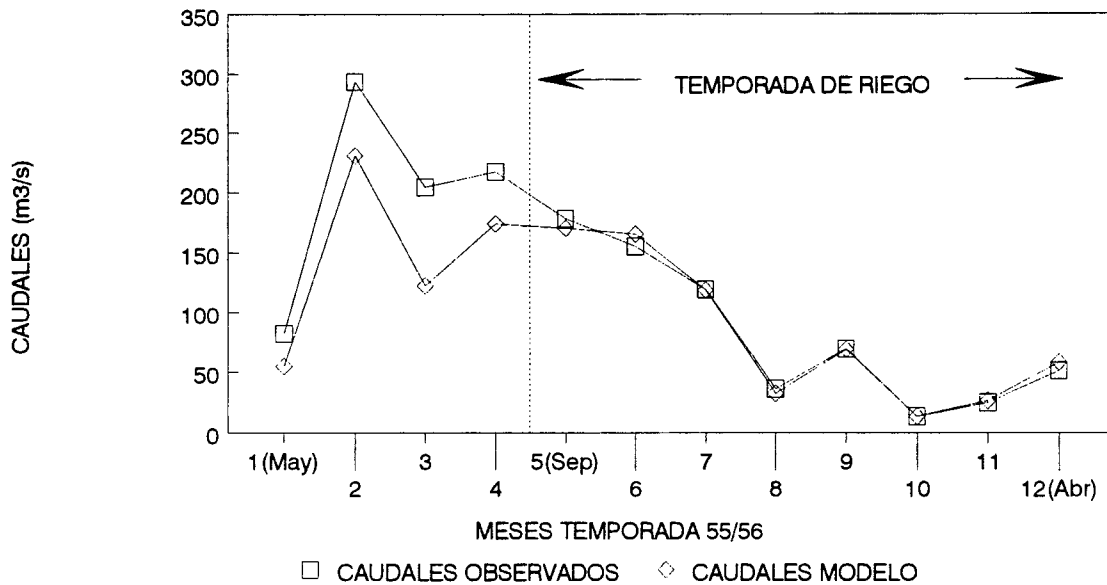
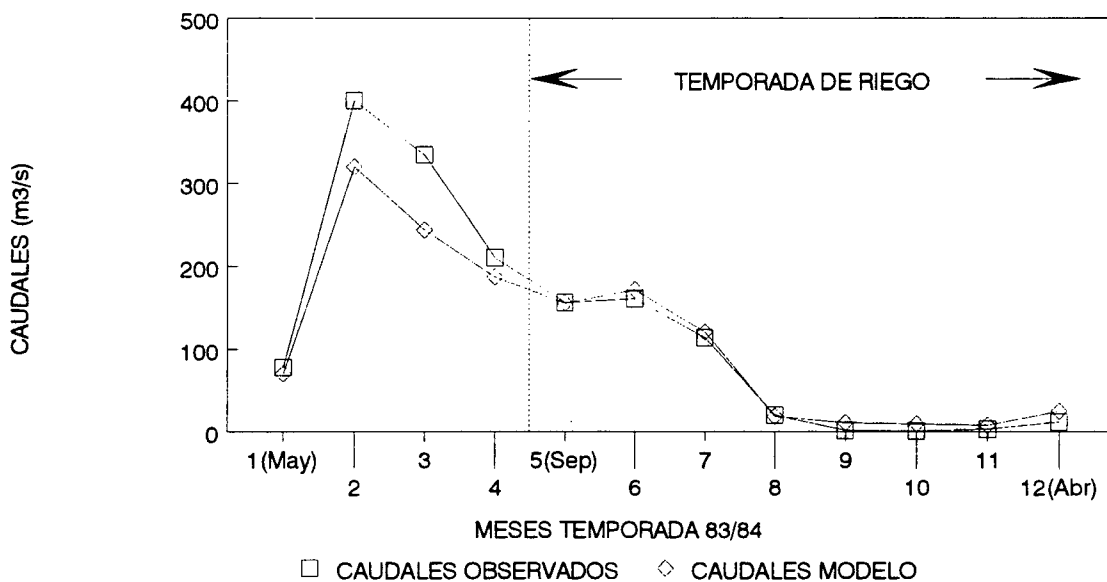


GRAFICO N° 24
 MODELO OPERACIONAL RIO ITATA
 CAUDALES ULTIMO TRAMO RIO ÑUBLE



ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO

PROYECTO ITATA

8.0 ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

8.1 ANTECEDENTES GENERALES

Las distintas obras que se consultan en el sistema de regadío del Valle del Río Itata permitirán mayor disponibilidad de agua en toda el área de influencia a través de un eficiente programa de mejoramiento de la red de canales y embalses reguladores que se consultan.

Lo anterior, mejorando la seguridad de riego de aquella superficie bajo canal que cuenta con el mencionado recurso.

La evaluación de los beneficios netos del proyecto, se realizó usando el "Método del Presupuesto".

Los beneficios anuales netos que se obtengan con el desarrollo de los sistemas de regadío y obras anexas, corresponden al aumento en el excedente económico anual agrícola producto de la mayor disponibilidad de agua.

El valor económico del agua corresponde a la diferencia de beneficios netos de la producción agrícola entre la situación "con" y "sin" proyecto.

1. SITUACION "SIN" PROYECTO.

Para el presente estudio, la situación "sin" proyecto corresponde a la proyección de la situación actual en un horizonte de evaluación de 36 años.

La situación actual corresponde a una representación histórica del uso de suelo agrícola y se caracterizó productiva y económicamente para cada uno de los sectores suponiendo que la estructura de cultivos y rendimientos corresponden a los valores promedios de cada uno de ellos.

El área de estudio se ha dividido en 3 sectores, uno de ellos asociado al embalse Andalién, otro al embalse Puyamávida y el tercer sector al sistema Itata, regado con los embalses Quilmo, Boyén, Changaral y con el embalse Punilla o Los Monos.

Esta caracterización considera los distintos estratos de tenencia de la tierra, los cuales están diferenciados en pequeños, medianos y grandes agricultores.

8.1.2

La proyección de esta situación actual se hizo determinando un escalamiento del 0,8% anual durante los primeros 10 años del proyecto, para luego estabilizarse.

La determinación de este escalamiento, se considera adecuado por cuanto históricamente se produce un aumento de los rendimientos debido a cambios tecnológicos, como mejoramiento de semillas y/o mayor conocimiento de las prácticas de manejo.

La estructura de cultivo de la situación "sin" proyecto se definió a partir de la estructura de la situación actual.

Se consideró una estructura simplificada de cultivos, incluyendo en ella los cultivos más representativos de cada uno de los sectores de estudios.

Los rendimientos se definieron sobre la base de consultas que se realizaron en terreno considerando el nivel tecnológico de las explotaciones y las condiciones de riego de cada una de ellas.

Los precios se calcularon a "puerta de predio" analizando antecedentes nacionales e internacionales que permitan estimar un precio promedio de mediano plazo, sin considerar en él variaciones estacionales. Los precios se calcularon a partir de series estadísticas de los últimos 6 años, debidamente corregidas para expresarlas a precios reales a Enero de 1992.

Los precios de los principales insumos se obtuvieron de los proveedores habituales que operan en el área de influencia del proyecto y del Boletín Económico y de Mercado que edita la Sociedad Nacional de Agricultura (SNA).

Para el cálculo de precios sociales de productos e insumos requeridos por el proyecto se diferenciaron, en bienes transables y no transables distinguiendo entre los transables, bienes importables y exportables.

Los ingresos netos por hectárea de cultivo serán calculados utilizando estándares de producción que determinaron rendimientos "alcanzables" en predios de las zonas en estudio.

2. SITUACION "CON" PROYECTO.

Los beneficios que originará la ejecución del proyecto son:

- i) Aumento en el excedente agrícola en superficie que actualmente es de secano y se pueda incorporar al riego, debido a una mayor disponibilidad de agua.
- ii) Aumento en el excedente agrícola originado por el aumento de seguridad de riego.

8.1.3

Entre los costos de los proyectos de riego se distinguirán:

- Obras hidráulicas extraprediales
- Dirección e Inspección del proyecto
- Mantenimiento y Operación del Sistema.

Se estimará una vida útil de las obras de 30 años, por lo tanto no se considerará un valor residual de éstas, al término del período de evaluación.

En el caso de cultivos en que su rotación exceda de un año agrícola, por ejemplo praderas y frutales, los costos e ingresos aplicados en los flujos económicos se calcularán como precios "equivalentes" por hectárea.

Por otra parte, en la determinación de los márgenes económicos de los cultivos se incluirá como ítem de éste, el "costo de uso" o "arriendo" de la maquinaria agrícola necesaria para producir dichos bienes. Por lo anterior, en los flujos económicos de evaluación no se considerará costo de inversión por este concepto por estar incluido en los estándares de producción.

8.2.1

8.2 OPERACION Y MANTENCION DEL SISTEMA DE RIEGO.

Para la estimación de los Costos de Operación y Mantenición de los Embalses, se ha diferenciado entre los de gran magnitud, Los Monos y Punilla, y los menores.

En el caso de Los Monos y Punilla se ha considerado que es necesario personal de planta e inspecciones técnicas periódicas. Así también labores de mantenimiento sistemática, tanto de las obras civiles como de los equipos. El criterio correspondiente ha sido el que se expone a continuación:

Personal de Planta:

(1 Constructor Civil de experiencia, 1 ayudante, 3 celadores).	Valor Anual	\$ 20.000.000
---	-------------	---------------

Inspección Periódica:

(Cada 3 meses Ingenieros Civil y Mecánico).	Valor Anual	\$ 3.000.000
--	-------------	--------------

Mantenición Sistemática:

(Preventiva mensual, sistemática anual y mayor cada 5 años)	Valor Prom. Anual	\$ 4.000.000
		\$ 27.000.000

En el caso de los embalses menores se ha estimado que por su simplicidad y condiciones de funcionamiento menos exigentes, estos costos deberían ser como máximo de un tercera parte del correspondiente a los embalses mayores. Es decir, el valor anual sería de alrededor de unos \$ 9.000.000.

En relación a los costos de operación y mantención de los canales de conducción, se ha distinguido el caso de la red actualmente en operación y su ampliación del caso correspondiente a los canales de trasvase que se incorporan al regadío.

8.2.2

Para estimar los costos de operación de la red existente se consideró como antecedente básico la información obtenida en terreno y que se incluyó en el Informe correspondiente al VOLUMEN (Situación de la Infraestructura Extrapredial Actual).

Los Costos Anuales de Operación y Mantenimiento de Canales consignados en el informe anterior fueron los siguientes:

COSTOS DE TASA DE CAMBIO		OPERACION 1 US\$ =	NIVEL DE \$ 374,5	PRECIOS: ENERO 92
NOMBRE CANAL	COSTOS (MILLONES \$)	CAUDAL (m ³ /s)	SUPERFICIE (ha)	
GREENE Y MAIRA	14.53	6.1	4060,85	
CHACAYAL DEL SUR	3.35	3.0	1620,42	
MUNICIPAL	8.37	3.1	1392,94	
LILAHUE O MERINO	6.71	3.25	1606,90	
DADINCO	8.38	3.3	1110,50	
COLLICO	1.79	2.1	1400,61	
SANTA SARA	6.92	1.8	908,46	
MOREIRA	4.00	2.3	1291,83	
SAN PEDRO	2.84	0.73	488,71	
LURIN O SILVA	3.78	1.23	820,32	

Los costos indicados expresados en función del caudal, corresponden en forma aproximada a la expresión
 Cop y mant. = $0.1639 + 2.187 Q$

Q = Capacidad del Canal en m³/s
 Cop y mant. = Costo de Operación y Mantenimiento en millones de \$ de Enero 1992.

Con estos antecedentes los costos de Operación y Mantenimiento estimados para las redes de canales futuras, relacionadas con las actuales redes, serían los siguientes:

8.2.3

ALTERNATIVA	CAPACIDAD RED FUTURA m ³ /s	COSTO ANUAL OPER. Y MANT.	COSTO ANUAL OPER. Y MANT US\$
Los Monos, Changaral, Boyen, Quilmo	173,5	379.608	105.116
Los Monos, Changaral, Boyen, Quilmo, Bombeo	212,6	465.120	333.452
Punilla, Changaral, Boyen, Quilmo	202,5	443.031	274.470
Punilla, Changaral, Boyen, Quilmo, Bombeo	217,5	475.836	362.067

El Costo Anual de la Red existente se ha estimado que alcanza a US\$ 908.524, considerando el mismo criterio expuesto para la red futura ampliada.

Respecto a los Canales de Trasvase se ha considerado que para el caso del Canal Nuble - Chillán se realizarían anualmente los siguientes gastos:

-	Personal permanente	
	1 Celador Jefe (Técnico)	6.000.000
	2 Ayudantes	5.000.000
	4 Alarifes	3.000.000
-	Limpia anual y roce	<u>15.000.000</u>
	Total	29.000.000

En el caso de los Canales Menores (Alimentador a Boyen y Quilmo).

-	Personal permanente	
	1 Celador	4.000.000
	2 Alarife	1.500.000
-	Limpia Anual y roce	<u>4.500.000</u>
	Total	10.000.000

Expresados en US\$ estos valores serían respectivamente 77.437 y 26.702.

8.3 PROGRAMAS DE IMPLEMENTACION

1. INTRODUCCION

Los Programas de Desarrollo Agrícola que se han planteado sólo serán posible con la construcción de obras hidráulicas, que remuevan el principal factor limitante al crecimiento agrícola actual, como es la baja seguridad de riego. La magnitud de este programa estará en función de la combinación de obras hidráulica que resulte de mayor rentabilidad, según las cinco opciones resultantes del Modelo Hidrológico, pues cada una de ellas define distintas áreas regadas, con 85% de seguridad.

Los Programas de Implementación tienen como objetivo ayudar a lograr las metas propuestas, tomando en consideración que la baja seguridad de riego, actual, también ha influido en el bajo nivel tecnológico y de inversión de la agricultura. Estos programas están estructurados de modo de capacitar a los agricultores del área en técnicas más eficientes de riego y en los nuevos cultivos, de alta rentabilidad, que serán posible con la construcción de las obras hidráulicas proyectadas. Además, programar las inversiones necesarias y su financiamiento para alcanzar las metas propuestas.

Los programas de implementación se llevarán a cabo a través de Instituciones de Apoyo. Se denominan así a aquellas organizaciones dedicadas a otorgar capacitación, asistencia técnica, y crediticia los agricultores. Algunas cumplen una función múltiple, como es el caso de el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), y la Industria Azucarera Nacional (IANSA). Otras, sólo la parte financiera, como es el caso de los bancos y la Corporación de Fomento (CORFO). Finalmente, las instituciones especializadas en asistencia técnica, organizadas como Organizaciones No Gubernamentales (ONG), con apoyo de instituciones públicas nacionales, o extranjeras, privadas con fines de lucro. Ambas trabajan en convenios con Indap, para apoyar a los pequeños agricultores.

La tendencia actual en la forma de actuar de estas instituciones es que, los agricultores que reciban asistencia técnica, cualquiera sea su tamaño, tengan mayor expedición en la obtención de créditos, y a la inversa, los que reciben créditos tengan la obligación de contratar asistencia técnica.

Esta dualidad es necesaria para ayudar a maximizar la rentabilidad del dinero invertido y asegurar, con ello, la cancelación de los préstamos a las instituciones de crédito.

Los predios pequeños, menores de 12 H.R.B. reciben asistencia técnica y crediticia de Indap, y crediticia del Banco del Estado, y excepcionalmente, de bancos privados.

8.3.2

Indap entrega la asistencia técnica a través de Ongs, Inia y profesionales o empresas especializadas, previamente calificadas.

Los predios medianos y grandes, definidos en este proyecto como de los estratos 3R y 4R, reciben asistencia técnica y crediticia de Iansa, Empresas de Semilla, Exportadoras y Agroindustrias. Además, contratan asistencia técnica de profesionales particulares, Inia y Universidades. La asistencia financiera para estos predios proviene de bancos y financieras privadas, CORFO, etc.

Las instituciones financieras privadas exigen, como parte del proyecto para crédito solicitado y aprobado, la contratación de los profesionales o empresas de asistencia técnica necesarios para cumplir las metas económicas proyectadas. De allí que cada agricultor confecciona su propio proyecto de asistencia técnica. Se espera que esta situación no cambiará, significativamente, en la Situación Futura.

Para los agricultores pequeños, correspondiente a los estratos definidos como 1R y 2R en este Proyecto, se hace necesario implementar un Programa de Asistencia Técnica, con crédito, que permita que estos agricultores, de menos de 12 H.R.B., logren los beneficios proyectado en este proyecto, en el tiempo razonable de 10 a 12 años.

Como los agricultores pequeños no tienen la posibilidad de contratar su asistencia técnica en forma individual, ésta se ha concebido en la forma del Programa de Transferencia Tecnológica Grupal de Indap, a la cual se le han enfatizado aspectos tales como, la tecnología de riego, la administración predial, y técnicas productivas de las nuevas especies, con alta producción y rentabilidad, que se han considerado en la Situación Futura, o con Proyecto.

2. PROGRAMA DE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA PARA AGRICULTORES CON ASISTENCIA DE INDAP.

Los programas de Transferencia Tecnológica de Indap, consideran la asistencia técnica, tanto a pequeños agricultores a nivel de subsistencia, como a agricultores que requieren el apoyo de profesionales, especialistas en algún rubro determinado. Entre estos dos extremos, existen tres niveles, técnicos y empresariales, intermedios, para pequeños agricultores.

a.- Asistencia Técnica Regular o Básica. Tiene como objetivo ayudar a mejorar los niveles sociales, como la salud y alimentación familiar, y el económico, a través del acceso al crédito y a las técnicas usadas en las especies cultivadas normalmente por el pequeño agricultor.

8.3.3

b.- Asistencia Técnica Intermedia, para agricultores de mayor nivel socio-económico, tiene como objetivo básico, incentivarlos a hacer pleno uso de sus recursos y mano de obra, y a trabajar en comunidad de familias.

c.- Asistencia Técnica Integral considera, además de lo anterior, aspectos administrativos y de comercialización para los agricultores que la reciben.

En el Area del Proyecto, con estos distintos niveles de asistencia técnica, se ha mejorado el nivel técnico y administrativo de los agricultores, afecto a estos programas. En una primera etapa, (Etapa I) la asistencia es en rubros que éstos conocen bien, y que normalmente son los extensivos como cereales, chacras y empastadas para vacunos. En una segunda etapa (Etapa II) se han ido integrando a rubros más intensivos y rentables tales como, frutales y hortalizas al aire libre o en invernadero.

Con el fin de mejorar la asistencia técnica de rubros rentables, Indap a organizado un Programa de bonos flexibles para que los pequeños agricultores de una zona se agrupen y puedan contratar visitas de especialistas de los rubros rentables que cultivan. Para el año 1992-93, Indap ha proyectado un sistema de mejoramiento del programa de transferencia tecnológica, con lo que pretende flexibilizarlo de acuerdo a las necesidades de la zona y obtener así mayor eficiencia.

A nivel de la VIII Región, en 1992, el Instituto de Desarrollo Agropecuario, Indap, está operando 7.952 bonos de asistencia técnica a pequeños agricultores, a través de empresas privadas de transferencia tecnológica. De estos bonos, 432 son para asistencia técnica regular, 4.460 son para asistencia técnica de Etapa I, 1.080 son para asistencia técnica de Etapa II y 1.980 son para asistencia integral.

El número y tipo de bonos de asistencia técnica, recién mencionado, es el resultado de un programa de transferencia tecnológica que se ha incrementado, fuertemente, en los últimos cuatro años.

Indap está operando, actualmente, en 10 de las 11 Comunas incluídas en el Area del Proyecto, en las cuales se beneficia a 2.202 pequeños agricultores. Estos representan sólo el 16 % del total de agricultores, potencialmente afectos a estos programas. En el siguiente cuadro, se detalla los bonos entregados el año 1992, por comuna y por tipo de bono.

8.3.4

CUADRO N° 8.3.1.

DISTRIBUCION DE BONOS POR COMUNA Y POR TIPO DE BONO

COMUNA	Nº BONOS	INTEGRAL	ETAPA I	ETAPA II	REGULAR
NINHUE	48		48		
TREHUACO	204		204		
SAN CARLOS	352	254		98	
ÑIQUEN	414	126	216	72	
SAN NICOLAS	128	104		24	
SAN FABIAN	216		216		
SAN IGNACIO	66		66		
CHILLAN	157	110		47	
PINTO	214	66	131	17	
COIHUECO	187		85	102	
PORTEZUELO	216		216		
TOTAL	2.202	660	1.182	360	0

Del total de bonos, el 30 % corresponden a asistencia integral con cambio tecnológico y el 70 % a asistencia técnica de eficiencia de los recursos y créditos. En la actualidad no se ha contratado asistencia regular.

Los costos de la asistencia técnica actual en los pequeños agricultores es como se detalla en el siguiente cuadro (\$ Enero 92).

8.3.5

CUADRO Nº 8.3.2.

VALOR TOTAL DE LA ASISTENCIA TECNICA SEGUN TIPO DE BONO
(\$ Enero 1992)

	Total	INTEGRAL	ETAPA I	ETAPA II	REGULAR
TOTAL BONOS	2.202	660	1.182	360	0
PRECIO UNITARIO (\$)		106.981	121.246	87.960	104.366
VALOR BONOS (m\$)	245.604	70.607	143.331	31.666	0
TOTAL FLEXIBONOS		1.320			
PRECIO FLEXIBONO (\$)		5.540			
VAL.FLEXIB. (mil\$)	7.313	7.313			
VAL.TOTAL (mil\$)	252.917	77.920	143.331	31.666	0

Fuente : INDAP

Para el programa futuro que se propone para este proyecto, el Instituto de Desarrollo Agropecuario (Indap) debe operar en dos etapas.

Una primera etapa, otorgando asistencia en técnicas de adecuación predial y mejoramiento de la infraestructura de riego, para lo cual se considera bonos tipo I y II.

Esta primera etapa de transferencia tecnológica debe comenzar paralela a la construcción de las obras hidráulicas de regulación. Sus costos deberán asignarse al Proyecto de Riego, como parte de las inversiones necesarias para su desarrollo.

La segunda etapa a realizar es la Transferencia Tecnológica de las normas técnicas, administrativas y de comercialización actualmente vigentes.

Los programas de esta segunda etapa de transferencia tecnológica integral los llevará a efecto Indap, en forma de bonos y flexibonos. Los primeros corresponden al pago de un programa de asistencia técnica anual, y los segundos a 2 visitas puntuales de especialistas que el agricultor requiera durante el año.

En esta segunda etapa, la primera prioridad en la transferencia deberá ser el manejo del agua de riego, para luego seguir con la incorporación de nuevos ítems de producción para terminar con

8.3.6

eficiencia en el manejo de los recursos y comercialización.

La magnitud del Programa es bastante grande, por lo que la Transferencia Tecnológica debería durar, no menos, de 10-12 años.

Por tratarse de pequeños agricultores, con un escaso margen de ahorro y capitalización, el Estado debería subsidiar parte del costo de esta transferencia tecnológica, hasta en un 100% en los primeros tres años, hasta un 80 % los siguientes 5 años para terminar con un 60 % los últimos años.

Esta asistencia se otorgará por varios métodos: integrados, como cursos de capacitación, divulgación en terreno mediante "días de campo", con demostraciones prácticas, asistencia técnica individual en el predio, y asesorándolo en el manejo de sus cultivos, ganado, etc.

2.1 ASISTENCIA TECNICA E INVESTIGACION APLICADA, POR RUBRO, PARA PEQUEÑOS AGRICULTORES.

Se proponen los siguientes temas a entregar en la asistencia técnica por rubro.

TRIGO.- Asistencia técnica en época de siembra, técnicas de riego, fertilización, plaguicidas y comercialización.

LEGUMINOSAS. Frejol, garbanzos y lentejas. La asistencia técnica debe referirse a variedades, época, dosis y tipo de siembra, dosis de fertilizantes y pesticidas, comercialización. Uso de máquinas e implementos de tiro animal.

OLEAGINOSAS.- Raps y maravilla. Epoca y dosis de siembra y fertilización, tipo, época y dosis de plaguicidas, uso de productos para maduración homogénea. Comercialización. Uso de máquinas y equipos de tiro animal.

HORTALIZAS.- La asistencia técnica en hortalizas debe ser integral ya que estos pequeños agricultores, actualmente, siembran estas especies sólo para auto consumo.

PRADERAS.- La asistencia técnica debe realizarse en elección de variedades, dosis de siembra y fertilizantes, apotreramiento, manejo de cortes y de talajeo. Henificación y ensilaje.

BOVINOS.- La asistencia técnica debe realizarse en mejoramiento de la raza a tipo doble propósito, alimentación, sanidad animal, tipo de encaste, sanidad en la ordeña, acopio, transporte y comercialización de la leche, comercialización de la carne y construcciones.

FRUTALES.- Para los pequeños agricultores, al igual que las

8.3.7

hortalizas, los frutales son un rubro nuevo por lo que debe entregarse una asistencia técnica integral, ya que en general su experiencia es en huertos caseros, los que se manejan sin tecnología.

El proyecto debe llegar a la totalidad de los pequeños agricultores del proyecto, los cuales se han agrupado en los estratos 1R, 2R, 2Rd. Tienen una superficie agrícola total, inferior a 30 ha.

En consideración a que una gran parte de los predios son rur-urbanos, sin superficie suficiente para hacer agricultura, o que corresponden a viviendas de ciudadanos de clase media, para este proyecto se tomará como total susceptible de recibir asistencia técnica, a un total de 8.461 pequeños agricultores.

Los 2.202 pequeños agricultores de la zona del proyecto que actualmente reciben asistencia técnica, serán considerados como receptores del bono integral a partir del primer año de este programa de transferencia tecnológica. El resto comenzarían con 1 año bono tipo I, dos años bono tipo II y 9 años de bono integral.

El costo anual total para los 8.461 pequeños agricultores de la zona, de acuerdo a los patrones de Indap, es el que se presenta en el siguiente cuadro.

CUADRO N° 8.3.3.

TOTAL BONOS TRANSFERENCIA TECNOLOGICA SEGUN TIPO N° bonos

TIPO BONO	FLEXIBONO	INTEGRAL	TIPO I	TIPO II	TOTAL
AÑO 1	4.404	2.202	6.259	0	8.461
AÑO 2 Y 3	4.404	2.202	6.259		8.451
AÑO 3 Y ss.	16.902	8.451			8.451

Para la determinación de los costos de la asistencia técnica, el aporte de los pequeños agricultores se considerará un 0 %, para los bono tipo I y II, durante todo el período que se ha planteado para este programa.

El costo para los agricultores, de la asistencia técnica integral, corresponderá al 20% del total, para los bonos y flexibonos integrales, por un período que incluye hasta el año 8 del proyecto, aumentando al 40 % del año 9 en adelante.

El Estado, a través del Fondo de Solidaridad e Inversión Social (Fosis), subsidiaría el resto, para llegar al 100 % de los costos que se programan.

8.3.8

En el siguiente cuadro se presenta el valor total, por año, del programa de asistencia técnica propuesto

CUADRO Nº 8.3.4.

VALOR ANUAL DEL PROGRAMA DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
(MILES DE \$ ENERO 1992)

TIPO BONO	INTEGRAL	FLEXIBONO	TIPO I	TIPO II	TOTAL
COSTO U. (\$)	106.981	5.554	121.246	87.960	
AÑO 1	235.572	24.460	758.879		1.018.911
AÑO 2	235.572	24.460		550.542	810.574
AÑO 3	235.572	24.460		550.542	810.574
AÑO 4 al 10	905.166	93.874			999.040
TOTAL	8.853.210	918.246	758.879	1.101.084	11.631.419

De acuerdo a los aportes que deben hacer los pequeños agricultores, el costo de la asistencia técnica, anual, será la siguiente:

TIPO BONO	INTEGRAL	FLEXIBONO	TOTAL
AÑO 1 a 3	47.114	4.892	52.006
AÑO 4 a 6	181.033	18.775	199.808
AÑO 7 y ss.	362.066	37.550	399.616

8.3.9

2.2. PROGRAMA DE ASISTENCIA TECNICA PARA AGRICULTORES SOBRE 12 H.R.B.

Como se mencionó anteriormente, muchos de estos agricultores tienen capacidad económica para solventar el pago de las asesorías técnicas.

Profesionales de la Estación Experimental del INIA y de la Escuela de Agronomía de la Universidad de Concepción, ubicados en Chillán pueden cooperar, en una primera etapa, a través de cursos de capacitación y seminarios, sobre los rubros agrícolas menos conocidos y que se han propuesto para el período de desarrollo con riego 85 % de seguridad.

Especialmente sobre el manejo del agua para un riego eficiente, la adecuación predial y forma de realizarla, los sistemas de riego de alta tecnificación, etc. Además, se pueden realizar días de campo, en la Estación Experimental de Chillán, u otro predio que sirva de modelo, para conocer las nuevas variedades y tecnologías agrícolas, ya probadas en la zona.

Este programa podría durar dos años, y debería ser financiado por los agricultores, a través de sus Asociaciones Gremiales, o por Grupos de interés común, que se organicen para tal fin.

3. INSTITUCIONES DE CRÉDITO

Las Instituciones de Crédito, como se mencionó al inicio de este capítulo, son variadas, y todas se manejan con los intereses del mercado financiero.

El interés del mercado financiero lo señala semanalmente el Banco Central a través de la emisión de bonos.

Los bancos particulares, y entre ellos el del Estado, y las Financieras, señalan la tasa de interés, en forma mensual, para todas sus líneas de crédito. La tasa de interés tiene, variaciones entre una institución y otra, aunque esta diferencia suele ser de décimas de punto, y sólo refleja las diferencias de políticas gerenciales de cada institución.

El mercado financiero maneja tipos de créditos en pesos (\$), reajustables, más interés anual fijo, y en unidades de fomento (U.F.). más interés anual fijo.

Los créditos agrícolas operacionales pueden ser, anuales y por temporadas. Los créditos por temporadas se pactan a la cosecha, y por lo tanto, es por un período inferior a un año. Las anuales se pactan por año calendario, agrícola, es decir, de Mayo a Mayo. En ambos casos el costo del crédito se basa en una tasa de interés anual fijo.

8.3.10

Los créditos agrícolas de inversión se pactan a varios años con una tasa de interés anual, variable, basado en el interés que rija al momento de su aprobación, con variaciones trimestrales. En líneas de crédito de inversión, las bondades del proyecto agrícola determinan el período de gracia, o sea el plazo inicial, sin pago de capital, sólo de intereses, y el número de años de pago de capital e intereses de acuerdo a la rentabilidad.

No todas instituciones bancarias que trabajan con los agricultores de la zona tienen sucursal, en el Area del Proyecto. Sin embargo, ello no es obstáculo ya que los agricultores que tienen acceso a estos créditos son los de tamaño medianos y grandes, quienes se trasladan a Concepción y a Santiago para solicitarlos.

Otras instituciones que otorgan crédito, son algunas agroindustrias como Iansa, empresas de semillas, exportadores, etc., las que se comprometen, por contrato, a otorgar el crédito necesario para su operación. El interés cobrado y la forma de pago es similar a la que utilizan los bancos.

Los agricultores medianos y grandes, representados en nuestro estudio en los estratos 3R, 4R, 3Rd, 4Rd, tienen como fuentes de crédito a los bancos, financieras y agroindustrias.

Las posibilidades actuales de crédito, y se espera que lo sigan siendo en el futuro, son muy amplias, y en ellas está el financiamiento potencial de todas las inversiones que se proponen en este proyecto de desarrollo.

Los requisitos, en general son, tener el respaldo económico suficiente para el monto del crédito solicitado y que el proyecto tenga contemplada la sistencia técnica necesaria y la rentabilidad mínima exigida. Además se exigen otros requisitos, como avales, hipotecas y prendas, y no tener antecedentes comerciales desfavorables, etc, que le aseguren que el crédito sea cancelado totalmente, y en su oportunidad.

No se esperan cambios en la política económica del largo plazo que pudiesen variar las condiciones de las líneas de crédito antes señaladas, sino más bien puede preverse un perfeccionamiento del sistema de libre mercado, por lo que se considerará que las forma de crédito antes descritas, permanecerán durante todos los años del proyecto.

No se hará proyección de los créditos potenciales de estos agricultores medianos y grandes de la zona, ya que es difícil poder estimar cuánto es el monto de los créditos que éstos solicitarán y la forma de pago que pueda existir al momento de solicitarlo. Los pequeños agricultores, de menos de 12 H.R.B., en general, no tienen acceso a los créditos de las instituciones bancarias y agroindustrias.

8.3.11

Para ellos el Estado, como se ha explicado anteriormente, ha dispuesto de recursos, a través de instituciones del Estado, como INDAP, para otorgarles crédito de operación y de inversión.

Indap tiene varias líneas de crédito, pero para nuestro proyecto, fundamentalmente, son tres.

a.- Una línea de crédito de operación, que le entrega el dinero al pequeño agricultor, con un interés menor que el del mercado financiero, para ser cancelado a la cosecha (6 meses). Como garantía se solicita la firma de un pagaré y un convenio notarial, además de los antecedentes de identificación personal del agricultor y del predio, y del informe de un profesional del agro. Similar a ésta es una línea de crédito para engorda de ganado.

b.- Línea de crédito para la compra de animales de labranza, que es en pesos, y se paga a dos años plazo con un interés más bajo que el financiero.

c.- Línea de crédito para inversiones en proyectos específicos como, equipos de riego, drenaje, plantaciones, maquinarias y equipos, y construcciones agrícolas. El crédito es en unidades de fomento, el interés es variable y menor que el del mercado financiero. Los requisitos son, la identificación personal y del predio, como pequeño agricultor, un proyecto de desarrollo realizado por un profesional del agro, que incluya la asistencia técnica, y la firma personal de un documento y pagaré y/o prenda y/o hipoteca por parte del propietario.

Los cambios futuros que se preveen en el otorgamiento de créditos de Indap, se refieren a aumentar la cantidad de beneficiarios y de dinero total, más que a cambiar las condiciones actuales.. Además, su otorgamiento en forma más oportuna y expedita,

Por ello se considera que durante todos los años de evaluación de este proyecto, continuarán las líneas de crédito antes señaladas.

En general los pequeños agricultores requieren crédito en drenaje, equipos de riego, plantaciones frutales mayores y menores, apotreramiento, galpones, establos, lecherías, equipos de ordeña, equipos de labranza, siembra y cosecha, animales de trabajo y tractores, packing, etc.

El volumen de créditos necesarios para implementar los programas que se han proyectado para la Situación Futura, se cuantificarán para la evaluación económica, y será variable según las alternativas de obras que se han propuesto.

8.4 ANALISIS DE MERCADOS AGROINDUSTRIAL Y COMERCIALIZACION FUTURA.

1. MERCADO AGROINDUSTRIAL.

El presente informe se enmarca en el Estudio Integral del Riego que se está efectuando en parte de la Cuenca del Río Itata, en la VIII Región de Chile. Específicamente, en este punto se revisa la situación y potencialidad de la agroindustria regional.

En primer lugar se aborda el tema sobre la agroindustria, y el proceso de modernización de la agricultura nacional, y cual es el contexto económico en que está inmerso, así como el posible escenario que se enfrentará en el medio plazo.

Luego se analiza la conceptualización del tema, desde una óptica global, para proseguir con elementos generales del comercio exterior de algunos rubros agroindustriales relevantes para la región.

En cuarto lugar, se entra específicamente en el estudio y análisis de la agroindustria a nivel regional, estimando su capacidad de procesamiento por tipo de actividad y empresa, para lo cual se dispone de información, el nivel de uso de la capacidad instalada y las posibilidades de absorber nueva producción de materia prima, en el corto plazo.

Por último, se propone un método para estimar eventuales incrementos en la producción, y la proporción de materia prima que, hipotéticamente, la infraestructura agroindustrial regional debería absorber frente a dicho incremento.

1.1. AGROINDUSTRIA Y MODERNIZACIÓN.

El proceso de modernización productiva que se ha llevado a cabo en el sector agrícola nacional, especialmente en el Valle Copiapó y en Valles de la Cuarta Región, así como en varias áreas de la zona sur, se enmarcan en un contexto general de reestructuración de la economía nacional.

En rigor, el proceso de modernización conocido durante la última década, es básicamente un proceso de "MERCADIZACION", esto es, que cada vez más, el mercado actúa como principal agente regulador del sistema económico-social del país, en el sentido de la cantidad de funciones que le competen, en tanto que el estado reduce su accionar concentrándose en puntos específicos en los que no es sustituible, al menos en el mediano plazo. Es así como se puede constatar, en los últimos quince años, la emergencia y consolidación de un mercado de bienes y servicios que regula los precios de los productos; un mercado financiero que determina la tasa de interés, esto es el costo del dinero; un mercado de

8.4.2

tierras que define el precio de este bien; un mercado del trabajo en el cual se fija el valor del salario; y otros.

Todo lo anterior se da en un contexto de economía abierta al exterior, tanto en materia de bienes y servicios como de recursos financieros, lo que significa un mercado, en este caso exterior, que afecta directamente a la economía nacional, alterando los valores de equilibrio. Por lo tanto no es solamente juego de las variables internas las que se debnen considerar, sino que además, todas aquellas que de una u otra forma afectan nuestra economía, como es el comportamiento de los mercados externo de aquellos rubros a través de los cuales el país define su estrategia de inserción de esos mercados.

Este nuevo marco, que se llama "MODERNIZACION", y que se ha esbozado someramente, significa un cambio radical en el funcionamiento y estructuración del sistema económico. En efecto, el hecho de que sean los mercados los que regulen los precios de los bienes, implica la existencia de un mecanismo de competencia, que en caso de bienes corrientes como los que produce el agro del país, significa, por ejemplo, que la tendencia de los precios será a la baja. Por otra parte, el costo de los factores , cada vez mas, tienden a relacionarse con el aporte del valor del producto de dicho factor. Lo anterior adquiere importancia en el contexto descrito, ya que la utilidad o rentabilidad de una actividad estaría determinada por una relación de precios, (de bienes y factores productivos), que se define en un ámbito completamente abstracto, como son los mercados, por el mecanismo de la "COMPETENCIA".

De aquí surge la base de la estrategia de inserción externa de los países, esta es la competitividad, que no es otra cosa que la capacidad de mantenerse compitiendo en un determinado mercado. En el caso de los bienes de origen agropecuario que produce Chile, las bases de a competitividad son principalmente tres:

(a) el precio;

(b) la calidad y c) la oportunidad de entrega.

Estos tres elementos, especialmente los dos primeros, basan su éxito en la capacidad de incrementar la productividad y así hacer más barato, en términos relativos, el costo de producción. El único camino para lograr esto, es por la vía de la incorporación de progreso técnico, tanto en el ambito de la agroindustria, como en el segmento agrícola que la abastece.

La agroindustria como parte de una estrategia de desarrollo, es afectada por la lógica antes descrita, y es una opción estratégica coherente, y consistente, con la modalidad de inserción externa de Chile, que ha sido a través del desarrollo de la expansión de la minería, la agricultura, la actividad forestal y pesquera.

8.4.3

La importancia de la agroindustria, desde un punto de vista estratégico, dice relación con:

- a) proveer de un mecanismo de mayor retención de excedentes.
- b) una forma eficiente de inserción competitiva, tanto externa como interna.
- c) contribuir a la consolidación de la estructura de la localidad y región en la que se establece.
- d) inducir dinamismo a la actividad agropecuaria.
- e) alto grado de articulación productiva con sectores tradicionalmente rezagados, como el segmento campesino.
- f) además de todas las implicaciones conocidas en empleo, estímulo a otras actividades no agrícolas, entre otras.

1.2. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA AGROINDUSTRIA.

Si bien no existe una definición única del concepto de agroindustria, se entiende como a aquella actividad agroindustrial que use como insumo principal un producto de origen agropecuario para proceder a su transformación. Sin embargo, también se incluyen en este concepto actividades que signifiquen servicios, con algún grado de sofisticación, aún cuando ello no importe la transformación del producto original. Este es el caso de los "packings" de fruta, por ejemplo, o el caso de la industria de productos congelados.

A continuación se presenta una breve clasificación de los diversos tipos de agroindustria, según el criterio de su capacidad de inducir la adopción de progreso técnico, en sus articulaciones con la base agrícola que se relaciona.

- **Básica Tradicional**, corresponde a cadenas organizadas en torno a granos básicos o tubérculos para consumo humano. Se caracterizan por su baja elasticidad de demanda; gran heterogeneidad en la base industrial; presencia crecientes de economías de escala en la producción primaria; y un comercio internacional, dominado por un número reducido de grandes conglomerados empresariales supranacionales, con escasa transparencia en sus operaciones.

- **Básica Moderna**, se caracterizan por un gran dinamismo en la demanda; por un grado relativamente alto de concentración en el núcleo principal de la cadena; por la presencia de economías de escala en algunos insumos agrícolas (granos para alimentación animal y oleaginosas), y su relativa ausencia en otros (engorda de aves, remolacha azucarera, producción de lácteos, semillas). Su capacidad de inducir progreso técnico en la base agrícola es relativamente alta, sobre todo en aquellos casos en que no hay economías de escala significativas en la fase primaria.

8.4.4

- **Productos Diferenciados o de marca**, se caracterizan por el papel decisivo que juega la propaganda en la dinamización de la demanda; el peso de insumos agrícolas en el producto final, por lo general, es mas bajo, (papas fritas, bocadillos, derivados de cereales, gaseosas). El núcleo agroindustrial muestra un elevado grado de concentración, y su capacidad de inducir progreso técnico sobre la base agrícola es muy baja, dada la escasa importancia del insumo agrícola en el valor final del producto.

- **Agroexportación tradicional**, cuando las agroindustrias están basadas en granos básicos, (trigo, maíz, arroz), tienen atributos semejantes a las cadenas básicas tradicionales, en lo que a su capacidad de inducir dinamismo se refiere. Sin embargo, las exigencias de calidad y regularidad, pueden redundar en una mayor capacidad potencial de inducción, que las de consumo interno; por otra parte, muestra grados mayores de concentración en el núcleo agroindustrial, o agrocomercial, y una mayor homogeneidad en las unidades que conforman dicho núcleo.

- **Agroexportación Moderna**, incluyen productos de origen hortofrutícola, flores, escencias y en general productos de elevado valor agregado, por unidad de peso; se caracterizan por un alto dinamismo en la demanda internacional; por no presentar economías de escala en la producción primaria, permitiendo la rentabilidad de la fase primaria en unidades pequeñas, y tiene una elevada capacidad de inducir la adopción de progreso técnico en la base agrícola.

1.3. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA AGROINDUSTRIA NACIONAL.

La situación de la agroindustria tradicional se ha mantenido relativamente estable, mostrando altos y bajos, según sean las coyunturas específicas que se enfrenten. En este contexto, luego del largo periodo de crisis asociado al trigo, éste tendió a estabilizarse, una vez definida la política de banda de precios y el respectivo poder comprador. Otro tanto ocurrió en la industria azucarera, con el cierre y luego reapertura de IANSA, que hoy funciona con relativa estabilidad. Situación como las anteriores se observaron, hace algun tiempo, en el caso del arroz, también las oleaginosas sufrieron ciclos importantes. Por el contrario, el maíz se mantuvo relativamente estable, en virtud de la demanda constante que ha tenido por parte de la actividad productora de alimentos para animales.

En general, las actividades como las anteriores, se enmarcan en la agroindustria tradicional orientada al mercado interno, ha sido objeto de una recia competencia con productos similares importados, donde parte de los altos y bajos, han sido precisamente los efectos de los ajustes necesarios para poder mantenerse en el mercado. Sin embargo, en estos rubros no se han

8.4.5

verificado expansiones de importancia, sino mas bien, recomposiciones de propiedad dentro de cada uno. En parte, este comportamiento se puede constatar en el hecho de que la superficie sembrada con los quince cultivos tradicionales se ha mantenido estable, en torno a un millón de hectáreas, prácticamente desde 1980; de este total, trigo, cebada, centeno, maíz, arroz, raps, maravilla y remolacha, representan cerca del 75%, en tanto que el restante 25% está constituido por legumbres.

Esto no resta importancia a los intensos esfuerzos, en materia de modernización tecnológica, que han desarrollado los productores asociados a estas actividades, lo cual se refleja en el incremento de los rendimientos de estos productos, ya que con la misma superficie, se está produciendo más, particularmente en los casos del trigo y del maíz. Ello naturalmente, supone una expansión de las plantas, pero no ha sido el eje del desarrollo agroindustrial reciente. Ello no obsta para ver con optimismo a este subsector. Por ejemplo, la aparición de nuevas marcas en el campo de las pastas, consiguiendo una alta calidad en este producto, (tallarines y fideos), es la que a la vez, ha inducido a un mejoramiento ostensible en otras industrias tradicionales en el rubro.

Otros rubros que "grosso modo", han seguido derroteros similares a los anteriores, son aquellos derivados de la actividad pecuaria y la vitivinícola. También se trata de productos que se orientan al mercado interno, de preferencia, y que conocieron el rigor de la apertura al exterior, en momentos en que la leche y el vino, prácticamente no ofrecían atractivo alguno, desde el punto de vista de su rentabilidad. Sin embargo, al igual que en el caso de los rubros anteriores, un segmento se reestructuró en torno a niveles de calidad y productividad mayores. Es así, como se ha observado el desarrollo de una variada gama de productos lácteos de calidad, tales como leche de larga vida, yogurts de diferente factura, variedades de postres envasados y quesos de alta sofisticación, entre otros. A su vez, otro tanto ha sucedido con el vino. En efecto, el inicio de la producción de vinos varietales abrió un nuevo espacio de mercado para este producto. Ello motivó a varias Viñas a incursionar en este tipo de mercados, logrando excelentes resultados; nuevamente aquí el común denominador es calidad y tecnificación.

Todos los rubros hasta aquí analizados, como se ha reiterado, se orientan a satisfacer principalmente la demanda interna, sin perjuicio que fracciones de ellos se exporten. Esto determina que el elemento central de su dinamismo lo constituye la evolución del nivel de ingresos de la población, y la capacidad de adquirir estos bienes, suponiendo que el patrón de consumo no se altera mayormente en el corto plazo.

El mayor dinamismo agroindustrial reciente, ha estado ligado a los mercados de exportación. Es aquí donde se ha dado la mayor expansión en materia de inversión de nuevas plantas, y de un

8.4.6

incremento sostenido de los ingresos por valor de las exportaciones, como del volumen exportado. Descontando la exportación frutícola y de uva de mesa, los rubros agroindustriales de transformación efectiva, sobre los cuales se ha centrado el mayor dinamismo reciente, son:

- a) Pulpas y pastas concentradas
- b) Jugos concentrados de frutas
- c) Deshidratados
- d) Congelados, y
- e) En conservas.

A continuación se realiza una caracterización general de la evolución de estos rubros, en cuanto a su situación y perspectivas.

En relación a la provisión de la materia prima para las agroindustrias, ella puede provenir de tres fuentes principales, según sea la agroindustria específica que la utilice. En este sentido, existen cultivos de uso corriente, de los cuales existen variedades especiales para el uso agroindustrial, como es el caso del tomate, el ají pimentón y el maíz (dulce), entre otros; También se da el caso de cultivos que sólo se producen con un fin agroindustrial, como son los que se denominan "Plantaciones Agroindustriales". Este es el caso de los berries, los espárragos, duraznos (conservero), ciruelas (para deshidratar), etc; Por último, se encuentra el grupo de descarte de la exportación que, principalmente, se utiliza para abastecer la agroindustria de jugos concentrados de frutas.

En relación con los cultivos anuales para la agroindustria, están constituidos, principalmente, por diversas hortalizas en las que su destino es, por una parte, para la elaboración de pasta concentrada, (tomate) por otro, la deshidratación, donde destaca el ají pimentón, y una amplia gama de otras hortalizas, como apio, puerros, tomate, espinacas, repollo zapallo, zunchinni, etc.

Esta actividad está radicada principalmente en pequeños productores campesinos, que no tienen mayor incidencia en la agroindustria, y se relacionan con ella mediante un contrato en que la empresa garantiza un precio, y provee insumos y tecnología. Como contraparte, el productor se compromete a seguir las normas indicadas por el personal técnico de la agroindustria, y a entregar la producción según contrato, a la firma agroindustrial.

Las plantaciones agroindustriales, están constituidas por productores medianos a grandes, (desde el punto de vista del capital), particularmente en los rubros frutícolas. También ello ocurre con los espárragos, si bien hay experiencias exitosas de campesinos operando en este rubro. En el caso de los "berries", la base productiva es heterogénea, desde el punto de vista del

8.4.7

tamaño de los proveedores. Dependiendo del rubro en cuestión, las formas de relación entre el productor y la agroindustria difiere, desde sistemas de integración vertical, como es en la producción de frambuesas congeladas, hasta la compra de materia prima en planta, en el caso de jugos, y contratos de temporada, en duraznos.

Por último, la tercera fuente de materia prima la constituyen los descartes de exportación en fresco, derivados principalmente de la actividad frutícola de exportación. En este caso, la provisión agroindustrial compite en el mercado interno de la fruta fresca, y a veces con exportaciones a países limítrofes. Por otra parte, los descartes de uva de mesa de exportación, compiten con la elaboración de deshidratados (pasas), y con la vinificación. Esto ha motivado a la agroindustria de jugos concentrados, para entrar a la producción de mostos concentrados, a partir de uva vinífera.

En relación a la infraestructura existente en estas agroindustrias, su evolución reciente ha sido sumamente dinámica. Por ejemplo, en el caso de la agroindustria elaboradora de pasta concentrado de tomate, éstauplicó su capacidad instalada entre la temporada 1989/90. Ello significó que en la actualidad existan catorce plantas, entre la V y la VII Región, dedicada a este rubro. Se trata de una producción que requiere de elevados niveles de inversión, tanto en la fase agroindustrial como en la agrícola. Los mercados de destino son principalmente Japón, América del Norte y Europa, que en general son mercados altamente exigentes, en cuanto a calidad y estado fitosanitario, lo que obliga a un riguroso control del proceso productivo.

La agroindustria de jugos concentrados, cuenta con doce plantas entre la Región Metropolitana (RM) y la X región. De éstas, nueve se orientan a la producción de jugos concentrados de manzana, dos a jugo concentrado de uva, y una a jugo de "berries". Estas agroindustrias, que se han desarrollado procesando la fruta de descarte, se ha visto limitada por la baja disponibilidad de manzanas de variedades verdes (Granny Smith), ya que la acidez que le confiere al jugo, es muy apreciada en los demandantes de este producto. En contraposición, se ha elevado el uso de manzanas del tipo rojas.

La actividad conservera, uno de los rubros agroindustriales de mayor antigüedad, cuenta con cerca de doce plantas entre la V y la VI Región. Luego de un periodo relativamente inestable, esta agroindustria tendió a estabilizarse a partir de importantes inversiones efectuadas, que permitieron modernizar estas empresas, lo cual les ha permitido comenzar a proyectarse en los mercados externos, principalmente a través de la conserva de duraznos y cerezas.

La agroindustria destinada a la elaboración de productos congelados, ha tenido también un rápido desarrollo en los

8.4.8

últimos años. Cabe señalar que esta agroindustria contiene dos actividades bien diferenciadas. Por una parte, aquella orientada a la producción de frutas y hortalizas sofisticadas, generalmente para la exportación, y la otra, destinada a congelar hortalizas de uso masivo, básicamente destinada a satisfacer la demanda interna, fuera de temporada.

En relación al primer grupo, existen veintidos plantas operando entre la V y la X Región, la mayoría construídas recientemente. Las agroindustrias localizadas entre la VII y la X Región producen básicamente "berries" y espárragos; se trata de instalaciones sofisticadas, de elevado costo. Esto ha inducido a los empresarios a buscar nuevos rubros, a fin de prolongar el período de faenas, y así amortizar en mayor medida las instalaciones.

Por otra parte, la agroindustria orientada al congelado de hortalizas de consumo masivo, cuenta con cinco plantas, entre la RM y la VIII Región. Su producción principal es el maíz dulce y las arvejas, congelando otros productos, en mayor volúmen, como son los porotos verdes y zapallos, por citar algunos. Aquí también se han realizado importantes inversiones, e incluso se espera afianzar la fase de exportación en las temporadas venideras.

Por último, está la agroindustria orientada a la producción de deshidratados, diferenciándose las que procesan hortalizas y manzanas, de aquellas dedicadas a deshidratar frutas (pasas y descaroizados). Las primeras, se concentran entre la IV y la VII Región, donde se distribuyen cerca de diezcisiete plantas, siendo los productos estrella, el pimiento y la manzana. La actividad deshidratadora de frutas, pasas y descaroizados, es mas simple que la anterior, desde el punto tecnológico, ya que el prosecado se realiza al sol. Esta agroindustria tiene la ventaja de requerir un nivel de inversión relativamente menor que las anteriores, y a la vez puede diversificar su abastecimiento a lo largo del año, mejorando la eficiencia del uso de las instalaciones. Sin embargo, ello no obsta en cuanto a la necesidad de seguir efectuando esfuerzos en materia de inversión tecnológica.

1.4. SITUACIÓN GENERAL DEL MERCADO AGRO-INDUSTRIAL.

- Congelado.

El mercado de productos congelados esta constituido por la red de distribución minorista, (supermercados); la institucional (hospitales, FFAA, redes hoteleras, etc.), y por la demanda industrial. Las dos primeras son, básicamente, satisfechas por las hortalizas, en tanto que el último, corresponde a las frutas.

La fruta congelada de consumo industrial, está destinada, principalmente, a la industria láctea, a jaleas, mermeladas y a la repostería. Si bien en la actualidad existe un consumo relativa-

mente reducido de estas frutas a nivel del consumidor al detalle, se espera que ésta se incremente.

Las perspectivas de estos mercados son de gran interés ya que las frutas y hortalizas congeladas son, prácticamente, iguales al producto en su estado fresco. Esto es lo que las hace tan atractivas. Los principales mercados para estos productos son, Estados Unidos y Europa, y en general países desarrollados. El hecho de que en estos países la infraestructura de frío, a nivel del hogar, sea creciente auspicia un aumento de la demanda por estos productos. Sin embargo, no hay que olvidar que este es un estímulo para los diferentes países, capaces de ofrecer estos productos, varios de America Latina, y por lo tanto, en materia de precios se debería estar preparados para enfrentar niveles de equilibrio, algo menores que los actuales.

- Hortalizas de Consumo Masivo.

Aquí se inscriben productos, tales como el maíz dulce, arvejas, porotos verdes, broccoli, espinacas y zanahorias. En los mercados internacionales estos productos son de un valor relativamente reducido, (US\$ 1,000 TM), salvo el broccoli que alcanza un precio mayor. El principal consumidor es los EEUU, quienes demandan el 95% de la exportación nacional. De este total, el 90% lo componen ocho hortalizas, siendo la más importante, el maíz dulce, con un 30% de ese total. Por el contrario el mercado europeo, consume una gran variedad de especies. De hecho, el 90% del consumo lo componen cerca de 30 variedades de hortalizas. Una información interesante es que, en 1989, Europa consumió 1,294.5 miles de TM de estos productos en circunstancias que produjo 310.2 miles de TM; y por su parte Japón produjo 40.2 miles de TM y consumió 225.3 miles de TM.

- Hortalizas de Especialidad.

Aquí se incluyen productos de mayor valor específico, como el espárrago, arvejas chinas, porotos verdes finos, y champiñones. También en este caso las perspectivas son de gran interés ya que pueden competir en los países desarrollados debido al alto costo que la producción de ellos tienen, dada la alta componente mano de obra que el proceso de producción implica. Sin embargo, también hay países que han entrado fuerte en el mercado. Es el caso de Perú en espárragos. Además, que en Chile aún hay problemas de productividad por superar; por ejemplo, mientras en Taiwan los rendimientos son de 17 TM/há, en Chile son de 7 TM/há.

- Berries.

El consumo de berries congelados en Europa y EEUU, alcanza a unas 500 mil toneladas, siendo el principal producto la frutilla, con

300 mil toneladas, luego frambuesas y arándanos, con cerca de 100 mil toneladas cada uno. Nuevamente aquí hay un gran déficit en los países de Europa. Sin embargo, existe una fuerte competencia por parte de los países de Europa Oriental, principalmente Hungría, la ex-Yugoslavia y Polonia. Además Irlanda, Italia y España, son importantes productores y pueden ser fuertes competidores, sobre todo que están desarrollando, con éxito, una máquina cosechadora. Al igual que en casos anteriores, la regla es elevar el nivel de la tecnología a fin de tener alta productividad, y así mantenerse en el mercado.

- **Fruta IQF.**

Este producto no es de gran relevancia, desde el punto de vista de la Región, ya que el producto estrella, son las guindas acidas. Sin embargo, se pueden implementar estrategias para incluir otros productos, como kiwi y vid, que sí produce la Región, y que en el mediano plazo podrían tornarse interesante. El principal demandante de este producto es los EEUU.

- **Conservas.**

Esta agroindustria tiene cierta importancia en la VIII Región, a pesar de que no se compara con la de congelados. Por otra parte, corresponde mas bien a frutas que a otros productos. En general se ha verificado una apertura en los mercados de conservas a partir de los años 80's, luego de un proceso de innovación tecnológica bastante fuerte. El principal producto de esta línea es el durazno. Le sigue en importancia, las cerezas y otras frutas, como las peras.

Existe una gran competencia en la producción de estos bienes. De hecho, hay fuertes productores en EEUU, Sud-Africa, Grecia, Italia y Australia. Sin embargo, estudios recientes efectuados por el USDA, indican que Chile y Sudafrica son los países con menores costos de producción, en el rubro duraznos conserveros.

En cuanto al mercado mundial, se ha producido un reordenamiento en el tiempo del consumo. En los EEUU, en las últimas dos décadas el consumo de frutas en conserva se ha reducido en un 40%. Incluso se verificaron quiebras de importantes empresas californianas en este rubro.

Mientras tanto, en el resto del mundo occidental, el consumo de duraznos en conserva, se ha incrementado en casi un 30%.

1.5. LA AGROINDUSTRIA EN LA VIII REGIÓN DEL BÍO-BÍO.

En esta región se encuentra un número importante de agroindustrias ligadas a varios rubros, entre ellas destacan un conjunto de agroindustrias modernas, orientadas a la

producción y exportación de productos congelados, conservas, deshidratados y otros rubros menores. También existen agroindustrias tradicionales, entre ellas las elaboradoras de azúcar, en la planta "Cocharcas" de IANSA, algunos molinos, y un número significativo de plantas elaboradoras de mostos y vinos.

- Agroindustria de Congelado.

Esta es probablemente la actividad más interesante, desde el punto de vista de su dinamismo reciente. En efecto, en la región, existen seis plantas dedicadas a esta actividad, cinco en el rubro frutas, (principalmente frambuesa y mora cultivada) y una en el rubro hortalizas, de consumo masivo. Durante la temporada 1990/91, se procesaron por parte de las cinco agroindustrias dedicadas a frutas y hortalizas sofisticadas, un promedio de 130 TM/día de materia prima. Esto significó un total de 23.400 Tm/temporada de materia prima. De aquí se deduce que el periodo de operación de este tipo de plantas es de 180 días/año. Por otra parte, en el caso de hortalizas de consumo, la empresa que cubre este rubro en la región procesó un total de 80 TM/día de materia prima, y 14,4000 TM/temporada, lo que significa que esta planta estuvo en operaciones, también, durante 180 días/año. En cuanto a la convertibilidad de procesamiento, éste varía según el producto. En el caso de berries, varía entre un 70% y un 85%, siendo las más importantes en esta región la mora cultivada, y la frambuesa, que rinden un 85% aproximadamente en materia final. Del total de la producción de frambuesas y moras cultivadas, aproximadamente el 90% se procesó en la agroindustria, y el resto se comercializa como producto fresco.

En relación al uso de la capacidad instalada, no existe información para esta región. Sin embargo, estudios de CORFO realizados en otras regiones, arrojan los siguientes valores de utilización, 43.4% para la V, 25.7% para la RM y 17.9% para la VII, por lo tanto, es razonable suponer que no existe limitaciones por esta variable.

En efecto, de la información que se dispone, y aunque no coincidan todas las empresas, dado que las fuentes son diferentes, aunque están presentes las de mayor envergadura, se observa que realmente existe bastante capacidad ociosa por utilizar aún. Por ejemplo, se producen 2,842 TM de frambuesas habiendo capacidad para procesar más de 20 mil TM.

- Agroindustria Conservera.

Esta es una actividad agroindustrial de importancia en la región, especialmente en algunos rubros frutícolas como son los cerezos, perales y otros. El período de abastecimiento de estos productos, es aproximadamente de 4 a 5 semanas, y un poco rezagado con el período de operaciones. Desde el punto de vista de este estudio, su importancia es menor que en el caso de los congelados, dado

que la expansión de la superficie de frutales en virtud del riego sería más lenta.

La información que se cuenta sobre la utilización de la capacidad instalada no está actualizada, correspondiendo el dato al Catastro de Infraestructura Agroindustrial de 1986, SERPLAC VIII Región, el cual arroja bastante capacidad ociosa en este rubro, por lo tanto en el corto plazo no se esperarían limitaciones en ese sentido.

- Agroindustria Deshidratadora.

Se trata de una actividad que no presenta un gran desarrollo en esta región, si se le compara con otras regiones más al norte. De hecho, la deshidratación de hortalizas prácticamente no tiene incidencia en la VIII región, siendo los productos de deshidratación, principalmente, la rosa mosqueta, la manzana, la vid y eventualmente, frambuesas. De aquí que, al igual que en conservas, el hecho de que las hortalizas no incidan de forma importante resta importancia a esta actividad en el corto plazo, desde el punto de vista del estímulo que puede significar el aumento de la superficie bajo riego.

Como se puede inferir, no se trata de una actividad de importancia en la región, sin embargo, puede ser de importancia en el futuro.

- Vinificación.

Si bien la actividad en esta región se desarrolla principalmente en la parte norte de la misma, y en las áreas de secano, es conveniente tener una dimensión de la misma ya que puede tener un interesante potencial.

- Agroindustria Molinera.

Pasando a un grupo de actividad un tanto más tradicional en la región, se procederá a revisar a situación de la industria molinera tanto de trigo como de arroz. De hecho en la región se cultiva el 26% del trigo del país y el 20% del arroz.

a.- Trigo.

Se trata de un cultivo de gran importancia en la región, de hecho cerca del 65% de la superficie destinada a este cultivo se encuentra entre las regiones VIII, IX y X. La información indica que más del 90% de la molienda corresponde a trigo blanco, en tanto que el resto se dedica a trigo candeal.

Existe una interesante capacidad de almacenamiento de trigo, así como de procesamiento. Por otra parte, si bien no existe información detallada de la utilización de capacidad instalada,

los datos que se tienen permiten concluir, razonablemente, que habría aún capacidad para operar al menos un 20% más de producción.

b.- Arroz.

En relación a la actividad arrocería, también es importante en la región, aunque menos que en la VII región. Tampoco en el caso del arroz, pareciera ser que existe una limitante de importancia, con una capacidad de almacenaje de 5,900 toneladas y un volumen de operaciones de 110 toneladas por día, con una capacidad ociosa relativamente baja, pero se podría incrementar su uso en un 10%, más o menos.

- Industria Azucarera.

En la VIII región esta actividad es importante. De hecho, una proporción importante de la remolacha se produce en esta región, en la que se cultiva el 30% del total nacional de remolacha. Cabe destacar que la industria del azúcar en el país está centralizada en una sola empresa, IANSA, que fue privatizada en 1987, y que cuenta con cinco plantas en el país. De éstas, dos se encuentran en la región, una en Chillan (Cocharcas), y la otra en Los Angeles.

En la última temporada la campaña de IANSA ha sido intensa ya que ha alcanzado las 55,200 hás. en todo el país, lo que significa acercarse a su capacidad plena de operaciones. Este hecho también se observa en las dos plantas de la VIII región.

Como se puede desprender de las cifras, la capacidad del sistema industrial IANSA VIII región se copó, prácticamente, en esta temporada, y por lo tanto no es capaz de sustentar mayores superficies contratadas. Por otra parte, no se contemplan nuevas inversiones que auguren ampliaciones de estas plantas en el corto plazo. En todo caso, la superficie está directamente regulada por IANSA, a través del sistema de contratos.

- Síntesis Capacidad Agroindustrial.

A continuación se efectuará una estimación de algunos indicadores para cuantificar impactos en la agroindustria frente a modificaciones de la superficie de algunos cultivos de incidencia en la región. Con el fin de dimensionar las posibilidades de una expansión en uno o más rubros, y de aquí revisar la capacidad de ser absorbido por el segmento agroindustrial.

8.4.14

CUADRO Nº 8.4.1.

Relaciones Técnicas de la Agroindustria VIII Región

Especie	Rendimiento (TM/Hás)	Prod. Agroind/Prod Total (%)
Esparragos	6.0	50
Frambuesas	8.3	90
Maíz dulce	20.2	50
Arvejas	4.2	30
Moras cultivadas	19.0	95
Porotos verdes	8.8	
Trigo	30.9	100
Arroz	40.7	100
Remolacha	498.3	100
Vinifera	8.9	100

Fuente : Elaboración propia, en base a:SNA: Anuario del Campo 91/92; CORFO, Desarrollo y Competitividad de las Agroindustria Hortofrutícola Nacional 1990; y CIREN, Catastro Frutícola.

2. COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS AGROPECUARIOS.

La comercialización de los productos agropecuarios se analizó con detalle en el numeral 4.2. del Capítulo 4 Desarrollo Agropecuario.

La comercialización agrícola se realiza, actualmente, a través de variados canales, dependiendo del producto y del tamaño del productor. Los agentes comerciales son, preferentemente, de tipo privado. Sin embargo, hay un cierto grado de intervención estatal al fijar éstas bandas de precios para los principales productos tradicionales como el trigo, maíz, y sobre tasas impositivas para productos como el arroz.

Una de las características de la comercialización de los productos agropecuarios consiste en que, mientras la oferta tiende a ser perfecta, al intervenir un gran número de productores, que poca influencia tienen en la fijación del precio, los compradores son un número más reducido de agentes, lo que lleva a una situación de competencia monopsónica.

El productor, en la mayoría de los casos, ignora el orden de magnitud del precio que podrá obtener por su producto, que le ayude a programar su plan de explotación. Sus productos, lo vende directamente en el predio, hasta donde llegan comerciantes a comprarle, o bien los lleva a los remates, de animales o de productos, en las ciudades más cercanas. Hay un caso, exactamente contrario, que es el de la remolacha azucarera, en que el productor celebra su contrato previo con Iansa, en el que queda estipulado el precio a percibir por tonelada limpia, además de recibir apoyo técnico y crediticio, y bonificación del flete según la distancia a la planta.

Otros productos suelen venderse, con la existencia de un contrato previo con agroindustrias.

Por el desarrollo actual de la agricultura chilena, la reconversión necesaria de ésta a futuro y la tendencia que se vislumbra ya para el Área del Estudio, si se implementan las obras de regulación, la forma de comercialización de la mayor parte de los productos agrícolas proyectadas para la situación futura, será de la forma de un contrato previo, entre la agroindustria, los exportadores u otros agentes comerciales, que ya se han instalado, y se seguirán instalando en la zona, o en su cercanía, en que se fijan los precios, las condiciones de pago, y posiblemente, también, con apoyo crediticio y técnico. Esto ya lo están desarrollando las empresas productoras de Semillas, y Agroindustriales, a las que se hace mención en el sub Programa de Desarrollo de cultivos y en el estudio de mercado.

Será finalmente las condiciones del mercado, especialmente el mercado externo el que fije los precios, y la eficiencia produc-

8.4.16

tiva la que decidirá los que pueden quedar dentro de la competencia, o serán desplazados de ella.

La implementación del, o de los Proyectos de Regulación, mediante la construcción de embalses será un aspecto clave en el futuro, que permitirá a la agricultura del área elevar su eficiencia productiva y su acceso a los mercados emergentes, lo que provocará un desarrollo más acorde con la potencialidad de sus recursos naturales.

8.5.1

8.5 PROGRAMA DE INVERSIONES PARA LOS SISTEMAS DE RIEGO.

1. PROGRAMA DE INVERSIONES AGRÍCOLAS

Se presentan en este acápite los flujos de inversión agrícola en capacitación, plantaciones frutales, construcciones ganaderas y compra de vaquillas y de puesta en riego y tecnificación de regadío, para los cinco Casos, o Sistemas de Riego, proyectados.

Las inversiones para el desarrollo agrícola se deben iniciar desde el año de la puesta en marcha de las obras. La única excepción proyectada son las inversiones en trabajos de Puesta en Riego, en suelos actualmente de secano. Para este caso, las inversiones se iniciarán dos años antes de la puesta en marcha de las obras, aunque en pequeña escala. Se debe considerar que el tiempo que insumirá la construcción del embalse Los Monos es de cinco años, y de seis años para el embalse Punilla. Sólo en la alternativa "Bombeo Solo", el aumento de la seguridad y la incorporación al riego de otras áreas, se produce el mismo año del inicio de las obras, pero con un crecimiento paulatino en el tiempo.

Por la magnitud de estas inversiones, se han proyectado escalonadas en el tiempo, de forma de lograr que la maduración de ellas se produzca, en no más de 10 años. Este planteamiento ya fue expuesto en el Capítulo 4.1 "Bases para los Planes del Desarrollo.

1.1. PLANTACIONES FRUTALES Y VIÑAS.

En los Cuadros Nº 8.5.1. al 8.5.6. se presentan los flujos de inversiones en plantaciones frutales.

Cuadro Nº 8.5.1.
Inversiones en Frutales
Por Unidad de superficie (\$)

Especie	Inversión/ha A P.Mercado	Inversión/ha A P. Social
Manzano	699,805	680,894
Perales	665,620	650,539
Cerezos	304,068	293,458
Arándanos	3,798,653	3,755,821
Frambuesa	1,233,785	1,216,840
Vid Vinífera	1,268,019	1,225,770

8.5.2

Cuadro Nº 8.5.2.

Inversiones en Frutales Caso 2: Sistema de Emb. Los Monos, Boyén, Quilmo y CH.

TOTAL AREA DEL PROYECTO

En Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

A Precios de Mercado

Años del Proy	%	Superficie. Ha*10 ⁶	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
5	10	0.0021	1,937.5					
6	25	0.0051		4,843.7				
7	30	0.0062			5,812.5			
8	20	0.0041				3,875.0		
9	15	0.0031					2,906.2	
10								
11								
12								
Total		0.0206	1,937.5	4,843.7	5,812.5	3,875.0	2,906.2	0

Cuadro Nº 8.5.3.

Inversiones en Frutales Caso 3 Sistema Emb. Punilla, Boyén, Quilmo y Changaral.

TOTAL AREA DEL PROYECTO

En Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

A Precios de Mercado

Años del Proy.	%	Superficie. Ha*10 ⁶	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
6	10	0.0025	2,295.2					
7	25	0.0062		5,738.1				
8	30	0.0074			6,885.7			
9	20	0.0050				4,590.5		
10	15	0.0037					3,442.9	
11								
12								
13								
Total		0.0248	2,295.2	5,738.1	6,885.7	4,590.5	3,442.9	0

8.5.3

Cuadro Nº 8.5.4.

Inversiones en Frutales Caso 4. Sistema Bombeo sólo

TOTAL AREA DEL PROYECTO

En Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

A Precios de Mercado

Años	Superficie. %	Superficie. Ha*10 ⁶	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
1	10	0.0018	1,693.4					
2	25	0.0044		4,233.5				
3	30	0.0053			5,080.2			
4	20	0.0035				3,386.8		
5	15	0.0027					2,540.1	
6								
7								
8								
Total		0.0177	1,693.4	4,233.5	5,080.2	3,386.8	2,540.1	0

Cuadro Nº 8.5.5.

Inversiones en Frutales Caso 5: Sistema Emb. Los Monos, Boyén, Quilmo, Ch + bombeo

TOTAL AREA DEL PROYECTO

En Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

A Precios de Mercado

Años	Superficie. %	Superficie. Ha*10 ⁶	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
5	10	0.0025	2,287.1					
6	25	0.0062		5,717.7				
7	30	0.0074			6,861.3			
8	20	0.0050				4,574.2		
9	15	0.0037					3,430.6	
10								
11								
12								
Total		0.0248	2,287.1	5,717.7	6,861.3	4,574.2	3,430.6	

8.5.4

Cuadro Nº 8.5.6.

Inversiones en Frutales Caso 6 : Sistema Emb. Punilla, Boyén, Quilmo, CH + bombeo

TOTAL AREA DEL PROYECTO

En Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

A Precios de Mercado

Años del Proy	%	Superficie. Ha*10 ⁶	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
7	10	0.0024	2,247.3					
8	25	0.0061		5,618.3				
9	30	0.0073			6,742.0			
10	20	0.0049				4,494.7		
11	15	0.0037					3,371.0	
12								
13								
14								
Total		0.0244	2,247.3	5,618.3	6,742.0	4,494.7	3,371.0	

8.5.5

1.2. COMPRA DE VAQUILLA.

Otro rubro importante que se ha proyectado para la Situación Futura es la Ganadería, en base a Lechería - Crianza, a los que se dedicarán, de preferencia, los predios mayores de 30 hectáreas.

En los Cuadros Nº 8.5.7. al 8.5.12. se presentan las inversiones en la compra de vaquillas para cada una de las alternativas de construcción de obras.

Cuadro Nº 8.5.7.
Proyecto Itata
Inversiones en Compra Vaquillas
Caso 2 : Los Monos + Otros Embalses
Millones de Pesos (\$ ene 1992)
A Precios de Mercado y Sociales

Años Proy.		Ñiquén	Ñuble	Cato	Chillan	Tot.Area
6	Nº Cabezas	5	606	100	101	812
	Valor Invers.	1.4	163.6	27.0	27.2	219.2
7	Nº Cabezas	7	768	123	125	1,023
	Valor Invers.	1.8	207.4	33.2	33.8	276.3
8	Nº Cabezas	7	779	125	127	1,039
	Valor Invers.	1.8	210.3	33.9	34.4	280.4
9	Nº Cabezas	7	779	125	127	1,039
	Valor Invers.	1.8	210.3	33.9	34.4	280.4
Total	Nº Cabezas	26	2,987	529	536	4,078
	Valor Invers.	6.9	791.6	128.0	129.8	1,056.3

Cuadro Nº 8.5.8.
Proyecto Itata
Inversiones en Compra Vaquillas
Caso 3 : Punilla + Otros Embalses
Millones de Pesos (\$ ene 1992)
A Precios de Mercado y Sociales

Años		Ñiquén	Ñuble	Cato	Chillan	Tot.Area
7	Nº Cabezas	6	711	119	120	956
	Valor Invers.	1.6	192.0	32.1	32.3	258.0
8	Nº Cabezas	8	901	146	148	1,203
	Valor Invers.	2.2	243.2	39.5	40.0	324.9
9	Nº Cabezas	8	914	149	151	1,222
	Valor Invers.	2.2	246.7	40.3	40.8	330.0
10	Nº Cabezas	8	914	149	151	1,222
	Valor Invers.	2.2	246.7	40.3	40.8	330.0
Total	Nº Cabezas	30	3,505	630	636	4,801
	Valor Invers.	8.1	928.6	152.2	153.9	1,242.8

8.5.6

Cuadro N° 8.5.9.
 Proyecto Itata
 Inversiones en Compra Vaquillas
 Caso 4 : Bombeo solo
 Millones de Pesos (\$ ene 1992)
 A Precios de Mercado y Sociales

Años		Ñiquén	Ñuble	Cato	Chillan	Tot.Area
1	Nº Cabezas	4	337	42	44	427
	Valor Invers.	1.2	91,0	11,2	11,9	115,2
2	Nº Cabezas	3	349	41	67	460
	Valor Invers.	0.8	94.2	11.1	18.1	124.2
3	Nº Cabezas	3	299	42	46	390
	Valor Invers.	0.8	80.7	11.3	12.4	105.3
4	Nº Cabezas	3	299	42	46	390
	Valor Invers.	0.8	80.7	11.3	12.4	105.3
5	Nº Cabezas	3	299	40	44	386
	Valor Invers.	0.8	80.7	10.8	11.9	104.2
6	Nº Cabezas	3	299	40	42	384
	Valor Invers.	0.8	80.7	10.8	11.3	103.7
7	Nº Cabezas	0	263	40	42	345
	Valor Invers.	0	71.0	10.8	11.3	93.2
8	Nº Cabezas	0	95	31	40	166
	Valor Invers.	0	25.7	8.4	10.8	44.8
9	Nº Cabezas	0	95	31	25	151
	Valor Invers.	0	25.7	8.4	6.8	40.8
10	Nº cabezas	0	54	31	25	110
	Valor Invers.	0	14.6	8.4	6.8	29.7
Total	Nº Cabezas	22	2,362	419	426	3,229
	Valor Invers.	5.8	626.1	101.6	103.4	836.9

8.5.7

Cuadro Nº 8.5.10.

Proyecto Itata

Inversiones en Compra Vaquillas

Caso 5 : Los Monos + Otros Embalses + bombeo

Millones de Pesos (\$ ene 1992)

A Precios de Mercado y Sociales

Años		Ñiquén	Ñuble	Cato	Chillan	Tot.Area
6	Nº Cabezas	6	770	135	133	1,044
	Valor Invers.	1.7	207.9	36.3	35.9	281.8
7	Nº Cabezas	8	974	166	165	1,313
	Valor Invers.	2.2	263.0	44.7	44.6	354.5
8	Nº Cabezas	8	988	169	168	1,333
	Valor Invers.	2.2	266.7	45.6	45.4	359.8
9	Nº Cabezas	8	988	169	168	1,333
	Valor Invers.	2.2	266.7	45.6	45.4	359.8
Total	Nº Cabezas	31	3,791	709	706	5,236
	Valor Invers.	8.3	1,004.2	172.2	171.3	1,355.9

Cuadro Nº 8.5.11.

Proyecto Itata

Inversiones en Compra Vaquillas

Caso 6 : Punilla + Otros Embalses + bombeo

Millones de Pesos (\$ ene 1992)

A Precios de Mercado y Sociales

Años		Ñiquén	Ñuble	Cato	Chillan	Tot.Area
7	Nº Cabezas	8	1,022	146	153	1,329
	Valor Invers.	2.2	275.9	39.4	41.3	358.8
8	Nº Cabezas	11	1,298	180	190	1,679
	Valor Invers.	3.0	350.3	48.7	51.4	453.4
9	Nº Cabezas	11	1,312	184	194	1,700
	Valor Invers.	3.0	354.3	49.5	52.3	459.1
10	Nº Cabezas	11	1,312	184	194	1,700
	Valor Invers.	3.0	354.3	49.5	52.3	459.1
Total	Nº Cabezas	41	5,038	787	824	6,691
	Valor Invers.	11.2	1,334.8	187.2	197.2	1,730.4

8.5.8

Cuadro Nº 8.5.12.

PROYECTO ITATA

Inversiones en Compra Vaquillas

Caso 6 : Area Nuevo Riego. Bombeo aislado.

Millones de Pesos (\$ ene 1992)

A Precios de Mercado y Sociales

Años		Ñiquén	Ñuble	Cato	Chillan	Tot.Area
7	Nº Cabezas	3	463	88	148	702
	Valor Invers.	0.8	125.0	23.8	40.0	189.5
8	Nº Cabezas	4	525	100	170	799
	Valor Invers.	1.1	141.8	27.0	45.9	215.7
9	Nº Cabezas	4	568	108	182	862
	Valor Invers.	1.1	153.4	29.2	49.1	232.7
10	Nº Cabezas	4	568	108	182	862
	Valor Invers.	1.1	153.4	29.2	49.1	232.7
Total	Nº Cabezas	15	2,124	404	682	3,225
	Valor Invers.	4.1	573.5	109.1	184.1	870.8

8.5.9

1.3. CONSTRUCCIONES AGROPECUARIAS.

Las inversiones en construcciones agropecuarias se presentan en los Cuadros N° 8.5.13 al 8.5.18

Cuadro N° 8.5.13.

Proyecto Itata

Inversiones en Construcciones Ganaderas

Caso 2 : Los Monos + Otros Embalses

Millones de Pesos (\$ ene 1992)

A Precios de Mercado

Tipo Construcción		Ñiquén	Ñuble	Cato	Chillan	Tot.Area
Sala de Ordeña	m2	155	836	1,368	1,018	3,377
Valor Invers.		11.3	60.9	99.7	74.2	246.0
Galpones	m2	509	0	14,957	0	15,466
Valor Invers.		3.6	0.0	104.5	0.0	108.1
Corrales	m2	2,926	337,554	55,594	92,834	488,908
Valor Invers.		1.1	122.5	20.2	33.7	177.5
Total Valor Invers.		15.9	183.4	224.4	107.9	531.6

Cuadro N° 8.5.14.

Proyecto Itata

Inversiones en Construcciones Ganaderas

Caso 3 : Punilla + Otros Embalses

Millones de Pesos (\$ ene 1992)

A Precios de Mercado

Tipo Construcción		Ñiquén	Ñuble	Cato	Chillan	Tot.Area
Sala de Ordeña	m2	122	660	1,080	804	2,666
Valor Invers.		8.9	48.1	78.7	58.6	194.2
Galpones	m2	402	0	11,808	0	12,210
Valor Invers.		2.8	0.0	82.5	0.0	85.3
Corrales	m2	2,310	266,490	43,890	73,290	385,980
Valor Invers.		0.8	96.7	15.9	26.6	140.1
Total Valor Invers.		12.5	144.8	177.1	85.2	419.7

8.5.10

Cuadro Nº 8.5.15.

Proyecto Itata

Inversiones en Construcciones Ganaderas

Caso 4 : Bombeo solo

Millones de Pesos (\$ ene 1992)

A Precios de Mercado

Tipo Construcción		Ñiquén	Ñuble	Cato	Chillan	Tot.Area
Sala de Ordeña	m2	182	979	1,602	1,193	3,956
Valor Invers.		13.3	71.3	116.7	86.9	288.2
Galpones	m2	596	0	17,515	0	18,111
Valor Invers.		4.2	0.0	122.4	0.0	126.6
Corrales	m2	3,426	395,290	65,100	108,710	572,526
Valor Invers.		1.2	143.5	23.6	39.5	207.8
Total Valor Invers.		18.7	214.8	262.8	126.4	622.6

Cuadro Nº 8.5.16.

Proyecto Itata

Inversiones en Construcciones Ganaderas

Caso 5 : Los Monos + Otros Embalses + bombeo

Millones de Pesos (\$ ene 1992)

A Precios de Mercado

Tipo Construcción		Ñiquén	Ñuble	Cato	Chillan	Tot.Area
Sala de Ordeña	m2	198	1,067	1,746	1,300	4,311
Valor Invers.		14.4	77.7	127.2	94.7	314.1
Galpones	m2	650	0	19,090	0	19,740
Valor Invers.		4.5	0.0	133.4	0.0	138.0
Corrales	m2	3,735	430,825	70,960	118,490	624,010
Valor Invers.		1.4	156.4	25.8	43.0	226.5
Total Valor Invers.		20.3	234.1	286.4	137.7	678.6

8.5.11

Cuadro N° 8.5.17.
 Proyecto Itata
 Inversiones en Construcciones Ganaderas
 Caso 6 : Punilla + Otros Embalses + bombeo
 Millones de Pesos (\$ ene 1992)
 A Precios de Mercado

Tipo Construcción		Ñiquén	Ñuble	Cato	Chillan	Tot.Area
Sala de Ordeña	m2	253	1,364	2,230	1,660	5,507
Valor Invers.		18.4	99.4	162.5	120.9	401.2
Galpones	m2	830	0	24,400	0	25,230
Valor Invers.		5.8	0.0	170.6	0.0	176.4
Corrales	m2	4,770	550,700	90,700	151,500	797,670
Valor Invers.		1.7	199.9	32.9	55.0	289.6
Total Valor Invers.		26.0	299.3	365.9	175.9	867.1

Cuadro N° 8.5.18.
 Proyecto Itata
 Inversiones en Construcciones Ganaderas
 Caso 6 : Area Nuevo Riego. Bombeo Aislado.
 Millones de Pesos (\$ ene 1992)
 A Precios de Mercado

Tipo Construcción		Ñiquén	Ñuble	Cato	Chillan	Tot.Area
Sala de Ordeña	m2	125	680	1,120	830	2,755
Valor Invers.		9.1	49.5	81.6	60.5	200.7
Galpones	m2	410	120	12,270	350	13,150
Valor Invers.		2.9	0.8	85.8	2.4	91.9
Corrales	m2	2,400	277,100	45,600	76,200	401,300
Valor Invers.		0.9	100.6	16.6	27.7	145.7
Total Valor Invers.		12.8	151.0	183.9	90.6	438.3

8.5.12

1.4. ADECUACION DE SUELOS PARA RIEGO.

Las inversiones se presentan en los Cuadros Nº 8.5.19. al 8.5.30. para los cinco Casos de Construcción de Obras. Cada alternativa se presenta desglosada, con las inversiones en las áreas que cuentan con riego en la actualidad, incluyendo el sector Changaral-Longuén 2), y las que deben realizarse en las áreas de nuevo riego, que llevan asociadas, como son Changaral-Longuén 1a y 1b.

Cuadro Nº 8.5.19.

Proyecto Itata

Inversiones de Puesta en Riego

En Sup.Secano a Regar en Predios Act.Regados

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

TOTAL AREA Caso 2: Los Monos+Emb

Años del Proy	Factor Incorp.	Invers P.Merc	Invers P.Soc
4	0.03	132	120
5	0.05	220	199
6	0.08	352	319
7	0.15	660	598
8	0.20	880	798
9	0.20	880	798
10	0.10	440	399
11	0.10	440	399
12	0.05	220	199
13	0.04	176	160

TOTAL	1.00	4,400	3,989

Año 6 corresponde al primer año func. obras

Cuadro Nº 8.5.20.

Proyecto Itata

Inversiones de Puesta en Riego en Ch-Longuén 1a

Superficie de Secano. Area de Nuevo Riego

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

TOTAL AREA Caso 2 : Los Monos+Emb

Años del Proy	Factor Incorp.	Invers P.Merc	Invers P.Soc
4	0.05	10	9
5	0.10	19	17
6	0.25	48	44
7	0.30	58	52
8	0.20	39	35
9	0.10	19	17
10	0.00	0	0
11	0.00	0	0
12	0.00	0	0

	1.00	193	175

Año 6 corresponde al primer año func. obras

8.5.13

Cuadro Nº 8.5.21.

Proyecto Itata

Inversiones en Puesta en Riego

En Sup.Secano a Regar en Predios Act.Regados

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

TOTAL AREA Caso 4 : Punilla+Emb

Años del Proy	Factor Incorp.	Invers P.Merc	Invers P.Soc
5	0.03	209	190
6	0.05	349	316
7	0.08	558	505
8	0.15	1,046	948
9	0.20	1,394	1,264
10	0.20	1,394	1,264
11	0.10	697	632
12	0.10	697	632
13	0.05	349	316
14	0.04	279	253
TOTAL	1.00	6,970	6,319

Año 7 corresponde al primer año func. obras

Cuadro Nº 8.5.22.

Proyecto Itata

Inversiones de Puesta en Riego en Ch-Longuen 1a

Superficie de Secano. Area de Nuevo Riego

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

TOTAL AREA Caso 2 : Punilla+Emb

Años del Proy	Factor Incorp.	Invers P.Merc	Invers P.Soc
5	0.05	10	9
6	0.10	19	17
7	0.25	48	44
8	0.30	58	52
9	0.20	39	35
10	0.10	19	17
11	0.00	0	0
12	0.00	0	0
13	0.00	0	0
	1.00	193	175

Año 1 corresponde al primer año func. obras

8.5.14

Cuadro N° 8.5.23.

Proyecto Itata

Inversiones en Puesta en Riego

En Sup.Secano a Regar en Predios Act.Regados

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

TOTAL AREA Alternativa: Bombeo solo

Años	Factor Incorp.	Invers P.Merc	Invers P.Soc
-2	0.03	33	30
-1	0.05	55	49
0	0.08	87	79
1	0.15	164	148
2	0.20	218	198
3	0.20	218	198
4	0.10	109	99
5	0.10	109	99
6	0.05	55	49
7	0.04	44	40
TOTAL	1.00	1,091	989

Año 1 corresponde al primer año func. obras

Cuadro N° 8.5.24.

Proyecto Itata

Inversiones de Puesta en Riego en CH-Lonquen la

Superficie de Secano. Area de Nuevo Riego

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

TOTAL AREA Alternativa: bombeo solo

Años	Factor Incorp.	Invers P.Merc	Invers P.Soc
-2	0.05	0	0
-1	0.10	0	0
0	0.25	0	0
1	0.30	0	0
2	0.20	0	0
3	0.10	0	0
4	0.00	0	0
5	0.00	0	0
6	0.00	0	0
	1.00	0	0

Año 1 corresponde al primer año func. obras

Nota: En esta alternativa, la sup. regada nueva en Ch-Lonquén la es cero.

8.5.15

Cuadro N° 8.5.25.

Proyecto Itata

Inversiones de Puesta en Riego

En Sup.Secano a Regar en Predios Act.Regados

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

TOTAL AREA Caso 5 : Los Monos+Emb+bomb

Años del Proy	Factor Incorp.	Invers P.Merc	Invers P.Soc
4	0.03	231	210
5	0.05	386	350
6	0.08	617	559
7	0.15	1,157	1,049
8	0.20	1,542	1,398
9	0.20	1,542	1,398
10	0.10	771	699
11	0.10	771	699
12	0.05	386	350
13	0.04	308	280
TOTAL		1.00	7,711
			6,991

Año 6 corresponde al primer año func. obras

Cuadro N° 8.5.26.

Proyecto Itata

Inversiones de Puesta en Riego en CH-Longuen la

Superficie de Secano. Area de Nuevo Riego

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

TOTAL AREA Caso 5 : Los monos+emb+bombeo

Años del Proy	Factor Incorp.	Invers P.Merc	Invers P.Soc
4	0.05	10	9
5	0.10	19	17
6	0.25	48	44
7	0.30	58	52
8	0.20	39	35
9	0.10	19	17
10	0.00	0	0
11	0.00	0	0
12	0.00	0	0
		1.00	193
			175

Año 6 corresponde al primer año func. obras

8.5.16

Cuadro Nº 8.5.27

Proyecto Itata

Inversiones de Puesta en Riego

En Sup.Secano a Regar en Predios Act.Regados

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

TOTAL AREA Caso 6 : Punilla+Emb+bomb

Años	Factor Incorp.	Invers P.Merc	Invers P.Soc
5	0.03	242	219
6	0.05	403	365
7	0.08	645	584
8	0.15	1,209	1,096
9	0.20	1,612	1,461
10	0.20	1,612	1,461
11	0.10	806	730
12	0.10	806	730
13	0.05	403	365
14	0.04	322	292
TOTAL	1.00	8,058	7,305

Año 7 corresponde al primer año func. obras

Cuadro Nº 8.5.28.

Proyecto Itata

Inversiones de Puesta en Riego en CH-Lonquen 1b

Superficie de Secano. Area de Nuevo Riego

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

TOTAL AREA Caso 6 : Punilla+emb+bombeo

Años del Proy	Factor Incorp.	Invers P.Merc	Invers P.Soc
5	0.05	31	28
6	0.10	61	55
7	0.25	153	139
8	0.30	184	166
9	0.20	123	111
10	0.10	61	55
11	0.00	0	0
12	0.00	0	0
13	0.00	0	0
	1.00	613	554

Año 7 corresponde al primer año func. obras

8.5.17

Cuadro N° 8.5.29.

Proyecto Itata

Inversiones en Puesta en Riego con Bombeo Aislado.

Superficie de Secano. Area de Nuevo Riego

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

TOTAL AREA Caso 6 : Adicional de Punilla + bombeo

Años del Proy	Factor Incorp.	Invers P.Merc	Invers P.Soc
5	0.05	31	28
6	0.10	61	55
7	0.25	153	139
8	0.30	184	166
9	0.20	123	111
10	0.10	61	55
11	0.00	0	0
12	0.00	0	0
13	0.00	0	0
	1.00	2,488	2,253

Cuadro N° 8.5.30.

Proyecto Itata

Inversiones en Puesta en Riego

Superficie de Secano en Predios de Secano

Valores en \$ por ha.

Sector Lonquen

	Cantidad por ha	Precio por ha	Costo P.Merc.	Costo P.Soc
Destr. hr	5	15000	75,000	67,500
Despedr.h	10	8000	80,000	64,000
Emparejam	250.00	400	100,000	90,000
Cercos m	90.10	55	4,956	3,964
Caminos m	90.10	95	8,560	8,132
Acequias	56.95	300	17,085	15,377
Puentes	0.28	11800	3,310	2,979
Sifones	3.70	2500	9,250	9,250
compuerta	0.13	75000	9,975	8,978

Para las áreas de nuevo riego, ubicados en los valles de Puyamávida y Andalién, las inversiones de puesta en riego son la que se presentan en los cuadros N° 8.5.31. al 8.5.34.

8.5.18

Cuadro N° 8.5.31.

Proyecto Itata

Inversiones en Puesta en Riego.

Superficie de Secano por Predios de Secano

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

TOTAL AREA Alternativa: Embalse Puyamávida

	Cantidad por ha	Costo P.Merc.	Costo P.Soc
Destr. hr Tract		63	57
Despedr.hr tract		67	54
Emparejam. m3		160	144
Cercos ml		8	6
Caminos ml		14	13
Acequias ml (1)		27	25
Puentes un		5	5
Sifones un		15	15
compuertas un		16	14
		245	222

Cuadro N° 8.5.32.

Proyecto Itata

Inversiones de Puesta en Riego

En Sup.Secano a Regar.

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

TOTAL AREA Alternativa: Puyamávida

Años	Factor Incorp.	Invers P.Merc	Invers P.Soc
0	0.20	49	44
1	0.60	147	133
2	0.20	49	44
TOTAL	1.00	245	222

8.5.19

Cuadro N° 8.5.33.

Proyecto Itata

Inversiones en Puesta en Riego.

Superficie de Secano por Predios de Secano

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

TOTAL AREA Alternativa: Andalién

	Cantidad por ha	Costo P.Merc.	Costo P.Soc
Destr. hr Tract		45	41
Despedr.hr tract		48	38
Emparejam. m3		120	108
Cercos ml		6	5
Caminos ml		10	10
Acequias ml (1)		21	18
Puentes un		4	4
Sifones un		11	11
compuertas un		12	11
		184	166

Cuadro N° 8.5.34.

Proyecto Itata

Inversiones de Puesta en Riego

En Sup.Secano a Regar.

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

TOTAL AREA Alternativa: Andalién

Años	Factor Incorp.	Invers P.Merc	Invers P.Soc
0	0.20	37	33
1	0.60	110	100
2	0.20	37	33
TOTAL	1.00	184	166

8.5.20

1.5. TECNIFICACIÓN DEL RIEGO.

Cuadro Nº 8.5.35.

Proyecto Itata

Inversiones en Riego Tecnificado

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

A Precios de Mercado Y Sociales

Caso 5 : Los Monos + Emb + Bombeo

Area Planific.	Sup Reg Tecnif.	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ñiquén	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ñuble	8,745	629.7	1,574.2	1,889.0	1,259.3	944.5
Cato	614	44.2	110.5	132.6	88.4	66.3
Chillan	1,792	129.0	322.5	387.0	258.0	193.5
Longuen	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tot.Area	11,151	802.9	2,007.2	2,408.7	1,605.8	1,204.3

Cuadro Nº 8.5.36.

Proyecto Itata

Inversiones en Riego Tecnificado

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

A Precios de Mercado Y Sociales

Caso 6 : Punilla + Emb + Bombeo

Area Planific.	Sup Reg Tecnif.	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11
Ñiquén	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ñuble	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cato	2,001	144.1	360.2	432.2	288.2	216.1
Chillan	1,937	139.5	348.6	418.4	278.9	209.2
Longuen	1,038	74.7	186.8	224.2	149.5	112.1
Tot.Area	4,976	358.3	895.7	1,074.8	716.5	537.4

Cuadro Nº 8.5.37.

Proyecto Itata

Inversiones en Riego Tecnificado

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

A Precios de Mercado Y Sociales

Alternativa: Bombeo solo

Area Planific.	Sup Reg Tecnif.	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ñiquén	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ñuble	4,510	324.7	811.8	974.2	649.4	487.1
Cato	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Chillan	189	13.6	34.0	40.7	27.2	20.4
Longuen	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tot.Area	4,699	338.3	845.8	1,014.9	676.6	507.5

8.5.21

Cuadro N° 8.5.38.

Proyecto Itata

Inversiones en Riego Tecnificado

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

A Precios de Mercado Y Sociales

Caso 6 : Bombeo Aislado

Area Planific.	Sup Reg Tecnif.	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11
Ñiquén	3	0.2	0.5	0.6	0.4	0.3
Ñuble	1,055	76.0	189.9	227.9	151.9	113.9
Cato	200	14.4	36.0	43.2	28.8	21.6
Chillan	332	23.9	59.8	71.7	47.8	35.9
Lonquen	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tot.Area	1,590	114.5	286.2	343.4	229.0	171.7

8.5.22

1.6. INVERSIONES EN ASISTENCIA TÉCNICA.

La transferencia tecnológica que se propone, corresponde al mismo esquema que está desarrollando Indap, en la actualidad. Los costos de esta transferencia serán los correspondientes a esos programas normales de Indap. Las inversiones en estos programas se presentan en el Cuadros N° 8.5.39. para la alternativa "Bombeo Solo", en el 8.5.40. para el resto de las alternativas y en el 8.5.41. para "Bombeo Aislado".

Cuadro N° 8.5.39.

Proyecto Itata

Costos Programa Capacitación

y Transferencia Tecnológica

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

Precios de Mercado y Sociales

Alternativa: Bombeo Solo

ccapacit.wk1

Items	Costos por Agricult.		Cantidad Agricult.		Costo Anual del Programa	
	U.F	\$			Año 1 al 4	Año 4 al 8
Transf.Te Básica	16	0.1332	7228	(1)	962.77	962.77
Transf.Te Integral	13	0.1083	2629	(2)	284.72	284.72
Estudios Mej. Riego	12	0.0999	1550	(3)	154.85	0.00
Cursos Ca en Riego	3	0.025	7790	(4)	194.75	0.00
Total Invers.					1,597.09	1,247.49

(1) Incluye todos los predios regados menores de 30ha (12HRB)

(2) Incluye todos los predios regados entre 5 y 30 ha.

(3) Incluye el 20% de los predios regados

(4) Incluye un trabajador por cada predio regado

8.5.23

Cuadro N° 8.5.40.

Proyecto Itata

Costos Programa Capacitación

y Transferencia Tecnológica

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

Precios de Mercado y Sociales

Alternativa: Todas menos bombeo solo

Items	Costos por Agricult.		Cantidad Agricult.		Costo Anual del Programa	
	U.F.	\$			Año 1 al 4	Año 3 al 8
Transf.Te Básica	16	0.1332	7329	(1)	976.22	976.22
Transf.Te Integral	13	0.1083	2730	(2)	295.66	295.66
Estudios Mej. Riego	12	0.0999	1570	(3)	156.84	0.00
Cursos Ca en Riego	3	0.025	7891	(4)	197.28	0.00
Total Invers.					1,626.00	1,271.88

(1) Incluye todos los predios regados menores de 30ha (12HRB)

(2) Incluye todos los predios regados entre 5 y 30 ha.

(3) Incluye el 20% de los predios regados

(4) Incluye un trabajador por cada predio regado

Cuadro N° 8.5.41.

Proyecto Itata

Costos Programa Capacitación

y Transferencia Tecnológica

Millones de Pesos (\$ Ene 1992)

Precios de Mercado y Sociales

Alternativa: Bombeo Aislado

Items	Costos por Agricult.		Cantidad Agricult.		Costo Anual del Programa	
	U.F.	\$			Año 1 al 4	Año 5 al 8
Transf.Tecn. Básica	16	0.1332	160		21.31	21.31
Transf.Tecn. Integral	13	0.1083	160		17.33	17.33
Estudios Mej. Riego	12	0.0999	160		15.98	0.00
Cursos Capac. en Riego	3	0.025	160		4.00	0.00
Total Invers.					58.62	38.64

2. PROGRAMAS DE INVERSIONES EN OBRAS CIVILES.

2.1. PRESUPUESTOS DE INVERSIÓN.

En el subcapítulo 8.4 de este Estudio, se determinaron los costos directos de las diferentes obras que constituyen los Casos que se evaluarán.

Los costos directos determinados corresponden a las partidas:

- Costos de terrenos, derechos, servidumbres e interferencias.
- Costos de obras civiles y montajes.

Con esta información se elaboró un presupuesto de inversiones para cada una de las obras que constituían los diferentes casos estudiados.

Los presupuestos de inversión se determinaron a partir de los costos directos de construcción de las obras. Estos presupuestos de inversión consultan los "costos de ingeniería e inspección de obras" y "costos de administración y gastos generales", que se calculan como un 12% y un 3% del costo directo de construcción respectivamente. Finalmente se incluyó un 5% de imprevistos determinado sobre la suma de los costos directos de construcción y de los de ingeniería y administración.

Los presupuestos de inversión calculados corresponden a las siguientes obras:

1. Embalse Punilla
2. Embalse Los Monos
3. Embalse Quilmo
4. Embalse Boyén
5. Embalse Changaral
6. Embalse Puyamávida
7. Embalse Andalién
8. Canales de trasvase para el Caso 3
9. Canales de trasvase para el Caso 5
10. Canales de trasvase para el Caso 6
11. Canal alimentador para los embalses Boyén y Quilmo
12. Canal Changaral
13. Canales asociados al embalse Puyamávida
14. Canales asociados al embalse Andalién
15. Bombeo mecánico para el Caso 4
16. Bombeo mecánico para el Caso 5
17. Bombeo mecánico para el Caso 6

Sobre la base de los presupuestos de inversión antes mencionados, que se incluyen en Anexo, se confeccionaron los presupuestos de inversión de los 5 Casos estudiados para el Sistema Itata y de

8.5.25

los Sistemas independientes correspondientes a los ríos Puyamávida y Andalién.

Análogamente para cada Caso estudiado se confeccionó su correspondiente presupuesto de operación anual.

A continuación se entregan los presupuestos de inversión y de operación anual de los Casos antes mencionados.

CASO 2: Sistema Los Monos, Changaral, Boyén y Quilmo sin Bombeo

1- PRESUPUESTO DE INVERSIONES

CASO 2: PRECIOS DE MERCADO		NIVEL DE REFERENCIA: ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5	
ITEM	TOTAL MONEDA NACIONAL (US\$)	TOTAL MONEDA EXTRANJERA (US\$)	INVERSION TOTAL (US\$)
1- EMBALSES			
LOS MONOS	76 688 254	42 674 218	119 362 472
QUILMO	7 500 264	3 507 674	11 007 938
BOYEN	9 404 352	4 864 822	14 269 174
CHANGARAL	10 631 918	1 487 962	12 119 880
SUB-TOTAL EMBALSES	104 224 788	52 534 676	156 759 464
2- CANALES DE TRASVASE			
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO	1 649 258	638 073	2 287 331
CHANGARAL	1 940 658	772 834	2 713 492
SUB-TOTAL CANALES DE TRASVASE	3 589 916	1 410 907	5 000 823
3- AMPLIACION DE LA RED EXISTENTE	3 258 083	1 396 322	4 654 405
4- DRENAJE	11 792 674	887 621	12 680 295
TOTAL	122 865 461	56 229 526	179 094 987

2- PRESUPUESTO DE OPERACION ANUAL

CASO 2: PRECIOS DE MERCADO		NIVEL DE REFERENCIA: ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5	
ITEM	TOTAL MONEDA NACIONAL (US\$)	TOTAL MONEDA EXTRANJERA (US\$)	INVERSION TOTAL (US\$)
1- EMBALSES			
LOS MONOS	72 096	0	72 096
QUILMO	24 032	0	24 032
BOYEN	24 032	0	24 032
CHANGARAL	24 032	0	24 032
SUB-TOTAL EMBALSES	144 192	0	144 192
2- CANALES DE TRASVASE			
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO	26 702	0	26 702
CHANGARAL	26 702	0	26 702
SUB-TOTAL CANALES DE TRASVASE	53 404	0	53 404
3- OPERACION DE LA AMPLIACION DE LA RED	105 116	0	105 116
TOTAL	302 712	0	302 712

CASO 3: Sistema Punilla, Changaral, Boyén y Quilmo sin Bombeo

1- PRESUPUESTO DE INVERSIONES

CASO 3: PRECIOS DE MERCADO		NIVEL DE REFERENCIA: ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5	
ITEM	TOTAL MONEDA NACIONAL (US\$)	TOTAL MONEDA EXTRANJERA (US\$)	INVERSION TOTAL (US\$)
1- EMBALSES			
PUNILLA	62 788 168	45 490 416	108 278 584
QUILMO	7 500 264	3 507 674	11 007 938
BOYEN	9 404 352	4 864 822	14 269 174
CHANGARAL	10 631 918	1 487 962	12 119 880
SUB- TOTAL EMBALSES	90 324 702	55 350 874	145 675 576
2- CANALES DE TRASVASE			
TRAMO ÑUBLE - CHILLAN	10 387 348	4 249 089	14 636 437
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO	1 649 258	638 073	2 287 331
CHANGARAL	1 940 658	772 834	2 713 492
SUB- TOTAL CANALES DE TRASVASE	13 977 264	5 659 996	19 637 260
3- AMPLIACION DE LA RED EXISTENTE	3 613 834	1 548 785	5 162 619
4- DRENAJE	13 845 114	1 042 105	14 887 219
TOTAL	121 760 914	63 601 760	185 362 674

2- PRESUPUESTO DE OPERACION ANUAL

CASO 3: PRECIOS DE MERCADO		NIVEL DE REFERENCIA: ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5	
ITEM	TOTAL MONEDA NACIONAL (US\$)	TOTAL MONEDA EXTRANJERA (US\$)	INVERSION TOTAL (US\$)
1- EMBALSES			
PUNILLA	72 096	0	72 096
QUILMO	24 032	0	24 032
BOYEN	24 032	0	24 032
CHANGARAL	24 032	0	24 032
SUB- TOTAL EMBALSES	144 192	0	144 192
2- CANALES DE TRASVASE			
TRAMO ÑUBLE - CHILLAN	77 437	0	77 437
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO	26 702	0	26 702
CHANGARAL	26 702	0	26 702
SUB- TOTAL CANALES DE TRASVASE	130 841	0	130 841
3- OPERACION DE LA AMPLIACION DE LA RED	274 470	0	274 470
TOTAL	549 503	0	549 503

CASO 4: Bombeo Solo

1- PRESUPUESTO DE INVERSIONES

CASO 4: PRECIOS DE MERCADO		NIVEL DE REFERENCIA: ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5	
ITEM	TOTAL MONEDA NACIONAL (US\$)	TOTAL MONEDA EXTRANJERA (US\$)	INVERSION TOTAL (US\$)
1- BOMBEO MECANICO	28 835 100	58 399 530	87 234 630
2- DRENAJE	8 511 971	640 686	9 152 657
TOTAL	37 347 071	59 040 216	96 387 287

2- PRESUPUESTO DE OPERACION ANUAL

CASO 4: PRECIOS DE MERCADO		NIVEL DE REFERENCIA: ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5	
ITEM	TOTAL MONEDA NACIONAL (US\$)	TOTAL MONEDA EXTRANJERA (US\$)	INVERSION TOTAL (US\$)
1- BOMBEO MECANICO	2 000 690	0	2 000 690
2- DRENAJE	0	0	0
TOTAL	2 000 690	0	2 000 690

CASO 5: Sistema Los Monos, Changaral, Boyén y Quilmo con Bombeo

1 – PRESUPUESTO DE INVERSIONES

CASO 5: PRECIOS DE MERCADO		NIVEL DE REFERENCIA: ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5	
ITEM	TOTAL MONEDA NACIONAL (US\$)	TOTAL MONEDA EXTRANJERA (US\$)	INVERSION TOTAL (US\$)
1 – EMBALSES			
LOS MONOS	76 688 254	42 674 218	119 362 472
QUILMO	7 500 264	3 507 674	11 007 938
BOYEN	9 404 352	4 864 822	14 269 174
CHANGARAL	10 631 918	1 487 962	12 119 880
SUB – TOTAL EMBALSES	104 224 788	52 534 676	156 759 464
2 – CANALES DE TRASVASE			
TRAMO ÑUBLE – CHILLAN	10 091 407	4 122 256	14 213 663
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO	1 649 258	638 073	2 287 331
CHANGARAL	1 940 658	772 834	2 713 492
SUB – TOTAL CANALES DE TRASVASE	13 681 323	5 533 163	19 214 486
3 – AMPLIACION DE LA RED EXISTENTE	3 553 797	1 523 056	5 076 853
4 – BOMBEO MECANICO	28 219 275	53 441 535	81 660 810
5 – DRENAJE	14 269 688	1 074 063	15 343 751
TOTAL	163 948 871	114 106 493	278 055 364

2 – PRESUPUESTO DE OPERACION ANUAL

CASO 5: PRECIOS DE MERCADO		NIVEL DE REFERENCIA: ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5	
ITEM	TOTAL MONEDA NACIONAL (US\$)	TOTAL MONEDA EXTRANJERA (US\$)	INVERSION TOTAL (US\$)
1 – EMBALSES			
LOS MONOS	72 096	0	72 096
QUILMO	24 032	0	24 032
BOYEN	24 032	0	24 032
CHANGARAL	24 032	0	24 032
SUB – TOTAL EMBALSES	144 192	0	144 192
2 – CANALES DE TRASVASE			
TRAMO ÑUBLE – CHILLAN	77 437	0	77 437
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO	26 702	0	26 702
CHANGARAL	26 702	0	26 702
SUB – TOTAL CANALES DE TRASVASE	130 841	0	130 841
3 – OPERACION DE LA AMPLIACION DE LA RED	333 452	0	333 452
4 – BOMBEO MECANICO	1 178 180	0	1 178 180
TOTAL	1 786 665	0	1 786 665

CASO 6: Sistema Punilla, Changaral, Boyén y Quilmo con Bombeo

1- PRESUPUESTO DE INVERSIONES

CASO 6: PRECIOS DE MERCADO		NIVEL DE REFERENCIA: ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5	
ITEM	TOTAL MONEDA NACIONAL (US\$)	TOTAL MONEDA EXTRANJERA (US\$)	INVERSION TOTAL (US\$)
1- EMBALSES			
PUNILLA	62 788 168	45 490 416	108 278 584
QUILMO	7 500 264	3 507 674	11 007 938
BOYEN	9 404 352	4 864 822	14 269 174
CHANGARAL	10 631 918	1 487 962	12 119 880
SUB-TOTAL EMBALSES	90 324 702	55 350 874	145 675 576
2- CANALES DE TRASVASE			
TRAMO ÑUBLE - CHILLAN	11 732 750	4 825 689	16 558 439
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO	1 649 258	638 073	2 287 331
CHANGARAL	1 940 658	772 834	2 713 492
SUB-TOTAL CANALES DE TRASVASE	15 322 666	6 236 596	21 559 262
3- AMPLIACION DE LA RED EXISTENTE	3 707 071	1 588 744	5 295 815
4- BOMBEO MECANICO			
BOMBEO COMPLEMENTARIO	12 244 050	22 942 500	35 186 550
BOMBEO AISLADO	11 381 895	22 835 334	34 217 229
5- DRENAJE	14 576 216	1 097 135	15 673 351
TOTAL	147 556 600	110 051 183	257 607 783

2- PRESUPUESTO DE OPERACION ANUAL

CASO 6: PRECIOS DE MERCADO		NIVEL DE REFERENCIA: ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5	
ITEM	TOTAL MONEDA NACIONAL (US\$)	TOTAL MONEDA EXTRANJERA (US\$)	INVERSION TOTAL (US\$)
1- EMBALSES			
PUNILLA	72 096	0	72 096
QUILMO	24 032	0	24 032
BOYEN	24 032	0	24 032
CHANGARAL	24 032	0	24 032
SUB-TOTAL EMBALSES	144 192	0	144 192
2- CANALES DE TRASVASE			
TRAMO ÑUBLE - CHILLAN	77 437	0	77 437
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO	26 702	0	26 702
CHANGARAL (C/ELEVACION)	26 702	0	26 702
SUB-TOTAL CANALES DE TRASVASE	130 841	0	130 841
3- OPERACION DE LA AMPLIACION DE LA RED	362 067	0	362 067
4- BOMBEO MECANICO			
BOMBEO COMPLEMENTARIO	853 550	0	853 550
BOMBEO AISLADO	1 456 880	0	1 456 880
TOTAL	2 947 530	0	2 947 530

2.2. FLUJOS DE INVERSIÓN EN OBRAS CIVILES.

Una vez definidos los presupuestos de inversiones y de operación anual de cada uno de los Casos, se determinaron los flujos de inversión, los que incluyen explícitamente todas las obras que integran cada Caso. Estos flujos están basados en los programas de estudio y construcción de cada una de las obras.

En el Sistema Itata se ha considerado que los embalses pequeños serán construidos en los últimos años de construcción de los embalses grandes (Punilla y Los Monos).

Los valores de los flujos de inversión se han dividido en flujo de Inversión Total, flujo de Inversión en Moneda Nacional y flujo de Inversión en Moneda Extranjera, expresados en dólares de enero de 1992, vale decir, con una tasa de cambio de 1 dólar igual a \$ 374,5.

A continuación se entregan los flujos de inversiones para cada uno de los Casos estudiados.

CASO 2: Embalses Los Monos, Changaral, Boyén y Quilmo sin Bombeo

FLUJO DE INVERSIONES													
ALTERNATIVA EMBALSE LOS MONOS SIN BOMBEO													
COSTO TOTAL (US\$)													
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992													
TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5													
ITEM	AÑOS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	35	36	TOTAL
1 - EMBALSES													
LOS MONOS	5 968 124	35 937 135	45 880 261	27 574 620	3 002 332								119 362 472
QUILMO	0	0	0	550 397	10 457 541								11 007 938
BOYEN	0	0	0	713 459	13 555 715								14 269 174
CHANGARAL	0	0	605 994	11 513 886	0								12 119 880
SUB - TOTAL EMBALSES	5 968 124	36 937 135	46 486 255	40 352 362	27 015 588								156 759 464
2 - CANALES DE TRASVASE													
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO			114 367	1 416 557	756 407								2 287 331
CHANGARAL			135 675	2 577 817	0								2 713 492
SUB - TOTAL CANALES DE TRASVASE			250 041	3 994 374	756 407								5 000 823
3 - AMPLIACION DE LA RED EXISTENTE				2 327 203	2 327 203								4 654 405
4 - DRENAJE						6 340 148	6 340 148						12 680 295
TOTAL	5 968 124	36 937 135	46 736 296	46 673 939	30 099 198	6 340 148	6 340 148						179 094 987

CASO 2: Embalses Los Monos, Changaral, Boyén y Quilmo sin Bombeo

FLUJO DE INVERSIONES ALTERNATIVA EMBALSE LOS MONOS SIN BOMBEO MONEDA NACIONAL (US\$)													
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5													
ITEM	ANOS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	35	36	TOTAL
1- EMBALSES													
LOS MONOS	5 968 124	24 647 747	27 327 684	16 585 400	2 159 299								76 688 254
QUILMO	0	0	0	550 397	6 949 867								7 500 264
BOYEN	0	0	0	713 459	8 690 893								9 404 352
CHANGARAL	0	0	605 994	10 025 924	0								10 631 918
SUB-TOTAL EMBALSES	5 968 124	24 647 747	27 933 678	27 875 179	17 800 060								104 224 788
2- CANALES DE TRASVASE													
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO			114 367	1 000 598	534 293								1 649 258
CHANGARAL			135 675	1 804 983	0								1 940 658
SUB-TOTAL CANALES DE TRASVASE			250 041	2 805 581	534 293								3 589 916
3- AMPLIACION DE LA RED EXISTENTE				1 629 042	1 629 042								3 258 083
4- DRENAJE						5 896 337	5 896 337						11 792 674
TOTAL	5 968 124	24 647 747	28 183 719	32 309 802	19 963 394	5 896 337	5 896 337						122 865 461

CASO 2: Embalses Los Monos, Changaral, Boyén y Quilmo sin Bombeo

FLUJO DE INVERSIONES													
ALTERNATIVA EMBALSE LOS MONOS SIN BOMBEO													
MONEDA EXTRANJERA (US\$)													
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992													
TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5													
ITEM	ANOS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	35	36	TOTAL
1- EMBALSES													
LOS MONOS		12 269 389	18 552 576	10 989 221	843 032								42 674 218
QUILMO		0	0	0	3 507 674								3 507 674
BOYEN		0	0	0	4 864 822								4 864 822
CHANGARAL		0	0	1 487 962	0								1 487 962
SUB-TOTAL EMBALSES		12 289 389	18 552 576	12 477 183	9 215 528								52 534 676
2- CANALES DE TRASVASE													
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO				415 959	222 114								638 073
CHANGARAL				772 834	0								772 834
SUB-TOTAL CANALES DE TRASVASE				1 188 793	222 114								1 410 907
3- AMPLIACION DE LA RED EXISTENTE				698 161	698 161								1 396 322
4- DRENAJE						443 811	443 811						887 621
TOTAL		12 289 389	18 552 576	14 364 137	10 135 803	443 811	443 811						56 229 526

CASO 3: Embalses Punilla, Changaral, Boyen y Quilmo sin Bombeo

FLUJO DE INVERSIONES PRECIOS DE MERCADO COSTO TOTAL (US\$)													
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5													
ITEM	ANOS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	35	36	TOTAL
1- EMBALSES													
PUNILLA	5 413 929	27 069 646	18 299 081	21 439 160	25 337 189	10 719 580							108 278 584
QUILMO	0	0	0	550 397	10 457 541	0							11 007 938
BOYEN	0	0	0	713 459	13 555 715	0							14 269 174
CHANGARAL	0	0	0	0	605 994	11 513 886							12 119 880
SUB-TOTAL EMBALSES	5 413 929	27 069 646	18 299 081	22 703 015	49 956 439	22 233 466							145 675 576
2- CANALES DE TRASVASE													
TRAMO ÑUBLE - CHILLAN			731 822	8 263 265	5 641 350	0							14 636 437
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO			114 367	1 416 773	756 192	0							2 287 331
CHANGARAL			0	0	135 675	2 577 817							2 713 492
SUB-TOTAL CANALES DE TRASVASE			846 188	9 680 038	6 533 217	2 577 817							19 637 260
3- AMPLIACION DE LA RED EXISTENTE					2 581 310	2 581 310							5 162 619
4- DRENAJE							7 443 610	7 443 610					14 887 219
TOTAL	5 413 929	27 069 646	19 145 269	32 383 053	59 070 965	27 392 593	7 443 610	7 443 610					185 362 674

CASO 3: Embalses Punilla, Changaral, Boyen y Quilmo sin Bombeo

FLUJO DE INVERSIONES PRECIOS DE MERCADO MONEDA NACIONAL (US\$)													
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5													
ITEM	AÑOS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	35	36	TOTAL
1- EMBALSES													
PUNILLA	5 413 929	15 098 484	10 206 575	11 957 999	14 132 181	5 979 000							62 788 168
QUILMO	0	0	0	550 397	6 949 867	0							7 500 264
BOYEN	0	0	0	713 459	8 690 893	0							9 404 352
CHANGARAL	0	0	0	0	605 994	10 025 924							10 631 918
SUB-TOTAL EMBALSES	5 413 929	15 098 484	10 206 575	13 221 855	30 378 935	16 004 924							90 324 702
2- CANALES DE TRASVASE													
TRAMO ÑUBLE - CHILLAN			731 822	5 738 107	3 917 419	0							10 387 348
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO			114 367	1 000 749	534 142	0							1 649 258
CHANGARAL			0	0	135 675	1 804 983							1 940 658
SUB-TOTAL CANALES DE TRASVASE			846 188	6 738 856	4 587 236	1 804 983							13 977 264
3- AMPLIACION DE LA RED EXISTENTE					1 806 917	1 806 917							3 613 834
4- DRENAJE							6 922 557	6 922 557					13 845 114
TOTAL	5 413 929	15 098 484	11 052 764	19 960 711	36 773 088	19 616 824	6 922 557	6 922 557					121 760 914

CASO 3: Embalses Punilla, Changaral, Boyen y Quilmo sin Bombeo

FLUJO DE INVERSIONES PRECIOS DE MERCADO MONEDA EXTRANJERA (US\$)													
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5													
ITEM	AÑOS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	35	36	TOTAL
1- EMBALSES													
PUNILLA		11 971 152	8 092 506	9 481 160	11 205 008	4 740 580							45 490 416
QUILMO		0	0	0	3 507 674	0							3 507 674
BOYEN		0	0	0	4 864 822	0							4 864 822
CHANGARAL		0	0	0	0	1 487 952							1 487 952
SUB-TOTAL EMBALSES		11 971 152	8 092 506	9 481 160	19 577 504	6 228 542							55 350 874
2- CANALES DE TRASVASE													
TRAMO ÑUBLE - CHILLAN				2 525 158	1 723 931	0							4 249 089
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO				416 024	222 049	0							638 073
CHANGARAL				0	0	772 834							772 834
SUB-TOTAL CANALES DE TRASVASE				2 941 181	1 945 981	772 834							5 659 996
3- AMPLIACION DE LA RED EXISTENTE					774 393	774 393							1 548 785
4- DRENAJE							521 053	521 053					1 042 105
TOTAL		11 971 152	8 092 506	12 422 342	22 297 877	7 775 769	521 053	521 053					63 601 760

CASO 4: Bombeo Solo

FLUJO DE INVERSIONES PRECIOS DE MERCADO COSTO TOTAL (US\$)													
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5													
ITEM	AÑOS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	16	17	18
1- BOMBEO MECANICO	1 441 755	2 883 510	4 325 265	5 767 020	7 208 775	7 208 775	10 813 163	10 813 163	10 813 163	10 813 163	216 384	432 768	649 152
2- DRENAJE	4 576 329	4 576 329											
TOTAL	6 018 084	7 459 839	4 325 265	5 767 020	7 208 775	7 208 775	10 813 163	10 813 163	10 813 163	10 813 163	216 384	432 768	649 152

CASO 4: Bombeo Solo

FLUJO DE INVERSIONES														
PRECIOS DE MERCADO														
COSTO TOTAL (US\$)														
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992														
TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5														
ITEM	AÑOS													
	19	20	21	22	23	24	25	31	32	33	34	35	36	TOTAL
1 - BOMBEO MECANICO	865 536	1 081 920	1 081 920	1 622 880	1 622 880	1 622 880	1 622 880	216 384	432 768	649 152	865 536	1 081 920	1 081 920	87 234 630
2 - DRENAJE														9 152 657
TOTAL	865 536	1 081 920	1 081 920	1 622 880	1 622 880	1 622 880	1 622 880	216 384	432 768	649 152	865 536	1 081 920	1 081 920	96 387 287

CASO 4: Bombeo Solo

FLUJO DE INVERSIONES													
PRECIOS DE MERCADO													
MONEDA NACIONAL (US\$)													
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992													
TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374.5													
ITEM	AÑOS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	16	17	18
1 – BOMBEO MECANICO	576 702	1 153 404	1 730 106	2 306 808	2 883 510	2 883 510	4 325 265	4 325 265	4 325 265	4 325 265			
2 – DRENAJE	4 255 986	4 255 986											
TOTAL	4 832 688	5 409 390	1 730 106	2 306 808	2 883 510	2 883 510	4 325 265	4 325 265	4 325 265	4 325 265			

CASO 4: Bombeo Solo

[illegible]

CASO 4: Bombeo Solo

FLUJO DE INVERSIONES													
PRECIOS DE MERCADO													
MONEDA EXTRANJERA (US\$)													
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992													
TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5													
ITEM	AÑOS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	16	17	18
1 - BOMBEO MECANICO	865 053	1 730 106	2 595 159	3 460 212	4 325 265	4 325 265	6 487 898	6 487 898	6 487 898	6 487 898	216 384	432 768	649 152
2 - DRENAJE	320 343	320 343											
TOTAL	1 185 396	2 050 449	2 595 159	3 460 212	4 325 265	4 325 265	6 487 898	6 487 898	6 487 898	6 487 898	216 384	432 768	649 152

CASO 4: Bombeo Solo

FLUJO DE INVERSIONES PRECIOS DE MERCADO MONEDA EXTRANJERA (US\$)														
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5														
ITEM	AÑOS													
	19	20	21	22	23	24	25	31	32	33	34	35	36	TOTAL
1- BOMBEO MECANICO	865 536	1 081 920	1 081 920	1 622 880	1 622 880	1 622 880	1 622 880	216 384	432 768	649 152	865 536	1 081 920	1 081 920	58 399 530
2- DRENAJE														640 686
TOTAL	865 536	1 081 920	1 081 920	1 622 880	1 622 880	1 622 880	1 622 880	216 384	432 768	649 152	865 536	1 081 920	1 081 920	59 040 216

CASO 5: Embalses Los Monos, Changaral, Boyén y Quilmo con Bombeo

FLUJO DE INVERSIONES PRECIOS DE MERCADO COSTO TOTAL (US\$)										
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5										
ITEM	ANOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1- EMBALSES										
LOS MONOS	5 968 124	36 937 136	45 880 261	27 574 620	3 002 332					
QUILMO	0	0	0	550 397	10 457 541					
BOYEN	0	0	0	713 459	13 555 715					
CHANGARAL	0	0	605 994	11 513 886	0					
SUB-TOTAL EMBALSES	5 968 124	36 937 136	46 486 255	40 352 362	27 015 588					
2- CANALES DE TRASVASE										
TRAMO ÑUBLE -- CHILLAN			710 683	8 020 770	5 482 210					
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO			114 367	1 416 773	756 192					
CHANGARAL			135 675	2 577 817	0					
SUB-TOTAL CANALES DE TRASVASE			960 724	12 015 360	6 238 401					
3- AMPLIACIÓN DE LA RED EXISTENTE				2 538 427	2 538 427					
4- BOMBEO MECANICO						3 527 711	7 055 423	14 110 845	21 166 268	24 693 979
5- DRENAJE						7 671 876	7 671 876			
TOTAL	5 968 124	36 937 136	47 446 979	54 906 149	35 792 416	11 199 587	14 727 298	14 110 845	21 166 268	24 693 979

CASO 5: Embalses Los Monos, Changaral,

FLUJO DE INVERSIONES PRECIOS DE MERCADO COSTO TOTAL (US\$)							
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5							
ITEM	ANOS						TOTAL
	21	22	23	24	25	36	
1- EMBALSES							
LOS MONOS							119 362 472
QUILMO							11 007 938
BOYEN							14 269 174
CHANGARAL							12 119 880
SUB-TOTAL EMBALSES							156 759 464
2- CANALES DE TRASVASE							
TRAMO ÑUBLE - CHILLAN							14 213 663
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO							2 287 331
CHANGARAL							2 713 492
SUB-TOTAL CANALES DE TRASVASE							19 214 486
3- AMPLIACION DE LA RED EXISTENTE							5 076 853
4- BOMBEO MECANICO	528 885	1 057 770	2 115 540	3 173 310	3 702 195	528 885	81 660 810
5- DRENAJE							15 343 751
TOTAL	528 885	1 057 770	2 115 540	3 173 310	3 702 195	528 885	278 055 364

CASO 5: Embalses Los Monos, Changaral, Boyén y Quilmo con Bombeo

FLUJO DE INVERSIONES PRECIOS DE MERCADO MONEDA NACIONAL (US\$)										
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5										
ITEM	ANOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 – EMBALSES										
LOS MONOS	5 968 124	24 647 747	27 327 684	16 585 400	2 159 299					
QUILMO	0	0	0	550 397	6 949 867					
BOYEN	0	0	0	713 459	8 690 893					
CHANGARAL	0	0	605 994	10 025 924	0					
SUB – TOTAL EMBALSES	5 968 124	24 647 747	27 933 678	27 875 179	17 800 060					
2 – CANALES DE TRASVASE										
TRAMO ÑUBLE – CHILLAN			710 683	5 572 150	3 808 574					
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO			114 367	1 000 749	534 142					
CHANGARAL			135 675	1 804 983	0					
SUB – TOTAL CANALES DE TRASVASE			960 724	8 377 883	4 342 716					
3 – AMPLIACION DE LA RED EXISTENTE				1 776 899	1 776 899					
4 – BOMBEO MECANICO						1 410 964	2 821 928	5 643 855	8 465 783	9 876 746
5 – DRENAJE						7 134 844	7 134 844			
TOTAL	5 968 124	24 647 747	28 894 402	38 029 961	23 919 674	8 545 808	9 956 772	5 643 855	8 465 783	9 876 746

CASO 5: Embalses Los Monos, Changaral,

FLUJO DE INVERSIONES PRECIOS DE MERCADO MONEDA NACIONAL (US\$)							
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5							
ITEM	ANOS						TOTAL
	21	22	23	24	25	36	
1- EMBALSES							
LOS MONOS							76 688 254
QUILMO							7 500 264
BOYEN							9 404 352
CHANGARAL							10 631 918
SUB-TOTAL EMBALSES							104 224 788
2- CANALES DE TRASVASE							
TRAMO ÑUBLE - CHILLAN							10 091 407
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO							1 649 258
CHANGARAL							1 940 658
SUB-TOTAL CANALES DE TRASVASE							13 681 323
3- AMPLIACION DE LA RED EXISTENTE							3 553 797
4- BOMBEO MECANICO							28 219 275
5- DRENAJE							14 269 688
TOTAL							163 948 871

CASO 5: Embalses Los Monos, Changaral, Boyén y Quilmo con Bombeo

FLUJO DE INVERSIONES PRECIOS DE MERCADO MONEDA EXTRANJERA (US\$)										
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5										
ITEM	ANOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1- EMBALSES										
LOS MONOS		12 289 389	18 552 576	10 989 221	843 032					
QUILMO		0	0	0	3 507 674					
BOYEN		0	0	0	4 864 822					
CHANGARAL		0	0	1 487 962	0					
SUB-TOTAL EMBALSES		12 289 389	18 552 576	12 477 183	9 215 528					
2- CANALES DE TRASVASE										
TRAMO ÑUBLE - CHILLAN				2 448 620	1 673 636					
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO				416 024	222 049					
CHANGARAL				772 834	0					
SUB-TOTAL CANALES DE TRASVASE				3 637 478	1 895 685					
3- AMPLIACION DE LA RED EXISTENTE				761 528	761 528					
4- BOMBEO MECANICO						2 116 748	4 233 495	8 466 990	12 700 485	14 817 233
5- DRENAJE						537 032	537 032			
TOTAL		12 289 389	18 552 576	16 876 188	11 872 742	2 653 779	4 770 527	8 466 990	12 700 485	14 817 233

CASO 5: Embalses Los Monos, Changaral,

FLUJO DE INVERSIONES PRECIOS DE MERCADO MONEDA EXTRANJERA (US\$)							
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5							
ITEM	ANOS						TOTAL
	21	22	23	24	25	36	
1- EMBALSES							
LOS MONOS							42 674 218
QUILMO							3 507 674
BOYEN							4 864 822
CHANGARAL							1 487 962
SUB-TOTAL EMBALSES							52 534 676
2- CANALES DE TRASVASE							
TRAMO ÑUBLE - CHILLAN							4 122 256
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO							638 073
CHANGARAL							772 834
SUB-TOTAL CANALES DE TRASVASE							5 533 163
3- AMPLIACION DE LA RED EXISTENTE							1 523 056
4- BOMBEO MECANICO	528 885	1 057 770	2 115 540	3 173 310	3 702 195	528 885	53 441 535
5- DRENAJE							1 074 063
TOTAL	528 885	1 057 770	2 115 540	3 173 310	3 702 195	528 885	114 106 493

CASO 6: Embalses Punilla, Changaral, Boyén y Quilmo con Bombeo.

FLUJO DE INVERSIONES PRECIOS DE MERCADO COSTO TOTAL (US\$)												
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5												
ITEM	ANOS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	19
1- EMBALSES												
PUNILLA	5 413 929	27 069 646	18 299 081	21 439 159	25 337 189	10 719 580						
QUILMO	0	0	0	550 397	10 457 541	0						
BOYEN	0	0	0	713 459	13 555 715	0						
CHANGARAL	0	0	0	0	605 994	11 513 886						
SUB-TOTAL EMBALSES	5 413 929	27 069 646	18 299 081	22 703 015	49 956 439	22 233 466						
2- CANALES DE TRASVASE												
TRAMO ÑUBLE - CHILLAN	0	0	827 922	9 114 388	6 616 129	0						
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO	0	0	114 367	1 416 773	756 192	0						
CHANGARAL	0	0	0	0	135 675	2 577 817						
SUB-TOTAL CANALES DE TRASVASE	0	0	942 289	10 531 161	7 507 995	2 577 817						
3- AMPLIACION DE LA RED EXISTENTE	0	0	0	0	2 647 908	2 647 908						
4- BOMBEO MECANICO												
BOMBEO COMPLEMENTARIO							1 529 903	3 059 805	6 119 610	9 179 415	10 709 318	
BOMBEO AISLADO				1 422 737	2 845 474	5 690 948	8 536 421	9 959 158				213 426
SUB-TOTAL BOMBEO MECANICO				1 422 737	2 845 474	5 690 948	10 066 324	13 018 963	6 119 610	9 179 415	10 709 318	213 426
5- DRENAJE							7 836 676	7 836 676				
TOTAL	5 413 929	27 069 646	19 241 370	34 656 912	62 957 816	33 150 138	17 902 999	20 855 639	6 119 610	9 179 415	10 709 318	213 426

CASO 6: Embalses Punilla, Changaral,

FLUJO DE INVERSIONES PRECIOS DE MERCADO COSTO TOTAL (US\$)											
ITEM	20	21	22	23	24	25	26	34	35	36	TOTAL
1- EMBALSES											
PUNILLA											108 278 584
QUILMO											11 007 938
BOYEN											14 269 174
CHANGARAL											12 119 880
SUB-TOTAL EMBALSES											145 675 576
2- CANALES DE TRASVASE											
TRAMO ÑUBLE - CHILLAN											16 558 439
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO											2 287 331
CHANGARAL											2 713 492
SUB-TOTAL CANALES DE TRASVASE											21 559 262
3- AMPLIACION DE LA RED EXISTENTE											5 295 815
4- BOMBEO MECANICO											
BOMBEO COMPLEMENTARIO			229 425	458 850	917 700	1 376 550	1 605 975				35 186 550
BOMBEO AISLADO	426 851	853 703	1 280 554	1 493 979				213 426	426 851	853 703	34 217 229
SUB-TOTAL BOMBEO MECANICO	426 851	853 703	1 509 979	1 952 829	917 700	1 376 550	1 605 975	213 426	426 851	853 703	69 403 779
5- DRENAJE											15 673 351
TOTAL	426 851	853 703	1 509 979	1 952 829	917 700	1 376 550	1 605 975	213 426	426 851	853 703	257 607 784

CASO 6: Embalses Punilla, Changaral, Boyén y Quilmo con Bombeo.

FLUJO DE INVERSIONES PRECIOS DE MERCADO MONEDA NACIONAL (US\$)												
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5												
ITEM	ANOS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	19
1- EMBALSES												
PUNILLA	5 413 929	15 098 484	10 206 575	11 957 999	14 132 181	5 979 000						
QUILMO	0	0	0	550 397	6 949 867	0						
BOYEN	0	0	0	713 459	8 690 893	0						
CHANGARAL	0	0	0	0	605 994	10 025 924						
SUB-TOTAL EMBALSES	5 413 929	15 098 484	10 206 575	13 221 855	30 378 935	16 004 924						
2- CANALES DE TRASVASE												
TRAMO ÑUBLE - CHILLAN			827 922	6 318 345	4 586 483	0						
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO			114 367	1 000 749	534 142	0						
CHANGARAL			0	0	135 675	1 804 983						
SUB-TOTAL CANALES DE TRASVASE			942 289	7 319 094	5 256 300	1 804 983						
3- AMPLIACION DE LA RED EXISTENTE					1 853 536	1 853 536						
4- BOMBEO MECANICO												
BOMBEO COMPLEMENTARIO							612 203	1 224 405	2 448 810	3 673 215	4 285 418	
BOMBEO AISLADO				569 095	1 138 190	2 276 379	3 414 569	3 983 663				
SUB-TOTAL BOMBEO MECANICO				569 095	1 138 190	2 276 379	4 026 771	5 208 068	2 448 810	3 673 215	4 285 418	
5- DRENAJE							7 288 108	7 288 108				
TOTAL	5 413 929	15 098 484	11 148 864	21 110 044	38 626 960	21 939 822	11 314 879	12 496 176	2 448 810	3 673 215	4 285 418	

CASO 6: Embalses Punilla, Changaral,

[illegible]

CASO 6: Embalses Punilla, Changaral, Boyén y Quilmo con Bombeo.

FLUJO DE INVERSIONES PRECIOS DE MERCADO MONEDA EXTRANJERA (US\$)												
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5												
ITEM	AÑOS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	19
1- EMBALSES												
PUNILLA		11 971 162	8 092 506	9 481 160	11 205 008	4 740 580						
QUILMO		0	0	0	3 507 674	0						
BOYEN		0	0	0	4 864 822	0						
CHANGARAL		0	0	0	0	1 487 962						
SUB-TOTAL EMBALSES		11 971 162	8 092 506	9 481 160	19 577 504	6 228 542						
2- CANALES DE TRASVASE												
TRAMO ÑUBLE - CHILLAN				2 796 043	2 029 646	0						
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO				416 024	222 049	0						
CHANGARAL				0	0	772 834						
SUB-TOTAL CANALES DE TRASVASE				3 212 067	2 251 695	772 834						
3- AMPLIACION DE LA RED EXISTENTE					794 372	794 372						
4- BOMBEO MECANICO												
BOMBEO COMPLEMENTARIO							917 700	1 835 400	3 670 800	5 506 200	6 423 900	
BOMBEO AISLADO				853 642	1 707 284	3 414 569	5 121 853	5 975 495				213 426
SUB-TOTAL BOMBEO MECANICO				853 642	1 707 284	3 414 569	6 039 553	7 810 895	3 670 800	5 506 200	6 423 900	213 426
5- DRENAJE							548 568	548 568				
TOTAL		11 971 162	8 092 506	13 546 869	24 330 856	11 210 317	6 588 120	8 359 462	3 670 800	5 506 200	6 423 900	213 426

CASO 6: Embalses Punilla, Changaral,

FLUJO DE INVERSIONES PRECIOS DE MERCADO MONEDA EXTRANJERA (US\$)											
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992 TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5											
ITEM	ANOS										
	20	21	22	23	24	25	26	34	35	36	TOTAL
1- EMBALSES											
PUNILLA											45 490 416
QUILMO											3 507 674
BOYEN											4 864 822
CHANGARAL											1 487 962
SUB-TOTAL EMBALSES											55 350 874
2- CANALES DE TRASVASE											
TRAMO ÑUBLE - CHILLAN											4 825 689
ALIMENTADOR EMB. BOYEN Y QUILMO											638 073
CHANGARAL											772 834
SUB-TOTAL CANALES DE TRASVASE											6 236 596
3- AMPLIACION DE LA RED EXISTENTE											1 588 744
4- BOMBEO MECANICO											
BOMBEO COMPLEMENTARIO			229 425	458 850	917 700	1 376 550	1 605 975				22 942 500
BOMBEO AISLADO	426 851	853 703	1 280 554	1 493 979				213 426	426 851	853 703	22 835 334
SUB-TOTAL BOMBEO MECANICO	426 851	853 703	1 509 979	1 952 829	917 700	1 376 550	1 605 975	213 426	426 851	853 703	45 777 834
5- DRENAJE											1 097 135
TOTAL	426 851	853 703	1 509 979	1 952 829	917 700	1 376 550	1 605 975	213 426	426 851	853 703	110 051 183

CASO 4: Bombeo Solo

FLUJO DE COSTOS DE OPERACION Y MANTENCION DEL BOMBEO											
PRECIOS DE MERCADO											
MONEDA NACIONAL (US\$)											
NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992											
TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5											
ITEM	ANOS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	36
1 – BOMBEO MECANICO	40 014	120 041	240 083	400 138	600 207	800 276	1 100 380	1 400 483	1 700 587	2 000 690	2 000 690
TOTAL	40 014	120 041	240 083	400 138	600 207	800 276	1 100 380	1 400 483	1 700 587	2 000 690	2 000 690

CASO 5: Embalse Los Monos y Bombeo

FLUJO DE COSTOS DE OPERACION Y MANTENCION DEL BOMBEO							
PRECIOS DE MERCADO							
MONEDA NACIONAL (US\$)				NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992			
				TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5			
ITEM	AÑOS						
	6	7	8	9	10	11	36
1 – BOMBEO MECANICO	58 909	176 727	412 363	765 817	1 178 180	1 178 180	1 178 180
TOTAL	58 909	176 727	412 363	765 817	1 178 180	1 178 180	1 178 180

CASO 6: Embalse Punilla y Bombeo

FLUJO DE COSTOS DE OPERACION Y MANTENCION DEL BOMBEO

PRECIOS DE MERCADO

MONEDA NACIONAL (US\$)

NIVEL DE PRECIOS : ENERO 1992

TASA DE CAMBIO: 1 US\$ = \$ 374,5

ITEM	ANOS									
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	36
1- BOMBEO MECANICO				42 678	128 033	298 743	554 808	853 550	853 550	853 550
BOMBEO COMPLEMENTARIO				946 972	1 456 880	1 456 880	1 456 880	1 456 880	1 456 880	1 456 880
BOMBEO AISLADO	72 844	218 532	509 908							
TOTAL	72 844	218 532	509 908	989 650	1 584 913	1 755 623	2 011 688	2 310 430	2 310 430	2 310 430

8.6.1

8.6 PROGRAMAS DE FINANCIAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE RIEGO.

El programa de financiamiento del Proyecto Itata, se divide en un programa de financiamiento de obras y un programa de financiamiento de la puesta en riego del sistema agrícola.

El financiamiento agrícola está detallado en el subcapítulo 9.5 de la Evaluación Económica titulado Recuperación de Costos.

En este subcapítulo 8.6 se entregará la visión del Consultor de cómo debería desarrollarse un programa de financiamiento correspondiente a las obras civiles del proyecto.

Debido a que este proyecto compromete una vasta zona de la VIII Región del país, se supone que el Estado así como ha propiciado el estudio de este proyecto, también apoyaría las gestiones necesarias para obtener los créditos de organismos internacionales de fomento al desarrollo de los países, tales como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial (BIRD).

Este apoyo del Estado estaría basado en los buenos resultados de la evaluación de este proyecto Itata ya que cuenta con los requisitos técnicos y económicos que permiten postular a un crédito de estas instituciones internacionales.

9. EVALUACIÓN ECONÓMICA PRIVADA Y SOCIAL

9.1. EVALUACIÓN DE LOS BENEFICIOS DEL PROYECTO

1. INTRODUCCIÓN.-

El objetivo de este capítulo es determinar la rentabilidad de las inversiones que se deberían realizar en las diferentes alternativas de obras hidráulicas que se han propuesto como solución para el aprovechamiento integral de los recursos naturales agrícolas del área del proyecto.

Los parámetros que aquí se determinan, permiten establecer cual de la opciones proyectadas es la que maximiza los beneficios, privados y sociales, y además, posibilita a la autoridades de la nación, compararla con otros proyectos de inversión, a nivel nacional, ya sea de riego, o de otra naturaleza, para la toma de decision en su implementación.

La evaluación se realiza a precios de mercado y sociales. Para el primer caso se han considerado los precios de mercado, según la metodología indicada en el numeral 8.4. Análisis de Mercados, Comercialización y Precios. Para la evaluación social se han seguido la pautas de Mideplan para transformar los precios de mercado de los factores productivos y servicios, a precios sociales.

Los Coeficientes de ajustes son:

Mano de Obra calificada	1,00
Mano de Obra semi-especializada	0,73
Mano de Obra no calificada	0,66
Tasa de Cambio	12,0
Tasa Social de Descuento (%)	12,0
Impuestos y Gravámenes	0,0

Los beneficios netos que se producen en el sector agrícola del área del proyecto, tanto actuales como futuro, se han establecido desde la unidad básica, como es el Predio Tipo, expandiendo sus resultados por integración, a los estratos, Areas de Planificación y para el Total del Area del Proyecto.

En forma adicional, se ha considerado las fluctuaciones de los ingresos netos, en el tiempo, asociada a la variable hidrológica. Este factor se consideró para ambas situaciones, actual y futura, de acuerdo a la metodología explicitada en los capítulos 3 y 4, Situación Actual y Desarrollo Agropecuario, respectivamente.

9.1.2

Resumidamente, se consideran reducciones en los ingresos netos en los años hidrológicos que presentan déficit de agua, con respecto a un año base, y a un aumento de la superficie sembrada, en años hidrológicamente húmedos.

2. ALTERNATIVAS DE DESARROLLO.

Las alternativas de desarrollo agropecuario futuro, están asociadas con las cinco Sistemas de Embalses para el Area del Proyecto. Además, se ha evaluado el desarrollo del riego en dos áreas adicionales e independientes de la anterior, actualmente de secano, que podrían incorporarse al riego con los embalses Puyamávida y Andalién, el primero de ellos ubicado en el sector cordillera de la costa, en el estero Puyamávida, afluente del río Lonquén y, el segundo, en un interfluvios costero vecino a la ciudad de Concepción.

Los cinco casos analizados son:

- 1.- Caso 2 : Sistema de Embalses, Los Monos - Quilmo - Boyén - Changaral
- 2.- Caso 3 : Sistema de Embalses, Punilla - Quilmo - Boyén - Changaral
- 3.- Caso 4 : Sistema Hidrológico Actual más Bombeo
- 4.- Caso 5 : Sistema de Embalses, Los Monos - Quilmo - Boyén - Changaral + Bombeo
- 5.- Caso 6 : Sistema de Embalses, Punilla - Quilmo - Boyén - Changaral + Bombeo

El Caso 1 incluye un análisis de la Situación Actual.

Cada una de estas opciones está asociada a una superficie de riego, con 85% de seguridad, áreas que fueron determinadas mediante la utilización del Modelo de Simulación Operacional del Sistema Itata.

A las superficies regadas, de cada caso, se le asignó un uso futuro, de acuerdo a la aptitud de los suelos, condiciones climáticas, tipo de agricultores, y posibilidades de mercado.

Los beneficios comenzarán a percibirse desde el primer año de la puesta en marcha de las obras. Sin embargo, el tiempo que demorará la construcción del embalse Punilla es de seis años y cinco años el embalse Los Monos. En consecuencia, los beneficios se iniciarán en el año 6 del Proyecto, para los Casos 2 y 5, que incluyen el embalse Los Monos, y en el año 7 del Proyecto para los Casos 3 y 6, que consideran al embalse Punilla.

El Caso 4, Sistema Hidrológico Actual complementado con bombeo desde el acuífero, en cambio, puede implementarse y recibir beneficios desde el año 1 del Proyecto.

9.1.3

Como se explicitó en el capítulo 4, Desarrollo Agropecuario, la tasa de incorporación de los Beneficios, para los cuatro Casos con embalses (casos 2, 3, 5 y 6) es conservadora y demora un período de diez años.

La incorporación de nuevas superficies para los cultivos anuales y praderas artificiales, comienza con una incorporación de nueva superficie regada, "función escalón" de tipo discreto, equivalente al 15% del incremento de superficie futura, desde el primer año de la puesta en servicio de los embalses (año 6 para Los Monos y año 7 para Punilla). Sin embargo, los incrementos de los beneficios, en los años siguientes es muy moderado, considerando que los agricultores demorarán en internalizar las nuevas técnicas agrícolas y/o cultivos más intensivos, de modo que la estabilización de los ingresos netos que generan los proyectos, se alcanza sólo a contar del año 15 del Proyecto, para el embalse Los Monos, y en el año 16 del Proyecto, en el caso de Punilla.

El porcentaje de incorporación de las superficies, dedicadas a cultivos y praderas, a incorporar al riego en el futuro, acumulados, para los casos con embalse son:

Años desde Puesta en Marcha	% de Sup Incorporda Acumulada

(Sit.Actual)	0

1	15
2	16
3	18
4	22
5	30
6	41
7	55
8	74
9	88
10	100

Para el caso del rubro frutales, el período de plantación se proyectó en cinco años, con una tasa anual variable y que sigue la siguiente proporción:

9.1.4

Años desde Puesta en Marcha	% de Sup Incorporada Acumulada

(Sit.Actual)	0

1	10
2	35
3	65
4	85
5	100

La alternativa de Desarrollo denominado Caso 4 Bombeo Solo, basado sólo en la situación hidrológica actual más el aprovechamiento del acuífero, mediante la construcción de pozos, se había planteado, en una primera etapa del estudio, en igualdad de condiciones con las alternativas que consideran la construcción de embalses, ya sea complementadas con pozos, o sin ellos.

En el Caso 4 Bombeo Solo, el desarrollo agrícola se alcanzaría con el aumento de la seguridad de riego de la superficie regada actual, hasta el 85% y, la incorporación de alrededor de 10 mil hectáreas adicionales, mediante la construcción de pozos. La construcción de los pozos se realizaría en un plazo de cinco años, a lo que había que sumarle el cambio tecnológico de las áreas deficientemente regadas en la actualidad. Bajo estas circunstancias, la madurez de las inversiones se lograría, también, en diez años.

Sin embargo, se llegó a la convicción que este ritmo de incorporación de áreas al riego seguro, exclusivamente mediante la construcción de pozos era poco realista, porque ella depende más de decisiones individuales de los agricultores de la zona que de la acción impulsora del Estado, como ocurriría con las alternativas que incluyen la construcción de embalses.

En consecuencia, para el Caso 4 Bombeo Solo se ha modificado el ritmo de construcción de pozos, lo que se ha aumentado desde cinco a diez años. La plantación de los frutales se ha proyectado en igual plazo y casi con el mismo ritmo del de las bombas. Consistentemente con lo anterior, el tiempo en que se llega a la madurez de la inversión cambió desde los diez hasta los veinte años, manteniendose igual el resto de la metodología, para considerar la transición de los Ingresos Netos entre la Situación Actual y la Situación Futura, o "Con Proyecto".

La incorporación de los pozos y áreas de riego, para el Caso 4 quedó de la siguiente forma:

9.1.5

Año del Proy.	Incorporación % Pozos Anuales	Incorporación % Pozos Acumulad.	Incorporación % S. Frut. Anual	Frutales % S.Frut Acumulad	Evolución Maduración % anual	Inv. % Acum
1	2	2	1	1	1	1
2	4	6	2	3	1	2
3	6	12	4	7	1	3
4	8	20	8	15	1	4
5	10	30	10	25	1	5
6	10	40	15	40	3	8
7	15	55	15	55	3	11
8	15	70	15	70	3	14
9	15	85	15	85	3	17
10	15	100	15	100	3	20
11					6	26
12					6	32
13					6	38
14					6	44
15					6	50
16					10	60
17					10	70
18					10	80
19					10	90
20					10	100

En el caso de la construcción de pozos como complemento a la construcción de grandes embalses, formando un sistema de riego, (Casos 5 y 6), se ha seguido la metodología original de la incorporación más rápida de los pozos, 5 años, y la maduración de la inversión en 10 años. La construcción de pozos se inicia desde el primer año de puesta en servicio de los embalses. Esto corresponde al año 6, con el embalse Los Monos, y en el año 7, con Punilla.

Las bases de este supuesto consideran que los embalses, al solucionar uno de los problemas básicos de la agricultura actual, como es la baja seguridad de riego generarán un polo de desarrollo agrícola, con la incorporación de cultivos de alta rentabilidad, elevación del nivel tecnológico, instalación de agro-industrias, etc. Cualquiera sea la combinación de embalses que se construya, no serán capaces de cubrir los requerimientos de agua de riego para toda la superficie regable del Area del Proyecto. El aprovechamiento del acuífero mediante la perforación de pozos, para riego suplementario en las épocas de mayor demanda, permitiría alcanzar el riego de toda el área regable existente en el Area del Proyecto, con el consiguiente incremento de los Ingresos Netos.

9.1.6

Por el contrario, si el incentivo señalado no se produjera y los agricultores decidieran no aprovechar el acuífero, quedándose sólo con los embalses, las superficies a regar y los beneficios netos marginales que producirán estas obras solas, sin bombeo, serán menores y corresponden a las analizadas en los Casos 2 y 3.

Los ingresos agrícolas, adicionales, por efecto de los proyectos, se producen por:

a.- cambio en la estructura de uso del suelo regado actual, por el aumento en la seguridad de riego.

b.- incorporación a la agricultura de riego de suelos regables, y actualmente de secano, por falta de recursos de agua.

En la situación futura, o con proyecto, prácticamente, la totalidad de los suelos a regar pertenecen a los predios, que en la actualidad, son regados. Sólo que con estas obras, ellos podrán incorporar parte, o la totalidad, de sus suelos regables que hoy mantienen de secano, por falta de agua.

Los únicos suelos que se incorporan al riego, en zonas en que esta práctica es casi desconocida, son los ubicados al Poniente de San Nicolás, en la cuenca del río Lonquén, que sería servida por el embalse Changaral, y cuya superficie puede variar entre 1.260 o 4.000 hectáreas, según la alternativa seleccionada. Sin embargo, en el Caso 6, que corresponde al sistema de embalses Punilla más bombeo, se ha considerado la incorporación de 16 mil hectáreas regables, ubicados en propiedades actualmente de secano, en base al aprovechamiento del excedente del acuífero mediante construcción de pozos, aislados del sistema principal.

Las metas de futuras superficies regadas con 85% de seguridad, según los Casos planteados, se presenta en el Cuadro Nº 9.1.1.

9.1.7

Cuadro Nº 9.1.1.

PROYECTO ITATA - SITUACION FUTURA

SUPERFICIE AREA TOTAL POR RUBRO Y CASO (Hás). (Incluye Ñiquen, Ñuble, Cato, Chillan, Changaral y Lonquen).

RUBRO PRODUCTIVO	CASO 2: SISTEMA LOS MONOS			CASO 3: SISTEMA PUNILLA			CASO 4: BOMBEO SOLO		
	RIEGO	SECANO	TOTAL	RIEGO	SECANO	TOTAL	RIEGO	SECANO	TOTAL
TOTAL PRED.REGADOS	111,263.3	59,308.0	170,571.4	136,220.3	34,351.1	170,571.4	79,742.0	90,829.4	170,571.4
FRUTALES	16,696.6	.0	16,696.6	20,261.9	.0	20,261.9	12,063.4	.0	12,063.4
-Manzanos	8,476.3	.0	8,476.3	10,261.7	.0	10,261.7	6,151.9	.0	6,151.9
-Perales	3,720.1	.0	3,720.1	4,589.2	.0	4,589.2	2,666.0	.0	2,666.0
-Arandanos	394.1	.0	394.1	481.5	.0	481.5	285.9	.0	285.9
-Frambuesa	3,741.5	.0	3,741.5	4,458.4	.0	4,458.4	2,700.8	.0	2,700.8
-Cerezos	364.7	.0	364.7	471.2	.0	471.2	258.8	.0	258.8
VID VINIFERA	3,781.0	108.6	3,889.5	4,477.8	41.9	4,519.6	3,248.0	396.6	3,644.6
CEREALES	8,449.5	2,877.7	11,327.2	11,102.7	869.3	11,972.0	5,725.8	5,236.3	10,962.1
CHACRAS	9,648.5	187.1	9,835.6	11,811.3	170.2	11,981.5	5,893.1	325.3	6,218.4
C. INDUSTRIALES	14,028.7	406.0	14,434.8	16,947.4	5.2	16,952.7	11,897.3	693.2	12,590.5
HORTALIZAS	6,738.2	.0	6,738.2	8,125.0	.0	8,125.0	5,905.0	.0	5,905.0
P. ARTIFICIAL	46,818.8	131.5	46,950.2	56,986.6	.0	56,986.6	30,589.5	319.6	30,909.1
P. NATURAL	.0	28,460.1	28,460.1	.0	7,628.8	7,628.8	.0	51,239.6	51,239.6
OTROS	5,102.1	27,137.1	32,239.2	6,507.7	25,635.7	32,143.4	4,419.9	32,618.8	37,038.7
SUP. PREDIOS ACTUAL SECANO	0.0	83,438.2	83,438.2	0.0	83,438.2	83,438.2	0.0	83,438.2	83,438.2
SUB TOT.SIST.ITATA VALLE CENTRAL	111,263.3	142,746.2	254,009.6	136,220.3	117,789.3	254,009.6	79,742.0	174,267.6	254,009.6
LONQUEN C/PROYECTO	1,260.0	1,725.0	2,985.0	1,260.0	1,725.0	2,985.0	.0	.0	.0
LONQUEN S/PROYECTO	.0	6,271.5	6,271.5	.0	6,271.5	6,271.5	.0	9,256.5	9,256.5
TOTAL LONQUEN	1,260.0	7,996.5	9,256.5	1,260.0	7,996.5	9,256.5	.0	9,256.5	9,256.5
GRAN TOTAL	112,523.3	150,742.7	263,266.1	137,480.3	125,785.8	263,266.1	79,742.0	183,524.1	263,266.1

9.1.8

Cuadro N° 9.1.1. (Continuación)

PROYECTO ITATA - SITUACION FUTURA

SUPERFICIE AREA TOTAL POR RUBRO Y CASO (Hás). (Incluye Ñiquen, Ñuble, Cato, Chillan, Changaral y Lonquen).

RUBRO PRODUCTIVO	SISTEMA LOS MONOS Y BOMBEO			SISTEMA PUNILLA Y BOMBEO		
	RIEGO	SECANO	TOTAL	RIEGO	SECANO	TOTAL
TOTAL PRED.REGADOS	144,720.3	25,851.1	170,571.4	148,409.3	22,162.1	170,571.4
FRUTALES	20,977.1	.0	20,977.1	21,403.6	.0	21,403.6
-Manzanos	10,570.7	.0	10,570.7	10,762.9	.0	10,762.9
-Perales	4,875.0	.0	4,875.0	5,014.5	.0	5,014.5
-Arandanos	489.1	.0	489.1	492.3	.0	492.3
-Frambuesa	4,538.6	.0	4,538.6	4,613.5	.0	4,613.5
-Cerezos	503.8	.0	503.8	520.5	.0	520.5
VID VINIFERA	4,546.9	.0	4,546.9	4,607.6	.0	4,607.6
CEREALES	12,385.0	174.3	12,559.3	13,064.9	.0	13,064.9
CHACRAS	12,552.5	.0	12,552.5	12,919.7	.0	12,919.7
C. INDUSTRIALES	17,322.8	.0	17,322.8	17,700.5	.0	17,700.5
HORTALIZAS	8,499.2	.0	8,499.2	8,660.6	.0	8,660.6
P. ARTIFICIAL	59,858.2	.0	59,858.2	61,132.9	.0	61,132.9
P. NATURAL	.0	2,233.3	2,233.3	.0	.0	.0
OTROS	8,578.7	23,443.5	32,022.2	8,919.6	22,162.1	31,081.7
SUP. PREDIOS ACTUAL SECANO	.0	83,438.2	83,438.2	16,248.0	67,190.2	83,438.2
SUB TOT.SIST.ITATA VALLE CENTRAL	144,720.3	109,289.3	254,009.6	164,657.3	89,352.3	254,009.6
LONQUEN C/PROYECTO	1,260.0	1,725.0	2,985.0	4,000.0	5,256.5	9,256.5
LONQUEN S/PROYECTO	.0	6,271.5	6,271.5	.0	.0	.0
TOTAL LONQUEN	1,260.0	7,996.5	9,256.5	4,000.0	5,256.5	9,256.5
GRAN TOTAL	145,980.3	117,285.8	263,266.1	168,657.3	94,608.8	263,266.1

Ingresos Agrícolas Adicionales.

Se denominó de esta forma, los ingresos que se pueden generar en superficies regables, no incluidas en las áreas regadas anualmente con 85% de seguridad, pero que pueden aprovechar los excedentes de agua que se producirán, en forma estacional (Octubre a Diciembre), preferentemente, para cultivos como trigo y praderas naturales. Por definición, esta práctica puede realizarse en 85 años de cada 100.

Cada una de las cinco alternativas de construcción de obras tiene excedentes de suelos regables, de mayor magnitud mientras menor sea la superficie con riego 85% que cubra. Sin embargo, no toda esta área excedente puede ser utilizada para cultivos adicionales.

Se ha estimado que, globalmente, sólo el 20% de los suelos regables que no serán favorecidos por los proyectos de construcción de embalses podrán ser incorporados al riego adicional, de tipo estacional. La fundamentación de este coeficiente se explicita en el Capítulo 4. Desarrollo Agropecuario.

3. FLUJOS DE BENEFICIOS.

3.1 INGRESOS NETOS DE LA SITUACION ACTUAL.

El flujo de Ingresos Netos para la Situación Actual Agropecuaria, considerando las variables hidrológicas, se presenta en el Cuadro Nº 9.1.2. Estos ingresos corresponden a una superficie total de 263.266 hectárea, según se indicó en el Cuadro Nº 9.1.1.

El punto de partida es la Situación Actual Base, lo que corresponde a los antecedentes entregados por PRO-ITATA. Los Ingresos Netos agrícolas de esta situación se hicieron variar, año a año de la estadística, sobre la base de sus características hidrológicas, según la metodología explicada en el Capítulo 3, Situación Agropecuaria Actual.

9.1.10

Cuadro N° 9.1.2
 Flujos de Ingresos Netos del Area del Proyecto
 Situación Actual
 Simulación para Período de 47 años
 por Variaciones Hidrológicas
 Millones de Pesos (\$ de Enero 1992)

Año	A Precios de Mercado	A Precios Sociales
1941	6.314,17	9.901,15
1942	5.803,77	9.102,08
1943	5.166,75	8.104,78
1944	6.084,30	9.541,26
1945	5.918,71	9.282,02
1946	5.857,02	9.185,45
1947	4.140,40	6.441,58
1948	5.004,41	7.850,62
1949	3.381,66	5.310,08
1950	6.461,58	10.131,92
1951	6.110,92	9.582,94
1952	4.671,29	7.329,09
1953	6.125,21	9.605,31
1954	5.231,69	8.206,44
1955	4.847,92	7.605,62
1956	4.405,70	6.913,30
1957	5.797,93	9.092,93
1958	4.650,51	7.296,56
1959	4.857,01	7.619,85
1960	4.762,20	7.471,42
1961	4.916,10	7.712,36
1962	3.133,60	4.921,74
1963	6.352,48	9.961,13
1964	4.715,45	7.398,23
1965	5.364,16	8.413,83
1966	6.677,16	10.469,44
1967	4.918,70	7.716,43
1968	3.830,37	6.012,57
1969	5.246,62	8.229,82
1970	5.851,18	9.176,30
1971	5.078,44	7.966,52
1972	5.270,00	8.266,42
1973	4.142,71	6.501,56
1974	4.768,69	7.481,59
1975	8.851,18	9.176,30
1976	4.744,67	7.443,97
1977	6.051,83	9.490,43
1978	5.266,75	8.261,34
1979	5.712,21	8.958,74
1980	4.703,76	7.379,93

9.1.11

Cuadro N° 9.1.2 (Continuación)
Flujos de Ingresos Netos del Area del Proyecto
Situación Actual
Simulación para Período de 47 años
por Variaciones Hidrológicas
Millones de Pesos (\$ de Enero 1992)

Año	A Precios de Mercado	A Precios Sociales
1981	3.720,63	5.840,76
1982	6.334,95	9.933,68
1983	3.638,16	5.711,65
1984	5.629,75	8.829,63
1985	4.171,93	6.547,31
1986	5.558,97	8.718,82
1987	5.455,72	8.557,17
Prom. Anual	5.163,05	8.098,98

3.2 INGRESOS NETOS DE LA SITUACION CON PROYECTO.

Los flujos de los Ingresos Netos agrícolas futuros del Sistema Itata para los cinco Casos, a precios de mercado, se presentan en los Cuadros N°s 4.1.37. al N° 4.1.41. del Capítulo 4. Los Ingresos Netos Futuros, para cada año del Proyecto, están desglosados por rubro agrícola y consideran los generados por toda la superficie afecta al proyecto, tanto de riego, con 85% de seguridad, como de secano la que, como ya se indicó, alcanza a 263.266 hectáreas.

Se incluyen, además, los ingresos netos adicionales que pueden generar superficies que son posibles de sembrar, y/o regar, con trigo y pastos naturales en los años con excedentes de agua. En años secos, los ingresos adicionales son cero.

Como los déficit de agua son aleatorios, para todos estos efectos, el primer año del Proyecto está ligado a la hidrología del año 1941.

9.2 EVALUACION ECONOMICA PRIVADA Y SOCIAL

1. INTRODUCCION

El objetivo de este capítulo es determinar la rentabilidad de las inversiones que se deberían realizar en las diferentes alternativas de obras hidráulicas que se han propuesto como solución para el aprovechamiento integral de los recursos hídricos en el área del proyecto.

Los parámetros que aquí se determinan, permiten establecer cuál de las opciones proyectadas es la que maximiza los beneficios, privados y sociales, y además, posibilitará a las autoridades compararla con otros proyectos de inversión, a nivel nacional, ya sea de riego o de otra naturaleza, para la toma de decisión en su materialización.

Las distintas obras que se consultan en el sistema de riego del Proyecto Itata permitirán mayor disponibilidad de agua en toda el área de influencia a través de la construcción de embalses reguladores apoyados por un sistema de bombas. Además, se ha consultado utilizar las demandas de riego para generar energía eléctrica aprovechando la existencia de los embalses.

Un mejor aprovechamiento del agua en la agricultura, incrementando la superficie cultivada y el aumento de la seguridad de riego de las actualmente cultivadas, y el aprovechamiento adicional en generación hidroeléctrica, produciría beneficios en los sectores riego y energía, respectivamente.

La evaluación de los beneficios netos producidos por el uso del agua en riego y generación de energía se realiza primero separadamente y luego en conjunto.

2. ALTERNATIVAS DE DESARROLLO.

Las alternativas de desarrollo agropecuario futuro están asociadas a cinco opciones de obras para el área del proyecto. Además, se evaluó el desarrollo del riego en dos áreas adicionales e independientes de la anterior, actualmente de secano, que podrían incorporarse al riego con los embalses Puyamávida y Andalién. El primero de ellos ubicado en el sector cordillera de la costa, en el estero Chipanco, afluente del río Lonquén, y el segundo en un interfluvio costero, vecino a la ciudad de Concepción.

9.2.2

Las cinco opciones o casos analizados son los siguientes:

- Caso 2: Sistema Los Monos, Quilmo, Boyén y Changaral.
- Caso 3: Sistema Punilla, Quilmo, Boyén y Changaral.
- Caso 4: Sistema Bombeo Solo.
- Caso 5: Sistema Los Monos, Quilmo, Boyén y Changaral con Bombeo Complementario.
- Caso 6: Sistema Punilla, Quilmo, Boyén y Changaral con Bombeo Complementario.

Cada uno de estos casos está asociado a una superficie de riego con 85% de seguridad, áreas que fueron determinadas mediante la utilización del Modelo de Simulación Operacional del Sistema Itata.

A las superficies regadas, en cada caso, se les asignó un uso futuro, de acuerdo a la aptitud de los suelos, condiciones climáticas, tenencia de la tierra y posibilidades de mercado. En la situación de pleno desarrollo, prácticamente la totalidad de los suelos a regar pertenecen a predios que en la actualidad son regados, sólo que éstas obras permitirán incorporar parte o la totalidad de suelos que hoy son de secano por falta de agua.

Los únicos suelos que se incorporan al riego, en zonas en que esta práctica es casi desconocida, son los ubicados al poniente de San Nicolás, en la cuenca del río Lonquén, que sería servida por el Embalse Changaral y cuya superficie puede variar entre 1.260 o 4.000 hectáreas, según la alternativa seleccionada.

Las superficies regadas con 85% de seguridad, y la estructura de cultivos asociadas se presenta en el cuadro siguiente:

PROYECTO ITATA
USO FUTURO DE LA TIERRA POR RUBROS Y CASOS
(hectáreas)

Rubros	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6
Frutales	16.637,3	20.767,6	12.120,6	20.813,4	20.478,5
Vid Vinífera	3.694,5	3.750,6	3.198,1	3.729,5	3.668,1
Cereales	9.215,0	13.542,6	6.206,4	14.579,2	15.335,6
Chacras	9.818,8	13.945,2	6.114,6	14.713,1	15.472,7
Cult. Indust.	13.462,6	13.564,2	11.736,6	13.806,4	13.609,9
Hortalizas	6.839,9	7.060,2	5.990,4	6.834,3	6.716,4
Prad. Artif.	43.912,1	56.415,0	29.969,4	60.262,4	63.233,5
Otros	4.942,8	4.434,6	4.405,9	7.241,7	7.154,0
Chang-Lonquen	4.000,0	4.000,0	165,0	4.000,0	6.740,0
Áreas servidas con bombeo aislado					16.248,0
TOTAL	112.523,0	137.480,0	79.907,0	145.980,0	168.657,0

3. METODOLOGIA DE EVALUACION PROYECTO RIEGO.

La evaluación de los beneficios netos del proyecto, se realizó usando el "Método del Presupuesto".

Los beneficios anuales netos que se obtengan con el desarrollo de los sistemas de riego y obras anexas, corresponden al aumento en el excedente económico anual agrícola producto de la mayor disponibilidad de agua.

El valor económico del agua corresponde a la diferencia de beneficios netos de la producción agrícola entre la situación "con" y "sin" proyecto.

3.1. SITUACIÓN " SIN " PROYECTO.

Para el presente estudio, la situación "sin" proyecto corresponde a la proyección de la situación actual en un horizonte de evaluación de 36 años.

La situación actual corresponde a una representación histórica del uso de suelo agrícola y se caracterizó productiva y económicamente para cada uno de los sectores suponiendo que la estructura de cultivos y rendimientos corresponden a los valores promedios de cada uno de ellos. El área de estudio se ha dividido en 3 sectores, uno de ellos asociado al embalse Andalién, otro al Puyamávida y el tercer sector al sistema regado con los embalses Quilmo, Boyén y Changaral en conjunto con el embalse Punilla o Los Monos.

Esta representación considera los distintos estratos de tenencia de la tierra que se han definido.

La proyección de esta situación actual se hizo determinando un escalamiento del 0,8% anual durante los primeros 10 años del proyecto, para luego estabilizarse. La determinación de este escalamiento, se considera adecuado por cuanto históricamente se produce un aumento de los rendimientos debido a cambios tecnológicos como mejoramiento de semillas, y/o mayor conocimiento de las prácticas de manejo.

La estructura de cultivo de la situación "sin" proyecto se definió a partir de la estructura de la situación actual. Se consideró una estructura simplificada de cultivos, incluyendo en ella los cultivos más representativos de cada uno de los sectores de estudio.

Los rendimientos se definieron sobre la base de consultas que se realizaron en terreno, considerando el nivel tecnológico de las explotaciones y las condiciones de riego de cada una de ellas.

9.2.4

En el caso de los precios, éstos se calcularon a "puerta de predio" analizando antecedentes nacionales e internacionales que permitieron estimar un precio promedio de mediano plazo, sin considerar en él variaciones estacionales. Los precios se calcularon a partir de series estadísticas de los últimos 6 años, debidamente corregidas para expresarlas a precios reales de Enero de 1992.

Los precios de los principales insumos se obtuvieron de los proveedores habituales que operan en el área de influencia del proyecto y del Boletín Económico y de Mercado que edita la Sociedad Nacional de Agricultura (SNA).

Para el cálculo de precios sociales de productos e insumos requeridos por el proyecto éstos se diferenciaron en bienes transables y no transables, distinguiendo entre los transables, bienes importables y exportables.

Los ingresos netos por hectárea de cultivo han sido calculados utilizando estándares de producción que determinaron rendimientos "alcanzables" en predios de las zonas en estudio.

3.2. SITUACIÓN " CON " PROYECTO.

Los beneficios que originará la ejecución del proyecto son:

- i) Aumento en el excedente agrícola en superficie que actualmente es de secano y que se puede incorporar al riego, debido a una mayor disponibilidad de agua.
- ii) Aumento en el excedente agrícola originado por el incremento en la seguridad de riego.

Los beneficios netos que se producen en el sector agrícola del área del proyecto, se han establecido desde la unidad básica, como es el predio tipo, expandiendo sus resultados por integración, a los distintos estratos, áreas de planificación y para el área total del proyecto.

Estos beneficios comenzarán a percibirse desde el primer año de la puesta en marcha de las obras pero como la tasa de incorporación de tierras a las nuevas características de riego es conservadora, éstos se estabilizarán sólo a contar del año 12.

9.2.5

Entre los costos de los proyectos de riego se distinguirán:

- Costos de construcción de las obras hidráulicas.
- Costos de puesta en riego de nuevas áreas beneficiadas.
- Costos de transferencia tecnológica
- Costos de asistencia técnica
- Costos de adecuación predial que permitan el desarrollo esperado.
- Costos de expropiación.
- Costos de obras de drenaje.
- Costos de operación y mantenimiento de las obras del proyecto.
- Costos de administración del proyecto por la organización de usuarios.
- Costos de dirección e inspección durante la construcción del proyecto.

Se estimará una vida útil de las obras de 30 años, por lo tanto no se considerará un valor residual de éstas, al término del período de evaluación.

En el caso de cultivos en que su rotación exceda de un año agrícola, por ejemplo praderas y frutales, los costos e ingresos aplicados en los flujos económicos se calcularán como precios "equivalentes" por hectárea.

Por otra parte, en la determinación de los márgenes económicos de los cultivos se incluirá como ítem de éste, el "costo de uso" o "arriendo" de la maquinaria agrícola necesaria para producir dichos bienes. Por lo anterior, en los flujos económicos de evaluación no se considerará costo de inversión por este concepto por estar incluido en los estándares de producción.

Se considerará que en los períodos hidrológicos "secos" , la disminución del agua afectará a los cultivos del área en forma proporcional al recurso disponible.

Este criterio de asignación del agua se basa en que si bien parece obvio que los agricultores deberían privilegiar el riego en aquellos cultivos más rentables, con lo cuál no habría proporcionalidad, a nivel global no todos los agricultores tendrán cultivos "nobles", pero sin embargo todos harán respetar sus derechos de agua lo que significará que también se regarán cultivos de baja rentabilidad.

Por otra parte, en los años "húmedos" se dispondrá de mayor cantidad de agua, lo que permitirá regar un área adicional a la regada con 85% de seguridad. Para estos años se consideró que el incremento estacional de área regada tendría cultivos de baja rentabilidad relativa, como son trigo y praderas naturales, a pesar

9.2.6

que podrían establecerse cultivos más convenientes para el agricultor. En todo caso, ambos criterios de asignación van por el lado de la seguridad.

4. METODOLOGIA DE EVALUACION PROYECTO DE ENERGIA.

El propósito es determinar el tamaño de la central más adecuado para cada una de las alternativas de riego evaluadas y en caso de ser económicamente conveniente, sus beneficios se atribuirán a dicha alternativa. El proyecto "energía" es un proyecto complementario e independiente del proyecto "riego" que aprovecha los recursos hídricos de éste y la existencia de los embalses. La metodología de evaluación y sus indicadores financieros se encuentran en capítulo aparte (Volumen V, Capítulo 6.2.6).

5. METODOLOGIA DE EVALUACION DEL PROYECTO CONJUNTO.

El proyecto conjunto de generación de energía y riego contempla el aprovechamiento simultáneo del agua en riego y generación de energía hidroeléctrica. Es decir, los caudales existentes se destinarán al riego y a la generación hidroeléctrica en primavera-verano y a la generación hidroeléctrica el resto del año, cuando ello sea factible.

6. EVALUACION PRIVADA Y SOCIAL.

6.1. SUPUESTOS BÁSICOS DE EVALUACIÓN

Los supuestos básicos considerados en la evaluación son:

- Los flujos de inversión y de beneficios se consideran ubicados al final de cada año.
- La evaluación se ha hecho considerando el año hidrológico, vale decir, el mes de mayo es el primer mes de cada año.
- Los flujos de todas las evaluaciones se actualizaron al comienzo del año uno, inicio del proyecto.
- Hidrología: se asignó al año 1 del proyecto el comienzo de la serie hidrológica (año 41/42), tanto para la situación actual como para la futura.

9.2.7

- Variabilidad de ingresos agrícolas: los años hidrológicos "secos" producirán una disminución de los ingresos agrícolas considerándose que ésta es proporcional para todos los rubros de acuerdo al agua disponible.
- Horizonte de Evaluación: se consideró un período de 36 años.
- Vida útil de las obras de riego de 30 años. Es decir, no se considera valor residual de las obras.
- Los precios reales de insumos, bienes finales, y mano de obra, tanto privados como sociales, según corresponda, se mantienen constantes durante todo el horizonte de evaluación. Esto significa que el tamaño del proyecto no altera actualmente ni a futuro las condiciones de los mercados en que intervienen.
- Los factores de corrección de precios privados a sociales actualmente vigentes, según MIDEPLAN, se mantendrán constantes independiente del hecho que hayan sido calculados en condiciones económicas distintas a las que en el futuro se mantengan.
- Habrán cambios tecnológicos que aumentarán la eficiencia de riego y mejoramiento de rendimientos del 8% en 10 años, a partir de la ejecución de las obras del proyecto.
- Tasa de descuento privada y social: 12%
- Valor de la divisa: 1US\$=\$374.5

6.2. ANTECEDENTES PARA LA EVALUACIÓN

La evaluación económica se hará a precios sociales y de mercado. Para elaborar esta evaluación se han confeccionado las planillas de flujos de inversiones y beneficios de cada uno de los proyectos considerados.

Los flujos de Inversiones están formados por:

- A. Costos de Inversión
 - A.1 Embalses
 - Punilla o Los Monos
 - Quilmo
 - Boyén
 - Changaral
 - A.2 Canales de Traslase
 - A.3 Ampliación de Canales
 - A.4 Bombeo Mecánico
 - A.5 Inversión Agrícola
 - A.6 Drenaje
- B. Costos de Mantenición y Operación
- C. Programa de Apoyo
 - C.1 Transferencia Técnica Básica
 - C.2 Transferencia Técnica Integral
 - C.3 Estudios mejoramiento de riego
 - C.4 Cursos de Capacitación

Los flujos de Ingresos Netos con proyecto están formados por:

- D. Ingresos Netos
 - Frutales
 - Vid vinífera
 - Cereales
 - Chacras
 - Cultivos Industriales
 - Hortalizas
 - Praderas artificiales
 - Praderas naturales
 - Secano
 - Adicional
- E. Situación Actual
- F. Flujo Neto

El calendario de las inversiones totales (A, B y C), los ingresos netos (D), la situación actual (E) y el flujo neto (F), a precios sociales y privados de cada proyecto se entregan a continuación:

PROYECTO ITATA
Caso 2: Sistema Los Monos sin Bombeo
Evaluación a Precios Privados (millones de \$ de Enero 1992)

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18
A. COSTOS DE INVERSIÓN	2 235.1	13 833.0	17 644.7	17 718.4	11 572.1	3 092.4	3 293.4	899.0	440.0	440.0	220.0	175.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A.1 EMBALSES	2 235.1	13 833.0	17 409.1	15 112.0	10 117.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Los Monos	2 235.1	13 833.0	17 182.2	10 325.7	1 124.4													
Quinto				205.1	3 915.3													
Boyan				267.2	5 075.6													
Changaraí			225.9	4 312.0														
A.2 CANALES DE TRASVASE			93.6	1 495.9	283.3													
A.3 AMPLIACIÓN RED CANALES				871.5	871.5													
A.4 BOMBEO MECÁNICO																		
A.5 INVERSIÓN AGRÍCOLA			142.0	239.0	400.0	718.0	919.0	899.0	440.0	440.0	220.0	175.0						
A.6 DRENAJE						2 374.4	2 374.4											
B. COSTOS DE MANTENIMIENTO Y OPER.						113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4
C. PROGRAMAS DE APOYO	0.0	0.0	0.0	1 625.0	1 625.0	1 625.0	1 625.0	1 525.0	1 271.9	1 271.9	1 271.9	1 271.9	1 271.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C.1 Trans. Técnica Básica				976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2					
C.2 Trans. Tecn. Integral				295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7					
C.3 Estudios Mejor. Riego				156.8	156.8	156.8	156.8	156.8										
C.4 Cursos Capacitación				197.3	197.3	197.3	197.3	197.3										
D. INGRESOS NETOS (±proy.)	6 364.7	5 897.0	5 291.7	6 281.3	5 159.3	10 644.1	14 999.1	20 451.0	24 604.7	28 976.8	31 188.4	33 953.2	37 746.3	39 838.2	43 536.8	43 530.8	43 530.8	43 535.8
FRUTALES	249.1	251.1	253.1	255.1	257.1	1 525.9	5 344.0	9 924.7	12 978.4	15 268.7	15 258.7	15 258.7	15 268.7	14 677.3	15 258.7	15 258.7	15 258.7	15 258.7
VID VINFERA	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	168.9	588.7	1 092.5	1 428.3	1 680.2	1 679.2	1 679.2	1 679.2	1 614.2	1 679.2	1 679.2	1 679.2	1 679.2
CEREALES	1 358.2	1 379.1	1 390.1	1 401.3	1 412.5	1 165.5	1 165.2	1 152.6	1 157.4	1 147.0	1 132.7	1 114.5	1 089.8	1 071.6	1 058.0	1 055.0	1 055.0	1 055.0
CHACRAS	224.6	0.0	0.0	0.0	0.0	577.1	603.0	654.9	758.7	968.2	1 251.5	1 614.7	2 107.6	2 470.7	2 782.0	2 782.0	2 782.0	2 782.0
CULTIVOS INDUSTRIALES	3 359.3	3 275.4	2 649.2	3 433.2	3 288.4	3 612.5	3 634.6	3 578.8	3 757.2	3 944.0	4 187.1	4 495.5	4 916.4	5 225.8	5 491.0	5 490.0	5 490.0	5 491.0
HORTALIZAS	150.8	151.8	153.0	154.2	155.5	823.7	858.1	956.8	1 134.4	1 489.4	1 977.6	2 598.9	3 442.1	4 053.4	4 596.0	4 594.0	4 594.0	4 595.0
PRADERAS ARTIFICIALES	360.2	181.6	183.0	358.9	371.8	1 729.5	1 753.8	1 939.3	2 344.7	3 462.7	4 704.1	6 242.9	8 348.5	9 860.8	11 157.0	11 154.0	11 154.0	11 157.0
PRADERAS NATURALES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	360.6	357.7	352.1	340.7	318.1	287.0	247.4	193.6	154.0	120.0	120.0	120.0	120.0
SECANO	651.9	657.1	662.4	667.7	673.0	678.5	683.9	689.4	694.9	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4
ADICIONAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	686.4	686.4	686.4	686.4
E. SITUACIÓN ACTUAL (stroy)	6 364.7	5 897.0	5 291.7	6 281.3	5 159.3	6 143.8	4 339.8	5 333.8	3 633.1	6 997.5	6 617.8	5 058.7	6 633.2	5 665.6	5 250.0	4 771.1	6 278.8	5 035.2
F. FLUJO NETO	-2 235.1	-13 833.0	-17 644.7	-19 344.4	-13 298.2	-331.5	5 626.5	12 478.8	19 146.4	20 154.0	22 955.3	27 343.2	29 727.8	34 059.2	38 173.4	38 645.3	37 138.6	38 367.2

PROYECTO ITATA
Caso 2: Sistema Los Monos sin Bombeo
Evaluación a Precios Privados (millones de \$ de Enero 1992)

RUBRO	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30	AÑO 31	AÑO 32	AÑO 33	AÑO 34	AÑO 35	AÑO 36
A. COSTOS DE INVERSIÓN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A.1 EMBALSES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Los Monos																		
Quilmo																		
Boyer																		
Changaral																		
A.2 CANALES DE TRASVASE																		
A.3 AMPLIACIÓN RED CANALES																		
A.4 BOMBEO MECÁNICO																		
A.5 INVERSIÓN AGRÍCOLA																		
A.6 DRENAJE																		
B. COSTOS DE MANTENIMIENTO Y OPER.	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4	113.4
C. PROGRAMAS DE APOYO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C.1 Trans. Técnica Básica																		
C.2 Trans. Tecn. Integral																		
C.3 Estudios Mejor Riego																		
C.4 Cursos Capacitación																		
D. INGRESOS NETOS (s/proy.)	43 536.8	43 536.8	43 536.8	37 144.4	43 535.8	43 535.8	43 535.8	43 535.8	43 535.8	37 773.9	43 535.8	43 535.8	43 535.8	43 535.8	43 535.8	43 535.8	43 535.8	43 535.8
FRUTALES	15 258.7	15 258.7	15 268.7	13 201.7	15 258.7	15 258.7	15 258.7	15 258.7	15 258.7	13 429.8	15 268.7	15 258.7	15 268.7	15 258.7	15 258.7	15 268.7	15 268.7	15 258.7
VID VINÍFERA	1 679.2	1 679.2	1 679.2	1 451.9	1 679.2	1 679.2	1 679.2	1 679.2	1 679.2	1 477.0	1 679.2	1 679.2	1 679.2	1 679.2	1 679.2	1 679.2	1 679.2	1 679.2
CEREALES	1 056.0	1 056.0	1 056.0	913.0	1 056.0	1 056.0	1 056.0	1 056.0	1 056.0	928.8	1 056.0	1 056.0	1 056.0	1 056.0	1 056.0	1 056.0	1 056.0	1 056.0
CHACRAS	2 782.0	2 782.0	2 782.0	2 405.4	2 782.0	2 782.0	2 782.0	2 782.0	2 782.0	2 446.9	2 782.0	2 782.0	2 782.0	2 782.0	2 782.0	2 782.0	2 782.0	2 782.0
CULTIVOS INDUSTRIALES	5 491.0	5 491.0	5 491.0	4 747.7	5 491.0	5 491.0	5 491.0	5 491.0	5 491.0	4 829.7	5 491.0	5 491.0	5 491.0	5 491.0	5 491.0	5 491.0	5 491.0	5 491.0
HORTALIZAS	4 595.0	4 595.0	4 595.0	3 973.8	4 595.0	4 595.0	4 595.0	4 595.0	4 595.0	4 042.5	4 595.0	4 595.0	4 595.0	4 595.0	4 595.0	4 595.0	4 595.0	4 595.0
PRADERAS ARTIFICIALES	11 157.0	11 157.0	11 157.0	9 646.7	11 157.0	11 157.0	11 157.0	11 157.0	11 157.0	9 813.3	11 157.0	11 157.0	11 157.0	11 157.0	11 157.0	11 157.0	11 157.0	11 157.0
PRADERAS NATURALES	120.0	120.0	120.0	103.8	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	105.5	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0
SECANO	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.5	700.5	700.5
ADICIONAL	686.4	686.4	686.4	0.0	686.4	686.4	686.4	686.4	686.4	0.0	686.4	686.4	686.4	686.4	686.4	686.4	686.4	686.4
E. SITUACIÓN ACTUAL (s/proy.)	5 259.9	5 157.2	5 323.9	3 393.5	6 879.4	5 105.5	5 809.1	7 231.0	5 326.7	4 148.1	5 681.8	6 336.5	5 499.7	5 707.1	4 486.3	5 164.2	6 336.5	5 138.2
F. FLUJO NETO	38 163.6	38 266.2	38 099.6	33 637.6	36 544.0	38 316.9	37 614.3	36 192.4	38 096.7	33 512.5	37 741.6	37 086.9	37 923.8	37 716.3	38 937.1	38 259.3	37 087.0	38 285.3

PROYECTO ITATA
Caso 2: Sistema Los Monos sin Bombeo
Evaluación a Precios Sociales (millones de \$ de Enero 1992)

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18
A. COSTOS DE INVERSIÓN	2 036.1	12 501.8	16 081.9	15 285.3	10 599.2	3 024.4	3 207.4	815.0	399.0	399.0	199.0	150.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A.1 EMBALSES	2 036.1	12 601.8	15 867.9	13 920.7	9 187.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Los Monos	2 036.1	12 501.8	15 652.9	9 407.6	1 024.3													
Quiimo				187.6	3 553.9													
Boyer				242.1	4 599.4													
Cnangaral			214.9	4 083.4	0.0													
A.2 CANALES DE TRASVASE			85.0	1 358.3	257.2													
A.3 AMPLIACIÓN RED CANALES				791.4	791.4													
A.4 BOMBEO MECÁNICO																		
A.5 INVERSIÓN AGRÍCOLA			129.0	216.0	353.0	550.0	833.0	815.0	399.0	399.0	199.0	150.0						
A.6 DRENAJE						2 374.4	2 374.4											
B. COSTOS DE MANTENIMIENTO Y OPER.						87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1
C. PROGRAMAS DE APOYO	0.0	0.0	0.0	1 625.0	1 625.0	1 625.0	1 625.0	1 625.0	1 271.9	1 271.9	1 271.9	1 271.9	1 271.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C.1 Trans. Técnica Básica				976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2					
C.2 Trans. Tecn. Integral				295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7					
C.3 Estudios Mejor. Riego				156.8	156.8	156.8	156.8	156.8										
C.4 Cursos Capacitación				197.3	197.3	197.3	197.3	197.3										
D. INGRESOS NETOS (cbroy.)	9 980.4	9 248.3	8 300.9	9 850.3	9 659.3	15 035.2	20 747.3	27 843.6	33 153.6	38 502.4	40 950.8	44 028.9	48 222.1	50 369.6	53 970.1	53 952.1	53 952.1	53 952.1
FRUTALES	286.5	288.8	291.1	293.4	295.8	2 014.2	7 050.1	13 092.8	17 121.4	20 142.8	20 142.8	20 142.8	20 142.8	19 323.5	19 323.5	19 323.5	19 323.5	19 323.5
VITIVINÍFERA	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	213.0	745.4	1 384.2	1 810.2	2 129.6	2 129.6	2 129.6	2 129.6	2 043.0	2 043.0	2 043.0	2 043.0	2 043.0
CEREALES	2 144.0	2 161.2	2 178.5	2 195.9	2 213.5	2 055.0	2 050.2	2 040.6	2 021.4	1 983.0	1 930.2	1 863.0	1 771.8	1 704.6	1 647.0	1 647.0	1 647.0	1 647.0
CHACRAS	335.7	0.0	0.0	0.0	0.0	800.0	832.6	897.8	1 028.2	1 289.0	1 647.6	2 104.0	2 723.4	3 179.8	3 571.0	3 570.0	3 570.0	3 570.0
CULTIVOS INDUSTRIALES	5 741.4	5 504.3	4 527.0	6 046.3	5 824.8	5 858.8	5 899.0	5 959.5	6 080.5	6 322.5	6 655.3	7 078.8	7 653.5	8 077.0	8 440.0	8 439.0	8 439.0	8 439.0
HORTALIZAS	205.1	206.8	208.4	210.1	211.8	1 041.7	1 096.5	1 206.0	1 425.2	1 863.4	2 466.0	3 232.9	4 273.7	5 040.6	5 698.0	5 697.0	5 697.0	5 697.0
PRADERAS ARTIFICIALES	378.2	190.6	192.1	193.7	195.2	1 742.6	1 769.1	1 956.7	2 365.1	3 488.6	4 726.4	6 256.4	8 372.0	9 887.2	11 186.0	11 182.0	11 182.0	11 182.0
PRADERAS NATURALES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	375.6	372.6	366.7	354.9	331.2	298.6	257.2	201.0	159.5	124.0	123.0	123.0	123.0
SECANO	888.4	895.4	902.6	909.8	917.1	924.4	931.8	932.2	946.8	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3
ADICIONAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	983.3	983.3	983.3	983.3
E. SITUACIÓN ACTUAL (s/proyecto)	9 980.4	9 248.3	8 300.9	9 850.3	9 659.3	9 635.3	6 811.1	8 357.4	5 704.9	10 972.3	10 377.8	7 937.0	10 402.0	8 887.1	8 236.4	7 486.7	9 847.1	7 901.8
F. FLUJO NETO	-2 036.1	-12 601.9	-16 081.8	-17 912.2	-12 225.2	662.4	9 015.7	16 948.2	25 690.7	25 772.1	29 015.0	34 572.9	36 461.1	41 395.4	45 646.5	46 388.3	44 027.9	45 973.2

PROYECTO ITATA
Caso 2: Sistema Los Monos sin Bombeo
Evaluación a Precios Sociales (millones de \$ de Enero 1992)

RUBRO	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30	AÑO 31	AÑO 32	AÑO 33	AÑO 34	AÑO 35	AÑO 36
A. COSTOS DE INVERSIÓN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A.1 EMBALESES Los Monos Quilme Boyer Changaral	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A.2 CANALES DE TRASVAJE																		
A.3 AMPULACION RED CANALES																		
A.4 BOMBEO MECANICO																		
A.5 INVERSIÓN AGRICOLA																		
A.6 DRENAJE																		
B. COSTOS DE MANTEN.Y OPER.	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1	87.1
C. PROGRAMAS DE APOYO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C.1 Trans. Técnica Básica																		
C.2 Trans. Tecn. Integral																		
C.3 Estudios Mejor. Riego																		
C.4 Cursos Capacitación																		
D. INGRESOS NETOS (cbroy.)	53 952.1	53 952.1	53 962.1	45 735.9	53 952.1	53 952.1	53 952.1	53 952.1	53 962.1	47 256.1	53 962.1	53 952.1	53 952.1	53 952.1	53 962.1	53 962.1	53 962.1	53 952.1
FRUTALES	19 323.5	19 323.5	19 323.5	17 004.7	19 323.5	19 323.5	19 323.5	19 323.5	19 323.5	17 197.9	19 323.5	19 323.5	19 323.5	19 323.5	19 323.5	19 323.5	19 323.5	19 323.5
VIO VINIFERA	2 043.0	2 043.0	2 043.0	1 797.8	2 043.0	2 043.0	2 043.0	2 043.0	2 043.0	1 818.2	2 043.0	2 043.0	2 043.0	2 043.0	2 043.0	2 043.0	2 043.0	2 043.0
CEREALES	1 647.0	1 647.0	1 647.0	1 449.4	1 647.0	1 647.0	1 647.0	1 647.0	1 647.0	1 465.8	1 647.0	1 647.0	1 647.0	1 647.0	1 647.0	1 647.0	1 647.0	1 647.0
CHACRAS	3 570.0	3 570.0	3 570.0	3 141.6	3 570.0	3 570.0	3 570.0	3 570.0	3 570.0	3 177.3	3 570.0	3 570.0	3 570.0	3 570.0	3 570.0	3 570.0	3 570.0	3 570.0
CULTIVOS INDUSTRIALES	8 439.0	8 439.0	8 439.0	7 426.3	8 439.0	8 439.0	8 439.0	8 439.0	8 439.0	7 510.7	8 439.0	8 439.0	8 439.0	8 439.0	8 439.0	8 439.0	8 439.0	8 439.0
HORTALIZAS	5 697.0	5 697.0	5 697.0	5 013.4	5 697.0	5 697.0	5 697.0	5 697.0	5 697.0	5 070.3	5 697.0	5 697.0	5 697.0	5 697.0	5 697.0	5 697.0	5 697.0	5 697.0
PRADERAS ARTIFICIALES	11 182.0	11 182.0	11 182.0	9 840.2	11 182.0	11 182.0	11 182.0	11 182.0	11 182.0	9 952.0	11 182.0	11 182.0	11 182.0	11 182.0	11 182.0	11 182.0	11 182.0	11 182.0
PRADERAS NATURALES	123.0	123.0	123.0	108.2	123.0	123.0	123.0	123.0	123.0	109.5	123.0	123.0	123.0	123.0	123.0	123.0	123.0	123.0
SECANO	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3
ADICIONAL	983.3	983.3	983.3	0.0	983.3	983.3	983.3	983.3	983.3	0.0	983.3	983.3	983.3	983.3	983.3	983.3	983.3	983.3
E. SITUACION ACTUAL (s/proyecto)	8 251.9	8 091.1	8 352.0	5 330.0	10 787.3	8 011.9	9 111.7	11 337.8	8 356.4	6 511.3	8 912.4	9 937.4	8 627.3	8 952.1	7 040.8	8 102.1	9 937.4	8 061.4
F. FLUJO NETO	45 623.1	45 783.9	45 523.0	41 318.8	43 087.7	45 863.1	44 763.3	42 537.2	45 518.5	40 657.7	44 962.6	43 937.6	45 247.7	44 922.9	46 834.2	45 772.9	43 937.6	45 813.5

PROYECTO ITATA
Caso 3: Sistema Punilla sin Bombeo
Evaluación a Precios Privados (millones de \$ de Enero, 1992)

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18
A. COSTOS DE INVERSIÓN	2 027.5	10 137.6	7 169.9	12 346.5	22 492.1	10 854.5	3 891.6	4 220.6	1 413.0	697.0	697.0	349.0	279.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A.1 EMBALSES	2 027.5	10 137.6	6 853.0	8 502.3	13 708.7	8 326.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Punilla	2 027.5	10 137.6	6 853.0	8 029.0	9 483.8	4 014.5												
Quirino				206.1	3 915.3													
Boyan				257.2	5 075.6													
Changaral					225.9	4 312.0												
A.2 CANALES DE TRASVASE			316.9	3 525.2	2 445.7	955.4												
A.3 AMPLIACIÓN RED CANALES					955.7	955.7												
A.4 BOQUEO MECÁNICO																		
A.5 INVERSIÓN AGRÍCOLA				219.0	358.0	605.0	1 104.0	1 433.0	1 413.0	697.0	697.0	349.0	279.0					
A.6 DRENAJE							2 787.6	2 787.6										
B. COSTOS DE MANTEN. Y OPER.							205.8	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8
C. PROGRAMAS DE APOYO	0.0	0.0	0.0	0.0	1 625.0	1 625.0	1 625.0	1 625.0	1 625.0	1 271.9	1 271.9	1 271.9	1 271.9	1 271.9	0.0	0.0	0.0	0.0
C.1 Trans. Técnica Básica					975.2	975.2	975.2	975.2	975.2	975.2	975.2	975.2	975.2	975.2				
C.2 Trans. Téc. Integral					295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7				
C.3 Estudios Mejor. Riego					156.8	156.8	156.8	156.8	156.8									
C.4 Cursos Capacitación					197.3	197.3	197.3	197.3	197.3									
D. INGRESOS NETOS (cproy.)	6 364.7	5 897.0	5 291.7	6 281.3	5 159.3	6 143.8	11 745.7	17 057.0	23 706.8	28 798.0	34 173.7	35 935.4	40 405.9	45 161.0	48 112.5	51 945.9	51 945.9	51 945.9
FRUTALES	249.1	251.1	253.1	255.1	257.1	259.2	1 859.7	6 509.1	12 088.3	15 807.8	18 597.4	18 597.4	18 585.3	18 597.4	18 135.4	18 597.4	18 597.4	18 597.4
VID. VINÍFERA	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	199.8	696.9	1 293.4	1 691.0	1 989.2	1 988.2	1 986.9	1 988.2	1 938.8	1 988.2	1 988.2	1 988.2
CEREALES	1 358.2	1 379.1	1 390.1	1 401.3	1 412.5	1 423.8	1 205.7	1 207.0	1 209.6	1 214.8	1 225.3	1 239.7	1 258.1	1 282.9	1 301.3	1 317.0	1 317.0	1 317.0
CHACRAS	224.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	669.5	701.6	765.8	894.2	1 151.0	1 504.1	1 953.5	2 563.4	3 012.8	3 398.0	3 398.0	3 398.0
CULTIVOS INDUSTRIALES	3 359.3	3 275.4	2 649.2	3 433.2	3 288.4	3 250.0	3 778.7	3 811.9	3 878.2	4 011.0	4 276.4	4 641.4	5 105.9	5 735.3	6 200.8	6 599.0	6 599.0	6 599.0
HORTALIZAS	150.6	151.8	153.0	154.2	155.5	156.7	965.6	1 019.4	1 127.1	1 342.5	1 773.2	2 365.4	3 119.2	4 142.2	4 895.9	5 542.0	5 542.0	5 542.0
PRADERAS ARTIFICIALES	360.2	181.6	183.0	368.9	371.8	374.8	2 030.1	2 072.4	2 306.9	2 807.0	4 158.2	5 633.1	7 477.9	9 995.0	11 818.8	13 382.0	13 382.0	13 382.0
PRADERAS NATURALES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	352.8	349.4	342.7	329.3	302.5	265.7	218.8	155.1	108.2	68.0	68.0	68.0
SECANO	651.9	657.1	662.4	667.7	673.0	678.4	683.9	689.4	694.9	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4
ADICIONAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	353.8	353.8	353.8
E. SITUACIÓN ACTUAL (s. proyecto)	6 364.7	5 897.0	5 291.7	6 281.3	5 159.3	6 143.8	4 339.8	5 333.8	3 633.1	6 997.5	6 617.8	5 058.7	6 633.2	5 665.6	5 250.0	4 771.1	6 278.8	5 036.2
F. FLUJO NETO	-2 027.5	-10 137.6	-7 169.9	-12 346.5	-24 116.1	-12 490.6	1 682.4	5 670.8	16 829.0	19 625.8	25 381.2	30 050.0	32 016.0	38 017.7	42 656.7	46 969.0	45 461.3	45 703.9

PROYECTO ITATA
Caso 3: Sistema Punilla sin Bombeo
Evaluación a Precios Privados (millones de \$ de Enero 1992)

RUBRO	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30	AÑO 31	AÑO 32	AÑO 33	AÑO 34	AÑO 35	AÑO 36
A. COSTOS DE INVERSIÓN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A.1 EMBALES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Punilla																		
Quilme																		
Boyer																		
Changaral																		
A.2 CANALES DE TRASVAJE																		
A.3 AMPLIACIÓN RED CANALES																		
A.4 BOMBEO MECÁNICO																		
A.5 INVERSIÓN AGRÍCOLA																		
A.6 DRENAJE																		
B. COSTOS DE MANTENIMIENTO Y OPER.	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8	205.8
C. PROGRAMAS DE APOYO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C.1 Trans. Técnica Básica																		
C.2 Trans. Tecn. Integral																		
C.3 Estudios Mejor. Riego																		
C.4 Cursos Capacitación																		
D. INGRESOS NETOS (cproy.)	51 945.9	51 945.9	51 945.9	36 231.5	51 945.9	51 945.9	51 945.9	51 945.9	51 945.9	27 337.7	51 945.9	51 945.9	51 945.9	51 945.9	51 945.9	51 945.9	51 945.9	51 945.9
FRUTALES	18 597.4	18 597.4	18 597.4	12 984.2	18 597.4	18 597.4	18 597.4	18 597.4	18 597.4	9 734.1	18 597.4	18 597.4	18 597.4	18 597.4	18 597.4	18 597.4	18 597.4	18 597.4
VIT. VINÍFERA	1 988.2	1 988.2	1 988.2	1 388.1	1 988.2	1 988.2	1 988.2	1 988.2	1 988.2	1 040.7	1 988.2	1 988.2	1 988.2	1 988.2	1 988.2	1 988.2	1 988.2	1 988.2
CEREALES	1 317.0	1 317.0	1 317.0	919.5	1 317.0	1 317.0	1 317.0	1 317.0	1 317.0	689.3	1 317.0	1 317.0	1 317.0	1 317.0	1 317.0	1 317.0	1 317.0	1 317.0
CHACRAS	3 398.0	3 398.0	3 398.0	2 372.4	3 398.0	3 398.0	3 398.0	3 398.0	3 398.0	1 778.6	3 398.0	3 398.0	3 398.0	3 398.0	3 398.0	3 398.0	3 398.0	3 398.0
CULTIVOS INDUSTRIALES	6 599.0	6 599.0	6 599.0	4 607.2	6 599.0	6 599.0	6 599.0	6 599.0	6 599.0	3 454.0	6 599.0	6 599.0	6 599.0	6 599.0	6 599.0	6 599.0	6 599.0	6 599.0
HORTALIZAS	5 542.0	5 542.0	5 542.0	3 869.3	5 542.0	5 542.0	5 542.0	5 542.0	5 542.0	2 900.7	5 542.0	5 542.0	5 542.0	5 542.0	5 542.0	5 542.0	5 542.0	5 542.0
PRADERAS ARTIFICIALES	13 382.0	13 382.0	13 382.0	9 342.9	13 382.0	13 382.0	13 382.0	13 382.0	13 382.0	7 004.3	13 382.0	13 382.0	13 382.0	13 382.0	13 382.0	13 382.0	13 382.0	13 382.0
PRADERAS NATURALES	68.0	68.0	68.0	47.5	68.0	68.0	68.0	68.0	68.0	35.6	68.0	68.0	68.0	68.0	68.0	68.0	68.0	68.0
SECANO	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4
ADICIONAL	353.8	353.8	353.8	0.0	353.8	353.8	353.8	353.8	353.8	0.0	353.8	353.8	353.8	353.8	353.8	353.8	353.8	353.8
E. SITUACIÓN ACTUAL (s. proyecto)	5 259.9	5 157.2	5 323.9	3 393.5	6 879.4	5 106.6	5 809.1	7 231.0	5 326.7	4 148.1	5 681.8	6 336.5	5 499.7	5 707.1	4 486.3	5 164.2	6 336.5	5 138.2
F. FLUJO NETO	46 480.3	46 582.9	46 416.3	32 632.2	44 860.7	46 633.6	45 931.0	44 509.1	46 413.4	22 983.9	46 058.3	45 403.6	46 240.5	46 033.0	47 253.8	46 575.9	45 403.6	46 601.9

PROYECTO ITATA
Caso 3: Sistema Punilla sin Bombeo
Evaluación a Precios Sociales (millones de \$ de Enero, 1992)

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18
A. COSTOS DE INVERSIÓN	1 836.9	9 184.6	6 496.2	12 543.2	19 527.2	9 145.1	3 787.6	4 086.6	1 281.0	632.0	632.0	315.0	253.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A.1 EMBALES	1 835.9	9 184.6	6 208.8	7 703.9	15 975.0	7 720.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Punilla	1 835.9	9 184.6	6 208.8	7 724.2	8 595.8	3 537.1												
Quilme				187.6	3 553.9													
Boyer				242.1	4 599.4													
Chacaral					214.9	4 083.4												
A.2 CANALES DE TRASVASE			287.4	3 288.0	2 219.1	875.6												
A.3 AMPLIACIÓN RED CANALES				1 452.3														
A.4 BOMBEO MECÁNICO																		
A.5 INVERSIÓN AGRÍCOLA				199.0	333.0	549.0	1 000.0	1 299.0	1 281.0	632.0	632.0	315.0	253.0					
A.6 DRENAJE							2 787.6	2 787.6										
B. COSTOS DE MANTEN. Y OPER.							150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1
C. PROGRAMAS DE APOYO	0.0	0.0	0.0	0.0	1 525.0	1 625.0	1 625.0	1 625.0	1 625.0	1 271.9	1 271.9	1 271.9	1 271.9	1 271.9	0.0	0.0	0.0	0.0
C.1 Trans. Técnica Básica					976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2			
C.2 Trans. Téc. Integral					295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7			
C.3 Estudios Mejor. Riego					156.8	156.8	156.8	156.8	156.8									
C.4 Cursos Capacitación					197.3	197.3	197.3	197.3	197.3									
D. INGRESOS NETOS (s. proy.)	9 980.4	9 248.3	8 300.9	9 850.3	9 559.3	9 635.3	16 555.1	22 500.3	29 936.6	35 639.1	44 973.9	48 094.2	52 034.6	57 395.2	61 315.5	65 182.6	65 182.6	65 182.6
FRUTALES	286.5	288.8	291.1	293.4	295.8	298.1	2 626.4	7 821.0	14 055.8	18 211.4	24 342.5	24 342.5	24 342.5	24 342.5	24 342.5	24 342.5	24 342.5	24 342.5
VIT. VINÍFERA	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	219.7	768.8	1 428.0	1 867.3	2 520.9	2 520.9	2 520.9	2 520.9	2 520.9	2 520.9	2 520.9	2 520.9
CEREALES	2 144.0	2 161.2	2 178.5	2 195.9	2 213.5	2 231.2	2 109.3	2 108.1	2 105.8	2 101.0	2 091.6	2 078.6	2 062.1	2 039.7	2 023.2	2 009.0	2 009.0	2 009.0
CHACRAS	335.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	917.2	957.6	1 038.4	1 200.0	1 523.3	1 967.8	2 533.6	3 301.3	3 867.1	4 352.0	4 352.0	4 352.0
CULTIVOS INDUSTRIALES	5 741.4	5 504.3	4 527.0	6 046.3	5 824.8	5 770.1	6 124.8	6 172.1	6 266.8	6 456.0	6 834.6	7 355.1	8 017.6	8 916.7	9 579.2	10 147.0	10 147.0	10 147.0
HORTALIZAS	205.1	206.8	208.4	210.1	211.8	213.5	1 218.8	1 283.2	1 416.1	1 681.9	2 213.5	2 944.5	3 874.8	5 137.3	6 067.6	6 865.0	6 865.0	6 865.0
PRADERAS ARTIFICIALES	378.2	190.6	192.1	193.7	195.2	196.8	2 042.7	2 086.2	2 322.1	2 824.1	4 178.2	5 654.0	7 501.4	10 021.5	11 848.8	13 415.0	13 415.0	13 415.0
PRADERAS NATURALES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	367.5	364.0	357.0	343.0	315.0	276.5	227.5	181.0	112.0	70.0	70.0	70.0
SECANO	888.4	895.4	902.6	909.8	917.1	924.4	931.8	939.2	945.8	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3
ADICIONAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	506.9	506.9	506.9
E. SITUACIÓN ACTUAL (s. proyecto)	9 980.4	9 248.3	8 300.9	9 850.3	9 559.3	9 635.3	6 811.1	8 367.4	5 704.9	10 972.3	10 377.8	7 937.0	10 402.0	8 887.1	8 236.4	7 486.7	9 847.1	7 901.8
F. FLUJO NETO	-1 836.9	-9 184.7	-6 496.2	-12 643.1	-21 153.2	-10 771.2	4 181.3	8 270.3	21 174.6	22 612.9	32 542.2	38 419.3	39 957.7	47 086.1	52 929.0	57 545.8	55 185.4	57 130.8

PROYECTO ITATA
Caso 3: Sistema Punilla sin Bombeo
Evaluación a Precios Sociales (millones de \$ de Enero 1992)

RUBRO	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30	AÑO 31	AÑO 32	AÑO 33	AÑO 34	AÑO 35	AÑO 36
A. COSTOS DE INVERSIÓN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A.1 EMBALSES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Punilla																		
Quilme																		
Boyer																		
Changaral																		
A.2 CANALES DE TRASVASE																		
A.3 AMPULACIÓN RED CANALES																		
A.4 BOMBEO MECÁNICO																		
A.5 INVERSIÓN AGRÍCOLA																		
A.6 DRENAJE																		
B. COSTOS DE MANTEN. Y OPER.	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1	150.1
C. PROGRAMAS DE APOYO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C.1 Trans. Técnica Básica																		
C.2 Trans. Tecn. Integral																		
C.3 Estudios Mejor. Riego																		
C.4 Cursos Capacitación																		
D. INGRESOS NETOS (s/proy.)	65 182.6	65 182.6	65 182.6	45 559.3	65 182.6	65 182.6	65 182.6	65 182.6	65 182.6	34 089.4	65 182.6	65 182.6	65 182.6	65 182.6	65 182.6	65 182.6	65 182.6	65 182.6
FRUTALES	24 342.5	24 342.5	24 342.5	17 039.8	24 342.5	24 342.5	24 342.5	24 342.5	24 342.5	12 658.1	24 342.5	24 342.5	24 342.5	24 342.5	24 342.5	24 342.5	24 342.5	24 342.5
VITIVINÍFERA	2 520.9	2 520.9	2 520.9	1 764.6	2 520.9	2 520.9	2 520.9	2 520.9	2 520.9	1 310.9	2 520.9	2 520.9	2 520.9	2 520.9	2 520.9	2 520.9	2 520.9	2 520.9
CEREALES	2 009.0	2 009.0	2 009.0	1 406.3	2 009.0	2 009.0	2 009.0	2 009.0	2 009.0	1 044.7	2 009.0	2 009.0	2 009.0	2 009.0	2 009.0	2 009.0	2 009.0	2 009.0
CHACRAS	4 352.0	4 352.0	4 352.0	3 046.4	4 352.0	4 352.0	4 352.0	4 352.0	4 352.0	2 263.0	4 352.0	4 352.0	4 352.0	4 352.0	4 352.0	4 352.0	4 352.0	4 352.0
CULTIVOS INDUSTRIALES	10 147.0	10 147.0	10 147.0	7 102.9	10 147.0	10 147.0	10 147.0	10 147.0	10 147.0	5 276.4	10 147.0	10 147.0	10 147.0	10 147.0	10 147.0	10 147.0	10 147.0	10 147.0
HORTALIZAS	6 865.0	6 865.0	6 865.0	4 805.5	6 865.0	6 865.0	6 865.0	6 865.0	6 865.0	3 569.8	6 865.0	6 865.0	6 865.0	6 865.0	6 865.0	6 865.0	6 865.0	6 865.0
PRADERAS ARTIFICIALES	13 415.0	13 415.0	13 415.0	9 390.5	13 415.0	13 415.0	13 415.0	13 415.0	13 415.0	6 975.8	13 415.0	13 415.0	13 415.0	13 415.0	13 415.0	13 415.0	13 415.0	13 415.0
PRADERAS NATURALES	70.0	70.0	70.0	49.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	36.4	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0
SECANO	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3
ADICIONAL	506.9	506.9	506.9	0.0	506.9	506.9	506.9	506.9	506.9	0.0	506.9	506.9	506.9	506.9	506.9	506.9	506.9	506.9
E. SITUACIÓN ACTUAL (s/proyecto)	8 251.9	8 091.1	8 352.0	5 330.0	10 787.3	8 011.9	9 111.7	11 337.8	8 356.4	6 511.3	8 912.4	9 937.4	8 627.3	8 952.1	7 040.8	8 102.1	9 937.4	8 051.4
F. FLUJO NETO	56 780.7	56 941.4	56 680.5	40 079.3	54 245.2	57 020.7	55 920.8	53 694.7	56 676.1	27 428.1	56 120.1	55 095.1	56 405.2	56 083.5	57 991.7	56 930.4	55 095.1	56 971.1

PROYECTO ITATA
Caso 4: Bombeo solo
Evaluación a Precios Privados (millones de \$ de Enero 1992)

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18
A. COSTOS DE INVERSIÓN	2 275.8	2 837.7	1 684.8	2 235.7	2 785.7	2 797.7	4 158.5	4 213.5	4 245.5	4 278.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	81.0	152.1	243.1
A.1 EMBALES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Los Moches																		
Quilme																		
Boyet																		
Changaral																		
A.2 CANALES DE TRASVASE																		
A.3 AMPLIACIÓN RED CANALES																		
A.4 BOMBEO MECÁNICO	539.9	1 079.9	1 619.8	2 159.7	2 699.7	2 699.7	4 049.5	4 049.5	4 049.5	4 049.5						81.0	152.1	243.1
A.5 INVERSIÓN AGRÍCOLA	22.0	44.0	65.0	76.0	87.0	98.0	109.0	164.0	196.0	229.0								
A.6 DRENAJE	1 713.8	1 713.8																
B. COSTOS DE MANTEN. Y OPER.	15.0	45.0	89.9	149.9	224.8	299.7	412.1	524.5	635.9	749.3	749.3	749.3	749.3	749.3	749.3	749.3	749.3	749.3
C. PROGRAMAS DE APOYO	1 597.1	1 597.1	1 597.1	1 597.1	1 597.1	1 247.5	1 247.5	1 247.5	1 247.5	1 247.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C.1 Trans. Técnica Básica	962.8	962.8	962.8	962.8	962.8	962.8	962.8	962.8	962.8	962.8								
C.2 Trans. Tecn. Integral	284.7	284.7	284.7	284.7	284.7	284.7	284.7	284.7	284.7	284.7								
C.3 Estudios Mejor. Riego	154.9	154.9	154.9	154.9	154.9													
C.4 Cursos Capacitación	194.8	194.8	194.8	194.8	194.8													
D. INGRESOS NETOS (aproy.)	6 354.5	6 562.9	7 013.4	8 165.3	9 477.4	11 435.6	13 542.0	15 719.4	16 980.3	20 030.0	21 853.1	22 354.9	23 415.1	24 194.1	24 970.1	26 264.1	27 559.1	28 854.1
FRUTALES	321.2	493.3	837.7	1 560.2	2 501.7	3 971.0	5 516.4	7 061.7	8 178.3	10 254.9	10 830.0	10 691.7	10 830.0	10 830.0	10 830.0	10 830.0	10 830.0	10 830.0
VID. VITÍFERA	15.0	44.0	103.0	219.0	365.0	584.0	802.0	1 021.0	1 177.0	1 458.0	1 458.0	1 439.8	1 458.0	1 458.0	1 458.0	1 458.0	1 458.0	1 458.0
CEREALES	1 162.0	1 162.0	1 161.0	1 151.0	1 144.0	1 135.0	1 125.0	1 115.0	1 056.1	1 095.0	1 059.0	1 022.8	1 011.0	987.0	963.0	923.0	884.0	844.0
CHACRAS	182.0	183.0	192.0	228.0	253.0	287.0	325.0	363.0	381.6	439.0	574.0	654.9	752.0	842.0	931.0	1 080.0	1 229.0	1 378.0
CULTIVOS INDUSTRIALES	3 257.0	3 258.0	3 267.0	3 301.0	3 325.0	3 357.0	3 392.0	3 428.0	3 292.5	3 499.0	3 624.0	3 661.4	3 791.0	3 875.0	3 959.0	4 098.0	4 237.0	4 375.0
HORTALIZAS	157.0	160.0	174.0	266.0	332.0	421.0	519.0	618.0	680.1	814.0	1 162.0	1 375.6	1 625.0	1 857.0	2 088.0	2 474.0	2 850.0	3 245.0
PRADERAS ARTIFICIALES	203.7	201.7	213.4	376.4	493.5	619.9	804.4	1 056.9	1 167.8	1 420.0	2 125.0	2 501.6	2 942.0	3 351.0	3 760.0	4 441.0	5 122.0	5 833.0
PRADERAS NATURALES	391.0	390.0	389.0	382.0	376.0	368.0	360.0	352.0	337.5	335.0	316.0	302.1	291.0	279.0	266.0	245.0	224.0	204.0
SECANO	665.6	670.9	676.3	681.7	687.2	692.7	698.2	703.8	709.4	715.1	715.1	715.1	715.1	715.1	715.1	715.1	715.1	715.1
ADICIONAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E. SITUACIÓN ACTUAL (s. proy.)	6 364.7	5 897.0	5 291.7	6 281.3	6 159.3	6 143.8	4 339.8	5 333.8	3 633.1	6 997.5	6 617.8	5 058.7	6 633.2	5 665.6	5 250.0	4 771.1	6 278.8	5 035.2
F. FLUJO NETO	-3 898.0	-3 813.8	-1 650.1	-2 098.7	-1 290.5	946.9	3 384.1	4 400.1	7 217.4	6 757.2	14 496.1	16 556.9	16 032.6	17 779.2	18 970.8	20 662.7	20 359.0	22 825.5

PROYECTO ITATA
Caso 4: Bombeo solo
Evaluación a Precios Privados (millones de \$ de Enero 1992)

RUBRO	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30	AÑO 31	AÑO 32	AÑO 33	AÑO 34	AÑO 35	AÑO 36
A. COSTOS DE INVERSIÓN	324.1	405.2	405.2	607.8	607.8	607.8	607.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	81.0	152.1	243.1	324.1	405.2	405.2
A.1 EMBALSES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Los Monos																		
Quilme																		
Boyer																		
Changaral																		
A.2 CANALES DE TRASVASE																		
A.3 AMPLIACIÓN RED CANALES																		
A.4 BOMBEO MECÁNICO	324.1	405.2	405.2	607.8	607.8	607.8	607.8						81.0	152.1	243.1	324.1	405.2	405.2
A.5 INVERSIÓN AGRÍCOLA																		
A.6 DRENAJE																		
B. COSTOS DE MANTEN Y OPER.	749.3	749.3	749.3	749.3	749.3	749.3	749.3	749.3	749.3	749.3	749.3	749.3	749.3	749.3	749.3	749.3	749.3	749.3
C. PROGRAMAS DE APOYO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C.1 Trans. Técnica Básica																		
C.2 Trans. Tecn. Integral																		
C.3 Estudios Mejor. Riego																		
C.4 Cursos Capacitación																		
D. INGRESOS NETOS (c.proy.)	30 150.1	31 446.1	31 444.1	27 284.2	31 444.1	31 444.1	31 444.1	31 444.1	31 444.1	27 743.4	31 444.1	31 444.1	31 444.1	31 444.1	31 444.1	31 444.1	31 444.1	31 444.1
FRUTALES	10 830.0	10 830.0	10 830.0	9 363.9	10 830.0	10 830.0	10 830.0	10 830.0	10 830.0	9 525.7	10 830.0	10 830.0	10 830.0	10 830.0	10 830.0	10 830.0	10 830.0	10 830.0
VID. VITÍFERA	1 458.0	1 458.0	1 458.0	1 260.6	1 458.0	1 458.0	1 458.0	1 458.0	1 458.0	1 282.4	1 458.0	1 458.0	1 458.0	1 458.0	1 458.0	1 458.0	1 458.0	1 458.0
CEREALES	804.0	764.0	764.0	660.6	764.0	764.0	764.0	764.0	764.0	672.0	764.0	764.0	764.0	764.0	764.0	764.0	764.0	764.0
CHACRAS	1 528.0	1 677.0	1 676.0	1 449.1	1 676.0	1 676.0	1 676.0	1 676.0	1 676.0	1 474.2	1 676.0	1 676.0	1 676.0	1 676.0	1 676.0	1 676.0	1 676.0	1 676.0
CULTIVOS INDUSTRIALES	4 516.0	4 655.0	4 655.0	4 024.8	4 655.0	4 655.0	4 655.0	4 655.0	4 655.0	4 094.4	4 655.0	4 655.0	4 655.0	4 655.0	4 655.0	4 655.0	4 655.0	4 655.0
HORTALIZAS	3 632.0	4 018.0	4 018.0	3 474.1	4 018.0	4 018.0	4 018.0	4 018.0	4 018.0	3 534.1	4 018.0	4 018.0	4 018.0	4 018.0	4 018.0	4 018.0	4 018.0	4 018.0
PRADERAS ARTIFICIALES	6 484.0	7 166.0	7 165.0	6 195.1	7 165.0	7 165.0	7 165.0	7 165.0	7 165.0	6 302.1	7 165.0	7 165.0	7 165.0	7 165.0	7 165.0	7 165.0	7 165.0	7 165.0
PRADERAS NATURALES	183.0	163.0	163.0	140.9	163.0	163.0	163.0	163.0	163.0	143.4	163.0	163.0	163.0	163.0	163.0	163.0	163.0	163.0
SECANO	715.1	715.1	715.1	715.1	715.1	715.1	715.1	715.1	715.1	715.1	715.1	715.1	715.1	715.1	715.1	715.1	715.1	715.1
ADICIONAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E. SITUACIÓN ACTUAL (s.proy)	5 259.9	5 157.2	5 323.9	3 393.5	6 879.4	5 106.6	5 809.1	7 231.0	5 326.7	4 148.1	5 681.8	6 336.5	5 499.7	5 707.1	4 486.3	5 164.2	6 336.5	5 138.2
F. FLUJO NETO	23 816.8	25 134.5	24 965.8	22 533.7	23 207.7	24 980.5	24 278.0	23 463.9	25 368.2	22 846.1	25 013.1	24 358.4	25 114.2	24 825.7	25 965.4	25 206.5	23 953.2	25 151.5

PROYECTO ITATA
Caso 4: Bombeo solo
Evaluación a Precios Sociales (millones de \$ de Enero, 1992)

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18
A. COSTOS DE INVERSIÓN	2 227.9	2 741.9	1 541.1	2 045.2	2 549.2	2 559.2	3 804.3	3 853.3	3 883.3	3 913.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	74.1	143.3	222.4
A.1 EMBALES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Los Moros																		
Quilme																		
Boyan																		
Changaral																		
A.2 CANALES DE TRASVASE																		
A.3 AMPLIACIÓN RED CANALES																		
A.4 BOMBEO MECÁNICO	494.0	988.1	1 482.1	1 976.2	2 470.2	2 470.2	3 705.3	3 705.3	3 705.3	3 705.3						74.1	148.3	222.4
A.5 INVERSIÓN AGRÍCOLA	20.0	40.0	59.0	69.0	79.0	89.0	99.0	148.0	178.0	208.0								
A.5 DRENAJE	1 713.8	1 713.8																
B. COSTOS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN	13.2	39.7	79.5	132.5	198.7	264.9	364.3	463.6	563.0	662.3	662.3	662.3	662.3	662.3	662.3	662.3	662.3	662.3
C. PROGRAMAS DE APOYO	1 597.1	1 597.1	1 597.1	1 597.1	1 597.1	1 247.5	1 247.5	1 247.5	1 247.5	1 247.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C.1 Trans. Técnica Básica	962.8	962.8	962.8	962.8	962.8	962.8	962.8	962.8	962.8	962.8								
C.2 Trans. Técnica Integral	284.7	284.7	284.7	284.7	284.7	284.7	284.7	284.7	284.7	284.7								
C.3 Estudios Mejor. Riego	154.9	154.9	154.9	154.9	154.9													
C.4 Cursos Capacitación	194.8	194.8	194.8	194.8	154.8													
D. INGRESOS NETOS (c/proy.)	10 261.9	10 524.3	11 085.0	12 496.0	14 100.0	15 430.5	18 898.0	21 500.3	22 907.0	26 670.1	28 602.8	29 095.5	30 294.8	31 141.8	31 987.8	33 397.8	34 808.8	35 217.8
FRUTALES	716.2	939.3	1 385.7	2 311.2	3 495.7	5 253.0	7 093.4	8 993.7	10 349.8	12 895.9	13 471.0	13 300.7	13 471.0	13 471.0	13 471.0	13 471.0	13 471.0	13 471.0
VID. VINOYERA	17.0	52.0	122.0	252.0	435.0	698.0	960.0	1 222.0	1 409.7	1 745.0	1 745.0	1 724.2	1 745.0	1 745.0	1 745.0	1 745.0	1 745.0	1 745.0
CEREALES	2 076.0	2 076.0	2 073.0	2 053.0	2 038.0	2 019.0	1 998.0	1 976.0	1 873.1	1 933.0	1 858.0	1 788.4	1 757.0	1 706.0	1 656.0	1 572.0	1 488.0	1 404.0
CHACRAS	308.0	309.0	315.0	359.0	390.0	432.0	478.0	524.0	542.3	617.0	781.0	879.1	1 000.0	1 109.0	1 218.0	1 400.0	1 583.0	1 765.0
CULTIVOS INDUSTRIALES	5 386.0	5 387.0	5 393.0	5 435.0	5 455.0	5 506.0	5 551.0	5 596.0	5 362.7	5 686.0	5 845.0	5 876.7	6 057.0	6 163.0	6 269.0	6 446.0	6 623.0	6 799.0
HORTALIZAS	221.0	223.0	239.0	354.0	434.0	544.0	665.0	786.0	861.6	1 028.0	1 455.0	1 719.2	2 026.0	2 312.0	2 597.0	3 072.0	3 547.0	4 022.0
PRADERAS ARTIFICIALES	218.9	211.9	225.8	389.8	506.9	635.5	820.0	1 071.3	1 182.7	1 434.4	2 135.0	2 513.4	2 954.0	3 364.0	3 773.0	4 455.0	5 137.0	5 813.0
PRADERAS NATURALES	404.0	404.0	402.0	395.0	389.0	381.0	373.0	364.0	350.1	347.0	327.0	312.0	301.0	288.0	275.0	253.0	231.0	209.0
SECANO	914.8	922.1	929.5	937.0	944.4	952.0	959.6	967.3	975.0	982.8	982.8	982.8	982.8	982.8	982.8	982.8	982.8	982.8
ADICIONAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E. SITUACIÓN ACTUAL (s/proy.)	9 980.4	9 248.3	8 300.9	9 850.3	9 659.3	9 635.3	6 811.1	8 367.4	5 704.9	10 972.3	10 377.8	7 937.0	10 402.0	8 887.1	8 236.4	7 486.7	9 847.1	7 901.8
F. FLUJO NETO	-3 556.7	-3 102.7	-433.5	-1 129.0	95.8	2 723.6	6 670.8	7 568.5	11 508.3	9 874.7	17 562.7	20 497.2	19 230.5	21 592.4	23 089.0	25 174.6	24 151.1	27 431.3

PROYECTO ITATA
Caso 4: Bombeo solo
Evaluación a Precios Sociales (millones de \$ de Enero, 1992)

RUBRO	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30	AÑO 31	AÑO 32	AÑO 33	AÑO 34	AÑO 35	AÑO 36
A. COSTOS DE INVERSIÓN	296.6	370.7	370.7	556.1	556.1	556.1	556.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	74.1	148.3	222.4	296.6	370.7	370.7
A.1 EMBALSES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Los Monos																		
Quilmo																		
Boyer																		
Changaral																		
A.2 CANALES DE TRASVASE																		
A.3 AMPLIACIÓN RED CANALES																		
A.4 BOMBEO MECÁNICO	296.6	370.7	370.7	556.1	556.1	556.1	556.1						74.1	148.3	222.4	296.6	370.7	370.7
A.5 INVERSIÓN AGRÍCOLA																		
A.6 DRENAJE																		
B. COSTOS DE MANTEN. Y OPER.	662.3	662.3	662.3	662.3	662.3	662.3	662.3	662.3	662.3	662.3	662.3	662.3	662.3	662.3	662.3	662.3	662.3	662.3
C. PROGRAMAS DE APOYO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C.1 Trans. Técnica Básica																		
C.2 Trans. Tecn. Integral																		
C.3 Estudios Mejor. Riego																		
C.4 Cursos Capacitación																		
D. INGRESOS NETOS (c/proy.)	37 627.8	39 039.8	39 039.8	35 614.7	39 039.8	39 039.8	39 039.8	39 039.8	39 039.8	35 234.1	39 039.8	39 039.8	39 039.8	39 039.8	39 039.8	39 039.8	39 039.8	39 039.8
FRUTALES	13 471.0	13 471.0	13 471.0	12 258.6	13 471.0	13 471.0	13 471.0	13 471.0	13 471.0	12 123.9	13 471.0	13 471.0	13 471.0	13 471.0	13 471.0	13 471.0	13 471.0	13 471.0
VID. VINÍFERA	1 746.0	1 746.0	1 746.0	1 588.9	1 746.0	1 746.0	1 746.0	1 746.0	1 746.0	1 571.4	1 746.0	1 746.0	1 746.0	1 746.0	1 746.0	1 746.0	1 746.0	1 746.0
CEREALES	1 319.0	1 235.0	1 235.0	1 123.9	1 235.0	1 235.0	1 235.0	1 235.0	1 235.0	1 111.5	1 235.0	1 235.0	1 235.0	1 235.0	1 235.0	1 235.0	1 235.0	1 235.0
CHACRAS	1 947.0	2 129.0	2 129.0	1 937.4	2 129.0	2 129.0	2 129.0	2 129.0	2 129.0	1 916.1	2 129.0	2 129.0	2 129.0	2 129.0	2 129.0	2 129.0	2 129.0	2 129.0
CULTIVOS INDUSTRIALES	6 976.0	7 153.0	7 153.0	6 509.2	7 153.0	7 153.0	7 153.0	7 153.0	7 153.0	6 437.7	7 153.0	7 153.0	7 153.0	7 153.0	7 153.0	7 153.0	7 153.0	7 153.0
HORTALIZAS	4 498.0	4 973.0	4 973.0	4 525.4	4 973.0	4 973.0	4 973.0	4 973.0	4 973.0	4 475.7	4 973.0	4 973.0	4 973.0	4 973.0	4 973.0	4 973.0	4 973.0	4 973.0
PRADERAS ARTIFICIALES	6 501.0	7 184.0	7 184.0	6 537.4	7 184.0	7 184.0	7 184.0	7 184.0	7 184.0	6 465.6	7 184.0	7 184.0	7 184.0	7 184.0	7 184.0	7 184.0	7 184.0	7 184.0
PRADERAS NATURALES	187.0	166.0	166.0	151.1	166.0	166.0	166.0	166.0	166.0	149.4	166.0	166.0	166.0	166.0	166.0	166.0	166.0	166.0
SECANO	982.8	982.8	982.8	982.8	982.8	982.8	982.8	982.8	982.8	982.8	982.8	982.8	982.8	982.8	982.8	982.8	982.8	982.8
ADICIONAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E. SITUACIÓN ACTUAL (s/proy.)	8 251.9	8 091.1	8 352.0	5 330.0	10 787.3	8 011.9	9 111.7	11 337.8	8 356.4	6 511.3	8 912.4	9 937.4	8 627.3	8 952.1	7 040.8	8 102.1	9 937.4	8 061.4
F. FLUJO NETO	28 417.0	29 915.6	29 654.7	29 066.3	27 034.1	29 809.5	28 709.7	27 039.7	30 021.0	28 060.5	29 465.1	28 440.1	29 676.1	29 277.1	31 114.2	29 978.8	28 069.3	29 945.4

PROYECTO ITATA
Caso 5: Sistema Los Monos con Bombeo
Evaluación a Precios Privados (millones de \$ de Enero, 1992)

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18
A. COSTOS DE INVERSION	2 235.1	13 833.0	18 009.9	20 967.4	14 069.3	5 409.2	7 096.4	6 845.5	8 697.8	10 018.9	386.0	308.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A.1 EMBALSES	2 235.1	13 833.0	17 409.1	15 112.0	10 117.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Los Monos	2 235.1	13 833.0	17 182.2	10 326.7	1 124.4													
Quilmo				206.1	3 916.3													
Boyen				267.2	5 076.6													
Changaral			226.9	4 312.0														
A.2 CANALES DE TRASVASE			359.8	4 499.8	2 336.3													
A.3 AMPLIACION RED CANALES				950.6	950.6													
A.4 BOMBEO MECANICO						1 321.1	2 642.3	5 284.5	7 926.8	9 247.9								
A.5 INVERSION AGRICOLA			241.0	405.0	665.0	1 215.0	1 581.0	1 561.0	771.0	771.0	386.0	308.0						
A.5 DRENAJE						2 873.1	2 873.1											
B. COSTOS DE MANTEN.Y OPER.						250.0	294.1	382.3	514.7	669.1	669.1	669.1	669.1	669.1	669.1	669.1	669.1	669.1
C. PROGRAMAS DE APOYO	0.0	0.0	0.0	1 626.0	1 626.0	1 626.0	1 626.0	1 626.0	1 271.9	1 271.9	1 271.9	1 271.9	1 271.9	1 271.9	0.0	0.0	0.0	0.0
C.1 Trans.Técnica Básica				976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2				
C.2 Trans.Tecn.Integral				295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7				
C.3 Estudios Mejor.Riego				156.8	156.8	156.8	156.8	156.8										
C.4 Cursos Capacitación				197.3	197.3	197.3	197.3	197.3										
D. INGRESOS NETOS (c/proy.)	6 364.7	5 897.0	5 291.7	6 281.3	6 159.3	11 101.3	15 356.0	21 798.3	27 842.0	33 809.4	37 902.3	41 527.6	46 469.6	46 927.9	53 363.5	53 363.5	53 363.5	53 363.5
FRUTALES	249.1	251.1	253.1	255.1	257.1	1 116.7	4 711.3	10 068.5	14 710.5	17 991.3	19 195.6	19 195.6	19 195.6	18 170.4	19 195.6	19 195.6	19 195.6	19 195.6
V.D VINIFERA	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	202.9	707.8	1 313.6	1 717.4	2 020.3	2 019.3	2 019.3	2 019.3	1 911.5	2 019.3	2 019.3	2 019.3	2 019.3
CEREALES	1 368.2	1 379.1	1 390.1	1 401.3	1 412.5	1 224.1	1 226.6	1 231.7	1 241.9	1 262.2	1 290.1	1 325.7	1 374.0	1 409.5	1 440.0	1 440.0	1 440.0	1 440.0
CHACRAS	224.6	0.0	0.0	0.0	0.0	701.0	735.2	803.6	940.4	1 214.0	1 590.2	2 069.0	2 718.8	3 197.6	3 608.0	3 608.0	3 608.0	3 608.0
CULTIVOS INDUSTRIALES	3 359.3	3 275.4	2 649.2	3 433.2	3 288.4	3 800.5	3 835.1	3 904.3	4 042.9	4 319.9	4 700.8	5 185.7	5 843.6	6 328.4	6 744.0	6 744.0	6 744.0	6 744.0
HORTALIZAS	150.6	151.8	153.0	154.2	155.5	1 003.6	1 059.9	1 172.7	1 398.1	1 849.1	2 459.2	3 258.4	4 329.4	5 118.6	5 795.0	5 795.0	5 795.0	5 795.0
PRADERAS ARTIFICIALES	360.2	181.6	183.0	368.9	371.8	2 027.0	2 052.8	2 278.6	2 774.7	4 160.7	5 686.1	7 575.2	10 160.7	12 015.9	13 606.0	13 606.0	13 606.0	13 606.0
PRADERAS NATURALES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	347.2	343.5	336.0	321.2	291.4	250.5	198.4	127.7	75.6	31.0	31.0	31.0	31.0
SECANO	651.9	657.1	662.4	667.7	673.0	678.5	683.9	689.4	694.9	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4
ADICIONAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	224.1	224.1	224.1	224.1
E. SITUACION ACTUAL (s/proyecto)	6 364.7	5 897.0	5 291.7	6 281.3	6 159.3	6 143.8	4 339.8	5 333.8	3 633.1	6 997.5	6 617.8	5 058.7	6 633.2	5 665.6	5 250.0	4 771.1	6 278.8	5 036.2
F. FLUJO NETO	-2 235.1	-13 833.0	-18 009.9	-22 593.4	-15 695.3	-2 327.8	1 999.7	7 610.7	13 724.5	14 852.0	28 957.6	34 219.9	37 895.4	42 593.2	47 444.4	47 923.3	46 415.6	47 658.1

PROYECTO ITATA
Caso 5: Sistema Los Monos con Bombeo
Evaluación a Precios Privados (millones de \$ de Enero, 1992)

RUBRO	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30	AÑO 31	AÑO 32	AÑO 33	AÑO 34	AÑO 35	AÑO 36
A. COSTOS DE INVERSIÓN	0.0	0.0	198.1	396.1	792.3	1 188.4	1 386.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	198.1
A.1 EMBALSES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Los Monos																		
Quilmo																		
Boyen																		
Changaral																		
A.2 CANALES DE TRASVASE																		
A.3 AMPLIACIÓN RED CANALES																		
A.4 BOMBEO MECÁNICO			198.1	396.1	792.3	1 188.4	1 386.5											198.1
A.5 INVERSIÓN AGRÍCOLA																		
A.5 DRENAJE																		
B. COSTOS DE MANTEN. Y OPER.	669.1	669.1	669.1	669.1	669.1	669.1	669.1	669.1	669.1	669.1	669.1	669.1	669.1	669.1	669.1	669.1	669.1	669.1
C. PROGRAMAS DE APOYO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C.1 Trans. Técnica Básica																		
C.2 Trans. Tecn. Integral																		
C.3 Estudios Mejor. Riego																		
C.4 Cursos Capacitación																		
D. INGRESOS NETOS (c/proy.)	53 363.5	53 363.5	53 363.5	47 997.4	53 363.5	53 363.5	53 363.5	53 363.5	53 363.5	42 168.0	53 363.5	53 363.5	53 363.5	53 363.5	53 363.5	53 363.5	53 363.5	53 363.5
FRUTALES	19 195.6	19 195.6	19 195.6	17 313.4	19 195.6	19 195.6	19 195.6	19 195.6	19 195.6	15 179.5	19 195.6	19 195.6	19 195.6	19 195.6	19 195.6	19 195.6	19 195.6	19 195.6
VID VINÍFERA	2 019.3	2 019.3	2 019.3	1 821.3	2 019.3	2 019.3	2 019.3	2 019.3	2 019.3	1 596.8	2 019.3	2 019.3	2 019.3	2 019.3	2 019.3	2 019.3	2 019.3	2 019.3
CEREALES	1 440.0	1 440.0	1 440.0	1 298.8	1 440.0	1 440.0	1 440.0	1 440.0	1 440.0	1 138.7	1 440.0	1 440.0	1 440.0	1 440.0	1 440.0	1 440.0	1 440.0	1 440.0
CHACRAS	3 608.0	3 608.0	3 608.0	3 254.2	3 608.0	3 608.0	3 608.0	3 608.0	3 608.0	2 853.1	3 608.0	3 608.0	3 608.0	3 608.0	3 608.0	3 608.0	3 608.0	3 608.0
CULTIVOS INDUSTRIALES	6 744.0	6 744.0	6 744.0	6 082.7	6 744.0	6 744.0	6 744.0	6 744.0	6 744.0	5 333.0	6 744.0	6 744.0	6 744.0	6 744.0	6 744.0	6 744.0	6 744.0	6 744.0
HORTALIZAS	5 795.0	5 795.0	5 795.0	5 226.8	5 795.0	5 795.0	5 795.0	5 795.0	5 795.0	4 582.6	5 795.0	5 795.0	5 795.0	5 795.0	5 795.0	5 795.0	5 795.0	5 795.0
PRADERAS ARTIFICIALES	13 606.0	13 606.0	13 606.0	12 271.8	13 606.0	13 606.0	13 606.0	13 606.0	13 606.0	10 759.4	13 606.0	13 606.0	13 606.0	13 606.0	13 606.0	13 606.0	13 606.0	13 606.0
PRADERAS NATURALES	31.0	31.0	31.0	28.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	24.5	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0
SECAÑO	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.4	700.5	700.5	700.5
ADICIONAL	224.1	224.1	224.1	0.0	224.1	224.1	224.1	224.1	224.1	0.0	224.1	224.1	224.1	224.1	224.1	224.1	224.1	224.1
E. SITUACIÓN ACTUAL (s/proyecto)	5 259.9	5 157.2	5 323.9	3 393.5	6 879.4	5 106.6	5 809.1	7 231.0	5 326.7	4 148.1	5 681.8	6 336.5	5 499.7	5 707.1	4 486.3	5 164.2	6 336.5	5 138.2
F. FLUJO NETO	47 434.5	47 537.2	47 172.5	43 538.7	45 022.7	46 399.4	45 498.8	45 463.4	47 367.7	37 350.9	47 012.6	45 357.9	47 194.7	46 987.3	48 208.1	47 530.2	46 357.9	47 358.2

PROYECTO ITATA
Caso 5: Sistema Los Monos con Bombeo
Evaluación a Precios Sociales (millones de \$ de Enero, 1992)

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18
A. COSTOS DE INVERSIÓN	2 036.1	12 601.8	16 413.2	19 231.2	12 771.8	5 182.9	6 723.8	6 250.3	7 952.0	9 160.8	350.0	280.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A.1 EMBALSES	2 036.1	12 601.8	15 867.9	13 920.7	9 187.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Los Monos	2 036.1	12 601.8	15 652.9	9 407.6	1 024.3													
Quilmo				187.6	3 563.9													
Boyen				242.1	4 599.4													
Changaral			214.9	4 083.4														
A.2 CANALES DE TRASVASE			326.3	4 081.3	2 119.0													
A.3 AMPLIACIÓN RED CANALES				862.2	862.2													
A.4 BOMBEO MECÁNICO						1 208.8	2 417.7	4 835.3	7 253.0	8 461.8								
A.5 INVERSIÓN AGRÍCOLA			219.0	367.0	603.0	1 101.0	1 433.0	1 415.0	699.0	699.0	350.0	280.0						
A.6 DRENAJE						2 873.1	2 873.1											
B. COSTOS DE MANTEN. Y OPER.						212.4	249.9	324.8	437.3	568.5	568.5	568.5	568.5	568.5	568.5	568.5	568.5	568.5
C. PROGRAMAS DE APOYO	0.0	0.0	0.0	1 626.0	1 626.0	1 626.0	1 626.0	1 626.0	1 271.9	1 271.9	1 271.9	1 271.9	1 271.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C.1 Trans. Técnica Básica				976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2	976.2					
C.2 Trans. Tecn. Integral				295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7	295.7					
C.3 Estudios Mejor. Riego				156.8	156.8	156.8	156.8	156.8										
C.4 Cursos Capacitación				197.3	197.3	197.3	197.3	197.3										
D. INGRESOS NETOS (c/proy.)	9 980.4	9 248.3	8 300.9	9 850.3	9 659.3	15 847.0	21 810.2	30 367.8	37 713.8	44 913.2	49 330.7	53 448.2	59 056.5	62 416.7	66 670.9	66 670.9	66 670.9	66 670.9
FRUTALES	286.5	288.8	291.1	293.4	295.8	1 746.0	6 874.3	14 109.4	19 800.1	23 944.8	25 088.8	25 088.8	25 088.8	24 430.2	25 088.8	25 088.8	25 088.8	25 088.8
VD VINÍFERA	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	256.0	895.9	1 663.8	2 175.7	2 559.7	2 559.7	2 559.7	2 559.7	2 492.5	2 440.7	2 440.7	2 440.7	2 440.7
CEREALES	2 144.0	2 161.2	2 178.5	2 195.9	2 213.5	2 136.9	2 137.6	2 138.9	2 141.5	2 146.8	2 154.1	2 163.3	2 175.8	2 185.1	2 193.0	2 193.0	2 193.0	2 193.0
CHACRAS	335.7	0.0	0.0	0.0	0.0	957.7	1 000.8	1 087.0	1 259.4	1 604.3	2 078.5	2 682.1	3 501.1	4 104.7	4 622.0	4 622.0	4 622.0	4 622.0
CULTIVOS INDUSTRIALES	5 741.4	5 504.3	4 527.0	6 046.3	5 824.8	6 158.3	6 207.8	6 306.9	6 505.1	6 901.5	7 445.6	8 140.3	9 081.7	9 775.4	10 370.0	10 370.0	10 370.0	10 370.0
HORTALIZAS	205.1	206.8	208.4	210.1	211.8	1 264.6	1 334.2	1 473.5	1 752.1	2 309.2	3 075.2	4 050.2	5 373.4	6 348.3	7 184.0	7 184.0	7 184.0	7 184.0
PRADERAS ARTIFICIALES	378.2	190.6	192.1	193.7	195.2	2 041.3	2 069.8	2 298.7	2 798.2	4 188.7	5 712.2	7 602.4	10 188.0	12 046.8	13 640.0	13 640.0	13 640.0	13 640.0
PRADERAS NATURALES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	362.0	358.1	350.3	334.9	303.9	261.3	207.2	133.6	79.4	33.0	33.0	33.0	33.0
SECANO	888.4	895.4	902.6	909.8	917.1	924.4	931.8	939.2	946.8	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3
ADICIONAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E. SITUACIÓN ACTUAL (s/proyecto)	9 980.4	9 248.3	8 300.9	9 850.3	9 659.3	9 635.3	6 811.1	8 367.4	5 704.9	10 972.3	10 377.8	7 937.0	10 402.0	8 887.1	8 236.4	7 486.7	9 847.1	7 901.8
F. FLUJO NETO	-2 036.1	-12 601.9	-16 413.1	-20 857.1	-14 397.8	-809.6	6 399.4	13 799.2	22 347.7	22 939.7	36 762.6	43 390.8	46 814.1	52 961.1	57 865.9	58 615.6	56 255.2	58 200.6

PROYECTO ITATA
Caso 5: Sistema Los Monos con Bombeo
Evaluación a Precios Sociales (millones de \$ de Enero, 1992)

RUBRO	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30	AÑO 31	AÑO 32	AÑO 33	AÑO 34	AÑO 35	AÑO 36
A. COSTOS DE INVERSIÓN	0.0	0.0	181.2	362.5	724.9	1 087.4	1 268.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	181.2
A.1 EMBALSES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Los Monos																		
Quilmo																		
Boyen																		
Changaral																		
A.2 CANALES DE TRASVASE																		
A.3 AMPLIACIÓN RED CANALES																		
A.4 BOMBEO MECÁNICO			181.2	362.5	724.9	1 087.4	1 268.6											181.2
A.5 INVERSIÓN AGRÍCOLA																		
A.6 DRENAJE																		
B. COSTOS DE MANTEN. Y OPER.	568.5	568.5	568.5	568.5	568.5	568.5	568.5	568.5	568.5	568.5	568.5	568.5	568.5	568.5	568.5	568.5	568.5	568.5
C. PROGRAMAS DE APOYO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C.1 Trans. Técnica Básica																		
C.2 Trans. Tecn. Integral																		
C.3 Estudios Mejor. Riego																		
C.4 Cursos Capacitación																		
D. INGRESOS NETOS (c/proy.)	66 670.9	66 670.9	66 670.9	59 968.7	66 670.9	66 670.9	66 670.9	66 670.9	66 670.9	52 100.0	66 550.1	66 550.1	66 550.1	66 550.1	66 550.1	66 550.1	66 550.1	66 550.1
FRUTALES	25 088.8	25 088.8	25 088.8	22 580.0	25 088.8	25 088.8	25 088.8	25 088.8	25 088.8	19 569.3	25 088.8	25 088.8	25 088.8	25 088.8	25 088.8	25 088.8	25 088.8	25 088.8
VID VINÍFERA	2 440.7	2 440.7	2 440.7	2 196.6	2 440.7	2 440.7	2 440.7	2 440.7	2 440.7	1 903.7	2 322.2	2 322.2	2 322.2	2 322.2	2 322.2	2 322.2	2 322.2	2 322.2
CEREALES	2 193.0	2 193.0	2 193.0	1 973.7	2 193.0	2 193.0	2 193.0	2 193.0	2 193.0	1 710.5	2 192.9	2 192.9	2 192.9	2 192.9	2 192.9	2 192.9	2 192.9	2 192.9
CHACRAS	4 622.0	4 622.0	4 622.0	4 159.8	4 622.0	4 622.0	4 622.0	4 622.0	4 622.0	3 605.2	4 621.7	4 621.7	4 621.7	4 621.7	4 621.7	4 621.7	4 621.7	4 621.7
CULTIVOS INDUSTRIALES	10 370.0	10 370.0	10 370.0	9 333.0	10 370.0	10 370.0	10 370.0	10 370.0	10 370.0	8 088.6	10 369.4	10 369.4	10 369.4	10 369.4	10 369.4	10 369.4	10 369.4	10 369.4
HORTALIZAS	7 184.0	7 184.0	7 184.0	6 465.6	7 184.0	7 184.0	7 184.0	7 184.0	7 184.0	5 603.5	7 183.6	7 183.6	7 183.6	7 183.6	7 183.6	7 183.6	7 183.6	7 183.6
PRADERAS ARTIFICIALES	13 640.0	13 640.0	13 640.0	12 276.0	13 640.0	13 640.0	13 640.0	13 640.0	13 640.0	10 639.2	13 639.2	13 639.2	13 639.2	13 639.2	13 639.2	13 639.2	13 639.2	13 639.2
PRADERAS NATURALES	33.0	33.0	33.0	29.7	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	25.7	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0
SECANO	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3	954.3
ADICIONAL	145.0	145.0	145.0	0.0	145.0	145.0	145.0	145.0	145.0	0.0	145.0	145.0	145.0	145.0	145.0	145.0	145.0	145.0
E. SITUACIÓN ACTUAL (s/proyecto)	8 251.9	8 091.1	8 352.0	5 330.0	10 787.3	8 011.9	9 111.7	11 337.8	8 356.4	6 511.3	8 912.4	9 937.4	8 627.3	8 952.1	7 040.8	8 102.1	9 937.4	8 061.4
F. FLUJO NETO	57 850.5	58 011.2	57 569.0	53 707.8	54 590.1	57 003.1	55 722.0	54 764.5	57 745.9	45 020.2	57 069.1	56 044.2	57 354.3	57 029.5	58 940.7	57 879.4	56 044.2	57 738.9

PROYECTO ITATA
Caso 6: Sistema Punilla con Bombeo
Evaluación a Precios Privados (millones de \$ de Enero, 1992)

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18
A. COSTOS DE INVERSIÓN	2 027.5	10 137.6	7 205.9	13 252.0	24 041.7	13 212.7	8 097.7	9 545.4	3 964.8	4 243.7	4 815.5	403.0	322.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A.1 EMBALSES	2 027.5	10 137.6	6 853.0	8 502.3	18 708.7	8 326.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Punilla	2 027.5	10 137.6	6 853.0	8 029.0	9 488.8	4 014.5												
Quilmo				206.1	3 916.3													
Boyen				267.2	5 076.6													
Changaral					226.9	4 312.0												
A.2 CANALES DE TRASVASE			352.9	3 943.9	2 811.7	965.4												
A.3 AMPLIACIÓN RED CANALES					991.6	991.6												
A.4 BOMBEO MECÁNICO				532.8	1 065.6	2 131.3	3 769.8	4 875.6	2 291.8	3 437.7	4 010.6							
A.5 INVERSIÓN AGRÍCOLA				273.0	464.0	798.0	1 393.0	1 735.0	1 673.0	806.0	806.0	403.0	322.0					
A.6 DRENAJE							2 934.8	2 934.8										
B. COSTOS DE MANTEN. Y OPER.				27.3	81.8	191.0	609.2	832.1	896.1	992.0	1 103.9	1 103.9	1 103.9	1 103.9	1 103.9	1 103.9	1 103.9	1 103.9
C. PROGRAMAS DE APOYO	0.0	0.0	0.0	0.0	1 684.6	1 684.6	1 684.6	1 684.6	1 684.6	1 310.5	1 310.5	1 310.5	1 310.5	1 310.5	0.0	0.0	0.0	0.0
C.1 Trans. Técnica Básica					997.5	997.5	997.5	997.5	997.5	997.5	997.5	997.5	997.5	997.5				
C.2 Trans. Tecn. Integral					313.0	313.0	313.0	313.0	313.0	313.0	313.0	313.0	313.0	313.0				
C.3 Estudios Mejor. Riego					172.8	172.8	172.8	172.8	172.8									
C.4 Cursos Capacitación					201.3	201.3	201.3	201.3	201.3									
D. INGRESOS NETOS (c/ proy.)	6 364.7	5 897.0	5 291.7	6 942.0	7 203.9	7 678.4	13 539.1	18 897.5	26 041.5	33 301.8	39 047.4	43 143.0	47 468.0	52 647.1	55 813.3	59 763.4	59 763.4	59 763.4
FRUTALES	249.1	251.1	253.1	376.1	680.1	1 045.2	2 535.4	6 937.8	12 590.2	16 961.4	20 127.1	20 707.3	20 804.8	20 806.3	20 275.1	20 806.3	20 806.3	20 806.3
VID. VINÍFERA	0.9	0.9	0.9	20.4	69.2	127.7	371.6	913.0	1 527.6	1 820.8	2 244.6	2 233.3	2 243.5	2 243.6	2 188.1	2 243.6	2 243.6	2 243.6
CEREALES	1 415.5	1 426.9	1 240.7	1 307.3	1 319.4	1 334.1	1 352.3	1 374.8	1 407.8	1 457.0	1 527.3	1 597.9	1 673.9	1 738.1	1 785.4	1 826.0	1 826.0	1 826.0
CHACRAS	287.1	63.0	63.5	299.3	134.3	143.4	900.9	973.6	1 096.3	1 346.4	1 683.5	2 148.3	2 713.5	3 407.0	3 918.0	4 356.0	4 356.0	4 356.0
CULTIVOS INDUSTRIALES	3 359.3	3 275.4	2 846.7	3 440.5	3 466.6	3 429.6	3 828.7	3 865.2	3 938.2	4 804.6	4 376.3	4 777.9	5 289.1	5 982.7	6 493.9	6 932.0	6 932.0	6 932.0
HORTALIZAS	150.6	151.8	153.0	154.2	155.5	156.7	1 024.4	1 082.2	1 197.7	1 461.2	1 890.8	2 526.2	3 334.8	4 432.2	5 240.9	5 934.0	5 934.0	5 934.0
PRADERAS ARTIFICIALES	360.2	181.6	183.0	806.9	839.0	900.4	2 662.5	2 896.0	3 443.8	4 695.3	6 433.6	8 445.1	10 768.4	13 472.7	15 403.2	17 057.0	17 057.0	17 057.0
PRADERAS NATURALES	116.9	117.9	118.8	101.8	100.8	98.9	447.4	435.8	417.4	329.3	338.3	281.2	214.1	138.5	82.8	35.0	35.0	35.0
SECANO	425.2	428.6	432.0	435.5	438.9	442.5	415.9	419.2	422.5	425.9	425.9	425.9	425.9	425.9	425.9	425.9	425.9	425.9
ADICIONAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	147.5	147.5	147.5
E. SITUACIÓN ACTUAL (s/proyecto)	6 364.7	5 897.0	5 291.7	6 281.3	6 159.3	6 143.8	4 339.8	5 333.8	3 633.1	6 997.5	6 617.8	5 058.7	6 633.2	5 665.6	5 250.0	4 771.1	6 278.8	5 036.2
F. FLUJO NETO	-2 027.5	-10 137.6	-7 205.9	-12 618.7	-24 763.5	-13 553.7	-1 192.3	1 501.6	15 862.9	19 758.0	25 198.5	35 266.9	38 098.3	44 567.1	49 459.3	53 888.4	52 380.6	53 623.2

PROYECTO ITATA
Caso 6: Sistema Punilla con Bombeo
Evaluación a Precios Privados (millones de \$ de Enero,1992)

RUBRO	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30	AÑO 31	AÑO 32	AÑO 33	AÑO 34	AÑO 35	AÑO 36
A. COSTOS DE INVERSION	79.9	159.9	319.7	565.5	731.3	343.7	515.5	601.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	79.9	159.9	319.7
A.1 EMBALSES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Punilla																		
Quilmo																		
Boyen																		
Changaral																		
A.2 CANALES DE TRASVASE																		
A.3 AMPLIACION RED CANALES																		
A.4 BOMBEO MECANICO	79.9	159.9	319.7	565.5	731.3	343.7	515.5	601.4								79.9	159.9	319.7
A.5 INVERSION AGRICOLA																		
A.6 DRENAJE																		
B. COSTOS DE MANTEN.Y OPER.	1 103.9	1 103.9	1 103.9	1 103.9	1 103.9	1 103.9	1 103.9	1 103.9	1 103.9	1 103.9	1 103.9	1 103.9	1 103.9	1 103.9	1 103.9	1 103.9	1 103.9	1 103.9
C. PROGRAMAS DE APOYO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C.1 Trans.Técnica Básica																		
C.2 Trans.Tecn.Integral																		
C.3 Estudios Mejor.Riego																		
C.4 Cursos Capacitación																		
D. INGRESOS NETOS (c/proy.)	59 763.4	59 763.4	59 763.4	46 103.4	59 763.4	59 763.4	59 763.4	59 763.4	59 763.4	36 914.9	59 763.4	59 763.4	59 763.4	59 763.4	59 763.4	59 763.4	59 763.4	59 763.4
FRUTALES	20 806.3	20 806.3	20 806.3	15 905.7	20 806.3	20 806.3	20 806.3	20 806.3	20 806.3	12 573.3	20 806.3	20 806.3	20 806.3	20 806.3	20 806.3	20 806.3	20 806.3	20 806.3
VID VINIFERA	2 243.6	2 243.6	2 243.6	1 731.5	2 243.6	2 243.6	2 243.6	2 243.6	2 243.6	1 383.2	2 243.6	2 243.6	2 243.6	2 243.6	2 243.6	2 243.6	2 243.6	2 243.6
CEREALES	1 826.0	1 826.0	1 826.0	1 441.0	1 826.0	1 826.0	1 826.0	1 826.0	1 826.0	1 179.2	1 826.0	1 826.0	1 826.0	1 826.0	1 826.0	1 826.0	1 826.0	1 826.0
CHACRAS	4 356.0	4 356.0	4 356.0	3 395.5	4 356.0	4 356.0	4 356.0	4 356.0	4 356.0	2 742.4	4 356.0	4 356.0	4 356.0	4 356.0	4 356.0	4 356.0	4 356.0	4 356.0
CULTIVOS INDUSTRIALES	6 932.0	6 932.0	6 932.0	5 199.0	6 932.0	6 932.0	6 932.0	6 932.0	6 932.0	4 020.6	6 932.0	6 932.0	6 932.0	6 932.0	6 932.0	6 932.0	6 932.0	6 932.0
HORTALIZAS	5 934.0	5 934.0	5 934.0	4 450.5	5 934.0	5 934.0	5 934.0	5 934.0	5 934.0	3 441.7	5 934.0	5 934.0	5 934.0	5 934.0	5 934.0	5 934.0	5 934.0	5 934.0
PRADERAS ARTIFICIALES	17 057.0	17 057.0	17 057.0	13 522.8	17 057.0	17 057.0	17 057.0	17 057.0	17 057.0	11 119.5	17 057.0	17 057.0	17 057.0	17 057.0	17 057.0	17 057.0	17 057.0	17 057.0
PRADERAS NATURALES	35.0	35.0	35.0	31.5	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	29.1	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
SECANO	425.9	425.9	425.9	425.9	425.9	425.9	425.9	425.9	425.9	425.9	425.9	425.9	425.9	425.9	425.9	425.9	425.9	425.9
ADICIONAL	147.5	147.5	147.5	0.0	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	0.0	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5	147.5
E. SITUACION ACTUAL (s/proyecto)	5 259.9	5 157.2	5 323.9	3 393.5	6 879.4	5 106.6	5 809.1	7 231.0	5 326.7	4 148.1	5 681.8	6 336.5	5 499.7	5 707.1	4 486.3	5 164.2	6 336.5	5 138.2
F. FLUJO NETO	53 319.7	53 342.4	53 015.9	41 040.5	51 048.8	53 209.2	52 334.9	50 827.1	53 332.8	31 663.0	52 977.7	52 323.0	53 159.8	52 952.4	54 173.2	53 415.3	52 163.1	53 201.6

PROYECTO ITATA
Caso 6: Sistema Punilla con Bombeo
Evaluación a Precios Sociales (millones de \$ de Enero, 1992)

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18
A. COSTOS DE INVERSIÓN	1 836.9	9 184.6	6 528.9	12 015.6	21 819.8	12 168.7	7 646.2	8 968.0	3 613.0	3 875.5	4 399.7	365.0	292.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A.1 EMBALSES	1 836.9	9 184.6	6 208.8	7 703.9	16 975.0	7 720.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Punilla	1 836.9	9 184.6	6 208.8	7 274.2	8 596.8	3 637.1												
Quilmo				187.6	3 563.9													
Boyen				242.1	4 599.4													
Changaral					214.9	4 083.4												
A.2 CANALES DE TRASVASE			320.1	3 577.1	2 550.3	875.6												
A.3 AMPLIACIÓN RED CANALES					899.4	899.4												
A.4 BOMBEO MECÁNICO				487.5	975.1	1 950.1	3 449.4	4 461.2	2 097.0	3 145.5	3 669.7							
A.5 INVERSIÓN AGRÍCOLA				247.0	420.0	723.0	1 262.0	1 572.0	1 516.0	730.0	730.0	365.0	292.0					
A.6 DRENAJE							2 934.8	2 934.8										
B. COSTOS DE MANTEN. Y OPER.				22.8	68.3	159.3	508.1	694.0	747.3	827.3	920.7	920.7	920.7	920.7	920.7	920.7	920.7	920.7
C. PROGRAMAS DE APOYO	0.0	0.0	0.0	0.0	1 684.6	1 684.6	1 684.6	1 684.6	1 684.6	1 310.5	1 310.5	1 310.5	1 310.5	1 310.5	0.0	0.0	0.0	0.0
C.1 Trans. Técnica Básica					997.5	997.5	997.5	997.5	997.5	997.5	997.5	997.5	997.5	997.5				
C.2 Trans. Tecn. Integral					313.0	313.0	313.0	313.0	313.0	313.0	313.0	313.0	313.0	313.0				
C.3 Estudios Mejor. Riego					172.8	172.8	172.8	172.8	172.8									
C.4 Cursos Capacitación					201.3	201.3	201.3	201.3	201.3									
D. INGRESOS NETOS (c/proy.)	9 980.4	9 248.3	8 300.9	10 593.7	10 802.3	11 291.4	18 576.3	25 861.0	35 173.8	43 501.2	50 916.9	55 412.2	60 221.4	66 110.8	70 392.9	74 281.8	74 276.8	74 281.8
FRUTALES	286.5	288.8	291.1	416.4	729.8	1 106.1	3 295.8	9 400.1	16 917.1	22 356.8	26 357.7	26 839.8	26 839.8	26 839.8	26 839.8	26 839.8	26 839.8	26 839.8
VÍD VINÍFERA	1.2	1.2	1.2	20.2	70.2	130.3	428.7	1 108.1	1 886.2	2 405.7	2 794.3	2 794.3	2 794.3	2 794.3	2 794.3	2 794.3	2 794.3	2 794.3
CEREALES	2 205.5	2 223.1	2 240.9	2 310.7	2 331.9	2 356.8	2 330.7	2 361.2	2 404.2	2 465.2	2 544.1	2 613.9	2 681.9	2 715.7	2 740.6	2 762.0	2 762.0	2 762.0
CHACRAS	408.2	73.2	73.7	204.0	212.8	230.4	1 278.3	1 395.0	1 584.4	1 985.5	2 430.5	3 063.1	3 817.1	4 696.9	5 345.3	5 901.0	5 900.0	5 901.0
CULTIVOS INDUSTRIALES	5 741.4	5 504.4	4 527.1	6 046.2	5 824.8	5 770.1	6 201.6	6 254.0	6 358.9	6 673.6	6 988.2	7 565.0	8 299.2	9 295.6	10 029.7	10 659.0	10 658.0	10 659.0
HORTALIZAS	205.1	206.8	208.4	210.1	211.8	213.5	1 289.5	1 360.8	1 503.4	1 931.0	2 359.0	3 143.3	4 141.5	5 496.2	6 494.4	7 350.0	7 348.0	7 350.0
PRADERAS ARTIFICIALES	378.2	190.6	192.1	632.6	663.4	723.5	2 679.1	2 916.4	3 468.5	4 666.3	6 469.8	8 478.9	10 803.6	13 506.7	15 440.9	17 098.0	17 094.0	17 098.0
PRADERAS NATURALES	123.0	124.0	125.0	107.0	106.0	104.0	469.1	456.9	437.7	398.9	355.1	295.7	225.9	147.4	89.6	40.0	43.0	40.0
SECANO	631.2	636.3	641.3	646.5	651.7	656.9	603.6	608.5	613.3	618.3	618.3	618.3	618.3	618.3	618.3	618.3	618.3	618.3
ADICIONAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	219.4	219.4	219.4
E. SITUACIÓN ACTUAL (s/proy)	9 980.4	9 248.3	8 300.9	9 850.3	9 659.3	9 635.3	6 811.1	8 367.4	5 704.9	10 972.3	10 377.8	7 937.0	10 402.0	8 887.1	6 236.4	7 486.7	9 847.1	7 901.8
F. FLUJO NETO	-1 836.9	-9 184.7	-6 528.8	-11 294.9	-22 429.6	-12 356.4	1 926.3	6 147.0	23 423.9	26 515.6	33 908.2	44 879.1	47 296.2	54 992.5	61 235.8	65 874.4	63 509.0	65 459.4

PROYECTO ITATA
Caso 6: Sistema Punilla con Bombeo
Evaluación a Precios Sociales (millones de \$ de Enero,1992)

RUBRO	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24	AÑO 25	AÑO 26	AÑO 27	AÑO 28	AÑO 29	AÑO 30	AÑO 31	AÑO 32	AÑO 33	AÑO 34	AÑO 35	AÑO 36
A. COSTOS DE INVERSION	73.1	146.3	292.5	517.4	669.2	314.5	471.7	550.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	73.1	146.3	292.5
A.1 EMBALSES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Punilla																		
Quilmo																		
Boyen																		
Changaral																		
A.2 CANALES DE TRASVASE																		
A.3 AMPLIACION RED CANALES																		
A.4 BOMBEO MECANICO	73.1	146.3	292.5	517.4	669.2	314.5	471.7	550.3								73.1	146.3	292.5
A.5 INVERSION AGRICOLA																		
A.6 DRENAJE																		
B. COSTOS DE MANTEN.Y OPER.	920.7	920.7	920.7	920.7	920.7	920.7	920.7	920.7	920.7	920.7	920.7	920.7	920.7	920.7	920.7	920.7	920.7	920.7
C. PROGRAMAS DE APOYO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C.1 Trans.Técnica Básica																		
C.2 Trans.Tecn.Integral																		
C.3 Estudios Mejor.Riego																		
C.4 Cursos Capacitación																		
D. INGRESOS NETOS (c/proy.)	74 281.8	74 281.8	73 819.0	56 557.7	73 819.0	73 819.0	73 819.0	73 819.0	73 819.0	45 364.5	73 819.0	73 819.0	73 819.0	73 819.0	73 819.0	73 819.0	73 819.0	73 819.0
FRUTALES	26 839.8	26 839.8	26 419.6	20 439.4	26 419.6	26 419.6	26 419.6	26 419.6	26 419.6	15 843.3	26 419.6	26 419.6	26 419.6	26 419.6	26 419.6	26 419.6	26 419.6	26 419.6
VID VINIFERA	2 794.3	2 794.3	2 751.7	2 145.0	2 751.7	2 751.7	2 751.7	2 751.7	2 751.7	1 678.7	2 751.7	2 751.7	2 751.7	2 751.7	2 751.7	2 751.7	2 751.7	2 751.7
CEREALES	2 762.0	2 762.0	2 762.0	2 141.4	2 762.0	2 762.0	2 762.0	2 762.0	2 762.0	1 778.4	2 762.0	2 762.0	2 762.0	2 762.0	2 762.0	2 762.0	2 762.0	2 762.0
CHACRAS	5 901.0	5 901.0	5 901.0	4 590.9	5 901.0	5 901.0	5 901.0	5 901.0	5 901.0	3 822.4	5 901.0	5 901.0	5 901.0	5 901.0	5 901.0	5 901.0	5 901.0	5 901.0
CULTIVOS INDUSTRIALES	10 659.0	10 659.0	10 659.0	7 836.6	10 659.0	10 659.0	10 659.0	10 659.0	10 659.0	6 182.2	10 659.0	10 659.0	10 659.0	10 659.0	10 659.0	10 659.0	10 659.0	10 659.0
HORTALIZAS	7 350.0	7 350.0	7 350.0	5 404.3	7 350.0	7 350.0	7 350.0	7 350.0	7 350.0	4 263.0	7 350.0	7 350.0	7 350.0	7 350.0	7 350.0	7 350.0	7 350.0	7 350.0
PRADERAS ARTIFICIALES	17 098.0	17 098.0	17 098.0	13 346.3	17 098.0	17 098.0	17 098.0	17 098.0	17 098.0	11 145.8	17 098.0	17 098.0	17 098.0	17 098.0	17 098.0	17 098.0	17 098.0	17 098.0
PRADERAS NATURALES	40.0	40.0	40.0	35.5	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	32.4	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
SECANO	618.3	618.3	618.3	618.3	618.3	618.3	618.3	618.3	618.3	618.3	618.3	618.3	618.3	618.3	618.3	618.3	618.3	618.3
ADICIONAL	219.4	219.4	219.4	0.0	219.4	219.4	219.4	219.4	219.4	0.0	219.4	219.4	219.4	219.4	219.4	219.4	219.4	219.4
E. SITUACION ACTUAL(s/proy)	8 251.9	8 091.1	8 352.0	5 330.0	10 787.3	8 011.9	9 111.7	11 337.8	8 356.4	6 511.3	8 912.4	9 937.4	8 627.3	8 952.1	7 040.8	8 102.1	9 937.4	8 061.4
F. FLUJO NETO	65 036.2	65 123.8	64 253.8	49 789.6	61 441.8	64 572.0	63 314.9	61 010.2	64 541.9	37 932.5	63 985.9	62 960.9	64 271.0	63 946.3	65 857.5	64 723.1	62 814.7	64 544.4

6.3. EVALUACIÓN PRIVADA

La evaluación privada se realizó utilizando precios privados para los productos e insumos agrícolas y para los precios unitarios involucrados en el cálculo del costo de las obras. No se incorpora el impuesto al Valor Agregado (IVA).

6.4. EVALUACIÓN SOCIAL

Las correcciones realizadas a la evaluación privada, corresponden al precio social de la divisa, tasa social de descuento y precio social de la mano de obra, según metodología y valores entregados por el Ministerio de Planificación y Cooperación (MIDEPLAN).

9.3.1

9.3 INDICADORES FINANCIEROS Y ANALISIS DE SENSIBILIDAD

1. RESULTADOS PROYECTO DE RIEGO

A continuación se presentan los indicadores a precios privados y sociales para todos los casos estudiados:

ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO PROYECTO ITATA
EVALUACION ECONOMICA
RESUMEN

PRECIOS PRIVADOS

Valores actualizados en millones de \$ de enero 1992 (1US\$=\$374.5)

Tasa de descuento 12%

ITEM	SISTEMA ITATA					EMBALSES AISLADOS	
	Sistema Los Monos sin bombeo	Sistema Punilla sin bombeo	Bombeo Solo	Sistema Los Monos con bombeo	Sistema Punilla con bombeo	Andalién	Puyamávida
COSTOS DE INVERSION	47 294.1	45 660.3	16 794.6	62 691.0	55 905.7	2 567.7	3 303.0
MANTENCION Y OPER.	520.1	839.8	3 261.7	2 516.1	4 221.0	75.6	77.3
PROGRAMA DE APOYO	6 023.7	5 378.3	8 308.8	6 023.7	5 562.9	59.7	217.5
INGRESOS NETOS	162 093.3	170 805.2	125 254.7	188 715.2	195 037.3	1 407.8	2 178.9
Frutales	56 153.5	60 317.0	44 618.3	67 037.1	67 533.2	8.4	520.1
Vid Vinífera	6 080.8	6 342.6	6 111.1	7 303.9	7 405.9	1.0	123.2
Cereales	10 092.2	10 803.3	8 716.6	11 071.9	12 062.0	189.0	244.9
Chacras	7 684.2	8 132.3	4 369.4	9 791.3	11 261.7	386.3	323.2
Cultivos Industriales	32 186.0	33 847.2	29 266.7	35 381.9	35 206.8	0.2	328.0
Hortalizas	12 605.6	13 298.7	8 695.1	15 664.5	14 224.6	135.1	30.7
Pradera Artificial	29 611.2	31 169.3	15 081.3	35 677.9	42 249.6	605.0	478.6
Pradera Natural	1 119.6	878.0	2 707.3	892.3	1 399.6	82.8	130.2
Secano	5 571.9	5 571.9	5 688.8	5 571.9	3 508.4	0.0	0.0
Adicional	988.3	444.8	0.0	322.6	185.5	0.0	0.0
SITUACION ACTUAL	46 687.8	46 687.8	46 687.8	46 687.8	46 687.8	287.4	221.1
V A N PROYECTO	61 567.6	72 238.9	50 201.7	70 796.6	82 659.9	-1 582.6	-1 639.9
T I R	20.29%	21.67%	29.45%	20.00%	21.98%	5.64%	6.64%
ANULA VAN							
INVERSION	114.36%	139.25%	176.98%	99.39%	125.83%		
INGRESOS NETOS	-37.98%	-42.29%	-40.08%	-37.52%	-42.38%		
SITUACION ACTUAL	131.87%	154.73%	107.53%	151.64%	177.05%		

ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO PROYECTO ITATA
EVALUACION ECONOMICA
RESUMEN

PRECIOS SOCIALES

Valores actualizados en millones de \$ de enero 1992 (1US\$=\$374.5)

Tasa de descuento 12%

ITEM	SISTEMA ITATA					EMBALSES AISLADOS	
	Sistema Los Monos sin bombeo	Sistema Punilla sin bombeo	Bombeo Solo	Sistema Los Monos con bombeo	Sistema Punilla con bombeo	Andalién	Puyamávida
COSTOS DE INVERSION	43 358.2	41 684.5	15 609.5	57 446.4	51 077.9	2 320.9	3 053.3
MANTENCION Y OPER.	399.7	612.5	2 883.4	2 137.9	3 520.3	64.8	66.0
PROGRAMA DE APOYO	6 023.7	5 378.3	8 308.8	6 023.7	5 562.9	59.7	217.5
INGRESOS NETOS	214 498.3	224 935.9	170 064.2	249 460.2	255 033.2	1 919.7	2 818.5
Frutales	72 681.5	77 268.2	57 264.9	88 797.3	87 370.9	10.5	634.9
Vid Vinífera	7 578.0	7 826.5	7 322.1	9 060.1	9 195.6	1.0	124.5
Cereales	16 339.7	17 290.8	15 330.6	17 728.4	19 787.5	366.7	414.1
Chacras	10 051.2	10 584.9	6 014.4	12 724.6	15 449.1	660.0	442.8
Cultivos Industriales	52 376.3	55 237.1	47 345.4	57 278.9	56 472.7	0.3	497.1
Hortalizas	15 753.3	16 595.0	10 939.7	19 530.7	17 764.2	162.5	33.1
Pradera Artificial	29 547.7	30 991.3	15 229.6	35 607.9	42 073.1	610.1	494.5
Pradera Natural	1 162.9	913.1	2 798.8	931.7	1 492.6	108.7	177.6
Secano	7 591.9	7 591.9	7 818.6	7 591.9	5 151.5	0.0	0.0
Adicional	1 415.7	637.2	0.0	208.8	275.8	0.0	0.0
SITUACION ACTUAL	73 229.7	73 229.7	73 229.7	73 229.7	73 229.7	527.2	392.8
V A N PROYECTO	91 486.8	104 030.9	70 032.8	110 622.4	121 642.4	-1 053.0	-911.1
T I R	24.29%	25.58%	38.78%	24.44%	26.60%	7.76%	9.01%
ANULA VAN							
INVERSION	183.78%	218.21%	261.30%	168.61%	202.19%		
INGRESOS NETOS	-42.65%	-46.25%	-41.18%	-44.34%	-47.70%		
SITUACION ACTUAL	124.93%	142.06%	95.63%	151.06%	166.11%		

9.3.4

1.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS.

1.1.1 Precios Sociales.

- De los resultados anteriores se desprende que los proyectos Andalién y Puyamávida no son convenientes de realizar por cuanto sus indicadores son negativos.
- En relación a la factibilidad económica del Sistema Itata, es posible señalar que los indicadores obtenidos, a precios sociales, son favorables para todos los casos.

Los resultados del Valor Actual Neto entregan desde 70.032,8 a 121.642,4 millones de pesos.

En relación a las Tasas Internas de Retorno, éstas van desde el 24,29% al 38,78%. En este caso, es importante destacar que la tasa interna más alta corresponde al caso 4 "Bombeo Solo", debido a que percibe beneficios en los primeros seis años del proyecto, período en el cuál los otros proyectos están en construcción. La TIR depende de la disposición de los flujos en el tiempo.

A pesar de lo anterior, el mencionado Caso 4 aporta sólo 70.032,8 millones de pesos a la creación de riqueza y beneficia solamente a 79.907 hectáreas.

Analizando las otras alternativas, es importante destacar que benefician a 112.523; 137.480; 145.980 y 168.657 hectáreas dependiendo si se trata de los casos 2; 3; 5 y 6, respectivamente.

En estos casos, los VAN resultantes alcanzan cifras desde 91.486,8 a 121.642,4 millones de pesos representando una ganancia diferencial del 33%. El incremento de superficie que permite regar adecuadamente es del 50%; de 112.523 a 168.657 hectáreas.

- Por otra parte, si se hace un análisis del rendimiento de la inversión para ver los efectos del bombeo complementario en los casos de los embalses Los Monos y Punilla, se tiene:

9.3.5

Cálculo IVAN (mill. de \$)

Sistema	sin bombeo			con bombeo		
	I	VAN	IVAN	I	VAN	IVAN
Los Monos	49.781,6	91.486,8	1,84	65.608,0	110.622,4	1,69
Punilla	47.675,3	104.030,9	2,18	60.161,1	121.642,4	2,02

IVAN=(VAN/I) : representa la generación de riqueza por cada unidad de inversión.

I: Inversión + Mant. y Operac. + Prog. Apoyo, todo actualizado

Del cuadro anterior se infiere que si bien el bombeo complementario es rentable, ya que marginalmente la inversión en bombas lo es, el rendimiento de esa inversión es menor que si no se invierte en ellas.

En ambos casos el índice IVAN desmejora cuando se adicionan las bombas, sin perjuicio que en el caso del sistema Punilla, sin y con bombeo, el rendimiento de la inversión es mayor que en el caso del sistema Los Monos, 2,18 y 2,06 veces.

- Por otra parte, si se hace un análisis del costo de inversión actualizada por hectárea, se tiene lo siguiente:

Costos por hectárea

(\$)

Sistema	sin bombeo	con bombeo
Los Monos	442.412	449.431
Punilla	346.780	356.707

En este caso, el sistema Los Monos arroja un mayor costo de inversión por hectárea, sin y con bombeo complementario.

- En relación a los factores que habría que considerar como de mayor incidencia en los resultados del proyecto, se puede mencionar que ellos corresponden a los ingresos netos. En

9.3.6

efecto, si éstos disminuyen en conjunto, es decir todos los rubros a la vez, entre el 42,65% y el 47,70% dependiendo del caso analizado, el VAN se anularía. El caso 6 presenta una mejor estructura de beneficios con lo cuál tendría que disminuir un 47,70% los ingresos, cifra poco esperada tratándose de un estudio de factibilidad.

Los otros parámetros, tanto de inversión, situación actual o ingresos netos por rubro de cultivo, por sí sólo no afectan los resultados de los proyectos.

1.1.2 Precios Privados.

A precios privados, los indicadores de rentabilidad siguen la misma tendencia que a precios sociales, pero con valores actualizados aproximadamente un 30% más bajo. En el caso de las tasas internas de retorno, éstas son en promedio un 16% más bajo.

1.2 SELECCIÓN DEL PROYECTO RECOMENDADO.

De acuerdo a los resultados anteriores cabría indicar que el Caso 6: Sistema Punilla con Bombeo Complementario, tanto a precios sociales como privados, es el proyecto más conveniente de llevar a cabo.

Esta alternativa genera una riqueza para el país, medida en términos del VAN de 121.642,4 millones de pesos, una TIR del 26,60% y permite regar adecuadamente una superficie de 168.657 hectáreas.

A valores privados, genera un VAN de 82.659,9 millones de pesos y una TIR del 21,98%.

9.3.7

Resultados
Caso 6: Sistema Punilla con Bombeo
(millones de \$)

Valores Actualizados		
ITEM	PRIVADO	SOCIAL
COSTOS DE INVERSION	55.905,7	51.077,9
MANTENCION Y OPERAC.	4.221,0	3.520,3
PROGRAMA DE APOYO	5.562,9	5.562,9
INGRESOS NETOS	195.037,3	255.033,2
Frutales	67.533,2	87.370,9
Vid Vinífera	7.405,9	9.195,6
Cereales	12.062,0	19.787,5
Chacras	11.261,7	15.449,1
Cultivos Industriales	35.206,8	56.472,7
Hortalizas	14.224,6	17.764,2
Pradera Artificial	42.249,6	42.073,1
Pradera Natural	1.399,6	1.492,6
Secano	3.508,4	5.151,5
Adicional	185,5	275,8
SITUACION ACTUAL	46.687,8	73.229,7
VAN PROYECTO	82.659,9	121.642,4
TIR	21,98%	26,60%
++ANULA VAN++		
INVERSION	+125,83%	+202,19%
INGRESOS NETOS	- 42,38%	- 47,70%
SITUACION ACTUAL	+177,05%	+166,11%

9.3.8

1.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.

Los distintos casos analizados fueron sensibilizados en:

- Costos de Inversión, Mantención y Operación de Obras Hidráulicas y Programas de Apoyo: + 20% y - 20%
- Ingresos Netos de Cultivos: + 20% y - 20%
- Situación Actual: + 20% y - 20%
- Tasas de Descuento para la alternativa seleccionada: 10% y 14%
- Período de Construcción para la alternativa seleccionada: 5 años

Los resultados de las sensibilizaciones, a precios privados y sociales, se observan en los cuadros siguientes:

Análisis de sensibilidad

(millones de \$ de Enero, 1992)

PRECIOS PRIVADOS

Caso 2: Sistema Los Monos sin Bombeo

FACTORES DE SENSIBILIZACION

TASA DE DCTO.	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%
INVERSION	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
MANTENCION Y OPER.	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
PROGRAMA DE APOYO	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
INGRESOS NETOS: Frutales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Vld Vinifera	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Cereales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Chacras	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Cultivos Industriales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Hortalizas	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Pradera Artificial	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Pradera Natural	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Secano	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Adicional	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
SITUACION ACTUAL	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	0.8
VALOR ACTUAL NETO								
COSTOS DE INVERSION	47 294.1	47 294.1	56 752.9	47 294.1	47 294.1	56 752.9	56 752.9	37 835.3
MANTENCION Y OPER.	520.1	520.1	624.1	520.1	520.1	624.1	624.1	416.1
PROGRAMA DE APOYO	6 023.7	6 023.7	7 228.5	6 023.7	6 023.7	7 228.5	7 228.5	4 819.0
INGRESOS NETOS	162 093.3	124 426.5	155 533.1	186 039.7	155 533.1	155 533.1	124 426.5	186 039.7
Frutales	56 153.5	44 922.8	56 153.5	67 384.1	56 153.5	56 153.5	44 922.8	67 384.1
Vld Vinifera	6 080.8	4 864.6	6 080.8	7 298.9	6 080.8	6 080.8	4 864.6	7 298.9
Cereales	10 092.2	8 073.7	10 092.2	12 110.6	10 092.2	10 092.2	8 073.7	12 110.6
Chacras	7 684.2	6 147.4	7 684.2	9 221.1	7 684.2	7 684.2	6 147.4	9 221.1
Cultivos Industriales	32 186.0	25 748.8	32 186.0	38 823.2	32 186.0	32 186.0	25 748.8	38 823.2
Hortalizas	12 605.0	10 084.5	12 605.0	15 126.7	12 605.0	12 605.0	10 084.5	15 126.7
Pradera Artificial	29 611.2	23 689.0	29 611.2	35 533.4	29 611.2	29 611.2	23 689.0	35 533.4
Pradera Natural	1 119.6	895.7	1 119.6	1 343.5	1 119.6	1 119.6	895.7	1 343.5
Secano	5 571.9	4 457.5	5 571.9	6 686.3	5 571.9	5 571.9	4 457.5	6 686.3
Adicional	988.3	790.6	988.3	1 185.9	988.3	988.3	790.6	1 185.9
SITUACION ACTUAL	46 687.8	46 687.8	46 687.8	46 687.8	56 025.4	56 025.4	56 025.4	37 350.2
V A N PROYECTO	61 567.6	23 900.8	44 239.8	86 114.0	45 669.8	34 902.2	3 795.6	106 219.1
T I R	20.29%	16.02%	18.08%	24.64%	18.65%	16.73%	13.07%	31.77%

Análisis de sensibilidad

(millones de \$ de Enero,1992)
PRECIOS SOCIALES
Caso 2: Sistema Los Manos sin Bombeo
FACTORES DE SENSIBILIZACION

TASA DE DCTO.	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%
INVERSION	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
MANTENCION Y OPER.	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
PROGRAMA DE APOYO	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
INGRESOS NETOS: Frutales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Vid Vinífera	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Cereales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Chacras	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Cultivos Industriales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Hortalizas	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Pradera Artificial	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Pradera Natural	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Secano	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Adicional	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
SITUACION ACTUAL	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	0.8
VALOR ACTUAL NETO								
COSTOS DE INVERSION	43 358.2	43 358.2	52 029.9	43 358.2	43 358.2	52 029.9	52 029.9	34 686.6
MANTENCION Y OPER.	399.7	399.7	479.7	399.7	399.7	479.7	479.7	319.8
PROGRAMA DE APOYO	6 023.7	6 023.7	7 228.5	6 023.7	6 023.7	7 228.5	7 228.5	4 819.0
INGRESOS NETOS	214 498.3	171 598.6	214 498.3	257 397.9	214 498.3	214 498.3	171 598.6	257 397.9
Frutales	72 681.5	58 145.2	72 681.5	87 217.8	72 681.5	72 681.5	58 145.2	87 217.8
Vid Vinífera	7 578.0	6 062.4	7 578.0	9 093.6	7 578.0	7 578.0	6 062.4	9 093.6
Cereales	16 339.7	13 071.7	16 339.7	19 607.6	16 339.7	16 339.7	13 071.7	19 607.6
Chacras	10 051.2	8 041.0	10 051.2	12 061.4	10 051.2	10 051.2	8 041.0	12 061.4
Cultivos Industriales	52 376.3	41 901.1	52 376.3	62 851.6	52 376.3	52 376.3	41 901.1	62 851.6
Hortalizas	15 753.3	12 602.6	15 753.3	18 903.0	15 753.3	15 753.3	12 602.6	18 903.0
Pradera Artificial	29 547.7	23 638.2	29 547.7	35 457.3	29 547.7	29 547.7	23 638.2	35 457.3
Pradera Natural	1 162.9	930.4	1 162.9	1 395.5	1 162.9	1 162.9	930.4	1 395.5
Secano	7 591.9	6 073.5	7 591.9	9 110.3	7 591.9	7 591.9	6 073.5	9 110.3
Adicional	1 415.7	1 132.6	1 415.7	1 698.9	1 415.7	1 415.7	1 132.6	1 698.9
SITUACION ACTUAL	73 229.7	73 229.7	73 229.7	73 229.7	87 875.6	87 875.6	87 875.6	58 583.8
VAN PROYECTO	91 486.8	48 587.2	81 530.5	134 386.5	76 840.9	66 884.6	23 984.9	158 988.8
TIR	24.29%	18.45%	21.75%	30.91%	21.39%	19.39%	14.68%	44.87%

ANULA EL VAN

COSTOS DE INVERSION	211.00%
MANTENCION Y OPER.	22886.94%
PROGRAMA DE APOYO	1518.77%
INGRESOS NETOS	-42.65%
Frutales	-125.87%
Vid Vinífera	-1207.27%
Cereales	-559.91%
Chacras	-910.21%
Cultivos Industriales	-174.67%
Hortalizas	-580.75%
Pradera Artificial	-309.62%
Pradera Natural	-7866.87%
Secano	1205.06%
Adicional	6462.08%
SITUACION ACTUAL	124.93%

Análisis de sensibilidad

(millones de \$ de Enero,1992)
PRECIOS PRIVADOS
Caso 3: Sistema Punilla sin Bombeo
FACTORES DE SENSIBILIZACION

TASA DE DCTO.	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%
INVERSION	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
MANTENCION Y OPER.	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
PROGRAMA DE APOYO	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
INGRESOS NETOS: Frutales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Vid Vinífera	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Cereales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Chacras	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Cultivos Industriales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Hortalizas	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Pradera Artificial	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Pradera Natural	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Secano	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Adicional	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
SITUACION ACTUAL	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	0.8
VALOR ACTUAL NETO								
COSTOS DE INVERSION	45 660.3	45 660.3	54 792.4	45 660.3	45 660.3	54 792.4	54 792.4	36 528.3
MANTENCION Y OPER.	839.8	839.8	1 007.8	839.8	839.8	1 007.8	1 007.8	671.9
PROGRAMA DE APOYO	5 378.3	5 378.3	6 454.0	5 378.3	5 378.3	6 454.0	6 454.0	4 302.7
INGRESOS NETOS	170 805.2	136 644.2	170 805.2	204 966.3	170 805.2	170 805.2	136 644.2	204 966.3
Frutales	60 317.0	48 253.6	60 317.0	72 380.4	60 317.0	60 317.0	48 253.6	72 380.4
Vid Vinífera	6 342.6	5 074.1	6 342.6	7 611.1	6 342.6	6 342.6	5 074.1	7 611.1
Cereales	10 803.3	8 642.7	10 803.3	12 964.0	10 803.3	10 803.3	8 642.7	12 964.0
Chacras	8 132.3	6 505.9	8 132.3	9 758.8	8 132.3	8 132.3	6 505.9	9 758.8
Cultivos Industriales	33 847.2	27 077.8	33 847.2	40 616.7	33 847.2	33 847.2	27 077.8	40 616.7
Hortalizas	13 298.7	10 639.0	13 298.7	15 958.5	13 298.7	13 298.7	10 639.0	15 958.5
Pradera Artificial	31 169.3	24 935.5	31 169.3	37 403.2	31 169.3	31 169.3	24 935.5	37 403.2
Pradera Natural	878.0	702.4	878.0	1 053.6	878.0	878.0	702.4	1 053.6
Secano	5 571.9	4 457.5	5 571.9	6 686.3	5 571.9	5 571.9	4 457.5	6 686.3
Adicional	444.8	355.8	444.8	533.7	444.8	444.8	355.8	533.7
SITUACION ACTUAL	46 687.8	46 687.8	46 687.8	46 687.8	56 025.4	56 025.4	56 025.4	37 350.2
V A N PROYECTO	72 238.9	38 077.9	61 863.2	106 400.0	62 901.4	52 525.7	18 364.6	126 113.2
T I R	21.67%	17.18%	19.39%	26.37%	19.87%	17.93%	14.14%	34.66%

****ANULA EL VAN*****

COSTOS DE INVERSION	158.21%
MANTENCION Y OPER.	8601.66%
PROGRAMA DE APOYO	1343.14%
INGRESOS NETOS	-42.29%
Frutales	-119.77%
Vid Vinífera	-1138.95%
Cereales	-668.67%
Chacras	-888.29%
Cultivos Industriales	-213.43%
Hortalizas	-543.20%
Pradera Artificial	-231.76%
Pradera Natural	-8227.97%
Secano	-1296.49%
Adicional	-16241.3%
SITUACION ACTUAL	154.73%

Análisis de sensibilidad

(millones de \$ de Enero, 1992)

PRECIOS SOCIALES

Caso 3: Sistema Punilla sin Bombeo

FACTORES DE SENSIBILIZACION

	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%
TASA DE DCTO.	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
INVERSION	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
MANTENCION Y OPER.	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
PROGRAMA DE APOYO	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
INGRESOS NETOS: Frutales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Vid Vinífera	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Cereales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Chacras	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Cultivos Industriales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Hortalizas	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Pradera Artificial	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Pradera Natural	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Secano	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Adicional	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
SITUACION ACTUAL	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	0.8
VALOR ACTUAL NETO								
COSTOS DE INVERSION	41 684.5	41 684.5	50 021.3	41 684.5	41 684.5	50 021.3	50 021.3	33 347.6
MANTENCION Y OPER.	612.5	612.5	735.0	612.5	612.5	735.0	735.0	490.0
PROGRAMA DE APOYO	5 378.3	5 378.3	6 454.0	5 378.3	5 378.3	6 454.0	6 454.0	4 302.7
INGRESOS NETOS	224 935.9	179 948.7	224 935.9	269 923.1	224 935.9	224 935.9	179 948.7	269 923.1
Frutales	77 268.2	61 814.5	77 268.2	92 721.8	77 268.2	77 268.2	61 814.5	92 721.8
Vid Vinífera	7 826.5	6 261.2	7 826.5	9 391.8	7 826.5	7 826.5	6 261.2	9 391.8
Cereales	17 290.8	13 832.6	17 290.8	20 748.9	17 290.8	17 290.8	13 832.6	20 748.9
Chacras	10 584.9	8 467.9	10 584.9	12 701.9	10 584.9	10 584.9	8 467.9	12 701.9
Cultivos Industriales	55 237.1	44 189.7	55 237.1	66 284.5	55 237.1	55 237.1	44 189.7	66 284.5
Hortalizas	16 595.0	13 276.0	16 595.0	19 914.0	16 595.0	16 595.0	13 276.0	19 914.0
Pradera Artificial	30 991.3	24 793.1	30 991.3	37 189.6	30 991.3	30 991.3	24 793.1	37 189.6
Pradera Natural	913.1	730.4	913.1	1 095.7	913.1	913.1	730.4	1 095.7
Secano	7 591.9	6 073.5	7 591.9	9 110.3	7 591.9	7 591.9	6 073.5	9 110.3
Adicional	637.2	509.7	637.2	764.6	637.2	637.2	509.7	764.6
SITUACION ACTUAL	73 229.7	73 229.7	73 229.7	73 229.7	87 875.6	87 875.6	87 875.6	58 583.8
VAN PROYECTO	104 030.9	59 043.7	94 495.8	149 018.1	89 385.0	79 849.9	34 862.7	173 199.1
TIR	25.58%	19.53%	23.05%	32.87%	22.43%	20.49%	15.74%	53.39%

ANULA EL VAN

COSTOS DE INVERSION	249.57%
MANTENCION Y OPER.	16985.05%
PROGRAMA DE APOYO	1934.26%
INGRESOS NETOS	-46.25%
Frutales	-134.64%
Vid Vinífera	-1329.22%
Cereales	-601.66%
Chacras	-982.82%
Cultivos Industriales	-188.34%
Hortalizas	-626.88%
Pradera Artificial	-335.68%
Pradera Natural	-11393.6%
Secano	-1370.29%
Adicional	-16327.1%
SITUACION ACTUAL	142.06%

Análisis de sensibilidad

(millones de \$ de Enero, 1992)

PRECIOS PRIVADOS

Caso 4: Bombeo solo

FACTORES DE SENSIBILIZACION

TASA DE DCTO.	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%
INVERSION	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
MANTENCION Y OPER.	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
PROGRAMA DE APOYO	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
INGRESOS NETOS: Frutales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Vid Vinífera	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Cereales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Chacras	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Cultivos Industriales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Hortalizas	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Pradera Artificial	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Pradera Natural	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Secano	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Adicional	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
SITUACION ACTUAL	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	0.8
VALOR ACTUAL NETO								
COSTOS DE INVERSION	16 794.6	16 794.6	20 153.6	16 794.6	16 794.6	20 153.6	20 153.6	13 435.7
MANTENCION Y OPER.	3 261.7	3 261.7	3 914.1	3 261.7	3 261.7	3 914.1	3 914.1	2 609.4
PROGRAMA DE APOYO	8 308.8	8 308.8	9 970.6	8 308.8	8 308.8	9 970.6	9 970.6	6 647.1
INGRESOS NETOS	125 254.7	95 652.7	119 565.9	143 479.1	119 565.9	119 565.9	95 652.7	143 479.1
Frutales	44 618.3	35 694.6	44 618.3	53 542.0	44 618.3	44 618.3	35 694.6	53 542.0
Vid Vinífera	6 111.1	4 888.9	6 111.1	7 333.4	6 111.1	6 111.1	4 888.9	7 333.4
Cereales	8 716.6	6 973.3	8 716.6	10 459.9	8 716.6	8 716.6	6 973.3	10 459.9
Chacras	4 369.4	3 495.5	4 369.4	5 243.3	4 369.4	4 369.4	3 495.5	5 243.3
Cultivos Industriales	29 266.7	23 413.4	29 266.7	35 120.1	29 266.7	29 266.7	23 413.4	35 120.1
Hortalizas	8 695.1	6 956.1	8 695.1	10 434.2	8 695.1	8 695.1	6 956.1	10 434.2
Pradera Artificial	15 081.3	12 065.0	15 081.3	18 097.5	15 081.3	15 081.3	12 065.0	18 097.5
Pradera Natural	2 707.3	2 165.8	2 707.3	3 248.7	2 707.3	2 707.3	2 165.8	3 248.7
Secano	5 688.8	4 551.0	5 688.8	6 826.5	5 688.8	5 688.8	4 551.0	6 826.5
Adicional	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SITUACION ACTUAL	46 687.8	46 687.8	46 687.8	46 687.8	56 025.4	56 025.4	56 025.4	37 350.2
V A N PROYECTO	50 201.7	20 599.7	38 839.8	68 426.1	35 175.3	29 502.3	5 589.1	83 436.7
T I R	29.45%	19.73%	25.39%	44.48%	23.91%	21.15%	14.49%	125.25%

ANULA EL VAN

COSTOS DE INVERSION	298.91%
MANTENCION Y OPER.	1539.11%
PROGRAMA DE APOYO	604.20%
INGRESOS NETOS	-40.08%
Frutales	-112.51%
Vid Vinífera	-821.48%
Cereales	-575.93%
Chacras	-1148.93%
Cultivos Industriales	-171.53%
Hortalizas	-577.35%
Pradera Artificial	-332.87%
Pradera Natural	-1854.34%
Secano	-882.47%
Adicional	ERR
SITUACION ACTUAL	107.53%

Análisis de sensibilidad

(millones de \$ de Enero, 1992)

PRECIOS SOCIALES

Caso 4: Bombeo solo

FACTORES DE SENSIBILIZACION

TASA DE DCTO.	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%
INVERSION	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
MANTENCION Y OPER.	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
PROGRAMA DE APOYO	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
INGRESOS NETOS: Frutales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Vid Vinífera	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Cereales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Chacras	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Cultivos Industriales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Hortalizas	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Pradera Artificial	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Pradera Natural	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Secano	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Adicional	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
SITUACION ACTUAL	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	0.8
VALOR ACTUAL NETO								
COSTOS DE INVERSION	15 609.5	15 609.5	18 731.4	15 609.5	15 609.5	18 731.4	18 731.4	12 407.6
MANTENCION Y OPER.	2 883.4	2 883.4	3 460.0	2 883.4	2 883.4	3 460.0	3 460.0	2 306.7
PROGRAMA DE APOYO	8 308.8	8 308.8	9 970.6	8 308.8	8 308.8	9 970.6	9 970.6	6 647.1
INGRESOS NETOS	170 064.2	129 796.5	162 245.6	194 694.7	162 245.6	162 245.6	129 796.5	194 694.7
Frutales	57 264.9	45 812.0	57 264.9	68 717.9	57 264.9	57 264.9	45 812.0	68 717.9
Vid Vinífera	7 322.1	5 857.7	7 322.1	8 786.5	7 322.1	7 322.1	5 857.7	8 786.5
Cereales	15 330.6	12 264.5	15 330.6	18 396.8	15 330.6	15 330.6	12 264.5	18 396.8
Chacras	6 014.4	4 811.5	6 014.4	7 217.3	6 014.4	6 014.4	4 811.5	7 217.3
Cultivos Industriales	47 345.4	37 876.4	47 345.4	56 814.5	47 345.4	47 345.4	37 876.4	56 814.5
Hortalizas	10 939.7	8 751.8	10 939.7	13 127.7	10 939.7	10 939.7	8 751.8	13 127.7
Pradera Artificial	15 229.6	12 183.7	15 229.6	18 275.5	15 229.6	15 229.6	12 183.7	18 275.5
Pradera Natural	2 798.8	2 239.0	2 798.8	3 358.5	2 798.8	2 798.8	2 239.0	3 358.5
Secano	7 818.6	6 254.9	7 818.6	9 382.3	7 818.6	7 818.6	6 254.9	9 382.3
Adicional	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SITUACION ACTUAL	73 229.7	73 229.7	73 229.7	73 229.7	87 875.6	87 875.6	87 875.6	58 583.8
V A N PROYECTO	70 032.8	29 765.1	56 853.9	94 663.3	47 568.3	42 207.9	9 758.8	114 669.6
T I R	38.78%	22.64%	33.08%	83.71%	27.69%	24.71%	15.59%	-100.00%

ANULA EL VAN

COSTOS DE INVERSION	448.66%
MANTENCION Y OPER.	2428.85%
PROGRAMA DE APOYO	842.87%
INGRESOS NETOS	-41.18%
Frutales	-122.30%
Vid Vinífera	-956.46%
Cereales	-456.82%
Chacras	-1164.42%
Cultivos Industriales	-147.92%
Hortalizas	-640.17%
Pradera Artificial	-459.85%
Pradera Natural	-2502.26%
Secano	-895.72%
Adicional	ERR
SITUACION ACTUAL	95.63%

Análisis de sensibilidad

(millones de \$ de Enero,1992)

PRECIOS PRIVADOS

Caso 5: Sistema Los Monos con Bombeo

FACTORES DE SENSIBILIZACION

TASA DE DCTO.	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%
INVERSION	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
MANTENCION Y OPER.	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
PROGRAMA DE APOYO	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
INGRESOS NETOS: Frutales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Vid Vinifera	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Cereales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Chacras	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Cultivos Industriales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Hortalizas	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Pradera Artificial	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Pradera Natural	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Secano	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Adicional	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
SITUACION ACTUAL	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	0.8
VALOR ACTUAL NETO								
COSTOS DE INVERSION	62 691.0	62 691.0	75 229.2	62 691.0	62 691.0	75 229.2	75 229.2	50 152.8
MANTENCION Y OPER.	2 516.1	2 516.1	3 019.3	2 516.1	2 516.1	3 019.3	3 019.3	2 012.9
PROGRAMA DE APOYO	6 023.7	6 023.7	7 228.5	6 023.7	6 023.7	7 228.5	7 228.5	4 819.0
INGRESOS NETOS	188 715.2	146 256.6	182 820.7	219 384.8	182 820.7	182 820.7	146 256.6	219 384.8
Frutales	67 037.1	53 629.7	67 037.1	80 444.5	67 037.1	67 037.1	53 629.7	80 444.5
Vid Vinifera	7 303.9	5 843.1	7 303.9	8 764.7	7 303.9	7 303.9	5 843.1	8 764.7
Cereales	11 071.9	8 857.5	11 071.9	13 286.2	11 071.9	11 071.9	8 857.5	13 286.2
Chacras	9 791.3	7 833.1	9 791.3	11 749.6	9 791.3	9 791.3	7 833.1	11 749.6
Cultivos Industriales	35 381.9	28 305.5	35 381.9	42 458.2	35 381.9	35 381.9	28 305.5	42 458.2
Hortalizas	15 664.5	12 531.6	15 664.5	18 797.4	15 664.5	15 664.5	12 531.6	18 797.4
Pradera Artificial	35 677.9	28 542.3	35 677.9	42 813.5	35 677.9	35 677.9	28 542.3	42 813.5
Pradera Natural	892.3	713.8	892.3	1 070.7	892.3	892.3	713.8	1 070.7
Secano	5 571.9	4 457.5	5 571.9	6 686.3	5 571.9	5 571.9	4 457.5	6 686.3
Adicional	322.6	258.1	322.6	387.1	322.6	322.6	258.1	387.1
SITUACION ACTUAL	46 687.8	46 687.8	46 687.8	46 687.8	56 025.4	56 025.4	56 025.4	37 350.2
V A N PROYECTO	70 796.6	28 337.9	50 655.8	101 466.2	55 564.5	41 318.3	4 754.1	125 049.9
T I R	20.00%	15.84%	17.68%	24.17%	18.60%	16.54%	12.95%	30.89%

Análisis de sensibilidad

(millones de \$ de Enero, 1992)

PRECIOS SOCIALES

Caso 5: Sistema Los Monos con Bombeo

FACTORES DE SENSIBILIZACION

TASA DE DCTO.	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%
INVERSION	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
MANTENCION Y OPER.	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
PROGRAMA DE APOYO	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
INGRESOS NETOS: Frutales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Vid Vinífera	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Cereales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Chacras	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Cultivos Industriales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Hortalizas	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Pradera Artificial	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Pradera Natural	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Secano	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Adicional	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
SITUACION ACTUAL	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	0.8
VALOR ACTUAL NETO								
COSTOS DE INVERSION	57 446.4	57 446.4	68 935.7	57 446.4	57 446.4	68 935.7	68 935.7	45 957.1
MANTENCION Y OPER.	2 137.9	2 137.9	2 565.5	2 137.9	2 137.9	2 565.5	2 565.5	1 710.4
PROGRAMA DE APOYO	6 023.7	6 023.7	7 228.5	6 023.7	6 023.7	7 228.5	7 228.5	4 819.0
INGRESOS NETOS	249 460.2	193 327.6	241 659.5	289 991.4	241 659.5	241 659.5	193 327.6	289 991.4
Frutales	88 797.3	71 037.8	88 797.3	106 556.7	88 797.3	88 797.3	71 037.8	106 556.7
Vid Vinífera	9 060.1	7 248.1	9 060.1	10 872.1	9 060.1	9 060.1	7 248.1	10 872.1
Cereales	17 728.4	14 182.7	17 728.4	21 274.1	17 728.4	17 728.4	14 182.7	21 274.1
Chacras	12 724.6	10 179.7	12 724.6	15 269.5	12 724.6	12 724.6	10 179.7	15 269.5
Cultivos Industriales	57 278.9	45 823.1	57 278.9	68 734.7	57 278.9	57 278.9	45 823.1	68 734.7
Hortalizas	19 530.7	15 624.5	19 530.7	23 436.8	19 530.7	19 530.7	15 624.5	23 436.8
Pradera Artificial	35 607.9	28 486.3	35 607.9	42 729.4	35 607.9	35 607.9	28 486.3	42 729.4
Pradera Natural	931.7	745.3	931.7	1 118.0	931.7	931.7	745.3	1 118.0
Secano	7 591.9	6 073.5	7 591.9	9 110.3	7 591.9	7 591.9	6 073.5	9 110.3
Adicional	208.8	167.0	208.8	250.5	208.8	208.8	167.0	250.5
SITUACION ACTUAL	73 229.7	73 229.7	73 229.7	73 229.7	87 875.6	87 875.6	87 875.6	58 583.8
V A N PROYECTO	110 622.4	54 489.8	89 700.1	151 153.6	88 175.8	75 054.1	26 722.2	178 921.2
T I R	24.44%	18.79%	21.76%	30.73%	21.89%	19.71%	15.12%	43.45%

Análisis de sensibilidad

(millones de \$ de Enero,1992)

PRECIOS PRIVADOS

Caso 6: Sistema Punilla con Bombeo

FACTORES DE SENSIBILIZACION

TASA DE DCTO.	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%
INVERSION	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
MANTENCION Y OPER.	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
PROGRAMA DE APOYO	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
INGRESOS NETOS: Frutales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Vid Vinífera	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Cereales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Chacras	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Cultivos Industriales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Hortalizas	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Pradera Artificial	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Pradera Natural	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Secano	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Adicional	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
SITUACION ACTUAL	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	0.8
VALOR ACTUAL NETO								
COSTOS DE INVERSION	55 905.7	55 905.7	67 086.9	55 905.7	55 905.7	67 086.9	67 086.9	44 724.6
MANTENCION Y OPER.	4 221.0	4 221.0	5 065.2	4 221.0	4 221.0	5 065.2	5 065.2	3 376.8
PROGRAMA DE APOYO	5 562.9	5 562.9	6 675.4	5 562.9	5 562.9	6 675.4	6 675.4	4 450.3
INGRESOS NETOS	195 037.3	153 074.7	191 343.4	229 612.1	191 343.4	191 343.4	153 074.7	229 612.1
Frutales	67 533.2	54 026.6	67 533.2	81 039.8	67 533.2	67 533.2	54 026.6	81 039.8
Vid Vinífera	7 405.9	5 924.7	7 405.9	8 887.1	7 405.9	7 405.9	5 924.7	8 887.1
Cereales	12 062.0	9 649.6	12 062.0	14 474.4	12 062.0	12 062.0	9 649.6	14 474.4
Chacras	11 261.7	9 009.4	11 261.7	13 514.0	11 261.7	11 261.7	9 009.4	13 514.0
Cultivos Industriales	35 206.8	28 165.4	35 206.8	42 248.1	35 206.8	35 206.8	28 165.4	42 248.1
Hortalizas	14 224.6	11 379.7	14 224.6	17 069.6	14 224.6	14 224.6	11 379.7	17 069.6
Pradera Artificial	42 249.6	33 799.7	42 249.6	50 699.5	42 249.6	42 249.6	33 799.7	50 699.5
Pradera Natural	1 399.6	1 119.7	1 399.6	1 679.5	1 399.6	1 399.6	1 119.7	1 679.5
Secano	3 508.4	2 806.8	3 508.4	4 210.1	3 508.4	3 508.4	2 806.8	4 210.1
Adicional	185.5	148.4	185.5	222.5	185.5	185.5	148.4	222.5
SITUACION ACTUAL	46 687.8	46 687.8	46 687.8	46 687.8	56 025.4	56 025.4	56 025.4	37 350.2
V A N PROYECTO	82 659.9	40 697.3	65 828.0	117 234.7	69 628.4	56 490.5	18 221.8	139 710.1
T I R	21.98%	17.35%	19.47%	26.83%	20.30%	18.12%	14.22%	35.42%

Análisis de sensibilidad

(millones de \$ de Enero, 1992)
 PRECIOS SOCIALES
 Caso 6: Sistema Punilla con Bombeo
 FACTORES DE SENSIBILIZACION

TASA DE DCTO.	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%
INVERSION	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
MANTENCION Y OPER.	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
PROGRAMA DE APOYO	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.2	0.8
INGRESOS NETOS: Frutales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Vid Vinífera	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Cereales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Chacras	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Cultivos Industriales	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Hortalizas	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Pradera Artificial	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Pradera Natural	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Secano	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
Adicional	1.0	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	0.8	1.2
SITUACION ACTUAL	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	0.8
VALOR ACTUAL NETO								
COSTOS DE INVERSION	51 077.9	51 077.9	61 293.4	51 077.9	51 077.9	61 293.4	61 293.4	40 862.3
MANTENCION Y OPER.	3 520.3	3 520.3	4 224.4	3 520.3	3 520.3	4 224.4	4 224.4	2 816.3
PROGRAMA DE APOYO	5 562.9	5 562.9	6 675.4	5 562.9	5 562.9	6 675.4	6 675.4	4 450.3
INGRESOS NETOS	255 033.2	199 684.7	249 605.9	299 527.1	249 605.9	249 605.9	199 684.7	299 527.1
Frutales	87 370.9	69 896.8	87 370.9	104 845.1	87 370.9	87 370.9	69 896.8	104 845.1
Vid Vinífera	9 195.6	7 356.5	9 195.6	11 034.8	9 195.6	9 195.6	7 356.5	11 034.8
Cereales	19 787.5	15 830.0	19 787.5	23 745.0	19 787.5	19 787.5	15 830.0	23 745.0
Chacras	15 449.1	12 359.3	15 449.1	18 538.9	15 449.1	15 449.1	12 359.3	18 538.9
Cultivos Industriales	56 472.7	45 178.2	56 472.7	67 767.3	56 472.7	56 472.7	45 178.2	67 767.3
Hortalizas	17 764.2	14 211.4	17 764.2	21 317.1	17 764.2	17 764.2	14 211.4	21 317.1
Pradera Artificial	42 073.1	33 658.5	42 073.1	50 487.7	42 073.1	42 073.1	33 658.5	50 487.7
Pradera Natural	1 492.6	1 194.1	1 492.6	1 791.2	1 492.6	1 492.6	1 194.1	1 791.2
Secano	5 151.5	4 121.2	5 151.5	6 181.8	5 151.5	5 151.5	4 121.2	6 181.8
Adicional	275.8	220.7	275.8	331.0	275.8	275.8	220.7	331.0
SITUACION ACTUAL	73 229.7	73 229.7	73 229.7	73 229.7	87 875.6	87 875.6	87 875.6	58 583.8
V A N PROYECTO	121 642.4	66 293.9	104 182.9	166 136.3	101 569.2	89 537.0	39 615.8	192 814.4
T I R	26.60%	20.27%	23.73%	34.30%	23.51%	21.27%	16.32%	56.91%

1.3.1 Sensibilización general.

Analizando la sensibilización de la alternativa seleccionada, a precios sociales, se infiere que si los ingresos netos disminuyeran un 20% , el VAN disminuye un 45,5%.

Si aumentara en 20% la inversión y la situación actual, el VAN disminuiría en 26,4%.

De lo anterior se desprende que el proyecto es altamente sensible a los ingresos netos.

En términos privados, ante una disminución del 20% de los ingresos netos, el VAN disminuye en 50,8%. Asimismo, si la situación actual y la inversión aumentara sus costos en 20%, el VAN disminuiría en 31,7%.

1.3.2 Sensibilización a la Tasa de Descuento.

Los resultados obtenidos para el proyecto seleccionado, al hacer variar la tasa de descuento a 10% y 14% respectivamente, se muestran en el cuadro de la página siguiente.

En relación a la variación de la tasa de descuento, si ésta disminuye al 10%, el VAN social aumentaría en 47,7%.

Por el contrario, si ésta aumenta al 14%, el VAN social disminuye en 32,3%.

A precios privados, la disminución de la tasa al 10% implica un aumento del Valor Actual Neto del 55,5%, y un aumento de la tasa al 14% hace disminuir el VAN en 37,1%.

De lo anterior se desprende que ante una disminución de la tasa, los incrementos del VAN son considerables, ante lo cual si se proyecta un fortalecimiento de la economía nacional, que influiría en una tendencia a la disminución de las tasas de descuento, éstas favorecerían los resultados del proyecto en cifras cercanas al 50%.

ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO PROYECTO ITATA
SISTEMA PUNILLA CON BOMBEO

SENSIBILIZACION
TASA DE DESCUENTO

Valores actualizados en millones de \$ de enero de 1992 (1US\$=\$374.5)

ITEM	PRIVADO			SOCIAL		
	T=10%	T=12%	T=14%	T=10%	T=12%	T=14%
COSTOS DE INVERSION	61 292.0	55 905.7	51 189.3	56 017.3	51 077.9	46 753.7
MANTENCION Y OPER.	5 539.4	4 221.0	3 280.4	4 619.9	3 520.3	2 735.8
PROGRAMA DE APOYO	6 468.6	5 562.9	4 807.8	6 468.6	5 562.9	4 807.8
INGRESOS NETOS	256 711.8	195 037.3	151 772.5	332 924.2	255 033.2	200 159.6
Frutales	90 226.2	67 533.2	51 545.9	116 621.1	87 370.9	66 733.5
Vid Vinífera	9 883.2	7 405.9	5 657.0	12 269.2	9 195.6	7 024.0
Cereales	14 460.4	12 062.0	10 290.5	23 596.8	19 787.5	16 952.4
Chacras	15 314.6	11 261.7	8 474.3	20 995.0	15 449.1	11 629.6
Cultivos Industriales	43 284.0	35 206.8	29 358.7	69 066.9	56 472.7	47 325.3
Hortalizas	19 555.7	14 224.6	10 580.3	24 382.3	17 764.2	13 236.9
Pradera Artificial	57 953.0	42 249.6	31 483.1	57 781.0	42 073.1	31 308.7
Pradera Natural	1 615.8	1 399.6	1 223.4	1 725.7	1 492.6	1 303.1
Secano	4 141.7	3 508.4	3 033.1	6 074.2	5 151.5	4 458.3
Adicional	277.1	185.5	126.2	412.2	275.8	187.7
SITUACION ACTUAL	54 911.5	46 687.8	40 503.2	86 129.7	73 229.7	63 528.3
V A N PROYECTO	128 500.2	82 659.9	51 991.9	179 688.7	121 642.4	82 333.9
T I R	21.98%	21.98%	21.98%	26.60%	26.60%	26.60%

1.3.3 Sensibilización al Período de Construcción.

En relación a la disminución del período de construcción del embalse Punilla, los resultados se indican en el cuadro de la página siguiente.

Se observa un aumento del VAN del 13%, pasando de 121.642,4 a 137.516,1 y de 82.659,9 a 93.634,4 millones de pesos, a precios sociales y privados respectivamente.

Dichos resultados indican la conveniencia de estudiar la factibilidad técnica de acortar el período de construcción de las obras.

ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO PROYECTO ITATA
SISTEMA PUNILLA CON BOMBEO

SENSIBILIZACION
PERIODO DE CONSTRUCCION

Valores actualizados en millones de \$ de enero 1992 (1US\$=\$374.5)

ITEM	PRIVADO		SOCIAL	
	5 AÑOS	6 AÑOS	5 AÑOS	6 AÑOS
COSTOS DE INVERSION	60 090.4	55 905.7	54 248.9	51 077.9
MANTENCION Y OPER.	4 746.2	4 221.0	3 958.4	3 520.3
PROGRAMA DE APOYO	6 230.4	5 562.9	6 230.4	5 562.9
INGRESOS NETOS	211 389.3	195 037.3	275 183.5	255 033.2
Frutales	75 136.0	67 533.2	97 414.0	87 370.9
Vid Vinífera	8 230.0	7 405.9	10 243.3	9 195.6
Cereales	12 139.0	12 062.0	19 805.3	19 787.5
Chacras	12 420.7	11 261.7	16 958.8	15 449.1
Cultivos Industriales	36 219.7	35 206.8	57 820.0	56 472.7
Hortalizas	15 904.2	14 224.6	19 843.9	17 764.2
Pradera Artificial	46 143.6	42 249.6	46 069.2	42 073.1
Pradera Natural	1 490.5	1 399.6	1 590.8	1 492.6
Secano	3 493.3	3 508.4	5 122.1	5 151.5
Adicional	212.4	185.5	315.9	275.8
SITUACION ACTUAL	46 687.8	46 687.8	73 229.7	73 229.7
V A N PROYECTO	93 634.4	82 659.9	137 516.1	121 642.4
T I R	22.65%	21.98%	27.99%	26.60%

1.3.4 Sensibilización a la hidrología

Dado que la variable más importante en la generación de los beneficios de un proyecto agrícola es la hidrología, se hizo una sensibilización a esta variable.

Para tal objeto se ha supuesto que la misma serie hidrológica que se inicia en el año 41/42, se aplica a partir de la puesta en servicio de cada proyecto. Así pues, el año 41/42 estará en el año 1 para el Caso 4; en el año 6 para los proyectos con embalse Los Monos (Casos 2 y 5) y en el año 7 para los proyectos con embalse Punilla (Casos 3 y 6).

Los calendarios de los flujos de inversiones y beneficios asociados a esta metodología dan como resultado los cuadros resumen que se entregan a continuación:

ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO PROYECTO ITATA
EVALUACION ECONOMICA
RESUMEN

PRECIOS PRIVADOS

Valores actualizados en millones de \$ de enero 1992 (1US\$=\$374.5)

Tasa de descuento 12%

ITEM	SISTEMA ITATA					EMBALSES AISLADOS	
	Sistema Los Monos sin bombeo	Sistema Punilla sin bombeo	Bombeo Solo	Sistema Los Monos con bombeo	Sistema Punilla con bombeo	Andalién	Puyamávida
COSTOS DE INVERSION	47 294.1	45 660.3	16 794.6	62 686.3	57 196.1	2 567.7	3 303.0
MANTENCION Y OPER.	520.1	839.8	3 261.7	3 330.4	3 974.5	75.6	77.3
PROGRAMA DE APOYO	4 195.5	3 745.9	8 308.8	4 195.5	3 873.9	59.7	217.5
INGRESOS NETOS	156 686.0	165 772.8	125 254.7	180 528.9	195 151.8	1 407.8	2 178.9
Frutales	56 291.2	61 124.9	44 618.3	67 230.4	70 449.7	8.4	520.1
Vid Vinífera	6 098.8	6 418.7	6 111.1	7 327.0	7 884.2	1.0	123.2
Cereales	10 580.0	10 259.6	8 716.6	10 326.5	11 875.0	189.0	244.9
Chacras	7 198.9	7 914.2	4 369.4	9 170.9	11 343.1	386.3	323.2
Cultivos Industriales	29 153.2	31 303.5	29 266.7	32 143.4	31 996.3	0.2	328.0
Hortalizas	11 917.8	12 722.7	8 695.1	14 782.3	13 545.2	135.1	30.7
Pradera Artificial	27 558.8	29 465.0	15 081.3	33 222.3	42 977.9	605.0	478.6
Pradera Natural	2 588.7	1 265.5	2 707.3	1 027.4	1 358.6	82.8	130.2
Secano	5 298.6	5 298.6	5 688.8	5 298.6	3 721.8	0.0	0.0
SITUACION ACTUAL	42 271.0	43 321.5	46 687.8	42 271.0	43 321.5	287.4	221.1
V A N PROYECTO	62 405.4	72 205.2	50 201.7	68 045.8	86 785.8	-1 582.6	-1 639.9
T I R	20.24%	21.22%	29.45%	19.38%	22.16%	5.64%	6.64%

Nota: La serie hidrológica (estadística 1941/1987) se coloca a partir de la puesta en servicio de cada proyecto, vale decir, en el Caso 4, a partir del año 1, en los Casos 2 y 5, a partir del año 6, y en los Casos 3 y 6, a partir del año 7.

ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO PROYECTO ITATA
EVALUACION ECONOMICA
RESUMEN

PRECIOS SOCIALES

Valores actualizados en millones de \$ de enero 1992 (1US\$=\$374.5)

Tasa de descuento 12%

ITEM	SISTEMA ITATA					EMBALSES AISLADOS	
	Sistema Los Monos sin bombeo	Sistema Punilla s/b sin bombeo	Bombeo Solo	Sistema Los Monos con bombeo	Sistema Punilla con bombeo	Andalién	Puyamávida
COSTOS DE INVERSION	43 358.2	41 684.5	15 609.5	57 443.3	52 258.5	2 320.9	3 053.3
MANTENCION Y OPER.	399.7	612.5	2 883.4	2 829.8	3 314.8	64.8	66.0
PROGRAMA DE APOYO	4 195.5	3 745.9	8 308.8	4 195.5	3 873.9	59.7	217.5
INGRESOS NETOS	205 058.8	216 581.4	170 064.2	236 783.3	253 177.2	1 919.7	2 818.5
Frutales	72 272.7	77 504.4	57 264.9	87 345.4	90 649.6	10.5	634.9
Vid Vinífera	7 523.6	7 838.9	7 322.1	9 109.9	9 654.3	1.0	124.5
Cereales	16 813.1	16 701.3	15 330.6	16 935.8	19 227.9	366.7	414.1
Chacras	9 414.7	10 342.0	6 014.4	11 925.7	16 049.0	660.0	442.8
Cultivos Industriales	46 256.1	49 820.0	47 345.4	50 862.8	50 881.2	0.3	497.1
Hortalizas	15 253.9	16 294.8	10 939.7	18 804.2	17 309.6	162.5	33.1
Pradera Artificial	27 656.8	29 557.8	15 229.6	33 339.1	43 121.0	610.1	494.5
Pradera Natural	2 648.3	1 302.6	2 798.8	1 240.8	1 432.2	108.7	177.6
Secano	7 219.6	7 219.5	7 818.6	7 219.6	4 852.4	0.0	0.0
SITUACION ACTUAL	66 308.1	67 952.8	73 229.7	66 308.1	67 952.8	527.2	392.8
V A N PROYECTO	90 797.2	102 585.7	70 032.8	106 006.6	125 777.2	-1 053.0	-911.1
T I R	23.97%	24.77%	38.78%	23.49%	26.54%	7.76%	9.01%

Nota: La serie hidrológica (estadística 1941/1987) se coloca a partir de la puesta en servicio de cada proyecto, vale decir, en el Caso 4, a partir del año 1, en los Casos 2 y 5, a partir del año 6, y en los Casos 3 y 6, a partir del año 7.

Del análisis comparativo de los cuadros anteriores y sus homólogos entregados en el punto 1. de este capítulo, se desprende que al disponer la hidrología común a todos los proyectos se produce una disminución en sus ingresos netos. Asimismo, esto ocurre para los valores de la situación actual, la cual también disminuye.

Para el análisis de los cuadros antes mencionados debe tenerse en cuenta que los proyectos realmente comparables son los de los Casos 2 y 3, ya que el Caso 4 es el mismo para ambas metodologías y los Casos 5 y 6 tienen un desarrollo del bombeo diferente. En los cuadros anteriormente citados en el punto 1. de este capítulo, el bombeo se desarrolla en 5 años y a partir del año 2, en el caso de los cuadros recientemente citados en este punto, el bombeo se desarrolla también en 5 años pero a partir del año 4. Además, existe una diferencia en la cantidad de bombas que entran en servicio cada año.

Cabe señalar que las diferencias encontradas son pequeñas y por lo tanto, para estos proyectos se puede aseverar que la secuencia hidrológica (estadística) ya sea colocada al momento de la puesta en servicio de los proyectos, o a la iniciación de la construcción de los mismos, no produce alteraciones en los resultados de la evaluación.

2. RESULTADOS PROYECTO DE ENERGÍA.

La evaluación de las centrales hidroeléctricas aisladas, suponiendo que ellas generan las demandas de riego con las características propias de los embalses de riego (alturas netas), resultó conveniente en todas las alternativas, tanto a precios privados como sociales.

Para la solución recomendada para este proyecto (Caso 6), la central que se complementa con el embalse Punilla, presenta los resultados que se muestran en el Cuadro siguiente:

Resultado Central Hidroeléctrica
(millones de \$)

	Privado	Social
VAN	7.297,0	11.731,0
TIR	16,48%	19,45%

Estos valores se han obtenido utilizando los flujos que genera la operación de la central durante los primeros 30 años después de su puesta en servicio. No se consideró un valor residual de la central en el año 36.

Cabe hacer presente que los parámetros económicos recién indicados (VAN y TIR) difieren de los calculados en el Volumen V en el capítulo 6.2.6 "Otros usos de las Obras" pues en ese texto estos parámetros se calcularon utilizando una vida útil de la central de 50 años.

3. RESULTADOS PROYECTO CONJUNTO, RIEGO Y ENERGÍA.

Los proyectos de generación hidroeléctrica asociados a los proyectos de riego resultaron ser rentables.

El proyecto de las centrales hidráulicas asociadas a los embalses ha considerado solamente la inversión de las obras propias de la central y ha excluido todas las inversiones correspondientes a los proyectos de riego, en otras palabras, las centrales aunque son proyectos independientes, se han considerado como proyectos complementarios.

A continuación se presentan los resultados del proyecto conjunto para todos los casos estudiados.

De este cuadro se desprende que la construcción de las centrales hidroeléctricas asociadas a las presas de riego serían convenientes en todos los casos ya que implican un incremento en el VAN del conjunto (alrededor del 10%), con una pequeña reducción de la TIR del conjunto (del orden del 5%).

PROYECTO ITATA
Resultados Totales

SISTEMA	RIEGO		CENTRAL		CONJUNTO	
	VAN (MM\$)	TIR (%)	VAN (MM\$)	TIR (%)	VAN (MM\$)	TIR (%)
PRECIOS PRIVADOS						
Los Monos s/bombeo	61 567.6	20.29	9 446.2	18.83	71 013.8	20.05
Punilla s/bombeo	72 238.9	21.67	7 297.0	16.48	79 536.0	20.71
Bombeo Solo	50 201.7	29.45	0.0	0	50 201.7	29.45
Los Monos c/bombeo	70 796.0	20.00	9 446.2	18.83	80 242.8	19.83
Punilla c/bombeo	82 659.9	21.98	7 297.0	16.48	89 956.9	21.03
PRECIOS SOCIALES						
Los Monos s/bombeo	91 486.8	24.29	13 275.4	21.89	104 762.3	23.90
Punilla s/bombeo	104 030.9	25.58	11 731.0	19.45	115 761.9	24.47
Bombeo Solo	70 032.8	38.78	0.0	0	70 032.8	38.78
Los Monos c/bombeo	110 622.4	24.44	13 275.4	21.89	123 897.8	24.07
Punilla c/bombeo	121 642.4	26.60	11 731.0	19.45	133 373.4	25.38

9.4 NIVELES DE EMPLEO

El empleo adicional que se producirá como efecto de la implementación de una de las alternativas de obras hidráulicas proyectadas para el Área del Proyecto será de dos tipos. Un empleo transitorio, que incluye todo los recursos humanos, de diferentes tipos y niveles, que se requerirán en las etapas de diseño y construcción de las obras.

Como su nombre lo indica, durará el tiempo que tomen las etapas señaladas y que se estiman en, 5 años para las alternativas que incluyen el embalse Los Monos y, 6 años para los que incluyen al embalse Punilla.

Para los embalses Puyamávida y Andalién, en los sectores de la cordillera de la costa e interfluvios costeros, respectivamente, el período de construcción sólo tomará un año.

El gran impacto en el empleo, sin embargo, será en el sector agrícola con motivo del desarrollo que se provocará en el área de riego actual y la incorporación de nuevas áreas al riego seguro. Ambas formas requerirán una intensificación del uso de mano de obra. Además, el empleo agrícola adicional que se genere será de tipo permanente, es decir, se mantendrá en el tiempo y a largo plazo. Esto no significa que no serán necesarios los empleos agrícolas temporales, pues la estacionalidad de las labores agrícolas proyectadas los hacen indispensables, pero, este trabajo temporal se mantiene también en el tiempo, y a largo plazo.

1. NIVELES DE EMPLEO AGRÍCOLA O PERMANENTE.

La cuantificación del empleo agrícola, adicional, que generen las alternativas de construcción de obras proyectadas requiere el conocimiento de la cantidad de jornadas que se utilizan en la situación actual agropecuaria y, su comparación con las jornadas que se requerirán con el desarrollo futuro que cada una de los Sistemas de riego proyectado.

La información básica para cuantificar el uso de mano de obra, en ambos escenarios, son los estándares de los principales cultivos de donde se obtuvo el total de jornadas hombre, por hectárea, utilizadas para las labores agrícolas.

Mediante el producto entre las jornadas por unidad de superficie, agrupadas en rubros, y las superficies de los cultivos, incluidos en cada rubro, y su posterior integración, se determinaron la cantidad de jornadas totales, actuales y de cada alternativa futura.

9.4.2

En todos los casos, se consideraron jornadas adicionales, del orden del 5%, para considerar trabajos no específicos de un cultivo determinado, sino trabajos generales en los predios, tales como, limpia de canales, arreglo de cercos, arranque y quema de zarzamora, etc.

1.1 NIVELES DE EMPLEO AGRICOLA EN LA SITUACION ACTUAL.

La cantidad total de Jornadas hombre, de 8 horas, que se utilizan en la situación actual es del orden de las 1.735.000. Presentan una marcada estacionalidad donde el mes de mayor demanda es Marzo, con 241.000 jornadas.

Las cifras sobre Jornadas hombre, por rubro, y su variación estacional, en el Area Total del Proyecto, se presenta en el Cuadro Nº 9.4.1.

Cuadro Nº 9.4.1.

Empleo Agrícola por Rubro y por Mes
Situación Actual Agropecuaria
Total Area del Proyecto
(Jornadas-hombre)

Rubro	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Frutal	0	8.061	28.446	3.548	4.720	9.328	35.219	32.365
Cereal	29.909	0	0	0	13.292	47.829	38.055	42.970
Chacra	0	0	0	0	3.347	24.706	9.421	9.842
C.Ind	123.497	28.424	0	0	34.722	81.902	89.091	45.019
Horta.	1.017	1.017	1.017	1.525	10.396	8.584	8.152	2.897
Prad.	15.552	0	0	0	13.996	0	20.871	33.966
Otros	84.987	5.625	7.366	2.029	64.378	1.723	2.008	1.571
Total	254.962	43.127	36.829	7.103	144.852	174.072	202.818	158.630

(continuación)

Rubro	Ene	Feb	Mar	Abr	Tot
Frutal	15.592	46.512	87.532	8.496	269.822
Cereal	49.815	25.944	59.812	16.789	324.416
Chacra	10.263	11.598	30.741	0	99.916
C.Ind	87.120	38.943	34.722	36.102	599.541
Horta.	3.185	3.185	4.902	4.066	49.942
Prad.	49.518	41.742	20.871	17.932	214.448
Otros	2.155	1.679	2.386	1.334	177.242
Total	217.647	169.603	240.975	84.789	1.735.326

9.4.3

La utilización de Jornadas-hombre, actuales, en el área afecta a los proyectos de los embalses Puyamávida y Andalién, se presentan en los Cuadros Nº 9.4.2 y 9.4.3.

En el área afecta al proyecto del embalse Puyamávida se utilizan alrededor de 17.600 jornadas-hombre, en la actualidad.

Cuadro Nº 9.4.2.

Empleo Agrícola por Rubro y por Mes
Situación Actual Agropecuaria
Embalse Puyamávida
(Jornadas-hombre)

Rubro	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Frutal	0	0	0	0	0	0	0	0
Cereal	573	0	0	0	0	287	287	428
Chacra	0	0	0	0	87	957	361	372
C.Ind	0	0	0	0	0	0	0	0
Horta.	0	0	0	0	0	0	0	0
Prad.	0	0	0	0	0	0	903	1.806
Otros	29	0	0	0	7	12	16	26
Total	602	0	0	0	94	1.256	1.566	2.632

(continuación)

Rubro	Ene	Feb	Mar	Abr	Tot
Frutal	0	0	0	0	0
Cereal	880	0	0	365	2.819
Chacra	384	361	1.183	0	3.706
C.Ind	0	0	0	0	0
Horta.	0	0	0	0	0
Prad.	1.806	1.806	903	613	10.838
Otros	31	22	21	21	203
Total	3.101	2.189	2.107	1.017	14.565

9.4.4

Cuadro Nº 9.4.3.

Empleo Agrícola por Rubro y por Mes
Situación Actual Agropecuaria
Embalse Andalien
(Jornadas-hombre)

Rubro	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Frutal	0	0	0	0	0	0	0	0
Cereal	653	0	0	0	0	327	327	373
Chacra	0	0	0	0	157	721	264	265
C.Ind	0	0	0	0	0	0	0	0
Horta.	0	0	0	0	96	402	221	362
Prad.	0	0	0	0	0	0	1.181	2.363
Otros	33	0	0	0	20	14	20	34
Total	686	0	0	0	274	1.464	2.013	3.397

(continuación)

Rubro	Ene	Feb	Mar	Abr	Tot
Frutal	0	0	0	0	0
Cereal	983	0	0	421	3.084
Chacra	267	149	941	0	2.764
C.Ind	0	0	0	0	0
Horta.	482	482	563	0	2.609
Prad.	2.363	2.363	1.181	725	10.175
Otros	41	30	27	51	270
Total	4.136	3.024	2.712	1.197	18.902

9.4.5

1.2. NIVELES DE EMPLEO EN LA SITUACION FUTURA.

Utilizando la misma metodología que para la situación actual, se ha cuantificado la cantidad de jornadas hombre que se requerirán para cada una de las cinco alternativas de obras para el Area del Proyecto y, para las zonas a regar con los embalses Puyamávida y Andalién. Estos resultados se presentan en los Cuadros Anexos Nº A.9.4.1, al 9.4.7.-

1.3. EMPLEO ADICIONAL QUE GENERAN LOS PROYECTOS.

La diferencia entre las jornadas hombre de la situación futura, o con proyecto y las de la situación actual, es el empleo agrícola adicional que generarán cada una de las alternativas de obras hidráulicas.

La alternativa que genera el mayor empleo adicional es aquella que logra un mayor aumento de la superficie de riego, con respecto a la actual. Este es el caso 6, o sea, el Sistema de embalses Punilla, Boyén, Quilmo, Changaral y suplementado con bombeo, que alcanza a 10.832.600 jornadas adicionales. La menor es el caso 4, es decir, la situación actual, mejorada sólo con bombeo, que alcanza a 5.636.100 jornadas, como los muestra el Cuadro Nº 9.4.4.

Cuadro Nº9.4.4.

Empleos Adicionales Generadas por Proyectos (Miles de Jornadas-hombre)

Alternativas	Actuales	Futuras	Adicionales
Los Monos+emb	1.735.326	7.544.565	5.809.239
Punilla+emb	1.735.326	9.157.901	7.422.575
Bombeo solo	1.735.326	5.636.165	3.900.839
Los Monos+emb+bombeo	1.735.326	9.115.056	7.379.730
Punilla+emb+bombeo	1.735.326	10.832.658	9.097.332
Puyamávida	14.565	61.473	46.908
Andalién	18.902	34.305	15.403

9.4.6

Como el cuadro precedente lo indica, el incremento del empleo que generarán los proyectos será muy significativo, si se toma en cuenta, además, la cantidad de empleos que se generarán en actividades de servicios y otros, que se producen en otras actividades, no directamente relacionadas con las agrícolas, del proyecto.

2. EMPLEO TRANSITORIO EN LA CONSTRUCCION DE LAS OBRAS HIDRAULICAS.

La cuantificación del empleo transitorio que genera la construcción de las obras hidráulicas de cada uno de los casos estudiados, se ha estimado sobre la base de los programas de construcción de cada una de ellas, aplicando los rendimientos normales para cada uno de los procesos involucrados en estos proyectos. Los rendimientos utilizados corresponden a la experiencia recogida de obras similares.

En la página siguiente se indican los niveles de empleo de los casos 2, 3, 5 y 6. El requerimiento de mano de obra para el bombeo de todos los casos que lo utilizan, se ha considerado despreciable por cuanto su cantidad es pequeña y de muy escasa extensión en el tiempo. Este supuesto es válido en atención a que la implementación de las bombas es paulatina en el tiempo.

NIVEL DE EMPLEO
EMBALSES DEL SISTEMA ITATA

Casos 2 y 5

Proyecto	Categoría de mano de obra	HM						
		año(-5)	año(-4)	año(-3)	año(-2)	año(-1)	año(0)	Total
Punilla	No calificada	432	1.969	1.499	1.855	1.297	1.363	8.415
	Semi calificada	476	2.171	1.651	2.043	1.430	1.906	9.677
	Calificada	572	2.575	1.788	2.648	1.680	3.021	12.284
Changaral	No calificada					20	311	331
	Semi calificada					22	344	366
	Calificada					26	413	439
Quilmo	No calificada				54	715		769
	Semi calificada				60	792		852
	Calificada				71	949		1.020
Boyén	No calificada				84	970		1.054
	Semi calificada				93	1.073		1.166
	Calificada				112	1.283		1.395
Total casos 2 y 5	No calificada	432	1.969	1.499	1.993	3.002	1.674	10.569
	Semi calificada	476	2.171	1.651	2.196	3.317	2.250	12.061
	Calificada	572	2.575	1.788	2.831	3.938	3.434	15.138

HM : Hombre-mes

Casos 3 y 6

Proyecto	Categoría de mano de obra	HM					
		año(-4)	año(-3)	año(-2)	año(-1)	año(0)	Total
Los Monos	No calificada	700	2.802	3.064	1.926	263	8.755
	Semi calificada	775	3.102	3.393	2.132	291	9.693
	Calificada	929	3.716	4.065	2.555	348	11.613
Changaral	No calificada			20	311		331
	Semi calificada			22	344		366
	Calificada			26	413		439
Quilmo	No calificada				54	715	769
	Semi calificada				60	792	852
	Calificada				71	949	1.020
Boyén	No calificada				84	970	1.054
	Semi calificada				93	1.073	1.166
	Calificada				112	1.283	1.395
Total casos 3 y 6	No calificada	700	2.802	3.084	2.375	1.948	10.909
	Semi calificada	775	3.102	3.415	2.629	2.156	12.077
	Calificada	929	3.716	4.091	3.151	2.580	14.467

HM : Hombre-mes

9.4.8

En el Cuadro siguiente se indican los niveles de empleo para los proyectos de los embalses Puyamávida y Andalién.

NIVEL DE EMPLEO
EMBALSES PUYAMAVIDA Y ANDALIEN

EMBALSE	CATEGORIA DE MANO DE OBRA	HM	
		Año(1)	Año(2)
Puyamávida	No calificada	30	427
	Semicalificada	33	473
	Calificada	40	567
Andalién	No calificada	39	550
	Semicalificada	43	609
	Calificada	51	730

9.5. ANALISIS FINANCIERO Y RECUPERACION DE COSTOS

1. INTRODUCCION.-

La implementación del proyecto, cualquiera sea la opción elegida, provocará modificaciones en los ingresos de los agricultores. El objetivo de este capítulo es analizar la forma como el proyecto irá modificando los ingresos netos futuros de los agricultores beneficiados, y determinar los excedentes que dispondrán, en el tiempo, para concurrir al financiamiento de las obras.

Los excedentes disponibles serán variables, según el tamaño de los predios y los rubros productivos que realicen. Esto último, muy ligado a la calidad del recurso suelo disponible. Su determinación se realiza, por lo tanto, por predio tipo, y se fundamenta en el análisis financiero de cada uno de ellos.

2. METODOLOGIA DEL ANALISIS FINANCIERO DE LOS PREDIOS TIPO.

El análisis financiero se ha realizado en base a la caracterización productiva y económica de los predios tipos, considerando créditos de operación e inversión, costos indirectos, y determinando las fuentes y usos de fondos, para cada uno de ellos.

El análisis financiero de cada predio tipo se realizó sólo para el Caso o alternativa de construcción de obras hidráulicas que presentó los mejores indicadores económicos en la evaluación, como es el caso 6 : Embalses Punilla- Boyén-Quilmo-Changaral más Bombeo.

Todos los cálculos se realizaron a precios de mercado, y la valorización considera los estándares de producción que tipifican la estructura de uso del suelo, actual y futura, de cada uno de los predios tipos considerados.

Los criterios utilizados para estimar las fuentes y usos de fondos para financiar la actividad agrícola de los predios tipos son los siguientes:

1.- Las fuentes de recursos económicos serán las instituciones de créditos y recursos propios del agricultor. La proporción que representarán cada una de estas fuentes de financiamiento dependerá del tipo de gasto o inversión que deba realizar.-

a. Créditos de operación. Serán para cultivos anuales y le servirán al agricultor para financiar el 70% de los costos de producción. El plazo es de un año, con una tasa de 9% anual. El 30% restante de los costos de producción, se financian con recursos propios del agricultor.

9.5.2

b. Créditos de Inversión. Servirán para financiar las inversiones, a nivel predial, que se han postulado para cumplir con las metas proyectadas para la situación con desarrollo, tales como, puesta en riego y adecuación predial, plantaciones frutales, compra de vaquillas, construcciones agropecuarias, equipos de riego tecnificado, etc. El 75 % de los recursos provendrán de la banca comercial u otras instituciones de crédito, tales como Indap, Corfo, etc. La tasa de interés anual será del 9%, con cuatro años de gracia y 10 años de plazo. El 25 % restante deberá financiarlo el agricultor con recursos propios.

Para la capacidad de pago de los agricultores, se ha partido de las siguientes premisas:

- Todos los agricultores deberán concurrir a financiar el 100% de las obras que se construyan, en lo referente a los costos de inversión como de operación.

- Los gastos indirectos incluyen los siguientes items: Impuesto Territorial, agua de riego, movilización, comunicaciones, contabilidad, y administración.

- El período de desarrollo considerado, para el Sistema Embalse Punilla, Boyén, Quilmo y Changaral, ha sido 30 años. Para el sector con Riego Aislado, incluido en esta alternativa, el período considerado es de 33 años, ya que este comienza a generar beneficios desde tres años antes que el Sistema Embalse Punilla.

- Los resultados económicos, por predio tipo, consideran la situación actual, o sin proyecto. Para el Sistema Embalse Punilla esto corresponde a los años 4 al 6 del Proyecto y, la situación futura, o con proyecto, a partir del año 7 al 24. Para los predios tipos 7s y 8s, que regarán con bombeo aislado, las inversiones e incorporación de las superficies comienzan en el año 4 del proyecto.

- La cuantificación del Excedente Neto, asociado al proyecto, resulta de la diferencia entre los flujos de ingresos netos con proyecto, menos los flujos de ingresos netos actuales, ambos por un período de 30 años. El valor actualizado de estos flujos, con una tasa de descuento del 12%, representa el excedente neto actualizado, generado por el proyecto.

9.5.3

3. ANALISIS FINANCIERO DE LOS PREDIOS TIPOS.

3.1. Predios Tipos del Area del Proyecto

Los predios tipos determinados para el área del proyecto son 55, de los cuales, 12 corresponden a cada una de las Areas de Planificación más importantes, como son Ñuble, Cato y Chillán, 7 predios al Area de Ñiquén, 5 predios al Area de Changaral 1-B y 7 al Area de Changaral 2, estas últimas definidas en el capítulo 4 "Desarrollo Agropecuario" del Volumen IV. La distribución por estrato de tamaño y característica distintiva, o productiva, se presentan en el Cuadro N° 9.5.1.

3.2. PREDIOS TIPO DE PUYAMÁVIDA Y ANDALIEN.

Los predios tipos de Puyamávida y Andalién, se adaptaron a igual tamaño regado que los del resto del estudio, y se valorizó la agricultura, actual y futura, siguiendo las pautas que se indican en el Capítulo 4, Desarrollo Agropecuario, en el acápite sobre las obras seleccionadas en la Cordillera de la Costa e Interfluvios Costeros.

No se realizó un análisis de la capacidad de pago de los predios tipo de Puyamávida y Andalién, pues la evaluación económica dio como resultados VAN negativos.

Cuadro N° 9.5.1.

Predios Tipos por Estrato y Area de Planificación

Estrato	Variante	Ñiquén	Ñuble	Cato	Chillán	Chang. 1-B.	Chang.2
1r	s/v	1	1	1	1	1	1
2ra	agric.	1	1	1	1	1	1
2rd	drenaje	1	1	1	1	1	1
2rg	ganadero	1	1	1	1	0	0
3ra	agric.	1	1	1	1	0	1
3rd	drenaje	1	1	1	1	1	1
3rg	ganadero	0	1	1	1	0	0
4ra	agric.	0	1	1	1	0	1
4rd	drenaje	0	1	1	1	1	1
4rg	ganadero	0	1	1	1	0	0
7s	Bomb Aislad	0	1	1	1	0	0
8s	Bomb Aislad	1	1	1	1	0	0
Tot. P.Tipo = 55		7	12	12	12	5	7

El análisis financiero de cada predio tipo incluye un flujo de 21 años, comenzando en el año 4 del Proyecto, o sea, cuando los

9.5.4

predios que se riegan con bombeo aislado comienzan a percibir los beneficios de la incorporación al riego y tres años antes de la finalización de las obras del embalse Punilla. Los años 21 al 33, para completar el flujo de 30 años, son iguales al alcanzarse la madurez de la inversión. En este análisis financiero de los predios tipos no se han considerado las variaciones hidrológicas futuras ni ingresos adicionales.

En el análisis, todos los parámetros se han segregado por rubros productivos. Los parámetros analizados durante los 30 años señalados son el uso de la tierra, los ingresos brutos, costos directos, ingresos netos, préstamos de operación e inversión, gastos de inversión propios del agricultor, amortizaciones e intereses de las deudas, y gastos indirectos.

El resultado del análisis de cada predio tipo, para el Caso 6 Embalses Punilla, Boyén, Quilmo y Changaral más bombeo, se presenta en el anexo, en los Cuadros N° A.9.5.1 al A.9.5.55.

4. RECUPERACIÓN DE COSTOS.

En el Cuadro 9.5.2. se presenta el resumen del excedente global actualizado, que corresponde a la diferencia entre los flujos netos actuales y futuros actualizados para cada uno de los estratos establecidos en el estudio. Estos flujos han sido actualizados para un período de 30 años, con una tasa del 12% anual. Estas cifras provienen de los Cuadros Anexos N° A.9.5.56 al A.9.5.110.

En cada cuadro del anexo, se presenta el valor actualizado de los excedentes netos disponibles del predio tipo correspondiente, y su extrapolación al estrato representado, multiplicando esta cifra, por el número de propiedades de este estrato.

El excedente global del Area del Proyecto corresponde a la integración de todas las extrapolaciones de los excedentes netos, actualizados, el que asciende a 154.960,8 millones de pesos de enero de 1992, para la alternativa, Sistema de embalses Punilla más otros y, más bombeo adicional y más bombeo aislado.

Estas cifras deberán contrastarse con la inversión en las obras, de las alternativas seleccionadas, para que la autoridad política decida la proporción del excedente neto generado por el proyecto que puede destinarse a recuperar los costos de ellas, así como la participación que deberán tener en el pago, los agricultores, caracterizados por los diferentes predios tipos.

9.5.5

Cuadro Nº 9.5.2.
Excedentes Globales Actualizados del Area del Proyecto
(miles de pesos)
Sistema de Emb.: Punilla, Boyén, Quilmo, Changaral+ Bombeo

Area Planif.	Estratos	Exc.Glob.Actual.
Ñiquén	1r	725.023,8
	2ra	257.513,1
	2rd	1.890.682,5
	2rg	15.773,4
	3ra	1.233.613,0
	3rd	16.834,7
	8s	4.899.108,0
	8s	4.899.108,0
Ñuble	1r	7.210.421,9
	2ra	36.309.268,1
	2rd	1.251.617,3
	2rg	6.625.912,8
	3ra	18.374.964,0
	3rd	1.656.583,9
	3rg	1.540.460,4
	4ra	6.118.411,6
	4rd	692.484,3
	4rg	663.287,6
	7s	2.019.251,7
	8s	6.405.182,4
	8s	6.405.182,4
	1r	3.147.781,0
	2ra	5.729.964,8
	2rd	18.755,2
Cato	2rg	1.302.252,9
	3ra	4.376.081,2
	3rd	15.656,7
	3rg	438.031,9
	4ra	980.808,7
	4rd	114.426,8
	4rg	192.770,7
	7s	2.019.251,7
	8s	6.405.182,4
	8s	6.405.182,4
	1r	2.603.048,7
	2ra	11.930.945,8
	2rd	692.593,7
	2rg	2.523.828,1
	3ra	3.168.790,5
	3rd	215.993,6
Chillán	3rg	514.435,4
	4ra	133.118,0
	4rd	15.052,3
	4rg	22.518,1
	7s	2.019.251,7
	8s	6.468.110,4
	8s	6.468.110,4
	1r	2.603.048,7
	2ra	11.930.945,8
	2rd	692.593,7

9.5.6

Continuación Cuadro 9.5.2.

Area Planif.	Estratos	Exc.Glob.Actual.
Changaral 1-B	1r	193.804,1
	2ra	71.144,5
	2rd	67.953,2
	3rd	278.704,2
	4rd	80.438,4
Changaral 2	1r	40.497,6
	2ra	52.614,7
	2rd	31.622,3
	3ra	207.610,7
	3rd	130.561,0
	4ra	514.965,3
	4rd	335.840,7
Total		154.960.801,5

9.6. PROGRAMAS COMPLEMENTARIOS AL PROYECTO.

Existe muchas instituciones de apoyo a los agricultores, que esta consultora ha reunido en, las de asistencia técnica e investigación aplicada, y en las de asistencia financiera. Algunas cumplen el doble papel como Indap y Iansa. Otras sólo el financiamiento como los bancos comerciales y Corfo. Finalmente, sólo las de asistencia técnica como las ONG., algunas agroindustrias y los profesionales particulares. En acápites anteriores se ha analizado programas complementarios como la asistencia técnica y la capacitación. Aquí mencionaremos las instituciones de crédito para el programa financiero, que permita realizar las inversiones prediales que la futura agricultura requerirá.

1. INSTITUCIONES DE CRÉDITO.

Las Instituciones de Crédito, como se mencionó al inicio de este capítulo, son variadas, y todas se manejan con los intereses del mercado financiero.

El interés del mercado financiero lo señala semanalmente el Banco Central a través de la emisión de bonos.

Los bancos particulares, y entre ellos el del Estado, y las Financieras, señalan la tasa de interés, en forma mensual, para todas sus líneas de crédito. La tasa de interés tiene, variaciones entre una institución y otra, aunque esta diferencia suele ser de décimas de punto, y sólo refleja las diferencias de políticas gerenciales de cada institución.

El mercado financiero maneja tipos de créditos en pesos (\$), reajustables, más interés anual fijo, y en unidades de fomento (U.F.). más interés anual fijo.

Los créditos agrícolas operacionales pueden ser, anuales y por temporadas. Los créditos por temporadas se pactan a la cosecha, y por lo tanto, es por un período inferior a un año. Las anuales se pactan por año calendario, agrícola, es decir, de Mayo a Mayo. En ambos casos el costo del crédito se basa en una tasa de interés anual fijo.

Los créditos agrícolas de inversión se pactan a varios años con una tasa de interés anual, variable, basado en el interés que rija al momento de su aprobación, con variaciones trimestrales.

En líneas de crédito de inversión, las bondades del proyecto agrícola determinan el período de gracia, o sea el plazo inicial, sin pago de capital, sólo de intereses, y el número de años de pago de capital e intereses de acuerdo a la rentabilidad.

9.6.2

No todas las instituciones bancarias que trabajan con los agricultores de la zona tienen sucursal en el Area del Proyecto. Sin embargo, ello no es obstáculo ya que los agricultores que tienen acceso a estos créditos son los de tamaño medianos y grandes, quienes se trasladan a Concepción y a Santiago para solicitarlos.

Otras instituciones que otorgan créditos, son algunas agroindustrias como Iansa, empresas de semillas, exportadores, etc., las que se comprometen, por contrato, a otorgar el crédito necesario para su operación. El interés cobrado y la forma de pago es similar a la que utilizan los bancos.

Los agricultores medianos y grandes, representados en nuestro estudio en los estratos 3R, 4R, 3Rd, 4Rd, tienen como fuentes de crédito a los bancos, financieras y agroindustrias.

Las posibilidades actuales de crédito, y se espera que lo sigan siendo en el futuro, son muy amplias, y en ellas está el financiamiento potencial de todas las inversiones que se proponen en este proyecto de desarrollo.

Los requisitos, en general son, tener el respaldo económico suficiente para el monto del crédito solicitado y que el proyecto tenga contemplada la sistencia técnica necesaria y la rentabilidad mínima exigida. Además se exigen otros requisitos, como avales, hipotecas y prendas, y no tener antecedentes comerciales desfavorables, etc, que le aseguren que el crédito sea cancelado totalmente, y en su oportunidad.

No se esperan cambios en la política económica del largo plazo que pudiesen variar las condiciones de las líneas de crédito antes señaladas, sino más bien puede preverse un perfeccionamiento del sistema de libre mercado, por lo que se considerará que las forma de crédito antes descritas, permanecerán durante todos los años del proyecto.

No se hará proyección de los créditos potenciales de estos agricultores medianos y grandes de la zona, ya que es difícil poder estimar cuánto es el monto de los créditos que éstos solicitarán y la forma de pago que pueda existir al momento de solicitarlo. Los pequeños agricultores, de menos de 12 H.R.B., en general, no tienen acceso a los créditos de las instituciones bancarias y agroindustrias.

Para ellos el Estado, como se ha explicado anteriormente, ha dispuesto de recursos, a través de instituciones del Estado, como INDAP, para otorgarles crédito de operación y de inversión.

Indap tiene varias líneas de crédito, pero para nuestro proyecto, fundamentalmente, son tres.

9.6.3

a.- Una línea de crédito de operación, que le entrega el dinero al pequeño agricultor, con un interés menor que el del mercado financiero, para ser cancelado a la cosecha (6 meses). Como garantía se solicita la firma de un pagaré y un convenio notarial, además de los antecedentes de identificación personal del agricultor y del predio, y del informe de un profesional del agro. Similar a ésta es una línea de crédito para engorda de ganado.

b.- Línea de crédito para la compra de animales de labranza, que es en pesos, y se paga a dos años plazo con un interés más bajo que el financiero.

c.- Línea de crédito para inversiones en proyectos específicos como, equipos de riego, drenaje, plantaciones, maquinarias y equipos, y construcciones agrícolas. El crédito es en unidades de fomento, el interés es variable y menor que el del mercado financiero. Los requisitos son, la identificación personal y del predio, como pequeño agricultor, un proyecto de desarrollo realizado por un profesional del agro, que incluya la asistencia técnica, y la firma personal de un documento y pagaré y/o prenda y/o hipoteca por parte del propietario.

Los cambios futuros que se preven en el otorgamiento de créditos de Indap, se refieren a aumentar la cantidad de beneficiarios y de dinero total, más que a cambiar las condiciones actuales. Además, su otorgamiento en forma más oportuna y expedita.

Por ello se considera que durante todos los años de evaluación de este proyecto, continuarán las líneas de crédito antes señaladas.

En general los pequeños agricultores requieren crédito en drenaje, equipos de riego, plantaciones frutales mayores y menores, apotreramiento, galpones, establos, lecherías, equipos de ordeña, equipos de labranza, siembra y cosecha, animales de trabajo y tractores, packing

El volumen de créditos necesarios para implementar los programas que se han proyectado para la Situación Futura, se cuantificarán para la evaluación económica, y será variable según las alternativas de obras que se han propuesto.

10. ASPECTOS LEGALES

1. INTRODUCCION.

El presente capítulo se refiere al análisis de los aspectos del marco legal en que tendrían que desarrollarse las obras consideradas en el estudio. Se pretende que sea posible visualizar en forma clara situaciones que pudieran resultar difíciles de resolver y además que la Comisión Nacional de Riego pueda disponer de información básica para orientar las acciones legales necesarias a medida que se avance a etapas más detalladas del proyecto.

2. SITUACION ACTUAL.

2.1 DERECHOS DE AGUA PARA HIDROELECTRICIDAD.

De acuerdo a lo indicado en el Capítulo 6 del Estudio "Obras Matrices para el Riego", punto 6.2.5 "Otros usos de las Obras", sólo en la parte alta de la hoya existen recursos hidroeléctricos potencialmente económicos.

En la actualidad existen derechos concedidos en esta zona para las empresas C.G.E.I Y CHILGENER. Estos derechos se resumen a continuación:

PROYECTO	EMPRESA	CAUDAL m ³ /s	POTENCIA MW	RESOLUCION Nº	DGA FECHA
GONZALEZ	CHILGENER	16.7	22	87	11.03.92
LA ZORRA	"	36.3	35	148	4.05.92
LAS TRUCHAS 1	"	8.3	12	113	25.03.92
LAS TRUCHAS 2	"	14.1	18	113	25.03.92
LOS SAUCES 1	"	39.2	30	89	11.03.92
LOS SAUCES 2	"	44.8	47	89	11.03.93
ÑUBLE	C.G.E.I	52.0	67	192	12.06.84

Adicionalmente, está pendiente la solicitud de la empresa Melocotón. Las características de ella son: caudal 100 m³/s, potencia 136 MW, fecha de la solicitud Noviembre 1980. (Central Punilla).

Respecto al derecho de aprovechamiento para la C.G.E.I (Central Ñuble), durante el mes de Septiembre de este año, esta compañía ha solicitado la modificación de los puntos de captación y restitución del derecho ya concedido.

En la figura que se incluye a continuación se puede observar la ubicación de las centrales que corresponden a estas mercedes de agua.

2.2. SITUACION LEGAL DE LOS RECURSOS DE AGUA PARA REGADIO.

2.2.1 Río Ñuble.

El río Ñuble es el cauce que presenta mayores caudales en la hoya hidrográfica del estudio y constituye, como se ha dicho, el elemento básico o pilar del desarrollo del riego en el área.

En este río existe una Junta de Vigilancia que ejerce su jurisdicción desde la cordillera hasta el puente del Ferrocarril. Aguas abajo, el río se considera libre para la utilización de los eventuales caudales disponibles.

La Junta de Vigilancia del río Ñuble se encuentra legalmente constituida, rigiéndose por la normativa del Código de Aguas. El total de derechos en el río Ñuble asciende a 21.000 acciones, repartidas en alrededor de 60 canales.

Adicionalmente, de los afluentes al río Ñuble captan diversos canales menores que no están integrados en algún tipo de organización.

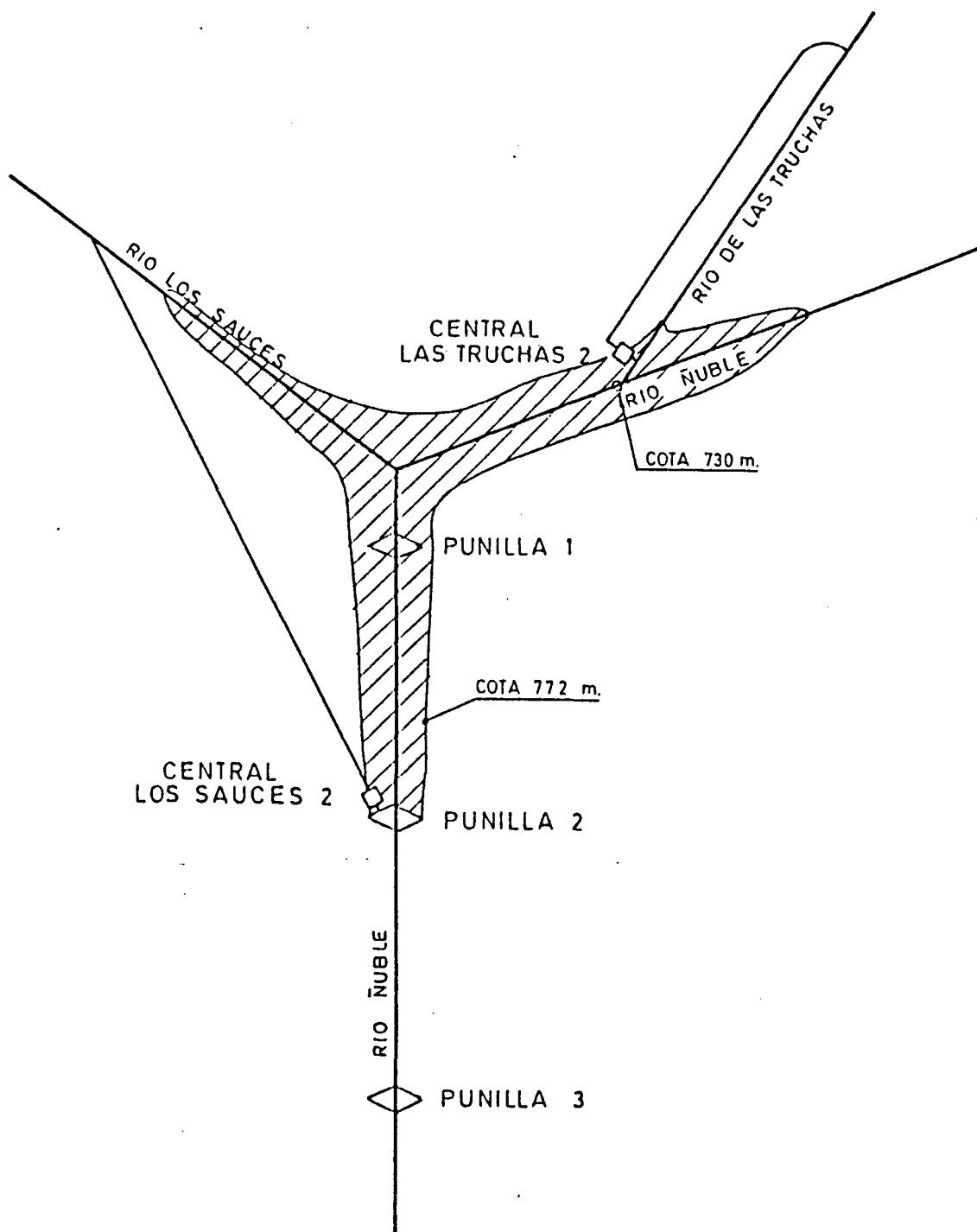
2.2.2 Ríos Cato, Niblinto y Coihueco.

El río Cato y sus afluentes no poseen una institucionalidad a nivel de cauces naturales, pero si existen dos organizaciones de canalistas de gran importancia y que en conjunto riegan casi el 70% del área total servida por este sistema hidrográfico.

La primera de ellas es la Asociación de Regantes del Embalse Coihueco y la segunda es la Asociación de Canales Cato y Ñuble (Canal de la Luz Cato).

La Asociación de Regantes del Embalse Coihueco es la encargada de la administración del sistema de obras correspondiente, excepto el canal alimentador y el embalse, las cuales están

CROQUIS DE UBICACION DE LAS VARIANTES DE LAS PRESAS
DEL EMBALSE PUNILLA Y DE LOS PROYECTOS DE CHILGENER



10.3

controla los canales matrices y derivados, quedando el resto de los canales secundarios controlados por Comunidades de Aguas.

Las aguas del Sistema Coihueco se reparten en 4.200 acciones.

La Asociación de los canales Cato y Ñuble administra el canal de la Luz Cato. Los recursos provenientes del río Cato, se dividen en 400 regadores.

2.2.3 Río Chillán y sus afluentes.

El sistema del río Chillán está administrado por una Junta de Vigilancia, constituida por las cuatro Comunidades de Agua legalizadas que existen: Las Nieves, Lautaro I, Baeza y San Rafael.

El reparto de las aguas se efectúa considerando 1012 acciones. Este reparto es bastante difícil, debido a que la Junta de Vigilancia aún no tiene personería jurídica y los regantes no acatan mayormente las disposiciones e indicaciones de esta Junta.

2.2.4 Río Ñiquen y sus afluentes.

El sistema de riego asociado a este río se caracteriza por una gran cantidad de canales pequeños de riego muy inseguro debido a que básicamente sus recursos provienen de derrames y sobrantes.

No existe ningún tipo de organización a nivel de río, existiendo sólo repartos en algunos canales en función de derechos establecidos.

2.2.5 Río Changaral y sus afluentes.

Este sistema presenta características similares a las del río Ñiquen. Canales muy pequeños que captan recursos de baja seguridad provenientes de derrames y pérdidas de otros canales.

No existe ningún tipo de organización ni a nivel de sistema, ni en los respectivos canales. La forma de repartir el agua es arbitraria y anárquica, de modo que cada canal capta prácticamente lo que puede.

2.3 SITUACION LEGAL DE LOS RECURSOS PARA OTROS USOS.

El regadío y la hidroelectricidad son los usuarios que encierran importancia y que pueden presentar interferencias entre sí.

Otros usos, como agua potable o industriales recurren básicamente al agua subterránea, existiendo en este momento un catastro de pozos existentes y una situación legal clara al respecto.

Aunque indudablemente estos pozos compiten con los que pueden contruirse para el regadío, el volumen extraído por ellos no guarda relación con el gran embalse subterráneo existente, no previniéndose dificultades ni interferencias entre los posibles distintos usuarios.

2.4 COMENTARIOS SOBRE LA SITUACION ACTUAL DE LOS DERECHOS DE AGUA.

Los derechos de aprovechamiento concedidos o pendientes para hidroelectricidad corresponden a derechos no consuntivos, cuyo punto de restitución está a cotas bastantes más altas que las de las zona agrícolas regables. Desde este punto de vista ambos usos riego e hidroelectricidad, no interfieren entre si y es perfectamente posible una utilización conjunta del recurso. Sin embargo, como se verá más adelante, existen problemas derivadas no del agua misma sino que por las obras necesarias para su aprovechamiento, pues la ubicación de los embalses para riego y de las centrales presentan interferencias importantes entre si.

En relación a los derechos de agua para regadío aunque existe una situación legal relativamente clara en algunos casos, definida a través de las Juntas de Vigilancia, Comunidades de Agua y Asociaciones de Canalistas, ella es claramente insuficiente y su perfeccionamiento debe ser un primer paso importante en la futura materialización del proyecto de regadío. Posiblemente la inseguridad y eventualidad de muchos derechos sea la causa de la situación existente, pero si se incorporan obras de regulación al regadío del área y estos problemas de inseguridad desaparecen, se estima indispensable sustentar el aprovechamiento del recurso en organizaciones legalmente constituidas, con capacidad técnica suficiente y con los aportes de sus accionistas necesarios para la mantención y operación de los sistemas de riego correspondientes.

Finalmente, en relación a otros usos como el agua potable e industrias, la situación legal no presenta problemas y es fácilmente controlable.

3. ASPECTOS LEGALES RELACIONADOS CON LAS OBRAS DEL PROYECTO.

3.1 ANTECEDENTES GENERALES.

El río Ñuble, como se ha dicho, concentra las mayores disponibilidades de recursos de la hoya del estudio. En el análisis de posibilidades para su aprovechamiento se concluyó que las mejores opciones correspondían a los embalses Punilla y Los Monos. El primero de ellos corresponde a una solución que se ha estudiado desde hace mucho tiempo, existiendo a la fecha abundante información geológica, prospecciones, informes de expertos etc. Asimismo en los estudios preliminares del consultor aparecía como la posibilidad más favorable para utilizar los recursos del río Ñuble. Sin embargo, al analizar en el Informe N° 6, "Otros usos de las Obras" se verificó que en forma relativamente reciente la Dirección de Aguas había concedido a Chilgener los derechos de agua para las centrales Los Sauces 2 y Las Truchas 2, las que interfieren claramente con el embalse Punilla (Ver Resolución D.G.A. N° 113 en Anexo).

En vista de lo expuesto y dada la gran importancia que encierra Punilla para el regadío del área de estudio, la Comisión Nacional de Riego solicitó al consultor incluir esta alternativa en la modelación y evaluación, de modo que en definitiva adicionalmente a la posibilidad fundamentada básicamente en Los Monos se hiciera en paralelo otra sustentada en Punilla.

3.2. ANALISIS DE SITUACION LEGAL DE LAS OBRAS DEL PROYECTO.

3.2.1 Embalse Punilla.

Como se ha indicado, los derechos concedidos para los proyectos Los Sauces 2 y Las Truchas 2 interfieren con el embalse Punilla en cualesquiera de sus posibles ubicaciones.

En figura anterior se incluyó un croquis con la ubicación de las presas de todas las variantes del embalse Punilla y de los proyectos de CHILGENER que interfieren con estos embalses.

El embalse Punilla que esta Consultoría ha seleccionado como el mejor (Punilla 2) es el mismo que la Dirección de Riego ha estudiado desde hace ya varios años.

10.6

Las características de las presas analizadas son las siguientes:

PRESA	COTA MINIMA m.s.n.m.	COTA MAXIMA m.s.n.m.
PUNILLA 1	658.0	
PUNILLA 2	645.5	775 (*)
PUNILLA 3	630.0	

(*) Esta es la cota máxima del embalse Punilla 2 que esta Consultoría ha estimado como óptima.

Las características de los derechos de aprovechamiento de los proyectos Los Sauces 2 y Las Truchas 2 son las siguientes:

PROYECTO	COTA PUNTO CAPTACION m.s.n.m.	COTA RESTITUCION m.s.n.m.
LOS SAUCES 2	800	660
LAS TRUCHAS 2	900	730

Según los estudios realizados por esta Consultoría, la cota del nivel máximo de agua del embalse Punilla seleccionado es 775 m.s.n.m. La cota de descarga de la central Las Truchas 2 es, según el derecho concedido, 730 m.s.n.m., lo que significaría que quedaría inundada por el embalse Punilla si éste se construyera hasta la cota recomendada. Este derecho, limita, por lo tanto, la cota máxima del embalse Punilla sólo hasta la 730 m.s.n.m., sino se consigue la negociación con Chilgener que resuelva el problema.

Por otra parte, la ubicación del punto de restitución de la central Los Sauces 2 coincide con la ubicación de la presa seleccionada del embalse Punilla. Si como producto de una negociación CHILGENER aceptara trasladar su punto de restitución unos cientos de metros aguas abajo del punto actual del derecho concedido, desaparecería la interferencia con el proyecto de riego.

Las variantes Punilla 1 y Punilla 3 también son afectadas por estos derechos de aprovechamiento concedidos.

La variante Punilla 3 considera la presa ubicada aguas abajo de la descarga de la central Los Sauces 2 y si esta variante se construyera, inundaría dicha central.

En el caso de la variante Punilla 1, cuya presa se sitúa próxima a la confluencia de los ríos Los Sauces y Ñuble, limita la cota máxima de embalse, el que sería de sólo 182 millones de m³. Este volumen es muy pequeño y el no permitiría regar una gran superficie como se pretende de un embalse que aprovecha las aguas del río Ñuble.

Por otra parte en el embalse se podría instalar una central junto al pie de la presa, la que aprovecharía el caudal que debe entregarse a la central Ñuble de la C.G.E.I, los excedentes de invierno, y los caudales para riego. Con este fin se podría establecer un convenio con CHILGENER para construir esta central, obteniéndose posiblemente tanto para esta empresa como para los regantes beneficios de importancia.

Como consecuencia de lo expuesto, la Comisión Nacional de Riego ha realizado diversas gestiones ante la Dirección de Riego, la Dirección de Aguas y la Dirección General de Obras Públicas en el sentido de obtener un pronunciamiento de estas Instituciones respecto a la situación definitiva del derecho que en su oportunidad fue solicitado para el embalse Punilla. (Ver ORD. DGOP N° 0607 en anexo). Si esta situación no pudiese resolverse el Embalse Punilla no sería factible.

Recientemente se concedió para Punilla un derecho consuntivo de 600.000.000 de m³, (ver ORD N° 200 de la D.G.A. en Anexo) el que le facilitará posiblemente llegar a un acuerdo con Chilgener y resolver favorablemente la situación, de manera que se logre una aprovechamiento conjunto para riego y energía del recurso disponible.

En relación al derecho de aprovechamiento de la C.G.E.I para la central Ñuble, ubicada entre la zona agrícola y el embalse Punilla, no existen interferencias propiamente tales y sólo debería respetarse el derecho concedido, lo que significa que una parte del caudal afluente al embalse debe ser de pasada y, por lo tanto, no regulable, lo que no tiene mayor efecto sobre el Embalse ya que él vierte prácticamente todos los años.

Respecto a las interferencias del embalse Punilla con otras obras de infraestructura y que pudiera tener implicancias legales, ellas podrían estimarse menores.

En efecto, el embalse Punilla inunda aproximadamente 1.240 há, que son caja de río y terrazas fluviales, en general no aptas para el uso agrícola. No obstante lo anterior, existen algunas zonas cerradas para pastoreo de animales de pequeña magnitud.

El único camino que habría que reponer por efecto del embalse, es el camino de San Fabián de Alico a Carrizal. Esta vía en la zona del embalse es prácticamente una huella angosta de difícil trazado y no transitable en invierno. El tramo a reponer tendría una longitud cercana a los 13 kilómetros.

La erradicación de viviendas es también muy pequeña por cuanto existen en la zona del embalse unas 20 casas de pequeño valor económico.

Por todo lo anterior se podría afirmar que los procesos de compra o expropiación de los terrenos y casas, como asimismo el derivado de la reposición del camino que se inunda, no deberían ser complejos, en atención al reducido número de propietarios que se verían afectados por la construcción de la obra.

Finalmente las exigencias sobre la obra derivadas de su impacto ambiental se estima serán de carácter mínimo ya que inunda terrenos de muy escasa utilización agrícola (crianza de cabras y vacunos) y tampoco se encuentran especies de la flora y fauna en peligro de extinción o en categoría de vulnerables. Así también, no existen poblaciones o villorios que pudieran afectarse.

3.2.2 Embalse Los Monos.

El embalse Los Monos está ubicado en el río Ñuble, aguas abajo de todos los proyectos hidroeléctricos para los cuales se ha solicitado derechos de aguas. El más cercano corresponde a la Central Ñuble (C.G.E.I), pero aún en este caso el nivel máximo en la presa queda por debajo de la cota de restitución 440 m.s.n.m. Recientemente la C.G.E.I ha solicitado una modificación de los derechos ya concedidos y en lo que se refiere a la restitución solicita se desplace hasta la cota 427 m.s.n.m. (Ver Anexo. Copia Diario Oficial 1° de Septiembre de 1993).

Dado que el nivel considerado como máximo normal en la presa es 433.90 m.s.n.m., si esta solicitud es acogida, se produciría una limitación de la altura de la presa con la consiguiente disminución de la capacidad de ella.

Al respecto, la Comisión Nacional de Riego ha realizado las gestiones del caso para oponerse a esta petición.

Cabe hacer presente, que a instancias de la Comisión Nacional de Riego la Dirección General de Obras Públicas ha solicitado los derechos de agua para el embalse. Esta solicitud fue publicada en el Diario Oficial de fecha 15 de Enero de 1993.

En relación a ella, la C.G.E.I y la Junta de Vigilancia del río Ñuble efectuaron sendas oposiciones. La Compañía General, justamente porque el embalse interferiría con su petición de modificación de la merced vigente para la Central Ñuble y la segunda básicamente porque estiman que estos derechos podrían significar un menoscabo de los derechos de propiedad de los 21.550 acciones de los usuarios actuales del río.

Con fecha 26 de Febrero el Director General de Obras Públicas da respuesta a estas opiniones mediante Oficio enviado al Director de Aguas. (Ver en anexo. Oposiciones de C.G.E.I, de Junta de Vigilancia y respuestas de Director General de Obras Públicas).

De acuerdo a información proporcionada por la Comisión al Consultor, existen gestiones y posiblemente un acuerdo entre la Dirección de Riego y la C.G.E.I. en que por parte de esa Dirección no habría oposición a la petición de modificación del derecho de aprovechamiento de la C.G.E.I.

Indudablemente, lo expuesto constituiría una limitación respecto al embalse Los Monos pues su altura habría que reducirla en alrededor de unos 10 metros lo cual representa una menor capacidad de alrededor de 200 hm³.

El Consultor estima que esta situación debe ser aclarada por la Comisión a la brevedad pues es de gran importancia para el proyecto.

En relación a las interferencias del embalse con otras obras de infraestructura cabe mencionar las siguientes.

- Camino a San Fabian de Alicó.

Este camino en el tramo cercano al pueblo de San Fabian de Alicó quedaría inundado. Habría que construir una variante cuya longitud es de alrededor de 6.5 km y que, como es habitual en cualquier proyecto similar daría origen a un proceso de compra o expropiación de los terrenos de la faja para el trazado de la obra.

Inundación.

La superficie inundada que alcanza aproximadamente 700 hás será motivo de un proceso de negociaciones y expropiaciones, el que en este caso se caracterizaría por los tamaños pequeños de las propiedades.

Erradicación de Viviendas.

A la fecha de la posible construcción del embalse se visualiza que será necesario resolver los problemas inherentes a unas 200 viviendas de personas de escasos recursos.

Canales de Regadío.

Durante el estudio del muro del embalse se verificó en los planos 1:10.000 que un canal denominado Las Culebras o Zañartu se ubicaba de modo que su trazado se interrumpía por dicho muro. Posteriormente pudo establecerse que este canal tenía caducados sus derechos y, por lo tanto, legalmente no tenía existencia (Ver anexo).

Respecto a las exigencias provenientes del impacto ambiental de la obra ninguna de las especies presentes en el lugar corresponde a las definidas por Conaf como vulnerables o en peligro de extinción. Así también los terrenos agrícolas inundados son de baja calidad y ellos presentan limitaciones severas, siendo aptos básicamente para praderas y cereales.

3.2.3 Embalses Menores.

Boyen, Quilmo, Changaral, Andalien, Puyamávida.

En relación a estos embalses, su ubicación alejada de la cordillera de Los Andes, motiva que no tengan mayor relación con los aprovechamientos hidroeléctricos y, por lo tanto, no habrían interferencias.

Los problemas legales y administrativos estarían ligados básicamente a las situaciones habituales de expropiaciones de terrenos, algunas modificaciones menores de caminos y erradicaciones de vivienda.

El impacto ambiental de ellos, dada sus menores dimensiones, áreas inundadas relativamente pequeñas y ausencia de especies vulnerables o en peligro de extinción en el área de su influencia, no reviste mayores dificultades y se estima que no será motivo de situaciones legales o administrativos de conflicto.

3.2.4 Canales.

En relación a los canales cabría distinguir dos situaciones diferentes.

La primera de ellas se refiere a la ampliación de la red existente y la segunda a las nuevas obras, sean de trasvase o de alimentación a los embalses.

En el primer caso se estima que el problema deberá ser tratado a través de las organizaciones de usuarios, las cuales en la medida que se interesen y alquieran derechos originados por las nuevas disponibilidades podrían definir qué necesidades de ampliación requieren en las redes de canales de sus respectivos sistemas.

Lo anterior, se estima que no originará problemas legales y administrativos importantes y si se actúa descentralizando las acciones y traspasándolas a las organizaciones de usuarios, se estima que no se producirán situaciones complicadas o conflictivas.

En relación a los canales que se agregarán a los existentes, sean ellos de trasvase o de alimentación a los embalses, tampoco causarán situaciones legales o administrativas fuera de lo que es habitual y corriente para este tipo de obras, siendo lo más importante la expropiación de la faja para el trazado de las obras.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Las situaciones legales y administrativas de relevancia se refieren principalmente a los posibles embalses en el río Nuble.

El embalse Punilla, para el cual se han otorgado derechos consuntivos por 600.000.000 de m³ está afectado por los derechos no consuntivos ya concedidos a Chilgener. Esta situación implica una concilación de intereses tendiendo en lo posible llegar a un aprovechamiento conjunto riego-energía.

Se visualiza, sin embargo que existen claras posibilidades de establecer alguna forma de convenio con Chilgener, ya sea utilizando el embalse para instalar al pie de él una central que reemplace a los proyectos considerados por esa empresa o modificando algunas características de estos proyectos, de modo de evitar las interferencias existentes.

En este sentido, en relación a la Central Los Sauces 2, si se modifica la ubicación de su Casa de Máquinas desplazándola aguas abajo de la presa se reduce su interferencia y podría ocurrir que ambos proyectos fuesen factibles técnica y económicamente.

Respecto al embalse Los Monos es imprescindible que la Comisión Nacional de Riego y la Dirección de Riego se coordinen de modo tal que los derechos solicitados se concedan y sin que el embalse se limite, pues de ocurrir una situación de ese tipo el proyecto de riego podrá ser afectado significativamente.

Así también se estima conveniente iniciar las gestiones para obtener los derechos de agua para los embalses Boyen, Quilmo, Changaral, Andalien y Puyamávida.

En relación al regadío se considera que el primer y más importante esfuerzo que deberá realizarse, aun si en definitiva no se construyeron las obras, es que los usuarios se organicen legalmente y que exista absoluta claridad de los derechos de agua de las correspondientes asociaciones y de sus accionistas.

En un sistema complejo, con gran número de asociados, con interdependencias entre ellos y con una red extensísima y desordenada de canales, pero que está en funcionamiento y en la práctica ha operado, se estima que en la medida que se avance en el aspecto mencionado de organizar los usuarios y establecer un marco legal claro y definido, ello es la base para una posterior distribución racional de recursos y para descentralizar la administración de ellos. Finalmente también para facilitar la puesta en riego, tratando que sean los propios usuarios los que se hagan cargo de las ampliaciones y modificaciones en las redes de sus respectivas organizaciones a base de los derechos que estimen necesarios para complementar y darle seguridad al área del proyecto que cubre su sistema de riego. De este modo en función de las necesidades y solicitudes de las organizaciones de regantes se distribuiría las disponibilidades de los embalses, previo el pago correspondiente que se establezca para estos efectos.

GBZ/pna/pav
ITATA

5. ANEXO CON ANTECEDENTES LEGALES.

A N E X O

- Resolución D.G.A. N° 200.
- Resolución D.G.A. N° 113.
- Resolución D.G.A. N° 089.
- ORD DGOP N° 0607.
- Oposición de C.G.E.I. a Derechos de Aprovechamiento para Embalse Los Monos.
- Oposición de la Junta de Vigilancia del río Ñuble a Derechos de Aprovechamiento para Los Monos.
- ORD DGOP N° 0246.
- ORD DGOP N° 0247.
- ORD DGOP N° 0842.
- Diario Oficial 1° de Septiembre de 1993.
- Resolución D.G.A. N° 237.
- ORD D.A. N° 716.
- Solicitud de Merced de Aguas y de Caducidad de Derechos de Aprovechamiento.

DIRECCION GENERAL DE AGUAS
DEPARTAMENTO LEGAL
VRR/1mm

M. O. P.
DIRECCION CL. RAL DE AGUAS
OFICINA DE PARTES
RESOLUCION TRAMITADA
Fecha: 2 JUN 1994

REF.: Constituye derecho de aprovechamiento de aguas superficiales del río Ñuble, a favor de la Dirección de Riego, comuna de San Fabián, provincia de Ñuble, VIII Región

Con esta fecha el Director Gral. de Aguas ha resuelto lo que sigue

SANTIAGO, 25 MAY 1994

D.G.A. N° 200

CONTRALORIA GENERAL		
TOMA DE RAZON		
NUEVA RECEPCION		
25 MAYO 1994		
Con Oficio N°		
DEPART. JURIDICO		
DEP. T. R. Y REGISTRO		
DEPART. CONTABIL.		
SUB DEP. C. CENTRAL		
SUB DEP. E. CUENTAS		
SUB DEP. C. P. Y BIENES NAC.		
DEPART. AUDITORIA		
DEPART. V. O. P., U. Y T		
SUB DEP. MUNICIPI.		
REFRENDACION		
REF. POR \$		
IMPUTAC.		
ANOT. POR \$		
IMPUTAC.		
DEDUC. DTO.		

VISTOS : La solicitud del Sr. Juan Lobos Díaz, Director General de Obras Públicas en representación de la Dirección de Riego; la Resolución Exenta D.G.A. VIII N° 007, de 7 de enero de 1994; el Oficio ORD. N° 006, de 11 de enero de 1994, de la Dirección General de Aguas de la VIII Región; lo dispuesto en los artículos 141 inciso final, 149 y 150 del Código de Aguas;

RESUELVO:

- 1.- CONSTITUYESE a favor de la DIRECCION DE RIEGO, un derecho de aprovechamiento consuntivo, de aguas superficiales y corrientes, de ejercicio eventual y continuo del río Ñuble, por un volumen de 600 millones de m³ al año, comuna de San Fabián, provincia de Ñuble, VIII Región.
- 2.- Las aguas se captarán gravitacionalmente en las coordenadas UTM S.940.350 N y 292.320 E., a 3,5 kilómetros aguas abajo de su confluencia con el estero Los Sauces.
- 3.- En el ejercicio del derecho constituido por el presente acto administrativo, la titular del derecho deberá respetar los derechos existentes en el río Ñuble, aguas abajo de su punto de captación, no pudiendo perjudicar ni menoscabar derechos de terceros.
- 4.- La interesada deberá constituir las servidumbres que correspondan.

TOMA DE RAZON
POR ORDEN DEL CONTRALOR
GENERAL DE LA REPUBLICA

8 JUN 1994

SEDE DIVISION DE ASISTENCIA Y VIGILANCIA
Y OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES

Exp. ND-VIII-1-489

CONTRALORIA GENERAL	
Departamento de la Vivienda y Urbanismo y Obras Públicas y Transportes	
RECEPCION 25 MAYO 1994	
Sub-Dirección	
Comité	
Auditoría	
Sección	
Comis. Inspec.	
Jefe	

5.- La titular del derecho deberá solicitar a la Dirección General de Aguas la autorización de construcción de bocatoma, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 151 a 157 del Código de Aguas.

6.- La presente Resolución se reducirá a escritura pública que suscribirán la interesada y el Sr. Director Regional de la Dirección General de Aguas de la VIII Región, y copia de ella se inscribirá en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces competente. La interesada deberá remitir a esta Dirección General copia autorizada de dicha inscripción, para los efectos de incorporarla al Catastro Público de Aguas.

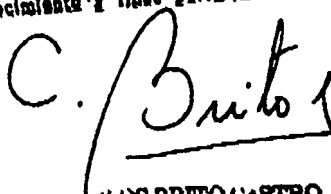
7.- La presente Resolución se registrará en la Dirección General de Aguas, en conformidad con lo dispuesto en el artículo 122 del Código de Aguas.

ANOTESE, TOMESE RAZON Y NOTIFIQUESE



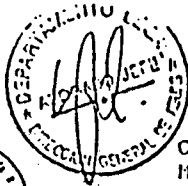
ANDRES BENITEZ GIRON
Ing. Civil
Director Subregional
Dirección General de Aguas

Lo que transcribo a Ud. para su
conocimiento y fines pertinentes.



CARLOS BRITO CASTRO
ABOGADO
JEFE DPTO.
SECRETARIA GENERAL

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
DEPTO. ADMINISTRACION DE
RECURSOS HIDRICOS
CHH/SVR/225 (86/3)



CONSTITUYE DERECHOS DE APROVECHA-
MIENTO NO CONSUNTIVOS EN EL RIO DE
LAS TRUCHAS A FAVOR DE CHILGENER
S.A.. PROVINCIA DE NUBLE, VIII
REGION.

MINISTERIO DE HACIENDA
OFICINA DE PARTES

RECIBIDO

DIRECCION GENERAL DE AGUAS
OFICINA DE PARTES
RESOLUCION TRAMITADA

Fecha: 9 ABR 1992

SANTIAGO, 25 MAR 1992

CONTRALORIA GENERAL

TOMA DE RAZON

25 MAR 1992

RECEPCION

DEPART. JURIDICO		
DEP. T. R. Y REGISTRO		
DEPART. CONTABIL.		
SUA DEP. C. CENTRAL		
SUA DEP. E. CUENTAS		
SUA DEP. C. P. Y BIENES NAC.		
DEPART. AUDITORIA		
DEPART. V.O.P., U. Y T.		
SUA DEP. MUNICIP.		

VISTOS:

La solicitud de Compañia Chilena de
Generación Eléctrica S.A.; su carta de
fecha 25 de Noviembre de 1991; la
Resolución Exenta D.G.A. VIII N° 107 de
1991; el Oficio Ord. N° 109 del 20 de
Febrero de 1992 del Depto. de Adminis-
tración de Recursos Hidricos; y lo
dispuesto en los articulos 141, 149 y
150 del Código de Aguas, y

CONSIDERANDO:

Que mediante escritura publica de fecha
3 de Octubre de 1989, suscrita ante el
Notario Publico de Santiago, don Mario
Baros Gonzalez, se da cuenta del cambio
de razón social de Compañia Chilena de
Generación Eléctrica S.A. a CHILGENER
S.A.,

RESUELVO:

113

D.G.A. N° _____

1.- Constitúyense a favor de CHILGENER S.A., derechos
de aprovechamiento no consuntivos de aguas super-
ficiales y corrientes, de ejercicio permanente y
continuo, en el rio De Las Truchas, de acuerdo con
el siguiente detalle:

a) en la cota 1.100 m.s.n.m., por un promedio
anual de 8,0 m³/s, con las siguientes restric-
ciones mensuales:

MES	Q (m³/s)
ENERO	8,3
FEBRERO	8,3
MARZO	4,4
ABRIL	8,3
MAYO	8,3
JUNIO	8,3
JULIO	8,3
AGOSTO	8,3
SEPTIEMBRE	8,3
OCTUBRE	8,3
NOVIEMBRE	8,3
DICIEMBRE	8,3

REFRENDACION

REF. POR \$ _____
IMPUTAC. _____
ANOT. POR \$ _____
IMPUTAC. _____
DEDUC. DIO. _____

"Progresión"

CONTRALORIA GENERAL
Departamento de la Vivienda y Urbanismo
y Obras Públicas y Transportes

RECEPCION 25 MAR 1992

Sub-Dirección, Leg. _____

Comité de Segu. _____

Auditoría _____

Sección _____

Unidad, Inspección _____

TOMADO RAZON

- 8 ABR 1992

CONTRALORIA GENERAL
DE LA REPUBLICA

- b) en la cota 900 m.s.n.m., por un promedio anual de 13,5 m³/s, con las siguientes restricciones mensuales:

MES	Q (m ³ /s)
ENERO	14,1
FEBRERO	14,1
MARZO	7,2
ABRIL	13,6
MAYO	14,1
JUNIO	14,1
JULIO	14,1
AGOSTO	14,1
SEPTIEMBRE	14,1
OCTUBRE	14,1
NOVIEMBRE	14,1
DICIEMBRE	14,1

El río De Las Truchas es afluente del río Gato, en la hoya hidrográfica del río Nuble.

- 2.- Las aguas se captarán gravitacionalmente, en la provincia de Nuble, VIII Región, de acuerdo con el siguiente detalle:

- a) en la cota 1.100 m.s.n.m., en un punto ubicado inmediatamente aguas abajo de su confluencia con el estero de Los Rabones, con coordenadas UTM (km), N: 5.931,5 y E: 304,4.

La restitución de las aguas se hará en el río De Las Truchas, a través del canal de descarga de la futura central que se ubicará en la ribera derecha, a 3,1 km. aguas arriba del estero Del León, en la cota 900 m.s.n.m., en un punto de coordenadas U.T.M. (km), N: 5.929,0 y E: 302,0.

El desnivel entre la captación y la restitución es de 200 m y la distancia entre ambos puntos, medida a lo largo del curso del río, es de 4,1 km.

- b) en la cota 900 m.s.n.m., en un punto ubicado aguas abajo de su confluencia con el estero Del León, con coordenadas UTM (km), N: 5.929,1 y E: 301,9.

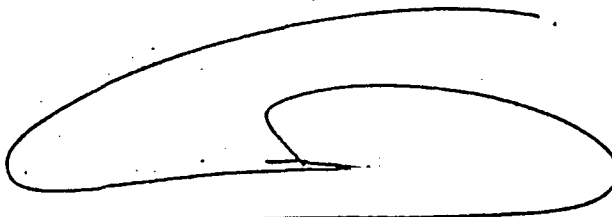
La restitución de las aguas se hará en el río De Las Truchas, en su confluencia con el río Nuble, a través del canal de descarga de la futura central ubicada en la ribera derecha, en la cota 730 m.s.n.m., en un punto de coordenadas UTM (km), N: 5.933,2 y E: 298,1.

El desnivel entre la captación y la restitución es de 170 m. y la distancia entre ambos puntos, medida a lo largo del curso del río, es de 6,4 km.

Todas las coordenadas U.T.M. están referidas al Datum Provisorio Sudamericano 1956.

- 3.- La titular de los derechos de aprovechamiento deberá dejar pasar aguas abajo de sus captaciones, el caudal necesario para conservar las condiciones ecológicas del entorno, caudal que no podrá ser inferior a:
 - a) 0,9 m³/s, en la captación ubicada en la cota 1.100 m.s.n.m.; y
 - b) 1,4 m³/s, en la captación ubicada en la cota 900 m.s.n.m.
- 4.- La titular de los derechos de aprovechamiento deberá evitar que se produzcan golpes de agua que puedan provocar daños en las bocatomas existentes aguas abajo de los puntos de restitución.
- 5.- La titular de los derechos de aprovechamiento deberá solicitar a la Dirección General de Aguas la autorización de construcción de bocatomas y de acueductos, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 151 a 157 y 294 al 297 del Código de Aguas.
- 6.- La titular de los derechos de aprovechamiento deberá constituir las servidumbres que correspondan.
- 7.- La presente Resolución deberá reducirse a escritura pública que suscribirán un representante legal de la Empresa interesada y el Sr. Director Regional de la Dirección General de Aguas VIII Región, y copia de ella deberá inscribirse en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces competente. La interesada deberá remitir a esta Dirección General copia autorizada de dicha inscripción para los efectos de incorporarla al Catastro Público de Aguas.
- 8.- La presente Resolución se registrará en la Dirección General de Aguas, en conformidad con lo dispuesto en el Art. 122 del Código de Aguas.

(10) MANOTESE, TOMESE RAZON Y NOTIFIQUESE. 3/82



GUSTAVO MANRIQUEZ LOBOS
ABOGADO
DIRECTOR GENERAL DE AGUAS

REPÚBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
DEPTO. ADMINISTRACIÓN DE
RECURSOS HÍDRICOS
CMN/SVR/aas (83/3)



CONSTITUYE DERECHOS DE APROVECHA-
MIENTO NO CONSUNTIVOS, A FAVOR DE
CHILGENER S.A., PROVINCIA DE
ÑUBLE, VIII REGION.

MINISTERIO DE HACIENDA
OFICINA DE PARTES

RECIBIDO

SANTIAGO, 11 MAR 1992.

CONTRALORIA GENERAL

TOMA DE RAZON

11 MAR 1992
RECEPCION

M. O. P.
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
OFICINA DE PARTES
RESOLUCION TRAMITADA

fecha 27 MAR 1992

DEPART. JURIDICO	
DEPART. T. R. Y REGISTRO	
DEPART. CONTABIL.	
SUB DEPT. C. CENTRAL	
SUB DEPT. E. CUENTAS	
SUB DEPT. C. P. Y BIENES NAC.	
DEPART. AUDITORIA	
DEPART. V.O.P., U. y T.	
SUB DEPT. MUNICIPI.	

VISTOS:

La solicitud de Compañía Chilena de Generación Eléctrica S.A.; su carta de fecha 25 de Noviembre de 1991; la Resolución Exenta D.G.A. VIII N° 106, de 1991; el Oficio Ord. N° 106 del 20 de Febrero de 1992 del Depto. de Administración de Recursos Hídricos; y lo dispuesto en los artículos 141, 149 y 150 del Código de Aguas, y

CONSIDERANDO:

Que mediante escritura pública de fecha 3 de Octubre de 1989, suscrita ante el Notario Público de Santiago, don Mario Baros González, se da cuenta del cambio de razón social de Compañía Chilena de Generación Eléctrica S.A. a Chilgener S.A.,

RESUELVO:

D.G.A. N° 089,

- 1.- Constitúyense a favor de CHILGENER S.A., derechos de aprovechamiento no consuntivos de agua superficial y corriente, de ejercicio permanente y continuo, en el río Los Sauces, de acuerdo con el siguiente detalle:

a) cota 800 m.s.n.m., por un promedio anual de 38,6 m³/s, con las siguientes restricciones mensuales:

MES	Q (m³/s)
ENERO	32,8
FEBRERO	16,7
MARZO	10,1
ABRIL	44,8
MAYO	44,8
JUNIO	44,8
JULIO	44,8
AGOSTO	44,8
SEPTIEMBRE	44,8
OCTUBRE	44,8
NOVIEMBRE	44,8
DICIEMBRE	44,8

REFRENDACION

REF. POR \$
IMPUTAC.
ANOT. POR \$
IMPUTAC.
DEDUC. DTO.

"Progresión"

ND-VIII-1-197.

CONTRALORIA GENERAL	
Ministerio de la Vivienda y Urbanismo	
Obras Públicas y Transportes	
RECEPCION 11 MAR 1992	
Sub-Depto. Legal	
Sub-Depto. Sec.	
Auditoria	
Sección	
Comite. Inspect.	
Tele	

TOMADO RAZON

26 MAR 1992

CONTRALORIA GENERAL
DE LA REPUBLICA

- b) cota 900 m.s.n.m., por un promedio anual de 33,8 m³/s, con las siguientes restricciones mensuales:

<u>MEÑ</u>	<u>Q (m³/s)</u>
ENERO	28,8
FEBRERO	14,8
MARZO	9,0
ABRIL	39,2
MAYO	39,2
JUNIO	39,2
JULIO	39,2
AGOSTO	39,2
SEPTIEMBRE	39,2
OCTUBRE	39,2
NOVIEMBRE	39,2
DICIEMBRE	39,2

El río Los Sauces es afluente del río Ñuble.

- 2.- Las aguas se captarán gravitacionalmente en el río Los Sauces en dos puntos ubicados en las cotas 800 y 900 m.s.n.m.

Por su parte, la restitución de las aguas captadas en la cota 800 m.s.n.m. se efectuará al río Ñuble, en tanto que la correspondiente a la captación en la cota 900 m.s.n.m., se restituirá al mismo río Los Sauces, pero a una cota inferior.

La individualización precisa de los puntos de captación y de restitución se detalla a continuación:

- a) La captación en la cota 800 m.s.n.m. se efectuará en un punto ubicado inmediatamente aguas abajo de la Quebrada La Puerta, a 8,0 km. aguas arriba de la confluencia de los río Los Sauces y Ñuble, con coordenadas UTM (km), N: 5.945,7 y E: 296,7.

La restitución correspondiente, se efectuará en el río Ñuble, a través del canal de descarga de la futura central que se ubicará en la ribera derecha, a 3,1 km. aguas abajo de la confluencia de los ríos Los Sauces y Ñuble, a la cota 660 m.s.n.m., en un punto de coordenadas U.T.M. (km), N: 5.940,3 y E: 293,0.

El desnivel entre la captación y la restitución es de 140 m y la distancia entre ambos puntos, medida a lo largo del curso del río, es de 11,1 km.

- b) La captación en la cota 900 m.s.n.m. se efectuará en un punto ubicado inmediatamente aguas abajo de la confluencia de los ríos La Zorra y González, con coordenadas UTM (km), N: 5.951,7 y E: 301,7.

La restitución por su parte, se hará en el río Los Sauces, a través del canal de descarga de la futura central ubicada en la ribera derecha, aguas arriba de la Quebrada La Puerta, a la cota 800 m.s.n.m., en un punto de coordenadas UTM (km), N: 5.945,9 y E: 296,8.

El desnivel entre la captación y la restitución es de 100 m. y la distancia entre ambos puntos, medida a lo largo del curso del río, es de 8,0 km.

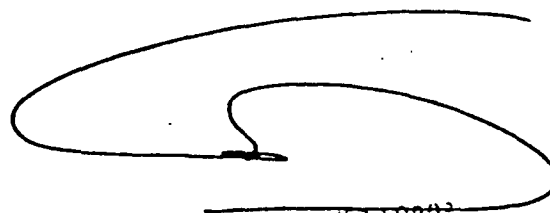
Todas las coordenadas U.T.M. están referidas al Datum Provisorio Sudamericano 1956.

- 3.- La titular de los derechos deberá dejar pasar aguas abajo de sus captaciones, el caudal necesario para conservar las condiciones ecológicas del entorno, caudal que no podrá ser inferior a:
- a) 2,9 m³/s, en la captación ubicada a la cota 800 m.s.n.m.; y
 - b) 2,4 m³/s, en la captación ubicada a la cota 900 m.s.n.m.
- 4.- La titular de los derechos de aprovechamiento deberá evitar que se produzcan golpes de agua que puedan provocar daños en las bocatomas existentes aguas abajo de los puntos de restitución.
- 5.- La titular de los derechos de aprovechamiento deberá solicitar a la Dirección General de Aguas la autorización de construcción de bocatomas y de acueductos, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 151 a 157 y 294 al 297 del Código de Aguas.
- 6.- La titular de los derechos de aprovechamiento deberá constituir las servidumbres que correspondan.
- 7.- La presente Resolución deberá reducirse a escritura pública que suscribirán un representante legal de la Empresa interesada y el Sr. Director Regional de la Dirección General de Aguas VIII Región, y copia de ella deberá inscribirse en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces competente. La interesada deberá remitir a esta Dirección General copia autorizada de dicha inscripción para los efectos de incorporarla al Catastro Público de Aguas.

8.- La presente Resolución se registrará en la Dirección General de Aguas, en conformidad con lo dispuesto en el Art. 122 del Código de Aguas.

ANOTESE, TOMESE RAZON Y NOTIFIQUESE.

CONTRALORIA GENERAL		
TOMA DE RAZON		
NUEVA RECEPCION		
Con Oficio N°		
DEPART. JURIDICO		
DEP. T. R. Y REGISTRO		
DEPART. CONTABIL.		
SUB DEP. C. CENTRAL		
SUB DEP. E. CUENTAS		
SUB DEP. C. P. Y BIENES NAC.		
DEPART. AUDITORIA		


GUSTAVO MARTÍNEZ LOBOS
ABOGADO
DIRECTOR GENERAL DE AGUAS

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS

ORD. DGOP. Nº 0607

AIT. No hay.

MAT. Derecho de aprovechamiento
de aguas en río Ñuble.
Embalse Punilla.

INCL. Plano ubicación e
información hidrológica
del río Ñuble en Punilla.

SANTIAGO, 06 AGO. 1991

DE : DIRECTOR GENERAL DE OBRAS PUBLICAS

A : SEÑOR DIRECTOR GENERAL DE AGUAS

JUAN LOBOS DIAZ, Director General de Obras Públicas, domiciliado en Morandé 59 de Santiago, en representación del Fisco, Dirección de Riego, al señor Director General de Aguas, solicita:

Derecho de aprovechamiento de aguas superficiales y corrientes, de uso consuntivo, de ejercicio eventual y continuo del río Ñuble, en la provincia de Ñuble de la VIII Región.

La cantidad que se solicita es de 600 millones de m³ al año, que se captarán en el lugar que corresponde aproximadamente a las coordenadas geográficas UTM 5.940.350 N y 292.320 E, a unos 3,5 kilómetros aguas abajo de su confluencia con el estero Los Sauces. En este lugar se construirá el embalse Punilla que almacenará estas aguas, a fin de regularizar el abastecimiento del regadío en el valle del Ñuble.

Saluda atentamente a Ud.,

PAS/AUS/cgf

DISTRIBUCION:

- Sr. Director General de Aguas
- Dirección de Riego
- Director Regional VIII-R.
- Depto. Estudios y Planes D.R.
- Sección Derechos de Agua D.R. ✓
- Oficina de Partes

7 4 4 1
JUAN LOBOS DIAZ
Ingeniero Civil
DIRECTOR GENERAL DE OBRAS PUBLICAS

En lo principal, se opone a la solicitud de derechos de aprovechamiento de aguas que indica. Primer Otrosí, acompaña documentos. Segundo Otrosí, patrocinio y poder.

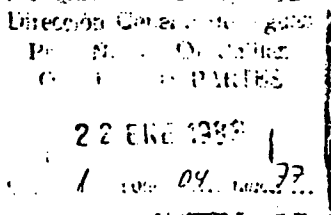
Señor Director:

Jorge Vita Alonso, ingeniero civil, Gerente Comercial y en representación de la Compañía General de Electricidad Industrial S.A., ambos con domicilio en calle Teatinos N° 370, Santiago, al señor Director General de Aguas respetuosamente digo:

Que en esta presentación vengo en deducir oposición a la solicitud de derechos de aprovechamiento de aguas presentada por el Director General de Obras Públicas en representación del Fisco, Dirección de Riego, publicada en el Diario Oficial de fecha 15 de enero del presente año y que recae sobre aguas superficiales y corrientes del río Nuble, en la Provincia de igual nombre de la VIII Región, por un caudal de 19 metros cúbicos por segundo, de uso consuntivo, de ejercicio eventual y continuo para el embalse denominado Los Monos, que la Dirección de Riego construirá a fin de regular el regadío del área de influencia de dicho río y controlar sus crecidas.

Fundo la presente oposición en los siguientes argumentos de hecho y de derecho que paso a exponer :

La Compañía General de Electricidad Industrial S.A. es titular desde el año 1984 del derecho de aprovechamiento de aguas por 52 metros cúbicos por segundo de ejercicio permanente y continuo en el río Nuble, cuyo punto de restitución se ubica 3,3 km aguas abajo de la confluencia del río Nuble con el estero Bullileo. Dicho derecho de



aprovechamiento tiene por objeto el abastecer de agua a la futura central generadora de energía eléctrica, denominada Central Río Ñuble.

Los estudios técnicos y económicos realizados para el proyecto Central Río Ñuble indican que es indispensable trasladar el punto de restitución 2,7 km aguas abajo de la ubicación prevista originalmente, por lo que la Compañía General de Electricidad Industrial S.A. , con fecha 31 de diciembre de 1992, solicitó dicho traslado a la Dirección General de Aguas.

La solicitud de derechos de aprovechamiento de aguas de la Dirección General de Obras Públicas se refiere a derechos de agua de uso eventual y continuo por 19 metros cúbicos por segundo en el río Ñuble, para satisfacer las necesidades del embalse Los Monos que construirá la Dirección de Riego a unos cuatro coma cinco kilómetros del pueblo de San Fabián de Alico en línea recta hacia aguas arriba, punto que quedaría ubicado a un kilómetro aguas abajo del punto de restitución original del derecho de la Compañía General de Electricidad Industrial S.A. y uno coma siete kilómetros aguas arriba del nuevo punto de restitución solicitado.

Si la Central Río Ñuble se construye tal como estaba previsto originalmente, el embalse Los Monos dispondría de muy poca cota y longitud del valle para acumulación de agua, lo que provocaría ahogamiento de la salida de aguas de la central, deteriorando su eficiencia de funcionamiento.

Por otra parte, si la Dirección General de Aguas accede al cambio de ubicación que ha solicitado mi representada quedaría disponible para el embalse Los Monos un tramo de río mucho mayor para usarlo como área de inundación, y a una cota

más elevada, lo que resulta favorable para ese proyecto.

En consecuencia, mientras no esté aprobado el traslado del punto de restitución de la Central Río Ñuble, la solicitud de derechos de agua de la Dirección General de Obras Públicas interfiere con el derecho de mi representada.

POR TANTO,

en atención a lo expuesto y lo establecido por los artículos 130 y siguientes del Código de Aguas,

RUEGO AL SEÑOR DIRECTOR, tener por opuesta a la Compañía General de Electricidad Industrial S.A. a la solicitud de derechos de aprovechamiento de aguas de la Dirección General de Obras Públicas en representación del Fisco, Dirección de Riego, y en definitiva rechazarla en todas sus partes.

PRIMER OTROSI, Sírvasse tener por acompañados los siguientes documentos:

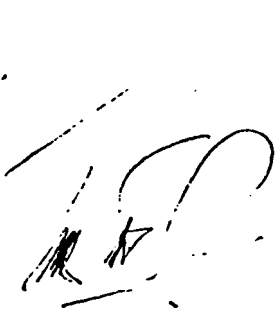
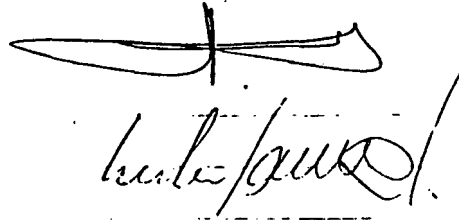
1.- Copia de la escritura pública de fecha 18 de julio de 1984, otorgada en la Notaría de don Sergio Rodríguez Garcés en la que consta la resolución D.G.A. N° 192, que otorgó a mi representada el derecho de aprovechamiento de aguas cuya modificación del punto de captación y de restitución se ha solicitado.

2.- Copia de la escritura pública de fecha 2 de noviembre de 1990, otorgada ante el Notario Rubén Galecio Gómez, en la que consta mi personería para representar a la Compañía General de Electricidad Industrial S.A.

SEGUNDO OTROSI, Ruego a Ud. tener presente que designo abogado patrocinante y confiero poder para representar a mi mandante en todas las actuaciones relativas a la solicitud de lo principal, a los abogados señores José Luis Santa María Zañartu y Rafael Salas Cox, patentes al día de la I. Municipa-



lidad de Santiago, de mi mismo domicilio.

A large, stylized handwritten signature in dark ink, possibly reading 'J. P.' or similar, with a horizontal line underneath.A small, stylized handwritten signature or mark, possibly 'J. P.', written vertically.A large, stylized handwritten signature in dark ink, possibly reading 'J. P.' or similar, with a horizontal line underneath.

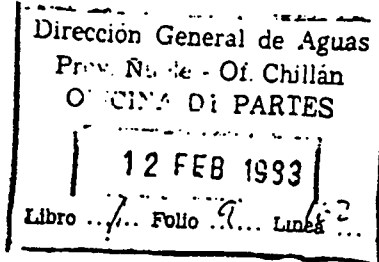
FORMULA OPPOSICION

AL SEÑOR

DIRECTOR GENERAL DE AGUAS OCTAVA REGION

OFICINA PROVINCIAL

CHILLAN.-



Señor Director General:

El suscrito, en representación de la Junta de Vigilancia del Río Ñuble y con el expreso mandato del Directorio, viene en formular oposición a la solicitud del señor Director General de Obras Públicas, quien solicita derechos de aprovechamiento de aguas superficiales y corrientes del Río Ñuble, en la Provincia de Igual nombre de la Octava Región, por un caudal de 19 metros cúbicos por segundo, de uso consuntivo, de ejercicio eventual y continuo para el Embalse Los Monos, que la Dirección de Riego construirá para los fines que en el aviso se expresan y cuyo emplazamiento de la Obra se hará, más o menos, a 4,5 kilómetros, en línea recta hacia aguas arriba, del pueblo de San Fabián de Alico.

Dejamos expresa constancia que la presente oposición a la concesión de derechos de aguas solicitada, no es una objeción ni menos una oposición al Proyecto de Construcción del Embalse Los Monos, sino que nuestra oposición es referente a la concesión de derechos de aguas del Río Ñuble, en la forma que es formulada por el señor Director General de Obras Públicas ya que, si se concediera, actualmente, tal como se solicitan los derechos de aprovechamiento de aguas, constituiría una violación al derecho de dominio de los usuarios del Río Ñuble, cuyas 21.321 acciones de ejercicio permanente, se distribuyen entre los canales señalados en el Decreto nº 1.220 del Ministerio de Obras Públicas, de fecha 21 de junio de 1956, publicado en el Diario Oficial nº 25.506, de 21

de julio de 1956, volumen de agua que copa el caudal actualmente disponible del Río, de tal manera que si se concedieran esos diecinueve metros cúbicos por segundo, se vulneraría la garantía constitucional del artículo 19 nº 24 de la Constitución Política del Estado.

Sin perjuicio de lo anterior esta Junta de Vigilancia tiene pendiente en esa Dirección General de Aguas la solicitud que declara el agotamiento de las aguas del Río.

Por lo tanto, nuestra oposición a lo solicitado por el señor Director General de Obras Públicas está fundamentada en que, actualmente, no se cumplen las condiciones legales necesarias para garantizar el derecho de propiedad sobre las aguas de los usuarios del Río, esto es, de los titulares de las 21.221 acciones.

Por otra parte, no se han señalado las disposiciones legales en que fundamenta su solicitud el peticionario de concesión de derechos de aguas del Río Ñuble, como tampoco hace referencia al D.F.L. nº 1.123 de 21 de Diciembre de 1981, ni cumple con los presupuestos requeridos en dicho cuerpo legal para la construcción de la Obra del Embalse Los Monos.

Reiteramos al señor Director General de Aguas que nuestra oposición a la concesión de derechos de aguas en la forma solicitada, radica en la defensa de nuestros derechos de propiedad en las 21.221 acciones y, por ninguna razón a la concesión de la obra, ni que se soliciten derechos de aprovechamiento de las nuevas disponibilidades de aguas que resulten de la concesión del embalse o una vez terminado el estudio definitivo del Proyecto del Tranque o Embalse, concesiones en que deberá respetarse nuestros derechos ya adquiridos a las aguas del Río Ñuble y que se refieren al Decreto nº 1.220 del Ministerio de Obras Públicas de 21 de junio de 1956, ya mencionado.

Pido al señor Director General de Aguas tener por opuesta a la Junta de Vigilancia del Río Ñuble a la concesión de derechos de aguas formulada por el señor Director General de Obras Públicas.



Guillermo Lorca
Secretario

JUNTA DE VIGILANCIA
RIO ÑUBLE
SAN CARLOS



Jorge Ducros Cañas

Presidente

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS

1580

ORD. DGOP. N° 0246
ANT. ORD. D.G.O.P N° 1496 del
28.12.92. CHILE

Oposición a solicitud por
derecho de aprovechamiento,
de Cia. Gral. de Electricidad
Industrial S.A.

INC. Fotocopia de ORD. del INC.

SANTIAGO, 26 FEB 1993

DE : DIRECTOR GENERAL DE OBRAS PUBLICAS
A : DIRECTOR GENERAL DE AGUAS

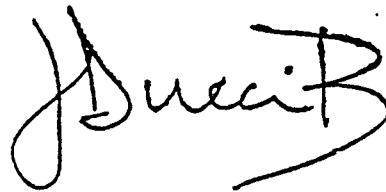
En respuesta a la oposición que hace la Compañía General de Electricidad Industrial S.A. a nuestra solicitud por derecho de aprovechamiento de aguas del río Ruble para abastecer el futuro embalse Los Monos, expreso a Ud. lo que sigue:

1. No es de extrañar dicha reprobación puesto que constituye un magnífico refuerzo a su pretensión de conseguir cambio del punto de restitución del agua de la que es titular hace ya más de 8 años, a lo cual el suscrito se opuso oportunamente mediante el Oficio del que le hago llegar fotocopia.
2. Agradecemos la buena voluntad del opositor porque nuestro proyecto sea favorecido con una mayor área de inundación, aún cuando no procede de igual manera al querer cambiar hacia aguas abajo la restitución, prácticamente cortando gran parte del suministro de aguas al embalse, razón que adujimos ya al oponernos al cambio de lugar del reintegro, según consta en el oficio que se adjunta.
3. En cuanto a la disminución de eficiencia en el funcionamiento de la central eléctrica con motivo de crearse allí el lago, pensamos que sólo es un desafío técnico, solucionable por la ingeniería moderna.
4. Por lo demás, si se producen interferencias de cualquiera índole en la apreciación de los proyectos, creemos posible llegar a acuerdos satisfactorios entre las partes involucradas que permitan lograr el mejor provecho común, que en definitiva repercute en el bienestar general.

EP-E-S

En atención a lo expuesto, solicito al Señor Director General de Aguas proceder al rechazo de la oposición que presenta la Junta de Vigilancia del río Ruble.

Saluda atentamente a Ud.



JORGE DUCCI PALMA
Director General de Obras Públicas
Subrogante

PAS/JAGO/ADV

Distribución

- Sr. Director General de Aguas, VIII Región
- Sr. Director Nacional de Riego
- Sr. Director Regional de Riego, VIII Región
- Of. de Partes

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS

2880

ORD. DGOP. N° 0247

ANT. Oficio D.G.A. Nuble N° 04
de 15.02.93.

MAT. Respuesta a oposición de
Junta de Vigilancia del río
Nuble.

SANTIAGO,

26 FEB 1993

DE : DIRECTOR GENERAL DE OBRAS PUBLICAS

A : DIRECTOR GENERAL DE AGUAS

Referente a la oposición de la Junta de Vigilancia del río Nuble, representada por su Presidente Sr. Jorge Ducros y su Secretario Sr. Guillermo Lorca, a mi solicitud por derecho de aprovechamiento de aguas del río Nuble para el embalse Los Monos, me es grato expresar lo siguiente:

1. Atendiendo al hecho de que nuestra petición es por aguas de ejercicio eventual, no se produce ningún tipo de violación de derecho de dominio como se sostiene, puesto que se utilizarían recursos sobrantes.

2. Olvidan, al parecer los oponentes, que si bien es cierto son titulares de las 21.221 acciones que les señala el Decreto MOP 1.220 del año 1956 las utilizan en las temporadas de riego solamente y durante gran parte del año escurre un enorme volumen de aguas que bien podemos acumular en un embalse para regularizar el regadío actual, ampliándolo, otorgándole mayor seguridad e incorporando nuevos usuarios al sistema.

Debe tenerse presente que a menudo se producen crecidas inesperadas en el río que actualmente, fuera de producir algunos inconvenientes, se pierden inútilmente. Estas crecidas que incrementan el caudal del río también contribuyen a alimentar el embalse sin tener que hacer uso de aguas cuyo aprovechamiento ha sido adjudicado.

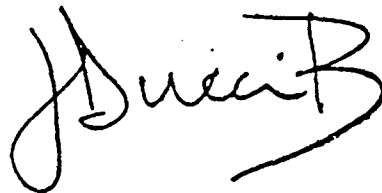
3. El proyecto del embalse está aún en estudios básicos, por lo cual debemos, en primer término, tratar de asegurar el agua a fin de no incurrir en inversiones inútiles. En este estado inicial no podría someterse a la aprobación de los usuarios.

4. En cuanto a que "actualmente no se cumplen las condiciones legales necesarias para garantizar el derecho de propiedad sobre las aguas de los usuarios del Río", como señala uno de los párrafos de la oposición, no es materia de nuestra incumbencia.

5. Por último, según el Código de Aguas para solicitar derecho de aprovechamiento de aguas no hace falta fundamentar la petición en disposiciones legales.

En consideración a lo expuesto, pido al Sr. Director General de Aguas rechazar en todas sus partes la oposición de la Compañía General de Electricidad S.A. a nuestra solicitud.

Saluda atentamente a Ud.



JORGE DUCCI PALMA
General de Obras Públicas
Subgerente

PAS/JAGO/ADV

Distribución

- Sr. Director General de Aguas, VIII Región
- Sr. Director Nacional de Riego
- Sr. Director Regional de Riego, VIII Región
- Of. de Partes

AUG 11 '93 12:13

DEPTO TELE: WOP VIII REGION CONCEPCION 340 P02

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS

ORD. DGOP. N° 0842

ANT. DGOP N° 1418/92.

MAT. Complementa petición derecho
aprovechamiento aguas río
Ñuble para embalse Los Monos.

INC. Extracto para publicar y
croquis.

SANTIAGO, = 6 AGO 1993

DE : DIRECTOR GENERAL DE OBRAS PUBLICAS

A : DIRECTOR GENERAL DE AGUAS

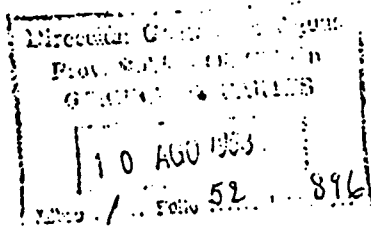
A fin de complementar el volumen de aguas, requerido según
nuevos estudios, para el embalse Los Monos en la VIII Región,

JUAN LOBOS DIAZ, Director General de Obras Públicas, en
representación del Fisco, Dirección de Riego, para estos efectos
con domicilio en San Martín N° 1062 de Concepción, al señor
Director General de Aguas solicita:

Derecho de aprovechamiento de aguas superficiales y corrientes
del río Ñuble, en la provincia de igual nombre, por un caudal
de 25,2 m³/s. de uso consuntivo, de ejercicio eventual y continuo
que se embalsará a fin de regular el regadío del área de influencia
del río y controlar sus crecidas.

Las aguas se captarán mediante el muro de contención que
interceptará su curso, en el lugar determinado por las coordenadas
UTM 5948,15 N y 274,75 E a la cota 439 m.s.n.m., más o menos a
4,5 kilómetros aguas arriba de San Fabián de Alicó.

Saluda atentamente a Ud.



Juan Lobos Diaz

JUAN LOBOS DIAZ

Director General de Obras Públicas

R. J.
RCG/JAAL/ADV
Distribución

- Sr. Director General de Aguas, VIII Región
- Sr. Director Nacional de Riego
- Sr. Director Regional de Riego, VIII Región
- Of. de Partes

758,100 km. Restitución al río Coreo, en punto de coordenadas U.T.M. mismo plano: Norte= 5.846.240 Km. y Este= 757.600 km., comuna Quilleco, provincia Bio Bio, Octava Región, distancia entre ambos puntos, 560 m., desnivel 1,0 m.

COMUNA DE QUINTERO

Autorización para explorar aguas subterráneas

Santiago, 11 de Agosto de 1993

Alexander Chechilnitsky Zwicky y Eugenio Celedón Carola, RUT Nº 4.231.404-8 y 7.013.350-4 respectivamente, en representación de AGUAS DE CHILE CONSULTORES LTDA., RUT Nº 78.235.910-K, domiciliados en Huérfanos 1294 Of. 61 de Santiago, al señor Director General de Aguas, respectivamente expongo:

En conformidad a lo indicado en los artículos 58, 130 y siguientes y la Resolución D.G.A. Nº 207 de 1983 del Código de Aguas, vengo a solicitar una autorización para explorar aguas subterráneas en bienes nacionales de uso público, ubicados en la Comuna de Quintero, Provincia de Valparaíso, Quinta Región de Valparaíso, dentro de un área de aproximadamente 564 Hás. en el sector denominado Colmo, en terrenos baldíos e incultos situados en el álveo del Río Aconcagua, en un polígono cuyos vértices tienen las siguientes coordenadas UTM, Datum I.G.M., Vuelo Fach 16 de Agosto de 1977, correspondientes a la plancheta Escala 1:10.000 de la Comisión Nacional de Riego, del Estado Integral de Riego de los Valles de Aconcagua, Putaendo, Ligua y Petorca:

Vértice A (A):	N 6.354.955 - E 268.420
Vértice B (B):	N 6.354.930 - E 269.910
Vértice C (C):	N 6.354.350 - E 270.420
Vértice D (D):	N 6.354.400 - E 271.590
Vértice E (E):	N 6.355.115 - E 273.470
Vértice F (F):	N 6.355.285 - E 275.660
Vértice G (G):	N 6.354.960 - E 276.840
Vértice H (H):	N 6.355.245 - E 277.750
Vértice I (I):	N 6.355.660 - E 277.740
Vértice J (J):	N 6.355.560 - E 277.400
Vértice K (K):	N 6.355.675 - E 276.880
Vértice L (L):	N 6.355.780 - E 272.920
Vértice M (M):	N 6.355.280 - E 272.280
Vértice N (N):	N 6.354.950 - E 271.435
Vértice O (O):	N 6.354.980 - E 270.730
Vértice P (P):	N 6.355.405 - E 270.450
Vértice Q (Q):	N 6.355.490 - E 269.055
Vértice R (R):	N 6.355.320 - E 268.415

El caudal que se pretende alumbrar es de 400 lts/seg. Se desconoce si en la zona que se solicita explorar existen otras fuentes de aprovechamiento de aguas subterráneas, en caso de existir éstas serán consideradas en sus áreas de protección y serán respetados sus derechos de aprovechamiento.

Se acompaña a la presente solicitud el Informe Técnico que contiene la descripción de las obras de exploración, plano de ubicación, memoria explicativa y presupuesto aproximado.

Al señor
Director General de Aguas
Ministerio de Obras Públicas
Presente

COMUNA DE SAN FABIÁN

Derecho de aprovechamiento de aguas

Guillermo Matta Fuenzalida, Gerente General y en representación de la COMPAÑÍA GENERAL DE ELECTRICIDAD INDUSTRIAL S.A., ambos con domicilio en Santiago, Teatinos 370, al Director General de Aguas expongo y solicito:

Mi representada es titular de un derecho de aprovechamiento de aguas superficiales no consuntivo por 52 m³/seg de ejercicio permanente y continuo en el Río Nuble, según Resolución DGA Nº 192 del 12 de Junio de 1984.

De acuerdo a dicha Resolución, y tomando como referencia las planchetas del Instituto Geográfico Militar en escala 1:50.000 "San Fabián de Alico" y "Lara", las aguas deben ser captadas por la ribera izquierda del Río Nuble, 200 m aguas arriba de su confluencia con el río Damas, a la cota 600 msnm y restituidas por la misma ribera izquierda, 3,3 km aguas abajo de la confluencia del Río Nuble con el Estero Bullileo, a la cota 440 msnm aproximada.

La Compañía General de Electricidad Industrial S.A. solicita al señor Director la modificación de los puntos de captación y de restitución de las aguas referidas, en la siguiente forma:

- a) Trasladar el punto de captación de las aguas a la ribera derecha del Río Nuble, 150 metros aguas abajo de su confluencia con el Río Damas, en las coordenadas UTM N: 5.941,53 (km) y E: 285,90 (km), a la cota 598 msnm aproximada de acuerdo a la plancheta "Lara", y

- b) Trasladar el punto de restitución de las aguas 2,7 km más aguas abajo del punto previsto inicialmente, por la ribera derecha del Río Nuble, a las coordenadas UTM N: 5.948,94 (km) y E: 273,37 (km) y a la cota 427 msnm aproximada de acuerdo a la plancheta "San Fabián de Alico".

Ambos puntos se ubican en la comuna de San Fabián, provincia de Nuble, VIII Región.

Derecho de aprovechamiento de aguas

Guillermo Matta Fuenzalida, Gerente General y en representación de la COMPAÑÍA GENERAL DE ELECTRICIDAD INDUSTRIAL S.A., ambos con domicilio en Santiago, Teatinos 370, al Director General de Aguas expongo y solicito:

Mi representada es titular de un derecho de aprovechamiento de aguas superficiales no consuntivo por 52 m³/seg de ejercicio permanente y continuo en el Río Nuble, según Resolución DGA Nº 192 del 12 de Junio de 1984. Dichas aguas serán utilizadas en el proyecto "Central Nuble", actualmente en desarrollo.

La Compañía General de Electricidad Industrial S.A. solicita al Sr. Director, conforme a las disposiciones pertinentes del Código de Aguas, autorizar la construcción de una bocatoma en el Río Nuble en el punto identificado por las coordenadas UTM N: 5.941,53 (km) y E: 285,90 (km), en base a una barrera con compuertas y vertedero de crecidas, que levantará el nivel del agua desde la cota 598 msnm hasta la cota 617 msnm aproximadamente, y que producirá un zona de inundación de alrededor de 1.200 m de longitud en línea recta hacia aguas arriba, hasta el punto de coordenadas UTM N: 5.941,13 (km) y E: 287,04 (km) aproximadamente, puntos ubicados en la comuna de San Fabián, provincia de Nuble, VIII Región.

COMUNA DE SAN FERNANDO

Entubación de un tramo en canal La Palma

Se ha presentado para su aprobación en la Dirección General de Aguas, a través de la Gobernación de Colchagua, el Proyecto de Entubación de un tramo de L= 140,00 mts. de longitud correspondiente al canal La Palma que cruza el loteo "Villa Principal", comuna de San Fernando.

El proyecto se encuentra a disposición de los interesados en Calle Carampangue 845, San Fernando, quienes tienen un plazo de 30 días para formular observaciones.

COMUNA DE TALAGANTE

Regularización inscripción de aguas

Talagante, 25 de Agosto de 1993
Señor Director General de Aguas
Región Metropolitana

BONI IGNACIO VIADA ARETXABALA, chileno, Ingeniero Industrial, por sí y por otros, propietarios de la parcela Nº 9 (subdividida en dos retazos) de la Cooperativa Tegualda, Rol de Avalúos Nº 513-123 de la Comuna y Provincia de Talagante. De una superficie de 12,4 hectáreas aproximadamente, respetuosamente expongo y solicito:

Que por más de cinco años sin interrupción se ha regado esta propiedad con las aguas de dos cauces, que llamaremos Poniente y Oriente, provenientes de vertientes que nacen y corren dentro de la comuna, cuya captación se realiza en forma gravitacional en dos tomas ubicadas como indica: Toma Nº 1 ubicada en el cauce poniente y en el límite Norte de la Parcela Nº 9-B. Del cual extraemos 10,0 litros por segundo. Toma Nº 2 ubicada en el cauce Oriente, en el vértice nor-occidente de la Parcela Nº 9-A. Del cual extraemos 16,0 litros por segundo. Ambas fuentes son de aguas corrientes superficiales de uso consuntivo de carácter permanente y continuo, las que se han utilizado libre de clandestinidad o violencia y sin reconocer dominio ajeno.

Por tanto, solicitamos regularizar la inscripción de estos derechos de agua, no inscritos, invocando el Artículo 2º Transitorio del Código de Aguas en vigencia.

Acompaño antecedentes legales de dominio de las propiedades, memoria explicativa y croquis de ubicación. Boni Ignacio Viada Aretxabala. RUT: 9.481.218-6 Domicilio: Santa Lucía 282 Depto. 71 Santiago.

COMUNA DE VIÑA DEL MAR

Derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas

Allans Catalán Catalán, en representación de SOCIEDAD AGROINDUSTRIAL CHITAL, ambos domiciliados en Avda. Marina Nº 84, Depto. Nº 62, Viña del Mar, solicita los siguientes derechos de aprovechamiento de aguas consuntivos, de ejercicio permanente y continuo:

- A) Derechos de aguas subterráneas por un total de 12 lts/seg. a extraer por elevación mecánica desde 6 pozos ubicados en la comuna de Viña del Mar, provincia de Valparaíso.
Las coordenadas U.T.M. según cartografía I.G.M. escala 1:50.000, en que se ubican los pozos y el caudal a extraer desde cada uno de ellos son los siguientes:

Pozo Nº 1	N=267.200	m y E=6.345.700	m, caudal 2.00 lts/seg.
Pozo Nº 2	N=267.120	m y E=6.345.720	m, caudal 2.00 lts/seg.
Pozo Nº 3	N=267.140	m y E=6.345.740	m, caudal 2.00 lts/seg.
Pozo Nº 4	N=267.400	m y E=6.345.700	m, caudal 2.00 lts/seg.
Pozo Nº 5	N=267.550	m y E=6.345.380	m, caudal 2.00 lts/seg.
Pozo Nº 6	N=267.300	m y E=6.345.900	m, caudal 2.00 lts/seg.

Para todos los pozos se solicita un área de protección de 40 mts.

- B) Derechos de aguas superficiales y corrientes por un total de 750.000 m³/año de 5 quebradas sin nombre en la provincia de Valparaíso. Las aguas en las 5 quebradas se captarán en forma mecánica y/o gravitacional. Las coordenadas U.T.M. según cartografía I.G.M. escala 1:50.000, en que se ubican los puntos de captación, y el caudal a extraer desde cada una de las quebradas son los siguientes:

Quebrada Nº 1	N=267.100 m y E= 6.345.300 m, caudal 150.000 m³/año
Quebrada Nº 2	N=267.400 m y E= 6.345.350 m, caudal 150.000 m³/año
Quebrada Nº 3	N=267.550 m y E= 6.345.350 m, caudal 150.000 m³/año
Quebrada Nº 4	N=267.700 m y E= 6.345.300 m, caudal 150.000 m³/año
Quebrada Nº 5	N=268.400 m y E= 6.345.100 m, caudal 150.000 m³/año

Viña del Mar, Agosto 12 de 1993.

Ministerio de Transportes
y Telecomunicaciones

SUBSECRETARIA DE TELECOMUNICACIONES

SOLICITUD

Se ha recibido en esta Subsecretaría, una solicitud de permiso de Servicio Limitado de Radiocomunicaciones (SL-196/93), presentada por I. Municipalidad de Alto del Carmen, en la cual pide autorización para instalar y operar en banda VHF, III Región, lo siguiente: Subsistema Cerro Amarillo, una estación repetidora de 15 watts de potencia, ubicada en Cerro Amarillo, Comuna de Alto del Carmen, coordenadas 29° 03' Sur 70° 15' Oeste; quince estaciones bases de 25 watts de potencia c/u, ubicadas todas en Camino Público s/n Ruta C-49, con las siguientes especificaciones: Km. 12, coordenadas 28° 47' Sur 70° 24' Oeste; Km. 16, coordenadas 28° 43' Sur 70° 22' Oeste; Km. 20, coordenadas 38° 49' Sur 70° 20' Oeste; Km. 25, coordenadas 28° 50' Sur 70° 19' Oeste; Km. 29, coordenadas 28° 50' Sur 70° 17' Oeste; Km. 31, coordenadas 28° 52' Sur 70° 16' Oeste; Km. 37, coordenadas 28° 55' Sur 70° 16' Oeste; Km. 42, coordenadas 28° 56' Sur 70° 15' Oeste; Km. 51, coordenadas 28° 58' Sur 70° 14' Oeste; Km. 57, coordenadas 28° 58' Sur 70° 10' Oeste; Km. 60, coordenadas 28° 58' Sur 70° 09' Oeste; Km. 65, coordenadas 28° 56' Sur 70° 06' Oeste; Km. 66, coordenadas 28° 56' Sur 70° 05' Oeste; Km. 75, coordenadas 28° 53' Sur 70° 03' Oeste; Km. 78, coordenadas 28° 52' Sur 70° 02' Oeste. Subsistema Parraguez una estación repetidora de 15 watts de potencia, ubicada en Cerro Parraguez, Comuna de Alto del Carmen, coordenadas 28° 58' Sur 70° 31' Oeste; diez estaciones bases de 25 watts de potencia c/u, ubicadas: una en Padre Alonso García s/n, Comuna Alto del Carmen; coordenadas 28° 47' Sur 70° 27' Oeste y nueve en Camino Público s/n Ruta C-489, con las siguientes especificaciones: Km. 5, coordenadas 28° 47' Sur 70° 27' Oeste; Km. 13, coordenadas 28° 49' Sur 70° 26' Oeste; Km. 13, coordenadas 28° 52' Sur 70° 26' Oeste; Km. 22, coordenadas 28° 54' Sur 70° 27' Oeste; Km. 25, coordenadas 28° 55' Sur 70° 27' Oeste; Km. 28, coordenadas 28° 30' Sur 70° 27' Oeste; Km. 32, coordenadas 28° 58' Sur 70° 27' Oeste; Km. 48, coordenadas 29° 00' Sur 70° 28' Oeste; Km. 58, coordenadas 29° 03' Sur 70° 28' Oeste; Subsistema Bayos, una estación repetidora de 15 watts de potencia, ubicada en Cerro Bayos de la Juria, Comuna de Alto del Carmen, coordenadas 28° 53' Sur 70° 23' Oeste; dos estaciones bases de 25 watts de potencia c/u, ubicadas en calle Serrano Nº 1451, Vallenar y en camino s/n, Ruta C-489, Km. 40, coordenadas 28° 40' Sur 70° 33' Oeste.

El plazo para el inicio de las obras será de dos meses, para su término de cuatro meses y para el inicio del servicio será de seis meses, todos estos plazos a contar del otorgamiento del permiso.

La publicación se hace en conformidad a lo dispuesto en el Artículo 15 de la Ley General de Telecomunicaciones, para que en un plazo no mayor de treinta días las personas naturales o jurídicas cuyos intereses sean directa y efectivamente perjudicados, formulen las observaciones que procedan. Subsecretario de Telecomunicaciones.

Restitución

C.G.F.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE AGUAS
DIRECCIÓN DE AGUAS
S.L.

REF: Declara caducidad de derechos de aprovechamiento de aguas del río Ñuble que se cursaban por el canal Culebras y que pertenecieron a doña Carmen Zañartu de Navarro. Comuna de Coihueco.



SANTIAGO, 27 OCT. 1976

DE HACIENDA
DE PARTES

11100

GENERAL
DE RAZON

27 OCT 1976

REGION

D.G.A. Nº 237 / VISTOS: Estos antecedentes, la solicitud presentada por las señoras Doris Elena Fuentes Urrutia e Irma del Carmen Fuentes Urrutia; el Oficio D.A. Nº 716, de fecha 21 de Septiembre de 1976, del Departamento de Derechos de Aguas; lo dispuesto en el Art. 30, letra a), del Código de Aguas; y lo dispuesto en los Arts. 2º y 3º del Decreto Supremo Nº 745, de fecha 2 de Septiembre de 1967, del Ministerio de Obras Públicas y Transportes,

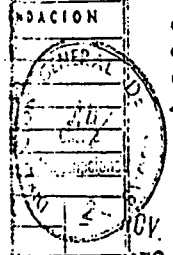
R E S U E L V O :

1º.- Decláranse caducados, de acuerdo con lo dispuesto en el Art. 30, letra a), del Código de Aguas, los derechos de aprovechamiento de aguas equivalentes a 34,91 acciones, o partes alícuotas, del río Ñuble, cuyo caudal se conducía por el canal denominado "Las Culebras", y que pertenecían a doña Carmen Zañartu de Navarro. Estos derechos de aprovechamiento figuran en la inscripción de Fs. 9 Vta., Nº 23, Repertorio Nº 1670, en el Registro Especial de Aguas correspondiente al año 1955 del Conservador de Bienes Raíces de Chillán.

2º.- Designase al señor Cesar Videla Díaz para que, de acuerdo con lo dispuesto en el Art. 3º del Decreto Supremo Nº 745, de fecha 2 de Septiembre de 1967, del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, notifique de esta Resolución a doña Carmen Zañartu de Navarro, o a los sucesores de dicha señora.

3º.- Si la parte afectada estimare ilegal esta declaración de caducidad, podrá reclamar por dicha causa, dentro del plazo de 15 días, contados desde la fecha en que sea notificada de esta Resolución, ante la Corte de Apelaciones respectiva.

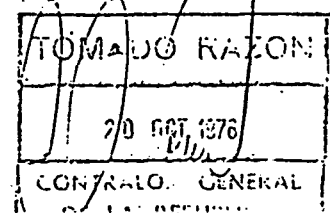
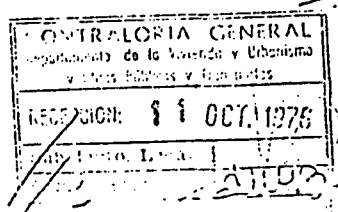
ANOTESE, TOMESE RAZON Y COMUNIQUESE.



25 OCT. 1976

N-14-169/

JOHAN E. NAVARRETE
DIRECTOR GENERAL DE AGUAS



DIRECCION GENERAL DE AGUAS
CHILE

de

de 19 N°

Referencia:

ORD. D.A. N° 416 /

INT. Expediente N - 14 - 189.

MAT. Propone declarar caducidad de derechos de aprovechamiento de aguas del río Ñuble que pertenecieron a doña Carmen Zañartu de Navarro. Comuna de Coihueco.

INC. Proyecto de Resolución.

SANTIAGO, 21 SET. 1976

DE: INGENIERO JEFE DEPTO. DERECHOS DE AGUAS

A: SEÑOR DIRECTOR GENERAL DE AGUAS.

- 1.- Las señoras Doris Elena Fuentes Urrutia e Irma del Carmen Fuentes Urrutia han solicitado, por no haber sido usados durante más de dos años consecutivos, la declaración de caducidad de un derecho de aprovechamiento de aguas equivalente a 34,91 acciones, o partes alícuotas, del río Ñuble cuyo caudal se cursaba por el canal denominado "Las Culebras", cauce ubicado en la comuna de Coihueco, de que era titular doña Carmen Zañartu de Navarro. Estos derechos de aprovechamiento figuran en la inscripción de Fs. 9 Vta., N° 23, Repertorio N°1670, en el Registro Especial de Aguas correspondiente al año 1955 del Conservador de Bienes Raíces de Chillán.
- 2.- Las peticionarias han solicitado, asimismo, la concesión de una merced de agua de 85 l/s, o por un caudal equivalente a las 34,91 acciones ya especificadas, de dicho río, para el riego de 60 hectáreas de los predios agrícolas denominados: "Hijuela Poniente del Fundo Carrizal" o "Hijuela Oriente del Fundo Carrizal" que poseen en la comuna de San Carlos.

.. /

de

de 19

Nº

Referencia:

Hoja Nº 2.

- 3.- El texto de la solicitud fue publicado de acuerdo con lo dispuesto en el Código de Aguas y no se recibieron oposiciones.
- 4.- El señor Presidente de la Junta de Vigilancia del Río Ñuble informó a esta Dirección General que el canal - "Las Culebras" figura en la matrícula de canales del río mencionado con 34,91 acciones, o partes alícuotas, de este río, que dicho canal no ha ejercitado sus derechos desde el año 1968, en que una crecida del río destruyó la bocatoma y el primer sector del canal, y que no tenía otras observaciones que formular al respecto.
- 5.- Personal técnico de esta Oficina ha comprobado que, desde hace más de 2 años, los derechos de aprovechamiento correspondientes a las 34,91 acciones, o partes alícuotas, del río Ñuble a que se ha hecho referencia no han sido ejercidos debido a que las obras necesarias para efectuar este uso se encuentran destruidas y no puede conducirse el agua mediante ellas hasta los terrenos - que se regaban.
- 6.- Se estima, en consecuencia, que, de acuerdo con lo dispuesto en el Art. 30, letra a), del Código de Aguas, procedería declarar la caducidad del derecho de aprovechamiento de aguas correspondiente a las 34,91 acciones, o partes alícuotas, del río Ñuble mencionadas cuyo titular era doña Carmen Zañartu de Navarro.
- 7.- Se envía, junto con el presente Oficio, la Resolución que habría de dictarse para este efecto.

saluda atentamente a Ud.,

SERGIO LEYTON GARAVAGNO

Ing. Jefe - Subgerente

Dpto. Técnicas de Aguas

D. O. A. - M. O. P.

6.7.73 10/12

SIG/na.

DISTRIBUCION:

- Sr. Director General de Aguas
- Ing. Jefe Depto. D.A.
- Archivo D.A.
- Expediente.

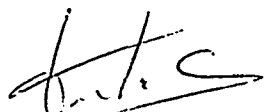
Ref.- SOCIEDAD DE MERCED DE AGUAS Y DE
CADUCIDAD DE DERECHOS DE APROVE-
CHAMIENTO.

Señor Director:

DORIS E. FUENTES URRUTIA y LIDIA DEL C. FUENTES URRUTIA,
domiciliadas en Maipú N° 654. San Carlos, solicitan una Merced de
Aguas de 34,91 partes alicuotas del Río Ñuble, equivalentes a 85 lts./seg.
para el regadío de 60.- Has., parte, actualmente de secano, de sus
predios colindantes: Higuera Carrizal Poniente e Higuera Carrizal Orien-
tal, ubicada en la comuna y departamento de San Carlos, para lo cual soli-
citan la caducidad de igual número de partes alicuotas, con que figura en
la Matricula de Canales del Río Ñuble, el canal Las Culebras, derechos
que no han sido ejercitados desde 1968. Los derechos de aprovechamiento
cuya caducidad y Merced se solicitan, son de ejercicio permanente y conti-
nuo de aguas superficiales y corrientes; se captarían por gravitación por
la Boca Toma del Canal Dadinco, ubicada en la ribera Norte del Río Ñuble,
10.-Km. al Poniente del puente carretero de Nahueltoro y se conducirían
por el cauce artificial a tajo abierto de ese canal en una extensión de
10,5 Kms. y por un cauce de propiedad de las solicitantes de 1,2 Kms. de
longitud hasta el lugar de su utilización. El lugar de la captación y todo
el recorrido de las aguas que se solicitan quedan dentro de la comuna y
departamento de San Carlos

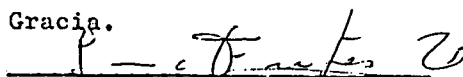
El caudal mínimo normal del Río Ñuble en el lugar de la
captación es de 6.- m³/seg. aproximadamente. Aguas abajo de la captación
proyectada se encuentran las siguientes Boca Tomas con las cantidades
aproximadas de aguas que extraen:

San José de Ñuble (Sur)	con 300.- p.al.,	extrae 0,750 M ³ / seg. aprox.
Capilla Cox (Sur)	" 550.- " "	" 1,460 " " "
Capilla Navarro (Sur)	" 160.- " "	" 0,400 " " "
San José (Norte)	" 500.- " "	" 1,250 " " "
Arancibia (Norte)	" 80.- " "	" 0,200 " " "
Rinconada (Sur)	" 200.- " "	" 0,500 " " "
Santa Laura (Norte)	" 400.- " "	" 1,000 " " "
La Palma (Norte)	" 8.- " "	" 0,020 " " "



DORIS FUENTES URRUTIA

Es Gracia.



LIDIA DEL C. FUENTES URRUTIA

AL SEÑOR

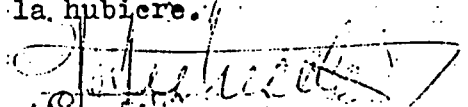
DIRECTOR GENERAL DE AGUAS

SANTIAGO.

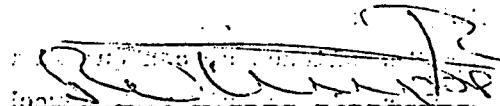
Nº 42 /

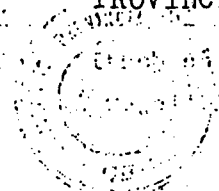
En Chillán, a diez de febrero de 1976

Por presentada solicitud de merced de aguas y de caducidad de
chos de aprovechamiento. Efectúense las publicaciones legales
mero de dos en los siguientes periódicos: "El Comercio" de Sant
"La Discusión" de Chillán, y "El Mercurio" de Santiago. Notifiqu
la Asociación de Analistas, si la hubiere.


HUGO SEPULVEDA FUENTES
TENIENTE CORONEL

JEEF ZONA ESTADO DE EMERGENCIA
GOBERNADOR PROVINCIAL DE ÑUBLE


REMBERTO VALDES RODRIGUEZ
SECRETARIO ABOGADO



11.0 CONCLUSIONES

El objetivo del presente estudio se refirió a la formulación de un Programa de Desarrollo Integral de los Recursos Naturales del área del río Itata, en el sector comprendido entre el río Larqui por el Sur y el límite norte de la hoya. La zona correspondiente abarcó por lo tanto, el área bajo la influencia de los ríos Ñuble, Cato, Chillán e Itata aguas abajo de la confluencia con el río Larqui. Así también el estudio incluyó los interfluvios costeros comprendidos entre los ríos Bío-Bío e Itata.

Las superficies consideradas en el estudio corresponden a las que se indican a continuación:

SUPERFICIE	HECTAREAS	CARACTERISTICAS
Total del Area	330.000	Valle Central y Zona Costera
Potencial del Valle Central	254.010	Riego eventual y Secano
Máxima utilizable	210.000	Suelos con aptitud para riego
Area de predios regados	170.570	Area de predios de riego y secano
Area de secano	83.440	Secano Total
Area actual bajo riego	67.900	Riego con baja seguridad
Area actual regada	37.190	Riego con 85% de seguridad

En relación a la cordillera de La Costa y los interfluvios costeros la superficie con aptitud agrícola es de 76.656 há. Debido a la escasez de recursos y a que los ríos costeros se desarrollan en valles aislados unos de otros, se han identificado áreas con recursos de alguna significación que corresponden a sectores de poca superficie.

11.2

Los casos analizados fueron los siguientes:

VALLES COSTEROS	SUPERFICIES HA
Coelemu	669
Pingueral	136
Coliumo	160
Andalién	1.131
Longuén	9.257
Chudal	783
Papano	272
Ranquil-Pirihuín	653

En relación a los recursos naturales que presenta el área del Proyecto es posible indicar que existen condiciones climáticas y características de suelo de potencialidad suficiente como para incrementar apreciablemente el nivel de producción agropecuario. El factor limitante es el agua, pues en la actualidad no existen obras de regulación de importancia que permitan acumular recursos de la época de abundancia para el estiaje.

En relación a los recursos hídricos existentes la situación puede resumirse en líneas generales de la manera siguiente:

RIOS	CAUDAL PROMEDIO ANUAL A LA ENTRADA DEL VALLE (m ³ /s)	CAUDAL PROMEDIO DEL MES DE FEBRERO A LA ENTRADA DEL VALLE (m ³ /s)
Ñiquén	1,70	0,15
Ñuble	80,75	34,37
Cato	11,25	5,14
Chillán	15,30	7,00

11.3

Del análisis de estas cifras se desprende que los recursos importantes de concentran principalmente en el río Ñuble y que en general los ríos del área presentan una fuerte variación estacional que conduce a un estiaje muy severo, extremadamente desfavorable para el regadío.

Respecto al acuífero existente posible de utilizar, el estudio realizado permitió definir que este es un recurso importante distribuido en la cuenca comprendida entre las Cordillera de Los Andes y de La Costa y cuya potencialidad es del orden de los 400 Hm³, cifra muy significativa y que puede constituir un apoyo muy interesante para el regadío basado en embalses.

Como consecuencia de lo expuesto respecto a potencialidad de los recursos naturales: suelo, clima y agua, se concluyó que era muy importante un estudio amplio y acucioso sobre las posibilidades existentes en el área en relación a obras de regulación. Por esta razón se dio mucha importancia al análisis de identificación de posibilidades, el que permitió definir 30 posibles embalses, 18 de ellos en la Precordillera y Valle Central, 9 en la Cordillera de La Costa y 3 en los Interfluvios Costeros.

Realizado el estudio de identificación de posibilidades se efectuó un análisis de la factibilidad técnica económica de estas obras, concluyéndose a través del proceso de selección correspondiente, que sólo resultaban factibles las siguientes obras:

ZONA	EMBALSES
Precordillera y Valle Central	Los Monos Punilla Boyén Quilmo Changaral
Cordillera de La Costa	Puyamávida
Interfluvios Costeros	Andalién

Como conclusión final respecto a las posibilidades de obras de regulación se concluyó que para el Valle Central se podían conformar Sistemas de Regadío basados alternativamente en Los Monos o Punilla y complementados con los embalses Boyén, Quilmo y Changaral. Adicionalmente podría agregarse a estos sistemas el aprovechamiento del acuífero mediante el bombeo de los recursos subterráneos.

11.4

Como posibilidades en la Cordillera de La Costa e Interfluvios Costeros se concluyó que podían considerarse sólo los embalses Puyamávida y Andalién, ambos como solución para regar sectores independientes y de muy poca significación.

Como resultado de lo anterior se decidió analizar los siguientes sistemas (Ver plano PI - VII-1).

SISTEMA DE RIEGO	OBRAS DEL SISTEMA
Los Monos - Boyén - Quilmo - Changaral	Embalses: Los Monos, Boyén, Quilmo, Changaral Canales : Desde río Chillán hasta estero Lluanco, y Changaral.
Los Monos - Boyén - Quilmo - Changaral y Bombeo	Embalses : Los Monos, Boyén, Quilmo, Changaral Canales : Canal de Trasvase desde río Ñuble hasta Estero Lluanco, y Changaral Bombeo : Complementario a los embalses
Bombeo	Bombeo : Distribuido en el área del proyecto del valle Central
Punilla - Boyén - Quilmo - Changaral	Embalses : Punilla, Boyén, Quilmo, Changaral Canales : Canal de Trasvase desde río Ñuble al Estero Lluanco, y Changaral
Punilla - Boyén - Quilmo - Changaral y Bombeo	Embalses : Punilla, Boyén, Quilmo, Changaral Canales : Canal de Trasvase desde el río Ñuble al Estero Lluanco, y Changaral Bombeo : Complementario a los embalses

11.5

Como se ha dicho, en la zona costera se analizaron como obras aisladas de efecto localizado, los embalses Andalién y Puyamávida.

Para los efectos de definir y comparar el valor económico de los Sistemas de Regadío del Valle Central se realizó en primer término una simulación hidrológica de la operación de cada uno de ellos, de modo de determinar qué superficie podría regarse con seguridad 85% en cada caso. Para los embalses costeros se realizó también un estudio similar.

Los resultados, respecto al área regada con la seguridad requerida, obtenidos del balance hídrico fueron los siguientes:

CASO ANALIZADO	SUPERFICIE REGADA CON 85% DE SEGURIDAD (há)
Situación sin obras de Regulación	37.190
Sistema Los Monos, Boyén, Quilmo y Changaral	112.520
Sistema Punilla, Boyén, Quilmo y Changaral	137.480
Bombeo	79.910
Sistema Los Monos, Boyén, Quilmo, Changaral y Bombeo	145.980
Sistema Punilla, Boyén, Quilmo, Changaral y Bombeo	168.660

En relación a la "Situación sin Obras de Regulación", su determinación obedeció solamente a la necesidad de caracterizar la situación actual en cuanto a lo realmente regado con seguridad suficiente, de tal manera de obtener sólo una referencia respecto a las superficies adicionales incorporadas al regadío en cada uno de los Sistemas de Obras analizadas.

11.6

De acuerdo a lo indicado en lo concerniente a Evaluación Económica, se ha considerado que lo más representativo en esta materia, en relación a las diferentes situaciones consideradas, es la que se resume en los cuadros siguientes. En ellos se indican los valores actualizados de:

- Costos de Inversión
- Costos de Mantención y Operación
- Programas de Apoyo
- Ingresos Netos
- Situación Sin Proyecto
- VAN del Proyecto
- TIR del Proyecto

Los cuadros correspondientes se refieren, el primero de ellos a precios privados, y el segundo a precios sociales, e incluyen los resultados para los regadíos Andalién y Puyamávida en los Interfluvios Costeros y además las alternativas consideradas para el abastecimiento del Valle Central.

La actualización se ha realizado utilizando una tasa de descuento de 12%.

ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO PROYECTO ITATA

EVALUACION ECONOMICA

RESUMEN

PRECIOS PRIVADOS

Valores actualizados en millones de \$ de enero 1992 (1US\$=\$374.5)

Tasa de descuento 12%

ITEM	SISTEMA ITATA					EMBALSES AISLADOS	
	Sistema Los Monos sin bombeo	Sistema Punilla sin bombeo	Bombeo Solo	Sistema Los Monos con bombeo	Sistema Punilla con bombeo	Andalién	Puyamávida
COSTOS DE INVERSION	47 294.1	45 660.3	16 794.6	62 691.0	55 905.7	2 567.7	3 303.0
MANTENCION Y OPER.	520.1	839.8	3 261.7	2 516.1	4 221.0	75.6	77.3
PROGRAMA DE APOYO	6 023.7	5 378.3	8 308.8	6 023.7	5 562.9	59.7	217.5
INGRESOS NETOS	162 093.3	170 805.2	125 254.7	188 715.2	195 037.3	1 407.8	2 178.9
Frutales	56 153.5	60 317.0	44 618.3	67 037.1	67 533.2	8.4	520.1
Vid Vinífera	6 080.8	6 342.6	6 111.1	7 303.9	7 405.9	1.0	123.2
Cereales	10 092.2	10 803.3	8 716.6	11 071.9	12 062.0	189.0	244.9
Chacras	7 684.2	8 132.3	4 369.4	9 791.3	11 261.7	386.3	323.2
Cultivos Industriales	32 186.0	33 847.2	29 266.7	35 381.9	35 206.8	0.2	328.0
Hortalizas	12 605.6	13 298.7	8 695.1	15 664.5	14 224.6	135.1	30.7
Pradera Artificial	29 611.2	31 169.3	15 081.3	35 677.9	42 249.6	605.0	478.6
Pradera Natural	1 119.6	878.0	2 707.3	892.3	1 399.6	82.8	130.2
Secano	5 571.9	5 571.9	5 688.8	5 571.9	3 508.4	0.0	0.0
Adicional	988.3	444.8	0.0	322.6	185.5	0.0	0.0
SITUACION ACTUAL	46 687.8	46 687.8	46 687.8	46 687.8	46 687.8	287.4	221.1
V A N PROYECTO	61 567.6	72 238.9	50 201.7	70 796.6	82 659.9	-1 582.6	-1 639.9
T I R	20.29%	21.67%	29.45%	20.00%	21.98%	5.64%	6.64%
ANULA VAN							
INVERSION	114.36%	139.25%	176.98%	99.39%	125.83%		
INGRESOS NETOS	-37.98%	-42.29%	-40.08%	-37.52%	-42.38%		
SITUACION ACTUAL	131.87%	154.73%	107.53%	151.64%	177.05%		

ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO PROYECTO ITATA
EVALUACION ECONOMICA
RESUMEN

PRECIOS SOCIALES

Valores actualizados en millones de \$ de enero 1992 (1US\$=\$374.5)

Tasa de descuento 12%

ITEM	SISTEMA ITATA					EMBALSES AISLADOS	
	Sistema Los Monos sin bombeo	Sistema Punilla sin bombeo	Bombeo Solo	Sistema Los Monos con bombeo	Sistema Punilla con bombeo	Andalién	Puyamávida
COSTOS DE INVERSION	43 358.2	41 684.5	15 609.5	57 446.4	51 077.9	2 320.9	3 053.3
MANTENCION Y OPER.	399.7	612.5	2 883.4	2 137.9	3 520.3	64.8	66.0
PROGRAMA DE APOYO	6 023.7	5 378.3	8 308.8	6 023.7	5 562.9	59.7	217.5
INGRESOS NETOS	214 498.3	224 935.9	170 064.2	249 460.2	255 033.2	1 919.7	2 818.5
Frutales	72 681.5	77 268.2	57 264.9	88 797.3	87 370.9	10.5	634.9
Vid Vinífera	7 578.0	7 826.5	7 322.1	9 060.1	9 195.6	1.0	124.5
Cereales	16 339.7	17 290.8	15 330.6	17 728.4	19 787.5	366.7	414.1
Chacras	10 051.2	10 584.9	6 014.4	12 724.6	15 449.1	660.0	442.8
Cultivos Industriales	52 376.3	55 237.1	47 345.4	57 278.9	56 472.7	0.3	497.1
Hortalizas	15 753.3	16 595.0	10 939.7	19 530.7	17 764.2	162.5	33.1
Pradera Artificial	29 547.7	30 991.3	15 229.6	35 607.9	42 073.1	610.1	494.5
Pradera Natural	1 162.9	913.1	2 798.8	931.7	1 492.6	108.7	177.6
Secano	7 591.9	7 591.9	7 818.6	7 591.9	5 151.5	0.0	0.0
Adicional	1 415.7	637.2	0.0	208.8	275.8	0.0	0.0
SITUACION ACTUAL	73 229.7	73 229.7	73 229.7	73 229.7	73 229.7	527.2	392.8
V A N PROYECTO	91 486.8	104 030.9	70 032.8	110 622.4	121 642.4	-1 053.0	-911.1
T I R	24.29%	25.58%	38.78%	24.44%	26.60%	7.76%	9.01%
ANULA VAN							
INVERSION	183.78%	218.21%	261.30%	168.61%	202.19%		
INGRESOS NETOS	-42.65%	-46.25%	-41.18%	-44.34%	-47.70%		
SITUACION ACTUAL	124.93%	142.06%	95.63%	151.06%	166.11%		

Del análisis de estos cuadros puede concluirse que los Sistemas de Riego de los Interfluvios Costeros no se justifican económicamente, presentando en ambos casos VAN negativos, tanto a precios privados como sociales, y TIR muy bajas, significativamente menores que el 12% usado como tasa de referencia. Sin embargo, es posible indicar que la situación de estos indicadores es claramente menos desfavorable considerando precios sociales. Este hecho permite visualizar que si ellos fuesen incluidos en algún programa específico de apoyo a los problemas de extrema pobreza, de subsidios a zonas deprimidas... etc. es posible que su factibilidad pudiese resultar viable.

Respecto a los Sistemas de Obras para el Valle Central ellos pueden agruparse de la manera siguiente:

- A) A1 Sistema Los Monos, Boyén, Quilmo y Changaral.
A2 Sistema Los Monos, Boyén, Quilmo, Changaral y Bombeo.
- B) B1 Sistema Punilla, Boyén, Quilmo y Changaral.
B2 Sistema Punilla, Boyén, Quilmo, Changaral y Bombeo.
- C) Bombeo Solo.

Los valores obtenidos de la Evaluación Económica que se sintetizan en el cuadro siguiente demuestran que los Sistemas de Riego para el Valle Central se justifican en forma clara, presentando valores de VAN y TIR bastante significativos.

SISTEMA			EVALUACION SOCIAL		EVALUACION PRIVADA	
	Obras	Area Regada (ha)	TIR	VAN (M.\$)	TIR	VAN (M.\$)
A1	Los Monos, Boyén, Quilmo, Changaral	112.520	24,29	91.486	20,29	61.567
A2	Los Monos, Boyén, Quilmo, Changaral y Bombeo	145.980	24,44	110.622	20,00	70.796
B1	Punilla, Boyén, Quilmo y Changaral	137.480	25,58	104.030	21,67	72.238
B2	Punilla, Boyén, Quilmo, Changaral y Bombeo	168.660	26,60	121.642	21,98	82.660
C	Bombeo Sólo	79.910	38,78	70.032	29.45	50.201

La comparación de estos valores permite obtener las siguientes conclusiones:

- a) Los Sistemas de Regadío basados en el Embalse Los Monos presentan TIR prácticamente iguales. Considerando precios privados ellos son del orden del 20% y a precios sociales de alrededor del 24%.

En relación al VAN la alternativa de los Embalses (Los Monos, Boyén, Quilmo y Changaral) y Bombeo presenta valores mayores que el caso en que estos embalses no se complementan con bombeo.

Resulta, por lo tanto, que en relación a los Sistemas de Regadío del Valle Central, que tienen como obra principal el embalse Los Monos, lo óptimo es considerar adicionalmente Bombeo de modo de complementar el efecto de las obras de regulación de los recursos hídricos superficiales. En esta situación se riega un área de 145.980 ha.

- b) Respecto a las posibilidades basadas en el Embalse Punilla, también presentan TIR muy semejantes entre sí las soluciones sólo con embalses y embalses complementados con bombeo. Estas TIR son del orden del 22% y 26% a precios privados y sociales respectivamente.

Respecto al VAN, la solución de embalses y bombeo es la que ofrece valores más altos (82.660 millones de \$ a precios privados).

Resulta, en consecuencia, que la solución óptima en este caso corresponde a un Sistema conformado por los embalses Punilla, Boyén, Quilmo, Changaral y Bombeo. En esta alternativa el área regada alcanzaría a 168.657 ha.

- c) Respecto al Bombeo, como solución aislada complementando solamente al regadío actual, aunque esta posibilidad presenta TIR de 29 y 38% a precios privados y sociales respectivamente, las máximas de todos los casos, ello es perfectamente explicable y consecuente con una solución que riega mucho menos que las otras y, por lo tanto, aprovecha la potencialidad de los mejores suelos y desarrolla preferentemente los cultivos de mayor productividad. Como es lógico, en este caso el VAN, es mucho menor que el que puede obtenerse con las soluciones con embalses, pues como se ha dicho riega mucho menos superficie. Cabe hacer presente adicionalmente que el

bombeo en este caso correspondería a proyectos individuales de un gran número de propietarios, los que presentan hoy gran reticencia a su aplicación, pues prácticamente no existen instalaciones de este tipo en el área del estudio pese a las condiciones favorables para su implementación.

Se visualiza además poco realista que en un plazo razonable como para que los beneficios actualizados tengan alguna significación, pueda provocarse alguna reacción positiva en el sentido de incorporar masivamente el regadío mecánico al área del proyecto. En este sentido los propietarios medianos y menores se estima que serían los más reacios a adoptar este tipo de solución.

En definitiva, la solución con Bombeo dejaría una área muy importante sin regar y su utilización posiblemente sólo tendría algún desarrollo en los pocos predios grandes, debidamente capitalizados y con posibilidades de aplicar esta solución que exige un nivel tecnológico de cierta relevancia.

Las razones expuestas permiten, en consecuencia, descartar la alternativa denominada Bombeo y que corresponde a un complemento de la Situación Actual basada exclusivamente en regadío mecánico distribuido puntualmente en prácticamente toda el área del valle central de la zona que abarca el estudio.

Como conclusiones finales del estudio se puede indicar que los Sistemas de Regadío más favorables corresponden a:

- Punilla, Boyén, Quilmo, Changaral y Bombeo.
- Los Monos, Boyén, Quilmo, Changaral y Bombeo.

Estos casos son alternativos y el primero de ellos presenta mayores índices de TIR y VAN, razón por la cual habría que considerarlo como la solución más favorable. Sin embargo, dado que existen derechos de aprovechamiento no consuntivos concedidos a Chilgener que interfieren con el Embalse Punilla, para el cual se han concedido recientemente 600 millones de m³ consuntivos, sólo podría basarse el Desarrollo Integral de los recursos del Itata en este Embalse si se logra realizar un uso conjunto riego-energía que optimice el aprovechamiento de los recursos hídricos regulados en dicho embalse

En esta alternativa basada en Punilla, el regadío con seguridad 85% se extiende a una superficie de 168.660 há, que comparada con el área actual regada con seguridad 85% (37.190 ha), significa un incremento del riego de 131.470 ha, el que indudablemente representa una cifra de mucha significación tanto para el área del estudio como a nivel nacional.

Así también las TIR de 26,60% (Precios Sociales) y de 22,98% (Precios Privados) son bastante atractivas.

En relación al VAN los valores obtenidos a Precios Sociales 121.642 millones de pesos y a precios Precios Privados 82.660 millones de pesos, son importantes y revelan el interés económico del proyecto.

Respecto a las características técnicas de las obras, sólo el embalse Punilla dada su altura de 140 m ofrece condiciones en cuanto a envergadura y nivel tecnológico, que aunque son normales en este tipo de obras, deben ser considerados cuidadosamente en las etapas siguientes a la prefactibilidad realizada.

Si la alternativa con Punilla finalmente no pudiera llevarse adelante debido a que no fuese posible resolver la situación de interferencias con las Centrales Hidroeléctricas consideradas en los derechos no consuntivos concedidos a Chilgener, indudablemente la solución basada en Los Monos sería una posibilidad viable técnica y económicamente. En este caso el área regada con seguridad 85%, sería de 145.980 há, con un incremento respecto a lo actual de 108.790 há, cifra menor que la que se obtiene con Punilla, pero también de relevancia en el área del proyecto y a nivel nacional. Así también las TIR de 24,44% y 20,00% a precios sociales y privados respectivamente son atractivas y los VAN 110.622 y 70.796 millones de pesos (precios sociales y privados), representan cifras significativas. Por lo tanto, esta es también una muy buena solución que habría que considerar como alternativa al sistema basado en Punilla.

En relación a los Indicadores Económicos obtenidos de la evaluación, el análisis de sensibilidad realizado revela que lo que podría tener mayor gravitación sobre ellos es lo que se refiere a ingresos netos. En efecto, si todos los rubros componentes del ingreso disminuyeran en conjunto del orden de un 45% el VAN se anularía. Esta cifra indica que es poco probable que se pueda presentar una situación que revierta los resultados de la evaluación. Otros factores como tasa de descuento, variación de la situación actual, plazos de construcción....etc. resultan de menor significación en los indicadores.

Como conclusión final y resumiendo lo expuesto, se puede indicar que las alternativas recomendadas corresponden en primer término al Sistema cuya obra principal es Punilla y en segundo lugar al Sistema basado en Los Monos, siendo entre si soluciones alternativas.

En relación a los proyectos en Andalién y Puyamávida ellos se podrían justificar en la medida que fuesen incluidos en algún programa especial de apoyo a zonas deprimidas o de extrema pobreza.

Las características de los dos sistemas recomendados se resumen a continuación:

SISTEMA PUNILLA, BOYEN, QUILMO, CHANGARAL Y BOMBEO

Características Generales

El Sistema de Regadío estaría constituido por un embalse, de gran envergadura en el río Ñuble denominado Punilla, el cual regaría todo el área correspondiente a dicho río y tendría recursos adicionales para trasvasar excedentes hacia las hoyas de los ríos Cato y Chillán, altamente deficitarios para el regadío de sus cuencas respectivas. En los afluentes Quilmo y Boyén del río Chillán se ubicarían los embalses del mismo nombre, los que comparados con Punilla pueden ser considerados como menores. Finalmente este Sistema se completa con el embalse Changaral, en el río de este nombre, el que posibilita desviar recursos hacia la zona costera de Lonquén.

Características de las Obra:

EMBALSES	CAPACIDAD (Hm ³)	ALTURA DE LA PRESA	TIPO DE EMBALSE	INVERSION MILLONES US\$
Punilla	885	140	C.F.R.D.*	108
Boyén	65	34	Homogéneo	14
Quilmo	62	28	Homogéneo	11
Changaral	70	16	Homogéneo	12

* Concrete Face Rockfill Dam

CANALES DE TRASVASE	CAPACIDAD MAXIMA (m ³ /s)	LONGITUD KM	TIPO DE CANAL	INVERSION MILLONES US\$
Ñuble - Cato - Chillán	19,8	78,6	Trapezial sin revestimiento	19
Changaral - Lonquen	7,7	21,7	Trapezial sin revestimiento	3

BOMBEO	VOLUMEN MAXIMO BOMBEADO (m ³)	UBICACION EN EL AREA	INVERSION MILLONES US\$
Complementario	140.000.000	Distribuido en zona bajo la influencia del Sistema de Regadío.	35
Aislado	200.000.000	Zonas alejadas, separadas del Sistema de Regadío	34

Aspectos Generales

- Aspectos legales

El embalse Punilla, para el cual se han otorgado derechos consuntivos por 600 millones de m³, está afectado por los derechos no consuntivos ya concedidos a Chilgener. Esta situación implica una conciliación de intereses tendiendo en lo posible a llegar a un aprovechamiento conjunto riego-energía.

Si se modifica la ubicación de la casa de máquinas de la Central Los Sauces 2 desplazándola hacia aguas abajo, podría ocurrir que ambos proyectos resultaren compatibles.

Adicionalmente, existe una interferencia importante con la Central Las Truchas 2, cuya Casa de Máquinas se inundaría por efecto del Embalse.

En relación a la Central Ñuble de la C.G.E.I, ella por estar ubicada aguas abajo del embalse, no interfiere con su construcción y posterior funcionamiento. Tampoco afecta la capacidad del embalse, el que normalmente vierte, respetando el derecho correspondiente.

- Aspectos Ecológicos y Ambientales

El proyecto no presenta problemas ecológicos ni ambientales significativos. Existen factores de impacto positivo como algunos negativos, los cuales es posible minimizarlos.

- Aspectos complementarios al Sistema de Regadío

Asociado al embalse existe la posibilidad de desarrollar una Central Hidroeléctrica de 117 MW, la cual ofrece una TIR del orden de un 16,48% y un VAN de millones de \$ 7.297 a precios privados y antes de impuestos. Considerando el proyecto conjunto de riego y energía se obtiene una TIR del orden de 21,03% y un VAN de millones de \$ 89.956. Estos índices revelan que el proyecto conjunto se justificaría económicamente. Además la central hidroeléctrica desde el punto de vista técnico no encierra mayores dificultades.

SISTEMA LOS MONOS, BOYEN, QUILMO, CHANGARAL Y BOMBEO

Características Generales

El Sistema de Regadío estará constituido por un gran embalse en el río Ñuble denominado Los Monos, el cual tendría la posibilidad de regar la hoya propia y trasvasar recursos hacia los ríos Cato y Chillán, los que presentan grandes déficit en relación a las necesidades de su área de influencia. En los afluentes Boyén y Quilmo del río Chillán se sitúan los embalses del mismo nombre, los que con su regulación y el caudal de trasvase ampliarán radicalmente el área regada en las áreas correspondientes.

Finalmente se ubicaría en el río Changaral un embalse, cuyas aguas posibilitarían regar en la zona costera parte del valle Longuen.

Características de las Obras

EMBALSES	CAPACIDAD (Hm ³)	ALTURA DE LA PRESA	TIPO DE EMBALSE	INVERSION MILLONES US\$
Los Monos	600	70	C.F.R.D.*	119
Boyén	65	34	Homogéneo	14
Quilmo	62	28	Homogéneo	11
Changaral	70	16	Homogéneo	12

* Concrete Face Rockfill Dam

CANALES DE TRASVASE	CAPACIDAD MAXIMA (m ³ /s)	LONGITUD KM	TIPO DE CANAL	INVERSION MILLONES US\$
Ñuble - Cato - Chillán	19,8	78,6	Trapezial sin revesti- miento	16
Changaral - Lonquen	7,7	21,7	Trapezial sin revesti- miento	3

BOMBEO	VOLUMEN MAXIMO BOMBEADO	UBICACION EN EL AREA	INVERSION MILLONES US\$
Complemen- tario	340.000.000	Distribuido en zona bajo la influencia del Sistema de Regadío.	82
Aislado	-----	-----	

Aspectos Generales

- Aspectos Legales

En relación al Sistema basado en Los Monos, el aspecto legal importante y que afecta a la capacidad del embalse en forma muy significativa (pasaría de 600 Hm³ a 400 Hm³) se refiere a la petición de modificación del derecho de la C.G.E.I., quien solicita un desplazamiento de su entrega de aguas que de ser concedido obligaría a reducir la altura del embalse en 10 metros.

- Aspectos Ecológicos y Ambientales

El proyecto no ofrece problemas ecológicos ni ambientales significativos, presentando impactos positivos como negativos perfectamente controlables.

- Aspectos Complementarios al Sistema de Regadío

Asociado al embalse Los Monos sería posible construir una Central Hidroeléctrica de 77 Mw, la que presenta una TIR de alrededor del 18,8% y un VAN de millones de \$ 9.446, a precios privados y antes de impuestos. Considerando el proyecto conjunto de riego y energía se obtiene una TIR del orden del 19,8% y un VAN de millones de \$ 80.243. Estas cifras revelan la conveniencia económica del proyecto conjunto. Además la central hidroeléctrica no encierra mayores dificultades técnicas para su realización.

- NIVEL DE EMPLEO DEL PROYECTO

En relación a los niveles de empleo agrícola, en la actualidad se utilizan del orden de 1.735.000 jornadas-hombre de 8 horas, cifra que para las soluciones indicadas como las más favorables (Punilla otros Embalses y Bombeo, Los Monos otros Embalses y Bombeo), pasaría a ser del orden de 9.000.000 a 10.000.000 de jornadas-hombre en el área del proyecto.

Adicionalmente, se ha determinado que durante la construcción el nivel de empleo en las obras sería del orden de 37.000 hombres-mes, distribuidos durante los 5 años de faenas.