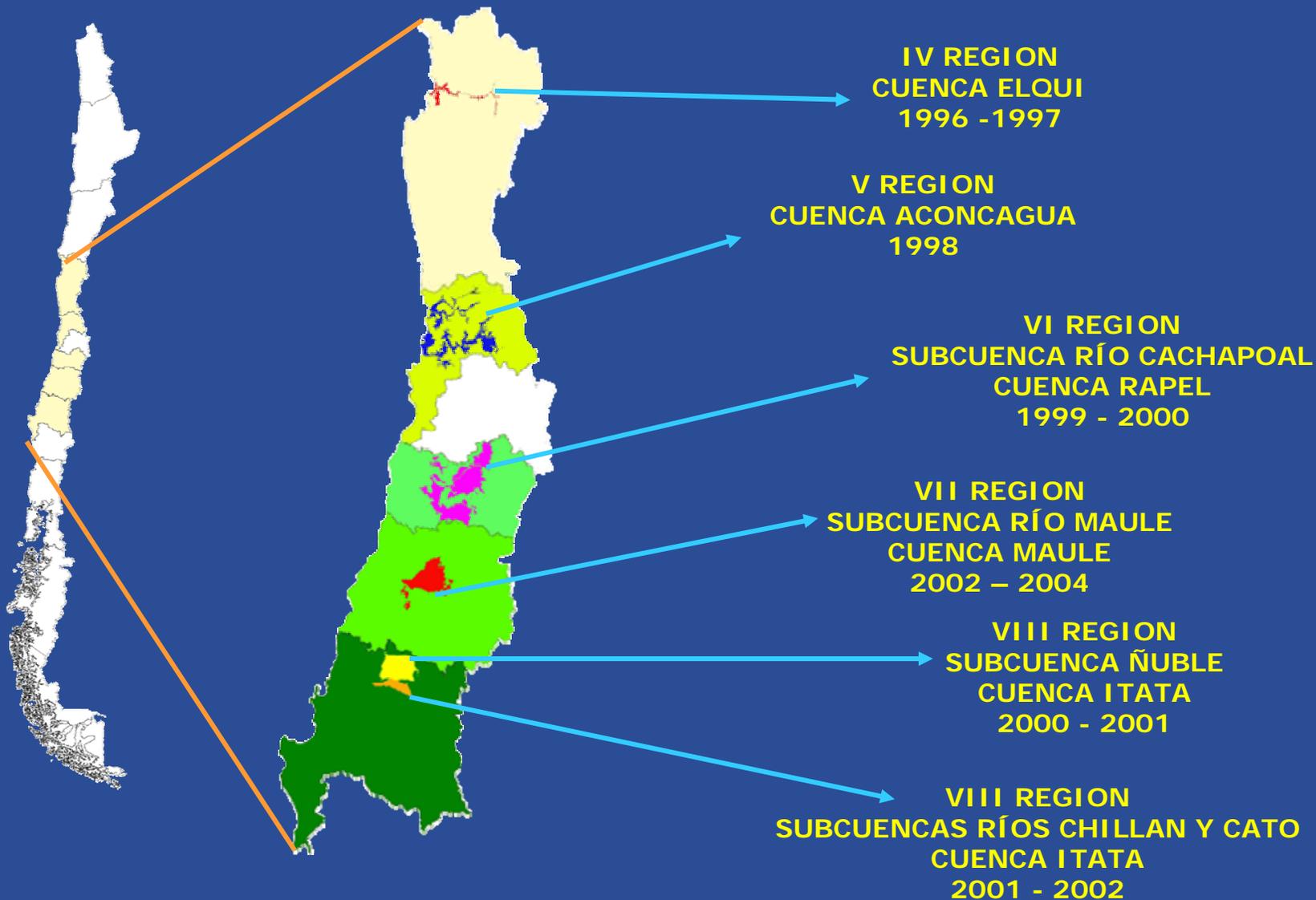


# RESULTADOS GLOBALES DE LOS PROYECTOS DE OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS DE RIEGO



PROYECTOS FDI  
PERÍODO 1996 - 2004

# ÁREAS ESTUDIADAS



## OBJETIVOS GENERALES

- Identificar problemas de eficiencia en la conducción y operación de aguas de riego en los sistemas de canales
- En particular, identificar y cuantificar las pérdidas de agua que las ineficiencias generan
- Definir las formas en que se pueden evitar las pérdidas de agua a través de la realización de obras o cambios en los sistemas de manejo



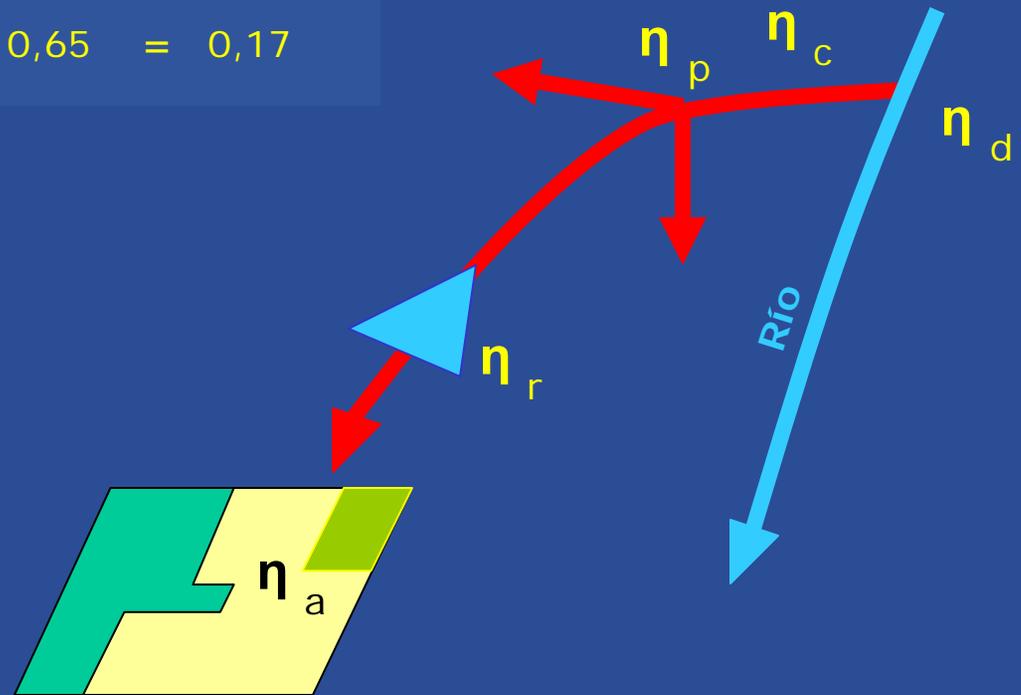
- Poner en marcha acciones a través de las organizaciones para realizar las obras liberando recursos de agua
- Optimizar los sistemas de riego identificando los problemas de eficiencia y la falta de sistemas de regulación corta de las aguas de riego



# EFICIENCIA DE SISTEMAS DE RIEGO

$$\eta_{sr} = 0,90 * 0,65 * 0,90 * 0,50 * 0,65 = 0,17$$

$$\eta_{total} = \frac{\text{Vol. Agua aprov. cultivos}}{\text{Vol. Agua der. s/derechos}}$$



## RESULTADOS MÁS RELEVANTES OBTENIDOS

- Sistemas de riego seleccionados para su optimización
- Diagnóstico general de los sistemas de riego
- Diagnóstico detallado de los canales estudiados en los sistemas de riego seleccionados
- Resultados de aforos en canales y pérdidas determinadas
- Sistema de información geográfica de los sistemas de riego
- Planos de las zonas de riego de los sistemas
- Propuesta de soluciones de ingeniería para los canales más críticos
- Caracterización geotécnica de los suelos en los canales estudiados
- Proyectos de ingeniería de las obras de rehabilitación de los canales estudiados

# DIAGNÓSTICOS GENERALES Y DETALLADOS DE LOS SISTEMAS DE RIEGO

## DIAGNÓSTICO GENERAL

- Recopilación y análisis general de los sistemas

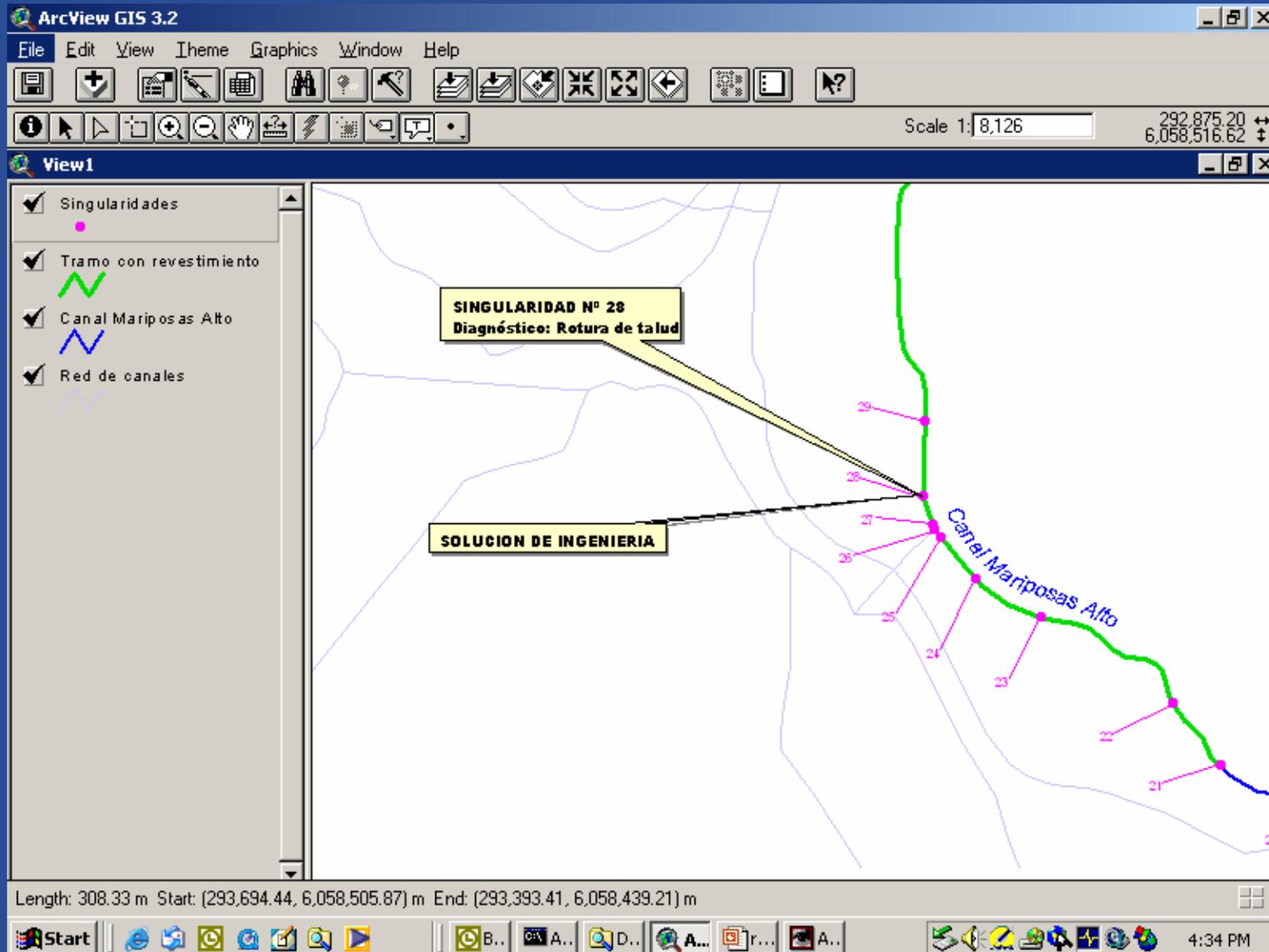
## DIAGNÓSTICO DETALLADO

- Recorrido de canales y descripción detallada
- Identificación de problemas
- Levantamiento de singularidades
- Ingreso de la información al SIG

## IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE PÉRDIDAS DE AGUA

- Actividades de aforos en terreno
- Análisis resultados aforos y determinación de pérdidas

# SIG SISTEMA DE RIEGO MAULE NORTE



# SIG SISTEMA DE RIEGO MAULE NORTE

ArcView GIS 3.2

File Edit View Theme Graphics Window Help

Scale 1:12,000 293,141.36 6,058,174.84

D:\riego\maule\inf.avance2\ploteo\af...

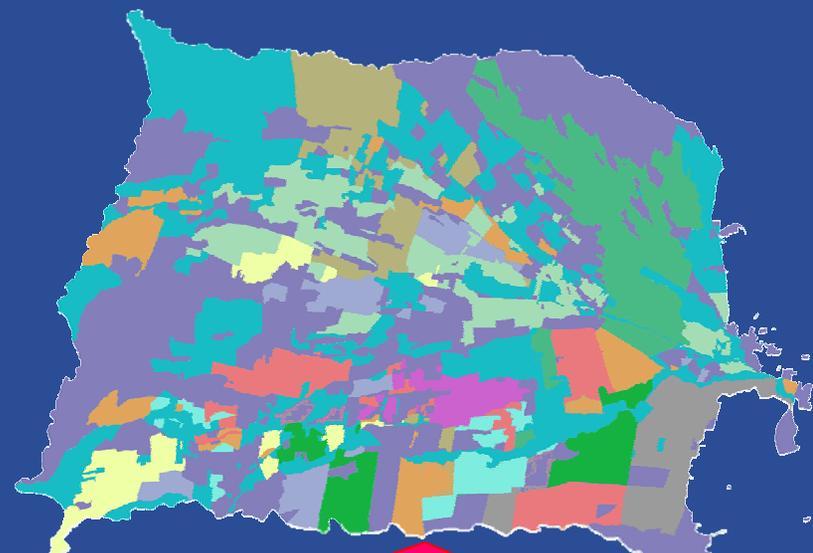
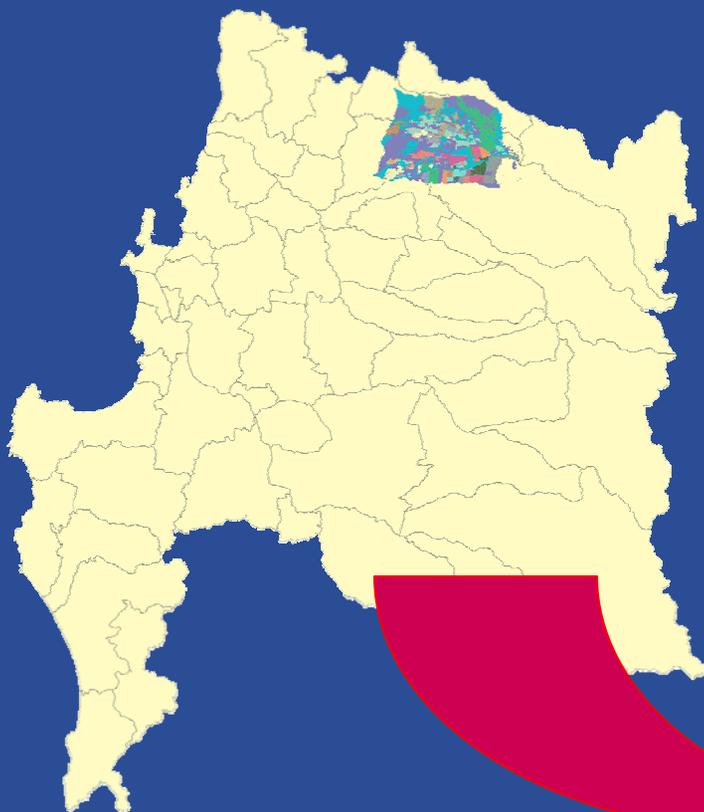
Scale Image

Aforo	1
Canal	Mariposas Alto
Tramo de aforo	Inicio Tramo
Nº Singularidad	21
Distancia acumulada (mts)	0.545
Coordenada Este	294084
Coordenada Norte	6058122
Caudal_m3/seg	6523.000
Descripción	Compuerta de entrega. Obra de albanilería de piedra con
Nº Foto	1

Length: 514.36 m Start: (294,103.39, 6,058,143.09) m End: (294,100.21, 6,058,657.44) m

5:12 PM

# MIcroZONAS DE RIEGO VIII REGION DEL BÍO – BÍO SUBCUENCA RÍO ÑUBLE CUENCA ITATA



## PÉRDIDAS DE AGUA

CUENCA	CAUDAL INICIAL (l/s)	PERDIDAS MEDIDAS (l/s)	PERDIDAS POR FALTA CAPACIDAD (l/s)	PORCENTAJE PERDIDAS (%)
ELQUI	5.840	2.600		45
ACONCAGUA	12.340	2.160	1.900	33
CACHAPOAL	27.400	2.490	700	12
MAULE	28.780	4.972	1.960	17
ÑUBLE	23.140	553	7.000	33
CATO	5.650	-----	2.075	37
CHILLAN	3.495	625		18



## SOLUCIONES DE INGENIERIA

CUENCA	SUPERFICIE BENEFICIADA (ha)	CANTIDAD DE OBRAS	INVERSION MILL \$
ELQUI	4.052	34	483
ACONCAGUA	2.100	8	261
CACHAPOAL	2.088	17	468
MAULE	32.069	17	7.475
ÑUBLE	21.203	28	899
CATO	2.075	4	106
CHILLAN	1.726	65	459

# RENTABILIDAD DE INVERSIONES

INDICADORES ECONOMICOS	RIO ÑUBLE	RIO CATO	RIO CHILLAN
Superficie total adicional (ha)	21.203	2.075	1.726
Inversión total en obras (mill \$)	873,3	103,1	243,7
Tasa interna de retorno (TIR)	VAR 44 % - 142 %	80 %	VAR 33 % - 81 %
VAN / INVERSION	VAR 7,7 – 300,8	44,6	VAR 3,7 – 47,6
Inversión por hectárea (US\$ / ha)	VAR 7 - 332	70	VAR 57 - 689

# PROYECTOS DE MEJORAMIENTO EN CANALES PROVINCIA DE ÑUBLE



**CANAL VIRGUIN - ZEMITA**  
**RIO ÑUBLE**  
 **$Q = 11 \text{ m}^3 / \text{s}$**

**CANAL VIRGUIN - ZEMITA**  
**RIO ÑUBLE**  
 **$Q = 18 \text{ m}^3 / \text{s}$**



## RENTABILIDAD DE LA INVERSIÓN EN OBRAS DE MEJORAMIENTO

### CANAL VIRGÜIN – ZEMITA (RIO ÑUBLE)

SUPERFICIE DE RIEGO	:	10.000 ha
SUPERFICIES ADICIONALES DE RIEGO	:	1.966 ha
COSTO DE LA OBRA	:	\$ 403.180.269 (23.967 UF)
COSTO DE INVERSION POR HECTAREA	:	US\$ 290
VAN	:	M\$ 2.869
TIR	:	43 %
VAN / INVERSION	:	7.12
RECUPERACION DEL CAPITAL	:	AÑO 3

# PARTICIPACIÓN DE ORGANIZACIONES DE USUARIOS DE AGUAS

## IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS

- Reunión informativa
- Carta tipo a organizaciones
- Respuestas de organizaciones
- Selección de áreas prioritarias
- Entrega de información para diagnóstico
- Apoyo en terreno recorrido canales
- Revisión de información levantada
- Identificación de problemas prioritarios
- Revisión del diagnóstico

1

## IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE PÉRDIDAS

- Análisis de respuestas de organizaciones
- Propuesta de canales y tramos críticos
- Preparación de actividad de aforos
- Apoyo en actividad de aforos
- Revisión de informe de aforos

2

## PROPUESTA DE SOLUCIONES DE INGENIERÍA

- Elaboración de propuesta preliminar priorizada
- Análisis y recomendación de soluciones
- Propuesta definitiva de soluciones

3



## DISEÑO DE SOLUCIONES DE INGENIERÍA

- Visita de terreno licitación consultoría
- Apoyo a consultores en terreno
- Revisión y aprobación de informes de avance consultoría
- Revisión y aprobación de informe final de consultoría

4

## APOYO DE ORGANISMOS ESTATALES

### DIRECCIONES REGIONALES DE CORFO

- Apoyo en eventos de lanzamiento, presentación de resultados y cierre de proyectos
- Apoyo en comunicación a la prensa mediante conferencias de prensa y comunicados
- Apoyo con infraestructura para eventos y reuniones

### DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS - MOPTT

- Se suscribe un convenio entre ambas instituciones
- Realiza la contraparte técnica del proyecto
- Apoya la elaboración de los proyectos de ingeniería con topografía , asistencia de expertos y ejecución de proyectos complementarios
- Revisión y aprobación de estudios y proyectos de ingeniería

### COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

- Se suscribe un convenio entre ambas instituciones
- Entrega orientación relacionada con la ley de fomento 18.450
- Revisa y aprueba los proyectos
- Participa en las decisiones más importantes durante el desarrollo del proyecto

# EMBALSES DE REGULACIÓN CORTA

## EMBALSES DE REGULACIÓN NOCTURNA

- a) Situación con embalse de regulación nocturna
  - Riego directo del canal : 10 horas diarias
  - Acumulación nocturna : 14 horas diarias
  
- b) Situación sin embalse de regulación nocturna
  - Riego directo con canal : 9 horas diarias (encuesta)  
8 – 10 horas diarias
  - Pérdidas de agua en la noche : 58,3 %



## EMBALSES REGULADORES DE FINES DE SEMANA

- a) Situación con embalses regulador de fin de semana
  - Riego directo con canal : 18 horas día sábado
  - Acumulación nocturna : 6 horas días sábado  
: 24 horas día domingo  
: 6 horas día lunes
  
- b) Situación sin embalses reguladores de fin de semana y de regulación nocturna  
Si se considera 10 horas diarias de riego directo con canal durante 6 días / semana
  - Pérdidas de agua semanal : 64,3 %

# FOMENTO AL USO DE AGUAS LIMPIAS

## EXIGENCIAS DE MERCADOS COMPRADORES DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS CHILENOS (USA, CE, etc)

- Certificaciones de la calidad del agua de riego utilizada

### CNR

Contribuir al desarrollo de una agricultura de calidad y competitiva en el país con aguas limpias y descontaminadas



- Concurso público N° 10-2004 Riego organizaciones de usuarios  
Prevención y mitigación de contaminación – utilización de aguas tratadas
- Concurso público N° 13 – 2004 Riego con aguas subterráneas certificadas, Riego en agricultura sustentable y Prevención y Mitigación de la Contaminación (Pequeños Productores Agrícolas y Empresarios Medianos)

### SAG

Ayudar a la apertura y conservación de los mercados, donde está presente el tema de la calidad

**FIN**