

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO
GOBIERNO REGIONAL REGIÓN
DEL BÍO BÍO

**PROGRAMA DE APLICACIÓN TECNOLÓGICA
EN SISTEMAS DE RIEGO Y CULTIVOS
LAJA-DIGUILLÍN, CUARTA ETAPA**

INFORME FINAL

**TOMO IX. IDEAS DE PROYECTOS
(CONTINUACIÓN)**

REALIZADO POR

**DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**

NOVIEMBRE DE 2008

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|------|
| Idea de proyecto canal Rinconada Oriente | 1639 |
| Idea de proyecto canal Carmen Riquelme | 1643 |
| Idea de proyecto canal La Máquina | 1650 |
| Idea de proyecto canal Diguillín y Balsa..... | 1666 |
| Idea de proyecto canal Salitreras | 1673 |
| Idea de proyecto canal Zañartu Poniente | 1683 |
| Idea de proyecto canal Los Tilos | 1702 |
| Idea de proyecto canal El Roble..... | 1718 |
| Idea de proyecto canal La Ermita | 1734 |
| Idea de proyecto canal Agua Buena | 1745 |
| Idea de proyecto canal El Carmen | 1763 |

Idea de proyecto canal Rinconada Oriente

Resumen

El canal Rinconada Oriente es un canal predial, es decir, tiene un solo usuario de la comuna de El Carmen que extrae 6,41 regadores del río Diguillín. La bocatoma del canal se ubica en la ribera izquierda del Río Diguillín, comuna de El Carmen, aproximadamente a 3,8 kilómetros aguas arriba del puente sobre el río Diguillín que cruza la carretera Chillán-Yungay.

Información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas proyectó una captación en el río Diguillín, ubicada en la ribera izquierda y frente a la captación del canal matriz Diguillín-Coltón, y que consiste en una bocatoma de hormigón, que genera un canal alimentador para los canales Rinconada Oriente y Carmen Riquelme.

De acuerdo al convenio entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia los 7 regadores del río corresponden a 64,4 acciones del sistema Laja-Diguillín. La superficie total futura corresponde a la misma actualmente regada de 33,0 hectáreas, ya que a través del canal Rinconada Poniente no se considera inclusión de "áreas blancas" ni "superficie adicional". El canal se encuentra en buenas condiciones generales, por otra parte, el propietario de los derechos asociados al predio "mejorado", señala que el canal no requiere mejorías. Además, no se requerirá aumentar la capacidad de por concepto de inclusión de "áreas blancas" y/o "superficies adicionales", ya que su conducción a través del canal no se consideran.

Situación actual

Descripción de la Organización

El canal Rinconada Oriente es un canal predial, es decir, tiene un solo usuario, por lo cual no tiene organización.

Sistema de riego

La bocatoma del canal se ubica en la ribera izquierda del Río Diguillín, comuna de El Carmen, aproximadamente a 3,8 kilómetros aguas arriba del puente sobre el río Diguillín que cruza la carretera Chillán-Yungay. Esta bocatoma genera el tronco unificado de los canales Carmen Riquelme y Rinconada Oriente y consiste en una obra de hormigón armado con obras de control y regulación. 1,3 km. aproximadamente aguas abajo existe una sección de aforo que consiste en una canoa de albañilería de fondo plano sin regleta.

A aproximadamente 380 m. de la bocatoma el Carmen Riquelme se separa del Rinconada Oriente a través de un marco partidor. El canal corre hacia al sur-poniente completando un recorrido total de aproximadamente 2,1 km.

Luego de completar su recorrido el canal llega al predio Tejería, único predio que compone el área de riego del canal.

Incorporación al sistema Laja-Diguillín

Información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas proyectó una captación en el río Diguillín, ubicada en la ribera izquierda y frente a la captación del canal matriz Diguillín-Coltón, y que consiste en una bocatoma de hormigón, que genera un canal alimentador para los canales Rinconada Oriente y Carmen Riquelme.

Incorporación de “blancos” y “superficies adicionales”

El propietario de los derechos manifestó que en el área de influencia del canal no existe interés por incorporar “áreas blancas”. Acerca de “superficies adicionales”, cuanta con recursos suficientes.

Indicadores generales asociados al sistema Laja-Diguillín

Superficie de predios “mejorados”

Existe solo un regante que extrae del río Diguillín 6,41 regadores que corresponden de acuerdo al convenio entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia a 59,0 acciones del sistema Laja-Diguillín, que a su vez equivalen a un caudal de 61,9 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero. La superficie equivalente a las acciones es de 59,0 ha y la superficie total del rol 130-11 de 33,0 ha, rol asociado a los derechos de acuerdo a información de la Junta de Vigilancia.

Superficie potencial adicional

El potencial de superficie adicional, es la diferencia entre la superficie total y la superficie equivalente “mejorados” asociada al sistema Laja-Diguillín. De acuerdo a este criterio el predio asociado a los derechos no presenta la posibilidad de solicitar agua para regar “superficie adicional”.

“Áreas blancas” de interesados en incorporar sus superficies utilizando el canal Rinconada Oriente

De acuerdo al catastro actualizado de agricultores no regantes elaborado por esta consultoría, no existen predios de secano cuyos propietarios hayan manifestado interés por incorporar sus superficies al riego captando aguas del sistema Laja-Diguillín y conduciéndolas a través del canal Rinconada Oriente.

Superficie total futura

La superficie total futura corresponde a la misma actualmente regada de 33,0 hectáreas, ya que a través del canal Rinconada Poniente no se considera inclusión de “áreas blancas” ni “superficie adicional”.

Puntos críticos

El canal se encuentra en buenas condiciones generales, por otra parte, el propietario de los derechos asociados al predio "mejorado", señala que el canal no requiere mejorías. Además, no se requerirá aumentar la capacidad de por concepto de inclusión de "áreas blancas" y/o "superficies adicionales", ya que su conducción a través del canal no se consideran.

Idea de proyecto canal Carmen Riquelme

Resumen

El canal Carmen Riquelme es un canal predial, es decir, tiene un solo usuario de la comuna de San Ignacio que extrae 12,0 regadores del río Diguillín. La bocatoma del canal se ubica en la ribera izquierda del Río Diguillín, comuna de El Carmen, aproximadamente a 3,8 kilómetros aguas arriba del puente sobre el río Diguillín que cruza la carretera Chillán-Yungay.

Información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas proyectó una captación en el río Diguillín, ubicada en la ribera izquierda y frente a la captación del canal matriz Diguillín-Coltón, y que consiste en una bocatoma de hormigón, que genera un canal alimentador para los canales Rinconada Oriente y Carmen Riquelme. De acuerdo al convenio entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia los 12,0 regadores del río corresponden a 110,4 acciones del sistema Laja-Diguillín, que equivalen a un caudal de 115,9 L/s. La superficie total futura corresponde a la misma actualmente regada de 70,1 hectáreas, ya que a través del canal Carmen Riquelme no se considera inclusión de "áreas blancas" ni "superficie adicional". En resumen, se requiere el reemplazo de una canoa y un entubado por un entubado de acero; por otra parte, la construcción de una canoa de hormigón y un entubado. El costo total asociado a la idea de UF 220,1 e inferior a UF 24.000, costo máximo permitido para proyectos de la Ley 18.450, dado ello se sugiere esta alternativa.

Situación actual

Descripción de la Organización

El canal Carmen Riquelme es un canal predial, es decir, tiene un solo usuario, por lo cual no tiene organización.

Sistema de riego

La bocatoma del canal se ubica en la ribera izquierda del Río Diguillín, comuna de El Carmen, aproximadamente a 3,8 kilómetros aguas arriba del puente sobre el río Diguillín que cruza la carretera Chillán-Yungay. Esta bocatoma genera el tronco unificado de los canales Carmen Riquelme y Rinconada Oriente y consiste en una obra de hormigón armado con obras de control y regulación. 1,3 km. aproximadamente aguas abajo existe una sección de aforo que consiste en una canoa de madera de fondo plano sin regleta.

A aproximadamente 380 m. de la bocatoma el Carmen Riquelme se separa del Rinconada Oriente a través de un marco partidor. En sus primeros kilómetros el canal corre hacia al sur-poniente cruzando en tubo la variante El Carmen-Yungay, la carretera Chillán-Yungay y el estero Las Corontas. Luego continúa al poniente completando un recorrido total de aproximadamente 8,2 km., poco después de cruzar en tubo los canales Salitreras y Mogotillo.

Luego de completar su recorrido el canal llega al predio San Antonio, único predio que compone el área de riego del canal.

Incorporación al sistema Laja-Diguillín

Información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas proyectó una captación en el río Diguillín, ubicada en la ribera izquierda y frente a la captación del canal matriz Diguillín-Coltón, y que consiste en una bocatoma de hormigón, que genera un canal alimentador para los canales Rinconada Oriente y Carmen Riquelme.

Incorporación de “blancos” y “superficies adicionales”

El propietario de los derechos manifestó que en el área de influencia del canal no existe interés por incorporar “áreas blancas”. Acerca de “superficies adicionales”, cuenta con recursos suficientes.

Indicadores generales asociados al sistema Laja-Diguillín

Superficie de predios “mejorados”

Existe solo un regante que extrae del río Diguillín 12,0 regadores que corresponden de acuerdo al convenio entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia a 110,4 acciones del sistema Laja-Diguillín, que a su vez equivalen a un caudal de 115,9 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero. La superficie equivalente a las acciones es de 110,4 ha y la superficie total del rol 126-29 de 70,1 ha, rol asociado a los derechos de acuerdo a información de la Junta de Vigilancia.

Superficie potencial adicional

El potencial de superficie adicional, es la diferencia entre la superficie total y la superficie equivalente “mejorados” asociada al sistema Laja-Diguillín. De acuerdo a este criterio el predio asociado a los derechos no presenta la posibilidad de solicitar agua para regar “superficie adicional”.

“Áreas blancas” de interesados en incorporar sus superficies utilizando el canal Carmen Riquelme

De acuerdo al catastro actualizado de agricultores no regantes elaborado por esta consultoría, no existen predios de secano cuyos propietarios hayan manifestado interés por incorporar sus superficies al riego captando aguas del sistema Laja-Diguillín y conduciéndolas a través del canal Carmen Riquelme.

Superficie total futura

La superficie total futura corresponde a la misma actualmente regada de 70,1 hectáreas, ya que a través del canal Rinconada Poniente no se considera inclusión de “áreas blancas” ni “superficie adicional”.

Puntos críticos

Más adelante listado de puntos críticos asociados a la conducción y distribución del caudal. Se muestra una descripción, la ubicación, una propuesta acerca de la obra de conducción o distribución necesaria de construir o mejorar. En resumen, se requiere el reemplazo de una canoa y un entubado por un entubado de acero; por otra parte, la construcción de una canoa de hormigón y un entubado (**Cuadro 74**).

Cuadro 74: Descripción, número de predios involucrados, superficie beneficiada y costo aproximado de obras asociados a la conducción de los caudales futuros en el canal Carmen Riquelme.

| N° | Descripción | N° predios involucrados | | Superficie benef. (ha) | Costo Aprox. (UF) |
|------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------|------------------------|-------------------|
| | | "Mejorados" | "Blancos" | | |
| 1 | Entubado | 1 | 0 | 110,4 | 177,1 |
| 2 | Canoa de hormigón | 1 | 0 | 110,4 | 12,6 |
| 3 | Entubado | 1 | 0 | 110,4 | 30,4 |
| Costo Total Aproximado (UF) | | | | | 220,1 |
| Costo Total Aproximado (\$) | | | | | 4.350.000 |

Valor UF= 19.766,45 (3 de marzo de 2008).

El costo total asociado a la idea de UF 220,1 e inferior a Uf 24.000, costo máximo permitido para proyectos de la Ley 18.450, dado ello se sugiere esta alternativa.

Punto crítico 1

Descripción

Canoa y entubado en estado deficiente (Fichas 11 y 12 del diagnóstico de infraestructura). Estas obras se encuentran unidas, la primera cruzando el canal Corontas y la segunda el estero Corontas. Se propone la construcción de un entubado de acero que cruce ambos causes. El caudal de 115,9 L/s, equivalente a los derechos de su propietario.

Ubicación

E 759.720, N 5.912.058 en cruce a canal y estero Corontas.

Obra

Entubado, L= 45m.

N° de predios involucrados

1 "mejorado".

Superficie beneficiada

110,4 ha.

Costo aproximado

UF 177,1.

Punto crítico 2**Descripción**

De la inspección visual se desprende que es necesario el reemplazo de canoa en estado deficiente, por una de hormigón que permita conducir el caudal de 115,9 L/s (Ficha N° 13 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 759.069, N 5.911.718 en cruce canal Salitreras.

Obra

Canoa de hormigón de 5 m aproximadamente.

N° de predios involucrados

1 "mejorado".

Superficie beneficiada

110,4 ha.

Costo aproximado

12,6 UF.

Punto crítico 3**Descripción**

De la inspección visual se desprende que es necesario el reemplazo de un entubado en estado deficiente, por uno metálico que permita conducir el caudal de 115,9 L/s (Ficha N° 15 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 757.642, N 5.911.488 en cruce canal Salitreras y canal Mogotillo.

Obra

Entubado, L= 8 m.

N° de predios involucrados

1 "mejorado".

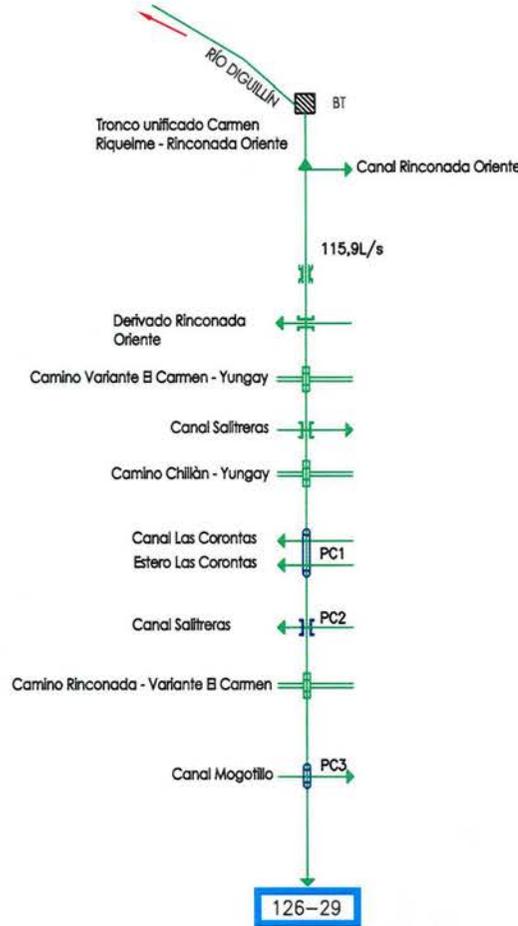
Superficie beneficiada

110,4 ha.

Costo aproximado

UF 30,4.

Obra propuesta asociada al Sistema L-D.
 Obra existente.



| Obras de conducción y distribución | |
|------------------------------------|---------------------|
| | Canoa de aforo |
| | Canoa |
| | Alcantarilla |
| | Tubo |
| | Sifón |
| | Marco partidor |
| | Caja con Compuertas |
| | Tranque |

*: Predio de propietario solicitante de superficie adicional.

IDEAS DE PROYECTOS CANAL: CARMEN RIQUELME

PROYECTO:
**PROGRAMA DE APLICACIÓN TECNOLÓGICA
 EN SISTEMAS DE RIEGO Y CULTIVOS,
 LAJA-DIGUILLÍN, CUARTA ETAPA**

SIMBOLOGÍA

| | | | |
|--|-------------------|--|-----------------------------------|
| | CANAL EXISTENTE | | CANAL MATRIZ DIGUILLÍN-COLTÓN |
| | OBRA DE CAPTACIÓN | | ROL REGANTE DE COMUNIDAD DE AGUAS |
| | ESTERO | | ROL DE BLANCO |

MANDANTE:



EJECUTOR:



Idea de proyecto canal La Máquina

Resumen

La Comunidad de Aguas canal La Máquina, es una organización que extrae un total de 95,31 regadores del río Diguillín y las reparte entre 64 usuarios de la comuna de Bulnes. La bocatoma del canal se ubica en la ribera derecha del río Diguillín, en la comuna de San Ignacio. El canal corre hacia el poniente hasta llegar a un sifón por donde cruza el canal matriz Diguillín-Coltón. Cruza la carretera Chillán-Yungay y continúa al poniente hasta el área de riego, donde la distribución se realiza a través de marcos partidores y tacos.

Respecto a la incorporación al Sistema Laja-Diguillín, información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas proyectó la captación en el alimentador N°1 del canal matriz Diguillín-Coltón. De acuerdo al convenio entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia los 95,31 regadores del río corresponden a 876,9 acciones del Sistema Laja-Diguillín. La superficie "mejorada" total de los predios regados sería de 1.465,4 ha y de 45,6 ha la de los de "áreas blancas", sumando un total estimado de 1.511,0 ha. El número total de roles involucrados es de 63, 55 de roles "mejorados" y 8 de "blancos". La superficie total equivalente es de 1.541,0 ha (876,9 ha "mejoradas", 618,9 ha de "adicional" estimada, asociada a 42 roles "mejorados" con posibilidades de incorporar nuevas superficies y, 45,6 ha de "áreas blancas") que requieren en total un caudal futuro de 1.618,1 L/s. Todos los puntos críticos asociados a la conducción y distribución del caudal futuro están ubicados aguas abajo de la obra de captación en el canal Diguillín-Coltón. En resumen, se requiere aumentar la capacidad del canal desde la entrega N° 1 del canal matriz Diguillín-Coltón, construir un entubado, una canoa, 7 marcos partidores y 59 entregas laterales a predios "mejorados" y "blancos". El costo total asociado a la idea de proyecto es de UF 2.603,2 e inferior a UF 24.000, costo máximo permitido para proyectos de la Ley 18.450, dado ello la alternativa podría ser esta Ley.

Situación actual

Descripción de la Organización

La Comunidad de Aguas canal La Máquina, es una organización que extrae un total de 95,31 regadores del Río Diguillín, que corresponden a 1.439,2 l/s según la equivalencia que consta en la inscripción de la comunidad de aguas. Este caudal es repartido entre 64 usuarios de las comuna de San Ignacio.

La organización está constituida por Escritura Pública, registrada en la Dirección General de Aguas e inscrita en el Conservador de Bienes Raíces. Se preocupan de las funciones básicas como la distribución de las aguas, la apertura y cierre de de la bocatoma y limpieza del canal.

La comunidad de aguas cuenta con un Directorio conformado por un presidente, un secretario y un tesorero, los cuales no se reúnen.

La Junta General de Comuneros se reúne una vez cada dos años para tratar el tema de la apertura y cierre de la bocatoma y aspectos financieros. Participa aproximadamente el 25% de los usuarios.

Sistema de riego

La bocatoma del canal se ubica en la ribera derecha del río Diguillín, comuna de San Ignacio, aproximadamente 2 kilómetros aguas arriba del puente sobre el río Diguillín de la carretera Chillán-Yungay. Consiste en un pretil de bolones que debe construirse todos los años, es decir, es de tipo temporal o rústica. 200 m aproximadamente aguas abajo existe una sección de aforo que consiste en una canoa de hormigón de fondo plano sin regleta.

En los primeros kilómetros el canal corre hacia al poniente en paralelo al canal Diguillín y Balsa por alrededor de 1,7 km., luego se separa hacia el nor-poniente dirigiéndose por el sur del canal matriz Diguillín-Coltón sin cruzarlo y continua al poniente atravesando la carretera Chillán-Yungay a través de una alcantarilla ubicada al sur de Pueblo Seco. Hasta este punto el canal tiene una longitud aproximada de 3,1 km.

La distribución comienza con un marco de tres salidas ubicado aproximadamente en el kilómetro 5,8 del canal y al norte del camino Pueblo Seco a la carretera 5 sur. Inmediatamente aguas arriba de la primera salida de derecha a izquierda se encuentra otro marco que

separa las aguas de dos fundos. La segunda salida entrega aguas a un derivado que corre hacia el sur cruzando el camino Pueblo Seco a la carretera 5 sur para regar un fundo. Por último, la tercera salida entrega aguas a un derivado que cruza el mismo camino para regar parcelas y un fundo.

Luego del pasante el canal continúa al poniente en paralelo al camino Pueblo Seco a la carretera 5 sur, hasta un segundo marco partididor que separa hacia la izquierda las aguas del derivado El Lucero. Este se dirige al norte y luego al nor-poniente para regar las parcelas del mismo nombre y un fundo. En su curso nace, a través de un marco, otro derivado que a su vez con otro marco se separa en dos derivados que sirven para regar un fundo y las demás parcelas del sur-poniente del área de riego del canal La Máquina.

El pasante del segundo marco continúa al poniente y a poca distancia deriva hacia el norte aguas a través de un marco para regar un fundo y parcelas. Por el pasante corren aguas que a pocos metros al poniente se dividen, con una caja de distribución, en las de una parcela y de un tranque que acumula las aguas de un fundo y una parcela.

Incorporación al sistema Laja-Diguillín

Información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas proyectó la captación en alimentador N°1 del canal matriz Diguillín-Coltón. Por otra parte, manifiestan la intención de mantener el canal desde la bocatoma en el río Diguillín, hasta el canal matriz Diguillín-Coltón, a fin de asegurar la dotación de sus derechos en el caso de imprevistos en la operación del sistema a raíz de temporales, terremotos o cualquier otra eventualidad.

Incorporación de "blancos" y "superficies adicionales"

La Comunidad en taller convocado por su Presidente, la Junta de Vigilancia y esta Consultoría, aprobó por acuerdo la incorporación de "áreas blancas", captando aguas del sistema Laja-Diguillín y conduciéndolas a través del canal La Máquina. En cuanto a la incorporación de "superficies adicionales", se aplicó la "Metodología para la elaboración del catastro de superficies adicionales", descrita en el Tomo I de este Informe. Por otra parte, los regantes a través de la Junta de Vigilancia del río Diguillín y su Directorio, manifiestan el interés de que los estudios tendientes a definir las ideas de proyectos, se elaboren

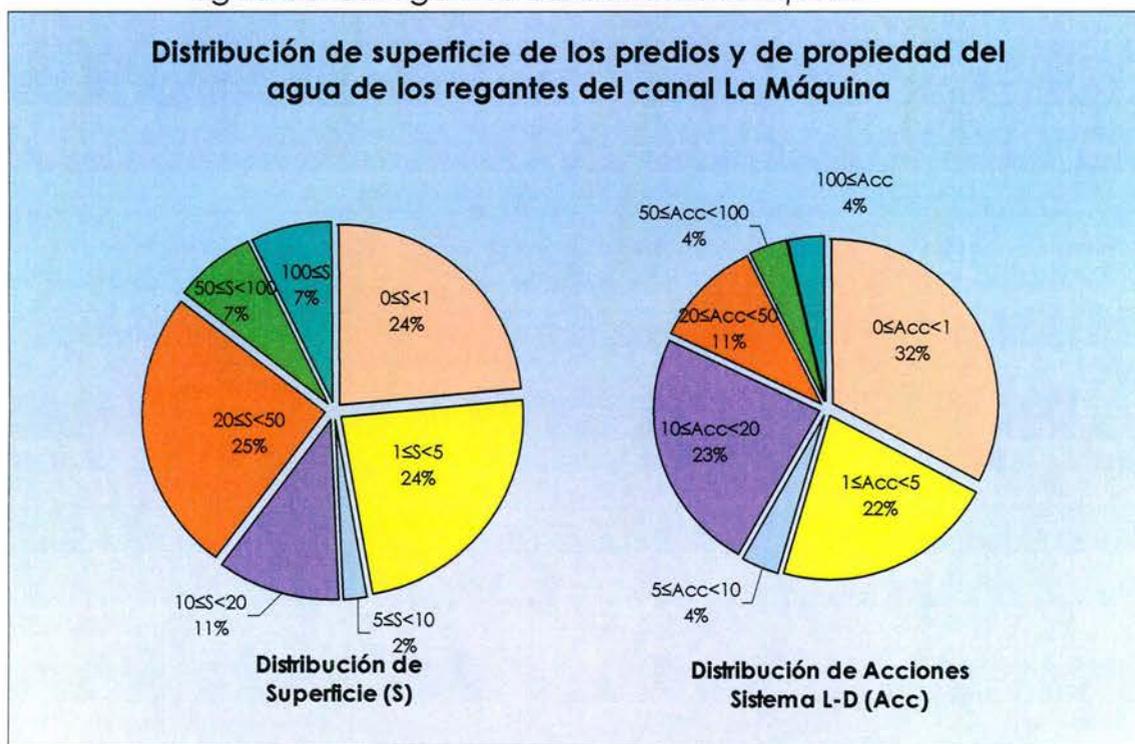
considerando el caudal total posible de asociar a la superficie de los predios de los regantes. En consecuencia, esta idea de proyecto se elabora sobre la base de la superficie potencial adicional y la totalidad de las "áreas blancas" solicitadas.

Indicadores generales asociados al sistema Laja-Diguillín

Superficie de predios "mejorados"

El número roles de predios "mejorados" es de 55. La Comunidad extrae del río Diguillín 95,31 regadores que corresponden de acuerdo al convenio entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia a 876,9 acciones del sistema Laja-Diguillín, que a su vez equivalen a un caudal de 920,7 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero. La superficie equivalente es de 876,9 ha y la superficie total de 1.465,4 ha (**Cuadro 76**). El **Gráfico 38** muestra la distribución de superficie y de propiedad del agua de los regantes del canal La Máquina.

Gráfico 38: Distribución de superficie de los predios y de propiedad del agua de los regantes del canal La Máquina.



Superficie potencial adicional

El potencial de superficie adicional, es la diferencia entre la superficie total y la superficie equivalente "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín. De acuerdo a este criterio el número de predios "mejorados" con posibilidades de solicitar agua para regar "superficies adicionales" en el canal La Máquina es de 42, cubriendo en conjunto 618,9 ha y requiriendo el mismo número de acciones. El caudal necesario para regar esta superficie es de 649,8 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero. (**Cuadro 76**).

"Áreas blancas" de interesados en incorporar sus superficies utilizando el canal La Máquina

De acuerdo al catastro actualizado de agricultores no regantes elaborado por esta consultoría, son 8 los predios de secano cuyos propietarios han manifestado interés por incorporar sus superficies al riego captando aguas del sistema Laja-Diguillín y conduciéndolas a través del canal La Máquina. La superficie total es de 45,6 ha, que solicitan regar una superficie de 45,3 requiriendo el mismo número de acciones y un caudal de 47,6 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero (**Cuadro 77**).

Cuadro 75: Estimación de la superficie total futura regada con el canal La Máquina asociadas al sistema Laja-Diguillín.

| Descripción | Nº de predios | Superficie total (ha) | Acciones del Sistema L-D | Superficie equivalente (ha) | Caudal (L/s) |
|----------------------------------|---------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|
| Superficie "mejorada" | 55 | 1.465,4 | 876,9 | 876,9 | 920,7 |
| Superficie potencial "adicional" | 42 | 618,9 | 618,9 | 618,9 | 649,8 |
| "Áreas blancas" | 8 | 45,6 | 45,3 | 45,3 | 47,6 |
| Total | 63 | 1.511,0 | 1.541,0 | 1.541,0 | 1.618,1 |

Nota 1: 42 de 55 predios "mejorados" tienen posibilidades de incorporar superficies adicionales.

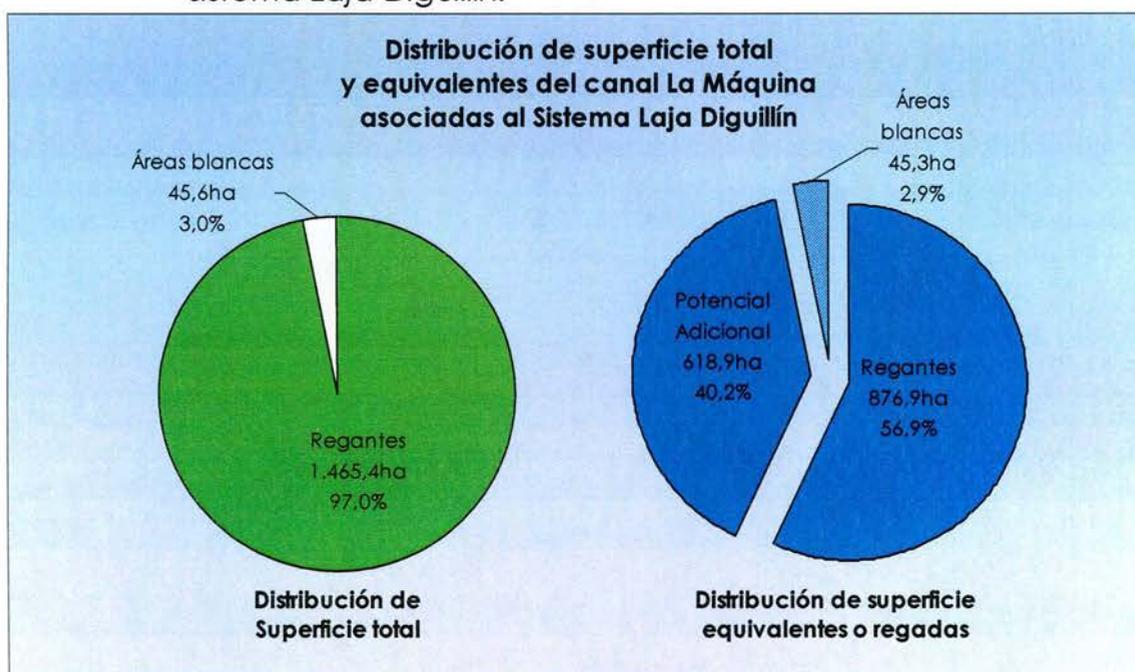
Nota 2: 618,9ha se pueden incorporar como adicionales de las 1.465,4ha totales "mejorados".

Superficie total futura

La superficie total futura considera la superficie de predios regados "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín de 1.465,4 ha y las 45,6 ha de "áreas blancas", sumando un total estimado de 1.511,0 ha. El número total de predios involucrados es de 63, 55 de "mejorados" y 8 de "blancos". La superficie total equivalente es de 1.541,0 ha (876,9 ha "mejoradas", 618,9 ha de superficie potencial adicional y 45,3 ha correspondientes a

"áreas blancas" solicitadas) que requieren en total un caudal futuro de 1.618,1 L/s (**Cuadro 75**).

Gráfico 39: Distribución de superficie total y equivalentes asociada al sistema Laja-Diguillín.



Cuadro 76: Superficie total, regadores, equivalencia en acciones, superficie equivalente y caudal por predio de regante de la Comunidad y, superficie potencial adicional, caudal requerido para superficies adicionales y caudal futuro total del canal La Máquina por predio.

| Nº | Rol | Nombre | Comuna | Sup. Total (ha) | Reg. | Acc. Eq. | Sup. Eq. (ha) | Caudal regante (L/s) | Sup. Pot. Adic. (ha) | Caudal pot. Adic. (ha) | Caudal futuro (L/s) |
|----------------|-----------|--|-------------|-----------------|---------------|--------------|---------------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------|
| 1 | 619-17 | Gastón Valdívía de la Sotta | San Ignacio | 37,00 | 4,50 | 41,40 | 41,40 | 43,47 | 0,00 | 0,00 | 43,47 |
| 2 | 619-19 | Juan Nestor Durán Donoso | San Ignacio | 90,35 | 4,97 | 45,72 | 45,72 | 48,01 | 44,63 | 46,86 | 94,87 |
| 3 | 619-24 | Ricardo Fernando Valdívía de la Sotta | San Ignacio | 76,80 | 4,59 | 42,23 | 42,23 | 44,34 | 34,57 | 36,30 | 80,64 |
| 4 | 619-16 | Rene Luis Fuentes de la Sotta | San Ignacio | 118,00 | 6,02 | 55,38 | 55,38 | 58,15 | 62,62 | 65,75 | 123,90 |
| 5 | 545-7 | Inmobiliaria Romeths y Cia Ltda. | San Ignacio | 188,30 | 4,90 | 45,08 | 45,08 | 47,33 | 143,22 | 150,38 | 197,72 |
| 6 | 619-15 | Jorge Victor Villagra Cuevas y otros | San Ignacio | 174,70 | 16,50 | 151,80 | 151,80 | 159,39 | 22,90 | 24,05 | 183,44 |
| 7 | 619-67 | Roberto Casanueva Bascuñan | San Ignacio | 29,28 | 4,38 | 40,30 | 40,30 | 42,31 | 0,00 | 0,00 | 42,31 |
| 8 | | Agrícola Lomas de Diguillín Ltda. | San Ignacio | 4,00 | 1,12 | 10,30 | 10,30 | 10,82 | 0,00 | 0,00 | 10,82 |
| 9 | 619-14 | Gastón y Jorge Valdívía de la Sotta | San Ignacio | 80,21 | 7,31 | 67,25 | 67,25 | 70,61 | 12,96 | 13,61 | 84,22 |
| 10 | 619-11 | María Valenzuela Figari de Valdívía 3/15 | San Ignacio | 134,00 | 14,00 | 128,80 | 128,80 | 135,24 | 5,20 | 5,46 | 140,70 |
| 11 | 619-80 | María Angélica Ponce Martínez | San Ignacio | 1,24 | 0,16 | 1,47 | 1,47 | 1,55 | 0,00 | 0,00 | 1,55 |
| 12 | | José Isidoro Ponce Martínez | San Ignacio | 2,01 | 0,16 | 1,47 | 1,47 | 1,55 | 0,54 | 0,56 | 2,11 |
| 13 | | María Rina Ponce Martínez | San Ignacio | 2,04 | 0,16 | 1,47 | 1,47 | 1,55 | 0,57 | 0,60 | 2,14 |
| 14 | | Rosa Mercedes Ponce Martínez | San Ignacio | 2,06 | 0,16 | 1,47 | 1,47 | 1,55 | 0,59 | 0,62 | 2,16 |
| 15 | | José Guillermo Ponce Martínez | San Ignacio | 1,14 | 0,16 | 1,47 | 1,47 | 1,55 | 0,00 | 0,00 | 1,55 |
| 16 | | Elisa Del Carmen Ponce Martínez | San Ignacio | 2,41 | 0,16 | 1,47 | 1,47 | 1,55 | 0,94 | 0,98 | 2,53 |
| 17 | | Luis Orlando Daza Carrasco | San Ignacio | 1,78 | 0,16 | 1,47 | 1,47 | 1,55 | 0,31 | 0,32 | 1,87 |
| 18 | | Eliana Del Carmen Ponce Martínez | San Ignacio | 1,95 | 0,16 | 1,47 | 1,47 | 1,55 | 0,48 | 0,50 | 2,05 |
| 19 | | Juan Alberto Villalobos Muñoz | San Ignacio | 1,89 | 0,16 | 1,47 | 1,47 | 1,55 | 0,42 | 0,44 | 1,98 |
| 20 | 619-85 | Pedro Antonio Cartes Sandoval | San Ignacio | 6,84 | 0,24 | 2,21 | 2,21 | 2,32 | 4,63 | 4,86 | 7,18 |
| 21 | | Carlos Rolando Soto Hidaigo | San Ignacio | 3,50 | 1,26 | 11,59 | 11,59 | 12,17 | 0,00 | 0,00 | 12,17 |
| 22 | 619-78 | José René Otárola Médina | San Ignacio | 17,92 | 1,51 | 13,89 | 13,89 | 14,59 | 4,03 | 4,23 | 18,82 |
| 23 | 619-73 | Luis Eduardo Badilla | San Ignacio | 15,38 | 0,05 | 0,46 | 0,46 | 0,48 | 14,92 | 15,67 | 16,15 |
| 24 | 619-77 | Juan Nestor Durán Donoso | San Ignacio | 29,05 | 0,41 | 3,77 | 3,77 | 3,96 | 25,28 | 26,54 | 30,50 |
| 25 | | Juan Nestor Durán Donoso | San Ignacio | 30,33 | 2,02 | 18,58 | 18,58 | 19,51 | 11,75 | 12,33 | 31,85 |
| 26 | 619-84 | Juan Bernardo Ortiz Romero | San Ignacio | 20,59 | 1,40 | 12,88 | 12,88 | 13,52 | 7,71 | 8,10 | 21,62 |
| 27 | 619-75 | José Octavio Cabrera Cabrera | San Ignacio | 19,98 | 1,03 | 9,48 | 9,48 | 9,95 | 10,50 | 11,03 | 20,98 |
| 28 | 619-86 | Guillermo Arnaldo Concha Soto | San Ignacio | 19,58 | 1,02 | 9,38 | 9,38 | 9,85 | 10,20 | 10,71 | 20,56 |
| 29 | 619-76 | José Fernando Morales Reyes | San Ignacio | 28,35 | 1,50 | 13,80 | 13,80 | 14,49 | 14,55 | 15,28 | 29,77 |
| 30 | st.16 (1) | Alfonso René Leiva Echeverría | San Ignacio | 0,62 | 0,03 | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 0,34 | 0,36 | 0,65 |
| 31 | 619-218 | José Sebastian Garrido Solís | San Ignacio | 0,65 | 0,03 | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 0,37 | 0,39 | 0,68 |
| 32 | 619-64 | Luis Baltazar Martínez Quilodrán | San Ignacio | 23,40 | 1,81 | 16,65 | 16,65 | 17,48 | 6,75 | 7,09 | 24,57 |
| 33 | 619-56 | Oswaldo Saldañas Sandoval | San Ignacio | 19,90 | 1,50 | 13,80 | 13,80 | 14,49 | 6,10 | 6,41 | 20,90 |
| 34 | 619-57 | José Abraham Rozas Valenzuela | San Ignacio | 21,80 | 1,64 | 15,09 | 15,09 | 15,84 | 6,71 | 7,05 | 22,89 |
| 35 | st.2 (3) | José Abraham Rozas Valenzuela | San Ignacio | 0,40 | 0,03 | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 0,12 | 0,13 | 0,42 |
| 36 | 615-22 | Manuel Eduardo Rodríguez Rodríguez | San Ignacio | 32,40 | 2,19 | 20,15 | 20,15 | 21,16 | 12,25 | 12,86 | 34,02 |
| 37 | 615-25 | Mima Virginia Feris Ferrada | San Ignacio | 26,90 | 1,82 | 16,74 | 16,74 | 17,58 | 10,16 | 10,66 | 28,25 |
| 38 | 615-96 | Mima Virginia Feris Ferrada | San Ignacio | 25,80 | 1,75 | 16,10 | 16,10 | 16,91 | 9,70 | 10,19 | 27,09 |
| 39 | 615-97 | Carlos Zahartu Erazúrtz | San Ignacio | 27,20 | 1,81 | 16,65 | 16,65 | 17,48 | 10,55 | 11,08 | 28,56 |
| 40 | 615-98 | Nancy Liz Zuñiga Vega y Otros | San Ignacio | 26,10 | 1,78 | 16,38 | 16,38 | 17,19 | 9,72 | 10,21 | 27,41 |
| 41 | 619-203 | Omar del Carmen Hidalgo Barrera | San Ignacio | 0,50 | 0,03 | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 0,22 | 0,24 | 0,53 |
| 42 | st.17(3) | Mirta Elena Valeria Valeria | San Ignacio | 0,60 | 0,04 | 0,37 | 0,37 | 0,39 | 0,23 | 0,24 | 0,63 |
| 43 | st.18(3) | Victor Manuel Cifuentes Veloso y Otros | San Ignacio | 0,55 | 0,06 | 0,55 | 0,55 | 0,58 | 0,00 | 0,00 | 0,58 |
| 44 | st.19(3) | Angela del Carmen Arriagada Veloso y Otr | San Ignacio | 0,46 | 0,05 | 0,46 | 0,46 | 0,48 | 0,00 | 0,00 | 0,48 |
| 45 | st.21(3) | Marcia Sandoval | San Ignacio | 0,64 | 0,07 | 0,64 | 0,64 | 0,68 | 0,00 | 0,00 | 0,68 |
| 46 | st.22(3) | Miguel Luis Burgos Bello | San Ignacio | 1,10 | 0,12 | 1,10 | 1,10 | 1,16 | 0,00 | 0,00 | 1,16 |
| 47 | st.23(3) | Suc. Luis Carlos Leiva Leiva | San Ignacio | 0,92 | 0,10 | 0,92 | 0,92 | 0,97 | 0,00 | 0,00 | 0,97 |
| 48 | st.24(3) | Francisco Oreste Cuevas Burgos | San Ignacio | 2,82 | 0,03 | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 2,54 | 2,67 | 2,96 |
| 49 | st.27(3) | José Ignacio Rodríguez Sandoval | San Ignacio | 0,50 | 0,03 | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 0,22 | 0,24 | 0,53 |
| 50 | st.28(3) | Carlos Zahartu Erazúrtz | San Ignacio | 65,96 | 0,03 | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 65,68 | 68,97 | 69,26 |
| 51 | st.29(3) | Manuel Jesús Soto Benavente | San Ignacio | 0,28 | 0,03 | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | 0,29 |
| 52 | st.30(3) | Valentin Audolino Sánchez Flores | San Ignacio | 24,70 | 0,03 | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 24,42 | 25,65 | 25,94 |
| 53 | st.32(3) | Victor Manuel Cifuentes Veloso | San Ignacio | 19,60 | 0,05 | 0,46 | 0,46 | 0,48 | 19,14 | 20,10 | 20,58 |
| 54 | st.33(3) | José Felidor Arriagada Veloso | San Ignacio | 0,60 | 0,05 | 0,46 | 0,46 | 0,48 | 0,14 | 0,15 | 0,63 |
| 55 | st.34(3) | Bacilio Antonio Zuñiga | San Ignacio | 0,28 | 0,03 | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | 0,29 |
| Totales | | | | 1.465,4 | 95,310 | 876,9 | 876,9 | 920,7 | 618,9 | 649,8 | 1.570,5 |

Nota 1: Cálculo de acciones de acuerdo a convenio D.O.H.-J.V.R.D. (1 Regador= 9,2 Acciones).

Nota 2: Caudal de acuerdo a tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha (enero).

Nota 3: La superficie potencial adicional es la superficie total y la superficie equivalente.

Cuadro 77: Comuna, superficie total, superficie y acciones solicitadas y caudal requerido para "áreas blancas" del canal La Máquina por predio.

| N° | Rol | Nombre del propietario | Comuna | Superficie Total (ha) | Superficie solicitada (ha) | Acciones solicitadas | Caudal requerido (L/s) |
|--------------|---------|-----------------------------|-------------|-----------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|
| 1 | 619-068 | José Tito Riquelme Carrasco | San Ignacio | 7,33 | 7,33 | 7,33 | 7,70 |
| 2 | 619-072 | Maclovia del Carmen Jiménez | San Ignacio | 10,04 | 10,04 | 10,04 | 10,54 |
| 3 | 619-096 | Enrique Muñoz Repetti | San Ignacio | 3,35 | 3,35 | 3,35 | 3,52 |
| 4 | 619-097 | Enrique Muñoz Repetti | San Ignacio | 5,70 | 5,70 | 5,70 | 5,99 |
| 5 | 619-098 | José Gerardo Ruíz Zapata | San Ignacio | 7,18 | 9,2 | 9,2 | 9,66 |
| 6 | 619-099 | José Gerardo Ruíz Zapata | San Ignacio | 2,30 | | | |
| 7 | 619-101 | José Tito Riquelme Carrasco | San Ignacio | 1,70 | 1,70 | 1,70 | 1,79 |
| 8 | 619-131 | José Hermosilla Aedo | San Ignacio | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,40 |
| TOTAL | | | | 45,6 | 45,3 | 45,3 | 47,6 |

Nota 1: Futuros regantes de acuerdo a actualización de catastro de Universidad de Concepción, (2008).

Nota 2: Cálculo de acciones de acuerdo a convenio D.O.H.-J.V.R.D, (1 Regador= 9,2 Acciones).

Nota 3: Caudal de acuerdo a tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha, (enero).

Puntos críticos

Más adelante listado de puntos críticos asociados a la conducción y distribución del caudal futuro y esquema respectivo. Se muestra una descripción, la ubicación, una propuesta acerca de la obra de conducción o distribución necesaria de construir o mejorar, la superficie y el número de agricultores a quienes beneficiaria y una estimación del costo. En resumen, se requiere aumentar la capacidad del canal desde la entrega N° 1 del canal matriz Diguillín-Coltón, construir un entubado, una canoa, 7 marcos partidores y 59 entregas laterales a predios "mejorados" y "blancos" (**Cuadro 78**).

Cuadro 78: Descripción, número de predios involucrados, superficie beneficiada y costo aproximado de obras asociados a la conducción de los caudales futuros en el canal La Máquina.

| N° | Descripción | N° predios involucrados | | Superficie benef. (ha) | Costo Aprox. (UF) |
|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-----------|------------------------|-------------------|
| | | "Mejorados" | "Blancos" | | |
| 1 | Rectificación canal L=6.6Km | 55 | 8 | 1.541,1 | 595,1 |
| 2 | Marco partidor, 3 salientes a predios | 44 | 8 | 1.541,1 | 301,4 |
| 3 | Marco partidor, 1 saliente a 1 predio | 2 | 7 | 168,2 | 85,4 |
| 4 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 1 | 7 | 117,5 | 72 |
| 5 | Entubado L=200m | 0 | 7 | 37,3 | 202,4 |
| 6 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 36 | 1 | 1.014,8 | 268,1 |
| 7 | Canoa de hormigón | 28 | 1 | 757,8 | 56,2 |
| 8 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 28 | 0 | 749,8 | 199,1 |
| 9 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 7 | 0 | 303,6 | 98,5 |
| 10 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 8 | 0 | 257,0 | 123,8 |
| 11 | 59 Entregas laterales a predio | 51 | 8 | 1.117,7 | 597,0 |
| Costo Total Aproximado (UF) | | | | | 2.598,9 |
| Costo Total Aproximado (\$) | | | | | 51.371.922 |

Valor UF= 19.766,45 (3 de marzo de 2008).

El costo total asociado a la idea de proyecto es de UF 2.598,9 e inferior a UF24.000, costo máximo permitido para proyectos de la Ley 18.450, dado ello la alternativa podría ser esta Ley.

Punto crítico 1

Descripción

Dado que el caudal futuro, incrementado a raíz del caudal destinado a "áreas blancas" y "superficies adicionales", podría implicar la necesidad aumentar la capacidad de porteo actual del canal, se estima esta última sobre la base de los promedios de sección y de pendiente a lo largo del canal, resultando una capacidad máxima de porteo estimada 803,3 L/s.

Cuadro a: Capacidad de porteo promedio en el tramo desde el canal matriz Diguillín-Coltón.

| Coef. de rugosidad | Base (m) | Altura de la sección (m) | Altura de flujo (m) | Talud | Pendiente (m/m) | Caudal actual (L/s) |
|--------------------|----------|--------------------------|---------------------|-------|-----------------|---------------------|
| 0,0500 | 1,50 | 1,14 | 0,95 | 0 | 0,002 | 803,3 |

Nota 1: Se utilizó ecuación de Manning.

Nota 2: Altura de flujo= Altura de la sección/1,2 (Revancha igual al 20% de la altura de flujo).

En el **Cuadro b** el cálculo del volumen a excavar para conducir el caudal futuro de acuerdo a una aproximación de la sección futura, estimada a partir de la proporción entre las secciones futura y actual y los caudales futuro y actual, expresada en un factor de incremento de caudal que, en este caso, es de 1,5. La longitud aproximada del tramo es de 6,6 km.

Cuadro b: Estimación del volumen a excavar para conducir el caudal futuro a lo largo del canal La Maquina.

| Caudal futuro ponderado (L/s) | Factor de incremento en la sección | Sección actual (m ²) | Sección futura aproximada (m ²) | Incremento en la sección (m ²) | Longitud del tramo (Km) | Volumen (m ³) |
|-------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---|--|-------------------------|---------------------------|
| 1.213,6 | 1,51 | 1,71 | 2,58 | 0,87 | 6,6 | 5.765,1 |

Nota 1: El caudal futuro ponderado se calcula como el caudal futuro multiplicado por 0,75. Este factor se aplica para considerar la distribución a lo largo del canal.

Nota 2: Sección futura aproximada = Factor de incremento en la sección x Sección actual.

Nota 3: Incremento en la sección= Sección futura aproximada-Sección actual.

Nota 4: Volumen a excavar= Incremento en la sección x Longitud del tramo.

Ubicación

Tramo desde el canal matriz Diguillín-Coltón.

Obra

Aumento de sección en canal. L= 6,6 Km.

Nº de roles involucrados

63 (55 "mejorados" y 8 "blancos").

Superficie beneficiada

1.541,1 ha.

Costo aproximado

UF 595,1.

Punto crítico 2**Descripción**

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que se encuentra aguas arriba del punto de distribución que deberá modificarse para incluir superficies adicionales y blancas, será necesario construir nuevo marco.

Ubicación

E 756.352, N 5.914.183, en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente 1= 176,6 L/s, Q saliente 2= 183,4 L/s, Q saliente 3= 192,7 L/s y Q pasante= 1065,5 L/s.

Nº de roles involucrados

52 (44 "mejorados" y 8 "blancos").

Superficie beneficiada

1.541,1 ha.

Costo aproximado

UF 301,4.

Punto crítico 3**Descripción**

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que se encuentra aguas arriba del punto de distribución que deberá modificarse para incluir a las áreas blancas, será necesario construir nuevo marco.

Ubicación

E 756.355, N 5.914.194, en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente 1= 53,1 L/s y Q pasante= 123,4 L/s.

N° de predios involucrados

9 (2 "mejorados" y 7 "blancos").

Superficie beneficiada

168,2 ha.

Costo aproximado

UF 85,4.

Punto crítico 4**Descripción**

Se requiere la construcción de un marco partidor cuyo saliente se conectaría con una tubería dirigida a 7 predios "blancos".

Ubicación

E 755.258, N 5.914.532, en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente= 39,2 L/s y Q pasante= 84,2 L/s.

N° de predios involucrados

8 (1 "mejorados" y 7 "blancos").

Superficie beneficiada

117,5 ha.

Costo aproximado

UF 72,0.

Punto crítico 5**Descripción**

Se requiere conducir aguas a áreas blancas a través de una tubería de acero de 200 m requerida por el propietario para otorgar la servidumbre.

Ubicación

E 755.258, N 5.914.532, 200 m aguas abajo, en predio.

Obra

Entubamiento, Q= 39,2 L/s.

N° de predios involucrados

7 "blancos".

Superficie beneficiada

37,3 ha.

Costo aproximado

UF 202,4.

Punto crítico 6**Descripción**

Reemplazo de marco partidador. Como se modifica esta distribución, debido a que existen roles con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales y blancas, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 11 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 754.571, N 5.914.539, en predio.

Obra

Construcción de marco partidador. Q saliente= 795,7 L/s y Q pasante= 269,8 L/s.

N° de predios involucrados

37 (36 "mejorados" y 1 "blanco").

Superficie beneficiada

1.014,8 ha.

Costo aproximado

UF 268,1.

Punto crítico 7**Descripción**

Derrames en canoa a cause natural que cruza. Se requiere la construcción de una obra de cruce (canao de hormigón) que permita conducir el caudal futuro de 795,7 L/s (Ficha N° 15 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 754.608, N 5.914.840, en predio. Derivado El Lucero.

Obra

Construcción de canoa de hormigón.

N° de roles involucrados

29 (28 "mejorados" y 1 "blancos").

Superficie beneficiada

757,8 ha.

Costo aproximado

UF 56,2.

Punto crítico 8**Descripción**

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que existen roles con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco partidor.

Ubicación

E 753.369, N 5.916.534, en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente 1= 318,8 L/s y Q pasante= 468,5 L/s.

N° de predios involucrados

28 "mejorados".

Superficie beneficiada

749,8 ha.

Costo aproximado

UF 199,1.

Punto crítico 9**Descripción**

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que existen roles con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco partidor.

Ubicación

E 752.608, N 5.916.441, en predio.

Obra

Construcción de marco partididor. Q saliente= 78,5 L/s y Q pasante= 240,3 L/s.

Nº de predios involucrados

7 "mejorados".

Superficie beneficiada

303,6 ha.

Costo aproximado

UF 98,5.

Punto crítico 10**Descripción**

Reemplazo de marco partididor. Como se modifica esta distribución, debido a que existen roles con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco partididor.

Ubicación

E 754.447, N 5.914.602, en predio.

Obra

Construcción de marco partididor. Q saliente 1= 137,1 L/s y Q pasante= 132,7 L/s.

Nº de predios involucrados

8 "mejorados".

Superficie beneficiada

257,0 ha.

Costo aproximado

UF 123,8.

Punto crítico 11**Descripción**

Se requiere mejorar la distribución a través de la construcción de entregas laterales a predios "mejorados" y "blancos" (se excluyen los que tienen entrega única desde marco partididor).

Ubicación

A lo largo del canal.

Obra

Construcción de 59 entregas laterales a predio.

N° de predios involucrados

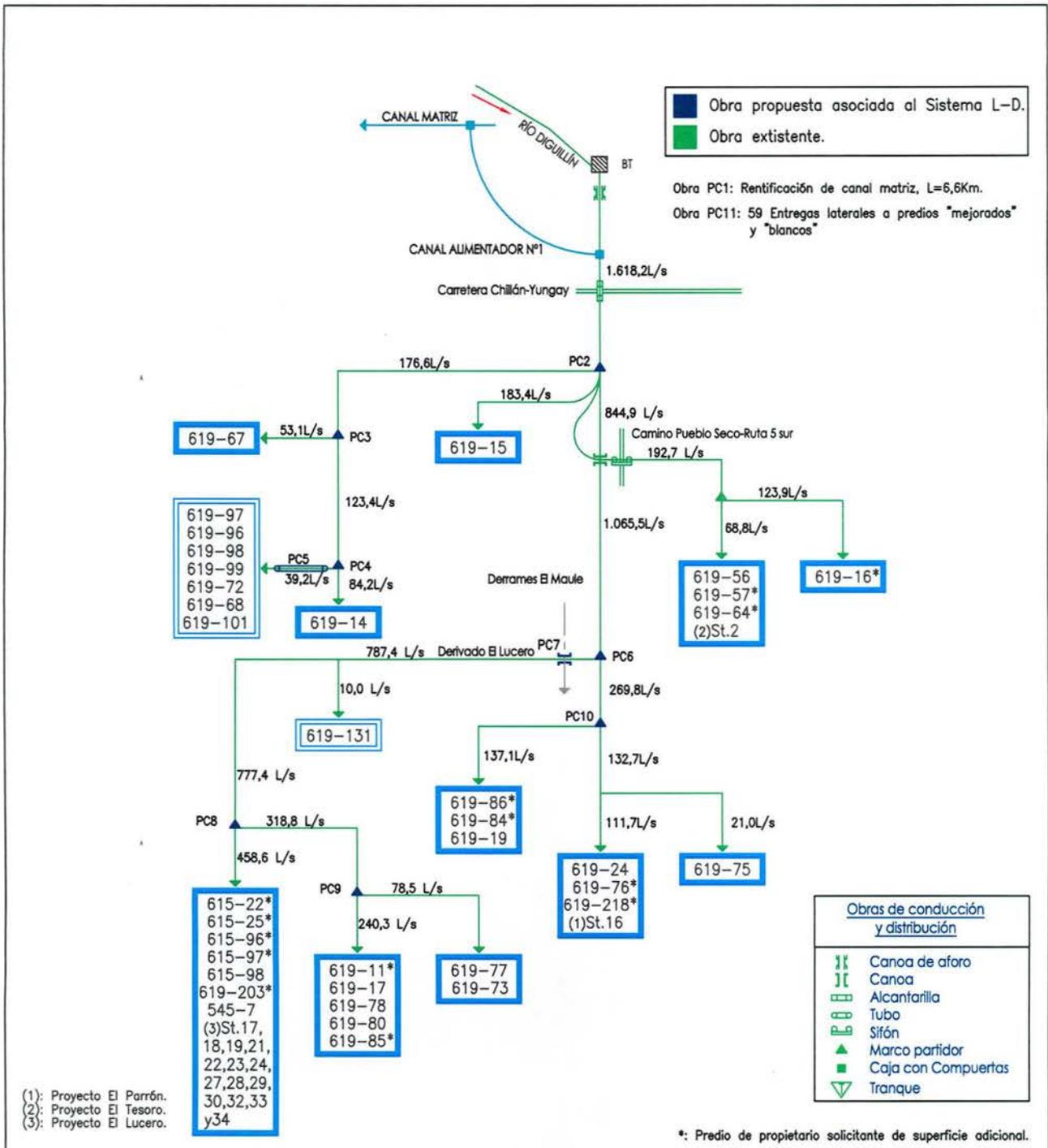
59 (51 "mejorados" y 8 "blancos").

Superficie beneficiada

1.117,7 ha.

Costo aproximado

UF 597,0 (costo promedio 10,1 UF por entrega).



| | | | |
|---|--|--|---|
| <h2>IDEAS DE PROYECTOS</h2> <h2>CANAL: LA MÁQUINA</h2> | | <p>PROYECTO:</p> <h3>PROGRAMA DE APLICACIÓN TECNOLÓGICA EN SISTEMAS DE RIEGO Y CULTIVOS, LAJA-DIGUILLÍN, CUARTA ETAPA</h3> | |
| <p>SIMBOLOGÍA</p> <p>← CANAL EXISTENTE ← CANAL MATRIZ DIGUILLÍN-COLTÓN</p> <p>■ OBRA DE CAPTACIÓN XXX-XX ROL REGANTE DE COMUNIDAD DE AGUAS</p> <p>← - - - ESTERO XXX-XX ROL DE BLANCO</p> | | <p>MANDANTE:</p> <p>GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE AGRICULTURA GOBIERNO REGIONAL REGIÓN DEL BÍO BÍO COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO</p> | <p>EJECUTOR:</p> <p>UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS</p> |

Idea de proyecto canal Diguillín y Balsa

Resumen

El canal Diguillín y Balsa es un canal predial, es decir, tiene un solo usuario de la comuna de San Ignacio que extrae 25,0 regadores del río Diguillín. La bocatoma del canal se ubica en la ribera izquierda del Río Diguillín, comuna de El Carmen, aproximadamente a 3,8 kilómetros aguas arriba del puente sobre el río Diguillín que cruza la carretera Chillán-Yungay.

Información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas proyectó una captación en el río Diguillín, ubicada en la ribera izquierda y frente a la captación del canal matriz Diguillín-Coltón, y que consiste en una bocatoma de hormigón, que genera un canal alimentador para los canales Rinconada Oriente y Carmen Riquelme. De acuerdo al convenio entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia los 25,0 regadores del río corresponden a 230,04 acciones del sistema Laja-Diguillín. La superficie total futura corresponde a la misma actualmente regada de 100,7 hectáreas, ya que a través del canal Diguillín y Balsa no se considera inclusión de "áreas blancas" ni "superficie" adicional". En resumen, se requiere revestir 200 m de canal aguas arriba de la entrega en el alimentador N° 1, en riesgo de derrumbe al río Diguillín y, el rectificado del tramo desde el alimentador N° 1. El costo total asociado a la idea de proyecto es de UF 258,5 e inferior a UF 24.000, costo máximo permitido para proyectos de la Ley N°18.450, dado ello la alternativa podría ser esta Ley.

Situación actual

Descripción de la Organización

El canal Diguillín y Balsa es un canal predial, es decir, tiene un solo usuario, por lo cual no tiene organización.

Sistema de riego

La bocatoma del canal se ubica en la ribera derecha del río Diguillín, comuna de San Ignacio, aproximadamente 2 kilómetros aguas arriba del puente sobre el río Diguillín de la carretera Chillán-Yungay. Consiste en un pretil de bolones que debe construirse todos los años, es decir, es de tipo temporal o rústica. 500 m aproximadamente aguas abajo existe una sección de aforo que consiste en una canoa de hormigón de fondo plano sin regleta.

En los primeros kilómetros el canal corre hacia al poniente en paralelo al canal La Máquina por alrededor de 1,7 km., luego se separa hacia el sur-poniente dirigiéndose por el sur del canal matriz Diguillín-Coltón sin cruzarlo y continua al poniente atravesando la carretera Chillán-Yungay a través de una alcantarilla ubicada al sur de Pueblo Seco. Hasta este punto el canal tiene una longitud aproximada de 2,9 km.

Las aguas del canal se utilizan para regar un fundo que deslinda con la carretera Chillán-Yungay y con el río Diguillín por el sur.

Incorporación al sistema Laja-Diguillín

Información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas proyectó la captación en el alimentador N°1 del canal matriz Diguillín-Coltón. Por otra parte, el propietario de los derechos manifiesta la intención de mantener el canal desde la bocatoma en el río Diguillín, hasta el canal matriz Diguillín-Coltón, a fin de asegurar la dotación de sus derechos en el caso de imprevistos en la operación del sistema a raíz de temporales, terremotos o cualquier otra eventualidad.

Incorporación de “blancos” y “superficies adicionales”

El propietario de los derechos manifestó que en el área de influencia del canal no existe interés por incorporar “áreas blancas”. Acerca de “superficies adicionales”, cuenta con recursos suficientes.

Indicadores generales asociados al sistema Laja-Diguillín

Superficie de predios “mejorados”

Existe solo un rol de regante que extrae del río Diguillín 25 regadores que corresponden de acuerdo al convenio entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia a 230,0 acciones del sistema Laja-Diguillín, que a su vez equivalen a un caudal de 241,5 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero. La superficie equivalente a las acciones es de 230,0 ha y la superficie total del rol 597-85 de 100,7 ha, rol asociado a los derechos de acuerdo a información de la Junta de Vigilancia.

Superficie potencial adicional

El potencial de superficie adicional, es la diferencia entre la superficie total y la superficie equivalente “mejorados” asociada al sistema Laja-Diguillín. De acuerdo a este criterio el predio asociado a los derechos no presenta la posibilidad de solicitar agua para regar “superficie adicional”.

“Áreas blancas” de interesados en incorporar sus superficies utilizando el canal Diguillín y Balsa

De acuerdo al catastro actualizado de agricultores no regantes elaborado por esta consultoría, no existen predios de secano cuyos propietarios hayan manifestado interés por incorporar sus superficies al riego captando aguas del sistema Laja-Diguillín y conduciéndolas a través del canal Diguillín y Balsa.

Superficie total futura

La superficie total futura corresponde a la misma actualmente regada de 33,0 hectáreas, ya que a través del canal Diguillín y Balsa no se considera inclusión de “áreas blancas” ni “superficie” adicional”.

Puntos críticos

Más adelante listado de puntos críticos asociados a la conducción y distribución del caudal futuro y esquema respectivo. Se muestra una descripción, la ubicación, una propuesta acerca de la obra de conducción o distribución necesaria de construir o mejorar, la superficie y el número de agricultores a quienes beneficiaría y una estimación del costo. En resumen, se requiere revestir 200 m de canal aguas arriba de la entrega en el alimentador N° 1, en riesgo de derrumbe al río Diguillín y, el rectificado del tramo desde el alimentador N° 1 (**Cuadro 79**).

Cuadro 79: Descripción, número de predios involucrados, superficie beneficiada y costo aproximado de obras asociados a la conducción de los caudales futuros en el canal Diguillín y Balsa.

| N° | Descripción | N° predios involucrados | | Superficie benef. (ha) | Costo Aprox. (UF) |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------|------------------------|-------------------|
| | | "Mejorados" | "Blancos" | | |
| 1 | Rectificación tramo canal L=1,6Km | 1 | 0 | 230,0 | 71,3 |
| 2 | Revestimiento tramo canal L=200m | 1 | 0 | 230,0 | 187,2 |
| Costo Total Aproximado (UF) | | | | | 258,5 |
| Costo Total Aproximado (\$) | | | | | 5.110.000 |

Valor UF= 19.766,45 (3 de marzo de 2008).

El costo total asociado a la idea de proyecto es de UF 258,5 e inferior a UF24.000, costo máximo permitido para proyectos de la Ley 18.450, dado ello la alternativa podría ser esta Ley.

Punto crítico 1

Descripción

A raíz del interés del propietario de los derechos, se revisa la capacidad actual del canal respecto del caudal futuro. Así, se estima la capacidad actual sobre la base de los promedios de sección y de pendiente a lo largo del canal, resultando una capacidad máxima de porteo estimada 130,1 L/s.

Cuadro a: Capacidad de porteo promedio en el tramo desde la entrega en el alimentador N° 1 del canal matriz Diguillín-Coltón.

| Coef. de rugosidad | Base (m) | Altura de la sección (m) | Altura de flujo (m) | Talud | Pendiente (m/m) | Caudal actual (L/s) |
|--------------------|----------|--------------------------|---------------------|-------|-----------------|---------------------|
| 0,0500 | 1,15 | 0,50 | 0,42 | 0 | 0,002 | 130,1 |

Nota 1: Se utilizó ecuación de Manning.

Nota 2: Altura de flujo= Altura de la sección/1,2 (Revancha igual al 20% de la altura de flujo).

En el **Cuadro b** el cálculo del volumen a excavar para conducir el caudal futuro de acuerdo a una aproximación de la sección futura, estimada a partir de la proporción entre las secciones futura y actual y los caudales futuro y actual, expresada en un factor de incremento de caudal de 1,39. La longitud aproximada del tramo es de 1,6 km.

Cuadro b: *Estimación del volumen a excavar para conducir el caudal futuro a lo largo del canal Diguillín y Balsa.*

| Caudal futuro ponderado (L/s) | Factor de incremento en la sección | Sección actual (m ²) | Sección futura aproximada (m ²) | Incremento en la sección (m ²) | Longitud del tramo (Km) | Volumen (m ³) |
|-------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---|--|-------------------------|---------------------------|
| 181,1 | 1,39 | 0,58 | 0,80 | 0,23 | 1,6 | 360,9 |

Nota 1: El caudal futuro ponderado se calcula como el caudal futuro multiplicado por 0,75. Este factor se aplica para considerar la distribución a lo largo del canal.

Nota 2: Sección futura aproximada = Factor de incremento en la sección x Sección actual.

Nota 3: Incremento en la sección = Sección futura aproximada - Sección actual.

Nota 4: Volumen a excavar = Incremento en la sección x Longitud del tramo.

Ubicación

Tramo desde la entrega en el alimentador N° 1.

Obra

Aumento de sección en canal. Excavación 1,6 Km.

N° de roles involucrados

1 "mejorado".

Superficie beneficiada

230,0 ha

Costo

UF 71,3.

Punto crítico 2

Descripción

Tramo de 200 m con borde cerca de la ribera del río Diguillín y riesgo de derrumbe de talud al río o de desaparición de canal.

Ubicación

E 764.745, N 5.914.928, en predio.

Obra

Revestimiento de 200 m de canal. Q= 241,5 L/s.

N° de roles involucrados

1 "mejorado".

Superficie beneficiada

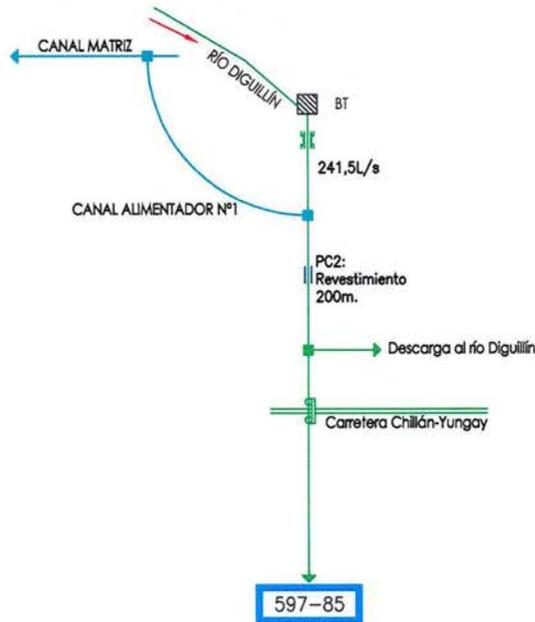
230,0 ha.

Costo aproximado

UF 187,2.

- Obra propuesta asociada al Sistema L-D.
- Obra existente.

Obra PC1: Retificación de canal matriz, L=1,6Km.



| Obras de conducción y distribución | |
|------------------------------------|---------------------|
| | Canoa de aforo |
| | Canoa |
| | Alcantarilla |
| | Tubo |
| | Sifón |
| | Marco partidor |
| | Caja con Compuertas |
| | Tranque |

*: Predio de propietario solicitante de superficie adicional.

IDEAS DE PROYECTOS CANAL: DIGUILLÍN Y Balsa

PROYECTO:

PROGRAMA DE APLICACIÓN TECNOLÓGICA EN SISTEMAS DE RIEGO Y CULTIVOS, LAJA-DIGUILLÍN, CUARTA ETAPA

SIMBOLOGÍA

| | | | |
|--|-------------------|--|-----------------------------------|
| | CANAL EXISTENTE | | CANAL MATRIZ DIGUILLÍN-COLTÓN |
| | OBRA DE CAPTACIÓN | | ROL REGANTE DE COMUNIDAD DE AGUAS |
| | ESTERO | | ROL DE BLANCO |

MANDANTE:



EJECUTOR:



Idea de proyecto canal Salitreras

Resumen

La Comunidad de Aguas canal Salitreras, es una organización que extrae un total de 15 regadores del río Diguillín y los reparte entre 18 usuarios de la comuna de Bulnes. La bocatoma del canal se ubica en la ribera derecha del río Diguillín, en la comuna de San Ignacio y aguas abajo del puente de la carretera Chillán-Yungay. El canal corre hacia el nor-poniente hasta llegar al área de riego compuesta por los proyectos de parcelación La Ermita y reservas vecinas de la comuna de Bulnes. La distribución se realiza a través de marcos partidores, cajas de distribución y tacos.

Información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas no construyó captación en el canal matriz Diguillín-Coltón, para el canal Salitreras. La Comunidad manifiesta el interés en que se construya. De acuerdo al convenio entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia los 15,0 regadores del río corresponden a 138,0 acciones del sistema Laja-Diguillín. La superficie total futura considera la superficie de predios regados "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín de 185,3 ha, sin contar con "áreas blancas". El número total de predios involucrados es de 3. La superficie total equivalente es de 191,9 ha (138,0 ha "mejoradas" y 53,9 ha de superficie potencial adicional) que requieren en total un caudal futuro de 201,5 L/s. En resumen, se requiere aumentar la capacidad del canal, revestir 1 tramo de este, construir una alcantarilla y 3 entregas laterales para los predios "mejorados". El costo total asociado a la idea de proyecto es de UF 263,1 e inferior a UF 24.000, costo máximo permitido para proyectos de la Ley 18.450, dado ello la alternativa podría ser esta Ley.

Situación actual

Descripción de la Organización

La Comunidad de Aguas canal Salitreras, es una organización que extrae un total de 15 regadores del Río Diguillín que equivalen a 226,5 /s según la equivalencia que consta en la inscripción de la comunidad de aguas. Este caudal es repartido entre 3 usuarios de la comuna de El Carmen.

La organización está constituida por Escritura Pública, registrada en la Dirección General de Aguas e inscrita en el Conservador de Bienes Raíces. Se preocupan de las funciones básicas como la distribución de las aguas, la apertura y cierre de de la bocatoma y la limpieza del canal.

La comunidad de aguas está conformada por 3 familiares (hermanos), por lo que no denotan conflictos de ningún tipo, tampoco se reúnen en forma de Junta General de Comuneros, no toman decisiones de manera formal, sino mas bien, el funcionamiento de la comunidad está en manos de un usuario quien realiza todas las funciones comunitarias y las informa al resto de la comunidad (sus 2 hermanos). Por ende, el Directorio de la comunidad de aguas está conformado por:

Presidente:

Luís Martínez Chavarría

La apertura y cierre de bocatoma y las labores de limpieza del canal son muy costosas (\$1.600.000 aprox.), y las realizan con aportes de los usuarios de acuerdo con el número de regadores que cada uno posee.

Sistema de riego

La bocatoma del canal se ubica en la ribera izquierda del río Diguillín, comuna de El Carmen, aproximadamente a 3,1 kilómetros aguas arriba del puente sobre el río Diguillín que cruza la carretera Chillán-Yungay. Consiste en un pretil de bolones que debe construirse todos los años, es decir, es de tipo temporal o rústica. 1,2 km. aproximadamente aguas abajo existe una sección de aforo que consiste en una canoa de madera de fondo plano sin regleta.

En sus primeros kilómetros el canal corre hacia el poniente cruzando en tubo la variante El Carmen-Yungay, la carretera Chillán-Yungay y el estero Las Corontas. Luego se dirige al sur-poniente completando un recorrido total de aproximadamente 10 km., poco después de cruzar en tubo el camino Rinconada.

La primera entrega se hace a poca distancia aguas arriba de la sección de aforo, al predio Reunión o Diguillín. Luego de completar su recorrido el canal llega a los predios El Rosario y El Rosario y Quila. El área de riego del canal Salitreras se compone de estos 3 predios de la comuna de El Carmen.

Incorporación al sistema Laja-Diguillín

Información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas no construyó captación en el canal matriz Diguillín-Coltón, para el canal Salitreras. Las Comunidad manifiesta el interés en que se construya.

Incorporación de “blancos” y “superficies adicionales”

El propietario de los derechos manifestó que en el área de influencia del canal no existe interés por incorporar “áreas blancas”. En cuanto a la incorporación de “superficies adicionales”, se aplicó la “Metodología para la elaboración del catastro de superficies adicionales”, descrita en el Tomo I de este Informe. Por otra parte, los regantes a través de la Junta de Vigilancia del río Diguillín y su Directorio, manifiestan el interés de que los estudios tendientes a definir las ideas de proyectos, se elaboren considerando el caudal total posible de asociar a la superficie de los predios de los regantes. En consecuencia, esta idea de proyecto se elabora sobre la base de la superficie potencial adicional y la totalidad de las “áreas blancas” solicitadas.

Indicadores generales asociados al sistema Laja-Diguillín

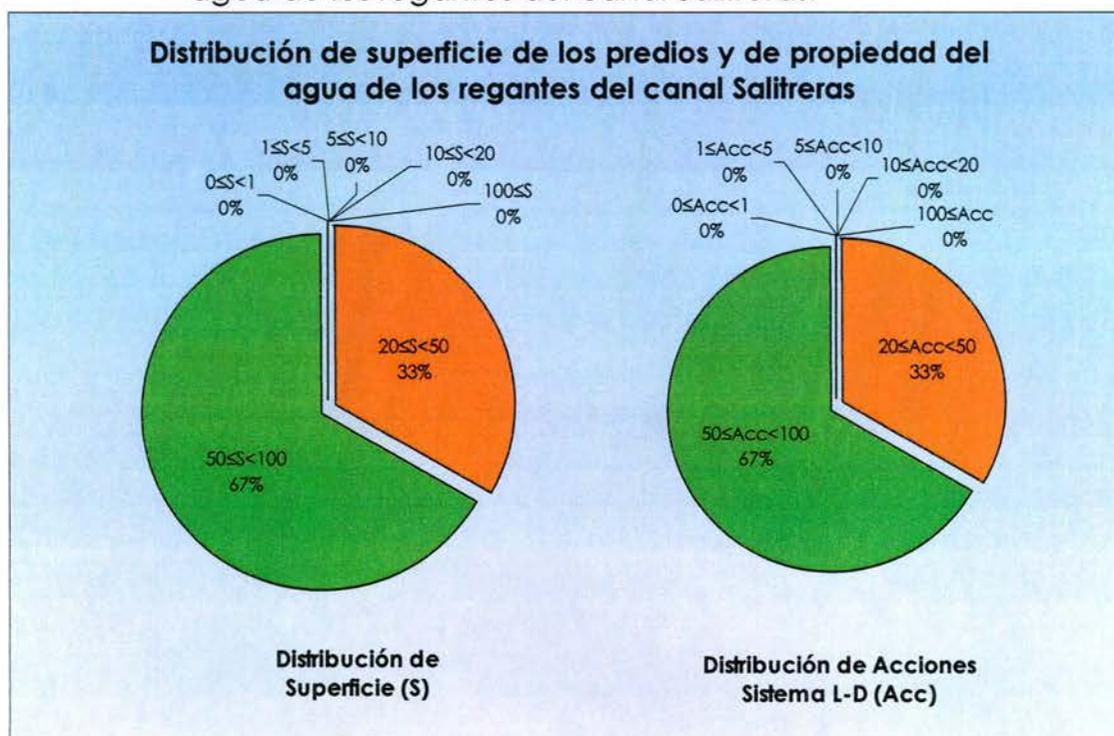
Superficie de predios “mejorados”

El número predios de predios “mejorados” es de 3. La Comunidad extrae del río Diguillín 15,0 regadores que corresponden de acuerdo al convenio entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia a 138,0 acciones del sistema Laja-Diguillín, que a su vez equivalen a un caudal de 144,9 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero. La superficie equivalente es de 138,0 ha y la superficie total de 185,3 ha (**Cuadro 81**). El **Gráfico 40** muestra la distribución de superficie y de propiedad del agua de los regantes del canal Salitreras.

Superficie potencial adicional

El potencial de superficie adicional, es la diferencia entre la superficie total y la superficie equivalente "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín. De acuerdo a este criterio el número de predios "mejorados" con posibilidades de solicitar agua para regar "superficies adicionales" en el canal Salitreras es de 2, cubriendo en conjunto 53,9 ha y requiriendo el mismo número de acciones. El caudal necesario para regar esta superficie es de 56,6 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero. (**Cuadro 81**).

Gráfico 40: Distribución de superficie de los predios y de propiedad del agua de los regantes del canal Salitreras.



"Áreas blancas" de interesados en incorporar sus superficies utilizando el canal Salitreras

De acuerdo al catastro actualizado de agricultores no regantes elaborado por esta consultoría, no existen predios de secano que hayan manifestado interés por incorporar sus superficies al riego captando aguas del sistema Laja-Diguillín y conduciéndolas a través del canal Salitreras.

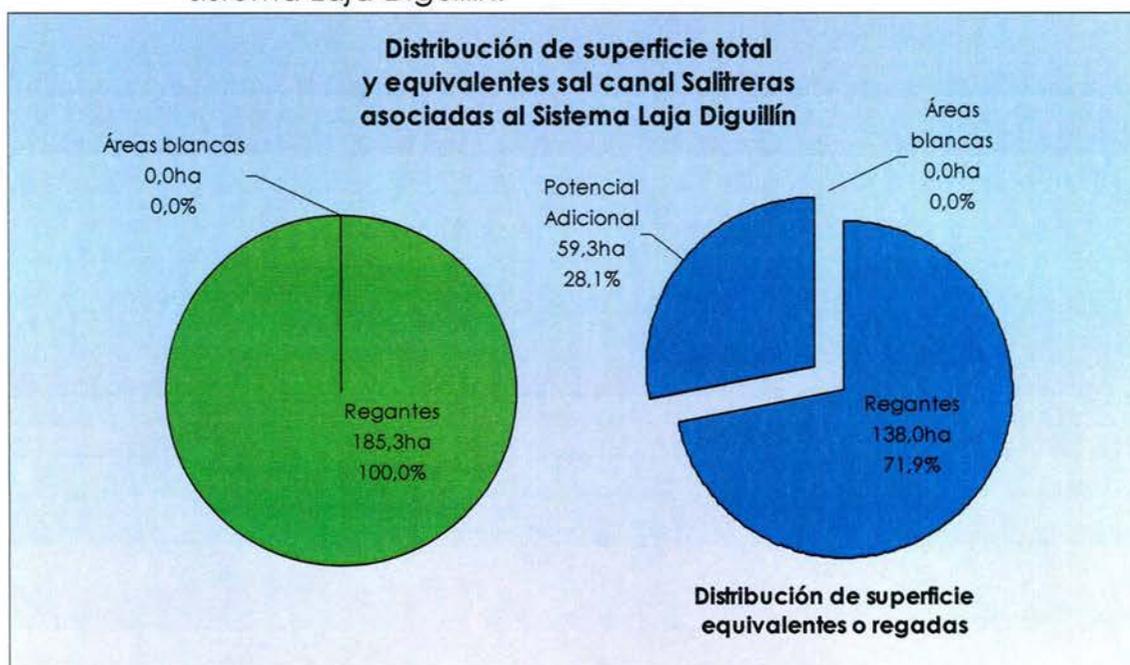
Cuadro 80: Estimación de la superficie total futura regada con el canal Salitreras asociadas al sistema Laja-Diguillín.

| Descripción | N° de roles | Superficie total (ha) | Acciones del Sistema L-D | Superficie equivalente (ha) | Caudal (L/s) |
|----------------------------------|-------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------|
| Superficie "mejorada" | 3 | 185,3 | 138,0 | 138,0 | 144,9 |
| Superficie potencial "adicional" | 2 | 53,9 | 53,9 | 53,9 | 56,6 |
| "Áreas blancas" | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Total | 3 | 185,3 | 191,9 | 191,9 | 201,5 |

Nota 1: 2 de 3 predios "mejorados" tienen posibilidades de incorporar superficies adicionales.

Nota 2: 53,9ha se pueden incorporar como adicionales de las 185,3ha totales "mejorados".

Gráfico 41: Distribución de superficie total y equivalentes asociada al sistema Laja-Diguillín.



Superficie total futura

La superficie total futura considera la superficie de predios regados "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín de 185,3 ha, sin contar con "áreas blancas". El número total de predios involucrados es de 3. La superficie total equivalente es de 191,9 ha (138,0 ha "mejoradas" y 53,9 ha de superficie potencial adicional) que requieren en total un caudal futuro de 201,5 L/s (**Cuadro 80**).

Cuadro 81: Superficie total, regadores, equivalencia en acciones, superficie equivalente y caudal predio y, superficie potencial adicional, caudal requerido para superficies adicionales y caudal futuro total del canal Salitreras por predio.

| N° | Rol | Nombre | Comuna | Sup. Total (ha) | Reg. | Acc. Eq. | Sup. Eq. (ha) | Caudal regante (L/s) | Sup. Pot. Adic. (ha) | Caudal pot. Adic. (ha) | Caudal futuro (L/s) |
|--------------|---------|--------------------------|-----------|-----------------|-------|----------|---------------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------|
| 1 | 126-112 | Juan Martínez Chavarría | El Carmen | 73,1 | 5,500 | 50,60 | 50,60 | 53,13 | 22,50 | 23,63 | 76,76 |
| 2 | 126-100 | María Martínez Chavarría | El Carmen | 82 | 5,500 | 50,60 | 50,60 | 53,13 | 31,40 | 32,97 | 86,10 |
| 3 | 130-002 | Luis Martínez Chavarría | El Carmen | 30,23 | 4,000 | 36,80 | 36,80 | 38,64 | 0,00 | 0,00 | 38,64 |
| Total | | | | 185,3 | 15,00 | 138,0 | 138,0 | 144,9 | 53,9 | 56,6 | 201,5 |

Nota 1: Cálculo de acciones de acuerdo a convenio D.O.H.-J.V.R.D. (1 Regador= 9,2 Acciones).

Nota 2: Caudal de acuerdo a tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha (enero).

Nota 3: La superficie potencial adicional es la superficie total y la superficie equivalente.

Puntos críticos

Más adelante listado de puntos críticos asociados a la conducción y distribución del caudal futuro y esquema respectivo. Se muestra una descripción, la ubicación, una propuesta acerca de la obra de conducción o distribución necesaria de construir o mejorar, la superficie y el número de agricultores a quienes beneficiaría y una estimación del costo. En resumen, se requiere aumentar la capacidad del canal, revestir 1 tramo de este, construir una alcantarilla y 3 entregas laterales para los predios "mejorados".

Cuadro 82: Descripción, número de predios involucrados, superficie beneficiada y costo aproximado de obras asociados a la conducción de los caudales futuros en el canal Salitreras.

| N° | Descripción | N° predios involucrados | | Superficie benef. (ha) | Costo Aprox. (UF) |
|------------------------------------|---|-------------------------|-----------|------------------------|-------------------|
| | | "Mejorados" | "Blancos" | | |
| 1 | Rectificación canal (no necesaria en tramo) | - | - | - | - |
| 2 | Revestimiento tramo canal L=230m | 3 | 0 | 191,9 | 202,4 |
| 3 | Alcantarilla | 2 | 0 | 155,1 | 30,4 |
| 4 | 3 Entregas laterales a predio | 3 | 0 | 191,9 | 30,4 |
| Costo Total Aproximado (UF) | | | | | 263,1 |
| Costo Total Aproximado (\$) | | | | | 5.200.000 |

Valor UF= 19.766,45 (3 de marzo de 2008).

El costo total asociado a la idea de proyecto es de UF 263,1 e inferior a UF24.000, costo máximo permitido para proyectos de la Ley 18.450, dado ello la alternativa podría ser esta Ley.

Punto crítico 1

Descripción

Dado que el caudal futuro, incrementado a raíz del caudal destinado a "áreas blancas" y "superficies adicionales", podría implicar la necesidad aumentar la capacidad de porteo actual del canal, se estima esta última

sobre la base de los promedios de sección y de pendiente a lo largo del canal, resultando una capacidad máxima de porteo estimada 247,6 L/s.

Cuadro a: Capacidad de porteo promedio en el tramo desde la bocatoma en el río Diguillín.

| Coef. de rugosidad | Base (m) | Altura de la sección (m) | Altura de flujo (m) | Talud | Pendiente (m/m) | Caudal actual (L/s) |
|--------------------|----------|--------------------------|---------------------|-------|-----------------|---------------------|
| 0,0500 | 0,90 | 0,95 | 0,79 | 0 | 0,002 | 247,6 |

Nota 1: Se utilizó ecuación de Manning.

Nota 2: Altura de flujo= Altura de la sección/1,2 (Revancha igual al 20% de la altura de flujo).

En el **Cuadro b** el cálculo del volumen a excavar para conducir el caudal futuro de acuerdo a una aproximación de la sección futura, estimada a partir de la proporción entre las secciones futura y actual y los caudales futuro y actual, expresada en un factor de incremento de caudal de 0 . La longitud aproximada del tramo es de 10 km.

Cuadro b: Estimación del volumen a excavar para conducir el caudal futuro a lo largo del canal Salitreras.

| Caudal futuro ponderado (L/s) | Factor de incremento en la sección | Sección actual (m ²) | Sección futura aproximada (m ²) | Incremento en la sección (m ²) | Longitud del tramo (Km) | Volumen (m ³) |
|-------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---|--|-------------------------|---------------------------|
| 151,1 | 0,61 | 0,86 | 0,52 | 0,00 | 10,0 | 0,0 |

Nota 1: El caudal futuro ponderado se calcula como el caudal futuro multiplicado por 0,75. Este factor se aplica para considerar la distribución a lo largo del canal.

Nota 2: Sección futura aproximada = Factor de incremento en la sección x Sección actual.

Nota 3: Incremento en la sección= Sección futura aproximada-Sección actual.

Nota 4: Volumen a excavar= Incremento en la sección x Longitud del tramo.

Ubicación

Tramo desde el canal matriz Diguillín-Coltón, hasta su término.

Obra

No se requiere aumento de sección en canal.

Punto crítico 2

Descripción

Desborde del canal desde la bocatoma, debido a la baja altura de los muros. Se requiere revestimiento del tramo de canal para conducir el caudal futuro de 201,5 L/s (Fichas N° 1 y 2 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 762.106, N 5.913.388, hasta 230m aguas abajo, en predio.

Obra

Revestimiento tramo canal. L= 230 m.

N° de roles involucrados

3 "mejorados"

Superficie beneficiada

191,9 ha.

Costos

UF 202,4.

Punto crítico 3**Descripción**

Desborde del canal al final de la alcantarilla, debido a que el largo del tubo es insuficiente para el ancho del camino que cruza. Se requiere la construcción de una obra de cruce (alcantarilla) que permita conducir el caudal futuro de 162,9 L/s (Ficha N° 15 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 758.745e, N 5.911.830e, en predio.

Obra

Alcantarilla.

N° de roles involucrados

2 "mejorados".

Superficie beneficiada

161,9 ha.

Costos

UF 30,4.

Punto crítico 4**Descripción**

Se requiere mejorar la distribución a través de la construcción de entregas laterales a predios "mejorados" y "blancos" (se excluyen los que tienen entrega única desde marco partidor).

Ubicación

A lo largo del canal.

Obra

Construcción de 3 entregas laterales a predio.

N° de predios involucrados

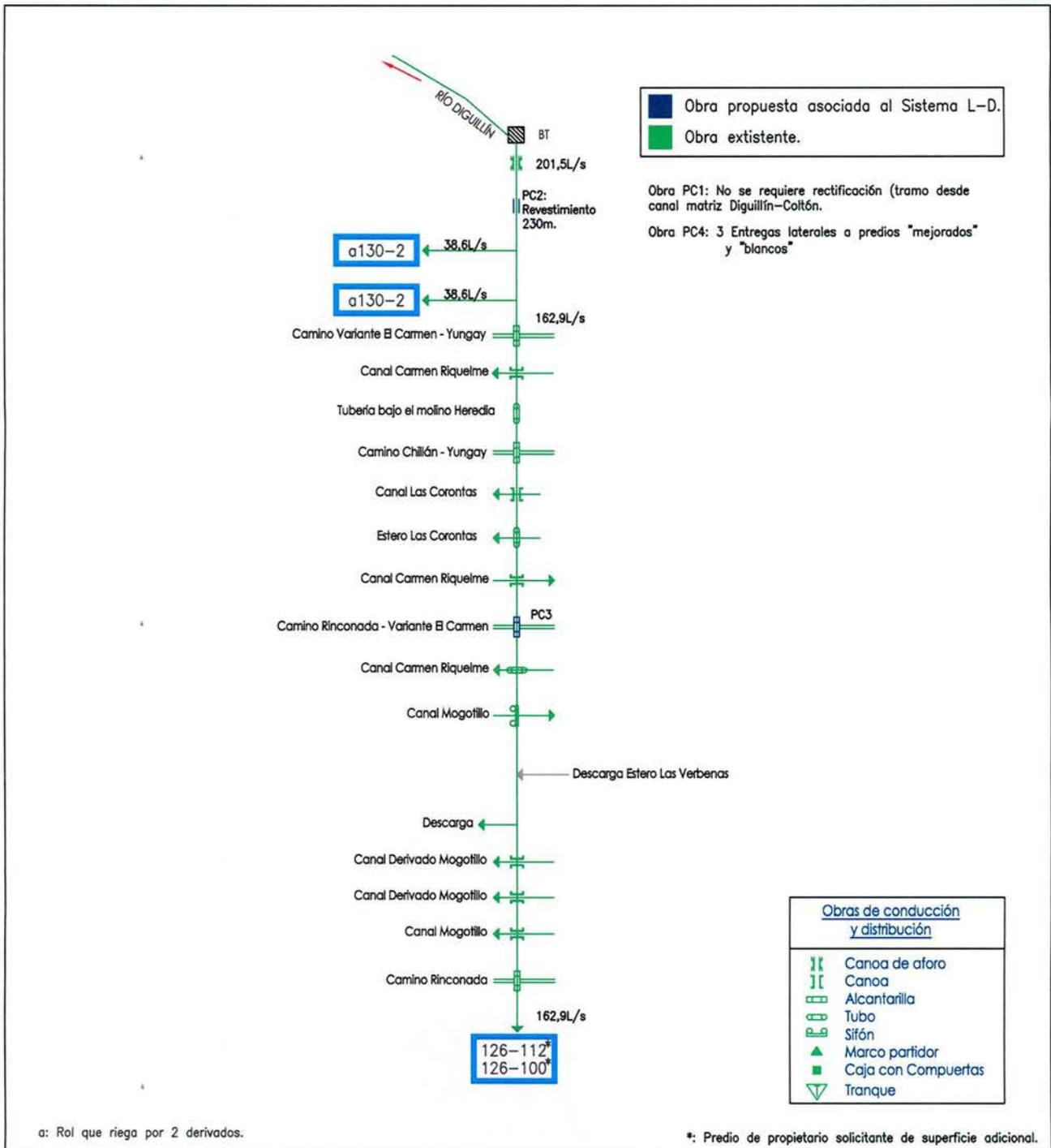
3 "mejorados"

Superficie beneficiada

191,9 ha.

Costo aproximado

UF 30,4 (costo promedio 10,1 UF por entrega).



| | | | |
|---|--|---|---|
| <h2>IDEAS DE PROYECTOS</h2> <h3>CANAL: SALITRERAS</h3> | | <p>PROYECTO:</p> <h3>PROGRAMA DE APLICACIÓN TECNOLÓGICA EN SISTEMAS DE RIEGO Y CULTIVOS, LAJA-DIGUILLÍN, CUARTA ETAPA</h3> | |
| <p>SIMBOLOGÍA</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: left;"> <p>← CANAL EXISTENTE</p> <p>■ OBRA DE CAPTACIÓN</p> <p>← - - - ESTERO</p> </div> <div style="text-align: left;"> <p>← CANAL MATRIZ DIGUILLÍN-COLTÓN</p> <p>XXX-XX ROL REGANTE DE COMUNIDAD DE AGUAS</p> <p>XXX-XX ROL DE BLANCO</p> </div> </div> | | <p>MANDANTE:</p>  <p>GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE AGRICULTURA GOBIERNO REGIONAL REGIÓN DEL BÍO BÍO COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO</p> | <p>EJECUTOR:</p>  <p>UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS</p> |

Idea de proyecto canal Zañartu Poniente

Resumen

La Comunidad de Aguas canal Zañartu Poniente, es una organización que extrae un total de 97,7 regadores del río Diguillín y las reparte entre 55 usuarios de la comuna de Bulnes. La bocatoma del canal se ubica en la ribera derecha del río Diguillín, en la comuna de San Ignacio y aguas abajo del puente de la carretera Chillán-Yungay. El canal corre hacia el norponiente hasta llegar al área de riego compuesta por los proyectos de parcelación El Lucero, Milahue y reservas vecinas de la comuna de Bulnes. La distribución se realiza a través de marcos partidores, cajas de distribución y tacos.

Respecto a la incorporación al sistema Laja-Diguillín, información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas no proyectó captación en el canal matriz Diguillín-Coltón, sin embargo como las ideas de proyectos se desarrollan sobre la base de la incorporación efectiva de comunidades al sistema Laja-Diguillín, se asume esta condición. De acuerdo al convenio entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia los 97,7 regadores del río corresponden a 898,8 acciones del sistema Laja-Diguillín. La superficie "mejorada" total de los predios regados sería de 1.318,0 ha y de 9,5 ha la de los de "áreas blancas", sumando una superficie total beneficiada de 1.327,5 ha. El número total de predios involucrados es de 77, 74 de predios "mejorados" y 3 de "blancos". La superficie total equivalente a las acciones del sistema es de 1.458,9 ha (898,8 ha "mejoradas"; 550,5 ha de "adicional" estimada, asociada a 50 predios "mejorados" con posibilidades de incorporar nuevas superficies y, 9,5 ha de "áreas blancas" solicitadas) que requieren en total un caudal futuro de 1.531,8 L/s. En resumen, se requiere ampliar la capacidad del canal desde la bocatoma, construir 9 marcos partidores y una entrega lateral a un derivado; una alcantarilla, 2 canoas, un entubado y 73 entregas laterales a predios "mejorados" y "blancos". El costo total asociado a la idea de proyecto es UF 4.880,0 e inferior a UF 24.000, costo máximo permitido para proyectos de la Ley 18.450, dado ello la alternativa podría ser esta Ley.

Situación actual

Descripción de la Organización

La Comunidad de Aguas canal Zañartu Poniente, es una organización que extrae un total de 97,7 regadores del Río Diguillín, que corresponden a 1.475,27 L/s según la equivalencia que consta en la inscripción de la comunidad de aguas. Este caudal es repartido entre 55 usuarios de las comunas de San Ignacio y Bulnes.

La organización está constituida por Escritura Pública, registrada en la Dirección General de Aguas e inscrita en el Conservador de Bienes Raíces. Se preocupan de las funciones básicas como la distribución de las aguas, la apertura y cierre de de la bocatoma y limpieza del canal.

La comunidad de aguas canal Zañartu Poniente cuenta con un Directorio conformado por 5 usuarios. Además, cuentan con un administrador del canal.

La Junta General de Comuneros se reúne una vez en el año con una asistencia aproximada del 70% respecto de las acciones, el principal tema de la asamblea es informar de las actividades, el pago de cuotas y multas. Además de las funciones básicas que son la apertura y cierre de la bocatoma y la limpieza del canal.

Las labores de limpieza del canal se realizan durante agosto-septiembre, para lo cual contratan el servicio y lo financian con los aportes de los comuneros.

Sistema de riego

La bocatoma del canal Zañartu Poniente se ubica en la ribera derecha del río Diguillín, comuna de San Ignacio, aproximadamente 150 metros aguas abajo del puente, sobre el mismo río, de la carretera Chillán-Yungay. Esta bocatoma consiste en un pretil de bolones que debe construirse todos los años, es decir, es de tipo temporal o rústica. 200 m aproximadamente aguas abajo existe una sección de aforo rústica, de madera, sin regleta.

El canal se orienta hacia el nor-poniente desde su origen y al norte desde el cruce con el camino de Pueblo Seco a la carretera 5 sur. En total, tiene una longitud aproximada de 11,5 kilómetros.

La primera entrega se genera en una caja de distribución de donde salen los derechos de parcelas del sector El Lucero, menos de un kilómetro más adelante, un marco partididor genera hacia la derecha el derivado Las Rosas, único derivado del canal y del cual, a su inicio, nace un sub-derivado que conduce aguas a más parcelas del sector El Lucero. El derivado Las Rosas continúa su curso hasta regar, sitios, parcelas y reservas del proyecto Milahue.

El matriz continúa hasta un marco con un saliente que conduce aguas a la parcela 27 del proyecto Milahue. El pasante cruza más adelante el camino Los Robles-Los Maitenes y distribuye, a través de marcos partididores y tacos, los derechos de parcelas del proyecto Milahue.

Incorporación al sistema Laja-Diguillín

Información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas no proyectó captación en el canal matriz Diguillín-Coltón, para ninguno de los 6 canales asociados a las últimas bocatomas en el río Diguillín. Las Comunidades de estos 6 canales, incluyendo la del Zañartu Poniente, en conjunto con la Junta de Vigilancia del río Diguillín, realizan acciones para conseguir la aprobación de la construcción de un canal alimentador que conduzca los derechos de estas Comunidades, desde el canal matriz Diguillín-Coltón, hasta obras de entrega a cada uno de estos canales, a fin de incorporarlos al sistema Laja-Diguillín.

Incorporación de "blancos" y "superficies adicionales"

El presidente de la Comunidad, en entrevista personal efectuada por esta Consultoría, se manifestó de acuerdo con la incorporación de "áreas blancas", conduciendo aguas a través del canal Zañartu Poniente.

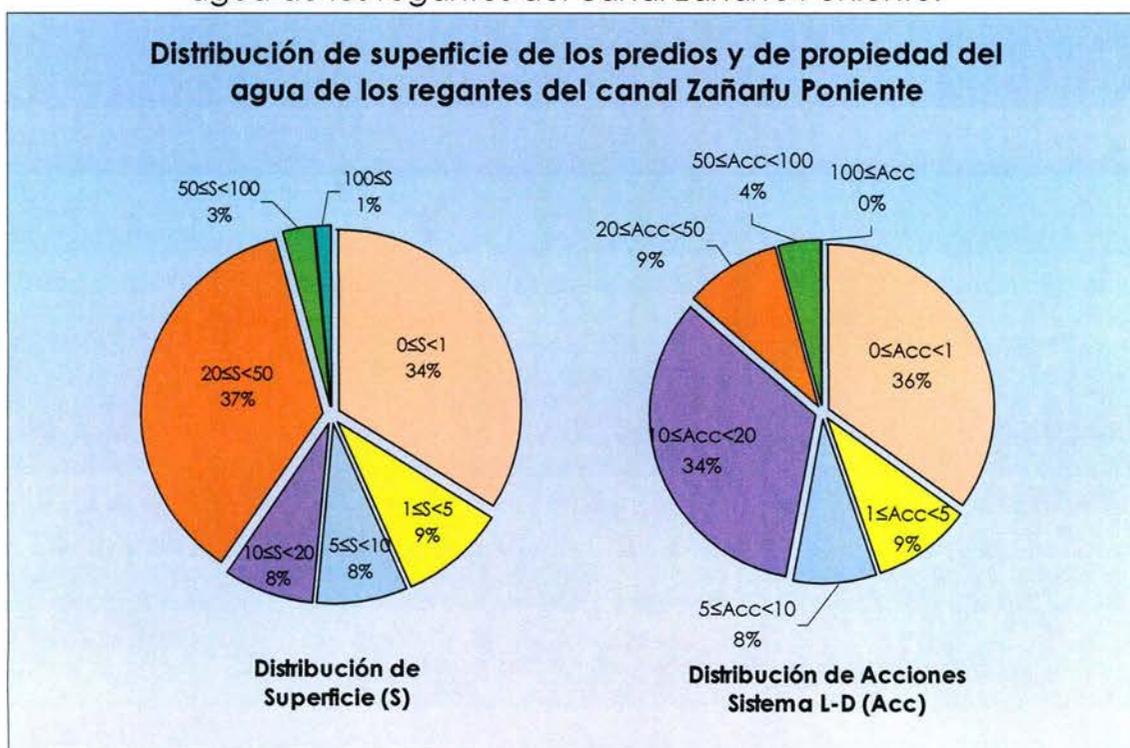
En cuanto a la incorporación de "superficies adicionales", se aplicó la "Metodología para la elaboración del catastro de superficies adicionales", descrita en el Tomo I de este Informe. Por otra parte, los regantes a través de la Junta de Vigilancia del río Diguillín y su Directorio, manifiestan el interés de que los estudios tendientes a definir las ideas de proyectos, se elaboren considerando el caudal total posible de asociar a la superficie de los predios de los regantes. En consecuencia, esta idea de proyecto se elabora sobre la base de la superficie potencial adicional y la totalidad de las "áreas blancas" solicitadas.

Indicadores generales asociados al sistema Laja-Diguillín

Superficie de predios "mejorados"

El número de predios "mejorados" es de 74. La Comunidad extrae del río Diguillín 97,7 regadores que corresponden de acuerdo al convenio entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia a 898,8 acciones del sistema Laja-Diguillín, que a su vez equivalen a un caudal de 943,8 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero. La superficie equivalente es de 898,8 ha y la superficie total de 1.357,9 ha (**Cuadro 84**). El **Gráfico 42** muestra la distribución de superficie y de propiedad del agua de los regantes del canal Zañartu Poniente.

Gráfico 42: Distribución de superficie de los predios y de propiedad del agua de los regantes del canal Zañartu Poniente.



Superficie potencial adicional

El potencial de superficie adicional, es la diferencia entre la superficie total y la superficie equivalente "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín. De acuerdo a este criterio el número de predios "mejorados" con posibilidades de solicitar agua para regar "superficies adicionales" en el canal Zañartu Poniente es de 50, cubriendo en conjunto 550,5 ha y requiriendo el mismo número de acciones. El caudal necesario para regar esta superficie es de 578,1 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero. (**Cuadro 84**).

"Áreas blancas" de interesados en incorporar sus superficies utilizando el canal Zañartu Poniente

De acuerdo al catastro actualizado de agricultores no regantes elaborado por esta consultoría, son 3 los predios de secano cuyos propietarios han manifestado interés por incorporar sus superficies al riego captando aguas del sistema Laja-Diguillín y conduciéndolas a través del canal Zañartu Poniente. La superficie total es de 9,5 ha y la solicitada de la misma cantidad, requiriendo un caudal de 10,0 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero (**Cuadro 85**).

Cuadro 83: Estimación de la superficie total futura regada con el canal Zañartu Poniente asociadas al sistema Laja-Diguillín.

| Descripción | Nº de predios | Superficie total (ha) | Acciones del Sistema L-D | Superficie equivalente (ha) | Caudal (L/s) |
|----------------------------------|---------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|
| Superficie "mejorada" | 74 | 1.318,0 | 898,8 | 898,8 | 943,8 |
| Superficie potencial "adicional" | 50 | 550,5 | 550,5 | 550,5 | 578,1 |
| "Áreas blancas" | 3 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 10,0 |
| Total | 77 | 1.327,5 | 1.458,9 | 1.458,9 | 1.531,8 |

Nota 1: 50 de 74 predios "mejorados" tienen posibilidades de incorporar superficies adicionales.

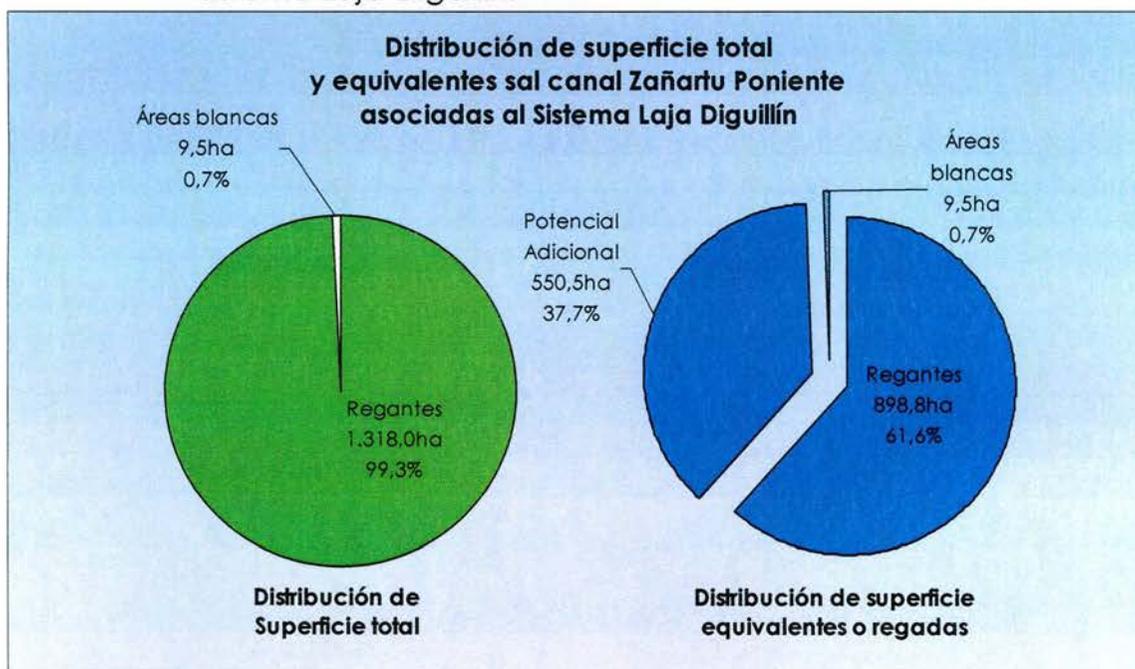
Nota 2: 550,5ha se pueden incorporar como adicionales de las 1.357,9ha totales "mejorados".

Superficie total futura

La superficie total futura considera la superficie de predios regados "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín de 1.318,0 ha y las 9,5 ha de "áreas blancas", sumando un total estimado de 1.357,5 ha. El número total de predios involucrados es de 77, 74 de "mejorados" y 3 de "blancos". La superficie total equivalente es de 1.489,3 ha (898,8 ha "mejoradas", 550,5 ha de superficie potencial adicional y 9,5 ha correspondientes a "áreas

blancas" solicitadas) que requieren en total un caudal futuro de 1.531,8 L/s (**Cuadro 83**).

Gráfico 43: Distribución de superficie total y equivalentes asociada al sistema Laja-Diguillín.



Cuadro 84: Superficie total, regadores, equivalencia en acciones, superficie equivalente y caudal por predio, superficie potencial adicional, caudal requerido para superficies adicionales y caudal futuro total del canal Zañartu Poniente por predio.

| Nº | Rol | Nombre | Comuna | Sup. Total (ha) | Reg. | Acc. Eq. | Sup. Eq. (ha) | Caudal regante (L/s) | Sup. Pot. Adic. (ha) | Caudal pot. Adic. (ha) | Caudal futuro (L/s) |
|-------|-------------|---|-------------|-----------------|---------|----------|---------------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------|
| 1 | 545-13 | Edmundo Jara Godoy | Buines | 44,50 | 3,2000 | 29,44 | 29,44 | 30,91 | 15,06 | 15,81 | 46,73 |
| 2 | | Juan Hesmindo Sarmiento Ferrada | Buines | 4,00 | 1,0000 | 9,20 | 9,20 | 9,66 | 0,00 | 0,00 | 9,66 |
| 3 | | Juan Sarmiento Ferrada | Buines | 0,50 | 0,5000 | 4,60 | 4,60 | 4,83 | 0,00 | 0,00 | 4,83 |
| 4 | 545-3 | Harold Ricardo Olaf Werner Ritscher | Buines | 85,80 | 5,4600 | 50,23 | 50,23 | 52,74 | 35,57 | 37,35 | 90,09 |
| 5 | 545-78 | Soc. Agrícola Las Nieves Ltda. | Buines | 84,40 | 5,3400 | 49,13 | 49,13 | 51,58 | 35,27 | 37,04 | 88,62 |
| 6 | | Alberto Sánchez Zañartu | Buines | 9,20 | 1,0000 | 9,20 | 9,20 | 9,66 | 0,00 | 0,00 | 9,66 |
| 7 | 545-35 | Agrícola Agrosur Ltda. | San Ignacio | 34,93 | 3,3200 | 30,54 | 30,54 | 32,07 | 4,39 | 4,61 | 36,68 |
| 8 | 545-36 | Agrícola Agrosur Ltda. | San Ignacio | 33,55 | 2,7400 | 25,21 | 25,21 | 26,47 | 8,34 | 8,76 | 35,23 |
| 9 | 545-37 | Victor Arcadio Benavente Saldías y Otros | San Ignacio | 30,00 | 2,7760 | 25,54 | 25,54 | 26,82 | 4,46 | 4,68 | 31,50 |
| 10 | 545-38 | Arturo Navarrete Alegria | Buines | 37,20 | 1,7360 | 15,97 | 15,97 | 16,77 | 21,23 | 22,29 | 39,06 |
| 11 | 545-39 | Hugo Abdon Acuña Rodríguez | Buines | 30,90 | 0,0560 | 0,52 | 0,52 | 0,54 | 30,38 | 31,90 | 32,45 |
| 12 | 545-40 | José Francisco Quezada Cabeza | Buines | 23,70 | 2,1680 | 19,95 | 19,95 | 20,94 | 3,75 | 3,94 | 24,89 |
| 13 | 545-41 | José Segundo Sánchez Pávez | Buines | 20,80 | 2,1480 | 19,74 | 19,74 | 20,73 | 1,06 | 1,11 | 21,84 |
| 14 | 545-42 | María Teresa Sandoval Molina | Buines | 24,00 | 1,9030 | 17,51 | 17,51 | 18,38 | 6,49 | 6,82 | 25,20 |
| 15 | 545-43 | María Vitalia Sandoval Osorio | San Ignacio | 0,60 | 0,0560 | 0,52 | 0,52 | 0,54 | 0,08 | 0,09 | 0,63 |
| 16 | | Agrícola Agrosur Ltda. | San Ignacio | 18,80 | 1,6300 | 15,00 | 15,00 | 15,75 | 3,60 | 3,78 | 19,53 |
| 17 | 545-44 | Agrícola Agrosur Ltda. | San Ignacio | 10,20 | 0,7000 | 6,44 | 6,44 | 6,76 | 3,76 | 3,95 | 10,71 |
| 18 | | Soc. Agrícola Agrosur Ltda. | San Ignacio | 7,00 | 0,8700 | 8,00 | 8,00 | 8,40 | 0,00 | 0,00 | 8,40 |
| 19 | | Miguel Alfredo Leal Aullón | San Ignacio | 0,80 | 0,0730 | 0,67 | 0,67 | 0,71 | 0,13 | 0,13 | 0,84 |
| 20 | 545-45 | Soc. Agrosur Ltda. | San Ignacio | 13,00 | 1,0700 | 9,84 | 9,84 | 10,34 | 3,16 | 3,31 | 13,65 |
| 21 | | Elias Benjamín Sánchez Aqueveque | Buines | 0,80 | 0,0730 | 0,67 | 0,67 | 0,71 | 0,13 | 0,13 | 0,84 |
| 22 | 545-46 | José Alfonso Muñoz Ripetti | | 14,73 | 1,3140 | 12,09 | 12,09 | 12,69 | 9,21 | 9,67 | 22,37 |
| 23 | | Soc. Agrícola Agrosur Ltda. | San Ignacio | 5,27 | 0,5200 | 4,78 | 4,78 | 5,02 | 9,95 | 10,44 | 15,47 |
| 24 | 545-47 | Agrícola Agrosur Ltda. | San Ignacio | 21,30 | 1,8700 | 17,20 | 17,20 | 18,06 | 3,87 | 4,06 | 22,12 |
| 25 | 545-48 | Agrícola Agrosur Ltda. | San Ignacio | 21,07 | 0,5400 | 4,97 | 4,97 | 5,22 | 3,63 | 3,82 | 9,03 |
| 26 | | Segundo Antonio Contreras Sanchez y Otros | San Ignacio | 8,60 | 0,9350 | 8,60 | 8,60 | 9,03 | 0,00 | 0,00 | 9,03 |
| 27 | | Bernabe Antonio Contreras Contreras | Buines | 3,59 | 0,3900 | 3,59 | 3,59 | 3,77 | 28,01 | 29,41 | 33,18 |
| 28 | 545-49 | Agrícola Agrosur Ltda. | San Ignacio | 31,60 | 1,5000 | 13,80 | 13,80 | 14,49 | 0,00 | 0,00 | 14,49 |
| 29 | 545-5 | José Héctor Guajardo Rivas | Buines | 2,30 | 3,0270 | 27,85 | 27,85 | 29,24 | 0,00 | 0,00 | 29,24 |
| 30 | 545-50 | José Salvador Quezada Jara | Buines | 27,30 | 1,6800 | 15,46 | 15,46 | 16,23 | 17,84 | 18,74 | 34,97 |
| 31 | 545-51 | Juan Benjamín Chávez Godoy | Buines | 33,30 | 2,1700 | 19,96 | 19,96 | 20,96 | 9,54 | 10,01 | 30,98 |
| 32 | 545-52 | Inmobiliaria Rometsch y Cia Ltda | San Ignacio | 29,50 | 1,4500 | 13,34 | 13,34 | 14,01 | 20,36 | 21,38 | 35,39 |
| 33 | 545-53 | Amado Pantoja Castillo | Buines | 33,70 | 2,0500 | 18,86 | 18,86 | 19,80 | 11,34 | 11,91 | 31,71 |
| 34 | 545-54 | Inmobiliaria Rometsch y Cia Ltda | San Ignacio | 30,20 | 1,9700 | 18,12 | 18,12 | 19,03 | 12,08 | 12,68 | 31,71 |
| 35 | 545-55 | José Eladio Palma Contreras | Buines | 18,50 | 1,4100 | 12,97 | 12,97 | 13,62 | 5,53 | 5,80 | 19,43 |
| 36 | 545-56 | Alfonso Cardenas Flores | Buines | 26,90 | 1,7400 | 16,01 | 16,01 | 16,81 | 10,89 | 11,44 | 28,25 |
| 37 | 545-57 | Luis Orlando Jara Godoy | Buines | 3,50 | 0,3040 | 2,80 | 2,80 | 2,94 | 0,70 | 0,74 | 3,68 |
| 38 | 545-82 | Victor Hugo Badilla Cifuentes | San Ignacio | 2,00 | 1,6660 | 15,33 | 15,33 | 16,09 | 0,00 | 0,00 | 16,09 |
| 39 | 545-58 | Prosperina Elena Valenzuela Parra | Buines | 35,10 | 1,7900 | 16,47 | 16,47 | 17,29 | 18,63 | 19,56 | 36,86 |
| 40 | 545-7 | Inmob. Rometsch y Cia. Ltda. | Buines | 188,30 | 10,6000 | 97,52 | 97,52 | 102,40 | 90,78 | 95,32 | 197,72 |
| 41 | 815-100 | Soc. Agric. y Forestal San Rafael Ltda. | San Ignacio | 27,80 | 1,5400 | 14,17 | 14,17 | 14,88 | 13,63 | 14,31 | 29,19 |
| 42 | 815-101 | Valentín Audilio Sánchez Flores | San Ignacio | 24,70 | 1,3500 | 12,42 | 12,42 | 13,04 | 12,28 | 12,89 | 25,94 |
| 43 | 815-102 | Angela del Carmen Arragada Veloso y Otros | San Ignacio | 24,30 | 1,3300 | 12,24 | 12,24 | 12,85 | 12,06 | 12,67 | 25,52 |
| 44 | 815-103 | Victor Manuel Cifuentes Veloso y Otros | San Ignacio | 24,50 | 1,3100 | 12,05 | 12,05 | 12,65 | 12,45 | 13,07 | 25,73 |
| 45 | 815-104 | Soc. Agric. y Forestal San Rafael Ltda. | San Ignacio | 25,70 | 1,3300 | 12,24 | 12,24 | 12,85 | 13,46 | 14,14 | 26,99 |
| 46 | 815-105 | Victor Manuel Cifuentes Veloso | San Ignacio | 19,60 | 1,3240 | 12,18 | 12,18 | 12,79 | 7,42 | 7,79 | 20,58 |
| 47 | 545-18 | Juan Carlos Uriarte Parra | San Ignacio | 30,90 | 2,5300 | 23,28 | 23,28 | 24,44 | 7,62 | 8,01 | 32,45 |
| 48 | | Juan Carlos Uriarte Parra | Buines | 1,30 | 7,2530 | 66,73 | 66,73 | 70,06 | 0,00 | 0,00 | 70,06 |
| 49 | 815-99 | Soc. Agric. y Forestal San Rafael Ltda. | San Ignacio | 31,15 | 1,6600 | 15,27 | 15,27 | 16,04 | 15,88 | 16,67 | 32,71 |
| 50 | | Soc. Agric. y Forestal San Rafael Ltda. | San Ignacio | 5,80 | 0,0560 | 0,52 | 0,52 | 0,54 | 5,28 | 5,55 | 6,09 |
| 51 | | Juan Sarmiento Ferrada | Buines | 34,80 | 1,7100 | 15,73 | 15,73 | 16,52 | 18,87 | 19,81 | 36,33 |
| 52 | | Jorge Armando Campos Pinilla | San Ignacio | 0,70 | 0,0730 | 0,67 | 0,67 | 0,71 | 0,03 | 0,03 | 0,74 |
| 53 | | José Liberato Sandoval Molina | Buines | 0,51 | 0,0550 | 0,51 | 0,51 | 0,53 | 0,00 | 0,00 | 0,53 |
| 54 | | Aurelio del Transito Cerda Espinoza | San Ignacio | 0,70 | 0,1100 | 1,01 | 1,01 | 1,06 | 0,00 | 0,00 | 1,06 |
| 55 | | María Solís López | San Ignacio | 0,40 | 0,0360 | 0,33 | 0,33 | 0,35 | 0,07 | 0,07 | 0,42 |
| 56 | | Rodrigo Alejandro Díaz Acuña | San Ignacio | 0,52 | 0,0560 | 0,52 | 0,52 | 0,54 | 0,00 | 0,00 | 0,54 |
| 57 | | Adelaida del Carmen Solís López | San Ignacio | 0,59 | 0,0640 | 0,59 | 0,59 | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 0,62 |
| 58 | | Francisco Parra Valdebenito | San Ignacio | 0,44 | 0,0480 | 0,44 | 0,44 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 0,46 |
| 59 | | Javier Vallejos Jara | Buines | 0,50 | 0,0480 | 0,44 | 0,44 | 0,46 | 0,06 | 0,06 | 0,53 |
| 60 | | Orlando del Rosario Jara Vásquez | San Ignacio | 0,09 | 0,0100 | 0,09 | 0,09 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,10 |
| 61 | | Juan Esmindo Sarmiento Ferrada | San Ignacio | 0,37 | 0,0400 | 0,37 | 0,37 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | 0,39 |
| 62 | | Juan Benjamín Chávez Godoy | San Ignacio | 0,46 | 0,0500 | 0,46 | 0,46 | 0,48 | 0,00 | 0,00 | 0,48 |
| 63 | | José de la C. Machuca Fernández | San Ignacio | 1,70 | 0,0200 | 0,18 | 0,18 | 0,19 | 1,52 | 1,59 | 1,79 |
| 64 | | Pedro Alejandro Flores Betancourt | Buines | 0,46 | 0,0500 | 0,46 | 0,46 | 0,48 | 0,00 | 0,00 | 0,48 |
| 65 | | Miguel Antonio Espinoza Medrano | Buines | 0,28 | 0,0300 | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | 0,29 |
| 66 | s.a.agrosur | Soc. Agrícola Agrosur Ltda. | San Ignacio | 5,00 | 0,5000 | 4,60 | 4,60 | 4,83 | 0,40 | 0,42 | 5,25 |
| 67 | 545-109 | Juan Andrés Sánchez Aqueveque | Buines | 0,46 | 0,0500 | 0,46 | 0,46 | 0,48 | 0,00 | 0,00 | 0,48 |
| 68 | 646-250 | José Vicente Segundo Muñoz Muñoz | Buines | 0,60 | 0,0560 | 0,52 | 0,52 | 0,54 | 0,08 | 0,09 | 0,63 |
| 69 | 545-98 | José Mario Sandoval Molina | Buines | 0,50 | 0,0480 | 0,44 | 0,44 | 0,46 | 0,06 | 0,06 | 0,53 |
| 70 | 1545-87 | Juan Bautista Quilodrán Morales | San Ignacio | 0,37 | 0,0400 | 0,37 | 0,37 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | 0,39 |
| 71 | 646-251 | Alicia del Carmen Díaz y otros | San Ignacio | 0,37 | 0,0400 | 0,37 | 0,37 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | 0,39 |
| 72 | 646-252 | Victor Modesto Solís López | San Ignacio | 0,37 | 0,0400 | 0,37 | 0,37 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | 0,39 |
| 73 | 545-95 | Miguel Orlando Lara Sepúlveda | Buines | 0,46 | 0,0500 | 0,46 | 0,46 | 0,48 | 0,00 | 0,00 | 0,48 |
| 74 | 545-96 | José Erasmo Muñoz Ripetti | Buines | 0,60 | 0,0500 | 0,46 | 0,46 | 0,48 | 0,14 | 0,15 | 0,63 |
| Total | | | | 1.318,0 | 97,7 | 898,8 | 898,8 | 943,8 | 550,5 | 578,1 | 1.521,9 |

Nota 1: Cálculo de acciones de acuerdo a convenio D.O.H.-J.V.R.D. (1 Regador= 9,2 Acciones).

Nota 2: Caudal de acuerdo a tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha (enero).

Nota 3: La superficie potencial adicional es la superficie total y la superficie equivalente.

Cuadro 85: Comuna, superficie total, acciones, superficie equivalente y caudal requerido para áreas blancas del canal Zañartu Poniente por predio.

| Nº | Rol | Nombre del propietario | Comuna | Superficie Total (ha) | Superficie solicitada (ha) | Acciones solicitadas | Caudal requerido (L/s) |
|--------------|---------|-----------------------------------|--------|-----------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|
| 1 | 545-101 | María Carmen Luisa Jara Vásquez | Bulnes | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,53 |
| 2 | 545-116 | Eliás Benjamín Sánchez Aquevenque | Bulnes | 5,77 | 5,77 | 5,77 | 6,06 |
| 3 | 545-117 | Eliás Benjamín Sánchez Aquevenque | Bulnes | 3,25 | 3,25 | 3,25 | 3,41 |
| TOTAL | | | | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 10,0 |

Nota 1: Futuros regantes de acuerdo a actualización de catastro de Universidad de Concepción, (2008).

Nota 2: Cálculo de acciones de acuerdo a convenio D.O.H.-J.V.R.D, (1 Regador= 9,2 Acciones).

Nota 3: Caudal de acuerdo a tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha, (enero).

Puntos críticos

Más adelante listado de puntos críticos asociados a la conducción y distribución del caudal futuro y esquema respectivo. Se muestra una descripción, la ubicación, una propuesta acerca de la obra de conducción o distribución necesaria de construir o mejorar, la superficie y el número de agricultores a quienes beneficiaría y una estimación del costo. En resumen, se requiere ampliar la capacidad del canal desde la bocatoma, construir 9 marcos partidores y una entrega lateral a un derivado; una alcantarilla, 2 canoas, un entubado y 73 entregas laterales a predios "mejorados" y "blancos" (**Cuadro 86**).

Cuadro 86: Descripción, número de predios involucrados, superficie beneficiada y costo aproximado de obras asociados a la conducción de los caudales futuros en el canal Zañartu Poniente.

| Nº | Descripción | Nº predios involucrados | | Superficie benef. (ha) | Costo Aprox. (\$) |
|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-----------|------------------------|-------------------|
| | | "Mejorados" | "Blancos" | | |
| 1 | Rectificación canal L=14,5Km | 74 | 3 | 1.508,6 | 2326,5 |
| 2 | Alcantarilla | 70 | 3 | 1.508,6 | 61,5 |
| 3 | Entrega lateral a derivado | 4 | 0 | 94,5 | 20,2 |
| 4 | Entubado | 66 | 3 | 1.414,1 | 110,5 |
| 5 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 66 | 3 | 1.414,1 | 293,2 |
| 6 | Canoa de hormigón | 22 | 2 | 612,2 | 53,0 |
| 7 | Marco partidor, 1 saliente a 1 predio | 22 | 2 | 612,2 | 146,8 |
| 8 | Marco partidor, 1 saliente a 1 predio | 21 | 2 | 582,7 | 159 |
| 9 | Marco partidor, 2 salientes a predios | 19 | 2 | 464,0 | 111,2 |
| 10 | Marco partidor, 3 salientes a predios | 15 | 2 | 376,7 | 135,9 |
| 11 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 44 | 1 | 801,9 | 263,9 |
| 12 | Entubado | 8 | 0 | 131,7 | 15,6 |
| 13 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 36 | 1 | 670,2 | 159 |
| 14 | Marco partidor, 1 saliente a 1 predio | 33 | 1 | 457,0 | 135,9 |
| 15 | Canoa de hormigón | 32 | 1 | 268,8 | 26,2 |
| 16 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 32 | 1 | 268,8 | 123,8 |
| 17 | 73 Entregas laterales a predio | 70 | 3 | 1.245,7 | 738,6 |
| Costo Total Aproximado (UF) | | | | | 4.880,8 |
| Costo Total Aproximado (\$) | | | | | 96.476.433 |

Valor UF= 19.766,45 (3 de marzo de 2008).

El costo total asociado a la idea de proyecto es UF 4.880,0 e inferior a UF24.000, costo máximo permitido para proyectos de la Ley N°18.450, dado ello la alternativa podría ser esta Ley.

Punto crítico 1

Descripción

Dado que el caudal futuro, incrementado a raíz del caudal destinado a "áreas blancas" y "superficies adicionales", podría implicar la necesidad aumentar la capacidad de porteo actual del canal, se estima esta última sobre la base de los promedios de sección y de pendiente a lo largo del canal, resultando una capacidad máxima de porteo estimada 1.080,5 L/s.

Cuadro a: Capacidad de porteo promedio en el tramo desde la bocatoma en el río Diguillín.

| Coef. de rugosidad | Base (m) | Altura de la sección (m) | Altura de flujo (m) | Talud | Pendiente (m/m) | Caudal actual (L/s) |
|--------------------|----------|--------------------------|---------------------|-------|-----------------|---------------------|
| 0,0500 | 1,70 | 1,20 | 1,00 | 0 | 0,002 | 1.080,5 |

Nota 1: Se utilizó ecuación de Manning.

Nota 2: Altura de flujo= Altura de la sección/1,2 (Revancha igual al 20% de la altura de flujo).

En el **Cuadro b** el cálculo del volumen a excavar para conducir el caudal futuro de acuerdo a una aproximación de la sección futura, estimada a partir de la proporción entre las secciones futura y actual y los caudales futuro y actual, expresada en un factor de incremento de caudal de 1,09. La longitud aproximada del tramo es de 14,5 km.

Cuadro b: Estimación del volumen a excavar para conducir el caudal futuro a lo largo del canal Zañartu Poniente.

| Caudal futuro ponderado (L/s) | Factor de incremento en la sección | Sección actual (m ²) | Sección futura aproximada (m ²) | Incremento en la sección (m ²) | Longitud del tramo (Km) | Volumen (m ³) |
|-------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---|--|-------------------------|---------------------------|
| 1.172,9 | 1,09 | 2,04 | 2,21 | 0,17 | 14,5 | 2.526,9 |

Nota 1: El caudal futuro ponderado se calcula como el caudal futuro multiplicado por 0,75. Este factor se aplica para considerar la distribución a lo largo del canal.

Nota 2: Sección futura aproximada = Factor de incremento en la sección x Sección actual.

Nota 3: Incremento en la sección= Sección futura aproximada-Sección actual.

Nota 4: Volumen a excavar= Incremento en la sección x Longitud del tramo.

Ubicación

Tramo desde el canal matriz Diguillín-Coltón.

Obra

Aumento de sección en canal. Excavación de 14,5 km.

N° de roles involucrados

77 (74 "mejorados" y 3 "blancos").

Superficie beneficiada

1.508,6 ha.

Costo

UF 2.326,5.

Punto crítico 2**Descripción**

Capacidad insuficiente en alcantarilla para conducir caudal futuro de 1.584,0 L/s. se requiere la construcción de alcantarilla de tipo circular, de hormigón (Ficha N° 4 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 754.942, N 5.914.331 en cruce camino Pueblo Seco-Santa Clara.

Obra

Alcantarilla.

N° de roles involucrados

73 (70 "mejorados" y 3 "blancos").

Superficie beneficiada

1.508,6 ha.

Costo

UF 61,5.

Punto crítico 3**Descripción**

Construcción de compuerta de entrega lateral a derivado que conduce aguas a predios del sector el Lucero (Ficha N° 18 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 754.392, N 5.917.543, en predio.

Obra

Entrega lateral a derivado. Q= 99,2 L/s.

N° de predios involucrados

4 "mejorados".

Superficie beneficiada

94,5 ha.

Costo

UF 20,2.

Punto crítico 4**Descripción**

De la inspección visual realizada en la etapa de diagnóstico de infraestructura se desprende que el diámetro del tubo corrugado circular es insuficiente para conducir el caudal futuro (Ficha N° 19 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 754.453, N 5.917.655, cruza derivado Sotta Palacios.

Obra

Entubado.

N° de roles involucrados

69 (66 "mejorados" y 3 "blancos").

Superficie beneficiada

1.414,1 ha.

Costo

UF 110,5.

Punto crítico 5**Descripción**

Reemplazo de marco partidador. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales y blancas, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 20 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 754.366, N 5.918.055, en predio.

Obra

Construcción de marco partidador. Q saliente= 642,8 L/s, Q pasante= 842,0 L/s.

Nº de roles involucrados

69 (66 "mejorados" y 3 "blancos").

Superficie beneficiada

1.414,1 ha.

Costo

UF 293,2.

Punto crítico 6**Descripción**

Se requiere la construcción de una obra de cruce (canao de hormigón) que permita conducir el caudal futuro de 642,8 L/s (Ficha Nº 22 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 754.428, N 5.918.428, cruza derivado canal Milahue.

Obra

Construcción de canoa de hormigón.

Nº de predios involucrados

24 (22 "mejorados" y 2 "blancos").

Superficie beneficiada

612,2 ha.

Costo

UF 53,0.

Punto crítico 7**Descripción**

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales y blancas, será necesario construir nuevo marco. (Ficha Nº 24 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 753.523, N 5.919.362, orilla camino Los Maitenes-Los Robles.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente = 31,0 L/s, Q pasante= 611,8 L/s.

N° de predios involucrados

24 (22 "mejorados" y 2 "blancos").

Superficie beneficiada

612,2 ha.

Costo

UF 146,8.

Punto crítico 8**Descripción**

Reemplazo de marco partidador. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales y blancas, será necesario construir nuevo marco, para aumentar la capacidad del pasante. (Ficha N° 27 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 752.955, N 5.920.721, en predio.

Obra

Construcción de marco partidador. Q saliente=124,6 L/s y Q pasante= 487,2 L/s

N° de predios involucrados

23 (21 "mejorados" y 2 "blancos").

Superficie beneficiada

582,7 ha.

Costo

UF 159,0.

Punto crítico 9**Descripción**

Reemplazo de marco partidador. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales y blancas, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 28 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 552.440, N 5.921.295, en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente 1= 86,4 L/s, Q saliente 2= 5,3 L/s y Q pasante= 395,5 L/s.

Nº de predios involucrados

21 (19 "mejorados" y 2 "blancos").

Superficie beneficiada

464,0 ha.

Costo

UF 111,2.

Punto crítico 10**Descripción**

Reemplazo de marco partidor de 2 salientes por uno de 3 de los cuales 1 sirva para alimentar derivado que conduciría aguas para "áreas blancas". (Ficha Nº 29 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 752.438, N 5.921.297, en predio.

Obra

Construcción de marco. Q saliente 1= 20,2 L/s, Q saliente 2= 9,5 L/s, Q saliente 2= 123,0 L/s y Q pasante= 242,8 L/s.

Nº de predios involucrados

17 (15 "mejorados" y 2 "blancos").

Superficie beneficiada

376,7 ha.

Costo

UF 135,9.

Punto crítico 11**Descripción**

Reemplazo de primer marco partidor de derivado las rosas que conduce aguas por su saliente al sector Lucero. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco. (Ficha Nº 31 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 753.580, N 5.918.295, en predio.

Obra

Construcción de marco partidador. Q pasante= 703,7 L/s y Q saliente= 138,3 L/s.

Nº de predios involucrados

45 (44 "mejorados" y 1 "blancos").

Superficie beneficiada

801,9 ha

Costo

UF 263,9.

Punto crítico 12**Descripción**

De la inspección visual realizada en la etapa de diagnóstico de infraestructura se desprende que se requiere reemplazar entubado que conduce aguas a sector Lucero debido a mal estado y baja capacidad (Ficha Nº 32 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 753.113, N 5.918.362 en predio.

Obra

Entubado, Q= 138,3 L/s.

Nº de predios involucrados

8 "mejorados".

Superficie beneficiada

131,7 ha.

Costo

UF 15,6.

Punto crítico 13**Descripción**

Reemplazo de marco partidador. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar

superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 33 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 752.207, N 5.918.486, en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente= 223,8 L/s y Q pasante= 479,9 L/s.

N° de predios involucrados

37 (36 "mejorados" y 1 "blancos").

Superficie beneficiada

670,2 ha.

Costo

UF 159,0.

Punto crítico 14**Descripción**

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 37 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 751.303, N 5.918.446, en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente= 197,7 L/s y Q pasante= 282,2 L/s.

N° de predios involucrados

34 (33 "mejorados" y 1 "blancos").

Superficie beneficiada

457,0 ha.

Costo

UF 135,9.

Punto crítico 15

Descripción

De la inspección visual realizada en la etapa de diagnóstico de infraestructura se desprende que es necesario el reemplazo de canoa de madera de 8 metros por una de hormigón con mayor capacidad de conducción. (Ficha N° 39 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 751.238, N 5.918.555, en predio.

Obra

Construcción de canoa de hormigón. Q= 282,2 L/s.

N° de predios involucrados

33 (32 "mejorados" y 1 "blancos").

Superficie beneficiada

268,8 ha.

Costo

UF 26,2.

Punto crítico 16

Descripción

Reemplazo de marco partidador. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 40 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 751.226, N 5.918.580, en predio.

Obra

Construcción de marco partidador. Q saliente= 162,0 L/s, Q saliente= 120,2 L/s.

N° de predios involucrados

33 (32 "mejorados" y 1 "blancos").

Superficie beneficiada

268,8 ha.

Costo

UF 123,8.

Punto crítico 17**Descripción**

Se requiere mejorar la distribución a través de la construcción de entregas laterales a predios "mejorados" y "blancos" (se excluyen los que tienen entrega única desde marco partidador).

Ubicación

A lo largo del canal.

Obra

Construcción de 73 entregas laterales a predio.

Nº de predios involucrados

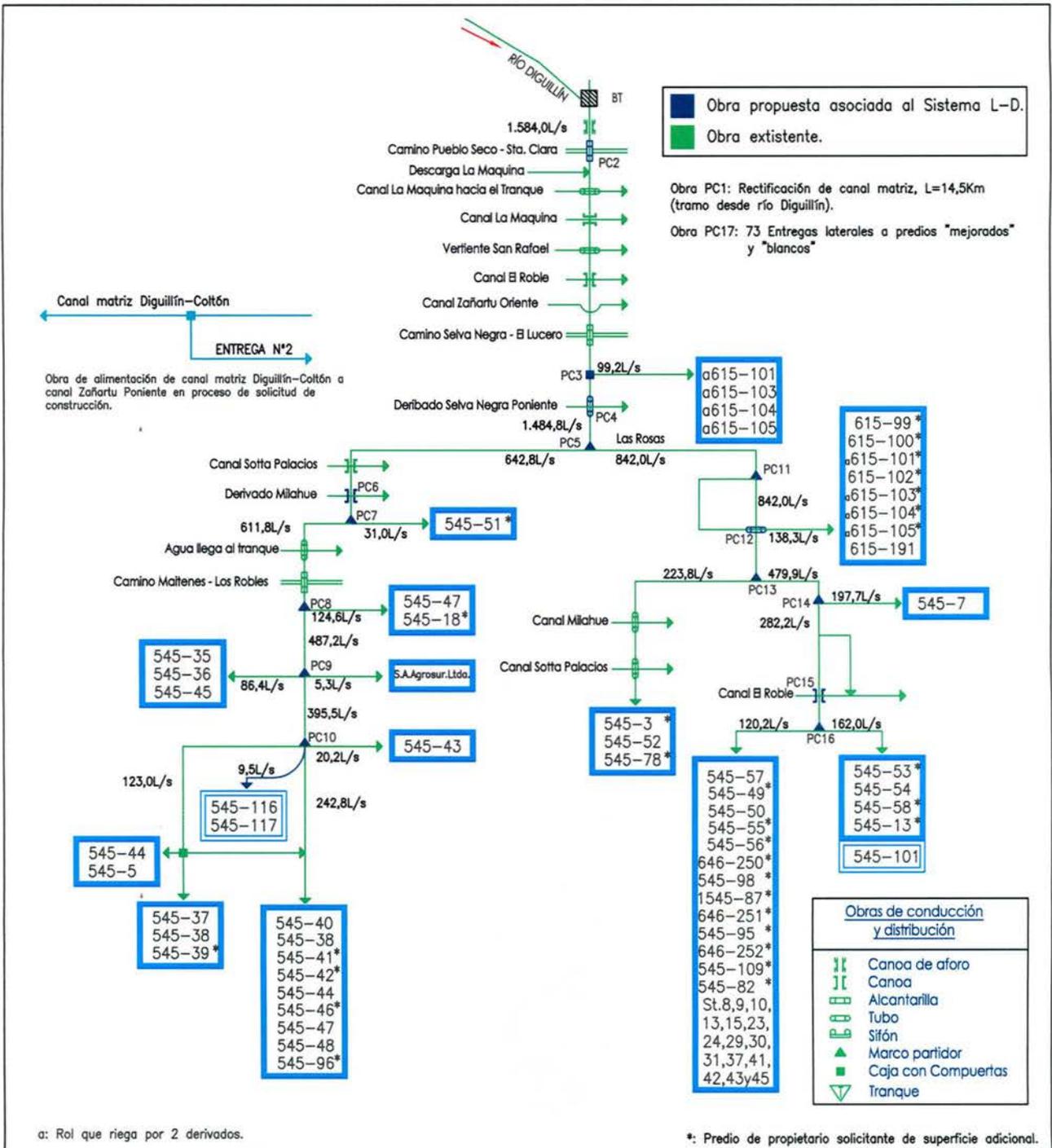
73 (70 "mejorados" y 3 "blancos").

Superficie beneficiada

1.245,7 ha.

Costo aproximado

UF 738,6.



a: Rol que riega por 2 derivados.

*: Predio de propietario solicitante de superficie adicional.

| | |
|--|--|
| <h2 style="margin: 0;">IDEAS DE PROYECTOS</h2> <h3 style="margin: 0;">CANAL: ZAÑARTU PONIENTE</h3> | <p>PROYECTO:</p> <h3 style="margin: 0;">PROGRAMA DE APLICACIÓN TECNOLÓGICA EN SISTEMAS DE RIEGO Y CULTIVOS, LAJA-DIGUILLÍN, CUARTA ETAPA</h3> |
| <p>SIMBOLOGÍA</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: left;"> <p>← CANAL EXISTENTE</p> <p>■ OBRA DE CAPTACIÓN</p> <p>← - - - ESTERO</p> </div> <div style="text-align: left;"> <p>← CANAL MATRIZ DIGUILLÍN-COLTÓN</p> <p>XXX-XX ROL REGANTE DE COMUNIDAD DE AGUAS</p> <p>XXX-XX ROL DE PREDIO "BLANCO"</p> </div> </div> | <p>MANDANTE:</p> <div style="text-align: center;"> GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE AGRICULTURA GOBIERNO REGIONAL REGIÓN DEL BÍO BÍO COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO </div> <p>EJECUTOR:</p> <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS </div> |

Idea de proyecto canal Los Tilos

Resumen

La Comunidad de Aguas canal Los Tilos, es una organización que extrae un total de 140,0 regadores del río Diguillín y las reparte entre 64 usuarios de la comuna de Bulnes. La bocatoma del canal se ubica en la ribera derecha del río Diguillín, en la comuna de San Ignacio y aguas abajo del puente de la carretera Chillán-Yungay. El canal corre hacia el nor-poniente hasta llegar al área de riego compuesta por los proyectos de parcelación Los Tilos, Las Mariposas y reservas vecinas de la comuna de Bulnes. La distribución se realiza a través de marcos partidores, cajas de distribución y tacos.

Respecto a la incorporación al sistema Laja-Diguillín, información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas no proyectó captación en el canal matriz Diguillín-Coltón, sin embargo como las ideas de proyectos se desarrollan sobre la base de la incorporación efectiva de comunidades al sistema Laja-Diguillín, se asume esta condición.

De acuerdo al convenio entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia los 140,0 regadores del río corresponden a 1.289,93 acciones del sistema Laja-Diguillín. La superficie total futura considera la superficie de predios regados "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín de 1.749,7 ha y las 137,4 ha de "áreas blancas", sumando un total estimado de 1.887,1 ha. El número total de predios involucrados es de 93, 88 de "mejorados" y 5 de "blancos". La superficie total equivalente es de 2.112,7 ha (1.467,1 ha "mejoradas", 524,4 ha de superficie potencial adicional y 121,2 ha correspondientes a "áreas blancas") que requieren en total un caudal futuro de 2.218,3 L/s. En resumen, se requiere ampliar la capacidad del canal desde la bocatoma, construir 4 marcos partidores, 2 canoas de hormigón, una entrega lateral a derivado y 3 obras de captación en el estero Maule; por otra parte, 90 entregas laterales a predios "mejorados" y "blancos". El costo total asociado a la idea de proyecto es de UF 4.372,1 e inferior a UF 24.000, costo máximo permitido para proyectos de la Ley 18.450, dado ello la alternativa podría ser esta Ley.

Situación actual

Descripción de la Organización

La Comunidad de Aguas canal Los Tilos, es una organización que extrae un total de 160 regadores del Río Diguillín, que corresponden a 2.416 L/s según la equivalencia que consta en la inscripción de la comunidad de aguas. Este caudal es repartido entre 64 usuarios de la comuna de Bulnes.

La organización está constituida por Escritura Pública, registrada en la Dirección General de Aguas e inscrita en el Conservador de Bienes Raíces. Se preocupan de las funciones básicas como la distribución de las aguas, la apertura y cierre de de la bocatoma y limpieza del canal.

La comunidad de aguas canal Los Tilos cuenta con un Directorio conformado por dos usuarios, que se reúnen un par de veces en el año para planificar las actividades de la comunidad de aguas.

La Junta General de Comuneros se reúne una vez en el año con una asistencia aproximada del 55% respecto de los Derechos de Aguas. El principal tema de la asamblea es informar de las actividades y el pago de cuotas y multas.

Las labores de limpieza del canal se realizan durante agosto-septiembre, para lo cual contratan el servicio y lo financian con los aportes de los comuneros.

Sistema de riego

La bocatoma del canal Los Tilos se ubica en la ribera derecha del río Diguillín, comuna de San Ignacio, aproximadamente 3,5 kilómetros aguas abajo del puente, sobre el mismo río, de la carretera Chillán-Yungay. Esta bocatoma genera el tronco unificado de los canales Los Tilos y El Roble y consiste en un pretil de bolones, de aproximadamente 200 metros, que debe construirse todos los años, es decir, es de tipo temporal o rústica.

A aproximadamente 400 kilómetros de la bocatoma Los Tilos se separa de El Roble a través de un marco partidior. El ancho del saliente de Los Tilos es de 1,5 metros. El canal se dirige al nor-poniente, hasta el primer punto de distribución, y luego al sur-poniente hasta completar sus alrededor de 14,5 kilómetros de longitud.

Aproximadamente 7,5 km. aguas abajo de la bocatoma se encuentra el primer marco partididor que genera hacia el poniente el derivado Mariposas, que sirve para conducir aguas a parcelas del sector del mismo nombre; luego de regar 3 parcelas el agua se acumula en un tranque del cual se extraen los derechos de las demás parcelas, distribuyéndose en ellas, por turnos.

Alrededor de 1,3 kilómetros aguas abajo existe un marco con dos salidas y un pasante; el primer saliente de derecha a izquierda genera el derivado Los Tilos Norte, que se dirige al poniente para caer al estero Maule, desde el cual más adelante se extraen aguas para regar, por turnos, 2 parcelas del proyecto de parcelación Los Tilos y acumular en un tranque el agua del fundo Las Casas, en el mismo punto se extraen del estero las aguas de dos parcelas.

Del segundo saliente salen aguas para regar la mayor parte de las parcelas del sector Los Tilos a través de sistema de turnos. Finalmente el pasante corre al sur-poniente entregando aguas a parcelas y sitios, al tranque del fundo Las Casas, a reservas y sitios y, posteriormente a otro tranque que acumula los derechos de más sitios, parcelas y reservas.

Incorporación al sistema Laja-Diguillín

Información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas no proyectó captación en el canal matriz Diguillín-Coltón, para ninguno de los 6 canales asociados a las últimas bocatomas en el río Diguillín. Las Comunidades de estos 6 canales, incluyendo la Los Tilos, en conjunto con la Junta de Vigilancia del río Diguillín, realizan acciones para conseguir la aprobación de la construcción de un canal alimentador que conduzca los derechos de estas Comunidades, desde el canal matriz Diguillín-Coltón, hasta obras de entrega a cada uno de estos canales, a fin de incorporarlos al sistema Laja-Diguillín.

Incorporación de “blancos” y “superficies adicionales”

El presidente de la Comunidad, en entrevista personal efectuada por esta Consultoría, se manifestó de acuerdo con la incorporación de “áreas blancas”, conduciendo aguas a través del canal Los Tilos.

En cuanto a la incorporación de “superficies adicionales”, se aplicó la “Metodología para la elaboración del catastro de superficies adicionales”, descrita en el Tomo I de este Informe. Por otra parte, los regantes a través

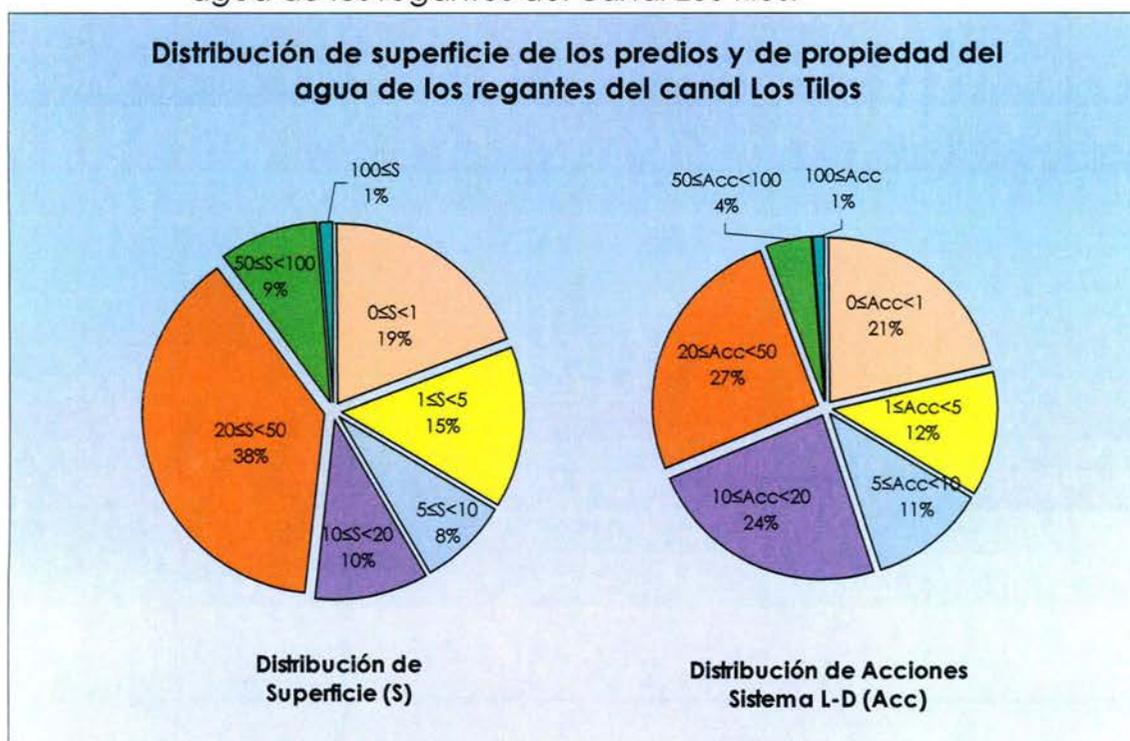
de la Junta de Vigilancia del río Diguillín y su Directorio, manifiestan el interés de que los estudios tendientes a definir las ideas de proyectos, se elaboren considerando el caudal total posible de asociar a la superficie de los predios de los regantes. En consecuencia, esta idea de proyecto se elabora sobre la base de la superficie potencial adicional y la totalidad de las "áreas blancas" solicitadas.

Indicadores generales asociados al sistema Laja-Diguillín

Superficie de predios "mejorados"

El número de predios "mejorados" es de 88. La Comunidad extrae del río Diguillín 160,0 regadores que corresponden de acuerdo al convenio entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia a 1.471,0 acciones del sistema Laja-Diguillín, que a su vez equivalen a un caudal de 1.544,6 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero. La superficie equivalente es de 1.471,0 ha y la superficie total de 1.876,3 ha (**Cuadro 88**). El **Gráfico 44** muestra la distribución de superficie y de propiedad del agua de los regantes del canal Los Tilos.

Gráfico 44: Distribución de superficie de los predios y de propiedad del agua de los regantes del canal Los Tilos.



Superficie potencial adicional

El potencial de superficie adicional, es la diferencia entre la superficie total y la superficie equivalente "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín. De acuerdo a este criterio el número de predios "mejorados" con posibilidades de solicitar agua para regar "superficies adicionales" en el canal Los Tilos es de 55, cubriendo en conjunto 524,4 ha y requiriendo el mismo número de acciones. El caudal necesario para regar esta superficie es de 550,6 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero. (**Cuadro 88**).

"Áreas blancas" de interesados en incorporar sus superficies utilizando el canal Los Tilos

De acuerdo al catastro actualizado de agricultores no regantes elaborado por esta consultoría, son 5 los predios de secano cuyos propietarios han manifestado interés por incorporar sus superficies al riego captando aguas del sistema Laja-Diguillín y conduciéndolas a través del canal Los Tilos. La superficie total es de 137,4 ha y la solicitada de 121,2 ha que requieren un caudal de 127,3 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero (**Cuadro 89**).

Cuadro 87: Estimación de la superficie total futura regada con el canal Los Tilos asociadas al sistema Laja-Diguillín.

| Descripción | Nº de roles | Superficie total (ha) | Acciones del Sistema L-D | Superficie equivalente (ha) | Caudal (L/s) |
|----------------------------------|-------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|
| Superficie "mejorada" | 88 | 1.749,7 | 1.467,1 | 1.467,1 | 1.540,5 |
| Superficie potencial "adicional" | 55 | 524,4 | 524,4 | 524,4 | 550,6 |
| "Áreas blancas" | 5 | 137,4 | 121,2 | 121,2 | 127,3 |
| Total | 93 | 1.887,1 | 2.112,7 | 2.112,7 | 2.218,3 |

Nota 1: 55 de 86 predios tienen posibilidades de incorporar superficies adicionales.

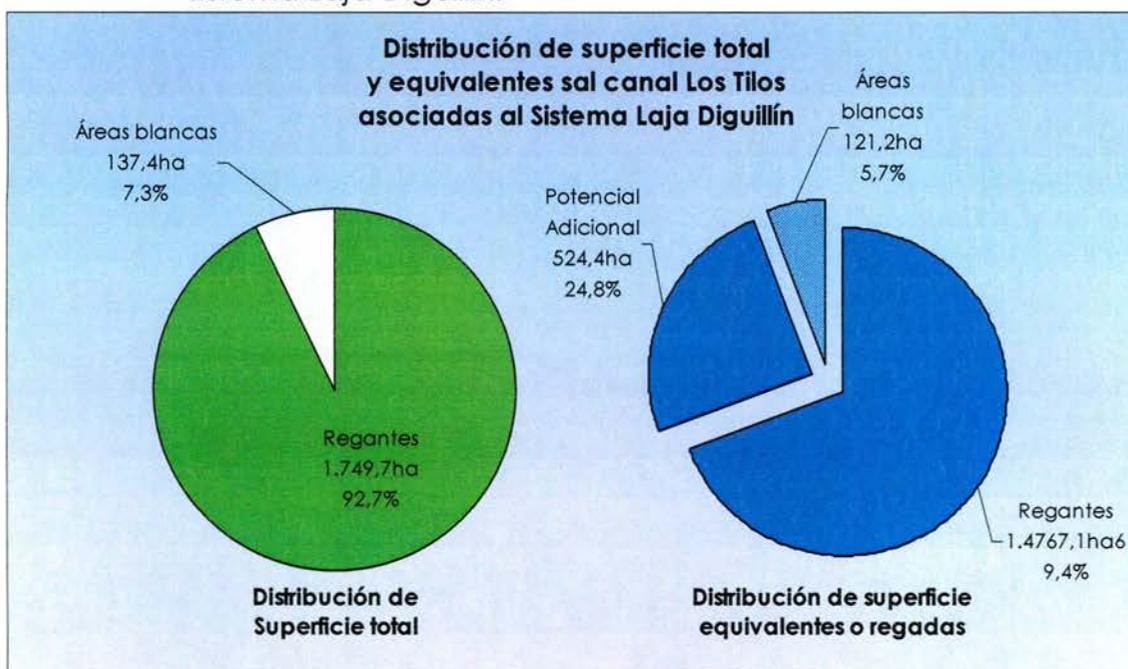
Nota 2: 524,4ha se pueden incorporar como adicionales de las 1.749,7ha totales "mejorados".

Superficie total futura

La superficie total futura considera la superficie de predios regados "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín de 1.887,1 ha y las 137,4 ha de "áreas blancas", sumando un total estimado de 1.887,1 ha. El número total de predios involucrados es de 93, 88 de "mejorados" y 5 de "blancos". La superficie total equivalente es de 2.112,7 ha (1.467,1 ha "mejoradas", 524,4 ha de superficie potencial adicional y 121,2 ha correspondientes a

"áreas blancas") que requieren en total un caudal futuro de 2.218,3 L/s (**Cuadro 87**).

Gráfico 45: Distribución de superficie total y equivalentes asociada al sistema Laja-Diguillín.



Cuadro 88: Superficie total, regadores, equivalencia en acciones, superficie equivalente y caudal por predio y, superficie potencial adicional, caudal requerido para superficies adicionales y caudal futuro total del canal Los Tilos por predio.

| N° | Rol | Nombre | Comuna | Sup.Total (ha) | Reg. | Acc. Eq. | Sup.Eq. (ha) | Caudal Regante (L/s) | Sup. Pot. Adic. (ha) | Caudal pot. Adic. (L/s) | Caudal Futuro (L/s) |
|--------------|-----------|--|--------|----------------|--------------|----------------|----------------|----------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | 646-125 | Corali Estelia Arriagada Arias | Buñes | 42,00 | 2,2000 | 20,24 | 20,24 | 21,25 | 21,76 | 22,85 | 44,10 |
| 2 | 646-126 | Olga Diaz Suarez | Buñes | 15,44 | 2,5400 | 23,37 | 23,37 | 24,54 | 0,00 | 0,00 | 24,54 |
| 3 | 646-127 | Hector Ivan Espinoza Ulloa y Otros | Buñes | 18,00 | 1,8442 | 16,97 | 16,97 | 17,81 | 1,03 | 1,09 | 18,90 |
| 4 | | José Benicio Espinoza Ulloa | Buñes | 0,42 | 0,0458 | 0,42 | 0,42 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | 0,44 |
| 5 | 646-128 | José Jacinto Vásquez Leiva | Buñes | 25,00 | 2,6000 | 23,92 | 23,92 | 25,12 | 1,08 | 1,13 | 26,25 |
| 6 | 646-129 | Adrián de la Cruz Fernández Mardones | Buñes | 29,80 | 2,9600 | 27,23 | 27,23 | 28,59 | 2,57 | 2,70 | 31,29 |
| 7 | 646-130 | José Adolfo Burgos San Martín | Buñes | 24,70 | 2,5500 | 23,46 | 23,46 | 24,63 | 1,24 | 1,30 | 25,94 |
| 8 | 646-131 | Ramón Alberto Rubilar Rubilar | Buñes | 6,00 | 0,5820 | 5,35 | 5,35 | 5,62 | 0,65 | 0,68 | 6,30 |
| 9 | | Carlos Rolando Soto Hidalgo | Buñes | 5,67 | 0,9920 | 9,13 | 9,13 | 9,58 | 0,00 | 0,00 | 9,58 |
| 10 | | José Rafael Monsalves González | Buñes | 8,00 | 0,7760 | 7,14 | 7,14 | 7,50 | 0,86 | 0,90 | 8,40 |
| 11 | 646-132 | Lucila del Carmen Fuentealba Rivas | Buñes | 30,10 | 3,0600 | 28,15 | 28,15 | 29,56 | 1,95 | 2,05 | 31,61 |
| 12 | | Soc. Agrícola y Ganadera Bucalemu Ltda. | Buñes | 24,84 | 2,7000 | 24,84 | 24,84 | 26,08 | 0,00 | 0,00 | 26,08 |
| 13 | | Soc. Ag. Gan. Castillo Y Vargas Ltda. | Buñes | 0,28 | 0,0300 | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | 0,29 |
| 14 | 646-134 | Hector René Rubilar | Buñes | 12,10 | 0,3161 | 2,91 | 2,91 | 3,05 | 9,19 | 9,65 | 12,71 |
| 15 | | Nelson Víctor Sepúlveda Morales | Buñes | 3,85 | 0,4190 | 3,85 | 3,85 | 4,05 | 0,00 | 0,00 | 4,05 |
| 16 | | Carlos Rolando Soto Hidalgo | Buñes | 3,00 | 0,6000 | 5,52 | 5,52 | 5,80 | 0,00 | 0,00 | 5,80 |
| 17 | | Ada Zola Castillo Fuentealba | Buñes | 4,00 | 0,4200 | 3,86 | 3,86 | 4,06 | 0,14 | 0,14 | 4,20 |
| 18 | | Reinaldo de la Cruz Sandoval Sandoval | Buñes | 2,00 | 0,5000 | 4,60 | 4,60 | 4,83 | 0,00 | 0,00 | 4,83 |
| 19 | 646-135 | Sergio Alberto Gómez Vera | Buñes | 28,20 | 2,9600 | 27,23 | 27,23 | 28,59 | 0,97 | 1,02 | 29,61 |
| 20 | 646-136 | Juan Antonio Díaz Burgos | Buñes | 30,30 | 3,0900 | 28,43 | 28,43 | 29,85 | 1,87 | 1,97 | 31,82 |
| 21 | 646-137 | Sergio Alberto Gómez Vera | Buñes | 38,10 | 3,6800 | 33,86 | 33,86 | 35,55 | 4,24 | 4,46 | 40,01 |
| 22 | 646-138 | Carlos Alberto Urra Osorio | Buñes | 29,00 | 1,7400 | 16,01 | 16,01 | 16,81 | 12,99 | 13,64 | 30,45 |
| 23 | | Carlos Rolando Soto Hidalgo | Buñes | 6,00 | 1,0000 | 9,20 | 9,20 | 9,66 | 0,00 | 0,00 | 9,66 |
| 24 | 646-139 | Alfonso Muñoz Vasquez | Buñes | 19,95 | 1,9600 | 18,03 | 18,03 | 18,93 | 1,92 | 2,01 | 20,95 |
| 25 | | Carlos Rolando Soto Hidalgo | Buñes | 6,00 | 1,0000 | 9,20 | 9,20 | 9,66 | 0,00 | 0,00 | 9,66 |
| 26 | 646-140 | Luis Alberto Jimenez Henríquez | Buñes | 21,60 | 2,3300 | 21,44 | 21,44 | 22,51 | 0,16 | 0,17 | 22,68 |
| 27 | 646-141 | Gastón Valdívila de la Soñta | Buñes | 22,30 | 2,4250 | 22,31 | 22,31 | 23,43 | 0,00 | 0,00 | 23,43 |
| 28 | | Gastón Valdívila de la Soñta | Buñes | 4,00 | 0,5250 | 4,83 | 4,83 | 5,07 | 0,00 | 0,00 | 5,07 |
| 29 | 646-142 | Rafael Fernando Carrasco Palma | Buñes | 17,92 | 0,9840 | 9,05 | 9,05 | 9,51 | 8,87 | 9,31 | 18,82 |
| 30 | | Carlos Rolando Soto Hidalgo | Buñes | 4,38 | 0,5000 | 4,60 | 4,60 | 4,83 | 0,00 | 0,00 | 4,83 |
| 31 | | Carlos Rolando Soto Hidalgo | Buñes | 8,00 | 1,2500 | 11,50 | 11,50 | 12,08 | 0,00 | 0,00 | 12,08 |
| 32 | | Gastón Valdívila de la Soñta | Buñes | 3,00 | 0,1460 | 1,34 | 1,34 | 1,41 | 1,66 | 1,74 | 3,15 |
| 33 | | José Santiago Soto Hidalgo | Buñes | 4,60 | 0,5000 | 4,60 | 4,60 | 4,83 | 0,00 | 0,00 | 4,83 |
| 34 | 646-176 | Barbara Elisa Larraín Riesco | Buñes | 37,04 | 5,6250 | 51,75 | 51,75 | 54,34 | 0,00 | 0,00 | 54,34 |
| 35 | 646-177 | Germán Alberto Toribio Larraín Riesco | Buñes | 44,65 | 5,6250 | 51,75 | 51,75 | 54,34 | 0,00 | 0,00 | 54,34 |
| 36 | 646-178 | Manuel Luis Larraín Riesco | Buñes | 50,64 | 25,6250 | 235,75 | 235,75 | 247,54 | 0,00 | 0,00 | 247,54 |
| 37 | 646-179 | Soc. Agrícola Los Tilos Ltda. | Buñes | 50,47 | 5,6250 | 51,75 | 51,75 | 54,34 | 0,00 | 0,00 | 54,34 |
| 38 | 646-18 | Soc. Agrícola Los Tilos Ltda. | Buñes | 69,40 | 1,0000 | 9,20 | 9,20 | 9,66 | 60,20 | 63,21 | 72,87 |
| 39 | 646-19 | María de la Luz Monica del Pilar Riesco Gana | Buñes | 40,08 | 3,0000 | 27,60 | 27,60 | 28,98 | 12,48 | 13,10 | 42,08 |
| 40 | | María de la Luz Monica del Pilar Riesco Gana | Buñes | 8,86 | 1,6000 | 14,72 | 14,72 | 15,46 | 0,00 | 0,00 | 15,46 |
| 41 | 646-2 | José Manuel Riesco Larraín | Buñes | 83,50 | 4,6000 | 42,32 | 42,32 | 44,44 | 41,18 | 43,24 | 87,68 |
| 42 | 646-216 | Jaime Toribio German Riesco Larraín | Buñes | 61,11 | 4,6000 | 42,32 | 42,32 | 44,44 | 18,79 | 19,73 | 64,17 |
| 43 | 646-217 | María Luisa Carlota Riesco Larraín | Buñes | 51,62 | 4,6000 | 42,32 | 42,32 | 44,44 | 9,30 | 9,77 | 54,20 |
| 44 | 646-218 | José Pablo Crescente Riesco Larraín | Buñes | 72,08 | 4,6000 | 42,32 | 42,32 | 44,44 | 29,76 | 31,25 | 75,68 |
| 45 | 646-35 | Soc. Agrícola Fuentes Ltda. | Buñes | 18,19 | 1,7380 | 15,99 | 15,99 | 16,79 | 2,20 | 2,31 | 19,10 |
| 46 | 646-36 | José Amador Torres Lagos | Buñes | 18,61 | 1,8530 | 17,05 | 17,05 | 17,90 | 1,56 | 1,64 | 19,54 |
| 47 | 646-37 | Jorge Gabriel Bobadilla Molina | Buñes | 21,90 | 2,0860 | 19,19 | 19,19 | 20,15 | 2,71 | 2,84 | 23,00 |
| 48 | 646-38 | Victor Segundo Caro Bobadilla | Buñes | 28,00 | 2,7190 | 25,01 | 25,01 | 26,27 | 2,99 | 3,13 | 29,40 |
| 49 | 646-39 | José Bartolo Benavides Soto | Buñes | 24,71 | 2,4260 | 22,32 | 22,32 | 23,44 | 2,39 | 2,51 | 25,95 |
| 50 | 646-40 | Adriana del Carmen Castillo Guíñez | Buñes | 41,09 | 1,3480 | 12,40 | 12,40 | 13,02 | 28,69 | 30,12 | 43,14 |
| 51 | 646-41 | Adriana del Carmen Castillo Guíñez | Buñes | 35,41 | 0,6390 | 5,88 | 5,88 | 6,17 | 29,53 | 31,01 | 37,18 |
| 52 | 646-42 | Hortensia Lavados Muñoz | Buñes | 3,54 | 0,3221 | 2,96 | 2,96 | 3,11 | 0,58 | 0,61 | 3,72 |
| 53 | | Manuel Ernesto Lavados Muñoz y otros | Buñes | 2,00 | 0,0643 | 0,59 | 0,59 | 0,62 | 1,41 | 1,48 | 2,10 |
| 54 | | Patricia Pricia Mackay | Buñes | 48,33 | 0,5786 | 5,32 | 5,32 | 5,59 | 43,01 | 45,16 | 50,75 |
| 55 | | Jacomina Sophia Baundens Gejlon | Buñes | 0,63 | 0,0480 | 0,63 | 0,63 | 0,66 | 0,00 | 0,00 | 0,66 |
| 56 | 646-43 | Jacomina Sophia Baundens Gejlon | Buñes | 22,63 | 1,6360 | 15,05 | 15,05 | 15,80 | 7,58 | 7,94 | 23,76 |
| 57 | 646-44 | Oscar Alejandro Aguilera Espinoza y Otros | Buñes | 28,45 | 2,7510 | 25,31 | 25,31 | 26,57 | 3,14 | 3,30 | 29,87 |
| 58 | 646-45 | Manuel Jesús Castro Nuñez | Buñes | 25,14 | 2,4650 | 22,68 | 22,68 | 23,81 | 2,46 | 2,59 | 26,40 |
| 59 | 646-46 | Oriando Monsalves Garces | Buñes | 27,96 | 2,7890 | 25,47 | 25,47 | 26,75 | 2,49 | 2,61 | 29,36 |
| 60 | 646-47 | José Manuel Caro Bobadilla | Buñes | 26,23 | 2,6070 | 23,98 | 23,98 | 25,18 | 2,25 | 2,36 | 27,54 |
| 61 | 646-48 | Desiderio Medina Lara | Buñes | 12,48 | 1,3595 | 12,51 | 12,51 | 13,13 | 0,00 | 0,00 | 13,13 |
| 62 | 646-49 | Victor Manuel Cifuentes Conejeros | Buñes | 12,00 | 1,2575 | 11,57 | 11,57 | 12,15 | 0,43 | 0,45 | 12,60 |
| 63 | | Victor Manuel Cifuentes Conejeros | Buñes | 32,01 | 2,0020 | 18,42 | 18,42 | 19,34 | 13,59 | 14,27 | 33,61 |
| 64 | 646-50 | Juan de la Cruz Contreras Contreras | Buñes | 23,60 | 1,4840 | 13,65 | 13,65 | 14,34 | 9,95 | 10,44 | 24,78 |
| 65 | 646-51 | Pedro Javier Bobadilla Norambuena | Buñes | 35,10 | 1,5240 | 14,02 | 14,02 | 14,72 | 21,08 | 22,13 | 36,86 |
| 66 | 646-52 | Hector Gabriel Sandoval Muñoz y Otros | Buñes | 29,90 | 1,5350 | 14,12 | 14,12 | 14,83 | 15,78 | 16,57 | 31,40 |
| 67 | 646-53 | María Adriana Pinto Sepúlveda y Otros | Buñes | 23,28 | 1,5570 | 14,32 | 14,32 | 15,04 | 8,96 | 9,40 | 24,44 |
| 68 | 646-54 | Victor Antonio San Martín San Martín | Buñes | 24,57 | 1,5440 | 14,20 | 14,20 | 14,92 | 10,37 | 10,88 | 25,80 |
| 69 | 646-55 | Patricio Hernán Rosales Jimenes | Buñes | 21,44 | 1,2870 | 11,84 | 11,84 | 12,43 | 9,60 | 10,08 | 22,51 |
| 70 | 646-56 | José Hernán González Riquelme | Buñes | 28,44 | 1,7550 | 16,15 | 16,15 | 16,95 | 12,29 | 12,91 | 29,86 |
| 71 | 646-57 | Soc. Agrícola Los Tilos Ltda. | Buñes | 57,99 | 1,5990 | 14,71 | 14,71 | 15,45 | 43,28 | 45,44 | 60,89 |
| 72 | st.9 (2) | Alfonso Muñoz Vasquez | Buñes | 0,55 | 0,0600 | 0,55 | 0,55 | 0,58 | 0,00 | 0,00 | 0,58 |
| 73 | st.12 (2) | Carlos Soto Hidalgo | Buñes | 0,37 | 0,0400 | 0,37 | 0,37 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | 0,39 |
| 74 | st.5 (1) | Elias del Carmen Villegas Quezada | Buñes | 0,72 | 0,0490 | 0,45 | 0,45 | 0,47 | 0,27 | 0,28 | 0,76 |
| 75 | st.2 (2) | Enrique de la Cruz Fernández Mardones | Buñes | 0,37 | 0,0400 | 0,37 | 0,37 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | 0,39 |
| 76 | st.25 (1) | Hortensia Lavado Muñoz | Buñes | 0,50 | 0,0490 | 0,45 | 0,45 | 0,47 | 0,05 | 0,05 | 0,53 |
| 77 | st.23 (1) | Hortensia Lavado Muñoz | Buñes | 1,00 | 0,1030 | 0,95 | 0,95 | 0,99 | 0,05 | 0,06 | 1,05 |
| 78 | st.1 (1) | Jorge Alberto Molina Morales | Buñes | 0,39 | 0,0240 | 0,22 | 0,22 | 0,23 | 0,17 | 0,18 | 0,41 |
| 79 | st.10 (2) | José Ismael Ceballos Troncoso | Buñes | 0,64 | 0,0700 | 0,64 | 0,64 | 0,68 | 0,00 | 0,00 | 0,68 |
| 80 | st.9 (1) | Juan Bautista Bobadilla Norambuena | Buñes | 0,80 | 0,0490 | 0,45 | 0,45 | 0,47 | 0,35 | 0,37 | 0,84 |
| 81 | st.1 (1) | Ruben Vega Segura | Buñes | 0,56 | 0,0810 | 0,75 | 0,75 | 0,78 | 0,00 | 0,00 | 0,78 |
| 82 | st.5 (2) | Ruben Omar Soto Sandoval | Buñes | 0,28 | 0,0300 | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | 0,29 |
| 83 | st.13 (2) | Sepúlveda Andrés Ulloa González | Buñes | 0,37 | 0,0400 | 0,37 | 0,37 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | 0,39 |
| 84 | st.3 (2) | Soc. Ag. Gan. Aguas Verdes Ltda. | Buñes | 0,46 | 0,0500 | 0,46 | 0,46 | 0,48 | 0,00 | 0,00 | 0,48 |
| 85 | st.4 (1) | Soc. Agrícola Fuentes (I)da. | Buñes | 0,40 | 0,0430 | 0,40 | 0,40 | 0,42 | 0,00 | 0,00 | 0,42 |
| 86 | st.13 (1) | Victor Manuel Rosales | Buñes | 0,72 | 0,0440 | 0,40 | 0,40 | 0,43 | 0,32 | 0,33 | 0,76 |
| 87 | | Bien Común | Buñes | 0,77 | 0,0840 | 0,77 | 0,77 | 0,81 | 0,00 | 0,00 | 0,81 |
| 88 | | Bien Común | Buñes | 3,13 | 0,3400 | 3,13 | 3,13 | 3,28 | 0,00 | 0,00 | 3,28 |
| Total | | | | 1.749,7 | 159,6 | 1.467,1 | 1.467,1 | 1.540,5 | 524,4 | 550,6 | 2.091,1 |

Nota 1: Cálculo de acciones de acuerdo a convenio D.O.H.-J.V.R.D. (1 Regador= 9,2 Acciones).

Nota 2: Caudal de acuerdo a tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha (enero).

Nota 3: La superficie potencial adicional es la superficie total y la superficie equivalente.

Cuadro 89: Comuna, superficie total, acciones, superficie equivalente y caudal requerido para áreas blancas del canal Los Tilos por predio.

| Nº | Rol | Nombre del propietario | Comuna | Superficie Total (ha) | Superficie solicitada (ha) | Acciones solicitadas | Caudal requerido (L/s) |
|--------------|---------|-----------------------------------|--------|-----------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|
| 1 | 646-098 | José Garcés Higuera | Bulnes | 29,01 | 15,00 | 15,00 | 15,75 |
| 2 | 646-113 | Olga Díaz Suanes | Bulnes | 54,34 | 54,34 | 54,34 | 57,06 |
| 3 | 646-114 | Olga Díaz Suanes | Bulnes | 39,28 | 37,13 | 37,13 | 38,99 |
| 4 | 646-147 | Víctor Manuel Cifuentes Conejeros | Bulnes | 12,00 | 12,00 | 12,00 | 12,60 |
| 5 | 646-232 | Remigio H. González San Martín | Bulnes | 2,73 | 2,73 | 2,73 | 2,87 |
| TOTAL | | | | 137,4 | 121,2 | 121,2 | 127,3 |

Nota 1: Futuros regantes de acuerdo a actualización de catastro de Universidad de Concepción, (2008).

Nota 2: Cálculo de acciones de acuerdo a convenio D.O.H.-J.V.R.D, (1 Regador= 9,2 Acciones).

Nota 3: Caudal de acuerdo a tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha, (enero).

Puntos críticos

Más adelante listado de puntos críticos asociados a la conducción y distribución del caudal futuro y esquema respectivo. Se muestra una descripción, la ubicación, una propuesta acerca de la obra de conducción o distribución necesaria de construir o mejorar, la superficie y el número de agricultores a quienes beneficiaría y una estimación del costo. En resumen, se requiere ampliar la capacidad del canal desde la bocatoma, construir 4 marcos partidores, 2 canoas de hormigón, una entrega lateral a derivado y 3 obras de captación en el estero Maule; por otra parte, 90 entregas laterales a predios "mejorados" y "blancos" (**Cuadro 90**).

Cuadro 90: Descripción, número de predios involucrados, superficie beneficiada y costo aproximado de obras asociados a la conducción de los caudales futuros en el canal Los Tilos.

| Nº | Descripción | Nº predios involucrados | | Superficie benef. (ha) | Costo Aprox. (UF) |
|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-----------|------------------------|-------------------|
| | | "Mejorados" | "Blancos" | | |
| 1 | Rectificación canal L=11,5Km | 88 | 5 | 2.112,8 | 2084,9 |
| 2 | Canoa de hormigón | 67 | 5 | 2.112,8 | 81,4 |
| 3 | Canoa de hormigón | 67 | 5 | 2.112,8 | 81,4 |
| 4 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 67 | 5 | 2.112,8 | 325 |
| 5 | Marco partidor, 2 salientes a predios | 43 | 5 | 1.583,2 | 255,3 |
| 6 | Obra de captación | 14 | 4 | 616,4 | 217,5 |
| 7 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 15 | 1 | 359,3 | 165,8 |
| 8 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 24 | 0 | 529,5 | 135,3 |
| 9 | Entrega lateral a derivado | 3 | 0 | 51,6 | 13,7 |
| 10 | Obra de captación | 0 | 1 | 15,0 | 25,3 |
| 11 | Obra de captación | 0 | 2 | 91,4 | 75,9 |
| 12 | 90 Entregas laterales a predio | 86 | 4 | 2.097,7 | 910,6 |
| Costo Total Aproximado (UF) | | | | | 4.372,1 |
| Costo Total Aproximado (\$) | | | | | 86.420.310 |

Valor UF= 19.766,45 (3 de marzo de 2008).

El costo total asociado a la idea de proyecto es de UF 4.372,1 e inferior a UF 24.000, costo máximo permitido para proyectos de la Ley N°18.450, dado ello la alternativa podría ser esta Ley.

Punto crítico 1

Descripción

Dado que el caudal futuro, incrementado a raíz del caudal destinado a "áreas blancas" y "superficies adicionales", podría implicar la necesidad aumentar la capacidad de porteo actual del canal, se estima esta última sobre la base de los promedios de sección y de pendiente a lo largo del canal, resultando una capacidad máxima de porteo estimada 936,7 L/s.

Cuadro a: Capacidad de porteo promedio en el tramo desde el canal matriz Diguillín-Coltón, hasta su termino.

| Coef. de rugosidad | Base (m) | Altura de la sección (m) | Altura de flujo (m) | Talud | Pendiente (m/m) | Caudal actual (L/s) |
|--------------------|----------|--------------------------|---------------------|-------|-----------------|---------------------|
| 0,0500 | 1,45 | 1,30 | 1,08 | 0 | 0,002 | 936,7 |

Nota 1: Se utilizó ecuación de Manning.

Nota 2: Altura de flujo= Altura de la sección/1,2 (Revancha igual al 20% de la altura de flujo).

En el **Cuadro b** el cálculo del volumen a excavar para conducir el caudal futuro de acuerdo a una aproximación de la sección futura, estimada a partir de la proporción entre las secciones futura y actual y los caudales futuro y actual, expresada en un factor de incremento de caudal de 1,45 . La longitud aproximada del tramo es de 11,5 km.

Cuadro b: Estimación del volumen a excavar para conducir el caudal futuro a lo largo del canal Los Tios.

| Caudal futuro ponderado (L/s) | Factor de incremento en la sección | Sección actual (m2) | Sección futura aproximada (m2) | Incremento en la sección (m2) | Longitud del tramo (Km) | Volumen (m3) |
|-------------------------------|------------------------------------|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------|
| 1.655,3 | 1,77 | 1,89 | 3,33 | 1,45 | 11,5 | 16.629,1 |

Nota 1: El caudal futuro ponderado se calcula como el caudal futuro multiplicado por 0,75. Este factor se aplica para considerar la distribución a lo largo del canal.

Nota 2: Sección futura aproximada = Factor de incremento en la sección x Sección actual.

Nota 3: Incremento en la sección= Sección futura aproximada-Sección actual.

Nota 4: Volumen a excavar= Incremento en la sección x Longitud del tramo.

Ubicación

Tramo desde el canal matriz Diguillín-Coltón.

Obra

Aumento de sección en canal. Excavación de 11,5 Km.

N° de rolos involucrados

93 (88 "mejorados" y 5 "blancos").

Superficie beneficiada

2.112,8 ha.

Costo

UF 2.084,9.

Punto crítico 2**Descripción**

De la inspección visual se desprende que es necesaria la reposición de canoa de hormigón que permita conducir el caudal futuro de 2.218,4 L/s correspondiente a regantes actuales, adicionales y superficies blancas (Ficha N° 10 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 753.853, N 5.914.306, cruce derrame canal La Maquina.

Obra

Canoa de hormigón.

N° de rolos involucrados

72 (67 "mejorados" y 5 "blancos").

Superficie beneficiada

2.112,8 ha.

Costo

UF 81,4.

Punto crítico 3**Descripción**

De la inspección visual se desprende que es necesaria la reposición de canoa de albañilería por una de hormigón que permita conducir el caudal futuro de 2.218,4 L/s correspondiente a regantes actuales, adicionales y superficies blancas (Ficha N° 14 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 752.183, N 5.915.965, cruce canal La Maquina.

Obra

Canoa hormigón.

N° de roles involucrados

72 (67 "mejorados" y 5 "blancos").

Superficie beneficiada

2.112,8 ha.

Costo

UF 81,4.

Punto crítico 4**Descripción**

Reemplazo de marco partidador. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales y blancas, será necesario construir nuevo marco (Ficha N° 17 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 751.129, N 5.916.145, en predio.

Obra

Construcción de marco partidador. Q saliente= 556,0 L/s, Q pasante =1.662,4 L/s.

N° de roles involucrados

72 (67 "mejorados" y 5 "blancos").

Superficie beneficiada

2.112,8 ha.

Costo

UF 325,0.

Punto crítico 5**Descripción**

Reemplazo de marco partidador. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales y blancas, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 20 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 750.190, N 5.915.800, en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente 1= 647,2 L/s, Q saliente 2= 377,3 L/s. y Q pasante= 637,9 L/s.

Nº de predios involucrados

48 (43 "mejorados" y 5 "blancos").

Superficie beneficiada

1.583,2 ha.

Costo

UF 255,3.

Punto crítico 6**Descripción**

Reemplazo de obra de captación en estero Maule, en estado regular y de 2 salidas, por una de 3 salidas de las cuales una serviría para alimentar derivado dirigido a áreas blancas (Ficha Nº 27 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 747.267, N 5.915.773 en predio.

Obra

Obra de captación con tres salidas. Q saliente 1= 68,3 L/s, Q saliente 2= 111,8 y Q pasante= 467,1 L/s.

Nº de predios involucrados

18 (14 "mejorados" y 4 "blancos").

Superficie beneficiada

616,4 ha.

Costo

UF 217,5.

Punto crítico 7**Descripción**

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales y blancas, será necesario construir nuevo marco (Ficha N° 35 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 750.055, N 5.915.506, en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q pasante= 255,0 L/s y Q saliente= 122,3 L/s.

N° de predios involucrados

16 (15 "mejorados" y 1 "blanco").

Superficie beneficiada

359,3 ha.

Costo

UF 165,8.

Punto crítico 8**Descripción**

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco (Ficha N° 21 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 750.610, N 5.916.341, en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente= 24,9 L/s y Q pasante= 531,1 L/s.

N° de predios involucrados

24 "mejorados".

Superficie beneficiada

529,5 ha.

Costo

UF 135,3.

Punto crítico 9**Descripción**

Reemplazo de compuerta de entrega a derivado. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir una obra de distribución que permita distribuir el caudal futuro. (Ficha N° 32 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 748.488, N 5.915.029, en predio.

Obra

Entrega lateral a derivado. Q saliente= 54,2 L/s.

N° de predios involucrados

3 "mejorados".

Superficie beneficiada

51,6 ha.

Costo

UF 13,7.

Punto crítico 10**Descripción**

Captación en estero Maule para conducir aguas a áreas blancas.

Ubicación

E 743.518, N 5.919.310, en predio.

Obra

Obra de descarga. Q= 15,8 L/s.

N° de roles involucrados

1 "blanco".

Superficie beneficiada

15,0 ha.

Costo

UF 25,3.

Punto crítico 11**Descripción**

Captación en estero Maule para conducir aguas a áreas blancas.

Ubicación

E 743.518, N 5.919.310, en predio.

Obra

Obra de descarga. $Q= 96,0$ L/s.

Nº de roles involucrados

2 "blancos".

Superficie beneficiada

91,4 ha.

Costo

UF 75,9.

Punto crítico 12**Descripción**

Se requiere mejorar la distribución a través de la construcción de entregas laterales a predios "mejorados" y "blancos" (se excluye el predio blanco con captación directa desde estero).

Ubicación

A lo largo del canal.

Obra

Construcción de 90 entregas laterales a predio.

Nº de predios involucrados

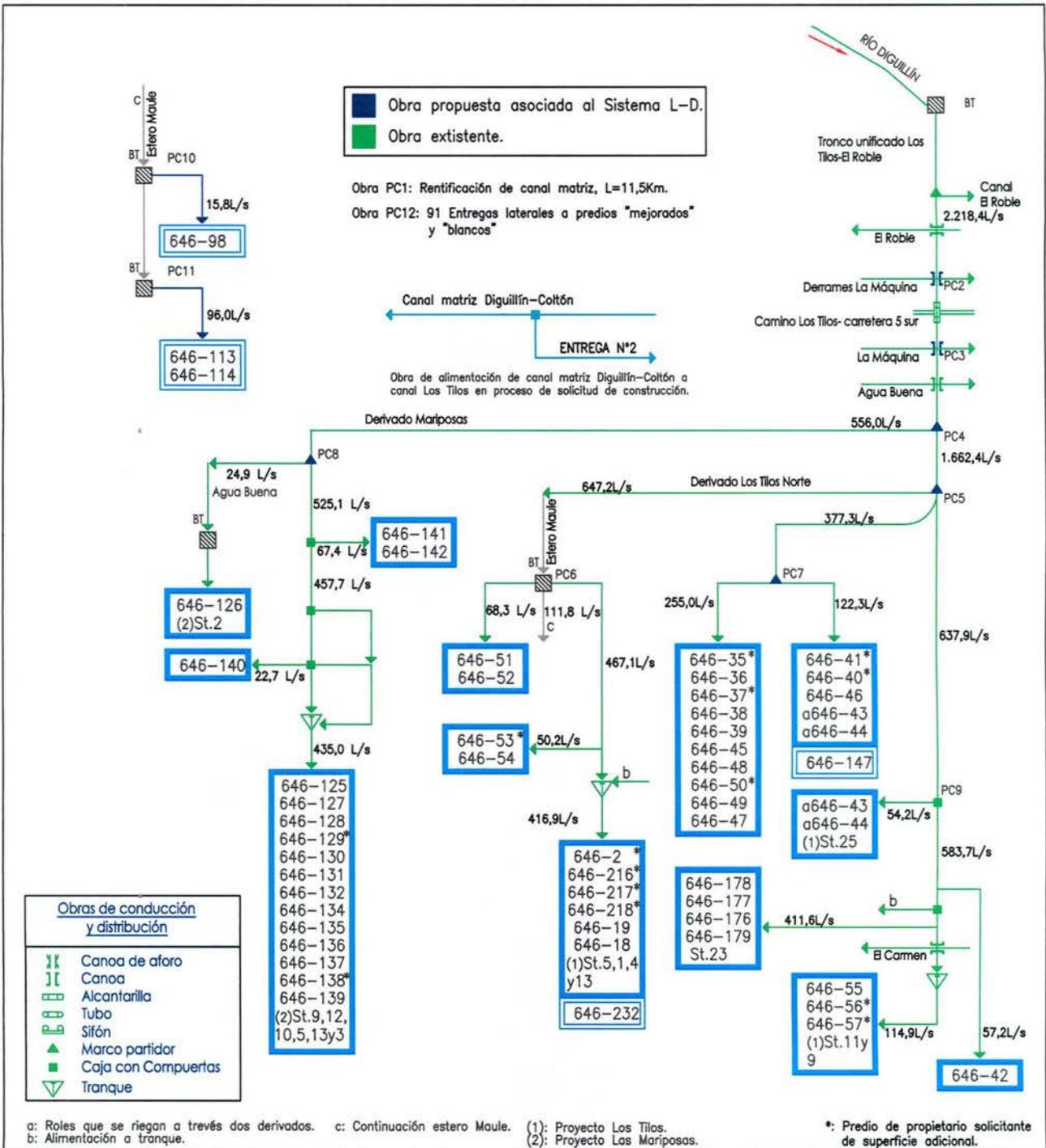
91 (86 "mejorados" y 5 "blancos").

Superficie beneficiada

2.097,7 ha.

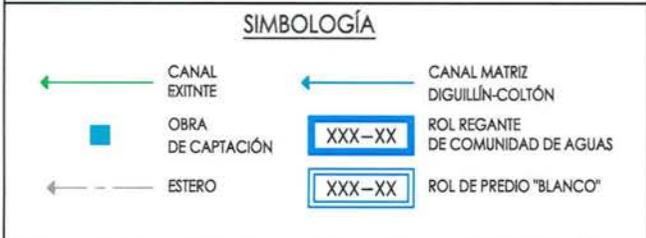
Costo aproximado

UF 910,6.



IDEAS DE PROYECTOS CANAL: LOS TILOS

PROGRAMA DE APLICACIÓN TECNOLÓGICA EN SISTEMAS DE RIEGO Y CULTIVOS, LAJA-DIGUILLÍN, CUARTA ETAPA



MANDANTE:

GOBIERNO DE CHILE
 MINISTERIO DE AGRICULTURA
 GOBIERNO REGIONAL REGIÓN DEL BÍO BÍO
 COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

EJECUTOR:

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
 FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
 DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

Idea de proyecto canal El Roble

Resumen

La Comunidad de Aguas canal El Roble, es una organización que extrae un total de 89,95 regadores del río Diguillín y las reparte entre 46 usuarios de la comuna de Bulnes. La bocatoma del canal se ubica en la ribera derecha del río Diguillín, en la comuna de San Ignacio y aguas abajo del puente de la carretera Chillán-Yungay. El canal corre hacia el norponiente, cruzando la carretera 5 sur, hasta llegar al área de riego compuesta por los proyectos de parcelación Las Palmas, La Esperanza y reservas vecinas de la comuna de Bulnes. La distribución se realiza a través de marcos partidores, cajas de distribución y tacos.

Respecto a la incorporación al sistema Laja-Diguillín, información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas no proyectó captación en el canal matriz Diguillín-Coltón, sin embargo como las ideas de proyectos se desarrollan sobre la base de la incorporación efectiva de comunidades al sistema Laja-Diguillín, se asume esta condición.

De acuerdo al convenio entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia los 89,95 regadores del río corresponden a 827,5 acciones del sistema Laja-Diguillín. La superficie total futura considera la superficie de predios regados "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín de 1.966,0 ha y las 1.042,8 ha de "áreas blancas", sumando un total estimado de 3.008,8 ha. El número total de predios involucrados es de 101, 71 de "mejorados" y 30 de "blancos". La superficie total equivalente es de 2.963,0 ha (827,5 ha "mejoradas", 1.188,3 ha de superficie potencial adicional y 947,2 ha correspondientes a "áreas blancas" solicitadas) que requieren en total un caudal futuro de 3.111,1 L/s. En resumen, se requiere aumentar la capacidad del canal, construir 7 marcos partidores, una canoa de hormigón y 100 entregas laterales a predios "mejorados" y "blancos". El costo total asociado a la idea de proyecto es UF 17.259,3 e inferior a UF 24.000, costo máximo permitido para proyectos de la Ley 18.450, dado la alternativa podría ser esta Ley.

Situación actual

Descripción de la Organización

La Comunidad de Aguas canal El Roble, es una organización que extrae un total de 89,95 regadores del Río Diguillín, que corresponden a 1.358,2 l/s según la equivalencia que consta en la inscripción de la comunidad de aguas. Este caudal es repartido entre 69 usuarios de la comuna de Bulnes.

La organización está constituida por Escritura Pública, registrada en la Dirección General de Aguas e inscrita en el Conservador de Bienes Raíces. Se preocupan de las funciones básicas como la distribución de las aguas, la apertura y cierre de de la bocatoma y limpieza del canal.

La comunidad de aguas canal no cuenta con un Directorio, sino más bien, es el Presidente de la comunidad -don Hugo Álamos Vásquez- quien realiza todas las funciones propias del Directorio.

La Junta General de Comuneros se reúne una vez en el año y asisten muy pocos usuarios, el principal tema de la asamblea es informar de las actividades comunitarias.

Las labores de limpieza del canal se realizan durante agosto-septiembre, para lo cual contratan el servicio y lo financian con los aportes de los comuneros.

Sistema de riego

La bocatoma del canal El Roble se ubica en la ribera derecha del río Diguillín, comuna de San Ignacio, aproximadamente 3,5 kilómetros aguas abajo del puente, sobre el mismo río, de la carretera Chillán-Yungay. Esta bocatoma genera el tronco unificado de los canales El Roble y Los Tilos y consiste en un pretil de bolones, de aproximadamente 200 metros, que debe construirse todos los años, es decir, es de tipo temporal o rústica.

A aproximadamente 400 kilómetros de la bocatoma El Roble se separa de Los Tilos a través de un marco partidior. El canal se dirige generalmente al nor-poniente, recorriendo aproximadamente en total, 45,8 Kilómetros y, cruzando esteros caminos y canales. Aguas arriba de la carretera 5 sur, el canal corre hacia el norte.

Cruzada la carretera 5 sur y la línea férrea, El Roble se dirige a abastecer parcelas del proyecto Las Palmas, distribuyendo sus derechos a través de

marcos partidores, cajas de distribución y tacos. Luego de ello el canal se dirige al norte hasta el proyecto La Esperanza. 1 reserva y 1 parcela se alimentan a través de 2 salientes de marcos partidores, respectivamente, hasta llegar a un tranque que acumula los derechos de más parcelas y sitios del proyecto La Esperanza.

Incorporación al sistema Laja-Diguillín

Información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas no proyectó captación en el canal matriz Diguillín-Coltón, para ninguno de los 6 canales asociados a las últimas bocatomas en el río Diguillín. Las Comunidades de estos 6 canales, incluyendo la del El Roble, en conjunto con la Junta de Vigilancia del río Diguillín, realizan acciones para conseguir la aprobación de la construcción de un canal alimentador que conduzca los derechos de estas Comunidades, desde el canal matriz Diguillín-Coltón, hasta obras de entrega a cada uno de estos canales, a fin de incorporarlos al sistema Laja-Diguillín.

Incorporación de “blancos” y “superficies adicionales”

El presidente de la Comunidad, en entrevista personal efectuada por esta Consultoría, se manifestó de acuerdo con la incorporación de “áreas blancas”, conduciendo aguas a través del canal El Roble.

En cuanto a la incorporación de “superficies adicionales”, se aplicó la “Metodología para la elaboración del catastro de superficies adicionales”, descrita en el Tomo I de este Informe. Por otra parte, los regantes a través de la Junta de Vigilancia del río Diguillín y su Directorio, manifiestan el interés de que los estudios tendientes a definir las ideas de proyectos, se elaboren considerando el caudal total posible de asociar a la superficie de los predios de los regantes. En consecuencia, esta idea de proyecto se elabora sobre la base de la superficie potencial adicional y la totalidad de las “áreas blancas” solicitadas.

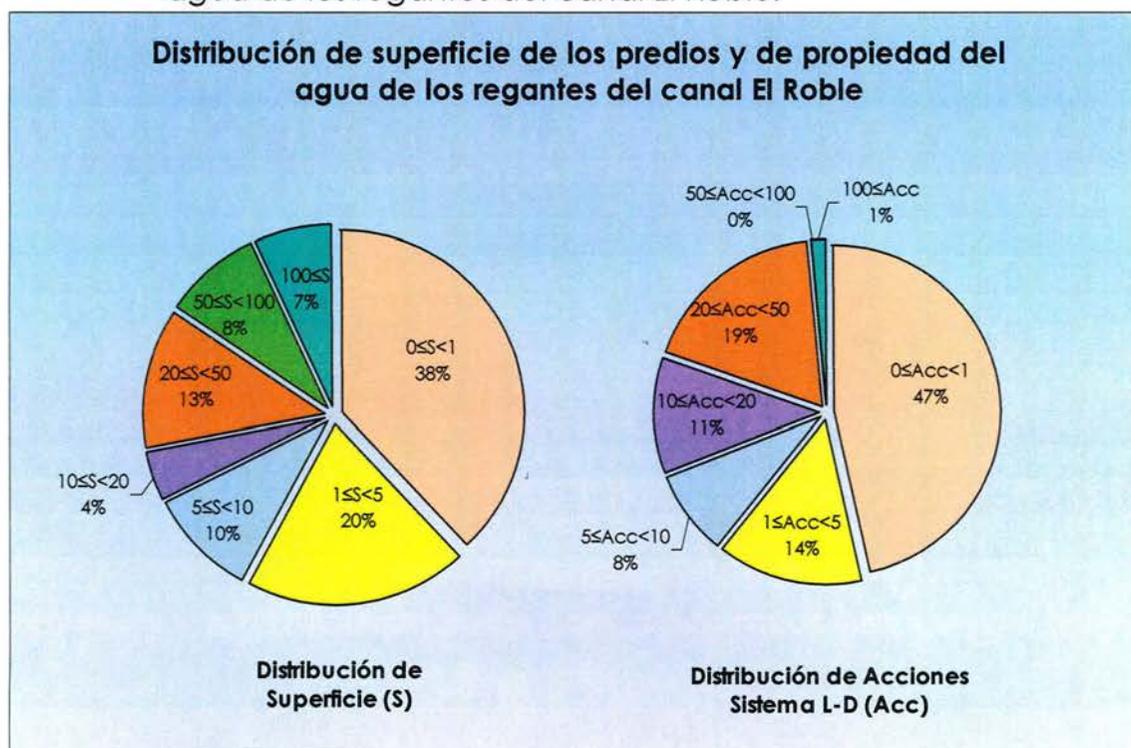
Indicadores generales asociados al sistema Laja-Diguillín

Superficie de predios “mejorados”

El número de predios “mejorados” es de 71. La Comunidad extrae del río Diguillín 89,95 regadores que corresponden de acuerdo al convenio entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia a 827,5 acciones

del sistema Laja-Diguillín, que a su vez equivalen a un caudal de 868,9 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero. La superficie equivalente es de 827,5 ha y la superficie total de 1.966,0 ha (**Cuadro 92**). El **Gráfico 46** muestra la distribución de superficie y de propiedad del agua de los regantes del canal El Roble.

Gráfico 46: Distribución de superficie de los predios y de propiedad del agua de los regantes del canal El Roble.



Superficie potencial adicional

El potencial de superficie adicional, es la diferencia entre la superficie total y la superficie equivalente "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín. De acuerdo a este criterio el número de predios "mejorados" con posibilidades de solicitar agua para regar "superficies adicionales" en el canal El Roble es de 40, cubriendo en conjunto 1.188,2 ha y requiriendo el mismo número de acciones. El caudal necesario para regar esta superficie es de 1.247,7 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero. (**Cuadro 92**).

“Áreas blancas” de interesados en incorporar sus superficies utilizando el canal El Roble

De acuerdo al catastro actualizado de agricultores no regantes elaborado por esta consultoría, son 33 los predios de secano cuyos propietarios han manifestado interés por incorporar sus superficies al riego captando aguas del sistema Laja-Diguillín y conduciéndolas a través del canal El Roble. La superficie total es de 1.055,1 ha, que solicitan regar una superficie de 959,5 requiriendo el mismo número de acciones y un caudal de 1.007,5 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero (**Cuadro 93**).

Cuadro 91: Estimación de la superficie total futura regada con el canal El Roble asociadas al sistema Laja-Diguillín.

| Descripción | N° de predios | Superficie total (ha) | Acciones del Sistema L-D | Superficie equivalente (ha) | Caudal (L/s) |
|----------------------------------|---------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|
| Superficie "mejorada" | 71 | 1.966,0 | 827,5 | 827,5 | 868,9 |
| Superficie potencial "adicional" | 40 | 1.188,3 | 1.188,3 | 1.188,3 | 1.247,7 |
| "Áreas blancas" | 33 | 1.055,1 | 959,5 | 959,5 | 1.007,5 |
| Total | 104 | 3.021,1 | 2.975,3 | 2.975,3 | 3.124,1 |

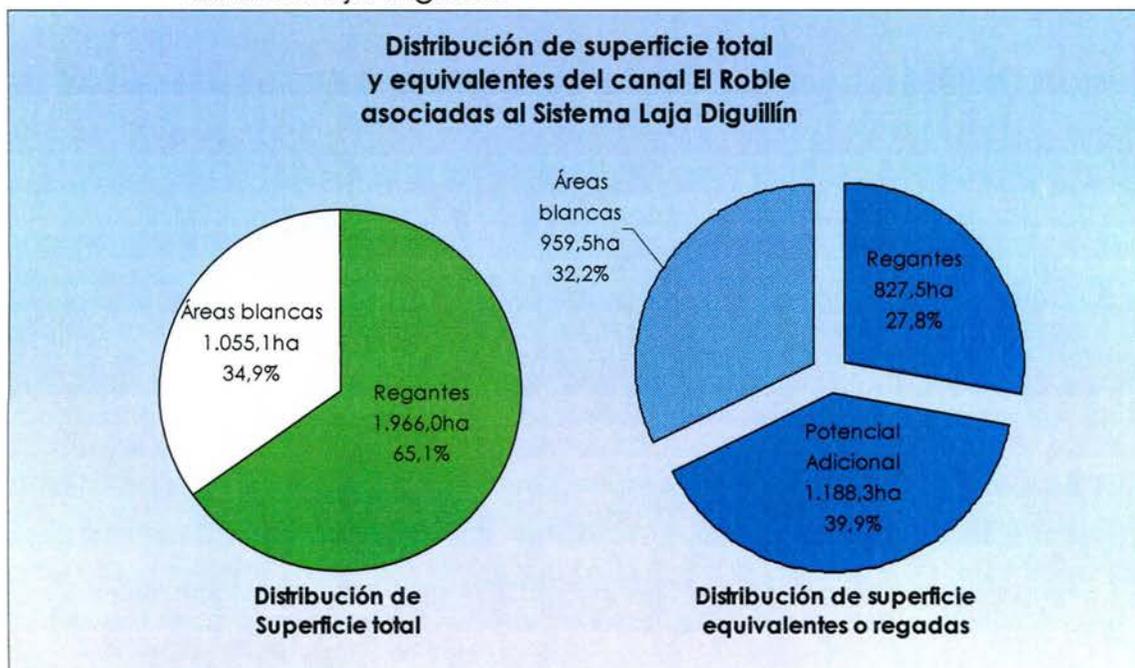
Nota 1: 40 de 71 predios "mejorados" tienen posibilidades de incorporar superficies adicionales.

Nota 2: 1.188,3ha se pueden incorporar como adicionales de las 1.966,0ha totales "mejorados".

Superficie total futura

La superficie total futura considera la superficie de predios regados "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín de 1.966,0 ha y las 1.055,1 ha de "áreas blancas", sumando un total estimado de 3.021,1 ha. El número total de predios involucrados es de 104, 71 de "mejorados" y 33 de "blancos". La superficie total equivalente es de 2.975,3 ha (827,5 ha "mejoradas", 1.188,3 ha de superficie potencial adicional y 959,5 ha correspondientes a "áreas blancas" solicitadas) que requieren en total un caudal futuro de 3.124,1 L/s (**Cuadro 91**).

Gráfico 47: Distribución de superficie total y equivalentes asociada al sistema Laja-Diguillín.



Cuadro 92: Superficie total, regadores, equivalencia en acciones, superficie equivalente y caudal por predio de regante de la Comunidad y, superficie potencial adicional, caudal requerido para superficies adicionales y caudal futuro total del canal El Roble por predio.

| N° | Rol | Nombre | Comuna | Sup. Total (ha) | Reg. | Acc. Eq. | Sup. Eq. (ha) | Caudal regante (L/s) | Sup. Pot. Adic. (ha) | Caudal pot. Adic. (ha) | Caudal futuro (L/s) |
|----------------|------------|--|--------|-----------------|-------------|--------------|---------------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------|
| 1 | 1161-10 | Hugo Alamos Vásquez | Buñes | 540,45 | 28,54 | 262,57 | 262,57 | 275,70 | 277,88 | 291,78 | 567,47 |
| 2 | | Agrícola Wall Limitada | Buñes | 2,85 | 0,31 | 2,85 | 2,85 | 2,99 | 0,00 | 0,00 | 2,99 |
| 3 | 1161-28 | Nemesio Segundo Godoy González | Buñes | 51,59 | 2,50 | 22,97 | 22,97 | 24,12 | 28,62 | 30,05 | 54,17 |
| 4 | | José Félix Urrea Andaur | Buñes | 9,20 | 1,00 | 9,20 | 9,20 | 9,66 | 0,00 | 0,00 | 9,66 |
| 5 | 11661-29 | Juan Eloy Aedo Jerez | Buñes | 56,29 | 1,29 | 11,84 | 11,84 | 12,43 | 44,45 | 46,67 | 59,10 |
| 6 | | Romulo Federico Castro Carrillo y otros | Buñes | 20,61 | 2,24 | 20,61 | 20,61 | 21,64 | 0,00 | 0,00 | 21,64 |
| 7 | 1161-30 | Juan de la Cruz Alarcón Figueroa | Buñes | 93,89 | 2,85 | 26,17 | 26,17 | 27,48 | 67,52 | 70,89 | 98,37 |
| 8 | 1161-31 | Agrícola El Hualle Ltda. | Buñes | 85,45 | 2,84 | 26,10 | 26,10 | 27,41 | 59,35 | 62,32 | 89,72 |
| 9 | 1161-32 | Hugo Alamos Vásquez | Buñes | 27,68 | 1,23 | 11,33 | 11,33 | 11,89 | 16,35 | 17,17 | 29,06 |
| 10 | | Juan Eloy Aedo Jerez | Buñes | 0,90 | 1,26 | 11,56 | 11,56 | 12,13 | 0,00 | 0,00 | 12,13 |
| 11 | 1161-131 | Hugo Alamos Vásquez | Buñes | 11,51 | 0,36 | 3,31 | 3,31 | 3,48 | 8,20 | 8,61 | 12,09 |
| 12 | 1161-33 | Hugo Alamos Vásquez | Buñes | 27,25 | 2,88 | 26,45 | 26,45 | 27,77 | 0,80 | 0,84 | 28,61 |
| 13 | 1161-34 | Hugo Alamos Vásquez | Buñes | 69,28 | 3,68 | 33,87 | 33,87 | 35,57 | 35,41 | 37,18 | 72,74 |
| 14 | 1161-35 | Jorge Aedo Aedo | Buñes | 2,45 | 0,20 | 1,88 | 1,88 | 1,97 | 0,57 | 0,60 | 2,57 |
| 15 | 1161-35 | Hector Hugo Espinoza Riquelme | Buñes | 7,15 | 0,78 | 7,15 | 7,15 | 7,51 | 0,00 | 0,00 | 7,51 |
| 16 | 1161-35 | Lisandro Antonio Garrido Garrido y otros | Buñes | 18,00 | 1,50 | 13,80 | 13,80 | 14,49 | 4,20 | 4,41 | 18,90 |
| 17 | 1161-35 | Hugo Aguilera | Buñes | 5,04 | 0,55 | 5,04 | 5,04 | 5,29 | 0,00 | 0,00 | 5,29 |
| 18 | 1161-35 | Domingo Antonio Godoy Urrea | Buñes | 0,32 | 0,04 | 0,32 | 0,32 | 0,34 | 0,00 | 0,00 | 0,34 |
| 19 | 1161-35 | Eva del Carmen Godoy Urrea | Buñes | 0,32 | 0,04 | 0,32 | 0,32 | 0,34 | 0,00 | 0,00 | 0,34 |
| 20 | 1161-35 | Pedro Ivan Godoy Urrea | Buñes | 0,32 | 0,04 | 0,32 | 0,32 | 0,34 | 0,00 | 0,00 | 0,34 |
| 21 | 1161-35 | Nemesio Segundo Godoy Urrea | Buñes | 0,32 | 0,04 | 0,32 | 0,32 | 0,34 | 0,00 | 0,00 | 0,34 |
| 22 | 1161-35 | José Félix Urrea Andaur | Buñes | 1,29 | 0,14 | 1,29 | 1,29 | 1,35 | 0,00 | 0,00 | 1,35 |
| 23 | 1161-35 | José Eleodoro Alarcón Figueroa | Buñes | 0,50 | 0,06 | 0,58 | 0,58 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 0,60 |
| 24 | 1161-35 | José Urrea Andaur | Buñes | 1,01 | 0,11 | 1,01 | 1,01 | 1,06 | 0,00 | 0,00 | 1,06 |
| 25 | 1161-35 | Hugo Alamos Vásquez | Buñes | 2,60 | 1,50 | 13,80 | 13,80 | 14,49 | 0,00 | 0,00 | 14,49 |
| 26 | 1161-82 | Samuel Enrique Aedo Jerez | Buñes | 0,50 | 0,02 | 0,17 | 0,17 | 0,18 | 0,33 | 0,34 | 0,53 |
| 27 | 1161-36 | Rene del Carmen Perez Garrido | Buñes | 82,09 | 2,44 | 22,45 | 22,45 | 23,57 | 59,64 | 62,62 | 86,19 |
| 28 | 1161-70,71 | Nicolas Artemio Torres Contreras | Buñes | 2,25 | 0,22 | 1,99 | 1,99 | 2,09 | 0,26 | 0,28 | 2,36 |
| 29 | 1161-37 | Hugo Alamos Vásquez | Buñes | 138,35 | 2,51 | 23,10 | 23,10 | 24,26 | 115,25 | 121,01 | 145,27 |
| 30 | 1161-38 | Pascual Miranda Nuñez | Buñes | 118,66 | 3,88 | 35,49 | 35,49 | 37,27 | 83,17 | 87,32 | 124,59 |
| 31 | 1161-39 | Ana Isidora Valverde León | Buñes | 32,25 | 2,86 | 24,46 | 24,46 | 25,69 | 7,79 | 8,18 | 33,86 |
| 32 | 1161-40 | Rosamel Delgado Aguillo | Buñes | 31,95 | 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 31,92 | 33,52 | 33,55 |
| 33 | 1161-75 | Hector Manuel Vásquez Troncoso | Buñes | 2,35 | 0,01 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 2,29 | 2,40 | 2,47 |
| 34 | | Hugo Francisco Espinoza González | Buñes | 3,70 | 0,07 | 0,65 | 0,65 | 0,69 | 3,05 | 3,20 | 3,89 |
| 35 | 1161-92 | Hugo Alamos Vásquez | Buñes | 211,75 | 1,43 | 13,16 | 13,16 | 13,81 | 198,59 | 208,52 | 222,34 |
| 36 | 1161-60 | Hector Hugo Espinoza Riquelme | Buñes | 2,50 | 0,20 | 1,84 | 1,84 | 1,93 | 0,66 | 0,69 | 2,63 |
| 37 | 1161-77 | Julio Antonio Ortega Jara | Buñes | 2,00 | 0,01 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 1,94 | 2,04 | 2,10 |
| 38 | | José Benedicto Carrasco Mora | Buñes | 0,55 | 0,05 | 0,45 | 0,45 | 0,47 | 0,10 | 0,10 | 0,58 |
| 39 | | Ramón Rolando Delgado Aguayo | Buñes | 0,56 | 0,05 | 0,46 | 0,46 | 0,48 | 0,10 | 0,11 | 0,59 |
| 40 | | Luis Godoy Machuca | Buñes | 0,35 | 0,04 | 0,35 | 0,35 | 0,37 | 0,00 | 0,00 | 0,37 |
| 41 | | Victor del Carmen Sánchez Espinoza | Buñes | 0,97 | 0,09 | 0,80 | 0,80 | 0,84 | 0,17 | 0,18 | 1,02 |
| 42 | | Juan Espinoza Salazar | Buñes | 0,24 | 0,03 | 0,24 | 0,24 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,25 |
| 43 | | Primitivo Fuentealba Ormeño | Buñes | 0,50 | 0,04 | 0,40 | 0,40 | 0,43 | 0,10 | 0,10 | 0,53 |
| 44 | | Manuel Eduardo Sánchez Oliste | Buñes | 0,65 | 0,07 | 0,65 | 0,65 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | 0,69 |
| 45 | | Francisco Solano Díaz Aguilera | Buñes | 0,55 | 0,05 | 0,45 | 0,45 | 0,47 | 0,10 | 0,10 | 0,58 |
| 46 | | Humberto Sánchez Morales | Buñes | 0,78 | 0,07 | 0,64 | 0,64 | 0,68 | 0,14 | 0,14 | 0,82 |
| 47 | | Rosa Ester Badilla Díaz | Buñes | 0,66 | 0,06 | 0,54 | 0,54 | 0,57 | 0,12 | 0,12 | 0,69 |
| 48 | | Juan Espinoza Garrido | Buñes | 1,16 | 0,10 | 0,90 | 0,90 | 0,95 | 0,26 | 0,27 | 1,22 |
| 49 | | Eva del Rosario Contreras Gomez | Buñes | 0,68 | 0,07 | 0,68 | 0,68 | 0,71 | 0,00 | 0,00 | 0,71 |
| 50 | | Hugo Alamos Vásquez | Buñes | 0,74 | 0,08 | 0,74 | 0,74 | 0,77 | 0,00 | 0,00 | 0,77 |
| 51 | | Carlos Lagos Roa | Buñes | 1,12 | 0,10 | 0,92 | 0,92 | 0,97 | 0,20 | 0,21 | 1,18 |
| 52 | | Jesé Alfonso Sanchez Perez | Buñes | 0,78 | 0,04 | 0,40 | 0,40 | 0,43 | 0,38 | 0,40 | 0,82 |
| 53 | | Hugo Aguilera | Buñes | 0,78 | 0,09 | 0,78 | 0,78 | 0,82 | 0,00 | 0,00 | 0,82 |
| 54 | | Lidia Acuña Henríquez | Buñes | 1,12 | 0,10 | 0,90 | 0,90 | 0,95 | 0,22 | 0,23 | 1,18 |
| 55 | 1161-88 | Hugo Enrique Urrea Andaur | Buñes | 0,40 | 0,04 | 0,40 | 0,40 | 0,43 | 0,00 | 0,00 | 0,43 |
| 56 | 1161-38 | Pascual Miranda Nuñez | Buñes | 0,47 | 0,05 | 0,47 | 0,47 | 0,49 | 0,00 | 0,00 | 0,49 |
| 57 | 1161-100 | María Aurora Sanhueza Campos | Buñes | 0,85 | 0,09 | 0,85 | 0,85 | 0,89 | 0,00 | 0,00 | 0,89 |
| 58 | 1158-32 | Guillermo Eduardo Alviaj Contreras | Buñes | 118,66 | 2,88 | 26,50 | 26,50 | 27,82 | 92,16 | 96,77 | 124,59 |
| 59 | 1158-33 | Juan Luis Urrea Andaur | Buñes | 0,80 | 1,77 | 16,28 | 16,28 | 17,10 | 0,00 | 0,00 | 17,10 |
| 60 | | Mario Enrique Perez Navarrete | Buñes | 8,00 | 1,00 | 9,20 | 9,20 | 9,66 | 0,00 | 0,00 | 9,66 |
| 61 | 1158-84 | Benjamin Eduardo Perez Navarrete | Buñes | 3,00 | 0,30 | 2,76 | 2,76 | 2,90 | 0,24 | 0,25 | 3,15 |
| 62 | 1158-85 | Benjamin Eduardo Perez Navarrete | Buñes | 5,00 | 0,50 | 4,60 | 4,60 | 4,83 | 0,40 | 0,42 | 5,25 |
| 63 | 1158-34 | José Andres Vera | Buñes | 27,80 | 4,24 | 39,01 | 39,01 | 40,96 | 0,00 | 0,00 | 40,96 |
| 64 | 158-35 | Hugo Antonio Lillo Novoa | Buñes | 31,20 | 0,36 | 3,31 | 3,31 | 3,48 | 27,89 | 29,28 | 32,76 |
| 65 | 1158-35 | Hugo Alamos Vásquez | Buñes | 36,80 | 4,00 | 36,80 | 36,80 | 38,64 | 0,00 | 0,00 | 38,64 |
| 66 | 1158-36 | Carlos Alberto Vargas Carrasco | Buñes | 21,85 | 1,03 | 9,43 | 9,43 | 9,90 | 12,42 | 13,04 | 22,94 |
| 67 | | Ricardo Ibero Morales Ferreira | Buñes | 5,74 | 0,08 | 0,69 | 0,69 | 0,72 | 5,05 | 5,30 | 6,03 |
| 68 | | Agrícola Wall Limitada | Buñes | 9,20 | 1,00 | 9,20 | 9,20 | 9,66 | 0,00 | 0,00 | 9,66 |
| 69 | | Mario Enrique Acuña Juneman | Buñes | 18,40 | 2,00 | 18,40 | 18,40 | 19,32 | 0,00 | 0,00 | 19,32 |
| 70 | 1158-51 | Luis Eleodoro Perez Navarrete | Buñes | 0,55 | 0,06 | 0,55 | 0,55 | 0,58 | 0,00 | 0,00 | 0,58 |
| 71 | | José Vera Vera | Buñes | 0,64 | 0,07 | 0,64 | 0,64 | 0,68 | 0,00 | 0,00 | 0,68 |
| Totales | | | | 1.966,0 | 90,0 | 827,5 | 827,5 | 868,9 | 1.188,3 | 1.247,7 | 2.116,6 |

Nota 1: Cálculo de acciones de acuerdo a convenio D.O.H.-J.V.R.D. (1 Regador= 9,2 Acciones).

Nota 2: Caudal de acuerdo a tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha (enero).

Nota 3: La superficie potencial adicional es la superficie total y la superficie equivalente.

Cuadro 93: Comuna, superficie total, superficie y acciones solicitadas y caudal requerido para "áreas blancas" del canal El Roble por predio.

| Nº | Rol | Nombre del propietario | Comuna | Superficie Total (ha) | Superficie solicitada (ha) | Acciones solicitadas | Caudal requerido (L/s) |
|--------------|----------|-----------------------------------|--------|-----------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|
| 1 | 843-026 | Miguel Luis Baeza | Bulnes | 2,32 | 2,32 | 2,32 | 2,44 |
| 2 | 955-012 | Fulvio Camaño López | Bulnes | 368,59 | 368,59 | 368,59 | 387,02 |
| 3 | 955-013 | Misael Herrera Reyes | Bulnes | 5,10 | 5,10 | 5,10 | 5,36 |
| 4 | 955-017 | Leonardo F. López López | Bulnes | 3,56 | 3,56 | 3,56 | 3,74 |
| 5 | 955-018 | Juan Manuel Pino Herrera | Bulnes | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,86 |
| 6 | 955-054 | María Inés Acuña Junemann | Bulnes | 33,90 | 33,90 | 33,90 | 35,60 |
| 7 | 955-057 | Mario Enrique Acuña Junemann | Bulnes | 27,68 | 27,68 | 27,68 | 29,06 |
| 8 | 955-059 | Mario Acuña Junemann | Bulnes | 57,01 | 57,01 | 57,01 | 59,86 |
| 9 | 1157-056 | Ricardo Morales Ferreira | Bulnes | 54,20 | 20,00 | 20,00 | 21,00 |
| 10 | 1157-077 | José Sanhueza Mora | Bulnes | 18,41 | 10,00 | 10,00 | 10,50 |
| 11 | 1157-078 | José Sanhueza Mora | Bulnes | 18,41 | 10,00 | 10,00 | 10,50 |
| 12 | 1157-083 | Héctor Gonzalo Gayoso Venegas | Bulnes | 17,23 | 17,23 | 17,23 | 18,09 |
| 13 | 1157-103 | Enrique Bay Schmiyh Buster | Bulnes | 15,00 | 9,00 | 9,00 | 9,45 |
| 14 | 1157-104 | José Hidalgo Arriagada | Bulnes | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,25 |
| 15 | 1157-106 | Valeriano Cifuentes Fuentealba | Bulnes | 4,85 | 2,85 | 2,85 | 2,99 |
| 16 | 1157-139 | José Ortega González | Bulnes | 19,06 | 9,00 | 9,00 | 9,45 |
| 17 | 1157-207 | José Sanhueza Mora | Bulnes | 1,80 | 1,80 | 1,80 | 1,89 |
| 18 | 1157-223 | Segundo Cifuentes Bobadilla | Bulnes | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 |
| 19 | 1157-224 | Adolfo Cifuentes Bobadilla | Bulnes | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 |
| 20 | 1157-231 | Agric. Cumbre S.A. | Bulnes | 34,85 | 34,85 | 34,85 | 36,59 |
| 21 | 1158-002 | Ricardo Morales Ferreira | Bulnes | 37,82 | 25,00 | 25,00 | 26,25 |
| 22 | 1158-024 | Soc. Jorge Chandía e Hijos Ltda., | Bulnes | 186,30 | 186,30 | 186,30 | 195,62 |
| 23 | 1158-044 | Inés Isabel Figueroa Monsalve | Bulnes | 9,40 | 9,40 | 9,40 | 9,87 |
| 24 | 1158-045 | Inés Isabel Figueroa Monsalve | Bulnes | 5,80 | 5,80 | 5,80 | 6,09 |
| 25 | 1158-052 | Walter Victoriano Victoriano | Bulnes | 19,82 | 19,82 | 19,82 | 20,81 |
| 26 | 1158-086 | Julio Figueroa Lobos | Bulnes | 5,34 | 2,00 | 2,00 | 2,10 |
| 27 | 1161-023 | Lorenzo del C. Jara Jara | Bulnes | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,40 |
| 28 | 1161-024 | Suc. José Barrios Acuña | Bulnes | 52,80 | 50,00 | 50,00 | 52,50 |
| 29 | 1161-101 | Suc. José Barrios Acuña | Bulnes | 27,60 | 20,00 | 20,00 | 21,00 |
| 30 | 1161-123 | Reinaldo Gutiérrez San Martín | Bulnes | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,94 |
| 31 | 1161-125 | Reinaldo Gutiérrez San Martín | Bulnes | 3,75 | 3,75 | 3,75 | 3,94 |
| 32 | 1161-129 | Reinaldo Gutiérrez San Martín | Bulnes | 2,57 | 2,57 | 2,57 | 2,70 |
| 33 | 1162-041 | Suc. Juana Bobadilla Urra | Bulnes | 2,40 | 2,40 | 2,40 | 2,52 |
| TOTAL | | | | 1.055,1 | 959,5 | 959,5 | 1.007,5 |

Nota 1: Futuros regantes de acuerdo a actualización de catastro de Universidad de Concepción, (2007).

Nota 2: Cálculo de acciones de acuerdo a convenio D.O.H.-J.V.R.D, (1 Regador= 9,2 Acciones).

Nota 3: Caudal de acuerdo a tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha, (enero).

Puntos críticos

Más adelante listado de puntos críticos asociados a la conducción y distribución del caudal futuro y esquema respectivo. Se muestra una descripción, la ubicación, una propuesta acerca de la obra de conducción o distribución necesaria de construir o mejorar, la superficie y el número de agricultores a quienes beneficiaría y una estimación del costo. En resumen, se requiere aumentar la capacidad del canal, construir 7 marcos partidores, una canoa de hormigón y 104 entregas laterales a predios "mejorados" y "blancos".

Cuadro 94: Descripción, número de predios involucrados, superficie beneficiada y costo aproximado de obras asociados a la conducción de los caudales futuros en el canal El Roble.

| N° | Descripción | N° predios involucrados | | Superficie benef. (ha) | Costo Aprox. (UF) |
|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-----------|------------------------|--------------------|
| | | "Mejorados" | "Blancos" | | |
| 1 | Rectificación canal L=45,8Km | 71 | 33 | 3.119,0 | 15071,0 |
| 2 | Canoa de hormigón | 71 | 33 | 3.119,0 | 101,2 |
| 3 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 71 | 31 | 3.111,5 | 334,2 |
| 4 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 40 | 27 | 2.626,3 | 333,7 |
| 5 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 40 | 21 | 2.526,1 | 323,9 |
| 6 | Marco partidor, 2 salientes a predios | 29 | 21 | 2.308,9 | 315,1 |
| 7 | Marco partidor, 1 saliente a 1 predio | 29 | 5 | 1.919,5 | 317,3 |
| 8 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 23 | 1 | 1.030,7 | 219,2 |
| 9 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 7 | 1 | 364,3 | 98,5 |
| 10 | 104 Entregas laterales a predio | 71 | 33 | 3.119,0 | 1052,3 |
| Costo Total Aproximado (UF) | | | | | 18.166,4 |
| Costo Total Aproximado (\$) | | | | | 359.084.508 |

Valor UF= 19.766,45 (3 de marzo de 2008).

El costo total asociado a la idea de proyecto es de UF 18.166,4 e inferior a UF 24.000, costo máximo permitido para proyectos de la Ley 18.450, dado la alternativa podría ser esta Ley.

Punto crítico 1

Descripción

Dado que el caudal futuro, incrementado a raíz del caudal destinado a "áreas blancas" y "superficies adicionales", podría implicar la necesidad aumentar la capacidad de porteo actual del canal, se estima esta última sobre la base de los promedios de sección y de pendiente a lo largo del canal, resultando una capacidad máxima de porteo estimada 993,3 L/s.

Cuadro a: Capacidad de porteo promedio en el tramo desde la bocatoma en el río Diguillín.

| Coef. de rugocidad | Base (m) | Altura de la sección (m) | Altura de flujo (m) | Talud | Pendiente (m/m) | Caudal actual (L/s) |
|--------------------|----------|--------------------------|---------------------|-------|-----------------|---------------------|
| 0,0500 | 1,50 | 1,30 | 1,08 | 0 | 0,002 | 993,3 |

Nota 1: Se utilizó ecuación de Manning.

Nota 2: Altura de flujo= Altura de la sección/1,2 (Revancha igual al 20% de la altura de flujo).

En el **Cuadro b** el cálculo del volumen a excavar para conducir el caudal futuro de acuerdo a una aproximación de la sección futura, estimada a partir de la proporción entre las secciones futura y actual y los caudales futuro y actual, expresada en un factor de incremento de caudal de 2,63. La longitud aproximada del tramo es de 45,8 km.

Cuadro b: Estimación del volumen a excavar para conducir el caudal futuro a lo largo del canal El Roble.

| Caudal futuro ponderado (L/s) | Factor de incremento en la sección | Sección actual (m ²) | Sección futura aproximada (m ²) | Incremento en la sección (m ²) | Longitud del tramo (Km) | Volumen (m ³) |
|-------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---|--|-------------------------|---------------------------|
| 2.333,3 | 2,35 | 1,95 | 4,58 | 2,63 | 45,8 | 120.489,6 |

Nota 1: El caudal futuro ponderado se calcula como el caudal futuro multiplicado por 0,75. Este factor se aplica para considerar la distribución a lo largo del canal.

Nota 2: Sección futura aproximada = Factor de incremento en la sección x Sección actual.

Nota 3: Incremento en la sección = Sección futura aproximada - Sección actual.

Nota 4: Volumen a excavar = Incremento en la sección x Longitud del tramo.

Ubicación

Tramo desde la bocatoma.

Obra

Aumento de sección en canal. Excavación de 45,8 Km.

Nº de roles involucrados

74 (41 regantes y 33 "blancos").

Superficie beneficiada

3.119,0 ha.

Costo

UF 15.071,0.

Punto crítico 2

Descripción

Derrames al final de la canoa al cause natural que cruza. Se requiere la construcción de una obra de cruce (canao de hormigón) que permita conducir el caudal futuro de 3.274,9 L/s (Ficha N° 19 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 738.965, N 5.922.026, en predio.

Obra

Canoa de hormigón.

Nº de roles involucrados

74 (41 regantes y 33 "blancos").

Superficie beneficiada

3.119,0 ha.

Costo

UF 101,2.

Punto crítico 3**Descripción**

Se requiere la construcción de obra de distribución para destinar aguas a "áreas blancas" a través de un marco partididor.

Ubicación

E 737.708, N 5.921.722, en predio.

Obra

Construcción marco partididor. Q saliente = 391,6 L/s y Q pasante = 2.875,5 L/s.

Nº de roles involucrados

72 (41 regantes y 31 "blancos").

Superficie beneficiada

3.111,5 ha.

Costo

UF 334,2.

Punto crítico 4**Descripción**

Se requiere la construcción de obra de distribución para destinar aguas a "áreas blancas" a través de un marco partididor.

Ubicación

E 732.904, N 5.925.213, en predio.

Obra

Construcción marco partididor. Q saliente= 105,2 L/s y Q pasante= 2.652,4 L/s

Nº de roles involucrados

67 (40 "mejorados" y 27 "blancos").

Superficie beneficiada

2.626,3 ha.

Costo

UF 333,7.

Punto crítico 5**Descripción**

Reemplazo de marco partidador. Como se modifica esta distribución, debido a que existen roles con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 30 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 732.496, N 5.924.582, en predio.

Obra

Construcción de marco partidador. Q saliente 1= 228,1 L/s y Q pasante= 2.424,3 L/s.

N° de roles involucrados

61 (40 "mejorados" y 21 "blancos").

Superficie beneficiada

2.526,1 ha.

Costo

UF 323,9.

Punto crítico 6**Descripción**

Se requiere la construcción de obra de distribución para destinar aguas a "áreas blancas" a través de un marco partidador.

Ubicación

E 733.374, N 5.926.673, en predio.

Obra

Construcción marco partidador. Q saliente 1 = 340,5 L/s, Q saliente 2 = 66,2 L/s y Q pasante = 2.017,6 L/s.

N° de roles involucrados

50 (29 "mejorados" y 21 "blancos").

Superficie beneficiada

2.308,9 ha.

Costo

UF 315,1.

Punto crítico 7**Descripción**

Se requiere la construcción de obra de distribución, debido a que existe un rol con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales y blancas a través de un marco partidor.

Ubicación

E 733.109, N 5.928.899, en predio.

Obra

Construcción marco partidor. Q saliente= 570,5 L/s y Q pasante= 1.445,0 L/s.

Nº de roles involucrados

34 (29 "mejorados" y 5 "blancos").

Superficie beneficiada

1.919,5 ha.

Costo

UF 317,3.

Punto crítico 8**Descripción**

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que existen roles con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales y blancas, será necesario construir nuevo marco. (Ficha Nº 45 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 731.497, N 5.931.221, en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente = 382,5 L/s y Q pasante = 699,7 L/s.

N° de predios involucrados

24 (23 "mejorados" y 1 "blanco").

Superficie beneficiada

1.030,7 ha.

Costo

UF 219,2.

Punto crítico 9**Descripción**

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que existen roles con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 48 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 731.263, N 5.932.374, en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente= 93,4 L/s y Q pasante= 289,1 L/s.

N° de predios involucrados

8 (7 "mejorados" y 1 "blanco").

Superficie beneficiada

364,3 ha.

Costo

UF 98,5.

Punto crítico 10**Descripción**

Se requiere mejorar la distribución a través de la construcción de entregas laterales a predios "mejorados" y "blancos".

Ubicación

A lo largo del canal.

Obra

Construcción de 104 entregas laterales a predio.

N° de predios involucrados

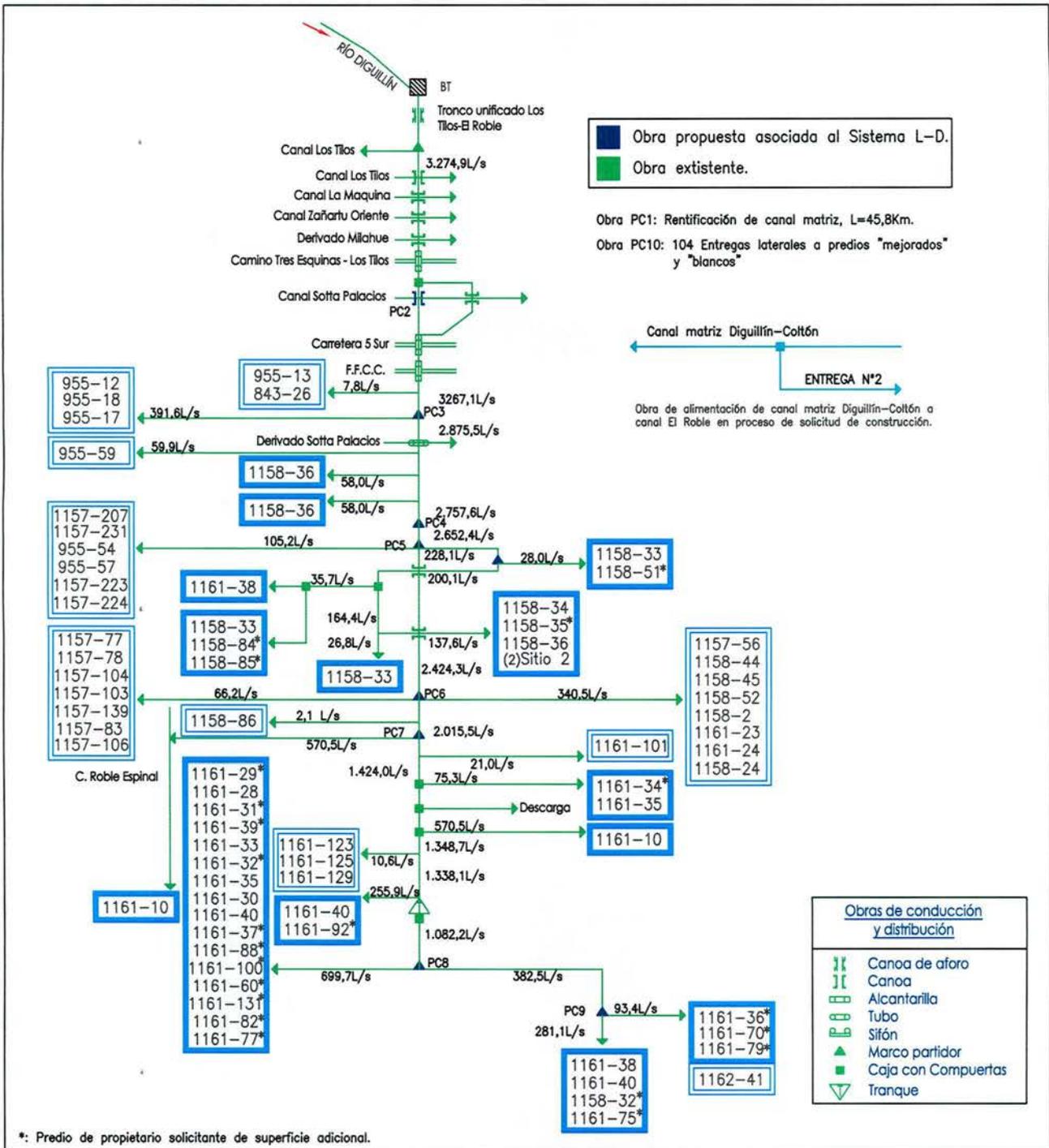
104 (71 "mejorados" y 33 "blancos").

Superficie beneficiada

3.119,0 ha.

Costo aproximado

UF 1.052,3.



| | | | |
|---|--|--|---|
| <h2>IDEAS DE PROYECTOS</h2> <h3>CANAL: EL ROBLE</h3> | | <p>PROYECTO:</p> <h3>PROGRAMA DE APLICACIÓN TECNOLÓGICA EN SISTEMAS DE RIEGO Y CULTIVOS, LAJA-DIGULLÍN, CUARTA ETAPA</h3> | |
| <p>SIMBOLOGÍA</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>← CANAL EXISTENTE</p> <p>■ OBRA DE CAPTACIÓN</p> <p>← - - - ESTERO</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>← CANAL MATRIZ DIGULLÍN-COLTÓN</p> <p>XXX-XX ROL REGANTE DE COMUNIDAD DE AGUAS</p> <p>XXX-XX ROL DE PREDIO "BLANCO"</p> </div> </div> | | <p>MANDANTE:</p> <p>GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE AGRICULTURA GOBIERNO REGIONAL REGIÓN DEL BÍO BÍO COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO</p> | <p>EJECUTOR:</p> <p>UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS</p> |

Idea de proyecto canal La Ermita

Resumen

La Comunidad de Aguas canal La Ermita, es una organización que extrae un total de 22,61 regadores del río Diguillín y las reparte entre 18 usuarios de la comuna de Bulnes. La bocatoma del canal se ubica en la ribera derecha del río Diguillín, en la comuna de San Ignacio y aguas abajo del puente de la carretera Chillán-Yungay. El canal corre hacia el nor-poniente hasta llegar al área de riego compuesta por los proyectos de parcelación La Ermita y reservas vecinas de la comuna de Bulnes. La distribución se realiza a través de marcos partidores, cajas de distribución y tacos.

Respecto a la incorporación al sistema Laja-Diguillín, información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas no proyectó captación en el canal matriz Diguillín-Coltón, sin embargo como las ideas de proyectos se desarrollan sobre la base de la incorporación efectiva de comunidades al sistema Laja-Diguillín, se asume esta condición.

De acuerdo al convenio entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia los 22,61 regadores del río corresponden a 208,0 acciones del sistema Laja-Diguillín. La superficie total futura considera la superficie de predios regados "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín de 570,9 ha, sin contar con "áreas blancas". El número total de predios involucrados es de 20. La superficie total equivalente es de 573,5 ha (208,0 ha "mejoradas" y 365,5 ha de superficie potencial adicional) que requieren en total un caudal futuro de 602,2 L/s. En resumen, se el requiere revestimiento de un tramo de canal, la construcción de 3 marcos partidores, una caja con compuertas y 19 entregas laterales para los predios "mejorados". El costo total asociado a la idea de UF 546,7 e inferior a UF 24.000, costo máximo permitido para proyectos de la Ley 18.450, dado ello la alternativa podría ser esta Ley.

Situación actual

Descripción de la Organización

La Comunidad de Aguas canal La Ermita, es una organización que extrae un total de 22,61 regadores del Río Diguillín, que corresponden a 341,4 L/s según la equivalencia que consta en la inscripción de la comunidad de aguas. Este caudal es repartido entre 18 usuarios de la comuna de Bulnes.

La organización está constituida por Escritura Pública, registrada en la Dirección General de Aguas e inscrita en el Conservador de Bienes Raíces. Se preocupan de las funciones básicas como la distribución de las aguas, la apertura y cierre de de la bocatoma y limpieza del canal.

La comunidad de aguas no cuenta con un Directorio, sino más bien, es el Presidente de la comunidad -don Pablo Villagra- quien realiza todas las funciones propias del Directorio.

La Junta General de Comuneros no se reúne. Las labores de limpieza del canal se realizan durante agosto-septiembre, para lo cual contratan el servicio y lo financian con los aportes de los comuneros.

Sistema de riego

La bocatoma del canal La Ermita se ubica en la ribera derecha del río Diguillín, comuna de San Ignacio, aproximadamente 3,5 kilómetros aguas abajo del puente, sobre el mismo río, de la carretera Chillán-Yungay. Esta bocatoma consiste en un pretil de bolones que debe construirse todos los años, es decir, es de tipo temporal o rústica. 500 m aproximadamente aguas abajo existe una sección de aforo que consiste en una canoa de hormigón de fondo plano sin regleta.

El canal corre alrededor de 3 kilómetros en paralelo al canal Agua Buena. Cerca de este punto comienza el área de riego del canal.

Un primer marco partidior separa los derechos de la reserva El Tranque. Más adelante otro marco, de 1 pasante y 2 salientes, separa hacia la izquierda, a través de estos 2 últimos, derechos de parcelas del proyecto La Ermita. El pasante se dirige hasta una caja de distribución desde donde el saliente vuelve a abastecer el fundo El Tranque y el pasante llega hasta un marco que separa las aguas de la reserva El Peñasco de las del resto de las parcelas del proyecto La Ermita que distribuyen sus derechos a través de sistema de turnos.

Incorporación al sistema Laja-Diguillín

Información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas no proyectó captación en el canal matriz Diguillín-Coltón, para ninguno de los 6 canales asociados a las últimas bocatomas en el río Diguillín. Las Comunidades de estos 6 canales, incluyendo la de La Ermita, en conjunto con la Junta de Vigilancia del río Diguillín, realizan acciones para conseguir la aprobación de la construcción de un canal alimentador que conduzca los derechos de estas Comunidades, desde el canal matriz Diguillín-Coltón, hasta obras de entrega a cada uno de estos canales, a fin de incorporarlos al sistema Laja-Diguillín.

Incorporación de “blancos” y “superficies adicionales”

El presidente de la Comunidad, en entrevista personal efectuada por esta Consultoría, se manifestó de acuerdo con la incorporación de “áreas blancas”, conduciendo aguas a través del canal La Ermita.

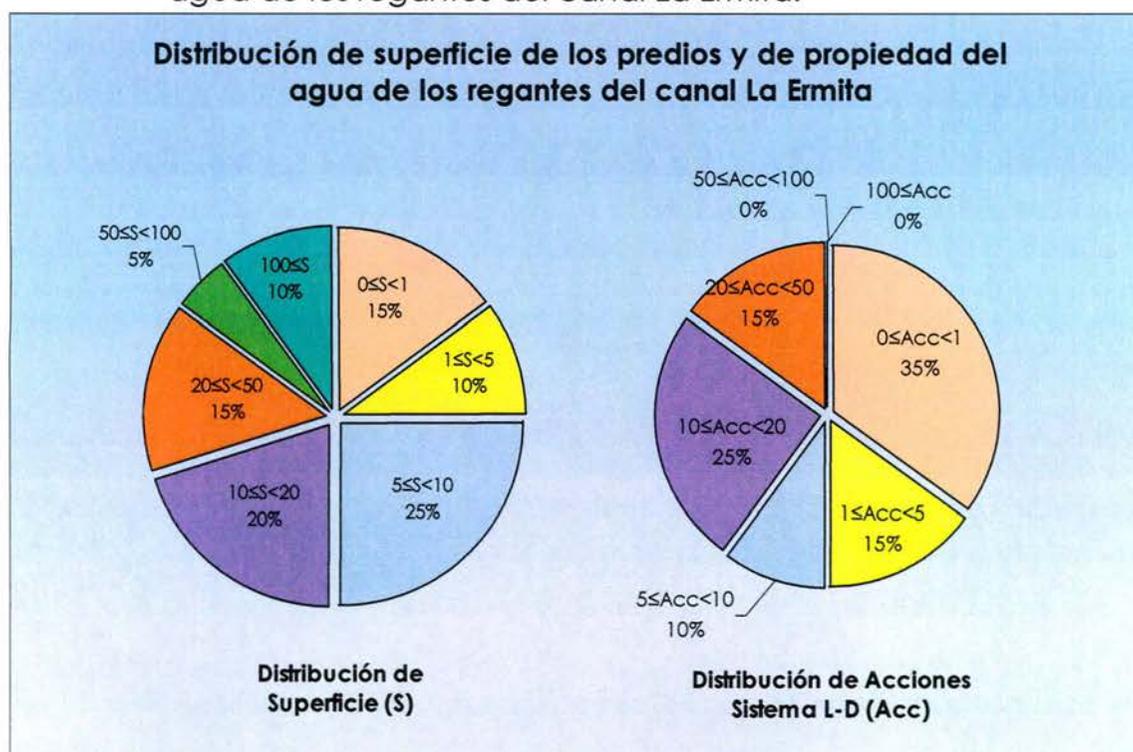
En cuanto a la incorporación de “superficies adicionales”, se aplicó la “Metodología para la elaboración del catastro de superficies adicionales”, descrita en el Tomo I de este Informe. Por otra parte, los regantes a través de la Junta de Vigilancia del río Diguillín y su Directorio, manifiestan el interés de que los estudios tendientes a definir las ideas de proyectos, se elaboren considerando el caudal total posible de asociar a la superficie de los predios de los regantes. En consecuencia, esta idea de proyecto se elabora sobre la base de la superficie potencial adicional y la totalidad de las “áreas blancas” solicitadas.

Indicadores generales asociados al sistema Laja-Diguillín

Superficie de predios “mejorados”

El número predios de predios “mejorados” es de 20. La Comunidad extrae del río Diguillín 22,61 regadores que corresponden de acuerdo al convenio entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia a 208,0 acciones del sistema Laja-Diguillín, que a su vez equivalen a un caudal de 218,4 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero. La superficie equivalente es de 208,0 ha y la superficie total de 570,9 ha (**Cuadro 96**). El **Gráfico 48** muestra la distribución de superficie y de propiedad del agua de los regantes del canal La Ermita.

Gráfico 48: Distribución de superficie de los predios y de propiedad del agua de los regantes del canal La Ermita.



Superficie potencial adicional

El potencial de superficie adicional, es la diferencia entre la superficie total y la superficie equivalente "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín. De acuerdo a este criterio el número de predios "mejorados" con posibilidades de solicitar agua para regar "superficies adicionales" en el canal La Ermita es de 17, cubriendo en conjunto 365,5 ha y requiriendo el mismo número de acciones. El caudal necesario para regar esta superficie es de 383,8 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero. (**Cuadro 96**).

"Áreas blancas" de interesados en incorporar sus superficies utilizando el canal La Ermita

De acuerdo al catastro actualizado de agricultores no regantes elaborado por esta consultoría, no existen predios de secano que hayan manifestado interés por incorporar sus superficies al riego captando aguas del sistema Laja-Diguillín y conduciéndolas a través del canal La Ermita.

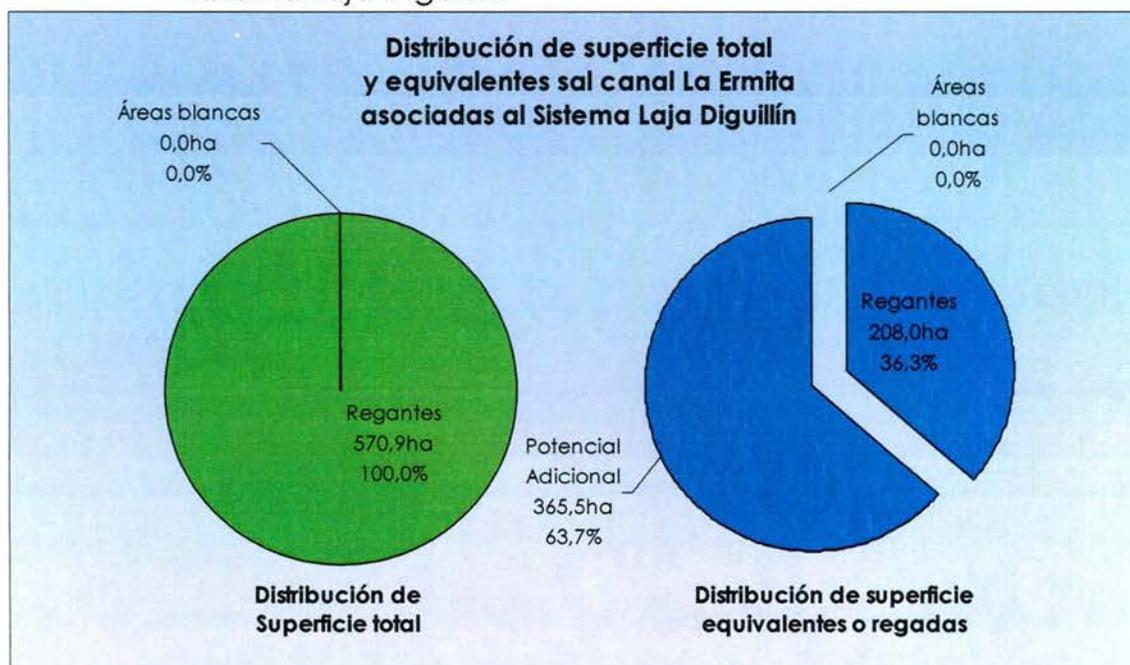
Cuadro 95: Estimación de la superficie total futura regada con el canal La Ermita asociadas al sistema Laja-Diguillín.

| Descripción | Nº de roles | Superficie total (ha) | Acciones del Sistema L-D | Superficie equivalente (ha) | Caudal (L/s) |
|----------------------------------|-------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------|
| Superficie "mejorada" | 20 | 570,9 | 208,0 | 208,0 | 218,4 |
| Superficie potencial "adicional" | 17 | 365,5 | 365,5 | 365,5 | 383,8 |
| "Áreas blancas" | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Total | 20 | 570,9 | 573,5 | 573,5 | 602,2 |

Nota 1: 17 de 20 predios "mejorados" tienen posibilidades de incorporar superficies adicionales.

Nota 2: 365,5ha se pueden incorporar como adicionales de las 570,9ha totales "mejorados".

Gráfico 49: Distribución de superficie total y equivalentes asociada al sistema Laja-Diguillín.



Superficie total futura

La superficie total futura considera la superficie de predios regados "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín de 570,9 ha, sin contar con "áreas blancas". El número total de predios involucrados es de 20. La superficie total equivalente es de 573,5 ha (208,0 ha "mejoradas" y 365,5 ha de superficie potencial adicional) que requieren en total un caudal futuro de 602,2 L/s (**Cuadro 95**).

Cuadro 96: Superficie total, regadores, equivalencia en acciones, superficie equivalente y caudal predio y, superficie potencial adicional, caudal requerido para superficies adicionales y caudal futuro total del canal La Ermita por predio.

| N° | Rol | Nombre | Comuna | Sup.Total (ha) | Reg. | Acc. Eq. | Sup.Eq. (ha) | Caudal Regante (L/s) | Sup. Pot. Adic. (ha) | Caudal pot. Adic. (ha) | Caudal Futuro (L/s) |
|--------------|--------------|---|-------------|----------------|-------------|--------------|--------------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------|
| 1 | 819-23 | María Gloria Valdivia de la Sotta | San Ignacio | 142,00 | 4,98 | 45,82 | 45,82 | 48,11 | 96,18 | 100,99 | 149,10 |
| 2 | 819-15 | Sociedad Invilla Ltda. | San Ignacio | 174,70 | 4,61 | 42,41 | 42,41 | 44,53 | 132,29 | 138,90 | 183,44 |
| 3 | 819-79 | Roberto Manuel Rodríguez Martínez | San Ignacio | 36,10 | 1,86 | 17,11 | 17,11 | 17,97 | 18,99 | 19,94 | 37,91 |
| 4 | 819-81 | Victor Manuel Rifo Romero | San Ignacio | 63,43 | 2,52 | 23,18 | 23,18 | 24,34 | 40,25 | 42,26 | 66,60 |
| 5 | 819-89 | Teolita Del Carmen Sandoval Rodríguez | San Ignacio | 12,33 | 1,03 | 9,48 | 9,48 | 9,95 | 2,85 | 3,00 | 12,95 |
| 6 | 819-130 | José Carlos Hermosilla Sandoval y Otros | San Ignacio | 9,00 | 0,25 | 2,30 | 2,30 | 2,42 | 6,70 | 7,04 | 9,45 |
| 7 | 819-167,169 | Jorge Andrés Hermosilla Sandoval | San Ignacio | 3,50 | 0,25 | 2,30 | 2,30 | 2,42 | 1,20 | 1,26 | 3,68 |
| 8 | 819-158 | José Carlos y Joel Hermosilla Sandoval | San Ignacio | 3,50 | 0,66 | 6,07 | 6,07 | 6,38 | 0,00 | 0,00 | 6,38 |
| 9 | 819-73 | Luis Eduardo Badilla | San Ignacio | 15,38 | 1,16 | 10,63 | 10,63 | 11,16 | 4,75 | 4,99 | 16,15 |
| 10 | | Domingo Wilfredo Saez Beltran | San Ignacio | 5,00 | 0,39 | 3,54 | 3,54 | 3,72 | 1,46 | 1,53 | 5,25 |
| 11 | 819-77 | Juan Nestor Duran Donoso | San Ignacio | 29,05 | 1,31 | 12,05 | 12,05 | 12,65 | 17,00 | 17,85 | 30,50 |
| 12 | 819-74 | Margarita Digna Perez Rivas y otros | San Ignacio | 27,68 | 1,88 | 17,30 | 17,30 | 18,16 | 10,38 | 10,90 | 29,06 |
| 13 | 819-71 | José Uberlindo Hermosilla Aedo | San Ignacio | 19,57 | 1,38 | 12,70 | 12,70 | 13,33 | 6,87 | 7,22 | 20,55 |
| 14 | 819-139 | Luis Alberto Romero Stuardo | San Ignacio | 0,57 | 0,05 | 0,46 | 0,46 | 0,48 | 0,11 | 0,12 | 0,60 |
| 15 | 819-83 | Patricia Eugenia Concha Morales | San Ignacio | 0,66 | 0,02 | 0,18 | 0,18 | 0,19 | 0,48 | 0,50 | 0,69 |
| 16 | st.1 | Manuel Lavados Muñoz y otros | San Ignacio | 0,46 | 0,05 | 0,46 | 0,46 | 0,48 | 0,00 | 0,00 | 0,48 |
| 17 | st.2 | Suc. Ponce Martínez | San Ignacio | 0,63 | 0,04 | 0,37 | 0,37 | 0,39 | 0,26 | 0,28 | 0,66 |
| 18 | st.8 | José Octavio Cabrera Cabrera | San Ignacio | 19,98 | 0,07 | 0,64 | 0,64 | 0,68 | 19,34 | 20,30 | 20,98 |
| 19 | st.4 | Pedro Antonio Cartes Sandoval | San Ignacio | 6,84 | 0,05 | 0,46 | 0,46 | 0,48 | 6,38 | 6,70 | 7,18 |
| 20 | Esc.L Ermita | Escuela La Ermita | San Ignacio | 0,55 | 0,06 | 0,55 | 0,55 | 0,58 | 0,00 | 0,00 | 0,58 |
| Total | | | | 570,9 | 22,6 | 208,0 | 208,0 | 218,4 | 365,5 | 383,8 | 602,2 |

Nota 1: Cálculo de acciones de acuerdo a convenio D.O.H.-J.V.R.D. (1 Regador= 9,2 Acciones).

Nota 2: Caudal de acuerdo a tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha (enero).

Nota 3: La superficie potencial adicional es la superficie total y la superficie equivalente.

Puntos críticos

Más adelante listado de puntos críticos asociados a la conducción y distribución del caudal futuro y esquema respectivo. Se muestra una descripción, la ubicación, una propuesta acerca de la obra de conducción o distribución necesaria de construir o mejorar, la superficie y el número de agricultores a quienes beneficiaría y una estimación del costo. En resumen, se requiere revestimiento de un tramo de canal, la construcción de 3 marcos partidores, una caja con compuertas y 19 entregas laterales para los predios "mejorados" (**Cuadro 97**).

Cuadro 97: Descripción, número de predios involucrados, superficie beneficiada y costo aproximado de obras asociados a la conducción de los caudales futuros en el canal La Ermita.

| N° | Descripción | N° predios involucrados | | Superficie benef. (ha) | Costo Aprox. (UF) |
|------------------------------------|---|-------------------------|-----------|------------------------|-------------------|
| | | "Mejorados" | "Blancos" | | |
| 1 | Rectificación canal (no necesaria en tramo) | - | - | - | - |
| 2 | Revestimiento tramo canal L=90m | 20 | 0 | 573,5 | 121,4 |
| 3 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 20 | 0 | 573,5 | 147,6 |
| 4 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 12 | 0 | 202,6 | 85,4 |
| 5 | 19 Entregas laterales a predio | 19 | 0 | 371,0 | 192,2 |
| Costo Total Aproximado (UF) | | | | | 546,7 |
| Costo Total Aproximado (\$) | | | | | 10.805.583 |

Valor UF= 19.766,45 (3 de marzo de 2008).

El costo total asociado a la idea de UF 546,7 e inferior a UF 24.000, costo máximo permitido para proyectos de la Ley 18.450, dado ello la alternativa podría ser esta Ley.

Punto crítico 1

Descripción

Dado que el caudal futuro, incrementado a raíz del caudal destinado a "áreas blancas" y "superficies adicionales", podría implicar la necesidad aumentar la capacidad de porteo actual del canal, se estima esta última sobre la base de los promedios de sección y de pendiente a lo largo del canal, resultando una capacidad máxima de porteo estimada 516,5 L/s.

Cuadro a: Capacidad de porteo promedio en el tramo desde la bocatoma en el río Diguillín.

| Coef. de rugosidad | Base (m) | Altura de la sección (m) | Altura de flujo (m) | Talud | Pendiente (m/m) | Caudal actual (L/s) |
|--------------------|----------|--------------------------|---------------------|-------|-----------------|---------------------|
| 0,0500 | 1,20 | 1,10 | 0,92 | 0 | 0,002 | 516,5 |

Nota 1: Se utilizó ecuación de Manning.

Nota 2: Altura de flujo= Altura de la sección/1,2 (Revancha igual al 20% de la altura de flujo).

En el **Cuadro b** el cálculo del volumen a excavar para conducir el caudal futuro de acuerdo a una aproximación de la sección futura, estimada a partir de la proporción entre las secciones futura y actual y los caudales futuro y actual, expresada en un factor de incremento de caudal de 0. La longitud aproximada del tramo es de 8,8 km.

Cuadro b: Estimación del volumen a excavar para conducir el caudal futuro a lo largo del canal La Ermita.

| Caudal futuro ponderado (L/s) | Factor de incremento en la sección | Sección actual (m ²) | Sección futura aproximada (m ²) | Incremento en la sección (m ²) | Longitud del tramo (Km) | Volumen (m ³) |
|-------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---|--|-------------------------|---------------------------|
| 432,4 | 0,84 | 1,32 | 1,11 | 0,00 | 8,8 | 0,0 |

Nota 1: El caudal futuro ponderado se calcula como el caudal futuro multiplicado por 0,75. Este factor se aplica para considerar la distribución a lo largo del canal.

Nota 2: Sección futura aproximada = Factor de incremento en la sección x Sección actual.

Nota 3: Incremento en la sección = Sección futura aproximada - Sección actual.

Nota 4: Volumen a excavar = Incremento en la sección x Longitud del tramo.

Ubicación

Tramo desde la bocatoma.

Obra

No se requiere aumento de sección en canal.

Punto crítico 2

Descripción

Tramo de canal en mal estado, filtraciones. Se requiere el revestimiento del tramo de canal afectado a fin de conducir el caudal futuro de 602,2 L/s (Fichas N° 5 y N° 6 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 755.691, N 5.913.025 hasta E 755.609, N 5.913.038, en predio.

Obra

Revestimiento de tramo de canal. L= 90 m.

N° de roles involucrados

19 "mejorados".

Superficie beneficiada

573,4ha.

Costo

UF 121,4.

Punto crítico 3

Descripción

Reemplazo de marco partidador. Como se modifica esta distribución, debido a que existen roles con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 8 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 754.127, N 5.913.845, en predio.

Obra

Construcción de marco partidador. Q saliente 1= 104,5 L/s, Q saliente 2= 101,5 L/s y Q pasante = 396,1 L/s.

N° de roles involucrados

19 "mejorados".

Superficie beneficiada

573,5 ha.

Costo

UF 147,6.

Punto crítico 4

Descripción

Reemplazo de marco partidador. Como se modifica esta distribución, debido a que existen roles con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 10 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 753.760, N 5.913.939, en predio.

Obra

Construcción de marco partidador. Q saliente= 63,6 L/s y Q pasante= 149,1 L/s.

N° de predios involucrados

12 "mejorados".

Superficie beneficiada

202,6 ha.

Costo

UF 85,4.

Punto crítico 5**Descripción**

Se requiere mejorar la distribución a través de la construcción de entregas laterales a predios "mejorados" y "blancos" (se excluye el predio blanco con captación directa desde estero).

Ubicación

A lo largo del canal.

Obra

Construcción de 19 entregas laterales a predio.

Nº de predios involucrados

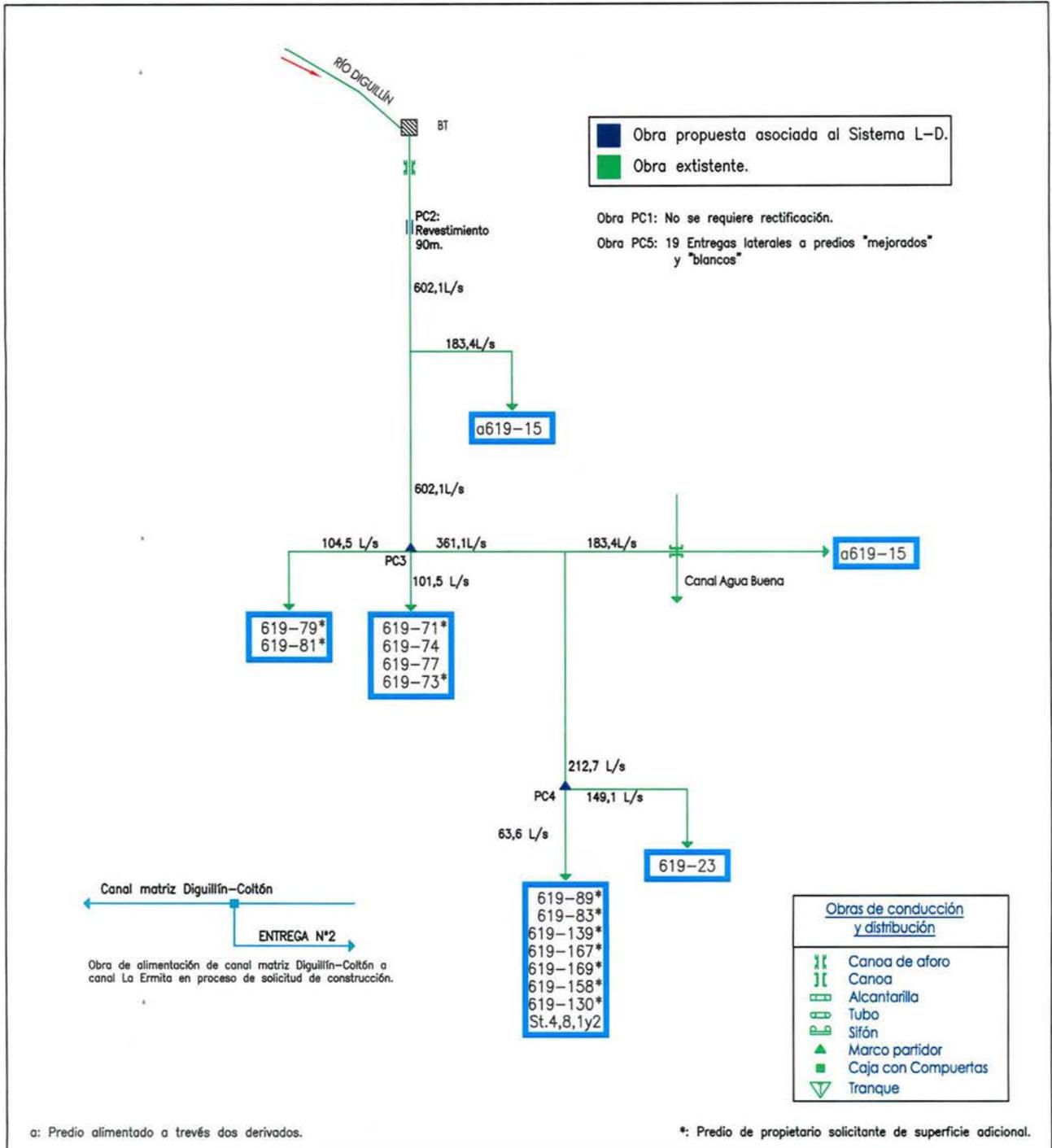
19 "mejorados".

Superficie beneficiada

371,0 ha.

Costo aproximado

UF 192,2.



| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|--|-----------------------------------|--|-------------------------------|--|-------------------|--|-----------------------------------|--|--------|--|------------------------|--|---|
| <h2>IDEAS DE PROYECTOS</h2> <h3>CANAL: LA ERMITA</h3> | | <p>PROYECTO:</p> <h3>PROGRAMA DE APLICACIÓN TECNOLÓGICA EN SISTEMAS DE RIEGO Y CULTIVOS, LAJA-DIGUILLÍN, CUARTA ETAPA</h3> | | | | | | | | | | | | | |
| <p>SIMBOLOGÍA</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td>CANAL EXISTENTE</td> <td></td> <td>CANAL MATRIZ DIGUILLÍN-COLTÓN</td> </tr> <tr> <td></td> <td>OBRA DE CAPTACIÓN</td> <td></td> <td>ROL REGANTE DE COMUNIDAD DE AGUAS</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ESTERO</td> <td></td> <td>ROL DE PREDIO "BLANCO"</td> </tr> </table> | | | CANAL EXISTENTE | | CANAL MATRIZ DIGUILLÍN-COLTÓN | | OBRA DE CAPTACIÓN | | ROL REGANTE DE COMUNIDAD DE AGUAS | | ESTERO | | ROL DE PREDIO "BLANCO" | <p>MANDANTE:</p> <p>GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE AGRICULTURA GOBIERNO REGIONAL REGIÓN DEL BÍO BÍO COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO</p> | <p>EJECUTOR:</p> <p>UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS</p> |
| | CANAL EXISTENTE | | CANAL MATRIZ DIGUILLÍN-COLTÓN | | | | | | | | | | | | |
| | OBRA DE CAPTACIÓN | | ROL REGANTE DE COMUNIDAD DE AGUAS | | | | | | | | | | | | |
| | ESTERO | | ROL DE PREDIO "BLANCO" | | | | | | | | | | | | |

Idea de proyecto canal Agua Buena

Resumen

La Comunidad de Aguas canal Agua Buena, es una organización que extrae un total de 65,103 regadores del río Diguillín y las reparte entre 16 usuarios de la comuna de Bulnes. La bocatoma del canal se ubica en la ribera derecha del río Diguillín, en la comuna de San Ignacio y aguas abajo del puente de la carretera Chillán-Yungay. El canal corre hacia el norponiente hasta llegar al área de riego compuesta por los proyectos de parcelación Milahue Oriente, Las Rosas, Pozo de Oro y reservas vecinas de la comuna de Bulnes. La distribución se realiza a través de marcos partidores, cajas de distribución y tacos.

Respecto a la incorporación al sistema Laja-Diguillín, información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas no proyectó captación en el canal matriz Diguillín-Coltón, sin embargo como las ideas de proyectos se desarrollan sobre la base de la incorporación efectiva de comunidades al sistema Laja-Diguillín, se asume esta condición.

De acuerdo al convenio entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia los 90,5 regadores del río corresponden a 832,6 acciones del sistema Laja-Diguillín. La superficie total futura considera la superficie de predios regados "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín de 1.050,9 ha y las 39,8 ha de "áreas blancas", sumando un total estimado de 1.090,7 ha. El número total de predios involucrados es de 36, 34 de "mejorados" y 2 de "blancos". La superficie total equivalente es de 1.101,2 ha (786,6 ha "mejoradas", 279,2 ha de superficie potencial adicional y 35,4 ha correspondientes a "áreas blancas") que requieren en total un caudal futuro de 1.156,3 L/s. En resumen, se requiere la construcción de una canoa de hormigón, 3 cajas con compuertas, 7 marcos partidores, obras de captación y descarga en el estero Colorado y 35 entregas laterales a predios "mejorados" y "blancos". El costo total asociado a la idea de proyecto es de UF 1.906,4 e inferior a UF 24.000, costo máximo permitido para proyectos de la Ley 18.450, dado ello la alternativa podría ser esta Ley.

Situación actual

Descripción de la Organización

La Comunidad de Aguas canal Agua Buena, es una organización que extrae un total de 85,5 regadores del Río Diguillín, que corresponden a 983,1 L/s según la equivalencia que consta en la inscripción de la comunidad de aguas. Este caudal es repartido entre 16 usuarios de la comuna de Bulnes.

La organización está constituida por Escritura Pública, registrada en la Dirección General de Aguas e inscrita en el Conservador de Bienes Raíces. Se preocupan de las funciones básicas como la distribución de las aguas, la apertura y cierre de de la bocatoma y limpieza del canal.

La comunidad de aguas cuenta con un Directorio conformado por dos usuarios que se reúnen ocasionalmente.

La Junta General de Comuneros se reúne una vez en el año y asisten muy pocos usuarios, el principal tema de la asamblea es informar de las actividades y el pago de cuotas y multas.

Las labores de limpieza del canal se realizan durante agosto-septiembre, para lo cual contratan el servicio y lo financian con los aportes de los comuneros.

Sistema de riego

La bocatoma del canal Agua Buena se ubica en la ribera derecha del río Diguillín, comuna de San Ignacio, aproximadamente 3,6 kilómetros aguas abajo del puente, sobre el mismo río, de la carretera Chillán-Yungay. Esta bocatoma consiste en un pretil de bolones que debe construirse todos los años, es decir, es de tipo temporal o rústica.

El canal corre al nor-poniente alrededor de 3 kilómetros en paralelo al canal La Ermita y, continua en la misma dirección, por sus alrededor de 16 kilómetros de longitud.

A 8 kilómetros aproximadamente de la bocatoma el saliente a la derecha del primer marco partidor genera el derivado Compañía que se dirige a un tranque que acumula los derechos, sobre el canal, de algunos agricultores del proyecto Milahue Oriente. Poco más adelante y, esta vez hacia la izquierda, otro marco partidor genera el derivado Las Rosas, que sirve para

conducir aguas al proyecto de parcelación del mismo nombre. El pasante se dirige hasta el proyecto de parcelación Pozo de Oro, donde dos tranques acumulan parte los derechos, que se extraen y se distribuyen. El área de riego del canal se compone de reservas, parcelas y sitios que distribuyen sus derechos a través de marcos partidores, cajas de distribución y tacos.

Incorporación al sistema Laja-Diguillín

Información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas no proyectó captación en el canal matriz Diguillín-Coltón, para ninguno de los 6 canales asociados a las últimas bocatomas en el río Diguillín. Las Comunidades de estos 6 canales, incluyendo la del Agua Buena, en conjunto con la Junta de Vigilancia del río Diguillín, realizan acciones para conseguir la aprobación de la construcción de un canal alimentador que conduzca los derechos de estas Comunidades, desde el canal matriz Diguillín-Coltón, hasta obras de entrega a cada uno de estos canales, a fin de incorporarlos al sistema Laja-Diguillín.

Incorporación de “blancos” y “superficies adicionales”

El presidente de la Comunidad, en entrevista personal efectuada por esta Consultoría, se manifestó de acuerdo con la incorporación de “áreas blancas”, conduciendo aguas a través del canal Agua Buena.

En cuanto a la incorporación de “superficies adicionales”, se aplicó la “Metodología para la elaboración del catastro de superficies adicionales”, descrita en el Tomo I de este Informe. Por otra parte, los regantes a través de la Junta de Vigilancia del río Diguillín y su Directorio, manifiestan el interés de que los estudios tendientes a definir las ideas de proyectos, se elaboren considerando el caudal total posible de asociar a la superficie de los predios de los regantes. En consecuencia, esta idea de proyecto se elabora sobre la base de la superficie potencial adicional y la totalidad de las “áreas blancas” solicitadas.

Indicadores generales asociados al sistema Laja-Diguillín

Superficie de predios “mejorados”

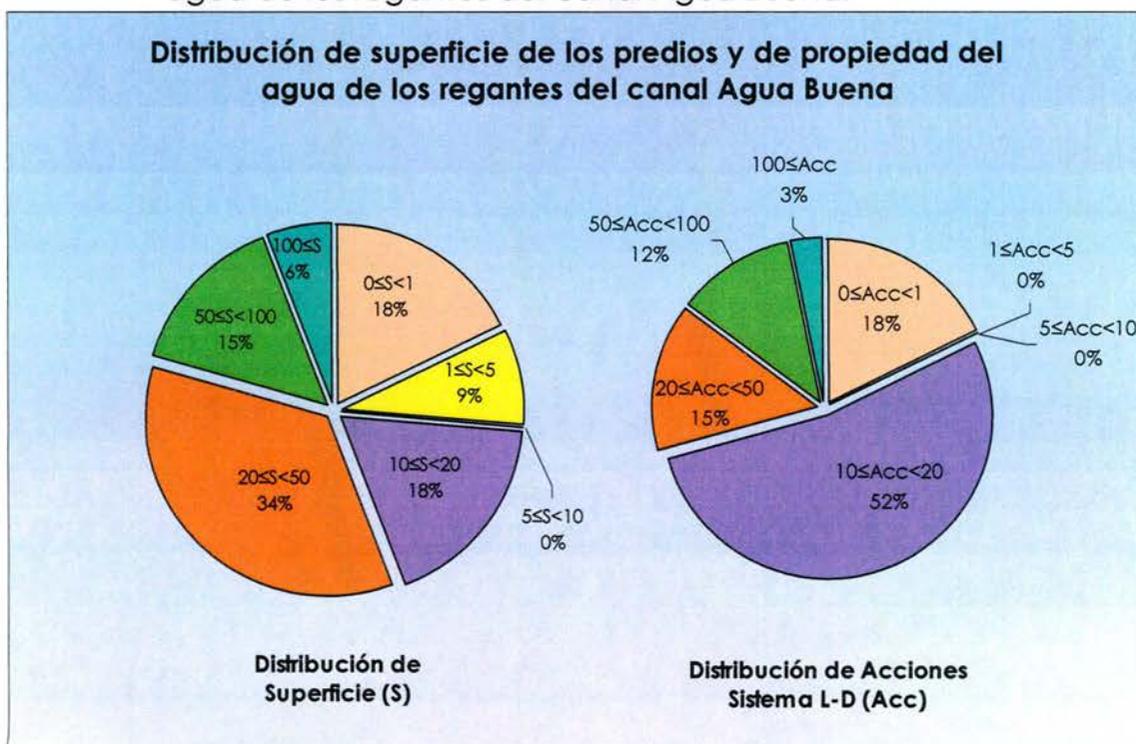
El número predios de predios “mejorados” es de 34. La Comunidad extrae del río Diguillín 85,5 regadores que corresponden de acuerdo al convenio

entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia a 786,6 acciones del sistema Laja-Diguillín, que a su vez equivalen a un caudal de 825,9 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero. La superficie equivalente es de 786,6 ha y la superficie total de 1.090,7 ha (**Cuadro 99**). El **Gráfico 50** muestra la distribución de superficie y de propiedad del agua de los regantes del canal Agua Buena.

Superficie potencial adicional

El potencial de superficie adicional, es la diferencia entre la superficie total y la superficie equivalente "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín. De acuerdo a este criterio el número de predios "mejorados" con posibilidades de solicitar agua para regar "superficies adicionales" en el canal Agua Buena es de 28, cubriendo en conjunto 279,2 ha y requiriendo el mismo número de acciones. El caudal necesario para regar esta superficie es de 293,2 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero. (**Cuadro 99**).

Gráfico 50: Distribución de superficie de los predios y de propiedad del agua de los regantes del canal Agua Buena.



“Áreas blancas” de interesados en incorporar sus superficies utilizando el canal Agua Buena

De acuerdo al catastro actualizado de agricultores no regantes elaborado por esta consultoría, son 2 los predios de secano cuyos propietarios han manifestado interés por incorporar sus superficies al riego captando aguas del sistema Laja-Diguillín y conduciéndolas a través del canal Agua Buena. La superficie total es de 39,8 ha y la solicitada de 35,4 ha que requieren un caudal de 37,1 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero (**Cuadro 100**).

Cuadro 98: Estimación de la superficie total futura regada con el canal Agua Buena asociadas al sistema Laja-Diguillín.

| Descripción | Nº de roles | Superficie total (ha) | Acciones del Sistema L-D | Superficie equivalente (ha) | Caudal (L/s) |
|----------------------------------|-------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|
| Superficie "mejorada" | 34 | 1.050,9 | 786,6 | 786,6 | 825,9 |
| Superficie potencial "adicional" | 28 | 279,2 | 279,2 | 279,2 | 293,2 |
| "Áreas blancas" | 2 | 39,8 | 35,4 | 35,4 | 37,1 |
| Total | 36 | 1.090,7 | 1.101,2 | 1.101,2 | 1.156,3 |

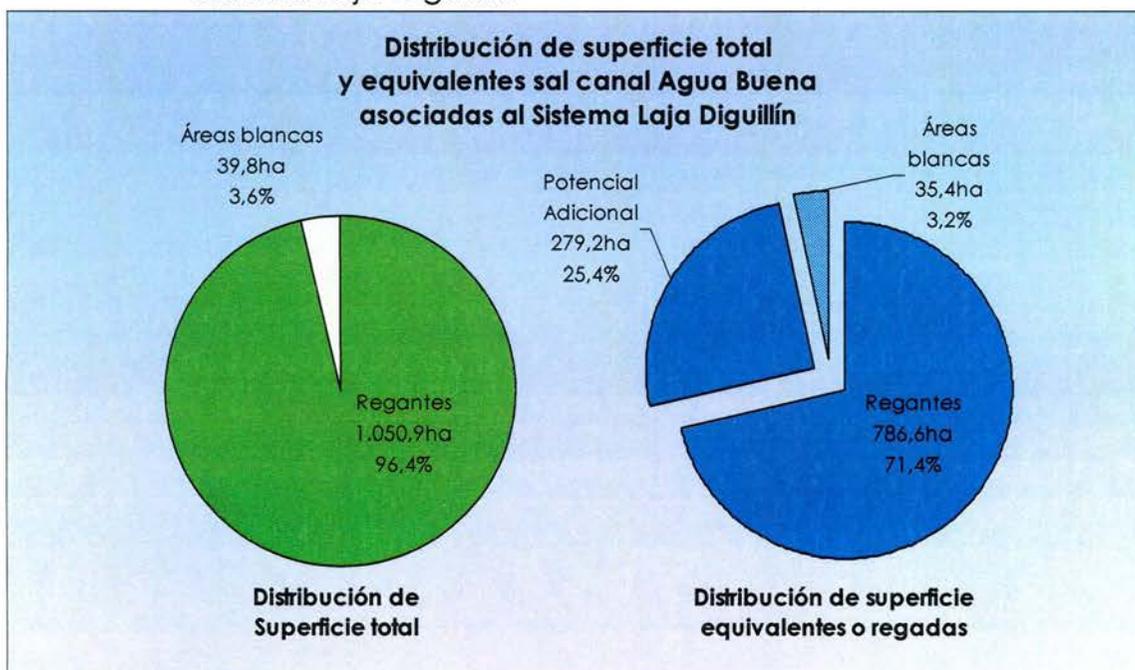
Nota 1: 28 de 34 predios "mejorados" tienen posibilidades de incorporar superficies adicionales.

Nota 2: 279,2ha se pueden incorporar como adicionales de las 1.050,9ha totales "mejorados".

Superficie total futura

La superficie total futura considera la superficie de predios regados "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín de 1.050,9 ha y las 39,8 ha de "áreas blancas", sumando un total estimado de 1.090,7 ha. El número total de predios involucrados es de 36, 34 de "mejorados" y 2 de "blancos". La superficie total equivalente es de 1.101,2 ha (786,6 ha "mejoradas", 279,2 ha de superficie potencial adicional y 35,4 ha correspondientes a "áreas blancas") que requieren en total un caudal futuro de 1.156,3 L/s (**Cuadro 98**).

Gráfico 51: Distribución de superficie total y equivalentes asociada al sistema Laja-Diguillín.



Cuadro 99: Superficie total, regadores, equivalencia en acciones, superficie equivalente y caudal por predio de regante de la Comunidad y, superficie potencial adicional, caudal requerido para superficies adicionales y caudal futuro total del canal Agua Buena por predio.

| N° | Rol | Nombre | Comuna | Sup. Total (ha) | Reg. | Acc. Eq. | Sup. Eq. (ha) | Caudal regante (L/s) | Sup. Pot. Adic. (ha) | Caudal pol. Adic. (ha) | Caudal futuro (L/s) |
|--------------|---------|--|--------|-----------------|-------------|--------------|---------------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------|
| 1 | 646-21 | Olga Elena Díaz Suanez | Bulnes | 138,00 | 13,969 | 128,51 | 128,51 | 134,94 | 9,49 | 9,96 | 144,90 |
| 2 | 646-12 | Olga Díaz Suanez | Bulnes | 97,60 | 6,219 | 57,21 | 57,21 | 60,08 | 40,39 | 42,40 | 102,48 |
| 3 | 646-6 | Olga Elena Díaz Suanez | Bulnes | 71,20 | 4,300 | 39,56 | 39,56 | 41,54 | 31,64 | 33,22 | 74,76 |
| 4 | 646-30 | Juan Nestor Durán Donoso | Bulnes | 74,20 | 5,730 | 52,72 | 52,72 | 55,35 | 21,48 | 22,56 | 77,91 |
| 5 | | María Agustina Martínez Neira | Bulnes | 1,84 | 0,200 | 1,84 | 1,84 | 1,93 | 0,00 | 0,00 | 1,93 |
| 6 | 646-11 | Rafael Montes Perú y otros | Bulnes | 90,70 | 5,866 | 53,97 | 53,97 | 56,67 | 36,73 | 38,57 | 95,24 |
| 7 | 646-13 | Soc. Agríc. Forestal J.D. Ltda. | Bulnes | 110,80 | 7,000 | 64,40 | 64,40 | 67,82 | 46,40 | 48,72 | 116,34 |
| 8 | 645-21 | Olga Díaz Suanez | Bulnes | 46,00 | 5,000 | 46,00 | 46,00 | 48,30 | 0,00 | 0,00 | 48,30 |
| 9 | 646-70 | Francisco González Morales | Bulnes | 10,00 | 1,520 | 13,98 | 13,98 | 14,88 | 0,00 | 0,00 | 14,88 |
| 10 | 646-71 | Francisco Premiterio Torres Muñoz y Otros | Bulnes | 33,62 | 1,770 | 16,28 | 16,28 | 17,10 | 17,34 | 18,20 | 35,30 |
| 11 | 646-72 | Manuel Roque Benavente Soto | Bulnes | 19,41 | 2,573 | 23,67 | 23,67 | 24,86 | 0,00 | 0,00 | 24,86 |
| 12 | 646-73 | Juan Nestor Duran Donoso | Bulnes | 24,31 | 2,263 | 20,82 | 20,82 | 21,86 | 3,49 | 3,66 | 25,53 |
| 13 | 646-74 | Juan Nestor Duran Donoso | Bulnes | 23,20 | 1,899 | 17,47 | 17,47 | 18,34 | 5,73 | 6,02 | 24,36 |
| 14 | 646-183 | José Rafael Roa Sánchez | Bulnes | 1,54 | 0,136 | 1,25 | 1,25 | 1,31 | 0,29 | 0,30 | 1,62 |
| 15 | 646-185 | Juan Bautista Roa Sánchez | Bulnes | 0,84 | 0,081 | 0,75 | 0,75 | 0,78 | 0,09 | 0,10 | 0,88 |
| 16 | | Arnoldo Ebensperger Richter | Bulnes | 26,67 | 1,859 | 17,10 | 17,10 | 17,96 | 9,57 | 10,05 | 28,00 |
| 17 | 646-155 | José Luis Rodríguez Chávez | Bulnes | 1,92 | 0,186 | 1,71 | 1,71 | 1,80 | 0,21 | 0,22 | 2,02 |
| 18 | 646-76 | Arnoldo Ebensperger Richter | Bulnes | 19,65 | 1,889 | 17,19 | 17,19 | 18,05 | 2,46 | 2,58 | 20,83 |
| 19 | St.2 | Juan Nestor Duran Donoso | Bulnes | 0,71 | 0,077 | 0,71 | 0,71 | 0,74 | 0,00 | 0,00 | 0,75 |
| 20 | St.3 | Juan Bautista Roa Sánchez | Bulnes | 0,84 | 0,081 | 0,75 | 0,75 | 0,78 | 0,09 | 0,10 | 0,88 |
| 21 | St.5 | Belisario Elgueta Parra | Bulnes | 0,84 | 0,091 | 0,84 | 0,84 | 0,88 | 0,00 | 0,00 | 0,88 |
| 22 | 646-149 | Olga Díaz Suanez | Bulnes | 0,60 | 0,058 | 0,53 | 0,53 | 0,56 | 0,07 | 0,07 | 0,63 |
| 23 | 646-115 | Olga Díaz Suanez | Bulnes | 52,37 | 2,909 | 26,76 | 26,76 | 28,10 | 25,61 | 26,89 | 54,99 |
| 24 | 646-116 | Olga Díaz Suanez | Bulnes | 21,43 | 1,620 | 14,90 | 14,90 | 15,65 | 6,53 | 6,85 | 22,50 |
| 25 | 646-117 | Olga Díaz Suanez | Bulnes | 20,12 | 1,711 | 15,74 | 15,74 | 16,53 | 4,38 | 4,60 | 21,13 |
| 26 | 646-118 | Olga Díaz Suanez | Bulnes | 24,31 | 1,950 | 17,94 | 17,94 | 18,84 | 6,37 | 6,89 | 25,53 |
| 27 | | Olga Elena Díaz Suanez | Bulnes | 0,40 | 0,074 | 0,68 | 0,68 | 0,71 | 0,00 | 0,00 | 0,71 |
| 28 | 646-62 | Olga Díaz Suanez | Bulnes | 21,50 | 2,068 | 19,03 | 19,03 | 19,98 | 2,47 | 2,80 | 22,58 |
| 29 | 646-63 | Domingo Antonio Ferrada Ferrada | Bulnes | 22,40 | 2,070 | 19,04 | 19,04 | 20,00 | 3,36 | 3,52 | 23,52 |
| 30 | 646-64 | Benjamin del Carmen Fuentealba Rivas | Bulnes | 21,90 | 2,070 | 19,04 | 19,04 | 20,00 | 2,86 | 3,00 | 23,00 |
| 31 | 646-65 | José Leonardo Riquelme Riquelme | Bulnes | 20,50 | 2,070 | 19,04 | 19,04 | 20,00 | 1,46 | 1,53 | 21,53 |
| 32 | 646-66 | Pascual Samuel Jorge Luis Astudillo Soto y otros | Bulnes | 19,80 | 2,070 | 19,04 | 19,04 | 20,00 | 0,76 | 0,79 | 20,79 |
| 33 | 646-67 | Soc. Agrícola Los Calitros Ltda. | Bulnes | 15,50 | 2,070 | 19,04 | 19,04 | 20,00 | 0,00 | 0,00 | 20,00 |
| 34 | 646-68 | Soc. Agrícola Los Calitros Ltda. | Bulnes | 16,20 | 2,070 | 19,04 | 19,04 | 20,00 | 0,00 | 0,00 | 20,00 |
| Total | | | | 1.050,9 | 85,5 | 786,6 | 786,6 | 825,9 | 279,2 | 293,2 | 1.119,1 |

Nota 1: Cálculo de acciones de acuerdo a convenio D.O.H.-J.V.R.D. (1 Regador= 9,2 Acciones).

Nota 2: Caudal de acuerdo a tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha (enero).

Nota 3: La superficie potencial adicional es la superficie total y la superficie equivalente.

Cuadro 100: Comuna, superficie total, acciones, superficie equivalente y caudal requerido para áreas blancas del canal Agua Buena por predio.

| Nº | Rol | Nombre del propietario | Comuna | Superficie Total (ha) | Superficie solicitada (ha) | Acciones solicitadas | Caudal requerido (L/s) |
|--------------|---------|--------------------------------|--------|-----------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|
| 1 | 646-110 | Suc. Adán Reinaldo Ponce Ponce | Bulnes | 22,39 | 18,00 | 18,00 | 18,90 |
| 2 | 646-111 | Guido Vásquez | Bulnes | 17,38 | 17,38 | 17,38 | 18,25 |
| TOTAL | | | | 39,8 | 35,4 | 35,4 | 37,1 |

Nota 1: Futuros regantes de acuerdo a actualización de catastro de Universidad de Concepción, (2007).

Nota 2: Cálculo de acciones de acuerdo a convenio D.O.H.-J.V.R.D, (1 Regador= 9,2 Acciones).

Nota 3: Caudal de acuerdo a tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha, (enero).

Puntos críticos

Más adelante listado de puntos críticos asociados a la conducción y distribución del caudal futuro y esquema respectivo. Se muestra una descripción, la ubicación, una propuesta acerca de la obra de conducción o distribución necesaria de construir o mejorar, la superficie y el número de agricultores a quienes beneficiaría y una estimación del costo. En resumen, se requiere la construcción de una canoa de hormigón, 3 cajas con compuertas, 7 marcos partidores, obras de captación y descarga en el estero Colorado y 35 entregas laterales a predios "mejorados" y "blancos" (**Cuadro 101**).

Cuadro 101: Descripción, número de predios involucrados, superficie beneficiada y costo aproximado de obras asociadas a la conducción de los caudales futuros en el canal Agua Buena.

| Nº | Descripción | Nº predios involucrados | | Superficie benef. (ha) | Costo Aprox. (UF) |
|------------------------------------|---|-------------------------|-----------|------------------------|-------------------|
| | | "Mejorados" | "Blancos" | | |
| 1 | Rectificación canal (no necesaria en tramo) | - | - | - | - |
| 2 | Canoa de hormigón | 34 | 2 | 1.270,5 | 81,7 |
| 3 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 34 | 2 | 1.286,4 | 230,5 |
| 4 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 26 | 2 | 1.142,2 | 280,8 |
| 5 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 18 | 0 | 546,0 | 165,8 |
| 6 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 4 | 0 | 147,3 | 72 |
| 7 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 14 | 0 | 398,7 | 135,9 |
| 8 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 11 | 0 | 260,0 | 123,8 |
| 9 | Caja con compuertas | 7 | 0 | 56,8 | 55,6 |
| 10 | Caja con compuertas | 3 | 0 | 92,5 | 55,6 |
| 11 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 8 | 2 | 596,2 | 147,6 |
| 12 | Obra de descarga | 0 | 2 | 35,3 | 40,5 |
| 13 | Obra de captación | 0 | 2 | 35,3 | 40,5 |
| 14 | Caja con compuertas | 6 | 0 | 309,3 | 104,8 |
| 15 | Entubado | 7 | 0 | 144,2 | 17,1 |
| 16 | 35 Entregas laterales a predio | 33 | 2 | 1.249,2 | 354,1 |
| Costo Total Aproximado (UF) | | | | | 1.906,4 |
| Costo Total Aproximado (\$) | | | | | 37.682.069 |

Valor UF= 19.766,45 (3 de marzo de 2008).

El costo total asociado a la idea de proyecto es de UF 1.906,4 e inferior a UF 24.000, costo máximo permitido para proyectos de la Ley 18.450, dado ello la alternativa podría ser esta Ley.

Punto crítico 1

Descripción

Dado que el caudal futuro, incrementado a raíz del caudal destinado a "áreas blancas" y "superficies adicionales", podría implicar la necesidad aumentar la capacidad de porteo actual del canal, se estima esta última sobre la base de los promedios de sección y de pendiente a lo largo del canal, resultando una capacidad máxima de porteo estimada de 1.080,5 L/s.

Cuadro a: Capacidad de porteo promedio en el tramo desde la bocatoma.

| Coef. de rugosidad | Base (m) | Altura de la sección (m) | Altura de flujo (m) | Talud | Pendiente (m/m) | Caudal actual (L/s) |
|--------------------|----------|--------------------------|---------------------|-------|-----------------|---------------------|
| 0,0500 | 1,70 | 1,20 | 1,00 | 0 | 0,002 | 1.080,5 |

Nota 1: Se utilizó ecuación de Manning.

Nota 2: Altura de flujo= Altura de la sección/1,2 (Revancha igual al 20% de la altura de flujo).

En el **Cuadro b** el cálculo del volumen a excavar para conducir el caudal futuro de acuerdo a una aproximación de la sección futura, estimada a partir de la proporción entre las secciones futura y actual y los caudales futuro y actual, expresada en un factor de incremento de caudal de 0. La longitud aproximada del tramo es de 16 km.

Cuadro b: Estimación del volumen a excavar para conducir el caudal futuro a lo largo del canal Agua Buena.

| Caudal futuro ponderado (L/s) | Factor de incremento en la sección | Sección actual (m ²) | Sección futura aproximada (m ²) | Incremento en la sección (m ²) | Longitud del tramo (Km) | Volumen (m ³) |
|-------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---|--|-------------------------|---------------------------|
| 867,2 | 0,75 | 2,04 | 1,53 | 0,00 | 16,0 | 0,0 |

Nota 1: El caudal futuro ponderado se calcula como el caudal futuro multiplicado por 0,75. Este factor se aplica para considerar la distribución a lo largo del canal.

Nota 2: Sección futura aproximada = Factor de incremento en la sección x Sección actual.

Nota 3: Incremento en la sección= Sección futura aproximada-Sección actual.

Nota 4: Volumen a excavar= Incremento en la sección x Longitud del tramo.

Ubicación

Tramo desde el canal matriz Diguillín-Coltón, hasta su término.

Obra

No requiere aumento de sección en canal.

Punto crítico 2

Descripción

Derrames en canoa a cause natural que cruza. Se requiere la construcción de una obra de cruce (canoa de hormigón) que permita conducir el caudal futuro (Ficha N° 5 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 754.031, N 5.913.831 hasta E 754.033, N 5.913.842, en predio.

Obra

Canoa, L= 12m.

N° de predios involucrados

35 (33 "mejorados" y 2 "blancos").

Superficie beneficiada

1.270,5 ha.

Costo

UF 81,7.

Punto crítico 3

Descripción

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 12 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 750.227, N 5.916.484, en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente= 151,4 L/s y Q pasante= 1.199,3 L/s

N° de predios involucrados

35 (33 "mejorados" y 2 "blancos").

Superficie beneficiada

1.286,4 ha.

Costo

UF 230,5.

Punto crítico 4**Descripción**

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 13 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 749.863, N 5.916.603, en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente= 626,0 L/s y Q pasante= 573,3 L/s.

N° de predios involucrados

28 (26 "mejorados" y 2 "blancos").

Superficie beneficiada

1.142,2 ha.

Costo

UF 280,8.

Punto crítico 5**Descripción**

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 14 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 748.757, N 5.917.110, en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q pasante= 418,6 y Q saliente= 154,7 L/s.

N° de predios involucrados

18 "mejorados".

Superficie beneficiada

546,0 ha.

Costo

UF 165,8.

Punto crítico 6**Descripción**

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 15 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 748.135, N 5.917.705, en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente 1= 79,8 L/s y Q saliente 2= 74,8 L/s.

N° de predios involucrados

4 "mejorados".

Superficie beneficiada

147,3 ha.

Costo

UF 72,0.

Punto crítico 7**Descripción**

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 17 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 746.291, N 5.918.357, en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente= 145,1 L/s y Q pasante= 273,0 L/s.

N° de predios involucrados

14 "mejorados".

Superficie beneficiada

398,7 ha.

Costo

UF 135,9.

Punto crítico 8**Descripción**

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 18 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 746.273, N 5.918.357, en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente= 116,3 L/s y Q pasante= 156,7 L/s.

N° de predios involucrados

11 "mejorados".

Superficie beneficiada

260,0 ha.

Costo

UF 123,8.

Punto crítico 9**Descripción**

Reemplazo de cajas con compuertas, ya que se modifica esta distribución, porque existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales (Ficha N° 21 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 746.246, N 5.918.364, en predio.

Obra

Cajas con compuertas, Q saliente= 59,6 L/s y Q pasante= 97,1 L/s.

N° de predios involucrados

7 "mejorados".

Superficie beneficiada

56,8 ha.

Costo

UF 55,6.

Punto crítico 10**Descripción**

Reemplazo de cajas con compuertas, ya que se modifica esta distribución, porque existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales (Ficha N° 23 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 746.239, N 5.918.379, en predio.

Obra

Cajas con compuertas, Q saliente 1= 74,8 L/s y Q pasante= 22,3 L/s.

N° de predios involucrados

3 "mejorados".

Superficie beneficiada

92,5 ha.

Costo

UF 55,6.

Punto crítico 11**Descripción**

Reemplazo de marco partidior. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 26 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 746.772, N 5.916.843, en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente= 247,4 L/s y Q pasante= 378,6 L/s.

N° de predios involucrados

10 (8 "mejorados" y 2 "blancos").

Superficie beneficiada

596,2 ha.

Costo

UF 147,6.

Punto crítico 12**Descripción**

Descarga para alimentar estero Colorado, del cual derivado existente captaría y conduciría aguas a áreas blancas. (Ficha N° 29 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 745.836, N 5.917.340, en predio.

Obra

Obra de descarga. Q= 37,1 L/s.

N° de roles involucrados

2 "blancos".

Superficie beneficiada

35,3 ha.

Costo

UF 40,5.

Punto crítico 13**Descripción**

Captación en estero Agua Colorado para conducir aguas a áreas blancas a través de canal existente.

Ubicación

E 743.254, N 5.918.491, en predio.

Obra

Obra de descarga. $Q= 37,1$ L/s.

N° de roles involucrados

2 "blancos".

Superficie beneficiada

35,3 ha.

Costo

UF 40,5.

Punto crítico 14**Descripción**

Reemplazo de cajas con compuertas, ya que se modifica esta distribución, porque existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales (Ficha N° 30 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 745.813, N 5.917.312, en predio.

Obra

Cajas con compuertas, Q saliente= $124,9$ L/s y Q pasante= $199,9$ L/s

N° de predios involucrados

6 "mejorados".

Superficie beneficiada

309,3 ha.

Costo

UF 104,8.

Punto crítico 15**Descripción**

Capacidad insuficiente en tubo para conducir caudal futuro de $151,4$ L/s. se requiere modificar el diámetro del tubo, (Ficha N° 33 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 749.835, N 5.917.102, en predio.

Obra

Entubado.

N° de predios involucrados

7 "mejorados".

Superficie beneficiada

144,2 ha.

Costo

UF 17,1.

Punto crítico 16**Descripción**

Se requiere mejorar la distribución a través de la construcción de entregas laterales a predios "mejorados" y "blancos".

Ubicación

A lo largo del canal.

Obra

Construcción de 35 entregas laterales a predio.

N° de predios involucrados

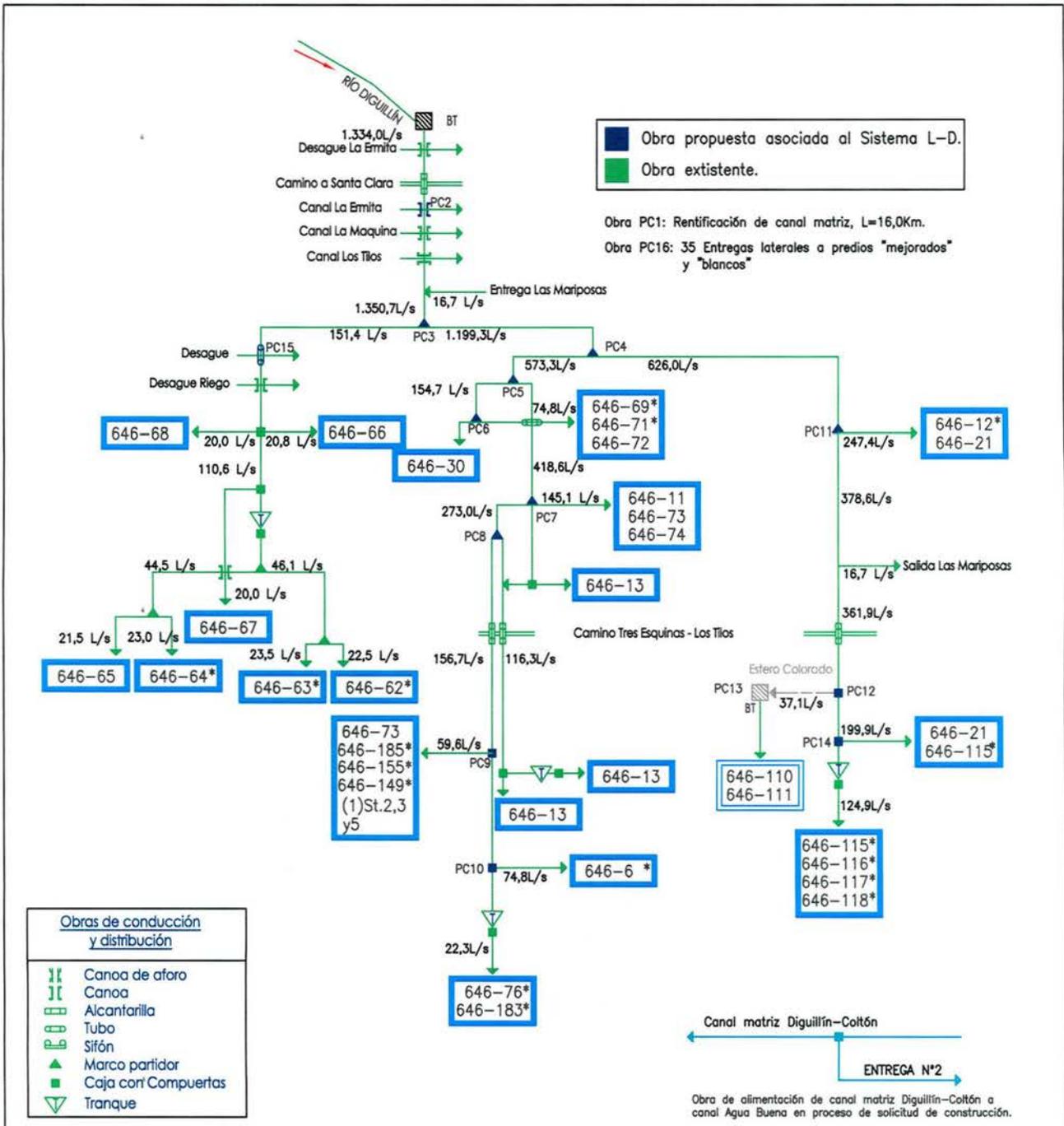
35 (33 "mejorados" y 2 "blancos").

Superficie beneficiada

1.249,2 ha.

Costo aproximado

UF 354,1.



| Obras de conducción y distribución | |
|------------------------------------|---------------------|
| | Canoa de aforo |
| | Canoa |
| | Alcantarilla |
| | Tubo |
| | Sifón |
| | Marco partidor |
| | Caja con Compuertas |
| | Tranque |

(1): Proyecto Pozo de Oro.

*: Predio de propietario solicitante de superficie adicional.

| | | | |
|---|---|--|--|
| <h2 style="margin: 0;">IDEAS DE PROYECTOS CANAL: AGUA BUENA</h2> | <p>PROYECTO:</p> <h3 style="margin: 0;">PROGRAMA DE APLICACIÓN TECNOLÓGICA EN SISTEMAS DE RIEGO Y CULTIVOS, LAJA-DIGUILLÍN, CUARTA ETAPA</h3> | | |
| <p style="text-align: center;">SIMBOLOGÍA</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p> CANAL EXISTENTE</p> <p> OBRA DE CAPTACIÓN</p> <p> ESTERO</p> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p> CANAL MATRIZ DIGUILLÍN-COLTÓN</p> <p> ROL REGANTE DE COMUNIDAD DE AGUAS</p> <p> ROL DE PREDIO "BLANCO"</p> </td> </tr> </table> | <p> CANAL EXISTENTE</p> <p> OBRA DE CAPTACIÓN</p> <p> ESTERO</p> | <p> CANAL MATRIZ DIGUILLÍN-COLTÓN</p> <p> ROL REGANTE DE COMUNIDAD DE AGUAS</p> <p> ROL DE PREDIO "BLANCO"</p> | <p>MANDANTE:</p> <div style="text-align: center;"> GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE AGRICULTURA GOBIERNO REGIONAL REGIÓN DEL BÍO BÍO COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO </div> <p>EJECUTOR:</p> <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS </div> |
| <p> CANAL EXISTENTE</p> <p> OBRA DE CAPTACIÓN</p> <p> ESTERO</p> | <p> CANAL MATRIZ DIGUILLÍN-COLTÓN</p> <p> ROL REGANTE DE COMUNIDAD DE AGUAS</p> <p> ROL DE PREDIO "BLANCO"</p> | | |

Idea de proyecto canal El Carmen

Resumen

La Comunidad de Aguas canal El Carmen, es una organización que extrae un total de 130,0 regadores del río Diguillín y las reparte entre 51 usuarios de la comuna de Bulnes. La bocatoma del canal se ubica en la ribera derecha del río Diguillín, en la comuna de San Ignacio y aguas abajo del puente de la carretera Chillán-Yungay. El canal corre hacia el nor-poniente hasta llegar al área de riego compuesta por los proyectos de parcelación San Luis de Cerrillos, El Carmen y reservas vecinas de la comuna de Bulnes. La distribución se realiza a través de marcos partidores, cajas de distribución y tacos.

Respecto a la incorporación al sistema Laja-Diguillín, información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas no proyectó captación en el canal matriz Diguillín-Coltón, sin embargo como las ideas de proyectos se desarrollan sobre la base de la incorporación efectiva de comunidades al sistema Laja-Diguillín, se asume esta condición.

De acuerdo al convenio entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia los 130,0 regadores del río corresponden a 1.196,0 acciones del sistema Laja-Diguillín. La superficie "mejorada" total de los predios regados sería de 2.129,9 ha y de 938,1 ha la de los de "áreas blancas", sumando una superficie total beneficiada de 3.068,0 ha. El número total de predios involucrados es de 65, 40 de predios "mejorados" y 25 de "blancos". La superficie total equivalente a las acciones del sistema es de 2.554,4 ha (1.196,0 ha "mejoradas"; 978,9 ha de "adicional" estimada, asociada a 29 predios "mejorados" con posibilidades de incorporar nuevas superficies y, 379,5 ha de "áreas blancas" solicitadas) que requieren en total un caudal futuro de 2.682,1 L/s.

En resumen, se requiere aumentar la capacidad del canal desde la bocatoma, construir 2 alcantarillas, una canoa de hormigón, una caja con compuertas, 9 marcos partidores y 91 entregas laterales a predios "mejorados" y "blancos". El costo total asociado a la idea de proyecto es de UF 3.662,4 e inferior a UF 24.000, costo máximo permitido para proyectos de la Ley 18.450, dado ello la alternativa podría ser esta Ley.

Situación actual

Descripción de la Organización

La Comunidad de Aguas canal El Carmen, es una organización que extrae un total de 130 regadores del Río Diguillín, que corresponden a 1.963 L/s según la equivalencia que consta en la inscripción de la comunidad de aguas. Este caudal es repartido entre 51 usuarios de la comuna de Bulnes.

La organización está constituida por Escritura Pública, registrada en la Dirección General de Aguas e inscrita en el Conservador de Bienes Raíces. Se preocupan de las funciones básicas como la distribución de las aguas, la apertura y cierre de de la bocatoma y limpieza del canal.

La comunidad de aguas canal no cuenta con un Directorio, sino más bien, es el Presidente de la comunidad quien realiza todas las funciones propias del Directorio.

La Junta General de Comuneros no se reúne. Las labores de limpieza del canal se realizan durante agosto-septiembre, para lo cual contratan el servicio y lo financian con los aportes de los comuneros.

Sistema de riego

La bocatoma del canal El Carmen se ubica en la ribera derecha del río Diguillín, comuna de San Ignacio, aproximadamente 14 kilómetros aguas abajo del puente, sobre el mismo río, de la carretera Chillán-Yungay. Esta bocatoma es la última, desde aguas arriba, de los canales pertenecientes a la Junta de Vigilancia del río Diguillín. La obra consiste en un pretil de bolones que debe construirse todos los años, es decir, es de tipo temporal o rústica.

El canal, hasta su primer punto de distribución, atraviesa 3 veces a través de alcantarillas el camino Pueblo Seco- carretera 5 sur, corriendo hacia el poniente. El matriz cambia su dirección al nor-poniente hasta cruzar la carretera 5 sur para regar una reserva y parcelas del sector El carmen. En su totalidad el canal tiene una longitud aproximada de 16 km.

Aproximadamente 6,5 km. aguas abajo de la bocatoma se encuentra el primer marco partidior del canal, este marco, de tres salidas y un pasante, genera 3 derivados de los cuales el primero de izquierda a derecha riega la parcela San Luis Oriente y parcelas del sector del mismo nombre. El segundo derivado dirige sus aguas a una reserva, parcelas y sitios del

sector San Luis de Cerrillos y, el tercero, hacia reservas de propiedad de la familia Larraín y parcelas del sector ya mencionado. El pasante se dirige al nor-poniente hasta un marco de donde salen las aguas de una reserva y de parcelas del sector San Luis. Finalmente, el pasante continúa al nor-poniente para regar reservas, parcelas y sitios del sector El Carmen, distribuidas antes y después de la carretera 5 sur.

Incorporación al sistema Laja-Diguillín

Información secundaria señala que la Dirección de Obras Hidráulicas no proyectó captación en el canal matriz Diguillín-Coltón, para ninguno de los 6 canales asociados a las últimas bocatomas en el río Diguillín. Las Comunidades de estos 6 canales, incluyendo la del El Carmen, en conjunto con la Junta de Vigilancia del río Diguillín, realizan acciones para conseguir la aprobación de la construcción de un canal alimentador que conduzca los derechos de estas Comunidades, desde el canal matriz Diguillín-Coltón, hasta obras de entrega a cada uno de estos canales, a fin de incorporarlos al sistema Laja-Diguillín.

Incorporación de “blancos” y “superficies adicionales”

El presidente de la Comunidad, en entrevista personal efectuada por esta Consultoría, se manifestó de acuerdo con la incorporación de “áreas blancas”, conduciendo aguas a través del canal El Carmen.

En cuanto a la incorporación de “superficies adicionales”, se aplicó la “Metodología para la elaboración del catastro de superficies adicionales”, descrita en el Tomo I de este Informe. Por otra parte, los regantes a través de la Junta de Vigilancia del río Diguillín y su Directorio, manifiestan el interés de que los estudios tendientes a definir las ideas de proyectos, se elaboren considerando el caudal total posible de asociar a la superficie de los predios de los regantes. En consecuencia, esta idea de proyecto se elabora sobre la base de la superficie potencial adicional y la totalidad de las “áreas blancas” solicitadas.

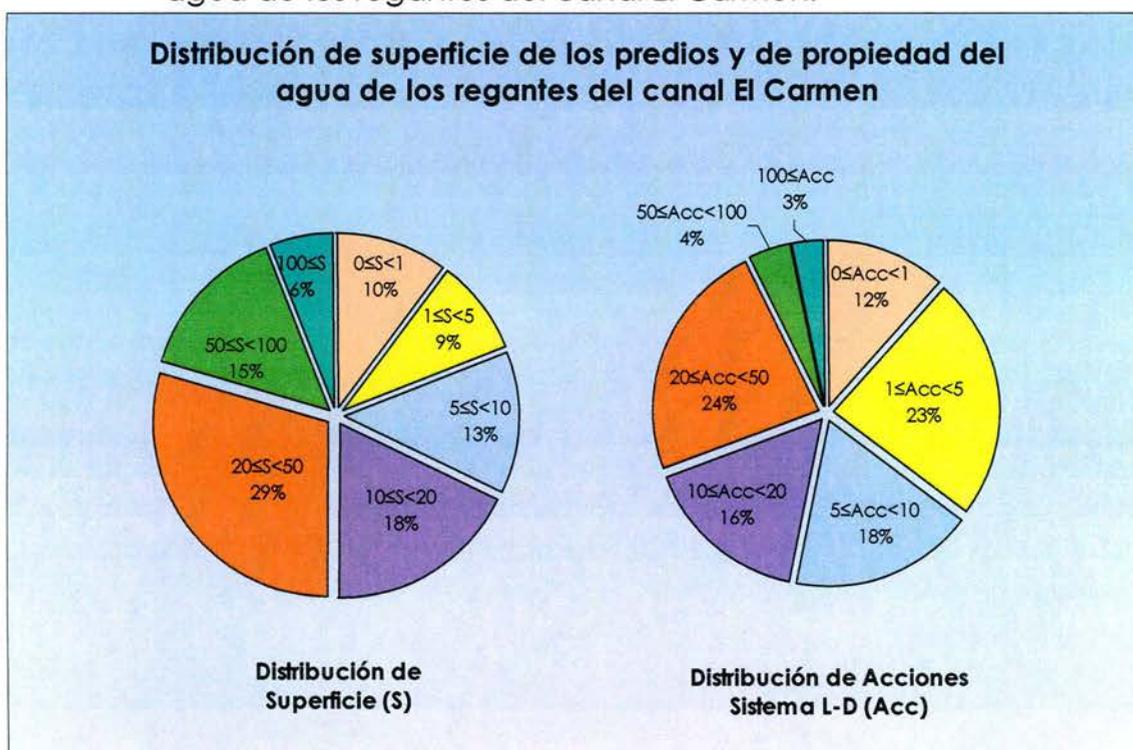
Indicadores generales asociados al sistema Laja-Diguillín

Superficie de predios “mejorados”

El número predios de predios “mejorados” es de 68. La Comunidad extrae del río Diguillín 130,0 regadores que corresponden de acuerdo al convenio

entre la Dirección de Obras Hidráulicas y la Junta de Vigilancia a 1.196,0 acciones del sistema Laja-Diguillín, que a su vez equivalen a un caudal de 1.255,8 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero. La superficie equivalente es de 1.196,0 ha y la superficie total de 2.542,3 ha (**Cuadro 103**). El **Gráfico 52** muestra la distribución de superficie y de propiedad del agua de los regantes del canal El Carmen.

Gráfico 52: Distribución de superficie de los predios y de propiedad del agua de los regantes del canal El Carmen.



Superficie potencial adicional

El potencial de superficie adicional, es la diferencia entre la superficie total y la superficie equivalente "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín. De acuerdo a este criterio el número de predios "mejorados" con posibilidades de solicitar agua para regar "superficies adicionales" en el canal El Carmen es de 46, cubriendo en conjunto 1.020,8 ha y requiriendo el mismo número de acciones. El caudal necesario para regar esta superficie es de 1.071,8 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero. (**Cuadro 103**).

“Áreas blancas” de interesados en incorporar sus superficies utilizando el canal El Carmen

De acuerdo al catastro actualizado de agricultores no regantes elaborado por esta consultoría, son 26 los predios de secano cuyos propietarios han manifestado interés por incorporar sus superficies al riego captando aguas del sistema Laja-Diguillín y conduciéndolas a través del canal El Carmen. La superficie total es de 951,7 ha, que solicitan regar una superficie de 393,1 ha requiriendo el mismo número de acciones y un caudal de 412,8 L/s, calculado con una tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha en el mes de enero (**Cuadro 104**).

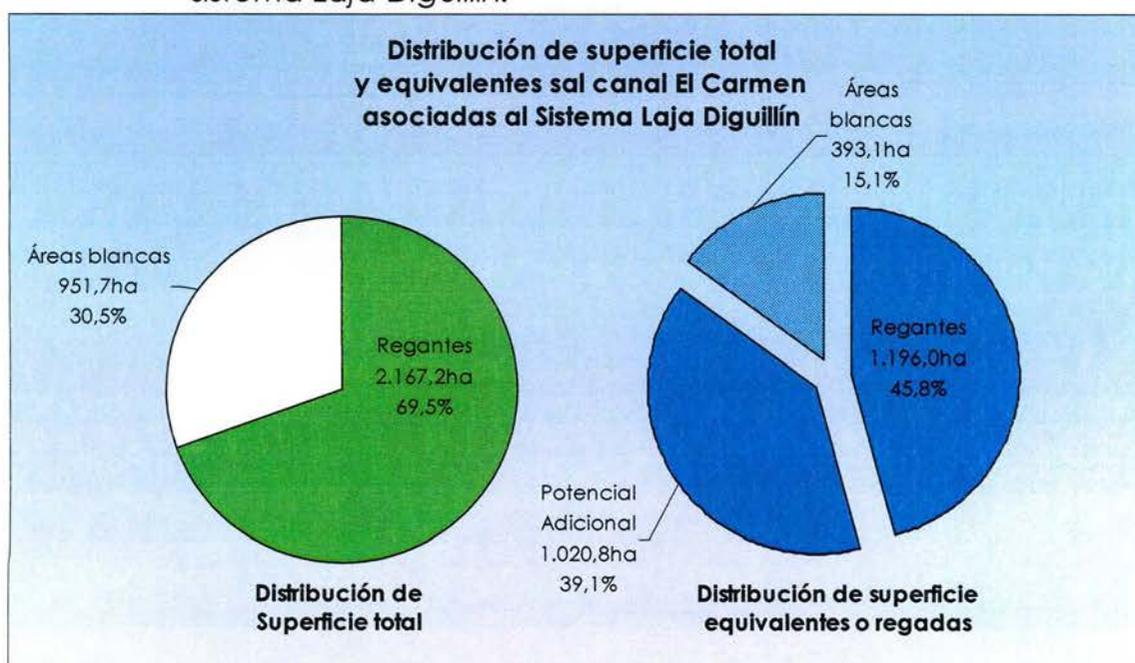
Cuadro 102: Estimación de la superficie total futura regada con el canal El Carmen asociadas al sistema Laja-Diguillín.

| Descripción | Nº de roles | Superficie total (ha) | Acciones del Sistema L-D | Superficie equivalente (ha) | Caudal (L/s) |
|----------------------------------|-------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|
| Superficie "mejorada" | 68 | 2.167,2 | 1.196,0 | 1.196,0 | 1.255,8 |
| Superficie potencial "adicional" | 45 | 1.020,8 | 1.020,8 | 1.020,8 | 1.071,8 |
| "Áreas blancas" | 26 | 951,7 | 393,1 | 393,1 | 412,8 |
| Total | 94 | 3.118,9 | 2.609,9 | 2.609,9 | 2.740,4 |

Nota 1: 46 de 68 predios "mejorados" tienen posibilidades de incorporar superficies adicionales.

Nota 2: 1.020,2ha se pueden incorporar como adicionales de las 2.167,2ha totales "mejorados".

Gráfico 53: Distribución de superficie total y equivalentes asociada al sistema Laja-Diguillín.



Superficie total futura

La superficie total futura considera la superficie de predios regados "mejorados" asociada al sistema Laja-Diguillín de 2.167,2 ha y las 951,7 ha de "áreas blancas", sumando un total estimado de 3.118,9 ha. El número total de predios involucrados es de 94, 68 de "mejorados" y 26 de "blancos". La superficie total equivalente es de 2.609,9 ha (1.196,0 ha "mejoradas", 1.020,8 ha de superficie potencial adicional y 393,1 ha correspondientes a "áreas blancas" solicitadas) que requieren en total un caudal futuro de 2.740,4 L/s (**Cuadro 102**).

Cuadro 103: Superficie total, regadores, equivalencia en acciones, superficie equivalente y caudal por predio de regante de la Comunidad y, superficie potencial adicional, caudal requerido para superficies adicionales y caudal futuro total del canal El Carmen por predio.

| Nº | Rol | Nombre | Comuna | Sup. Total (ha) | Reg. | Acc. Eq. | Sup. Eq. (ha) | Caudal regante (L/s) | Sup. Pot. Adic. (ha) | Caudal pot. Adic. (ha) | Caudal futuro (L/s) |
|--------------|---------|--|--------|-----------------|--------------|----------------|----------------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------|
| 1 | 644-33 | Soc. Agrícola Los Tilos Ltda. | Bulnes | 63,20 | 1,400 | 12,880 | 12,880 | 13,524 | 50,320 | 52,836 | 66,360 |
| 2 | | Jaime A. Torbio Riesco Larrain | Bulnes | 61,10 | 5,600 | 51,520 | 51,520 | 54,096 | 9,580 | 10,059 | 64,155 |
| 3 | 646-4 | María de la Luz Riesco Gena | Bulnes | 176,80 | 19,400 | 178,480 | 178,480 | 187,404 | 0,000 | 0,000 | 187,404 |
| 4 | 851-43 | Inmobiliaria Bellavista S.A. | Bulnes | 84,75 | 2,340 | 21,528 | 21,528 | 22,904 | 63,222 | 66,383 | 88,988 |
| 5 | 852-7 | Juan Hidd Urra | Bulnes | 149,68 | 9,360 | 86,112 | 86,112 | 90,418 | 63,568 | 66,746 | 157,164 |
| 6 | 646-23 | Pablo Hurtado Echeverría | Bulnes | 243,00 | 11,000 | 101,200 | 101,200 | 106,260 | 141,800 | 148,890 | 255,150 |
| 7 | 646-34 | María Isabel Hurtado Echeverría | Bulnes | 100,80 | 7,260 | 66,792 | 66,792 | 70,132 | 34,008 | 35,708 | 105,640 |
| 8 | 851-13 | José Miguel Espinoza Cabezas | Bulnes | 86,50 | 0,440 | 4,048 | 4,048 | 4,250 | 82,452 | 86,575 | 90,825 |
| 9 | 851-14 | Arturo Aviles Perez | Bulnes | 69,20 | 0,340 | 3,128 | 3,128 | 3,284 | 66,072 | 69,378 | 72,660 |
| 10 | 851-78 | José Miguel Espinoza Cabezas | Bulnes | 6,20 | 0,330 | 3,036 | 3,036 | 3,168 | 3,164 | 3,322 | 6,510 |
| 11 | 851-15 | Abel González Vásquez | Bulnes | 40,15 | 0,640 | 5,888 | 5,888 | 6,182 | 34,262 | 35,975 | 42,158 |
| 12 | | Teresa Yane Sandoval Cid | Bulnes | 4,25 | 0,750 | 6,900 | 6,900 | 7,245 | 0,000 | 0,000 | 7,245 |
| 13 | 851-16 | Olvin del Rosario Jara Godoy | Bulnes | 16,46 | 2,910 | 26,772 | 26,772 | 28,111 | 0,000 | 0,000 | 28,111 |
| 14 | 851-17 | Graciela del Pilar Vásquez Fuentes y Otros | Bulnes | 17,40 | 2,380 | 21,896 | 21,896 | 22,991 | 0,000 | 0,000 | 22,991 |
| 15 | 851-18 | Héctor Hugo Espinoza Riquelme | Bulnes | 24,40 | 3,140 | 28,888 | 28,888 | 30,332 | 0,000 | 0,000 | 30,332 |
| 16 | 851-19 | Eulalia Del Carmen Vidal Jimenes | Bulnes | 10,22 | 1,405 | 12,921 | 12,921 | 13,567 | 0,000 | 0,000 | 13,567 |
| 17 | | Aldé Elena Vivallos Escobar | Bulnes | 7,18 | 0,986 | 9,067 | 9,067 | 9,520 | 0,000 | 0,000 | 9,520 |
| 18 | 851-20 | Domingo Sebastián Chandiá Bobadilla | Bulnes | 15,74 | 2,440 | 22,448 | 22,448 | 23,570 | 0,000 | 0,000 | 23,570 |
| 19 | 851-21 | Manuel Enrique Saldañas Cifuentes y otros | Bulnes | 23,50 | 3,180 | 29,256 | 29,256 | 30,719 | 0,000 | 0,000 | 30,719 |
| 20 | 851-22 | Luis Pascual Urbe Ofate y otros | Bulnes | 22,00 | 2,339 | 21,519 | 21,519 | 22,595 | 0,481 | 0,505 | 23,100 |
| 21 | | Ruben del Carmen Herrera Herrera | Bulnes | 1,07 | 0,116 | 1,067 | 1,067 | 1,121 | 0,000 | 0,000 | 1,121 |
| 22 | | José Miguel Silva Nuñez y Otra | Bulnes | 2,01 | 0,219 | 2,015 | 2,015 | 2,116 | 0,000 | 0,000 | 2,116 |
| 23 | | Pedro Pablo Montañanos Villegas y Otros | Bulnes | 51,90 | 0,515 | 4,738 | 4,738 | 4,975 | 47,162 | 49,520 | 54,495 |
| 24 | 852-22 | Hortensia de las Nieves Elqueña Muñoz y otro | Bulnes | 1,07 | 0,116 | 1,067 | 1,067 | 1,121 | 0,000 | 0,000 | 1,121 |
| 25 | 851-80 | Manuel José Rodríguez Fernández | Bulnes | 21,00 | 0,515 | 4,738 | 4,738 | 4,975 | 16,262 | 17,075 | 22,050 |
| 26 | 851-24 | Wilson Miguel Rubio y otros | Bulnes | 40,10 | 1,730 | 15,916 | 15,916 | 16,712 | 24,184 | 25,393 | 42,105 |
| 27 | 851-25 | Soc. Vargas y Shueides Ltda. | Bulnes | 16,88 | 1,260 | 11,592 | 11,592 | 12,172 | 5,288 | 5,552 | 17,724 |
| 28 | | Juan San Martín San Martín | Bulnes | 18,12 | 0,720 | 6,624 | 6,624 | 6,955 | 11,496 | 12,071 | 19,026 |
| 29 | 851-26 | Ivan Arrigada Burgos | Bulnes | 17,20 | 2,010 | 18,492 | 18,492 | 19,417 | 0,000 | 0,000 | 19,417 |
| 30 | | Soc. Vargas y Schuides Ltda. | Bulnes | 5,00 | 0,610 | 5,612 | 5,612 | 5,893 | 0,000 | 0,000 | 5,893 |
| 31 | 851-27 | Soc. Agric. y Forest. Sta. Lucía y cía ltda. | Bulnes | 12,00 | 1,030 | 9,476 | 9,476 | 9,950 | 2,524 | 2,650 | 12,600 |
| 32 | | Soc. Agric. y Forest. Sta. Lucía y cía ltda. | Bulnes | 9,50 | 1,070 | 9,844 | 9,844 | 10,336 | 0,000 | 0,000 | 10,336 |
| 33 | | Soc. Agrícola Borde Río Ltda. | Bulnes | 9,20 | 1,560 | 14,352 | 14,352 | 15,070 | 0,000 | 0,000 | 15,070 |
| 34 | 851-28 | Ruben del Carmen Herrera Herrera | Bulnes | 32,50 | 3,550 | 32,660 | 32,660 | 34,293 | 0,000 | 0,000 | 34,293 |
| 35 | 646-25 | José Javier Carrasco Rosales | Bulnes | 34,78 | 1,000 | 9,200 | 9,200 | 9,660 | 25,580 | 26,859 | 36,519 |
| 36 | | Juan Cristóbal Chandiá Valledares | Bulnes | 4,00 | 0,350 | 3,220 | 3,220 | 3,381 | 0,780 | 0,819 | 4,200 |
| 37 | | Domingo Sebastián Chandiá Bobadilla | Bulnes | 6,99 | 0,500 | 4,600 | 4,600 | 4,830 | 2,390 | 2,510 | 7,340 |
| 38 | 646-88 | José Luis Pavez Carrasco | Bulnes | 55,80 | 0,550 | 5,060 | 5,060 | 5,313 | 50,740 | 53,277 | 58,590 |
| 39 | 646-89 | Domingo Sebastián Chandiá Bobadilla | Bulnes | 32,90 | 0,550 | 5,060 | 5,060 | 5,313 | 27,840 | 29,322 | 34,545 |
| 40 | 646-90 | Sergio Alonso Sepúlveda Carrasco y Otros | Bulnes | 21,75 | 2,250 | 20,700 | 20,700 | 21,735 | 1,050 | 1,103 | 22,838 |
| 41 | | Domingo Sebastián Chandiá Bobadilla | Bulnes | 10,00 | 0,8872 | 6,322 | 6,322 | 6,638 | 3,678 | 3,862 | 10,500 |
| 42 | 646-91 | Ivar Hernán Vejar Herrera | Bulnes | 52,10 | 2,380 | 21,896 | 21,896 | 22,991 | 30,204 | 31,714 | 54,705 |
| 43 | 646-93 | Soc. José Ruperto Gajardo Inostroza | Bulnes | 10,30 | 1,196 | 11,000 | 11,000 | 11,550 | 0,000 | 0,000 | 11,550 |
| 44 | | Luis Ignacio Stalin Sánchez Vega | Bulnes | 9,00 | 0,400 | 3,679 | 3,679 | 3,863 | 5,321 | 5,587 | 9,450 |
| 45 | 646-144 | Arturo Guillermo Vejar Herrera | Bulnes | 10,00 | 0,444 | 4,088 | 4,088 | 4,293 | 5,912 | 6,207 | 10,500 |
| 46 | 646-94 | Jorge Ormeño Saavedra y otra | Bulnes | 24,76 | 0,416 | 3,827 | 3,827 | 4,019 | 20,933 | 21,979 | 25,998 |
| 47 | | Domingo Sebastián Chandiá Bobadilla | Bulnes | 24,76 | 0,3128 | 2,878 | 2,878 | 3,022 | 21,882 | 22,976 | 25,998 |
| 48 | | Reinaldo Antonio Henríquez | Bulnes | 19,54 | 2,124 | 19,541 | 19,541 | 20,518 | 0,000 | 0,000 | 20,518 |
| 49 | 646-95 | Jorge Ormeño Saavedra y otra | Bulnes | 33,20 | 2,550 | 23,460 | 23,460 | 24,633 | 9,740 | 10,227 | 34,860 |
| 50 | 646-96 | Francisco del Carmen Pavez Contreras | Bulnes | 22,50 | 1,360 | 12,512 | 12,512 | 13,138 | 9,988 | 10,487 | 23,625 |
| 51 | | Jorge Ormeño Saavedra y otra | Bulnes | 8,50 | 1,000 | 9,200 | 9,200 | 9,660 | 0,000 | 0,000 | 9,660 |
| 52 | | Jorge Ormeño Saavedra y otra | Bulnes | 2,80 | 0,170 | 1,564 | 1,564 | 1,642 | 1,236 | 1,298 | 2,940 |
| 53 | 646-97 | David Perez | Bulnes | 33,60 | 2,700 | 24,840 | 24,840 | 26,082 | 8,760 | 9,198 | 35,280 |
| 54 | 646-5 | Carmen Gloria Rivera Sciolla y Otros | Bulnes | 33,30 | 3,400 | 31,280 | 31,280 | 32,844 | 2,020 | 2,121 | 34,965 |
| 55 | 646-3 | Sergio Cabrera Muñoz | Bulnes | 63,10 | 3,990 | 36,708 | 36,708 | 38,543 | 26,392 | 27,712 | 66,255 |
| 56 | | Carmen Gloria Rivera Sciolla | Bulnes | 8,00 | 0,510 | 4,692 | 4,692 | 4,927 | 3,308 | 3,473 | 8,400 |
| 57 | 646-99 | Curimapu S.A. | Bulnes | 44,31 | 1,750 | 16,100 | 16,100 | 16,905 | 26,210 | 29,621 | 46,528 |
| 58 | | Oscar Jaime Contreras Navarrete | Bulnes | 22,19 | 1,650 | 15,180 | 15,180 | 15,939 | 7,010 | 7,361 | 23,300 |
| 59 | 646-100 | José Braulio Ceballos Troncoso | Bulnes | 30,60 | 2,500 | 23,000 | 23,000 | 24,150 | 7,800 | 7,980 | 32,130 |
| 60 | 646-101 | Diana Olimpia Saldañas Ortiz | Bulnes | 62,49 | 2,305 | 21,206 | 21,206 | 22,266 | 41,284 | 43,348 | 65,615 |
| 61 | | Juan Carlos Garcés Saldañas | Bulnes | 0,50 | 0,018 | 0,166 | 0,166 | 0,174 | 0,334 | 0,351 | 0,525 |
| 62 | | Diana Olimpia Saldañas Ortiz | Bulnes | 0,87 | 0,041 | 0,377 | 0,377 | 0,396 | 0,493 | 0,517 | 0,914 |
| 63 | | Wilson Alfonso Garcés Saldañas | Bulnes | 0,50 | 0,018 | 0,166 | 0,166 | 0,174 | 0,334 | 0,351 | 0,525 |
| 64 | St 11 | Manuel Reyes Carrasco | Bulnes | 0,92 | 0,100 | 0,920 | 0,920 | 0,966 | 0,000 | 0,000 | 0,966 |
| 65 | St 12 | José Felimer Benítez Pérez | Bulnes | 0,50 | 0,030 | 0,276 | 0,276 | 0,290 | 0,224 | 0,235 | 0,525 |
| 66 | St 14 | Domingo Antonio Cruces Valdebenito | Bulnes | 0,28 | 0,030 | 0,276 | 0,276 | 0,290 | 0,000 | 0,000 | 0,290 |
| 67 | St 17 | Sergio Alonso Sepúlveda Carrasco | Bulnes | 21,75 | 0,040 | 0,368 | 0,368 | 0,388 | 21,382 | 22,451 | 22,838 |
| 68 | 646-271 | Domingo Alonso Garcés Saldañas | Bulnes | 0,50 | 0,018 | 0,166 | 0,166 | 0,174 | 0,334 | 0,351 | 0,525 |
| Total | | | | 2.167,2 | 130,0 | 1.196,0 | 1.196,0 | 1.255,8 | 1.020,8 | 1.071,8 | 2.327,6 |

Nota 1: Cálculo de acciones de acuerdo a convenio D.O.H.-J.V.R.D. (1 Regador= 9,2 Acciones).

Nota 2: Caudal de acuerdo a tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha (enero).

Nota 3: La superficie potencial adicional es la superficie total y la superficie equivalente.

Cuadro 104: Comuna, superficie total, superficie y acciones solicitadas y caudal requerido para "áreas blancas" del canal El Carmen por predio.

| Nº | Rol | Nombre del propietario | Comuna | Superficie Total (ha) | Superficie solicitada (ha) | Acciones solicitadas | Caudal requerido (L/s) |
|--------------|---------|--------------------------------|--------|-----------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|
| 1 | 646-263 | Rubén del C. Herrera Herrera | Bulnes | 8,63 | 8,63 | 8,63 | 9,06 |
| 2 | 851-029 | Ernesto Maggi Pizarro | Bulnes | 317,20 | 80,00 | 80,00 | 84,00 |
| 3 | 851-033 | Plásticos Bellavista Ltda. | Bulnes | 136,85 | 130,00 | 130,00 | 136,50 |
| 4 | 851-035 | Juan B. Reyes Troncoso | Bulnes | 1,61 | 1,61 | 1,61 | 1,69 |
| 5 | 851-042 | Manuel Troncoso Herrera | Bulnes | 1,04 | 1,04 | 1,04 | 1,09 |
| 6 | 851-044 | Ernesto Maggi Pizarro | Bulnes | 322,75 | 50,00 | 50,00 | 52,50 |
| 7 | 851-049 | Mirta Artigas Artigas | Bulnes | 1,14 | 0,50 | 0,50 | 0,53 |
| 8 | 851-055 | Noé Artiga Troncoso | Bulnes | 1,35 | 0,50 | 0,50 | 0,53 |
| 9 | 851-059 | Patricio Troncoso Alborno | Bulnes | 0,63 | 0,63 | 0,63 | 0,66 |
| 10 | 851-068 | Domingo Elias Verdejo Verdejo | Bulnes | 1,77 | 1,50 | 1,50 | 1,58 |
| 11 | 851-069 | Eduardo Troncoso H. | Bulnes | 1,80 | 1,50 | 1,50 | 1,58 |
| 12 | 851-073 | Luis Oñate Montañares | Bulnes | 1,01 | 1,00 | 1,00 | 1,05 |
| 13 | 851-097 | Sigríd Vargas Shuldes | Bulnes | 7,85 | 7,85 | 7,85 | 8,24 |
| 14 | 851-098 | Fernando J. Vargas Shuldes | Bulnes | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,62 |
| 15 | 851-099 | Juan San Martín San Martín | Bulnes | 18,02 | 18,02 | 18,02 | 18,92 |
| 16 | 851-100 | María Eugenia Troncoso Alborno | Bulnes | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,53 |
| 17 | 956-002 | Mardones Montañares Gabriel | Bulnes | 23,54 | 6,00 | 6,00 | 6,30 |
| 18 | 956-011 | Rosa Senobia Reyes Troncoso | Bulnes | 12,25 | 3,00 | 3,00 | 3,15 |
| 19 | 956-013 | Rodrigo Díaz Saenger | Bulnes | 26,70 | 26,70 | 26,70 | 28,04 |
| 20 | 956-033 | Juan B. Reyes Troncoso | Bulnes | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 25,20 |
| 21 | 956-037 | Mario Núñez Mardones | Bulnes | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,15 |
| 22 | 956-041 | Juana G. Reyes Troncoso | Bulnes | 9,18 | 3,00 | 3,00 | 3,15 |
| 23 | 956-045 | Sergio Reyes Troncoso | Bulnes | 7,75 | 5,00 | 5,00 | 5,25 |
| 24 | 956-046 | Manuel Reyes Troncoso | Bulnes | 7,00 | 3,00 | 3,00 | 3,15 |
| 25 | 956-048 | Fresia Mardones Montañares | Bulnes | 2,69 | 2,69 | 2,69 | 2,82 |
| 26 | 956-065 | Raúl Vivallos Escobar | Bulnes | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,50 |
| TOTAL | | | | 951,7 | 393,1 | 393,1 | 412,8 |

Nota 1: Futuros regantes de acuerdo a actualización de catastro de Universidad de Concepción, (2007).

Nota 2: Cálculo de acciones de acuerdo a convenio D.O.H.-J.V.R.D, (1 Regador= 9,2 Acciones).

Nota 3: Caudal de acuerdo a tasa de riego máxima de 1,05 L/s/ha, (enero).

Puntos críticos

Más adelante listado de puntos críticos asociados a la conducción y distribución del caudal futuro y esquema respectivo. Se muestra una descripción, la ubicación, una propuesta acerca de la obra de conducción o distribución necesaria de construir o mejorar, la superficie y el número de agricultores a quienes beneficiaría y una estimación del costo. En resumen, se requiere aumentar la capacidad del canal desde la bocatoma, construir 2 alcantarillas, una canoa de hormigón, una caja con compuertas, 9 marcos partidores y 91 entregas laterales a predios "mejorados" y "blancos" (**Cuadro 105**).

Cuadro 105: Descripción, número de predios involucrados, superficie beneficiada y costo aproximado de obras asociados a la conducción de los caudales futuros en el canal El Carmen.

| N° | Descripción | N° predios involucrados | | Superficie benef. (ha) | Costo Aprox. (UF) |
|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-----------|------------------------|---------------------|
| | | "Mejorados" | "Blancos" | | |
| 1 | Rectificación canal L=11,5Km | 68 | 26 | 2.549,0 | 681,6 |
| 2 | Alcantarilla | 68 | 26 | 2.549,0 | 99,5 |
| 3 | Alcantarilla | 68 | 26 | 2.549,0 | 99,5 |
| 4 | Marco partidor, 3 salientes a predios | 68 | 26 | 2.549,0 | 328,9 |
| 5 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 29 | 26 | 1.673,6 | 277,1 |
| 6 | Canoa de hormigón | 22 | 25 | 1.246,4 | 77,1 |
| 7 | Caja con compuertas | 3 | 1 | 143,1 | 40,3 |
| 8 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 22 | 25 | 1.246,4 | 289,1 |
| 9 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 17 | 0 | 693,7 | 181 |
| 10 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 8 | 0 | 377,4 | 135,9 |
| 11 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 7 | 0 | 405,9 | 147,6 |
| 12 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 3 | 0 | 310,5 | 98,5 |
| 13 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 5 | 25 | 552,7 | 165,8 |
| 14 | Marco partidor, 1 saliente a predios | 2 | 23 | 442,1 | 111,2 |
| 15 | 93 Entregas laterales a predio | 67 | 26 | 2.305,9 | 941,0 |
| Costo Total Aproximado (UF) | | | | | 3.674 |
| Costo Total Aproximado (\$) | | | | | 72.624.542,8 |

Valor UF= 19.766,45 (3 de marzo de 2008).

El costo total asociado a la idea de proyecto es de UF 3.662,4 UF, inferior a UF 24.000, costo máximo permitido para proyectos de la Ley 18.450, dado ello la alternativa podría ser esta Ley.

Punto crítico 1

Descripción

Dado que el caudal futuro, incrementado a raíz del caudal destinado a "áreas blancas" y "superficies adicionales", podría implicar la necesidad aumentar la capacidad de porteo actual del canal, se estima esta última sobre la base de los promedios de sección y de pendiente a lo largo del canal, resultando una capacidad máxima de porteo estimada 1.900 L/s.

Cuadro a: Capacidad de porteo promedio en el tramo desde la bocatoma en el río Diguillín.

| Coef. de rugosidad | Base (m) | Altura de la sección (m) | Altura de flujo (m) | Talud | Pendiente (m/m) | Caudal actual (L/s) |
|--------------------|----------|--------------------------|---------------------|-------|-----------------|---------------------|
| 0,0500 | 1,75 | 1,65 | 1,38 | 0 | 0,002 | 1.900,0 |

Nota 1: Se utilizó ecuación de Manning.

Nota 2: Altura de flujo= Altura de la sección/1,2 (Revancha igual al 20% de la altura de flujo).

En el **Cuadro b** el cálculo del volumen a excavar para conducir el caudal futuro de acuerdo a una aproximación de la sección futura, estimada a partir de la proporción entre las secciones futura y actual y los caudales

futuro y actual, expresada en un factor de incremento de caudal de 0,21 . La longitud aproximada del tramo es de 16,0 km.

Cuadro b: Estimación del volumen a excavar para conducir el caudal futuro a lo largo del canal El Carmen.

| Caudal futuro ponderado (L/s) | Factor de incremento en la sección | Sección actual (m ²) | Sección futura aproximada (m ²) | Incremento en la sección (m ²) | Longitud del tramo (Km) | Volumen (m ³) |
|-------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---|--|-------------------------|---------------------------|
| 2.055,3 | 1,08 | 2,89 | 3,12 | 0,24 | 16,0 | 3.776,5 |

Nota 1: El caudal futuro ponderado se calcula como el caudal futuro multiplicado por 0,75. Este factor se aplica para considerar la distribución a lo largo del canal.

Nota 2: Sección futura aproximada = Factor de incremento en la sección x Sección actual.

Nota 3: Incremento en la sección= Sección futura aproximada-Sección actual.

Nota 4: Volumen a excavar= Incremento en la sección x Longitud del tramo.

Ubicación

Tramo desde el canal matriz Diguillín-Coltón, hasta su término.

Obra

Aumento de sección en canal. Excavación de 3.76,5 m³ en los 16 Km.

Nº de roles involucrados

94 (68 "mejorados" y 26 "blancos").

Superficie beneficiada

2.549,0 ha.

Costo

UF 681,6

Punto crítico 2

Descripción

Capacidad insuficiente en alcantarilla para conducir caudal futuro. Se requiere la construcción de alcantarilla de tipo circular, de hormigón (Ficha Nº 4 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 749.680, N 5.914.545, cruce camino Pueblo Seco-Carretera 5 sur.

Obra

Alcantarilla.

Nº de roles involucrados

94 (68 "mejorados" y 26 "blancos").

Superficie beneficiada

2.549,0 ha.

Costo.

UF 99,5.

Punto crítico 3**Descripción**

Capacidad insuficiente en alcantarilla para conducir caudal futuro. Se requiere la construcción de alcantarilla de tipo circular, de hormigón (Ficha N° 16 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 744.464, N 5.915.310, cruce camino Pueblo Seco-Carretera 5 sur.

Obra

Alcantarilla.

N° de roles involucrados

94 (68 "mejorados" y 26 "blancos").

Superficie beneficiada

2.549,0 ha.

Costo.

UF 99,5.

Punto crítico 4**Descripción**

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 17 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 744.464, N 5.915.310, al costado cruce camino que se dirige a Los Tilos y Los Marcos.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente 1= 426,2 L/s, Q saliente 2= 281,6 L/s, Q saliente 3= 211,3 L/s y Q pasante= 1.757,3 L/s

N° de predios involucrados

94 (68 "mejorados" y 26 "blancos").

Superficie beneficiada

2.549,0 ha.

Costo.

UF 328,9.

Punto crítico 5**Descripción**

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales y blancas, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 20 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 743.331, N 5.916.117, en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente= 448,6 L/s, y Q pasante= 1.308,7 L/s

N° de predios involucrados

55 (29 "mejorados" y 26 "blancos").

Superficie beneficiada

1.673,6 ha.

Costo.

UF 277,1.

Punto crítico 6**Descripción**

A partir de la inspección en terreno se propone el reemplazo de canoa de hormigón para conducir caudal futuro. (Ficha N° 26 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 740.916, N 5.918.637, en predio.

Obra

Construcción de canoa de hormigón.

N° de predios involucrados

47 (22 "mejorados" y 25 "blancos").

Superficie beneficiada

1.246,4 ha.

Costo.

UF 77,1.

Punto crítico 7**Descripción**

Reemplazo de caja con compuertas en mal estado. (Ficha N° 27 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 740.916, N 5.918.637 en predio.

Obra

Caja con compuertas, Q saliente= 57,2 L/s, Q pasante= 93,1 L/s.

N° de predios involucrados

4 (3 "mejorados" y 1 "blancos").

Superficie beneficiada

143,1 ha.

Costo.

UF 40,3.

Punto crítico 8**Descripción**

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales y blancas, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 24 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 740.462, N 5.918.807 en predio.

Obra

Construcción de marco partidior. Q saliente= 580,3L/s, y Q pasante= 728,4 L/s.

N° de predios involucrados

47 (22 "mejorados" y 25 "blancos").

Superficie beneficiada

1.246,4 ha.

Costo.

UF 289,1.

Punto crítico 9**Descripción**

Reemplazo de marco partidior. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 23 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 741.192, N 5.917.902 en predio.

Obra

Construcción de marco partidior. Q saliente = 112,7 L/s, y Q pasante= 615,7 L/s.

N° de predios involucrados

17 "mejorados".

Superficie beneficiada

693,7 ha.

Costo.

UF 181,0.

Punto crítico 10**Descripción**

Reemplazo de marco partidior. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco. (Ficha N° 28 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 739.578, N 5.919.260 en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente = 150,1 L/s, y Q pasante= 246,2 L/s.

N° de predios involucrados

8 "mejorados".

Superficie beneficiada

377,4 ha.

Costo.

UF 135,9.

Punto crítico 11**Descripción**

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco partidor. (Ficha N° 18 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 744.427, N 5.915.320 en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente = 100,2 L/s, y Q pasante= 326,0 L/s.

N° de predios involucrados

7 "mejorados".

Superficie beneficiada

405,9 ha.

Costo.

UF 147,6.

Punto crítico 12**Descripción**

Reemplazo de marco partidor. Como se modifica esta distribución, debido a que existen predios con posibilidades de solicitar agua para regar

superficies adicionales, será necesario construir nuevo marco partidor. (Ficha N° 19 del diagnóstico de infraestructura).

Ubicación

E 746.615, N 5.914.995 en predio.

Obra

Construcción de marco partidor. Q saliente= 70,8 L/s, y Q pasante= 255,2 L/s.

N° de predios involucrados

3 "mejorados".

Superficie beneficiada

310,5 ha.

Costo.

UF 98,5.

Punto crítico 13**Descripción**

Construcción de marco partidor, cuyo saliente inmediatamente dejaría caer aguas al canal no operativo El Faro, recursos que aguas arriba de carretera 5 sur caerían nuevamente a El Carmen para ser extraídos aguas abajo de esta, a través de otro marco partidor, cuyo saliente se dirigiría a áreas blancas del sector El Faro.

Ubicación

E 740.152, N 5.917.255 en predio.

Obra

Marco partidor. Q saliente= 391,9 L/s y Q pasante= 188,4 L/s.

N° de predios involucrados

30 (5 "mejorados" y 25 "blancos").

Superficie beneficiada

552,7 ha.

Costo.

UF 165,8.

Punto crítico 14**Descripción**

Construcción de marco partidor para separar aguas de "áreas blancas" del sector El Faro, que serán conducidas por el derivado del mismo nombre, de la de los regantes aguas arriba de la carretera 5 sur.

Ubicación

E 738.811, N 5.917.631 en predio.

Obra

Marco partidor. Q saliente = 72,3 L/s, y Q pasante= 391,9 L/s.

Nº de predios involucrados

25 (2 "mejorados" y 23 "blancos").

Superficie beneficiada

442,1 ha.

Costo.

UF 111,2.

Punto crítico 15**Descripción**

Se requiere mejorar la distribución a través de la construcción de entregas laterales a predios "mejorados" y "blancos" (se excluye regante que tiene entrega única desde marco partidor).

Ubicación

A lo largo del canal.

Obra

Construcción de 93 entregas laterales a predio.

Nº de predios involucrados

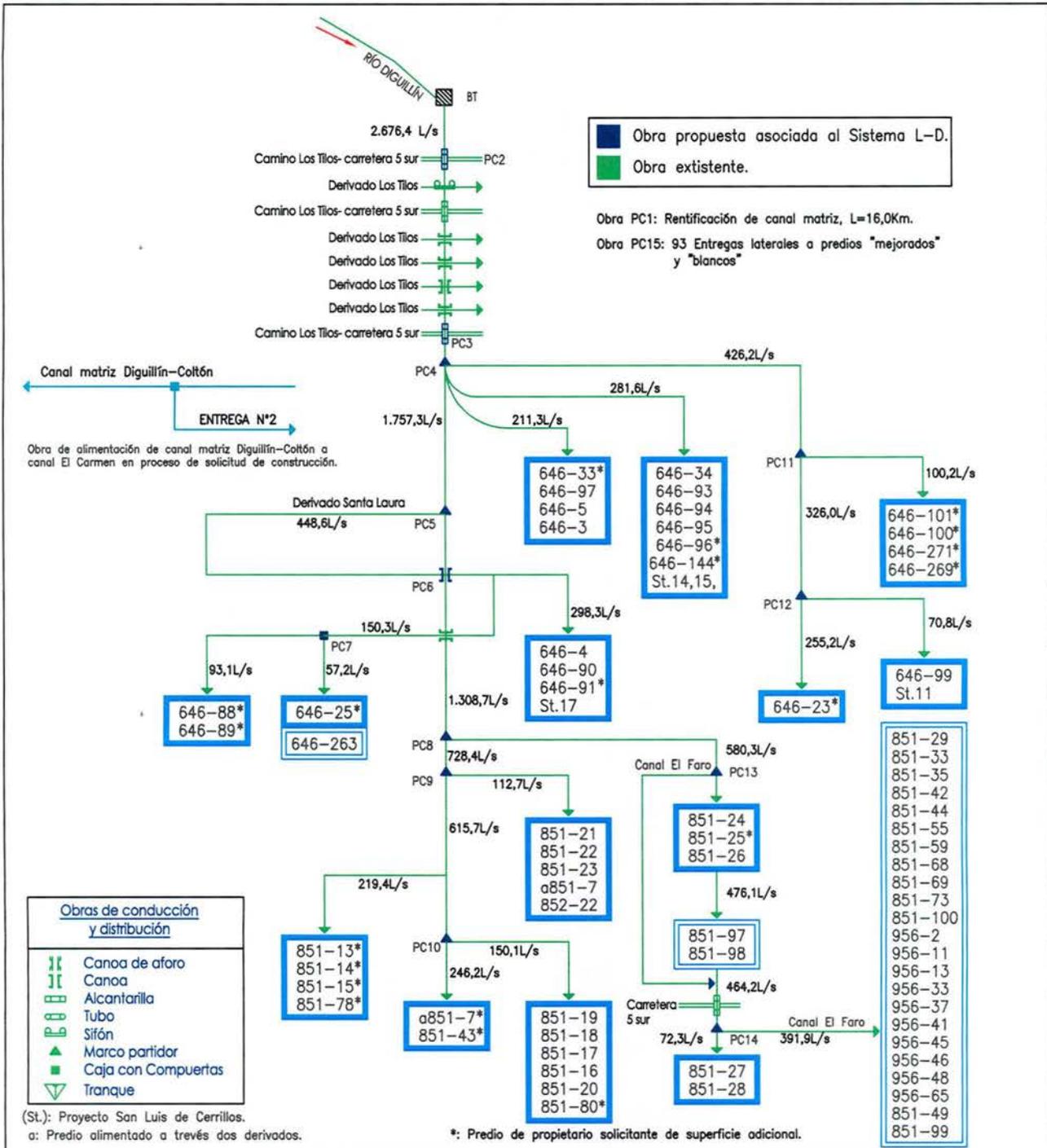
93 (67 "mejorados" y 26 "blancos").

Superficie beneficiada

2.305,9 ha.

Costo aproximado

UF 941.



| | | | |
|--|--|--|---|
| <h2>IDEAS DE PROYECTOS</h2> <h3>CANAL: EL CARMEN</h3> | | <p>PROYECTO:</p> <h2>PROGRAMA DE APLICACIÓN TECNOLÓGICA EN SISTEMAS DE RIEGO Y CULTIVOS, LAJA-DIGUILLÍN, CUARTA ETAPA</h2> | |
| <p>SIMBOLOGÍA</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: left;"> <p>← CANAL EXISTENTE</p> <p>■ OBRA DE CAPTACIÓN</p> <p>← - - - ESTERO</p> </div> <div style="text-align: left;"> <p>← CANAL MATRIZ DIGUILLÍN-COLTÓN</p> <p>XXX-XX ROL REGANTE DE COMUNIDAD DE AGUAS</p> <p>XXX-XX ROL DE PREDIO "BLANCO"</p> </div> </div> | | <p>MANDANTE:</p> <p>GOBIERNO DE CHILE MINISTERIO DE AGRICULTURA GOBIERNO REGIONAL REGION DEL BÍO BÍO COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO</p> | <p>EJECUTOR:</p> <p>UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS</p> |