

GOBIERNO DE CHILE
Comisión Nacional
de Riego

DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO
EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS
LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN
PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA

PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD
CANAL DEL MEDIO



JUNIO DE 2004

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	DIAGNÓSTICO TÉCNICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO	1
2.1	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA, EXTENSIÓN, LÍMITES Y ACCESOS	1
2.1.1	Metodología General	1
2.1.2	Diagnóstico Técnico Canal Del Medio	1
2.2	DIAGNÓSTICO LEGAL DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS	3
2.3	DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS.....	4
3.	PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD.....	4
3.1	INTRODUCCIÓN	4
3.2	OBJETIVO	5
3.3	METODOLOGÍA GENERAL	5
3.4	PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD PROPUESTOS	6
 ANEXOS		
ANEXO 1	MONOGRAFÍAS	
ANEXO 2	PLANOS	
ANEXO 3	REGISTRO FOTOGRÁFICO	
ANEXO 4	RECOMENDACIONES GENERALES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	

DIAGNÓSTICO TÉCNICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO DEL CANAL DEL MEDIO Y PROPOSICIÓN DE PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este Informe es la descripción de la situación actual del Canal Del Medio, perteneciente a la cuenca del Río Ligua, con la finalidad de analizar en forma técnica y legal los problemas que puedan presentar y proponer posteriormente soluciones que sean técnica y económicamente factibles de realizar.

2. DIAGNÓSTICO TÉCNICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO

2.1 DIAGNÓSTICO TÉCNICO

2.1.1 Metodología General

La metodología de trabajo general utilizada, consistió en un reconocimiento preliminar del área de estudio, de acuerdo a antecedentes recopilados de información secundaria, con la finalidad de conocerla en forma general, ubicando cada uno de los canales para posteriormente recorrerlos en forma individual.

A continuación se realizaron dos visitas a terreno a cada canal involucrados en este estudio. La primera de ellas incluyó a los dirigentes de los canales quienes indicaron a su juicio los puntos más críticos de cada uno de ellos. Posteriormente, se procedió al seguimiento individual de cada uno de los canales, realizando un recorrido desde la bocatoma de éstos hasta su última entrega, dejando los puntos georeferenciados mediante navegadores GPS. En una segunda instancia, la visita se realizó con el Ingeniero Civil Sr. José Pinto G. con el cual se revisaron todos aquellos puntos determinados como críticos.

Estas visitas a terreno son descritas y graficadas en monografías las que se codificaron para cada punto y que posteriormente se presentan en el Anexo 1 y en el Anexo 2, se presenta el recorrido de los canales y los Puntos identificados con su correspondiente código. Además cada uno de estos puntos considerados críticos fue fotografiado, como un apoyo visual de cada problema, e incluidos en un Registro Fotográfico (Anexo 3).

2.1.2 Diagnóstico Técnico Canal Del Medio

El Canal Del Medio se origina desde la ribera derecha del río Ligua, cerca de la confluencia de los Esteros Alicahue y Los Ángeles. El agua ingresa al canal mediante un encauzamiento con material del lecho del río, ya que no presenta bocatoma de carácter permanente. Posee una longitud aproximada de 9,5 km para regar 246,6 ha presentando un total de 77 usuarios.

La superficie de riego de este canal es destinada principalmente a frutales como palto y cítricos.

Este canal entrega parte de sus recursos hídricos al Canal Del Bajo, presentando el último tramo de su recorrido en forma conjunta. Por otra parte, ambos canales conforman la Comunidad de Aguas Canales de Los Molinos Del Medio y Del Bajo.

Canal Del Medio - 1

De acuerdo al recorrido realizado por el canal con dirigentes de la Comunidad de Aguas, se pudo apreciar que este canal presenta muchos sectores con baja pendiente, enmalezamiento y vegetación arbórea en sus bordes lo que limita la capacidad de transporte de agua.

Actualmente, se está realizando la construcción de un desarenador y entubamiento por un tramo de 250 m en el sector de la bocatoma, con financiamiento en parte de los propios usuarios y de subsidio de la Ley N° 18.450.

Los puntos y tramos analizados en las visitas al canal son los siguientes:

Código Monografía	UTM N	UTM E	Punto o Tramo de Observación
MEDI1	6.410.777	310.168	Bocatoma provisoria que toma las aguas desde la ribera derecha del río Ligua a través de un taco de material del lecho del río. Actualmente, se está construyendo un desarenador y entubamiento de aproximadamente 250 m con fondos de la Ley N° 18.450. Si embargo, es necesario realizar una protección de estas obras con gaviones en un tramo aproximado de 200 m para evitar su destrucción con las recurrentes crecidas del río. Como se señaló anteriormente, en un mes las obras no han avanzado. (Ver Registro Fotográfico Canal Del Medio, Fotografías 1 y 2) (Plano Ligua 5 de 9)
MEDI2	6.411.200	310.069	Primera entrega de aguas del Canal del Medio al Canal Del Bajo. Se realiza mediante una compuerta metálica que se encuentra en regular estado siendo además necesario realizar un revestimiento y mejorar la bajada de agua para evitar erosión y anegamiento en predio vecino. (Ver Registro Fotográfico Canal Del Medio, Fotografía 3) (Plano Ligua 5 de 9)
MEDI3	6.411.407	310.078	Tramo de sección irregular del canal, con vegetación arbórea en los bordes y enmalezamiento. Se necesita revestimiento. (Ver Registro Fotográfico Canal Del Medio, Fotografía 4) (Plano Ligua 5 de 9)
MEDI4	6.412.533	309.807	Tramo de sección irregular del canal con baja pendiente y abundante vegetación lo que limita la capacidad de transporte de agua de éste. Se necesita corregir pendiente y revestir. (Ver Registro Fotográfico Canal Del Medio, Fotografía 5) (Plano Ligua 5 de 9)
MEDI5	6.412.794	309.682	Sección irregular del canal donde existe un cambio de pendiente (altillo) lo que provoca represamiento del agua. La sección del canal presenta enmalezamiento generalizado. Se necesita revestir y corregir pendiente. (Ver Registro Fotográfico Canal Del Medio, Fotografía 6) (Plano Ligua 5 de 9)
MEDI6	6.412.869	309.051	Paso del canal por Estero Chacarillas. En las crecidas de este estero se producen cortes del canal y además pérdida habitual de agua por la permeabilidad natural de su lecho. De acuerdo a información proporcionada por la directiva del canal, en este lugar se construirá un sifón que sería la solución óptima al problema señalado. (Ver Registro Fotográfico Canal Del Medio, Fotografía 7) (Plano Ligua 5 de 9)
MEDI7	6.412.808	308.692	Tramo con sección irregular del canal y curva cerrada que limita la velocidad del agua, además la vegetación al borde del canal también provoca problemas en el transporte normal del agua. Se necesita revestir y

Canal Del Medio - 2

Código Monografía	UTM N	UTM E	Punto o Tramo de Observación
			corregir curva y pendiente. Por el momento es fundamental que se realice una buena mantención del canal. (Ver Registro Fotográfico Canal Del Medio, Fotografía 8) (Plano Ligua 5 de 9)
MEDI8	6.412.996	308.319	Sección irregular del canal, además la vegetación al borde del canal provoca problemas en el transporte normal del agua. Se necesita revestir y mejorar la mantención. (Ver Registro Fotográfico Canal Del Medio, Fotografía 9) (Plano Ligua 5 de 9)
MEDI9	6.413.077	308.126	Tramo irregular del canal y abundante vegetación en la sección del canal. (Ver Registro Fotográfico Canal Del Medio, Fotografía 10) (Plano Ligua 5 de 9)
MEDI10	6.412.838	307.278	Compuerta metálica que regula la entrega de agua del Canal Del Medio al Canal del Bajo. Se necesita una estructura de descarga para evitar erosión en el terreno y pérdida de agua. Posterior a este punto continúa un derivado y en la cota inferior del tramo de descarga al canal Del Bajo sigue el cauce común de ambos canales. (Ver Registro Fotográfico Canal Del Medio, Fotografía 11 y 12) (Plano Ligua 5 de 9)

En general, el canal Del Medio se encuentra en regular estado. Las obras prioritarias que serían necesarias de realizar es la protección de la bocatoma mediante gaviones, revestimiento del canal y modificación de la pendiente, obras en el paso por el estero Chacarillas y mejoramiento de compuertas de entregas prediales.

2.2 DIAGNÓSTICO LEGAL DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS

Este canal se encuentra constituido como comunidad de aguas, mediante sentencia del Juzgado de Letras de La Ligua, de fecha 30 de septiembre de 1986, y cuya reducción a escritura pública se efectuó con fecha 30 de octubre de 1986, ante el Notario Público de La Ligua, doña Alina Morales Tórtora.

Mediante Resolución D.G.A. N° 1.894, de fecha 17 de noviembre de 1986, se ordenó su registro y se declaró organizada como comunidad de aguas.

Con fecha 19 de noviembre de 1986, la citada Organización de Usuarios se anotó en el Libro 3° de Comunidades de Aguas, con el N° 414.

La comunidad de aguas Canal del Medio se inscribió a fojas 158 vta N° 71 del Registro de Propiedad de Aguas de 1986 del Conservador de Bienes Raíces de La Ligua.

2.3 DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO DE LA ORGANIZACION DE USUARIOS

La Comunidad de Aguas Canales de Los Molinos Del Medio y Del Bajo se encuentra legalmente constituida. El canal pose un total de 276,7 acciones. La directiva del canal la componen:

Presidente : Jaime Cerda
Secretario : Pamela Valdivia
Tesorera : Iris Baeza
Directores : Jorge Valdivia
Pedro Zapata
Juan Zenteno
Héctor Saavedra

La Asociación de canalistas posee entre su directiva y usuarios, profesionales del área jurídica, los que prestan asesoría legal en el momento que se requiera.

Los celadores pertenecientes a esta Comunidad de Aguas, no reciben asesoría técnica.

La secretaria que forma parte de la directiva del canal, lleva los registros de los acuerdos y puntos tratados en las reuniones de la Comunidad de regantes, administrar los registros de usuarios y pago de cuotas, citar a reuniones, entre otras labores.

El financiamiento de las labores anuales del canal, se basa en el pago de las cuotas de los asociados (gastos de administración, celadores, reparaciones y mantención del canal), mientras que para el desarrollo de proyectos como revestimientos u obras de arte, se ha recurrido subsidios de la Ley N° 18.450.

El ítem contabilidad ha sido llevado en muy buena forma por la actual tesorera, quien además posee una basta experiencia en temas administrativos y contables.

3. PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD

3.1 INTRODUCCIÓN

Con la información del diagnóstico, se proponen proyectos técnicos a nivel de prefactibilidad que son técnica y económicamente factibles de implementar y construir para afrontar un periodo de sequía. Las obras se seleccionaron del listado priorizado que se originó en el diagnóstico de la infraestructura anteriormente expuesta, luego de reuniones con profesionales de la CNR, DOH y representantes de la organización de regantes respectiva.

Los proyectos de prefactibilidad de obras para los canales involucrados, fueron elaborados en base a los lineamientos generales que expone la metodología exigida por la CNR para aquellos proyectos que serán presentados a Concursos de la Ley N° 18.450.

Se considera fundamentalmente la utilización de los siguientes textos:

- Especificaciones Técnicas para Proyectos de Canales de la ex Dirección de Riego, de abril de 1960.
- Documentos del Bureau of Reclamation “Channels and Related Structures” y otros similares.
- Manual de Obras Menores de Riego, 1996, editado por CIREN-CNR.
- Manual de Recomendaciones para la Inspección de Obras de la Ley de Fomento al Riego Versión 2000 (CNR)
- Manual de Carreteras. Dirección de Vialidad (MOPTT).
- Bases Técnicas de Concursos de la Ley N° 18.450.
- Guía de Comparación y Estudio de Costos de Construcción. ONDAC Chile S.A. Mzo-Abr. 2004.

Los anteriores corresponden a textos de apoyo a las especificaciones técnicas, normas y criterios de diseño mínimas de obras de riego que se postulan en los proyectos presentados a la Ley N° 18.450.

Los diseños de las obras hidráulicas se obtuvieron a partir de diseños de obras tipo aplicadas a la realidad que presentaba cada uno de los canales analizados.

Las fórmulas de cálculo y especificaciones técnicas se ajustarán a lo señalado en la literatura anteriormente expuesta de acuerdo a las obras específicas que se seleccionarán.

Para cada obra seleccionada, se presenta el listado de materiales requeridos y sus costos asociados a precios de mercado.

Finalmente, se debe tener presente que cada uno de estos proyectos son una aproximación y no representan exactamente el costo total que implicaría la construcción de dichas obras por cuanto para ello se requiere de un estudio técnico más preciso.

3.2 OBJETIVO

El objetivo principal de este Capítulo es determinar, en base al recorrido de terreno realizado por el canal, monografías y registro fotográfico, las obras que es necesario construir o mejorar, junto con la determinación de los materiales a utilizar y el costo asociado a cada obra.

3.3 METODOLOGÍA GENERAL

La metodología utilizada para el desarrollo de este Capítulo, se basó principalmente en utilizar la información generada en las visitas a terreno realizada en una primera instancia con gente encargada del canal y posteriormente vueltas a visitar con un ingeniero civil. Esta información fue respaldada con monografías, fotografías y planos.

Otro factor importante para determinar las obras tipo en cada uno de los canales fueron las entrevistas realizadas a la Comunidad, por cuanto permitieron conocer las necesidades reales de este canal y proponer obras de prefactibilidad en cada uno de los puntos críticos identificados.

En estos proyectos de prefactibilidad no se determinaron los volúmenes de corte y relleno que permitiría incluir en el detalle de actividades unitarias, los ítems de despeje, excavación y retiro de excedentes por cuanto para ello es necesario una topografía detallada del área que incluya perfiles longitudinales y transversales.

3.4 PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD PROPUESTOS

De acuerdo a los criterios y lineamientos metodológicos señalados anteriormente, se propondrán obras tipo, los que constituirán proyectos a nivel de prefactibilidad que posteriormente pueden ser usados como base para futuras presentaciones a la Ley N° 18.450. Además, en el Anexo 4, se entregan recomendaciones y especificaciones técnicas de construcción.

Los Proyectos a nivel de Prefactibilidad que se proponen para el Canal Del Medio, se resumen en el cuadro siguiente con sus costos asociados y el orden de prioridad (OP) para su construcción, mientras que el detalle de éstos, para cada una de las obras, se expone a continuación.

	Obra	Valor Neto	G. Generales	Utilidades	Total
1	Defensa Fluvial en Bocatoma (OP2)	\$28.974.260	\$7.243.565	\$2.897.426	\$39.115.251
2	Rev. Primera Entrega a Canal del Bajo (OP4)	\$6.067.606	\$1.516.902	\$606.761	\$8.191.268
3	Revestimiento Canal del Medio (OP1)	\$235.268.267	\$58.817.067	\$23.526.827	\$317.612.161
4	Rev. Segunda Entrega a Canal del Bajo (OP3)	\$18.730.902	\$4.682.726	\$1.873.090	\$25.286.718
	Total Final	\$289.041.036	\$72.260.259	\$28.904.104	\$390.205.398

**Proyectos de Prefactibilidad
Propuestos para el Canal
Del Medio**



PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD CANAL DEL MEDIO

1. ANTECEDENTES ORGANIZACIONALES

Este canal se encuentra constituido como comunidad de aguas, mediante sentencia del Juzgado de Letras de La Ligua, de fecha 30 de septiembre de 1986, y cuya reducción a escritura pública se efectuó con fecha 30 de octubre de 1986, ante la Notario Público de La Ligua, doña Alina Morales Tórtora.

Mediante Resolución D.G.A. N° 1.894, de fecha 17 de noviembre de 1986, se ordenó su registro y se declaró organizada como comunidad de aguas.

Con fecha 19 de noviembre de 1986, la citada Organización de Usuarios se anotó en el Libro 3° de Comunidades de Aguas, con el N° 414.

La comunidad de aguas Canal del Medio se inscribió a fojas 158 vta N° 71 del Registro de Propiedad de Aguas de 1986 del Conservador de Bienes Raíces de La Ligua.

1.1 Derechos de Agua

Este canal posee un número de 276,7 acciones del río Ligua y un total de 77 usuarios.

1.2 Listado de Comunereros

Se adjunta listado de comuneros.

1.3 Distribución de los Hídricos, Cantidad y Uso

Los recursos hídricos se distribuyen en turnos de riego. La superficie de riego de este canal es destinada principalmente a frutales como palto y cítricos.

1.4 Directiva

El directorio de la Comunidad de Aguas de los Canales de Los Molinos Del Medio y Del Bajo se encuentra constituido por las siguientes personas:

Presidente : Jaime Cerda
Secretario : Pamela Valdivia
Tesorera : Iris Baeza
Directores : Jorge Valdivia
Pedro Zapata
Juan Zenteno
Héctor Saavedra



1.5 Representante Legal

El directorio ha encargado la Representación Legal para efectos de los Proyectos Técnicos al Sr. Jaime Cerda.

1.6 Superficies en Hectáreas de Riego Básico

Se adjunta listado con superficies en HRB.

CANAL DEL MEDIO

Listado de Usuarios, RUT y Acciones

N° Rol	Propietario	Dirección o nombre del predio	RUT	Acciones
201-008	Henriquez Larrain Martin	San Jose HJ B	6.891.211-3	8
201-009	Inmobiliaria San Jose SA	Fdo San Jose Del Medi	96.168.000-K	15,87
201-014	Soc. Agricola Sta Anita Ltda	Fdo San Jose HJ 2 Norte	79.631.390-0	
201-015	Soc. Agricola Sta Anita Ltda	Fdo San Jose HJ 3 Nortes	79.631.390-0	25
201-016	Agricola Astudillo e Hijos Ltda.	Fdo San Jose Hijueta 1	77.711.640-1	25,5
201-017		Fdo San Jose Hijueta 2		
201-018		Fdo San Jose Hijueta 3		
201-019		Fdo San Jose Hijueta 4		
202-001	Soc. Agr. Los Molinos De Cab	Reserva Los Molinos	92.406.000-K	32
202-044	Arancibia Godoy Pedro S	Los Pinos PC 7 ST T 73	3.730.546-4	5
202-046	Brito Lopez Isidoro	Los Molinos PC 9	2.920.682-1	0,6
202-052	Suc. Carlos Zenteno Zenteno	Los Molinos PC 15	53.261.800-2	4
202-053	Saavedra Juica Rosa Eliana	Los Molinos PC 16	5.993.111-3	3,6
202-054	Saavedra Lillo Hector Del C	Los Molinos PC 17 LT A1A	6.144.027-5	1,7
202-055	Borquez Luis Alberto Del C	Los Molinos PC 18 LT A	3.383.232-K	2,6
202-056	Emilio Mocarquer Mucarquer y otr	Los Molinos PC 19	5.094.006-3	7
202-057	Emilio Mocarquer Mucarquer y otr	Los Molinos PC 20-A	5.094.006-3	2,5
202-058	Olivares Catalan Bernardo E	Los Molinos PC 21	2.922.356-4	5,05
202-062	Alvarez Alvarez Fernando y otr	Los Molinos PC 25	2.930.096-8	9
202-063	Mocarquer Mocarquer Emilio	Los Molinos PC 26 A 27 B	5.094.006-3	4,5
202-064	Guajardo Perez Roberto De L	Los Molinos PC 27 A	3.653.393-5	2,7
202-065	Comunidad Astudillo Olguin	Los Molinos PC 28	3.665.784-7	4
202-066	Sanchez Villa Virgilio	Los Molinos PC 29 Cabildo	4.355.511-1	2,5
202-069	Mochlquer Mucarquer Emilio	Parcela 32 Los Molinos	5.094.006-3	4,5
202-070	Roco Godoy Sergio H	Parcela 33 ST 28 Proy	2.841.228-2	5,7
202-071	Zenteno Astudillo Luis Enedito	Los Molinos PC 34	4.123.408-3	3
202-072	Schellhom Hirgoyen Juan R	Los Molinos	4.923.448-1	3,38
202-073	Salas Salinas Manuel Antonio	Los Molinos PC 36 y ST 20	5.260.445-1	1,5
202-074	Donoso Bruna Guillermo	Los Molinos PC 37	931.319-2	5,84
202-075	Figueroa Montiel Gustavo	Los Molinos PC 38 y ST 39	4.967.358-2	5
202-076	Guajardo Perez Pablo E	Parcela 39 ST 51 L	1-9	5,59
202-077	Sociedad Agricola El Ceibo	Los Molinos PC 40	1-9	5,15
202-078	Saavedra Jose Antonio	Los Molinos PC 41	2.406.882-K	5,87
202-079	Valdivia Pastene Sergio H	Los Molinos PC 42	3.390.831-8	5,8
202-080	Suc. Odulto Aguilera	Los Molinos PC 43	53.208.970-0	5,2
202-092	Caceres Olivares Roberto Del T	Los Molinos PC 55 sitio 56	2.552.239-7	1,6
202-093	Oyanedel Camilo	ST 60	S/I	0,5
202-093	Oyanedel Galindo	S/I	S/I	0,36
202-096	Vilches Ayala Reinaldo Augusto	San Jose PC 59 Cabildo	3.508.014-7	5,6
202-106	Zenteno Zenteno Carlos y otr	Los Molinos BCE 8 PC 15A 4	NR	4
202-398	Astorga Castillo Pedro Rene	Parcela 30 LT B y L	3.218.184-8	2,44
202-406	S.L.M Las Cenizas Uno De Cab	Parcela 56 Lote B-1 Pro	79.963.260-8	9,9
202-409	Concha Larrondo Amanda	PC 11 y 12 LT B Los Molinos	1.423.906-5	2,88
202-424	Astudillo Arcaya Nancy	Los Molinos St 27	7.617.381-8	1,02
202-427	Tello Toloza Cecilia Patricia	PC 18 LT B Los Molinos	6.130.761-3	2,6
202-431	Aracena Mondaca Oscar Antonio	Los Molinos PC 17 LT B	4.512.510-6	1,8
202-433	Mocarquen Mucarquen Emilio E	Los Molinos PC 34 LT B	5.094.006-3	2,5
202-438	Caceres Valdebenito Eliana	San Jose Los Molinos PC 58	8.741.591-0	0,57
202-443	Alvarez Alvarez Fernando y otr	Los Molinos PC 26 B	2.930.096-8	3,8
202-451	Mocarquer Mucarquer Emilio	Los Molinos PC 17 A-2	5.094.006-3	1,5
	Arancibia Marcelo			2
	Lever German			5,15
	Muñoz Bernardo			2,5
	Sanhueza Ricardo			3
	Saavedra Claudio			1,5
	Espinoza Florencio	ST Los Molinos		0,5
	Gonzalez Julia	ST Los Molinos		0,5
	Gonzalez Jaime	ST Los Molinos		0,5
	Pizarro Garay Ramon	ST Los Molinos		0,5
	Sanchez Riveros Jose	ST Los Molinos		0,65
	Valdivia Carlos	ST Los Molinos		1,00
	Villarroel Manuel	ST Los Molinos		0,50
	Zenteno Zenteno Victor	ST Los Molinos		0,50
	Arancibia Estay Carlos			3,94
	Prado Manuel			0,50
	Quero Zamora Juan			0,50
	Cáceres Aliro			3,00
	Cáceres Pizarro Manuel			0,40
	Claveria Pérez Beatriz			0,22
	Espinoza Espinoza Orfelina			0,37
	Maldonado Calderón Pedro			1,70
	Valdebenito Monida			0,5
	Villarroel Villarroel Juan			0,47
	Ayala Ayala Julio			0,28
	Soc. Agricola Los Molles			3,75
	Acevedo Vivanco Mercedes			0,26
	Sucesión Huerta			0,66
Total Acciones				294,07

CANAL DEL MEDIO
Superficies en Hectáreas de Riego Básico (HRB)

N° Rol	Propietario	Dirección o nombre del predio	Sup. Arable Riego	Sup. Arable Secano	Sup. No Arable	Sup. Total
202-406	S.L.M Las Cenizas Uno De Cab	Parcela 56 Lote B-1 Pro			0,070	0,070
202-106	Zenteno Zenteno Carlos y otr	Los Molinos BCE 8 PC 15A 4		0,238	0,045	0,283
202-424	Astudillo Arcaya Nancy	Los Molinos St 27	0,816			0,816
202-438	Caceres Valdebenito Eliana	San Jose Los Molinos PC 58	1,600			1,600
202-451	Mocarquer Mucarquer Emilio	Los Molinos PC 17 A-2	2,080		0,018	2,098
202-431	Aracena Mondaca Oscar Antonio	Los Molinos PC 17 LT B	2,928			2,928
202-054	Saavedra Lillo Hector Del C	Los Molinos PC 17 LT A1A	2,880	0,140	0,019	3,039
202-443	Alvarez Alvarez Fernando y otr	Los Molinos PC 26 B	3,648		0,107	3,755
202-433	Mocarquen Mucarquen Emilio E	Los Molinos PC 34 LT B	4,000			4,000
202-427	Tello Toloza Cecilia Patricia	PC 18 LT B Los Molinos	4,048			4,048
202-071	Zenteno Astudillo Luis Eneedito	Los Molinos PC 34	4,112		0,040	4,152
202-409	Concha Larrodo Amanda	PC 11 y 12 LT B Los Molinos	4,800			4,800
202-092	Caceres Olivares Roberto Del T	Los Molinos PC 55 sitio 56	5,216			5,216
202-055	Borquez Luis Alberto Del C	Los Molinos PC 18 LT A	5,280	0,081	0,018	5,379
202-063	Mocarquer Mocarquer Emilio	Los Molinos PC 26 A 27 B	5,280		0,107	5,387
202-064	Guajardo Perez Roberto De L	Los Molinos PC 27 A	6,304			6,304
202-053	Saavedra Juica Rosa Eliana	Los Molinos PC 16	6,176	0,189	0,031	6,396
201-018	Agrícola Astudillo e Hijos Ltda	Fdo San Jose Hijueta 3	7,040		0,044	7,084
202-069	Mochiquer Mucarquer Emilio	Parcela 32 Los Molinos	7,680		0,198	7,878
201-017	Agrícola Astudillo e Hijos Ltda	Fdo San Jose Hijueta 2	7,840		0,044	7,884
202-052	Suc. Carlos Zenteno Zenteno	Los Molinos PC 15	7,808	0,080	0,002	7,890
201-019	Agrícola Astudillo e Hijos Ltda	Fdo San Jose Hijueta 4	8,000			8,000
202-075	Figueroa Montiel Gustavo	Los Molinos PC 38 y ST 39	8,000			8,000
202-044	Arancibia Godoy Pedro S	Los Pinos PC 7 ST T 73	8,048			8,048
202-057	Emilio Mocarquer Mucarquer y otr	Los Molinos PC 20-A	8,048			8,048
202-398	Astorga Castillo Pedro Rene	Parcela 30 LT B y L	8,000		0,051	8,051
202-072	Schellhorn Hirigoyen Juan R	Los Molinos	7,888	0,092	0,074	8,054
202-058	Olivares Catalan Bernardo E	Los Molinos PC 21	7,680	0,158	0,307	8,145
202-077	Sociedad Agrícola El Ceibo	Los Molinos PC 40	8,240			8,240
202-073	Salas Salinas Manuel Antonio	Los Molinos PC 36 y ST 20	8,320			8,320
202-070	Roco Godoy Sergio H	Parcela 33 ST 28 Proy	8,288		0,051	8,339
202-080	Suc. Odulfo Aguilera	Los Molinos PC 43	8,320	0,026		8,346
202-074	Donoso Bruna Guillermo	Los Molinos PC 37	8,400		0,006	8,406
202-096	Vilches Ayala Reinaldo Augusto	San Jose PC 59 Cabildo	8,112	0,307		8,419
202-065	Comunidad Astudillo Olguin	Los Molinos PC 28	7,888	0,108	0,426	8,422
202-079	Valdivia Pastene Sergio H	Los Molinos PC 42	8,480		0,004	8,484
202-046	Brito Lopez Isidoro	Los Molinos PC 9	8,512			8,512
202-062	Alvarez Alvarez Fernando y otr	Los Molinos PC 25	8,336		0,194	8,530
202-066	Sanchez Villa Virgilio	Los Molinos PC 29 Cabildo	8,720		0,204	8,924
202-076	Guajardo Perez Pablo E	Parcela 39 ST 51 L	8,944			8,944
202-078	Saavedra Jose Antonio	Los Molinos PC 41	9,392			9,392
202-056	Emilio Mocarquer Mucarquer y otr	Los Molinos PC 19	9,840		0,049	9,889
201-016	Agrícola Astudillo e Hijos Ltda	Fdo San Jose Hijueta 1	10,400		0,044	10,444
201-008	Henriquez Larrain Martin	San Jose HJ B	13,024			13,024
201-014	Soc. Agrícola Sta Anita Ltda	Fdo San Jose HJ 2 Norte	14,736			14,736
201-015	Soc. Agrícola Sta Anita Ltda	Fdo San Jose HJ 3 Nortes	16,624			16,624
201-009	Inmobiliaria San Jose SA	Fdo San Jose Del Medi	19,136			19,136
202-001	Soc. Agr. Los Molinos De Cab	Reserva Los Molinos	28,800		1,080	29,880
202-093	Oyanedel Camilo	ST 60				S/I
202-093	Oyanedel Galindo	S/I				S/I
S/I	Arancibia Marcelo					S/I
S/I	Lever German					S/I
S/I	Muñoz Bernardo					S/I
S/I	Sanhueza Ricardo					S/I
S/I	Saavedra Claudio					S/I
S/I	Espinoza Florencio	ST Los Molinos				S/I
S/I	Gonzalez Julia	ST Los Molinos				S/I
S/I	Gonzalez Jaime	ST Los Molinos				S/I
S/I	Pizarro Garay Ramon	ST Los Molinos				S/I
S/I	Sanchez Riveros Jose	ST Los Molinos				S/I
S/I	Valdivia Carlos	ST Los Molinos				S/I
S/I	Villaruel Manuel	ST Los Molinos				S/I
S/I	Zenteno Zenteno Victor	ST Los Molinos				S/I
S/I	Arancibia Estay Carlos					S/I
S/I	Prado Manuel					S/I
S/I	Quero Zamora Juan					S/I
S/I	Cáceres Aliro					S/I
S/I	Cáceres Pizarro Manuel					S/I
S/I	Clavería Pérez Beatriz					S/I
S/I	Espinoza Espinoza Orfelina					S/I
S/I	Maldonado Calderón Pedro					S/I
S/I	Valdebenito Monida					S/I
S/I	Villaruel Villaruel Juan					S/I
S/I	Ayala Ayala Julio					S/I
S/I	Soc. Agrícola Los Molles					S/I
S/I	Acevedo Vivanco Mercedes					S/I
S/I	Sucesión Huerta					S/I
Total			367,712	1,419	3,232	372,363

2. PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD

Los proyectos de prefactibilidad se presentan a continuación.

OBRA	1
TIPO	DEFENSAS FLUVIALES EN BOCATOMA
UTM N	6.410.777
UTM E	310.168

Descripción del Proyecto

Bocatoma provisoria que toma las aguas desde la ribera derecha del río Ligua a través de un taco de material del lecho del río. Actualmente, se está construyendo un desarenador y entubamiento de aproximadamente 250 m con fondos de la Ley N°18.450. Si embargo, es necesario realizar una protección de estas obras con gaviones en un tramo aproximado de 200 m para evitar su destrucción con las recurrentes crecidas del río (Ver Monografía Canal Del Medio MEDII y Registro Fotográfico, Fotografías 1 y 2).

Área de riego

El área de riego asciende a las 246,6 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee un número de 276,7 acciones de río Ligua.

Demanda de Aguas

Las demandas de agua se calcularon de acuerdo a la metodología expuesta en el Estudio CICA 2001 para las cuencas de los ríos Ligua y Petorca y se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 1
Demandas Hídrica Área de Riego Canal Del Medio a Nivel de Bocatoma

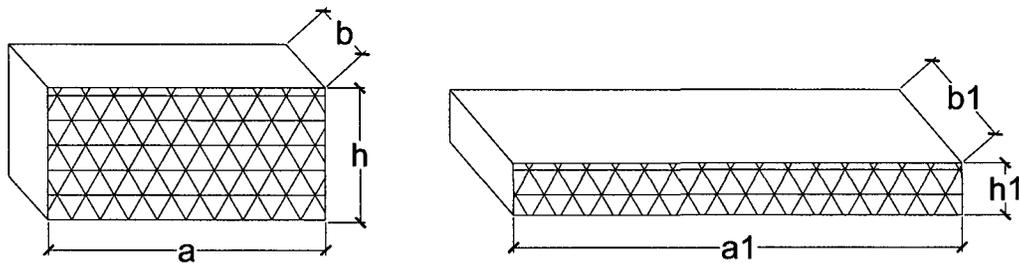
Rubro	Mes												Total
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
<i>Bajo Cota de Canal</i>													
Chacras	38.729,6								7.162,7	40.766,0	74.771,6	65.318,4	226.748,3
Frutales	434.912,2					99.958,5	395.374,7	541.782,2	714.089,8	757.417,5	714.089,8	595.960,5	4.253.585,2
Total m³/mes	473.641,8					99.958,5	395.374,7	541.782,2	721.252,5	798.183,5	788.861,4	661.278,9	4.480.333,5
Total m ³ /ha/mes	1.798,9					394,6	1.560,9	2.138,9	2.792,3	3.031,5	2.996,1	2.511,5	17.224,6
Caudal L/s/ha	0,69					0,15	0,60	0,83	1,08	1,17	1,16	0,97	
<i>Condiciones de Riego</i>													
Días del mes	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	
Horas por día	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	

Nota: Eficiencia de Conducción Considerada 50%.

Anteproyecto de las obras

La bocatoma requiere una defensa fluvial de gaviones en una longitud de 200 m.

Datos Gavión



	a :	2,0	m
	b :	1,00	m
	h :	1,00	m
	Número Gaviones (n) :	300	un.
Area Gavión1 =	a*b =	2,0*1,0 =	2,00 m ²
Volumen Gavión =	Área*h =	2,0*1,0 =	2,00 m ³
Vol. Total Gavión1 =	Vol. Gavión*n =	2,0*300 =	600,00 m ³

Datos Gavión Sabana

	a1 :	3,0	m
	b1 :	4,00	m
	h1 :	0,30	m
	Número Gaviones (n1) :	50	un.
Area Gavión2 =	a1*b1 =	3,0*4,0 =	12,00 m ²
Area Total Gavión =	a1*b1*n1 =	3,0*4,0*50 =	600,00 m ²
Volumen Gavión =	Área*h1 =	12*0,3 =	3,60 m ³
Vol. Total Gavión2 =	Vol. Gavión*n1 =	3,60*50 =	180,00 m ³

Muro con Gaviones de Protección

	A :	3,0	m
	Largo (L) :	200,00	m
Prof. del lecho del Río	h2 :	0,50	m
Area Muro =	A*L =	3,0*200 =	600,00 m ²
Volumen Muro =	Área Muro*(h2+h1) =	600*(0,5+0,3) =	480,00 m ³

Excavación

$$\text{Vol. Tierra Excavar} = \text{Volumen Muro} = 600 \cdot (0,5 + 0,3) = 480,00 \text{ m}^3$$

Análisis de Precios Unitarios

Caseta Pre-Fab. Cuidador (2m2)				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Pino 4*4" Bruto Seco	un.	4	\$2.400	\$9.600
Pino 3*3" Bruto Seco	un.	12	\$1.350	\$16.200
Pino 2*2" Bruto Seco	un.	1	\$708	\$708
Tabla MachiHembrada 1*4"	un.	41	\$720	\$29.520
Clavo Corriente 4"*8	kg	1,4	\$393	\$550
Clavo Corriente 2"*12	kg	0,95	\$414	\$393
Pl Zinco #28 Lisa ,4 mm	m ²	2,7	\$4.815	\$13.001
Bisagra Vaiven 3" c/tornillo	un.	2	\$5.157	\$10.314
Candado Corriente #340	un.	1	\$3.042	\$3.042
Cadena Galvanizada 6mm	m	0,4	\$930	\$372
Maestro de Primera	JH	2	\$14.000	\$28.000
Leyes Sociales	%	29%		\$8.120
Sub Total 1				\$119.820
Trazados y Niveles				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Trazados y Niveles	ml	1	\$1.792	\$1.792
Sub Total 2				\$1.792
Construcción de Gaviones				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Bolones	m ³	2,2	\$5.500	\$12.100
Alambre	kg	2,2	\$400	\$880
Herramientas	gl	10%		\$560
Capataz	JH	0,02	\$14.000	\$280
Maestro de Primera	JH	0,4	\$14.000	\$5.600
Jornalero	JH	0,5	\$7.200	\$3.600
Leyes Sociales	%	29%		\$2.668
Sub Total 3				\$25.688
Excavación Terreno Duro				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Jornaleros	JH	0,312	\$7.200	\$2.246
Desgaste de Herramientas	%	8%		\$180
Leyes Sociales	%	29%		\$651
Sub Total 4				\$5.504

Proyectos de Prefactibilidad - 6

Terraplen Respaldo Gaviones				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Placa Compactadora	hr	3,5	\$550	\$1.925
Maestro de Primera	JH	0,2	\$14.000	\$2.800
Jornalero	JH	2	\$7.200	\$14.400
Recargo desgaste Herramientas	gl	10%		\$280
Leyes Sociales	%	29%		\$4.988
Sub Total 5				\$24.393

Presupuesto

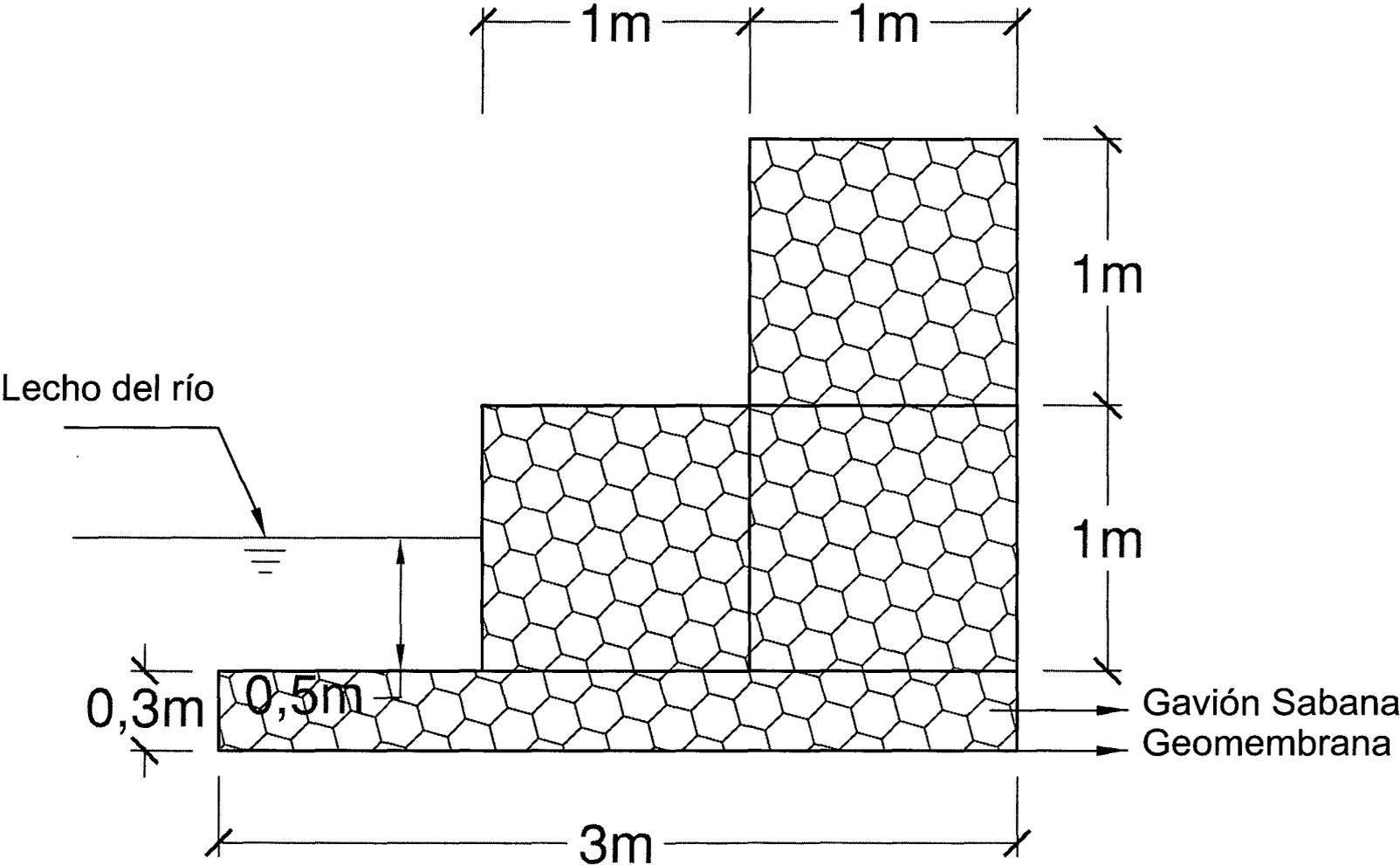
Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Caseta Cuidador	gl	1	\$119.820	\$119.820
Trazados y Niveles	ml	200	\$1.792	\$358.400
Movimiento de Tierra				
Excavación Terreno Duro	m ³	480,00	\$5.504	\$2.641.920
Terraplen Respaldo Gaviones	m ²	600,00	\$24.393	\$14.635.800
Obras de Arte				
Construcción de Gaviones	un.	390,00	\$25.688	\$10.018.320
Geomembrana	m ²	600,00	\$2.000	\$1.200.000
Sub Total				\$28.974.260
G. Generales	%	25		\$7.243.565
Utilidades	%	10		\$2.897.426
Total Neto				\$39.115.251

Planos

Los Planos de recorrido del canal y emplazamiento de las obras se pueden apreciar en el Anexo 2.

Por otra parte, en el Plano adjunto, se presentan las obras tipo propuestas con sus respectivas dimensiones.

Gaviones 2 x 1 x 1 m



L 200 m

 GOBIERNO DE CHILE Comisión Nacional de Riego	DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RIOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGION Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUIA	OBRA 1
	DEFENSA FLUVIAL BOCATOMA CANAL DEL MEDIO	RÍO LIGUA
		Escala 1 : 25

OBRA	2
TIPO	REVESTIMIENTO PRIMERA ENTREGA A CANAL DEL BAJO
UTM N	6.411.200
UTM E	310.069

Descripción del Proyecto

Primera entrega de aguas del Canal del Medio al Canal Del Bajo. Se realiza mediante una compuerta metálica que se encuentra en regular estado siendo además necesario realizar un revestimiento y mejorar la bajada de agua para evitar erosión y anegamiento en predio vecino (Ver Monografía Canal Del Medio MEDI2 y Registro Fotográfico, Fotografía 3).

Área de riego

El área de riego asciende a las 246,6 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee un número de 276,7 acciones de río Ligua.

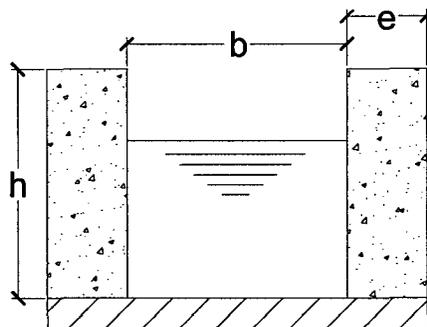
Demanda de Aguas

Las demandas de agua se calcularon de acuerdo a la metodología expuesta en el Estudio CICA 2001 para las cuencas de los ríos Ligua y Petorca y fueron presentadas en el Cuadro 1.

Anteproyecto de las obras

Para evitar la erosión, se propone revestir el canal de entrega desde el Canal Del Medio al Canal Del Bajo en una longitud de 205 m, con sección rectangular de base 0,4 m; altura 0,4 y espesor de muro de 0,1 m.

Datos Car



Largo (L):	205,0	m
b :	0,40	m
h :	0,40	m
e :	0,10	m
e2 :	0,10	m

Pared

Area Pared =	$h * e =$	$0,40 * 0,10 =$	0,04 m ²
Volumen Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,04 * 205 =$	16,40 m ³

Radier

Area Radier =	$b * e2 =$	$0,40 * 0,10 =$	0,04 m ²
Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,04 * 205 =$	8,20 m ³

Moldaje (3 Usos)

Pared (2) =	$h * L * 2 * 2 =$	$0,40 * 205 * 2 * 2 =$	328,00 m ²
Radier =	$b * L$	$0,4 * 205 =$	82,00 m ²
		Total	410,00 m ²
		Tres usos	136,67 m ²

Hormigón H-15

Volumen Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,04 * 205 =$	16,40 m ³
Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,04 * 205 =$	8,20 m ³
		Total	24,60 m ³

Enfierradura

Diámetro 10 mm a 10 cm

Pared:	$((h/0,1) * L + (L/0,1) * h) * 2 =$	$((0,40/0,1) * 205 + (205/0,1) * 0,40) * 2 =$	3.280,00 ml
Radier:	$(b/0,1) * L + (L/0,1) * b =$	$(0,4/0,1) * 205 + (205/0,1) * 0,4 =$	1.640,00 ml
		Total	4.920,00 ml

Proyectos de Prefactibilidad - 9

Relación ml/kg 1 ml 10 mm/0,62 kg

$(3280+1640)*0,62=$

3.050,40 kg

Análisis de Precios Unitarios

Caseta Pre-Fab. Cuidador (2 m²)				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Pino 4*4" Bruto Seco	un.	4	\$2.400	\$9.600
Pino 3*3" Bruto Seco	un.	12	\$1.350	\$16.200
Pino 2*2" Bruto Seco	un.	1	\$708	\$708
Tabla MachiHembrada 1*4"	un.	41	\$720	\$29.520
Clavo Corriente 4"*8	kg	1,4	\$393	\$550
Clavo Corriente 2"*12	kg	0,95	\$414	\$393
Pl Zinco #28 Lisa 0,4 mm	m ²	2,7	\$4.815	\$13.001
Bisagra Vaiven 3" c/tornillo	un.	2	\$5.157	\$10.314
Candado Corriente #340	un.	1	\$3.042	\$3.042
Cadena Galvanizada 6mm	m	0,4	\$930	\$372
Maestro de Primera	JH	2	\$14.000	\$28.000
Leyes Sociales	%	29%		\$8.120
Sub Total 1				\$119.820

Galpón Taller				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Pino Bruto	pulg	0,83	1500	\$1.245
Clavo corriente 1 1/2"*14	kg	0,006	428	\$3
Clavo corriente 3"*10	kg	0,061	393	\$24
Clavo corriente 4"*8	kg	0,011	393	\$4
Pl Zinco #28 Acan. 0,4 mm	m ²	1,05	4689	\$4.923
Maestro de Primera	JH	0,3	14000	\$4.200
Leyes Sociales	%	29%		\$1.218
Sub Total 2				\$11.617

Trazados y Niveles				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Trazados y Niveles	ml	1	\$1.792	\$1.792
Sub Total 3				\$1.792

Moldaje Recto				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Terciado Moldaje	pla	0,12	\$16.690	\$2.003
Cuartón Pino 4*4 3,2 m	un.	0,98	\$1.567	\$1.536
Pino Bruto Seco	pulg	0,58	\$1.500	\$870
Clavo Galvanizado 2 1/2" * 11	kg	0,022	\$295	\$6
Clavo Corriente 4"*8	kg	0,37	\$393	\$145
Alambre Negro # 14	kg	0,15	\$494	\$74

Proyectos de Prefactibilidad - 10



Carpintero Primera + Ayudante	JH	0,17	\$19.000	\$3.230
Desgaste Herramientas	%	10%		\$323
Leyes Sociales	%	29%		\$937
Sub Total 4				\$9.124

Relleno Compactado				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Material	m ³	1	\$6.000	\$6.000
Rodillo	hr	0,02	\$18.000	\$360
Jornalero	JH	0,12	\$7.200	\$864
Leyes Sociales	%	29%		\$251
Sub Total 5				\$7.475

Hormigón H-15 (225 kg de cemento por m³)				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Ripio (Flete 15 km)	m ³	0,79	\$4.104	\$3.242
Arena Gruesa (Flete 15 km)	m ³	0,47	\$5.500	\$2.585
Cemento	sacos	5,3	\$3.755	\$19.902
Pérdidas	%	4%		\$796
Concretero	JH	0,95	\$7.500	\$7.125
Betonera 11p 7,5 hp	hr	0,05	\$12.000	\$600
Leyes Sociales	%	29%		\$2.066
Sub Total 6				\$36.316

Enfierradura Diámetro: 10 mm				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Acero A44-28H	kg	1,08	\$295	\$319
Alambre Negro # 18	kg	0,007	\$578	\$4
Enfierrador + Ayudante	JH	0,008	\$19.000	\$152
Leyes Sociales	%	29%		\$44
Sub Total 7				\$519

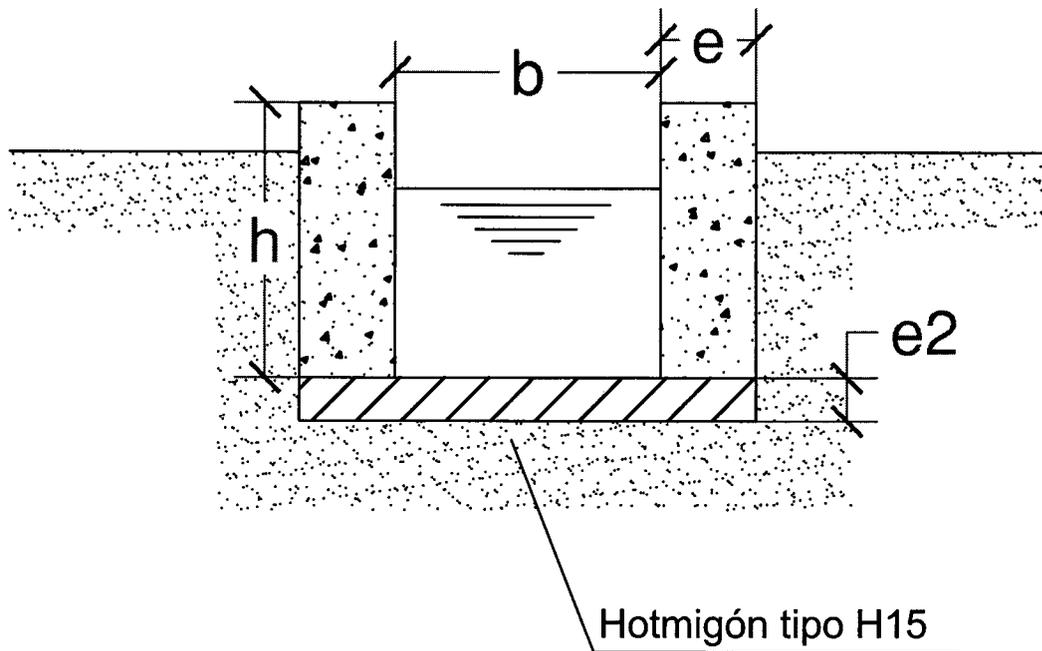
Presupuesto

Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Caseta Cuidador	gl	1	\$119.820	\$119.820
Trazados y Niveles	m	46	\$1.792	\$82.432
Galpón Taller	m ²	180	\$11.617	\$2.091.117
Movimiento de Tierra				
Relleno Compactado	m ³	6,9	\$7.475	\$51.574
Moldajes				
Moldaje Recto	m ²	136,67	\$9.124	\$1.246.969
Hormigones				
Hormigón H-15	m ³	24,6	\$36.316	\$893.373
Enfierraduras				
Enfierradura 10 mm	kg	3050,4	\$519	\$1.582.322
Sub Total				\$6.067.606
G. Generales	%	25		\$1.516.902
Utilidades	%	10		\$606.761
Total Neto				\$8.191.268

Planos

Los Planos de recorrido del canal y emplazamiento de las obras se pueden apreciar en el Anexo 2.

Por otra parte, en el Plano adjunto, se presentan las obras tipo propuestas con sus respectivas dimensiones.



L	205 m
b	0.4 m
h	0.4 m
e	0.1 m
e1	0.1 m

 GOBIERNO DE CHILE Comisión Nacional de Riego  CECOR Ingenieros consultores	DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RIOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGION Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUIA	OBRA 2
	REVESTIMIENTO PRIMERA ENTREGA A CANAL DEL BAJO	RIO LIGUA
		Escala 1 : 25

OBRA	3
TIPO	REVESTIMIENTO CANAL DEL MEDIO
UTM N	6.411.200 a 6.412.838
UTM E	310.069 a 307.278

Descripción del Proyecto

El Canal Del Medio actualmente no está revestido y presenta irregularidades en cuanto a sección (ancho, profundidad, taludes, etc) y pendiente, embancamiento, enmalezamiento y presencia de vegetación arbórea en sus paredes. En muchos sectores se generan serios problemas de apozamientos de agua lo que limita su transporte y capacidad (Ver Monografía Canal Del Medio MEDI3, MEDI4, MEDI5, MEDI7, MEDI8 y MEDI9 y Registro Fotográfico, Fotografía 4, 5; 6; 8; 9 y 10).

Área de riego

El área de riego asciende a las 246,6 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee un número de 276,7 acciones de río Ligua.

Demanda de Aguas

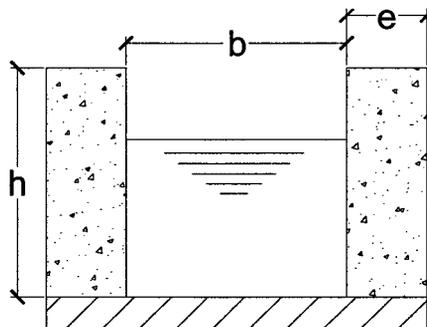
Las demandas de agua se calcularon de acuerdo a la metodología expuesta en el Estudio CICA 2001 para las cuencas de los ríos Ligua y Petorca y fueron presentadas en el Cuadro 1.

Anteproyecto de las obras

Se requiere revestir el canal en una longitud de 6.246 m utilizando sección de hormigón H20 rectangular. Se estima una base de 0,9 m y una altura de 0,7 m con un ancho de muros de 0,1 m.

El revestimiento debe ser colocado sobre el fondo sin sedimento del canal. La limpieza que se haga para colocar el hormigón implica el despeje de la vegetación.

Datos Sec



Largo (L):	6246,0	m
b :	0,90	m
h :	0,70	m
e :	0,10	m
e2 :	0,10	m

Pared

Area Pared =	$h * e =$	$0,70 * 0,1 =$	0,07 m ²
Volumen Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,07 * 6246 =$	874 m ³

Radier

Area Radier =	$b * e2 =$	$0,90 * 0,1 =$	0,09 m ²
Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,09 * 6246 =$	562 m ³

Moldaje (3 Usos)

Pared (2) =	$h * L * 2 * 2 =$	$0,70 * 6246 * 2 * 2 =$	17.489 m ²
Radier =	$b * L$	$0,90 * 6246 =$	5.621 m ²
		Total	23.110 m ²
		Tres usos	7.703 m ²

Hormigón H-15

Volumen Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,07 * 6246 =$	874 m ³
Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,09 * 6246 =$	562 m ³
		Total	1.437 m ³

Enfierradura

Diámetro 10 mm a 10 cm

Pared:	$((h/0,1) * L + (L/0,1) * h) * 2 =$	$((0,7/0,1) * 6246 + (6246/0,1) * 0,7) * 2 =$	174.888 ml
Radier:	$(b/0,1) * L + (L/0,1) * b =$	$(0,9/0,1) * 6246,0 + (6246/0,1) * 0,9 =$	112.428 ml
		Total	287.316 ml

Relación ml/kg 1 ml 10 mm/0,62 kg $(174.888+112.428)*0,62 =$ **178.136 kg**

Análisis de Precios Unitarios

Caseta Pre-Fab. Cuidador (2m²)				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Pino 4*4" Bruto Seco	un.	4	\$2.400	\$9.600
Pino 3*3" Bruto Seco	un.	12	\$1.350	\$16.200
Pino 2*2" Bruto Seco	un.	1	\$708	\$708
Tabla MachiHembrada 1*4"	un.	41	\$720	\$29.520
Clavo Corriente 4"*8	kg	1,4	\$393	\$550
Clavo Corriente 2"*12	kg	0,95	\$414	\$393
Pl Zincaum #28 Lisa 0,4 mm	m ²	2,7	\$4.815	\$13.001
Bisagra Vaiven 3" c/tornillo	un.	2	\$5.157	\$10.314
Candado Corriente #340	un.	1	\$3.042	\$3.042
Cadena Galvanizada 6mm	m	0,4	\$930	\$372
Maestro de Primera	JH	2	\$14.000	\$28.000
Leyes Sociales	%	29%		\$8.120
Sub Total 1				\$119.820

Galpón Taller				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Pino Bruto	pulg	0,83	1500	\$1.245
Clavo corriente 1 1/2"*14	kg	0,006	428	\$3
Clavo corriente 3"*10	kg	0,061	393	\$24
Clavo corriente 4"*8	kg	0,011	393	\$4
Pl Zincaum #28 Acan. 0,4 mm	m ²	1,05	4689	\$4.923
Maestro de Primera	JH	0,3	14000	\$4.200
Leyes Sociales	%	29%		\$1.218
Sub Total 2				\$11.617

Trazados y Niveles				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Trazados y Niveles	ml	1	\$1.792	\$1.792
Sub Total 3				\$1.792

Moldaje Recto				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Terciado Moldaje	pla	0,12	\$16.690	\$2.003
Cuartón Pino 4*4 3,2 m	un.	0,98	\$1.567	\$1.536
Pino Bruto Seco	pulg	0,58	\$1.500	\$870
Clavo Galvanizado 2 1/2" * 11	kg	0,022	\$295	\$6
Clavo Corriente 4"*8	kg	0,37	\$393	\$145

Proyectos de Prefactibilidad - 15

Alambre Negro # 14	kg	0,15	\$494	\$74
Carpintero Primera + Ayudante	JH	0,17	\$19.000	\$3.230
Desgaste Herramientas	%	10%		\$323
Leyes Sociales	%	29%		\$937
Sub Total 4				\$9.124

Relleno Compactado				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Material	m ³	1	\$6.000	\$6.000
Rodillo	hr	0,02	\$18.000	\$360
Jornalero	JH	0,12	\$7.200	\$864
Leyes Sociales	%	29%		\$251
Sub Total 5				\$7.475

Hormigón H-15 (225 kg de cemento por m³)				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Ripio (Flete 15 km)	m ³	0,79	\$4.104	\$3.242
Arena Gruesa (Flete 15 km)	m ³	0,47	\$5.500	\$2.585
Cemento	sacos	5,3	\$3.755	\$19.902
Pérdidas	%	4%		\$796
Concretero	JH	0,95	\$7.500	\$7.125
Betonera 11p 7,5 hp	Hr	0,05	\$12.000	\$600
Leyes Sociales	%	29%		\$2.066
Sub Total 6				\$36.316

Enfierradura Diámetro: 10 mm				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Acero A44-28H	Kg	1,08	\$295	\$319
Alambre Negro # 18	Kg	0,007	\$578	\$4
Enfierrador + Ayudante	JH	0,008	\$19.000	\$152
Leyes Sociales	%	29%		\$44
Sub Total 7				\$519

Presupuesto

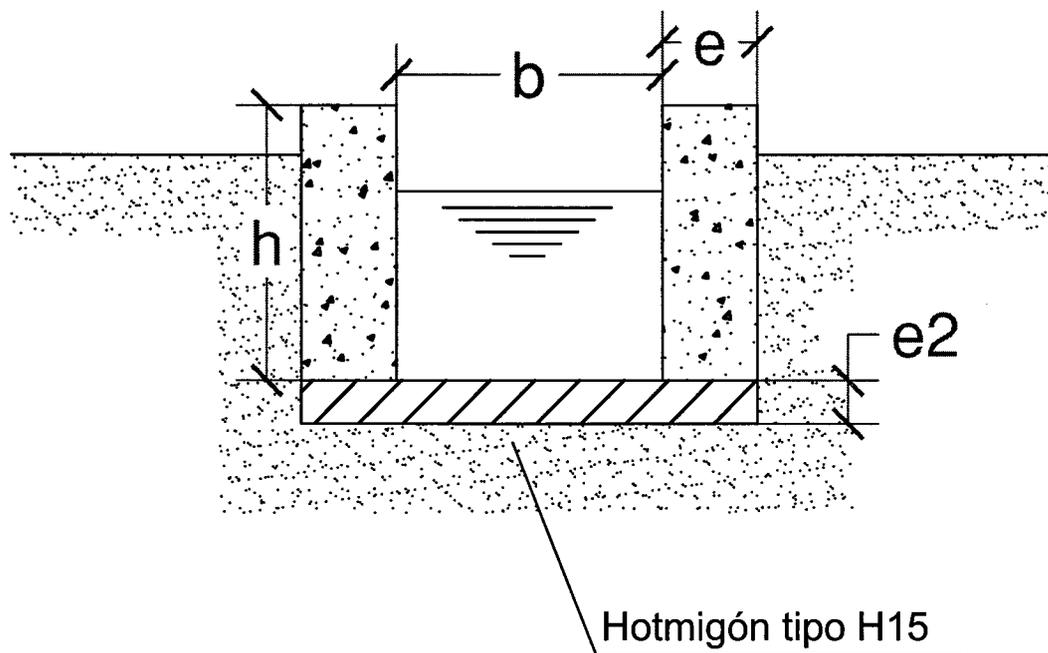
Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Caseta Cuidador	gl	1	\$119.820	\$119.820
Trazados y Niveles	ml	6246	\$1.792	\$11.192.832
Galpón Taller	m ²	180	\$11.617	\$2.091.117
Movimiento de Tierra				
Relleno Compactado	m ³	936,9	\$7.475	\$7.002.915
Moldajes				
Moldaje Recto	m ²	7703,40	\$9.124	\$70.287.054
Hormigones				
Hormigón H-15	m ³	1436,6	\$36.316	\$52.170.796
Enfierraduras				
Enfierradura 10 mm	kg	178135,9	\$519	\$92.403.733
Sub Total				\$235.268.267
G. Generales	%	25		\$58.817.067
Utilidades	%	10		\$23.526.827
Total Neto				\$317.612.161

Debido a lo alto del presupuesto y considerando la capacidad de pago de los usuarios, se recomienda realizar este revestimiento en tres etapas, cada una con aproximadamente un tercio de los metros totales a revestir. Lo anterior implica que cada proyecto presentaría un costo aproximado de \$105.870.720.

Planos

Los Planos de recorrido del canal y emplazamiento de las obras se pueden apreciar en el Anexo 2.

Por otra parte, en el Plano adjunto, se presentan las obras tipo propuestas con sus respectivas dimensiones.



L	6246 m
b	0.9 m
h	0.7 m
e	0.1 m
e1	0.1 m

 <p>GOBIERNO DE CHILE Comisión Nacional de Riego</p> <p>CICCA Ingenieros consultores</p>	<p>DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RIOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGION Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUIA</p>	OBRA 3
	<p>REVESTIMIENTO CANAL DEL MEDIO</p>	RIO LIGUA
		Escala 1 : 25

OBRA	4
TIPO	REVESTIMIENTO DE SEGUNDA ENTREGA A CANAL DEL BAJO
UTM N	6.412.838
UTM E	307.278

Descripción del Proyecto

Se necesita una estructura de descarga para evitar erosión en el terreno y pérdida de agua en la segunda entrega que presenta el Canal Del Medio al Canal Del Bajo. Posterior a este punto continúa un derivado y en la cota inferior del tramo de descarga al canal Del Bajo sigue el cauce común de ambos canales (Ver Monografía Canal Del Medio MEDI10 y Registro Fotográfico, Fotografía 10 y 12).

Área de riego

El área de riego asciende a las 246,6 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee un número de 276,7 acciones de río Ligua.

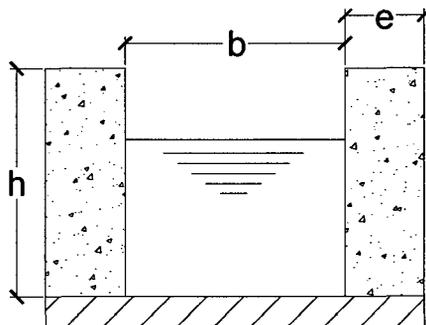
Demanda de Aguas

Las demandas de agua se calcularon de acuerdo a la metodología expuesta en el Estudio CICA 2001 para las cuencas de los ríos Ligua y Petorca y fueron presentadas en el Cuadro 1.

Anteproyecto de las obras

Se requiere revestir la entrega mencionada en una longitud de 645 m utilizando sección de hormigón H20 rectangular. Se estima una base de 0,5 m y una altura de 0,5 m con un ancho de muros de 0,1 m.

Datos Car



Largo (L):	645,0	m
b :	0,50	m
h :	0,50	m
e :	0,10	m
e2 :	0,10	m

Pared

Area Pared =	$h * e =$	$0,50 * 0,1 =$	0,05	m^2
Volumen Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,05 * 645 =$	65	m^3

Radier

Area Radier =	$b * e2 =$	$0,50 * 0,1 =$	0,05	m^2
Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,05 * 645 =$	32	m^3

Moldaje (3 Usos)

Pared (2) =	$h * L * 2 * 2 =$	$0,50 * 645 * 2 * 2 =$	1.290	m^2
Radier =	$b * L$	$0,50 * 645 =$	323	m^2
			Total	1.613
			Tres usos	538

Hormigón H-20

Volumen Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,05 * 645 =$	65	m^3
Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,05 * 645 =$	32	m^3
			Total	97

Enfierradura

Diámetro 10 mm a 10 cm

Pared:	$((h/0,1) * L + (L/0,1) * h) * 2 =$	$((0,5/0,1) * 645 + (645/0,1) * 0,5 * 2 =$	12.900	ml
Radier:	$(b/0,1) * L + (L/0,1) * b =$	$(0,5/0,1) * 645 + (645/0,1) * 0,5 =$	6.450	ml
			Total	19.350

Proyectos de Prefactibilidad - 19

Relación ml/kg 1 ml 10 mm/0,62 kg

$(12.900+6.450)*0,62 =$

11.997 kg

Análisis de Precios Unitarios

Caseta Pre-Fab. Cuidador (2m²)				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Pino 4*4" Bruto Seco	Un.	4	\$2.400	\$9.600
Pino 3*3" Bruto Seco	Un.	12	\$1.350	\$16.200
Pino 2*2" Bruto Seco	Un.	1	\$708	\$708
Tabla MachiHembrada 1*4"	Un.	41	\$720	\$29.520
Clavo Corriente 4"*8	kg	1,4	\$393	\$550
Clavo Corriente 2"*12	kg	0,95	\$414	\$393
Pl Zincaalum #28 Lisa 0,4 mm	m ²	2,7	\$4.815	\$13.001
Bisagra Vaiven 3" c/tornillo	Un.	2	\$5.157	\$10.314
Candado Corriente #340	Un.	1	\$3.042	\$3.042
Cadena Galvanizada 6mm	m	0,4	\$930	\$372
Maestro de Primera	JH	2	\$14.000	\$28.000
Leyes Sociales	%	29%		\$8.120
Sub Total 1				\$119.820

Galpón Taller				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Pino Bruto	pulg	0,83	1.500	\$1.245
Clavo corriente 1 1/2"*14	kg	0,006	428	\$3
Clavo corriente 3"*10	kg	0,061	393	\$24
Clavo corriente 4"*8	kg	0,011	393	\$4
Pl Zincaalum #28 Acan. 0,4 mm	m ²	1,05	4689	\$4.923
Maestro de Primera	JH	0,3	14.000	\$4.200
Leyes Sociales	%	29%		\$1.218
Sub Total 2				\$11.617

Trazados y Niveles				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Trazados y Niveles	ml	1	\$1.792	\$1.792
Sub Total 3				\$1.792

Moldaje Recto				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Terciado Moldaje	pla	0,12	\$16.690	\$2.003
Cuartón Pino 4*4 3,2 m	Un.	0,98	\$1.567	\$1.536
Pino Bruto Seco	pulg	0,58	\$1.500	\$870
Clavo Galvanizado 2 1/2" * 11	kg	0,022	\$295	\$6
Clavo Corriente 4"*8	kg	0,37	\$393	\$145

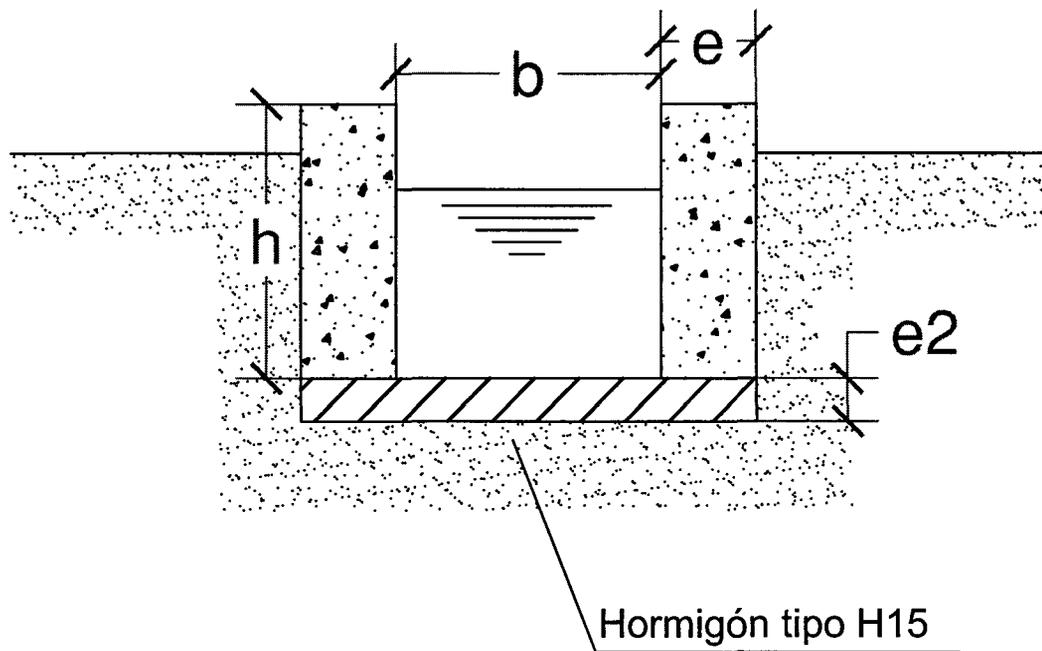
Proyectos de Prefactibilidad - 20

Alambre Negro # 14	kg	0,15	\$494	\$74
Carpintero Primera + Ayudante	JH	0,17	\$19.000	\$3.230
Desgaste Herramientas	%	10%		\$323
Leyes Sociales	%	29%		\$937
Sub Total 4				\$9.124

Relleno Compactado				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Material	m ³	1	\$6.000	\$6.000
Rodillo	hr	0,02	\$18.000	\$360
Jornalero	JH	0,12	\$7.200	\$864
Leyes Sociales	%	29%		\$251
Sub Total 5				\$7.475

Hormigón H-15 (225 kg de cemento por m³)				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Ripio (Flete 15 km)	m ³	0,79	\$4.104	\$3.242
Arena Gruesa (Flete 15 km)	m ³	0,47	\$5.500	\$2.585
Cemento	sacos	5,3	\$3.755	\$19.902
Pérdidas	%	4%		\$796
Concretero	JH	0,95	\$7.500	\$7.125
Betonera 11p 7,5 hp	hr	0,05	\$12.000	\$600
Leyes Sociales	%	29%		\$2.066
Sub Total 6				\$36.316

Enfierradura Diámetro: 10 mm				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Acero A44-28H	kg	1,08	\$295	\$319
Alambre Negro # 18	kg	0,007	\$578	\$4
Enfierrador + Ayudante	JH	0,008	\$19.000	\$152
Leyes Sociales	%	29%		\$44
Sub Total 7				\$519



L	645 m
b	0.5 m
h	0.5 m
e	0.1 m
e1	0.1 m



DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RIOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGION Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUIA

REVESTIMIENTO SEGUNDA ENTREGA A CANAL DEL BAJO

OBRA 4

RIO LIGUA

Escala 1 : 25

Presupuesto

Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Caseta Cuidador	gl	1	\$119.820	\$119.820
Trazados y Niveles	gl	645	\$1.792	\$1.155.840
Galpón Taller	m ²	180	\$11.617	\$2.091.117
Movimiento de Tierra				
Relleno Compactado	m ³	96,75	\$7.475	\$723.164
Moldajes				
Moldaje Recto	m ²	537,50	\$9.124	\$4.904.236
Hormigones				
Hormigón H-15	m ³	96,8	\$36.316	\$3.513.570
Enfierraduras				
Enfierradura 10 mm	kg	11.997,0	\$519	\$6.223.156
Sub Total				\$18.730.902
G. Generales	%	25		\$4.682.726
Utilidades	%	10		\$1.873.090
Total Neto				\$25.286.718

Planos

Los Planos de recorrido del canal y emplazamiento de las obras se pueden apreciar en el Anexo 2.

Por otra parte, en el Plano adjunto, se presentan las obras tipo propuestas con sus respectivas dimensiones.

ANEXOS

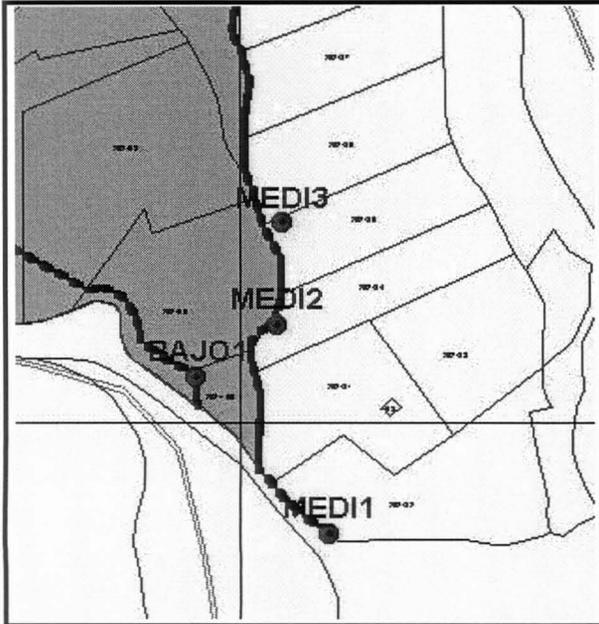
Anexo 1

Monografías

Cuenca: Río Ligua
 Río: Río Ligua
 Canal: DEL MEDIO
 Código : MEDI1

Fecha: Nov - 2003
 Obra: Bocatoma
 UTM N: 6.410.777
 UTM E: 310.168

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Bocatoma provisoria que toma las aguas del río Ligua a través de un
taco de material del lecho del río. Actualmente, se está construyendo un desarenador y entubamiento de
aproximadamente 250 m con fondos de la Ley N° 18.450.

Si embargo, es necesario realizar una protección de estas obras con gaviones en un tramo aproximado de
200 m para evitar su destrucción con las recurrentes crecidas del río.

Sección de Control: No posee.

Tipo: _____

Características: _____

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Se accede por camino interior del sector El Molino.

Fotografías N° 1 y 2

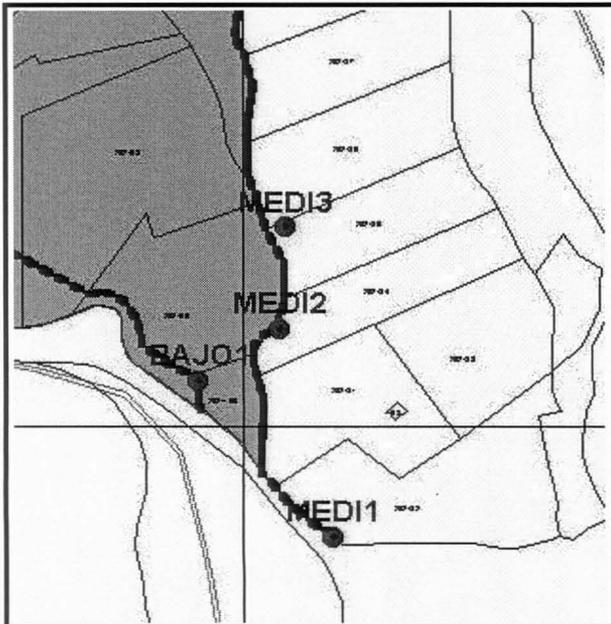
Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: SIST01 1 de 1

Región: V **Provincia:** Petorca **Comuna:** Cabildo

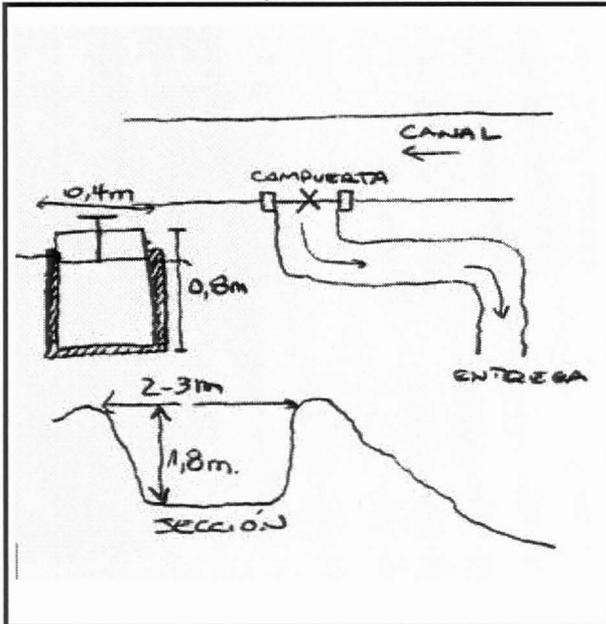
Cuenca: Río Ligua
 Río: Río Ligua
 Canal: DEL MEDIO
 Código : MEDI2

Fecha: Nov - 2003
 Obra: Entrega a Canal Del Bajo
 UTM N: 6.411.200
 UTM E: 310.069

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Entrega de aguas del Canal del Medio al Canal Del Bajo.
 Se necesita revestimiento y mejorar la bajada de agua para evitar erosión y anegamiento en predio vecino.

Sección de Control: No posee.
 Tipo: _____
 Características: _____

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Se accede por camino interior del sector El Molino.

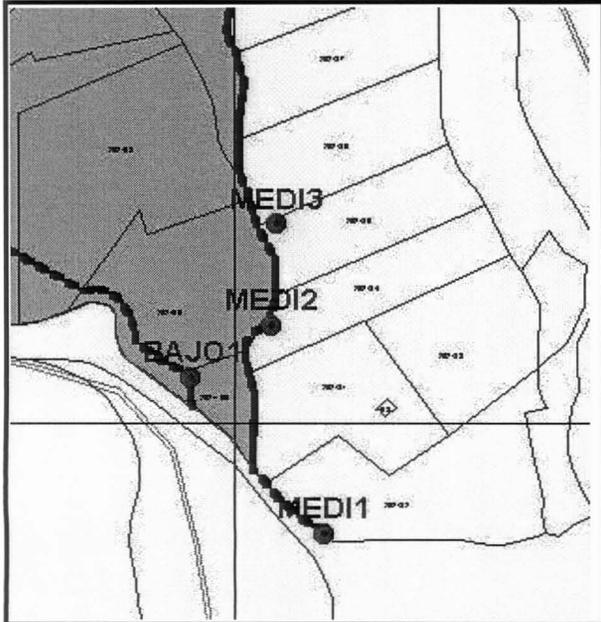
Fotografías N° 3
 Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: SIST01 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: Cabildo

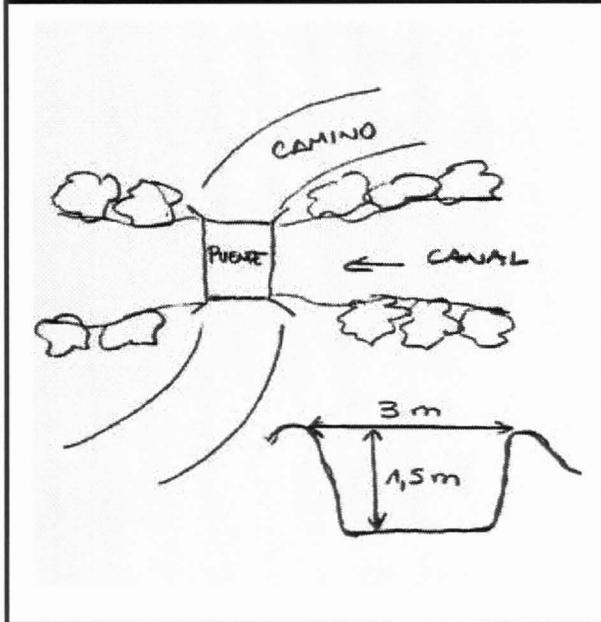
Cuenca: Río Ligua
 Río: Río Ligua
 Canal: DEL MEDIO
 Código : MEDI3

Fecha: Nov - 2003
 Obra: Sección del canal
 UTM N: 6.411.407
 UTM E: 310.078

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Sección irregular del canal. Se necesita revestimiento.

Sección de Control: No posee.
 Tipo: _____
 Características: _____

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Se accede por camino interior del sector El Molino.

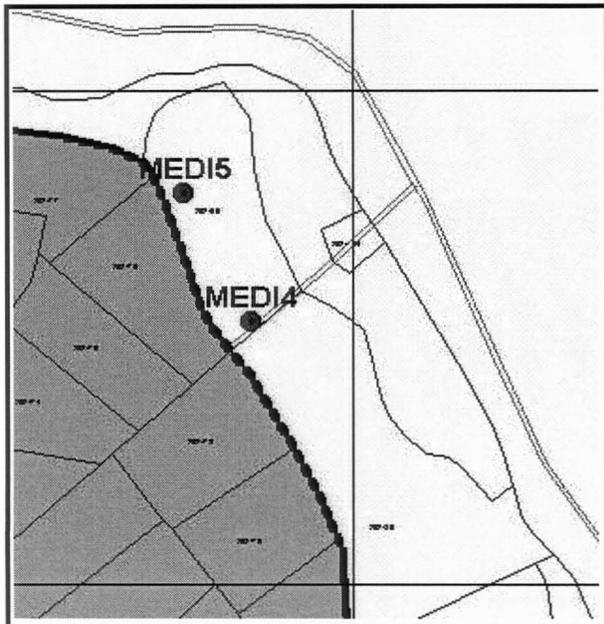
Fotografías N° 4
 Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: SIST01 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: Cabildo

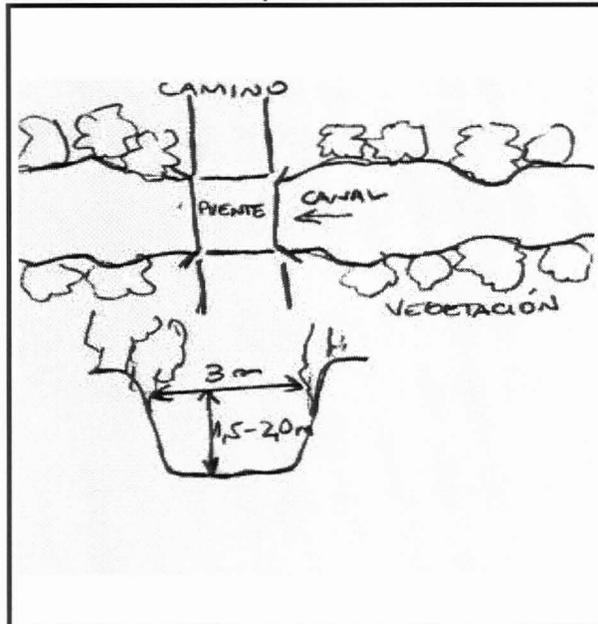
Cuenca: Río Ligua
Río: Río Ligua
Canal: DEL MEDIO
Código : MEDI4

Fecha: Nov - 2003
Obra: Sección del canal
UTM N: 6.412.533
UTM E: 309.807

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Sección irregular del canal con baja pendiente. Además la sección del canal se encuentra con abundante vegetación lo que limita la capacidad de transporte de agua de éste. Se necesita revestir y corregir pendiente.

Sección de Control: No posee.

Tipo: _____

Características: _____

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Se accede por camino interior del sector El Molino.

Fotografías N° 5

Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: SIST01 1 de 1

Región: V

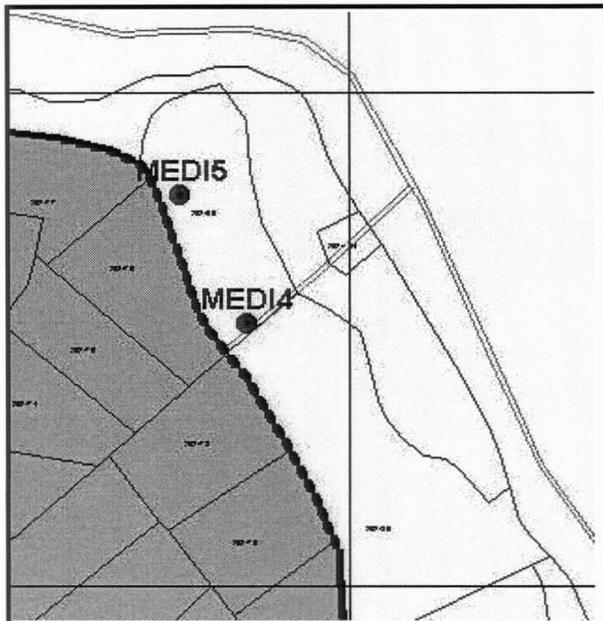
Provincia: Petorca

Comuna: Cabildo

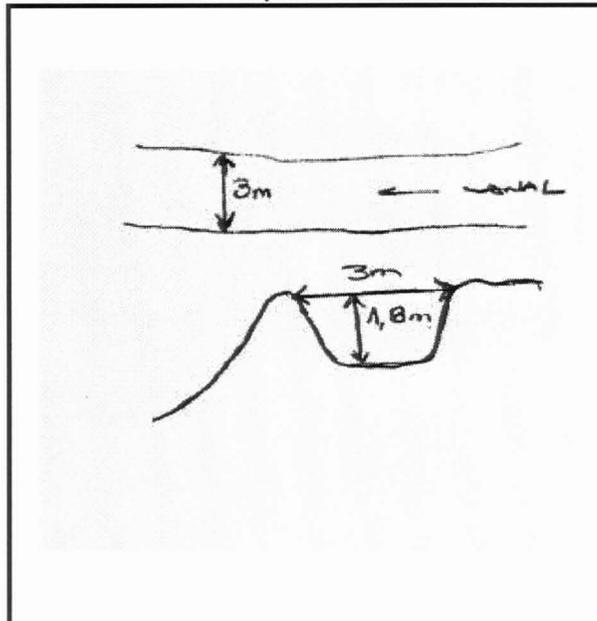
Cuenca: Río Ligua
Río: Río Ligua
Canal: DEL MEDIO
Código : MEDI5

Fecha: Nov - 2003
Obra: Sección del canal
UTM N 6.412.794
UTM E 309.682

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Sección irregular del canal donde existe un altillo. Se necesita
revestir y corregir pendiente.

Sección de Control: No posee.

Tipo: _____

Características: _____

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Se accede por camino interior del sector El Molino.

Fotografías N° 6

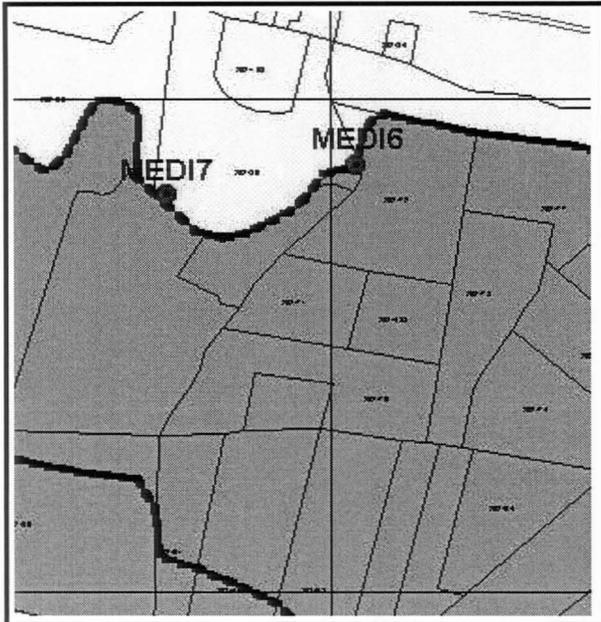
Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: SIST01 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: Cabildo

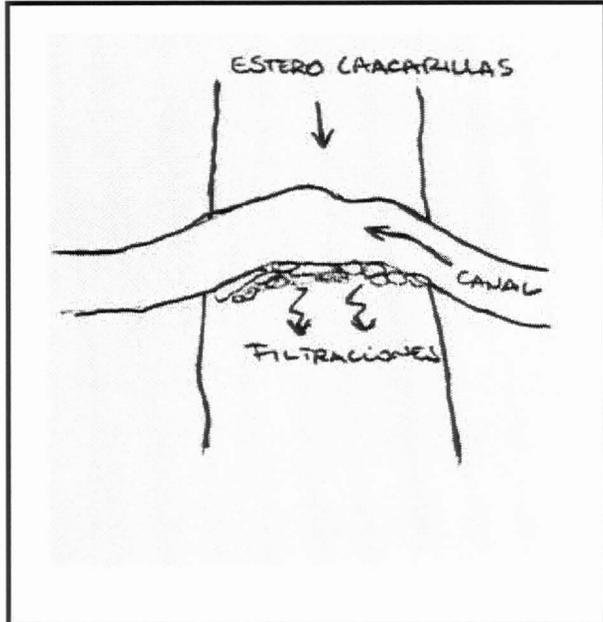
Cuenca: Río Ligua
Río: Río Ligua
Canal: DEL MEDIO
Código : MEDI6

Fecha: Nov - 2003
Obra: Sección del canal
UTM N: 6.412.869
UTM E: 309.051

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Paso del canal por Estero Chacarillas. En las crecidas de este estero se producen cortes del canal y además pérdida habitual de agua por la permeabilidad natural de su lecho. De acuerdo a información proporcionada por la directiva del canal, en este lugar se construirá un sifón.

Sección de Control: No posee.
Tipo: _____
Características: _____

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Se accede por camino interior del sector El Molino.

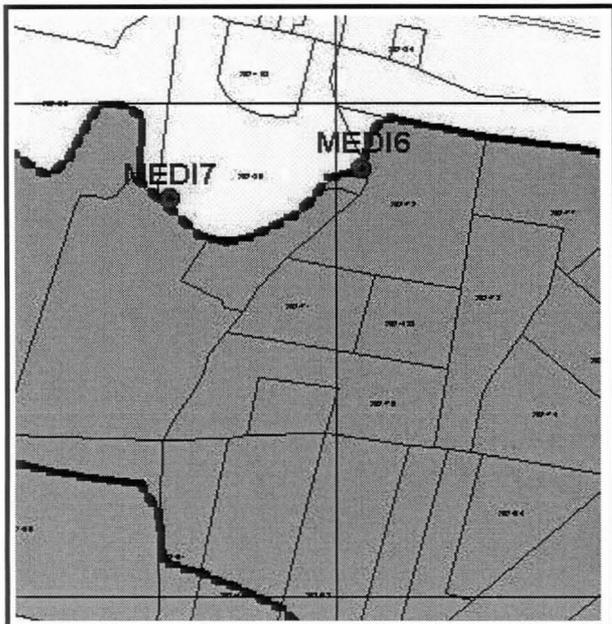
Fotografías N° 7
Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: SIST01 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: Cabildo

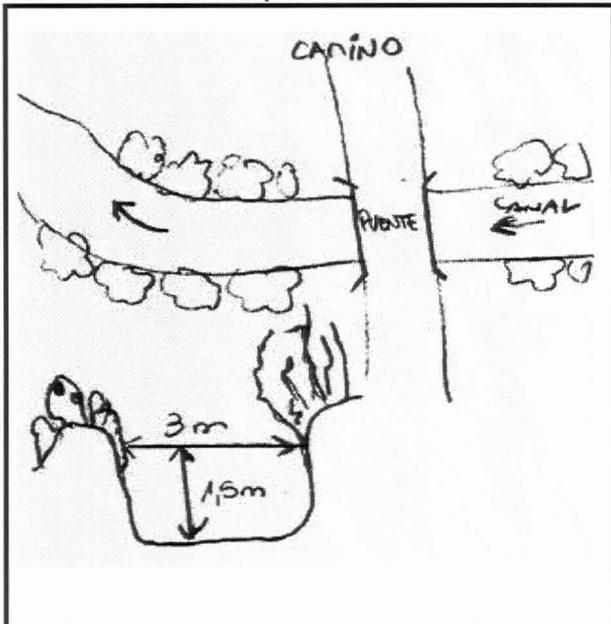
Cuenca: Río Ligua
 Río: Río Ligua
 Canal: DEL MEDIO
 Código : MEDI7

Fecha: Nov - 2003
 Obra: Sección del canal
 UTM N: 6.412.808
 UTM E: 308.692

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Sección irregular del canal y curva cerrada que limita la velocidad del agua, además la vegetación al borde del canal también provoca problemas en el transporte normal del agua.
Se necesita revestir y corregir curva y pendiente.

Sección de Control: No posee.
Tipo: _____
Características: _____

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Se accede por camino interior del sector El Molino.

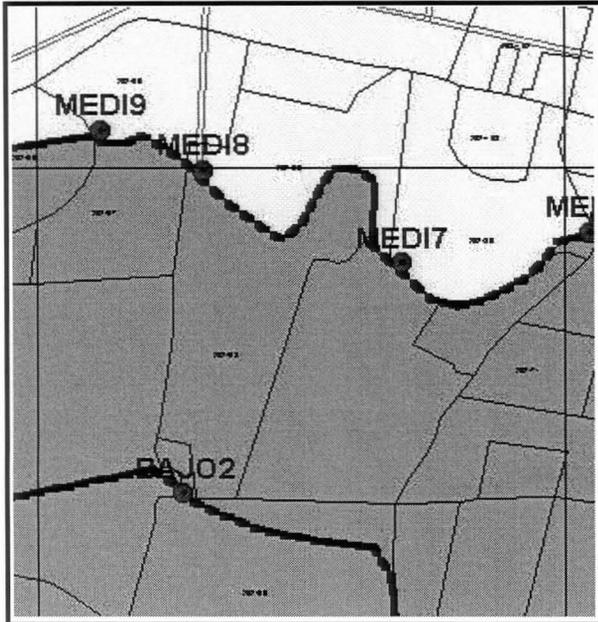
Fotografías N° 8
Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: SIST01 1 de 1

Región: V **Provincia:** Petorca **Comuna:** Cabildo

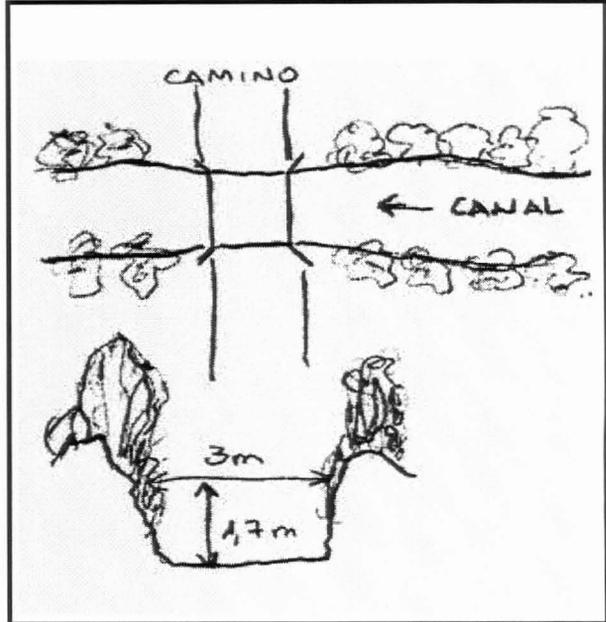
Cuenca: Río Ligua
Río: Río Ligua
Canal: DEL MEDIO
Código : MEDI8

Fecha: Nov - 2003
Obra: Sección del canal
UTM N: 6.412.996
UTM E: 308.319

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Sección irregular del canal, además la vegetación al borde del canal provoca problemas en el transporte normal del agua. Se necesita revestir y mejorar la mantención.

Sección de Control: No posee.
Tipo: _____
Características: _____

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Se accede por camino interior del sector El Molino.

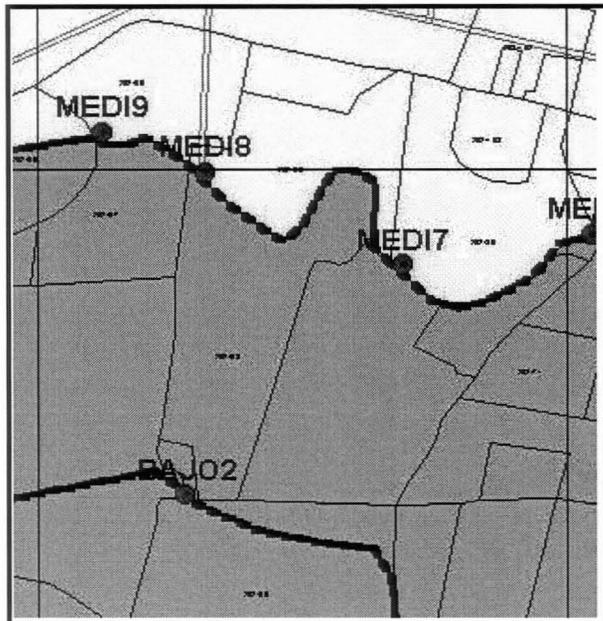
Fotografías N° 9
Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: SIST01 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: Cabildo

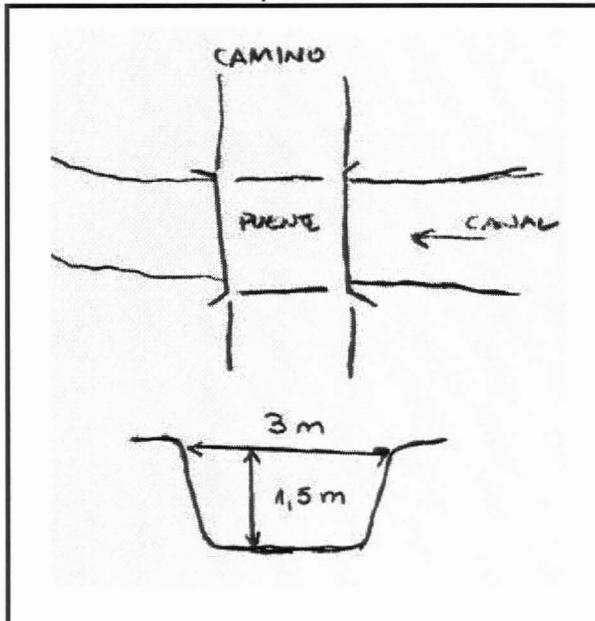
Cuenca: Río Ligua
Río: Río Ligua
Canal: DEL MEDIO
Código : MEDI9

Fecha: Nov - 2003
Obra: Sección del Canal
UTM N: 6.413.077
UTM E: 308.126

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Sección irregular del canal. Se necesita revestir.

Sección de Control: No posee.
Tipo: _____
Características: _____

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Se accede por camino interior del sector El Molino.

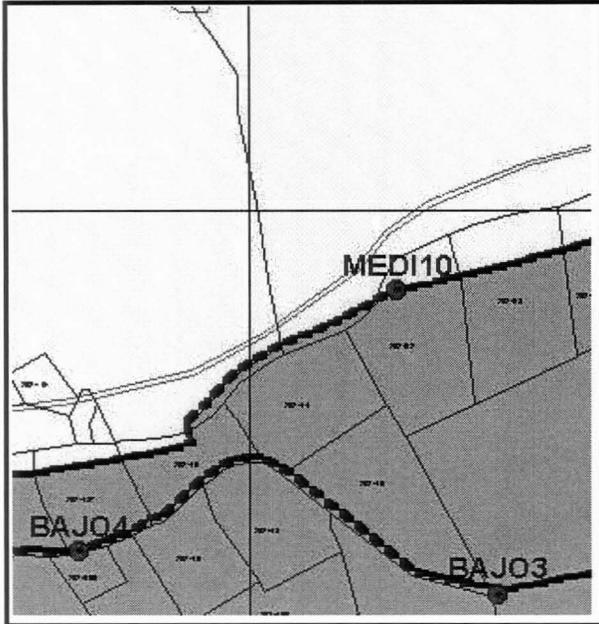
Fotografías N° 10
Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: SIST01 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: Cabildo

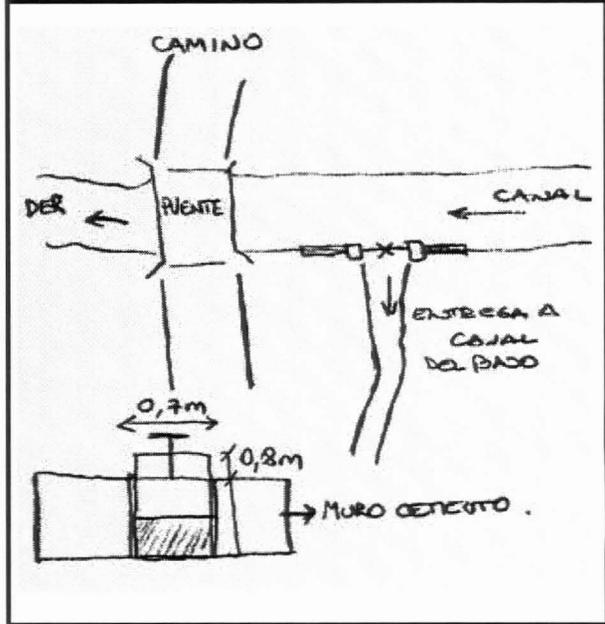
Cuenca: Río Ligua
 Río: Río Ligua
 Canal: DEL MEDIO
 Código : MEDI10

Fecha: Nov - 2003
 Obra: Entrega a Canal Del Bajo
 UTM N: 6.412.838
 UTM E: 307.278

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Compuerta de entrega del Canal Del Medio al Canal del Bajo. Se necesita un rápido para evitar erosión en el terreno.

Sección de Control: No posee.
 Tipo: _____
 Características: _____

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Se accede por camino Público del sector El Molino.

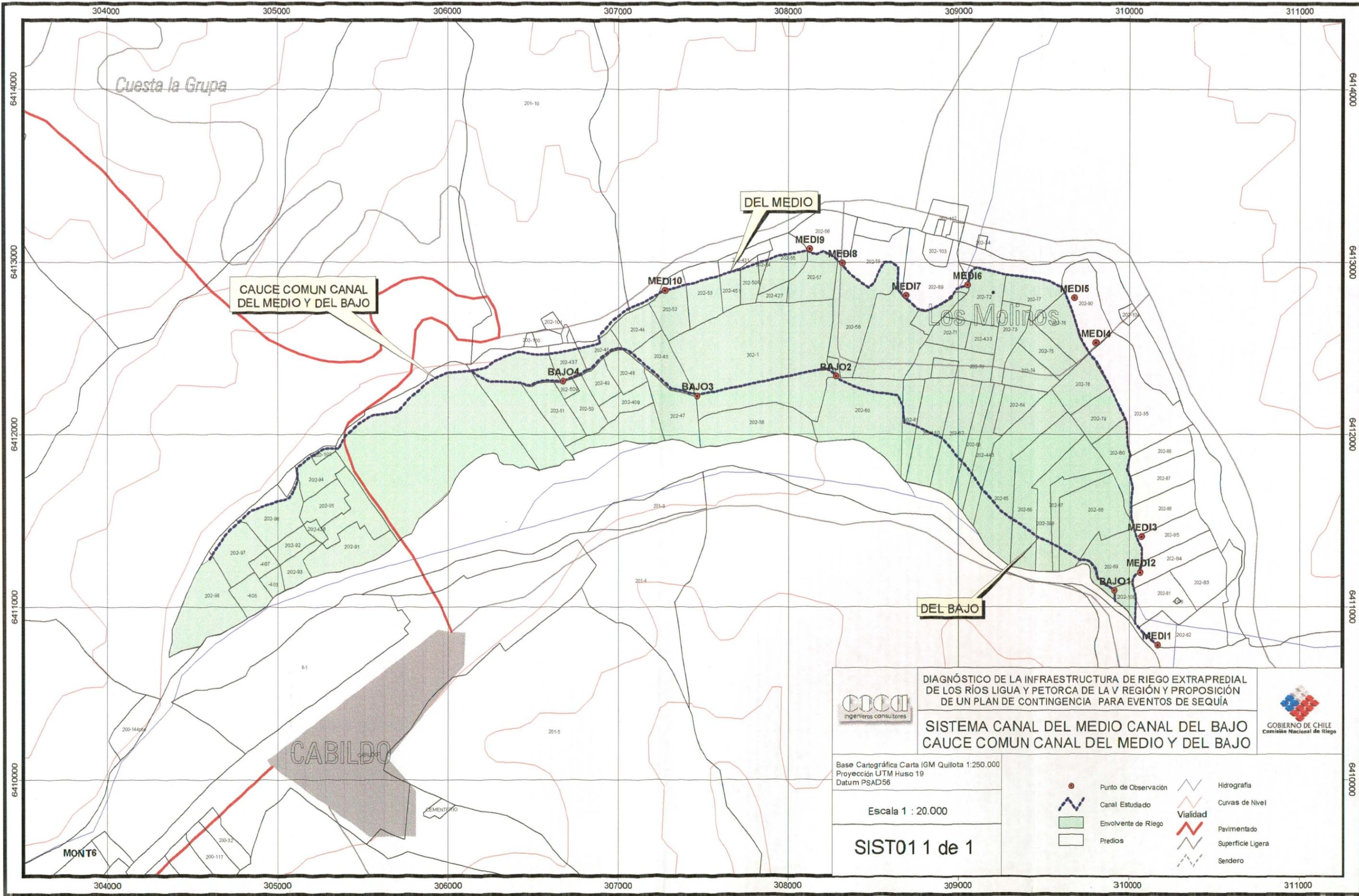
Fotografías N° 11 y 12
 Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: SIST01 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: Cabildo

Anexo 2

Planos

Planos Ubicación del Canal



CAUCE COMUN CANAL DEL MEDIO Y DEL BAJO

DEL MEDIO

DEL BAJO



CICCI
ingenieros consultores

DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA

SISTEMA CANAL DEL MEDIO CANAL DEL BAJO CAUCE COMUN CANAL DEL MEDIO Y DEL BAJO



GOBIERNO DE CHILE
Comisión Nacional de Riego

Base Cartográfica Carta IGM Quillota 1:250.000
Proyección UTM Huso 19
Datum PSAD56

Escala 1 : 20.000

SIST01 1 de 1

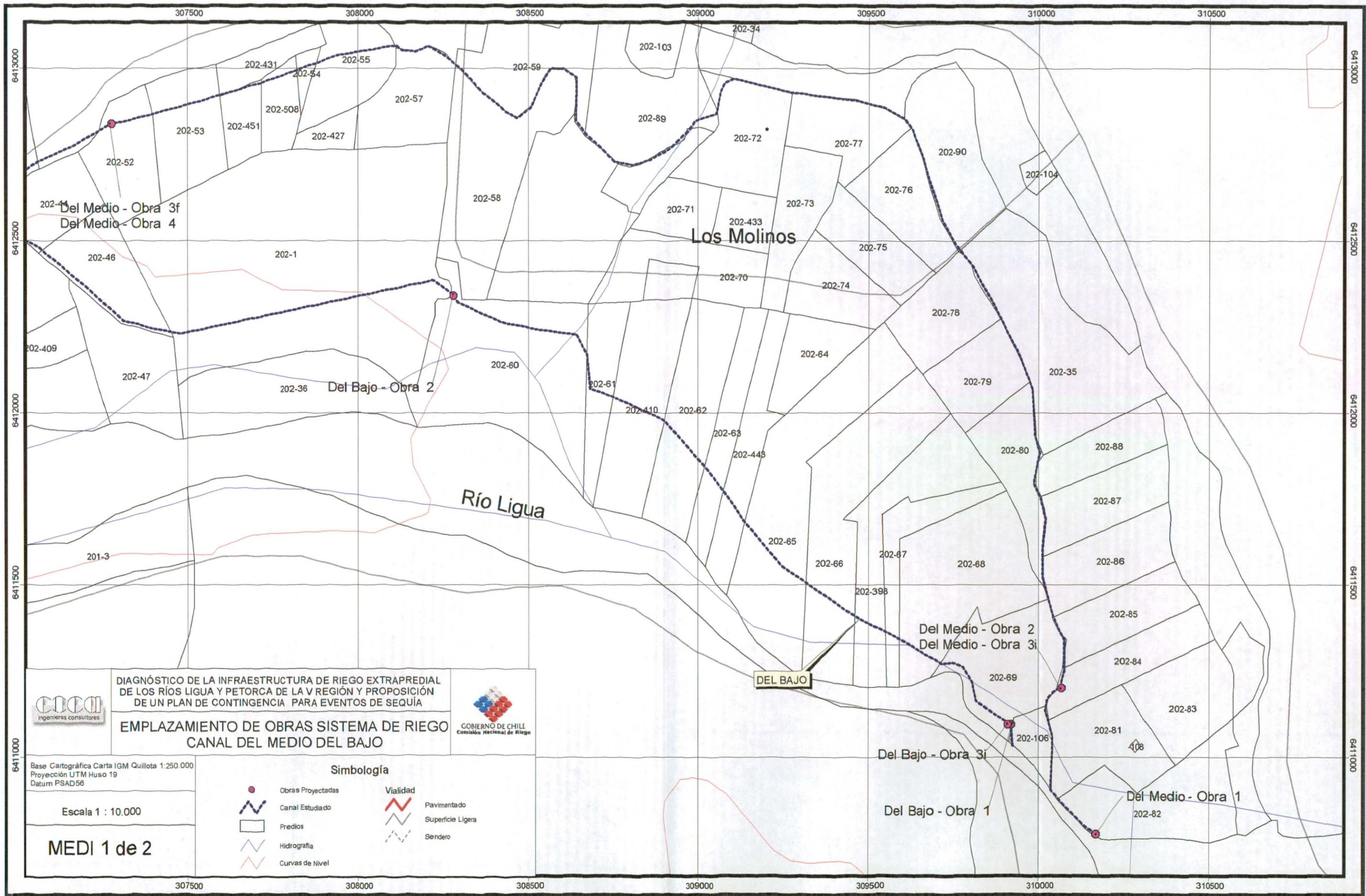
	Punto de Observación		Hidrografía
	Canal Estudiado		Curvas de Nivel
	Envolvente de Riego		Pavimentado
	Predios		Superficie Ligera
			Sendero

6414000
6413000
6412000
6411000
6410000
6410000
6410000
6410000

304000 305000 306000 307000 308000 309000 310000 311000

304000 305000 306000 307000 308000 309000 310000 311000

Planos Emplazamiento de Obras



DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA

EMPLAZAMIENTO DE OBRAS SISTEMA DE RIEGO CANAL DEL MEDIO DEL BAJO

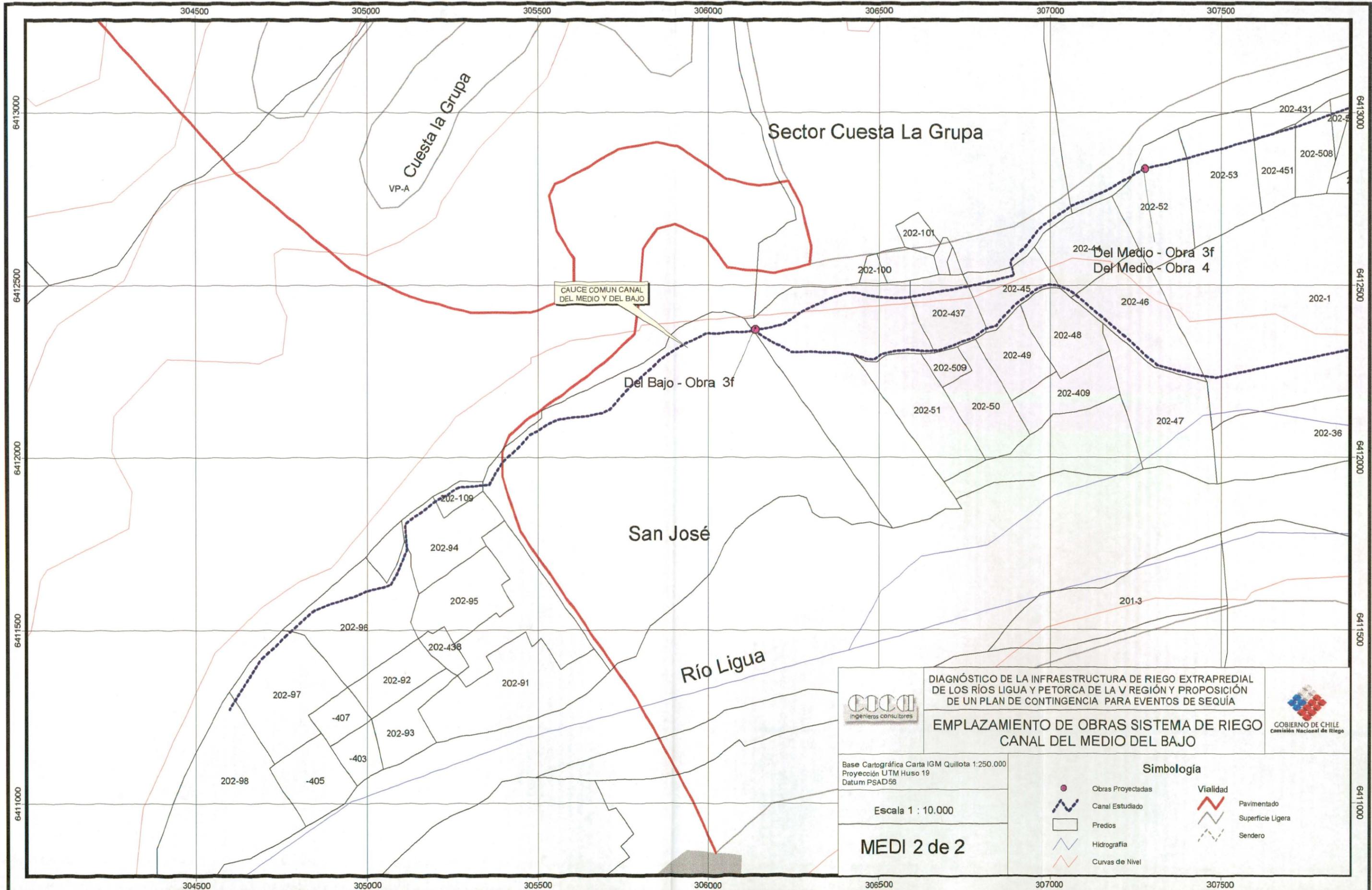


Base Cartográfica Carta IGM Quillota 1:250.000
 Proyección UTM Huso 19
 Datum PSAD56

Escala 1 : 10.000

MEDI 1 de 2

Simbología	
	Obras Proyectadas
	Canal Estudiado
	Predios
	Hidrografía
	Curvas de Nivel
	Vialidad Pavimentado
	Superficie Ligera
	Sendero



Sector Cuesta La Grupa

San José

CAUCE COMUN CANAL DEL MEDIO Y DEL BAJO

Del Bajo - Obra 3f

Del Medio - Obra 3f
Del Medio - Obra 4

Río Ligua



DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA



EMPLAZAMIENTO DE OBRAS SISTEMA DE RIEGO
CANAL DEL MEDIO DEL BAJO

Base Cartográfica Carta IGM Quillota 1:250.000
Proyección UTM Huso 19
Datum PSAD56

Escala 1 : 10.000

MEDI 2 de 2

Simbología

- | | | | |
|--|-------------------|--|----------------------|
| | Obras Proyectadas | | Vialidad Pavimentado |
| | Canal Estudiado | | Superficie Ligera |
| | Predios | | Sendero |
| | Hidrografía | | |
| | Curvas de Nivel | | |

Anexo 3

Registro Fotográfico

REGISTRO FOTOGRÁFICO CANAL DEL MEDIO

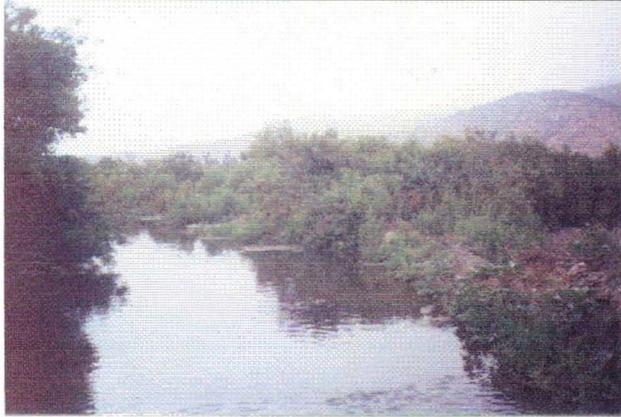


Foto 1. Bocatoma. Bocatoma provisoria que toma las aguas del río Ligua a través de un taco de material del lecho del río.

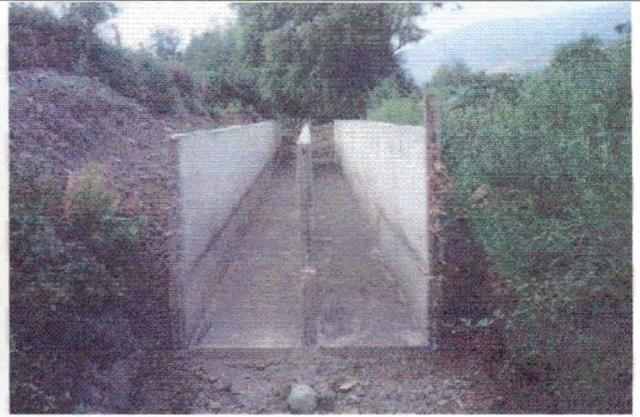


Foto 2. Desarenador. Estructura en construcción en sector de la bocatoma con fondos de la Ley N°18.450. Además se entubarán 250 m de canal.



Foto 3. Entrega a Canal Del Bajo. Se realiza a través de una compuerta metálica y canal sin revestimiento.

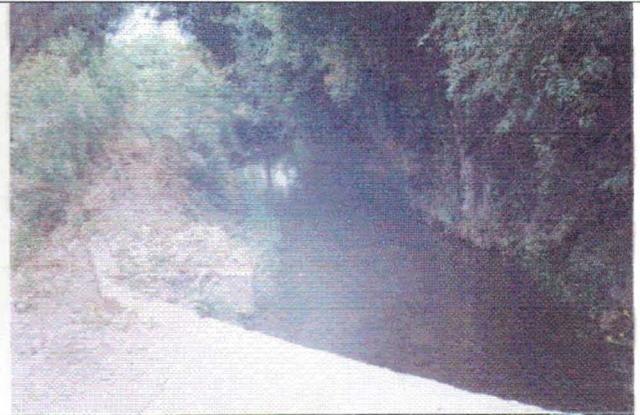


Foto 4. Sección. Tramo irregular del canal con presencia de vegetación en los bordes. Se necesita revestimiento.

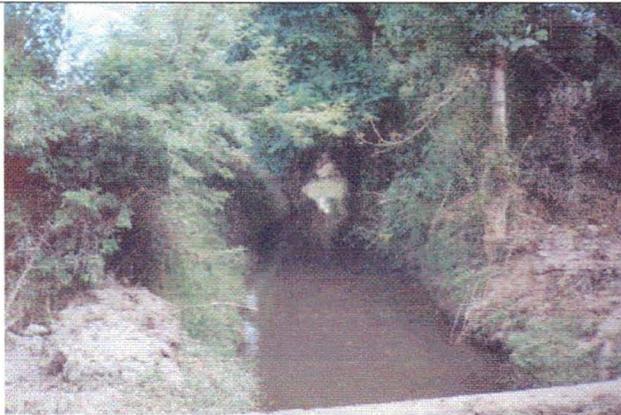


Foto 5. Sección. Sector con abundante vegetación en la sección del canal que limita el transporte de agua.



Foto 6. Sección. Tramo irregular del canal donde existe un altillo y vegetación en la sección del canal.



Foto 7. Cruce Estero Chacarillas. En las crecidas del estero se corta el canal y existen habituales filtraciones. En este lugar se construirá un sifón.



Foto 8. Sección. Tramo irregular del canal y curva cerrada que limita la velocidad de flujo. Además existe abundante vegetación en los bordes.



Foto 9. Sección. Sección irregular del canal, además la vegetación al borde del canal provoca problemas en el transporte normal del agua.



Foto 10. Sección. Tramo irregular del canal. Se necesita revestimiento.



Foto 11. Compuerta Descarga Canal Del Medio a Canal del Bajo. Se necesita una estructura de descarga para evitar erosión en terreno.



Foto 12. Descarga a Canal Del Bajo. Tramo que necesita revestimiento para evitar erosión del terreno.

Anexo 4
Recomendaciones y Especificaciones
Técnicas

ANEXO 4 RECOMENDACIONES GENERALES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1 LIMPIEZA DE CANALES

Muchos canales tienen un mal estado de conservación, con sus lechos llenos de sedimentos y vegetación. Una medida de aplicación inmediata para mejorar su condición, es efectuar la limpieza general que consiste en su desembanque con retroexcavadora, y la limpia a mano cortando y retirando toda la vegetación existente.

2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

2.1 Movimientos de Tierra

Escarpe

El área del terreno donde se construirá la defensa fluvial debe ser limpiada de toda la vegetación y escombros.

Empréstitos

El material empleado en la conformación de terraplenes, gaviones, rellenos compactados y estructurales, deberán provenir de un yacimiento autorizado por la inspección técnica del proyecto. El material deberá cumplir con las características especificadas mas adelante.

Excavaciones

Todas las excavaciones deberán se ejecutadas de acuerdo a las dimensiones y ubicaciones señaladas en los planos del proyecto. Los ejes principales y las áreas de excavación deberán ser materializados en terreno mediante estacas, lienzas y tizado.

El contratista deberá proveer los sistemas necesarios para eventuales entibaciones de taludes y evacuación de filtración del agua en el lugar de las excavaciones.

El material excedente de la excavación deberá ser retirado a un lugar autorizado por la inspección técnica, quien podrá eventualmente autorizar su uso en terraplenes y rellenos.

Rellenos

Los rellenos estructurales y los originados por la alineación vertical de las defensas fluviales se ejecutarán en forma similar. La única diferencia radica en el tipo de material a utilizar.

- Construcción

Los rellenos se deben construir con material incorporado en capas horizontales de espesor máximo de 30 cm, en todo el ancho del perfil y en las longitudes adecuadas a los métodos empleados en la distribución, mezcla y compactación.

Anexo 4 - 1

El contratista deberá presentar previamente, para su aprobación a la inspección técnica la metodología y los equipos con los cuales se ejecutarán los rellenos.

- Compactación

Cada capa a compactar debe tener la humedad más cercana a la óptima del material, la cual será determinada por el ensayo de compactación AASHOT – 180.

La compactación se debe ejecutar en la superficie de la capa de material en la condición óptima de humedad. Toda el área terminada debe quedar sometida a un número suficiente de pasadas completas, lo cual se logra con pasadas paralelas traslapadas en la mitad de la longitud de la unidad compactadora.

El talud de relleno debe tener la inclinación uniforme especificada en los planos y memoria del proyecto.

- Tipo de material

El material para relleno estructural de respaldo de gaviones será estabilizado bajo 1,5” con un porcentaje de finos bajo malla N°200 superior a un 12% e inferior a 18%.

El material no estructural de relleno de terreno por condiciones topográficas de la defensa fluvial puede ser proveniente de excavaciones cortado en 6” hacia abajo.

La arcilla del respaldo de gaviones deberá estar libre de materias orgánicas y no deberá contener otro tipo de árido. En caso de existir dudas de su calidad, la inspección técnica solicitará los ensayos correspondientes, los cuales serán de cargo del contratista.

El material de ambos tipos de relleno no deberá contener materia orgánica, basura y escombros.

2.2 Gaviones

Los gaviones deberán ser provistos por Inchalam u otro fabricante que cumpla las especificaciones similares y deberán tener las dimensiones señaladas en los planos del proyecto.

Características de la malla

El gavión está constituido por una malla hexagonal con abertura nominal de 80 mm y 120 mm. El alambre debe cumplir la especificación QQ-W-461 G y tener un diámetro mínimo de 2,4 mm.

El alambre de las aristas del gavión debe ser de diámetro mínimo de 3,0 mm.

El gavión debe tener mallas de divisiones interiores cada 1 m de longitud.

Ensayos de control y calidad de certificación de la malla

El Contratista deberá encargar los ensayos de material de los gaviones. Se deberá ensayar el 0,5 % de los gaviones a usar en el proyecto.

La certificación del laboratorio debe incluir las siguientes características de las mallas:

- Diámetro, resistencia a la tracción, módulo de elasticidad y contenido de carbono, fósforo y azufre.
- Galvanizado : Espesor, calidad de adherencia al metal base y pureza del zinc de recubrimiento.

Material de relleno de las mallas

Se utilizarán piedras naturales provenientes de cantera o rodado de río, las cuales deberán ser no alterables a la acción del agua, ni a los agentes atmosféricos.

Sus características serán las siguientes:

- Peso específico mínimo de 2,5 ton/m³.
- Absorción máxima del agua de 2%.
- Las piedras de aristas vivas no deben estar en contacto con la malla del gavión.
- El tamaño máximo de las piedras debe ser hasta 3 veces la abertura máxima de las piedras y no superior a 0,4 m.
- El tamaño mínimo debe ser 1,2 veces la abertura máxima del hexágono de la malla.

Armado de gaviones

A continuación se señala en forma secuencial la forma de armar y colocar los gaviones.

- Se despliega y abate en el suelo del módulo.
- Se levantan las aristas de manera de conformar la caja, dejando la tapa abierta.
- Se amarran las aristas.
- Se colocan las divisiones interiores cada 1 m de longitud.
- Una vez armada la caja – gavión, se emplaza en su lugar correspondiente conforme al proyecto. Se procede a cocer las aristas con todos los gaviones adyacentes.

Anexo 4 - 3

Este amarre pasa por todos los hexágonos de contacto con una doble vuelta o lazo cada dos hexágonos.

Para evitar la deformación del gavión, se deben usar moldajes.

- El relleno se debe ejecutar en forma manual o mecanizada. Las piedras más planas y grandes se sitúan en la parte exterior. A medida que avanza la colocación de piedras se deben colocar tirantes para que las paredes opuestas no se deformen. Estos deben ponerse en sentido vertical cada 33 cm de altura e intercalados 50 cm.

Una vez relleno el gavión se cierra la tapa y se amarra por sus aristas. En las aristas de contacto con otros gaviones, el amarre se hará entre las aristas de ambos gaviones.

2.3 Hormigones

Se empleará hormigón tipo H-20.

Material del hormigón

- Cemento tipo Portland puzolánico grado corriente, suministrado en sacos cerrados y en buen estado.
- El agua debe cumplir la norma NCH 1.468.
- Los áridos deben cumplir la norma NCH 163.



SOCIEDAD DE INGENIEROS CONSULTORES CICA S.A.

Barcelona 2179 – Providencia – Tel: (56-2) 2317126 – Fax: (56-2) 2337041
email: cica@cicaingenieros.cl – URL: www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

CICA INGENIEROS CONSULTORES PERÚ S.A.C.

Jorge Basadre 489 of. 407 – San Isidro
Tel/Fax: (51-1) 4411579 – email: cicalima@terra.com.pe
LIMA - PERÚ