

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 PICHILEMU**



JUNIO DE 2004

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	DIAGNÓSTICO TÉCNICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO	1
2.1	DIAGNÓSTICO TÉCNICO	1
2.1.1	Metodología General	1
2.1.2	Diagnóstico Técnico Canal Pichilemu	1
2.1.3	Pozos Asociados.....	3
2.2	DIAGNÓSTICO LEGAL DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS	4
2.3	DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS.....	4
3.	PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD.....	5
3.1	INTRODUCCIÓN	5
3.2	OBJETIVO	6
3.3	METODOLOGÍA GENERAL	6
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 PICHILEMU Y PROPOSICIÓN DE PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este Informe es la descripción de la situación actual del Canal Pichilemu, perteneciente a la cuenca del Río Petorca, 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 Pichilemu

El canal Pichilemu toma su agua en la ribera derecha del río Petorca a la altura de Artificio. Riega una superficie de 122,3 ha, atendiendo a 30 usuarios y una extensión 6,3 Km, con 2 derivados: D. del Cerro y D. del Bajo.

El canal no presenta ningún tipo de revestimiento. Posee 1 pozo noria ubicado al término del canal matriz e inicio de los derivados, el cual fue construido en el año 1997 por la Comisión sequía y nunca se ha utilizado.

Los usuarios del canal poseen en su mayoría pozos individuales para abastecer sus cultivos, incluso algunos ante la inseguridad del agua del canal utilizan solamente el agua de los pozos que poseen.

Canal Pichilemu - 1

El recorrido del canal se realizó con los dirigentes de la Comunidad. A continuación se detallan los puntos analizados:

Código de Monografía	UTM N	UTM E	Punto o Tramo de Observación
PICH1	6.413.800	302.227	Bocatoma del canal. Estructura temporal constituida por taco de material del lecho del río y algunas patas de cabra. (Plano Petorca 4 de 6)
PICH2	6.413.564	302.101	Sector del canal en que el borde izquierdo del canal se pierde, formándose una gran laguna. El material del sector es de textura arenosa con gran pérdida de agua. (Plano Petorca 4 de 6)
PICH3	6.413.379	301.615	Sector con filtraciones producto del material permeable en que está excavado el canal. (Plano Petorca 4 de 6)
PICH4	6.413.302	301.535	Pozo noria asociado al canal. (Plano Petorca 4 de 6)
PICH5	6.413.303	301.477	Obra de entrega a los derivados del bajo y del cerro en regular estado y con falta de mantención.
PICH6	6.413.566	301.342	Caída de quebrada La Puntilla al canal. (Plano Petorca 4 de 6)
PICH7	6.414.694	300.865	Tranque de acumulación nocturna. (Ver Registro Fotográfico Canal Pichilemu, Fotografía 1) (Plano Petorca 4 de 6)
PICH8	6.415.512	300.527	Sector en que el canal recorre por ladera de cerro, se observan filtraciones en el borde inferior del canal. (Ver Registro Fotográfico Canal Pichilemu, Fotografía 2) (Plano Petorca 4 de 6)
PICH9	6.415.744	300.404	Revestimiento del canal con hormigón y sección cóncava. (Ver Registro Fotográfico Canal Pichilemu, Fotografía 3) (Plano Petorca 4 de 6)
PICH10	6.415.963	300.286	Entrega predial realizada por taco de piedras y plástico con pérdida de agua. (Ver Registro Fotográfico Canal Pichilemu, Fotografía 4) (Plano Petorca 4 de 6)
PICH11	6.416.161	299.988	Entrega predial con taco de piedras y plástico. El derivado del Cerro se utiliza hasta este punto. (Ver Registro Fotográfico Canal Pichilemu, Fotografía 5) (Plano Petorca 4 de 6)
PICH12	6.416.400	299.767	Derivado del Bajo con sección sin mantención, con abundante vegetación, ancho variable. (Ver Registro Fotográfico Canal Pichilemu, Fotografía 6) (Plano Petorca 4 de 6)
PICH13	6.416.549	299.690	Derivado del Bajo con sección revestida en hormigón. El canal en este punto no es utilizado. (Ver Registro Fotográfico Canal Pichilemu, Fotografías 7 y 8) (Plano Petorca 4 de 6)
PICH14	6.413.309	301.444	Derivado del Bajo - Entrega predial realizada con taco de piedras y plástico. (Ver Registro Fotográfico Canal Pichilemu, Fotografía 9) (Plano Petorca 4 de 6)

Canal Pichilemu - 2

Código de Monografía	UTM N	UTM E	Punto o Tramo de Observación
PICH15	6.413.458	301.324	Entrega predial realizada con taco de tierra y piedras. (Ver Registro Fotográfico Canal Pichilemu, Fotografía 10) (Plano Petorca 4 de 6)

Las principales pérdidas de agua son por filtraciones y se producen en forma mayoritaria en el tramo del canal matriz, por lo que se requiere revestir. El derivado del Cerro presenta una baja mantención, con sección irregular y las entregas prediales son mayoritariamente tacos de piedras y tierra por lo que es necesario la construcción de obras de entrega.

2.1.3 Pozos Asociados

El canal, de acuerdo a lo señalado anteriormente, posee 1 pozo noria ubicado al término del canal matriz e inicio de los derivados, el cual fue construido en el año 1997 por la Comisión sequía y nunca se ha utilizado. De acuerdo a la información que fue posible capturar en las entrevistas con los dirigentes de la Comunidad de Aguas, se elaboró una ficha para el pozo que contiene la siguiente información:

1	Nombre de la obra	Sin nombre.
2	Propietario	Comunidad de aguas Canal Pichilemu.
3	Tipo	Pozo noria
4	Ubicación de la Obra	
4.1	Ubicación (UTM – PSAD 56)	
	UTM N	6.413.302
	UTM E	301.535
4.2	Posición	Se ubica a unos 50 m aguas arriba de la compuerta de entrega a los derivados del bajo y del cerro y a 5 m al norte del camino Pichilemu – Artificio.
5	Caudal de explotación actual	No es posible acceder a la bomba y los usuarios desconocen el caudal.
6	Prueba de Bombeo	No se ha realizado prueba de bombeo.
7	Nombre constructor	Comisión sequía.
8	Fecha de Construcción	Año 1996
9	Fecha de último mejoramiento de la obra	No se ha realizado ningún mejoramiento desde la construcción.
10	Características hidráulicas de equipo de bombeo actual	No es posible acceder a la bomba.
11	Número de usuarios servidos por la obra	28 usuarios
12	Superficie actualmente regada con la obra	122 ha
13	Métodos de riego predominantes	Micropersión, tazas, surco y goteo.
14	Régimen de administración de las aguas para atención de usuarios	Comunidad de aguas.
15	Distribución del caudal entre los usuarios	Por turnos.

16	Situación actual de los Derechos de aprovechamiento	Los derechos no están inscritos y no se han realizado los trámites para la inscripción de los derechos de aprovechamiento.
17	Otros antecedentes complementarios de interés	El pozo posee 3 km (aproximadamente) de tubería de PVC de 4", la cual va enterrada en el fondo del derivado del Cerro. El pozo noria está con anillos de hormigón y tapa de hierro, también está construida una caseta de bombeo. Todas las construcciones están en buen estado.

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 28 de agosto de 1985, y cuya reducción a escritura pública se efectuó con fecha 20 de noviembre de 1985, ante la Notario Público de la Ligua, doña Alina Morales Tórtora.

Mediante Resolución D.G.A. N° 478, de fecha 13 de marzo de 1986, se ordenó su registro y se declaró organizada como comunidad de aguas.

Con fecha 19 de marzo de 1986, la citada Organización de Usuarios se anotó en el Libro 3° de Comunidades de Aguas, con el N° 372.

La comunidad de aguas Canal Pichilemu se inscribió a fojas 103 N° 52 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 directiva del canal es la siguiente:

Presidente : José Manuel Bustamante Encina
 Secretario : Ernesto Molina
 Tesorero : Aníbal Bruna
 Director : Carlos Gallardo
 Director : Sergio Fernández

La Comunidad de Aguas no posee asesoría legal propia. Por otra parte los celadores, no reciben asesoría técnica. Respecto al funcionamiento administrativo, se aprecia deficiente y no se visualiza un funcionamiento organizativo ya que de acuerdo a lo expuesto por la directiva del canal, los comuneros en general, participan en menor grado en las iniciativas planteadas por la directiva.

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 Pichilemu, 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	Mejoramiento Obra de Toma Temporal (OP1)	\$1.262.832	\$315.708	\$126.283	\$1.704.824
2	Revestimiento Canal (OP1)	\$51.370.767	\$12.842.692	\$5.137.077	\$69.350.535
3	Revestimiento Canal (OP1)	\$6.225.834	\$1.556.458	\$622.583	\$8.404.875
4	Instalación de Compuerta Plana y Revestimiento (OP2)	\$336.902	\$84.226	\$33.690	\$454.818
5	Instalación de Compuerta Plana y Revestimiento (OP2)	\$336.902	\$84.226	\$33.690	\$454.818
6	Instalación de Compuerta Plana y Revestimiento (OP2)	\$336.902	\$84.226	\$33.690	\$454.818
	Total Final	\$59.870.139	\$14.967.535	\$5.987.014	\$80.824.688

**Proyectos de Prefactibilidad
Propuestos para el Canal
Pichilemu**



PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD CANAL PICHILEMU

1. ANTECEDENTES ORGANIZACIONALES

Este canal se encuentra constituido como comunidad de aguas, mediante sentencia del Juzgado de Letras de La Ligua, de fecha 28 de agosto de 1985, y cuya reducción a escritura pública se efectuó con fecha 20 de noviembre de 1985, ante la Notario Público de la Ligua, doña Alina Morales Tórtora.

Mediante Resolución D.G.A. N° 478, de fecha 13 de marzo de 1986, se ordenó su registro y se declaró organizada como comunidad de aguas.

Con fecha 19 de marzo de 1986, la citada Organización de Usuarios se anotó en el Libro 3° de Comunidades de Aguas, con el N° 372.

La comunidad de aguas Canal Pichilemu se inscribió a fojas 103 N° 52 del Registro de Propiedad de Aguas de 1986 del Conservador de Bienes Raíces de La Ligua.

1.1 Derechos de Agua

Este canal posee 121,675 acciones, que equivalen a 196 L/s de ejercicio permanente sobre el río Petorca. Tiene 30 usuarios.

1.2 Listado de Comuneros y Superficies en Hectáreas de Riego Básico

A continuación se presenta el listado de comuneros, detallando el nombre, número de RUT, nombre del predio, número de ROL, número de acciones, la superficie en hectáreas y su equivalencia en hectáreas de riego básico, de acuerdo a los coeficientes definidos por INDAP.

1.3 Distribución de los Hídricos, Cantidad y Uso

Los recursos hídricos se distribuyen en turnos de riego.

1.4 Directiva

El directorio de La Comunidad de Aguas del Canal Pichilemu se encuentra constituido por las siguientes personas:

Presidente:	José Manuel Bustamante Encina
Secretario:	Ernesto Molina
Tesorero:	Aníbal Bruna
Director:	Carlos Gallardo
Director:	Sergio Fernández



1.5 Representante Legal

El directorio ha encargado la Representación Legal para efectos de los Proyectos Técnicos al Sr. José Manuel Bustamante Encina.

NOMBRE	RUT	NOMBRE PREDIO	ROL	NºACC.	CAUDAL	SUP.(ha)	H.R.B.
CANAL PICHILEMU							
Bustamante Encina, Manuel	2.922.354-8	Parc. 83 Sta Marta	362-134	s/inf	11.000	6,00	9,60
Aguilera Alonso	s.i.	Parc. 82 Sta Marta pte.1	362-133a	s/inf	11.000	5,33	8,53
Friaz Rafael	s.i.	Parc. 82 Sta Marta pte.2	362-133b		11.000	5,33	8,53
SALINAS ALTAMIRANO JAIME M	4.612.062-0	Parc. 82 Sta Marta pte.3	362-133c		11.000	5,33	8,53
Soc. Agric. Navia Ltda.	78.326.790-K	Parc. 81 Sta Marta	362-132	s/inf	11.000	12,65	20,24
Bruna Bruna, Anibal del C.	2.754.873-3	Parc. 80 Sta Marta	362-131	s/inf	11.000	8,00	12,80
Bustamante Encina, Lorenzo	3.659.291-5	Parc. 79 Sta Marta	362-130	s/inf	11.000	8,70	13,92
SALINAS ALTAMIRANO JAIME M	4.612.062-0	Parc. 77 Sta Marta	362-128	s/inf	11.000	7,20	11,52
Campusano Campusano, Orlando	2.134.717-5	Sitio 144 Sta Marta	362-55 st.144	s/inf	11.000	0,50	0,80
BANDA ZUNIGA WALTER MANUEL	4.363.316-3	Sitio 143 Sta Marta lt. A	362-100	s/inf	11.000	0,20	0,32
BANDA ZUNIGA WALTER MANUEL	4.363.316-3	Sitio 143 Sta Marta lt.B	421-127			0,40	0,64
BANDA ZUNIGA WALTER MANUEL	4.363.316-3	Sitio 143 Sta Marta lt.C	421-128			0,40	0,64
Gallardo Delgado, Manuel del T.	s.i.	Sitio 142a Sta Marta	421-124	s/inf	11.000	0,50	0,80
Solis Hernández, Pedro	s.i.	Sitio 142b Sta Marta	420-015	s/inf	11.000	0,50	0,80
Gallardo Delgado, Carlos del C.	6.214.583-8	Sitio 141 Sta Marta	420-073	s/inf	11.000	0,70	1,12
Bustamante Encina, Carlos	3.232.701-K	Parc. 78 Sta Marta pte 1	362-129	s/inf	11.000	4,45	7,12
POBLETE GAJARDO EVARISTO	2.987.643-6	Parc. 78 Sta Marta pte 2	362-881			4,45	7,12
Fernandez Vivanco, Sergio	4.570.423-8	Parc. 76 Sta Marta	362-127	s/inf	11.000	6,40	10,24
Agropecuaria Longotoma Ltda	48.031.666-5	Parc. 75 Sta Marta	362-126	s/inf	11.000	2,80	4,48
AGRICOLA CARLOS MOLINA E HIJOS LTDA	78.326.780-2	Parc. 74 Sta Marta	326-125	s/inf	11.000	3,00	4,80
AGRICOLA CARLOS MOLINA E HIJOS LTDA	78.326.780-2	Parc. 73 Sta Marta	362-124	s/inf	11.000	4,00	6,40
PEREZ FLORES JOSE VICENTE	7.345.628-2	Parc. 71 Sta Marta	362-122	s/inf	11.000	1,50	2,40
Ulloa Tapia, Daniel	3.092.825-3	Parc. 72 Sta Marta	362-123	s/inf	11.000	5,40	8,64
AFRUVA S A	84.632.200-0	Parc. 69 Sta Marta	362-120	s/inf	11.000	10,70	17,12
Castro Castro, Reinaldo	4.453.832-6	sitio 140 Sta Marta	421-123	s/inf	11.000	0,75	1,20
Leiva Leiva, Zulema	5.009.617-3	Sitio 139 Sta Marta	421-122	s/inf	11.000	1,00	1,60
Ulloa Tapia, Daniel	3.092.825-3	Parc. 72 Sta Marta	362-123	s/inf	11.000	5,00	8,00
Bustamante Encina, Lorenzo	3.659.291-5	Sitio 138 Sta Marta	362-130	s/inf	11.000	0,70	1,12
Fernández Vivanco, Sergio	4.570.423-8	Sitio 137 Sta Marta	362-127	s/inf	11.000	0,70	1,12
ULLOA TAPIA JUAN MERCEDES	3.703.302-2	Sitio 136 Sta Marta	421-119	s/inf	11.000	0,75	1,20
TOTAL		Usuarios				113,35	181,36
CANAL PICHILEMU		30					

2. PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD

OBRA	1
TIPO	MEJORAMIENTO OBRA DE TOMA TEMPORAL
UTM N	6.423.248
UTM E	307.417

Descripción del Proyecto

La bocatoma es un canalón que enlaza la corriente del río con el canal. Esta obra es de tipo provisoria y presenta filtraciones que limitan la eficiencia de la captación (Ver Monografía Canal Pichilemu PICH1).

Área de riego

El área de riego beneficiada por la obra propuesta es de 113,35 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee derechos de agua por 196 L/s del río Petorca.

Demanda de Aguas

Las demandas de agua en bocatoma 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 para la superficie regada por el canal Pichilemu.

Cuadro 1
Demandas de Agua en Bocatoma Canal Pichilemu

Rubro	Mes												Total
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
<i>Bajo Cota de Canal</i>													
Chacras	14.430,5								3.538,9	20.513,7	36.943,2	32.232,4	107.658,7
Hortalizas	1.622,0				510,8	55.379,6	106.848,0	88.116,5	16.090,8	11.523,2	9.928,7	290.019,7	
Frutales	65.162,2				4.281,1	99.062,5	136.198,5	179.606,8	190.558,4	179.606,8	149.708,8	1.004.185,2	
Total m³/mes	81.214,8				4.791,9	154.442,1	243.046,5	271.262,3	227.162,9	228.073,1	191.870,0	1.401.863,6	
Total m ³ /ha/mes	1.068,5				60,3	1.785,5	2.809,8	3.161,2	2.919,1	2.981,3	2.508,1	17.293,8	
Caudal L/s/ha	0,41				0,02	0,69	1,08	1,22	1,13	1,15	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: Se considera una eficiencia de conducción de 50%.

Anteproyecto de las obras

Se ha propuesto mejorar las condiciones técnicas del canalón, el cual deberá ser revestido mediante una lámina de polietileno de 3 mm de espesor. Además el canalón deberá construirse excavando el lecho del río y emplazando el polietileno bajo la cota del lecho, de manera de evitar las filtraciones bajo el lecho.

Esta obra tendrá aproximadamente 50 m de longitud y las dimensiones del canalón, se muestran en el plano adjunto.

Datos Canal Sección Canalón

Largo (L):	50	m
a :	1,50	m
b :	0,90	m
d :	0,67	m
d1 :	1,08	m
h :	0,60	m
h1 :	0,90	m

Movimiento de Tierra

Area Sección =	$(a+b)*0,5*h =$	$(1,50+0,90)*0,5*0,6 =$	0,72	m^2
Vol.Excavar =	Área*L =	$0,72*50 =$	72,00	m^3
Relleno Compactado :	$(d1+b+d)*0,15*L =$	$(1,08+0,90+0,67)*0,15*50 =$	19,89	m^3

Polietileno

Polietileno 3 mm:	$(d1+b+d+1)*L =$	$(1,08+0,90+0,67+1)*50 =$	182,62	m^2
-------------------	------------------	---------------------------	---------------	-------

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	0,9	\$393	\$354
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.	0,9	\$5.157	\$4.641
Candado Corriente #340	un.	1	\$3.042	\$3.042

Proyectos de Prefactibilidad - 5

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				\$113.951
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
Excavación Para Obras de Arte				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Retroexcavadora	hr	0,07	\$9.500	\$665
Capataz	JH	0,02	\$14.000	\$280
Jornaleros	JH	0,04	\$7.200	\$288
Leyes Sociales	%	29%		\$165
Sub Total 3				\$1.233
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 4				\$7.475

Presupuesto

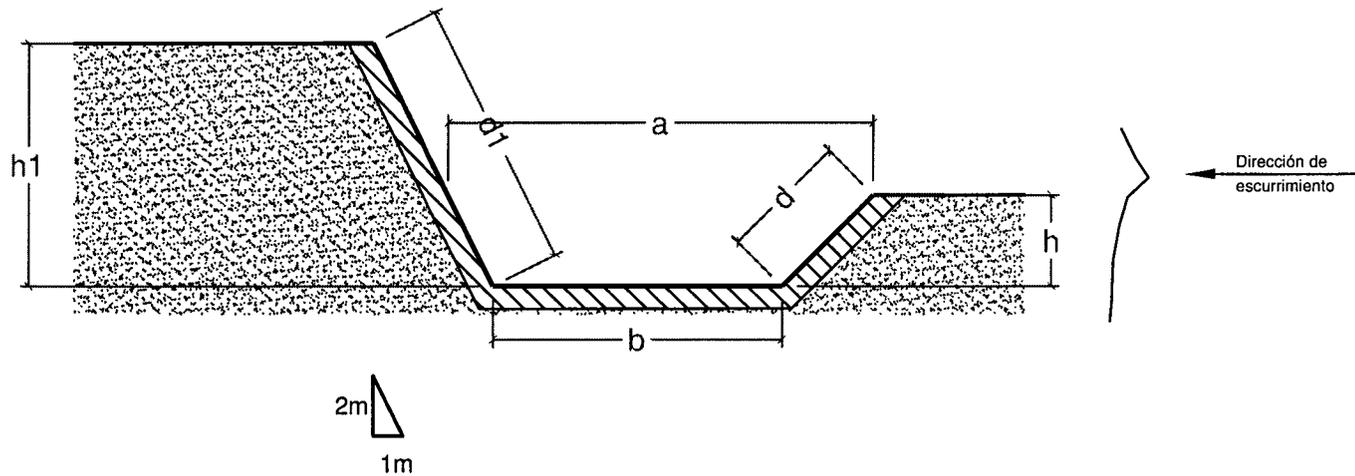
Presupuesto Final				
Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Caseta Cuidador	gl	1	\$113.951	\$113.951
Trazados y Niveles	ml	50	\$1.792	\$89.600
Movimiento de Tierra				
Excavación Para Obras de Arte	m ³	72,00	\$1.233	\$88.776
Relleno Compactado	m ³	19,89	\$7.475	\$148.696
Polietileno 3 mm	m ²	182,62	\$4.500	\$821.809
Sub Total				\$1.262.832
G. Generales	%	25		\$315.708
Utilidades	%	10		\$126.283
Total Neto				\$1.704.824



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	50 m
a	1.5 m
b	0.9 m
h1	0.9 m
h	0.60 m
d	0.67 m
d1	1.08 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

CANALON DE ACCESO A BOCATOMA
CANAL PICHILEMU

OBRA 1

RÍO PETORCA

Escala 1 : 50

OBRA	2
TIPO	REVESTIMIENTO CANAL
UTM N	6.413.564
UTM E	302.101

Descripción del Proyecto

Desde la bocatoma el canal presenta filtraciones, además la sección es irregular (Ver Monografía Canal Pichilemu PICH2).

Área de riego

El área de riego beneficiada por la obra propuesta es de 113,35 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee derechos de agua por 196 L/s del río Petorca.

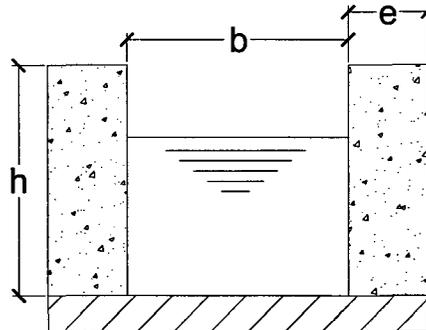
Demanda de Aguas

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 han expuesto en el Cuadro 1 para la superficie regada por el canal Pichilemu.

Anteproyecto de las obras

Se propone revestir el canal en hormigón H-15, desde la bocatoma hasta las compuertas de entrega al derivado del cerro y del bajo. La sección será rectangular con una base de 0,8 m y una altura de 0,6 m 1.500 m.

Datos Canal Sección Rectangular



Largo (L):	1.500,0	m
b :	0,80	m
h :	0,60	m
e :	0,10	m
e2 :	0,10	m

Pared

Área Pared =	$h * e =$	$0,60 * 0,10 =$	0,06 m ²
Vol. Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,06 * 1500 =$	180,0 m ³

Radier

Área Radier =	$b * e2 =$	$0,80 * 0,10 =$	0,08 m ²
Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,08 * 1500 =$	120,0 m ³

Moldaje (3 Usos)

Pared (2) =	$h * L * 2 * 2 =$	$0,60 * 1500 * 2 * 2 =$	3.600 m ²
Radier =	$b * L$	$0,80 * 1500 =$	1.200 m ²
		Total	4.800 m ²
		Tres usos	1.600 m ²

Hormigón H-15

Vol. Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,06 * 1500 =$	180,0 m ³
Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,08 * 1500 =$	120,0 m ³
		Total	300,0 m ³

Enfierradura

Diámetro 10 mm a 10 cm

Pared:	$((h/0,1) * L + (L/0,1) * h) * 2 =$	$((0,60/0,1) * 1500 + (1500/0,1) * 0,60) * 2 =$	36.000 ml
Radier:	$(b/0,1) * L + (L/0,1) * b =$	$(0,80/0,1) * 1500 + (1500/0,1) * 0,80 =$	24.000 ml
		Total	60.000 ml

Relación ml/kg	1 ml 10 mm/0,62 kg	$(36.000 + 24.000) * 0,62 =$	37.200 kg
----------------	--------------------	------------------------------	------------------

Proyectos de Prefactibilidad - 9

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 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	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 Zincaalum #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
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

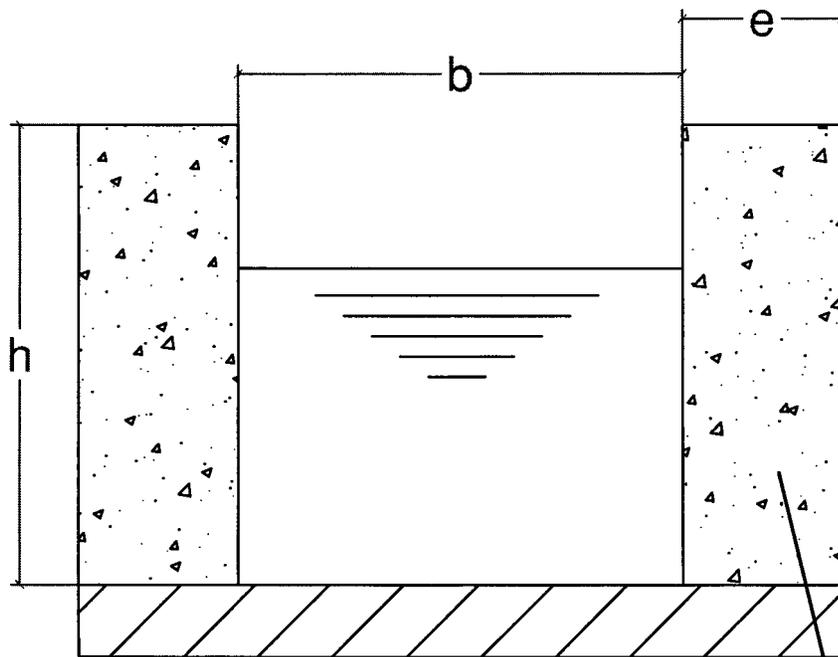
Presupuesto

Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Caseta Cuidador	gl	1	\$119.820	\$119.820
Trazados y Niveles	ml	1500	\$1.792	\$2.688.000
Galpón Taller	m ²	180	\$11.617	\$2.091.117
Movimiento de Tierra				
Relleno Compactado	m ³	225	\$7.475	\$1.681.776
Moldajes				
Moldaje Recto	m ²	1600,00	\$9.124	\$14.598.656
Hormigones				
Hormigón H-15	m ³	300,0	\$36.316	\$10.894.791
Enfierraduras				
Enfierradura 10 mm	kg	37200,0	\$519	\$19.296.607
Sub Total				\$51.370.767
G. Generales	%	25		\$12.842.692
Utilidades	%	10		\$5.137.077
Total Neto				\$69.350.535

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.



Hormigón tipo H15

OBRA 2

L	1500 m
b	0.8 m
h	0.6 m
e	0.1 m
e1	0.1 m

OBRA 3

L	200 m
b	0.8 m
h	0.6 m
e	0.1 m
e1	0.1 m

	DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGION Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUIA	OBRA 2 Y 3
	REVESTIMIENTO CANAL PICHILEMU	RIO PETORCA
		Escala S/E

OBRA	3
TIPO	REVESTIMIENTO CANAL
UTM N	6.415.512
UTM E	300.527

Descripción del Proyecto

Desde la bocatoma el canal presenta filtraciones en un tramo de 200 m que se desarrolla por el costado del cerro (Ver Monografía Canal Pichilemu PICH8 y Registro Fotográfico, Fotografía 2).

Área de riego

El área de riego beneficiada por la obra propuesta es de 113,35 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee derechos de agua por 196 L/s del río Petorca.

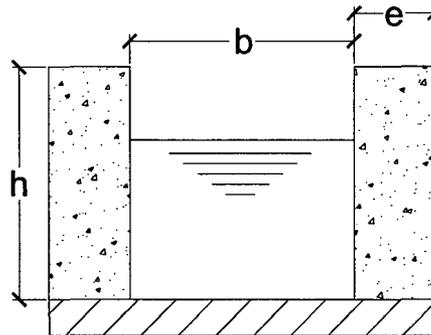
Demanda de Aguas

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 han expuesto en el Cuadro 1 para la superficie regada por el canal Pichilemu.

Anteproyecto de las obras

Se propone revestir el canal en hormigón H-15 en un tramo de 200 m. La sección será rectangular con una base de 0,8 m y una altura de 0,6 m.

Datos Canal Sección Rectangular



Largo (L):	200,0	m
b :	0,80	m
h :	0,60	m
e :	0,10	m
e2 :	0,10	m

Pared

Area Pared =	$h * e =$	$0,60 * 0,10 =$	0,06	m^2
Volumen Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,06 * 200 =$	24,0	m^3

Radier

Area Radier =	$b * e2 =$	$0,80 * 0,10 =$	0,08	m^2
Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,08 * 200 =$	16,0	m^3

Moldaje (3 Usos)

Pared (2) =	$h * L * 2 * 2 =$	$0,60 * 200 * 2 * 2 =$	480	m^2
Radier =	$b * L$	$0,80 * 200 =$	160	m^2
			Total	640
			Tres usos	213

Hormigón H-15

Volumen Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,06 * 200 =$	24,0	m^3
Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,08 * 200 =$	16,0	m^3
			Total	40,0

Enfierradura

Diámetro 10 mm a 10 cm

Pared:	$((h/0,1) * L + (L/0,1) * h) * 2 =$	$((0,60/0,1) * 200 + (200/0,1) * 0,60) * 2 =$	4.800	ml
Radier:	$(b/0,1) * L + (L/0,1) * b =$	$(0,80/0,1) * 200 + (200/0,1) * 0,80 =$	3.200	ml
			Total	8.000
Relación ml/kg	1 ml 10 mm/0,62 kg	$(4.800 + 3.200) * 0,62 =$	4.960	kg

Proyectos de Prefactibilidad - 14

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 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
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
Concretetero	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

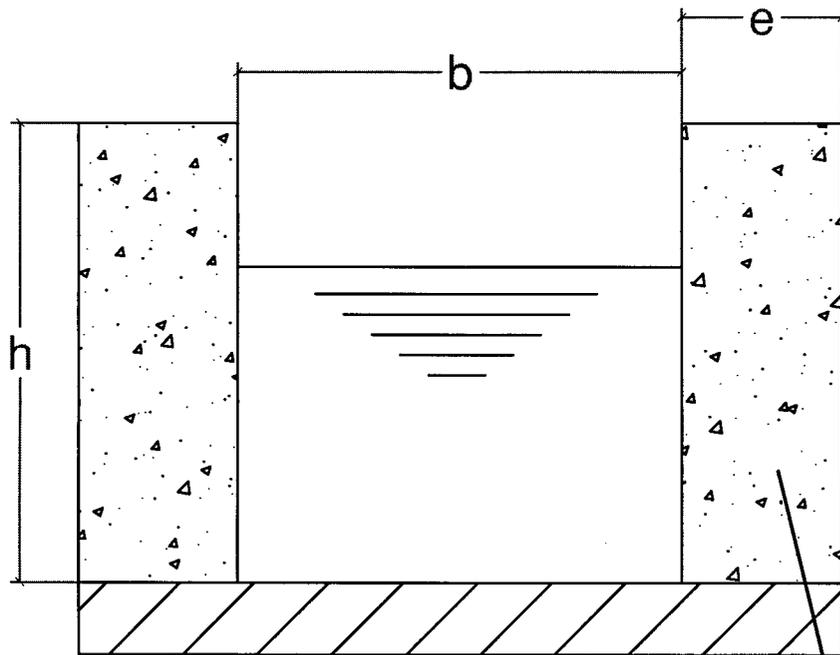
Presupuesto

Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Caseta Cuidador	gl	1	\$119.820	\$119.820
Trazados y Niveles	ml	46	\$1.792	\$82.432
Movimiento de Tierra				
Relleno Compactado	m ³	6,9	\$7.475	\$51.574
Moldajes				
Moldaje Recto	m ²	213,33	\$9.124	\$1.946.487
Hormigones				
Hormigón H-15	m ³	40,0	\$36.316	\$1.452.639
Enfierraduras				
Enfierradura 10 mm	kg	4960,0	\$519	\$2.572.881
Sub Total				\$6.225.834
G. Generales	%	25		\$1.556.458
Utilidades	%	10		\$622.583
Total Neto				\$8.404.875

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.



Hormigón tipo H15

OBRA 2

L	1500 m
b	0.8 m
h	0.6 m
e	0.1 m
e1	0.1 m

OBRA 3

L	200 m
b	0.8 m
h	0.6 m
e	0.1 m
e1	0.1 m

	DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGION Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUIA	OBRA 2 Y 3
	REVESTIMIENTO CANAL PICHILEMU	RIO PETORCA
		Escala S/E

OBRA	4
TIPO	INSTALACIÓN DE COMPUERTA PLANA Y REVESTIMIENTO
UTM N	6.415.963
UTM E	300.286

Descripción del Proyecto

La entrega predial es un taco de piedras y plástico con pérdida de agua, además el borde del canal es angosto producto de la erosión provocada por el agua (Ver Monografía Canal Pichilemu PICH10 y Registro Fotográfico, Fotografía 4).

Área de riego

El área de riego beneficiada por la obra propuesta es de 113,35 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee derechos de agua por 196 L/s del río Petorca.

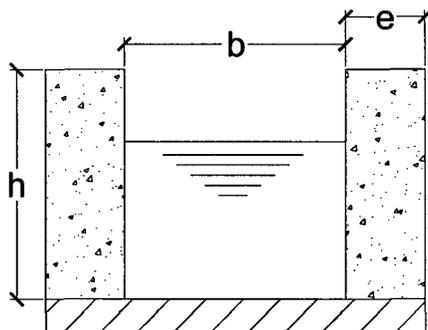
Demanda de Aguas

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 han sido expuestas en el Cuadro 1 para la superficie regada por el canal Pichilemu.

Anteproyecto de las obras

Se propone instalar una compuerta plana lateral en la entrega predial. Junto a lo anterior se debe revestir de hormigón el canal en el sector donde se instalará la compuerta, la cual consiste en un revestimiento de 3 m. de longitud, con el vano para colocar la compuerta.

Datos Canal Sección Rectangular



Largo (L):	3,0	m
b :	0,80	m
h :	0,60	m
e :	0,10	m
e2 :	0,10	m

Pared

Area Pared =	$h \cdot e =$	$0,60 \cdot 0,10 =$	0,06	m^2
Volumen Pared (2) =	$\text{Área} \cdot L =$	$0,06 \cdot 3,0 =$	0,4	m^3

Radier

Area Radier =	$b \cdot e2 =$	$0,80 \cdot 0,10 =$	0,08	m^2
Volumen Radier =	$\text{Área} \cdot L =$	$0,08 \cdot 3,0 =$	0,2	m^3

Moldaje (3 Usos)

Pared (2) =	$h \cdot L \cdot 2 \cdot 2 =$	$0,60 \cdot 3,0 \cdot 2 \cdot 2 =$	7	m^2
Radier =	$b \cdot L$	$0,80 \cdot 3,0 =$	2	m^2
			Total	10
			Tres usos	3

Hormigón H-15

Volumen Pared (2) =	$\text{Área} \cdot L =$	$0,06 \cdot 3,0 =$	0,4	m^3
Volumen Radier =	$\text{Área} \cdot L =$	$0,08 \cdot 3,0 =$	0,2	m^3
			Total	0,6

Enfierradura

Diámetro 10 mm a 10 cm

Pared:	$((h/0,1) \cdot L + (L/0,1) \cdot h) \cdot 2 =$	$((0,60/0,1) \cdot 3,0 + (3,0/0,1) \cdot 0,60) \cdot 2 =$	72	ml
Radier:	$(b/0,1) \cdot L + (L/0,1) \cdot b =$	$(0,80/0,1) \cdot 3,0 + (3,0/0,1) \cdot 0,80 =$	48	ml
			Total	120
Relación ml/kg	1 ml 10 mm/0,62 kg	$(72+48) \cdot 0,62 =$	74	kg

Proyectos de Prefactibilidad - 19

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 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

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

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
Carpintero Primera + Ayudante	JH	0,17	\$19.000	\$3.230
Desgaste Herramientas	%	10%		\$323
Leyes Sociales	%	29%		\$937
Sub Total 3				\$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 4				\$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 5				\$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 6				\$519

Construcción de Pedraplen				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Bolón	un	15	\$40	\$600
Arena	m ³	0,15	\$6.500	\$975
Cemento	saco	1,2	\$3.755	\$4.506
Pérdida de Morteros	%	12%	\$515	\$62
Albañil + Ayudante	JH	0,13	\$19.000	\$2.470
Leyes Sociales	%	29%		\$716
Sub Total 7				\$9.329

Compuerta de Descarga				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Plancha de Fierro e = 5 mm	kg	31,72	\$550	\$17.446
Tornillo con Hilo Diam.25 mm	kg	3,30	\$1.320	\$4.356
Perfil L 25*25*3 mm	m	8,40	\$360	\$3.024
Canal L 100*50*3 mm	m	2,00	\$1.720	\$3.440
Perfil L 50*50*3 mm	m	0,75	\$870	\$653
Platina 30*3	kg	0,47	\$670	\$315
Platina 59*3	kg	1,30	\$670	\$871
Sub Total 8				\$30.104

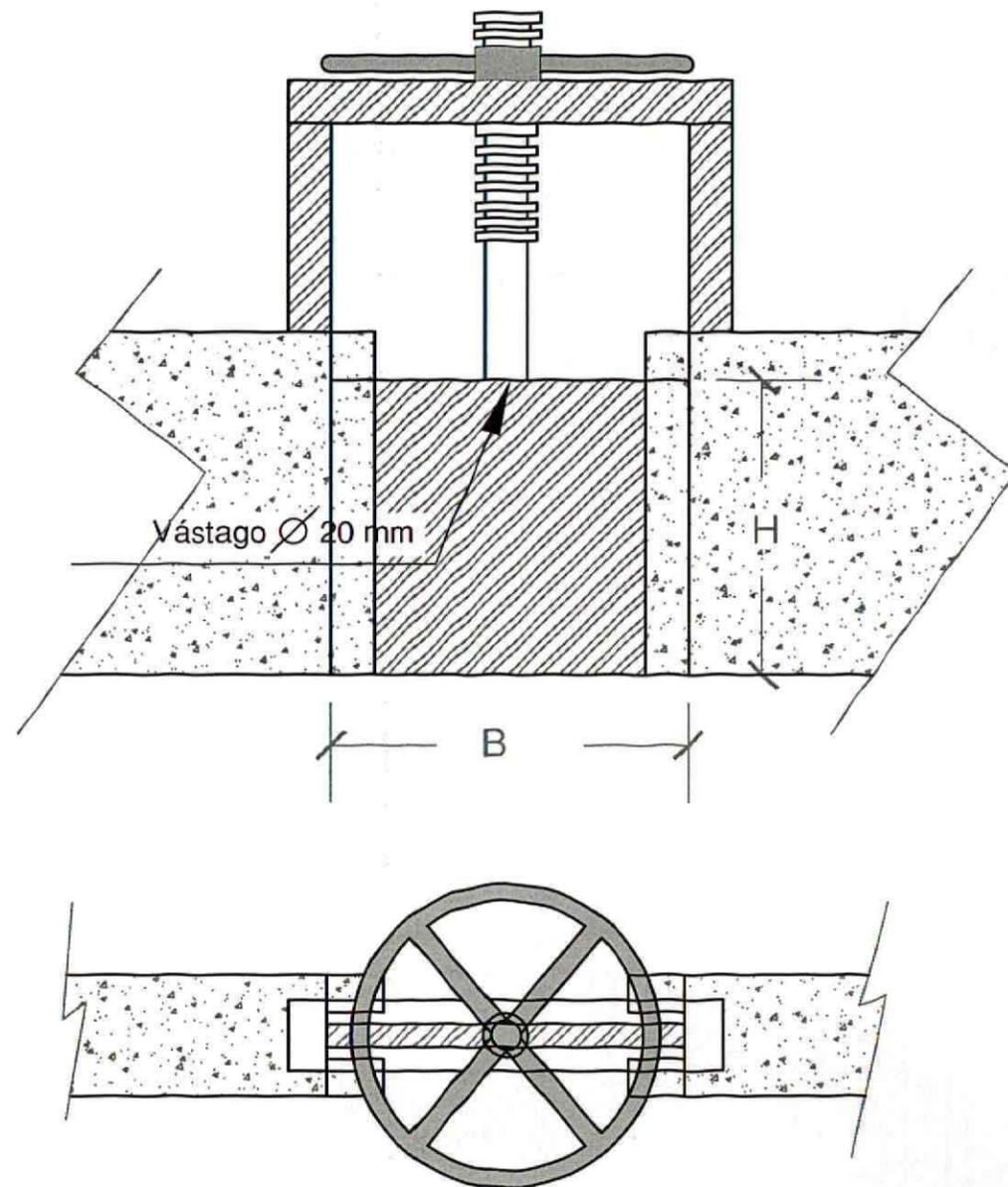
Presupuesto

Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Caseta Cuidador	gl	1	\$119.820	\$119.820
Trazados y Niveles	ml	3	\$1.792	\$5.376
Movimiento de Tierra				
Relleno Compactado	m ³	0,45	\$7.475	\$3.364
Moldajes				
Moldaje Recto	m ²	3,20	\$9.124	\$29.197
Hormigones				
Hormigón H-15	m ³	0,6	\$36.316	\$21.790
Enfierraduras				
Enfierradura 10 mm	kg	74,4	\$519	\$38.593
Obras de Arte				
Construcción de Pedraplen	m ³	2,0	\$9.329	\$18.658
Compuerta Metálica	un.	1,0	\$30.104	\$30.104
Transporte, Montaje y Colocación	gl	1,0	\$70.000	\$70.000
Sub Total				\$336.902
G. Generales	%	25		\$84.226
Utilidades	%	10		\$33.690
Total Neto				\$454.818

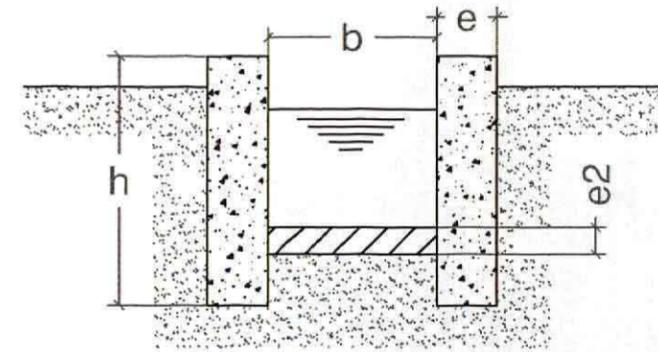
Planos

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

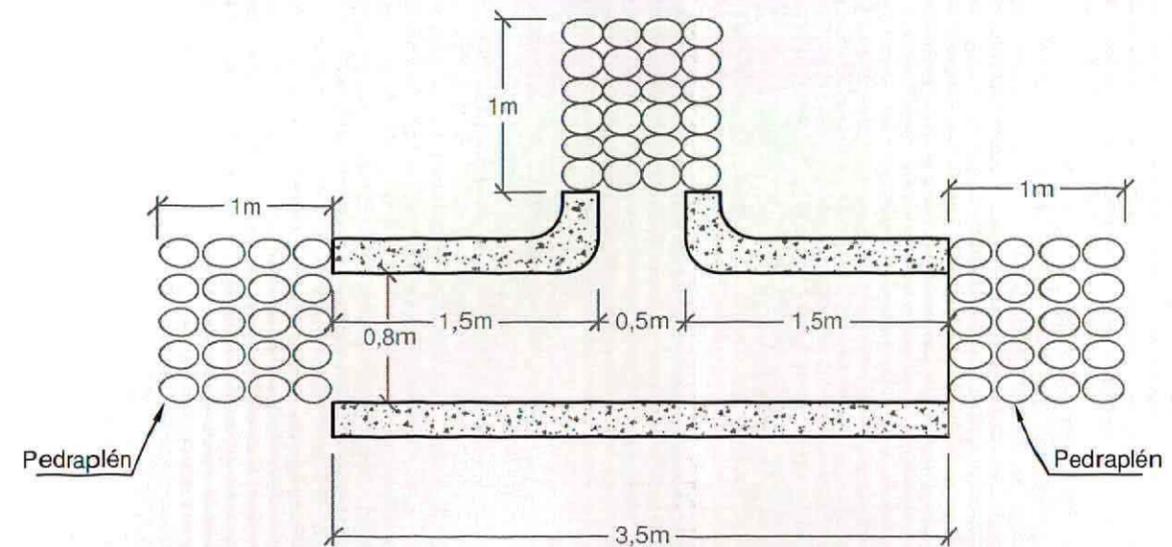
Por otra parte, en el Plano adjunto, se presentan las obras tipo propuestas con sus respectivas dimensiones.



b	0.50 m
h	0.75 m



OBRA 4		OBRA 5		OBRA 6	
L	3 m	L	3 m	L	3 m
b	0.50 m	b	0.8 m	b	0.8 m
h	0.75 m	h	0.6 m	h	0.6 m



HORMIGON TIPO H15

	DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RIOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA		
	OBRAS 4, 5 y 6		INSTALACION DE COMPUERTA PLANA Y REVESTIMIENTO EN ENTREGA PREDIAL CANAL PICHILEMU
	RIO PETORCA		
Escala 1:25			

OBRA	5
TIPO	INSTALACIÓN DE DOS COMPUERTAS PLANAS Y REVESTIMIENTO
UTM N	6.413.309
UTM E	301.444

Descripción del Proyecto

La entrega predial es un taco de piedras y plástico con pérdida de agua (Ver Monografía Canal Pichilemu PICH14 y Registro Fotográfico, Fotografía 9).

Área de riego

El área de riego beneficiada por la obra propuesta es de 113,35 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee derechos de agua por 196 L/s del río Petorca.

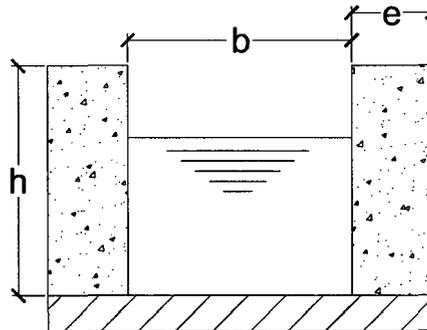
Demanda de Aguas

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 han expuesto en el Cuadro 1 para la superficie regada por el canal Pichilemu.

Anteproyecto de las obras

Se propone instalar una compuerta plana lateral y otra frontal, en la entrega predial. Junto a lo anterior se debe revestir de hormigón el canal en el sector donde se instalará la compuerta, la cual consiste en un revestimiento de 3 m. de longitud, con el vano para colocar la compuerta.

Datos Canal Sección Rectangular



Largo (L):	3,0	m
b :	0,80	m
h :	0,60	m
e :	0,10	m
e2 :	0,10	m

Pared

Area Pared =	$h * e =$	$0,60 * 0,10 =$	0,06	m^2
Volumen Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,06 * 3,0 =$	0,4	m^3

Radier

Area Radier =	$b * e2 =$	$0,80 * 0,10 =$	0,08	m^2
Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,08 * 3,0 =$	0,2	m^3

Moldaje (3 Usos)

Pared (2) =	$h * L * 2 * 2 =$	$0,60 * 3,0 * 2 * 2 =$	7	m^2
Radier =	$b * L$	$0,80 * 3,0 =$	2	m^2
			Total	10
			Tres usos	3

Hormigón H-15

Volumen Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,06 * 3,0 =$	0,4	m^3
Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,08 * 3,0 =$	0,2	m^3
			Total	0,6

Enfierradura

Diámetro 10 mm a 10 cm

Pared:	$((h/0,1) * L + (L/0,1) * h) * 2 =$	$((0,60/0,1) * 3,0 + (3,0/0,1) * 0,60) * 2 =$	72	ml
Radier:	$(b/0,1) * L + (L/0,1) * b =$	$(0,80/0,1) * 3,0 + (3,0/0,1) * 0,80 =$	48	ml
			Total	120

Relación ml/kg 1 ml 10 mm/0,62 kg $(72+48) * 0,62 =$ **74** kg

Proyectos de Prefactibilidad - 24

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 Zinalum #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

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

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
Carpintero Primera + Ayudante	JH	0,17	\$19.000	\$3.230
Desgaste Herramientas	%	10%		\$323
Leyes Sociales	%	29%		\$937
Sub Total 3				\$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 4				\$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 5				\$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 6				\$519

Construcción de Pedraplen				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Bolón	un	15	\$40	\$600
Arena	m ³	0,15	\$6.500	\$975
Cemento	saco	1,2	\$3.755	\$4.506
Pérdida de Morteros	%	12%	\$515	\$62
Albañil + Ayudante	JH	0,13	\$19.000	\$2.470
Leyes Sociales	%	29%		\$716
Sub Total 7				\$9.329

Compuerta de Descarga				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Plancha de Fierro e = 5 mm	kg	31,72	\$550	\$17.446
Tornillo con Hilo Diam.25 mm	kg	3,30	\$1.320	\$4.356
Perfil L 25*25*3 mm	m	8,40	\$360	\$3.024
Canal L 100*50*3 mm	m	2,00	\$1.720	\$3.440
Perfil L 50*50*3 mm	m	0,75	\$870	\$653
Platina 30*3	kg	0,47	\$670	\$315
Platina 59*3	kg	1,30	\$670	\$871
Sub Total 8				\$30.104

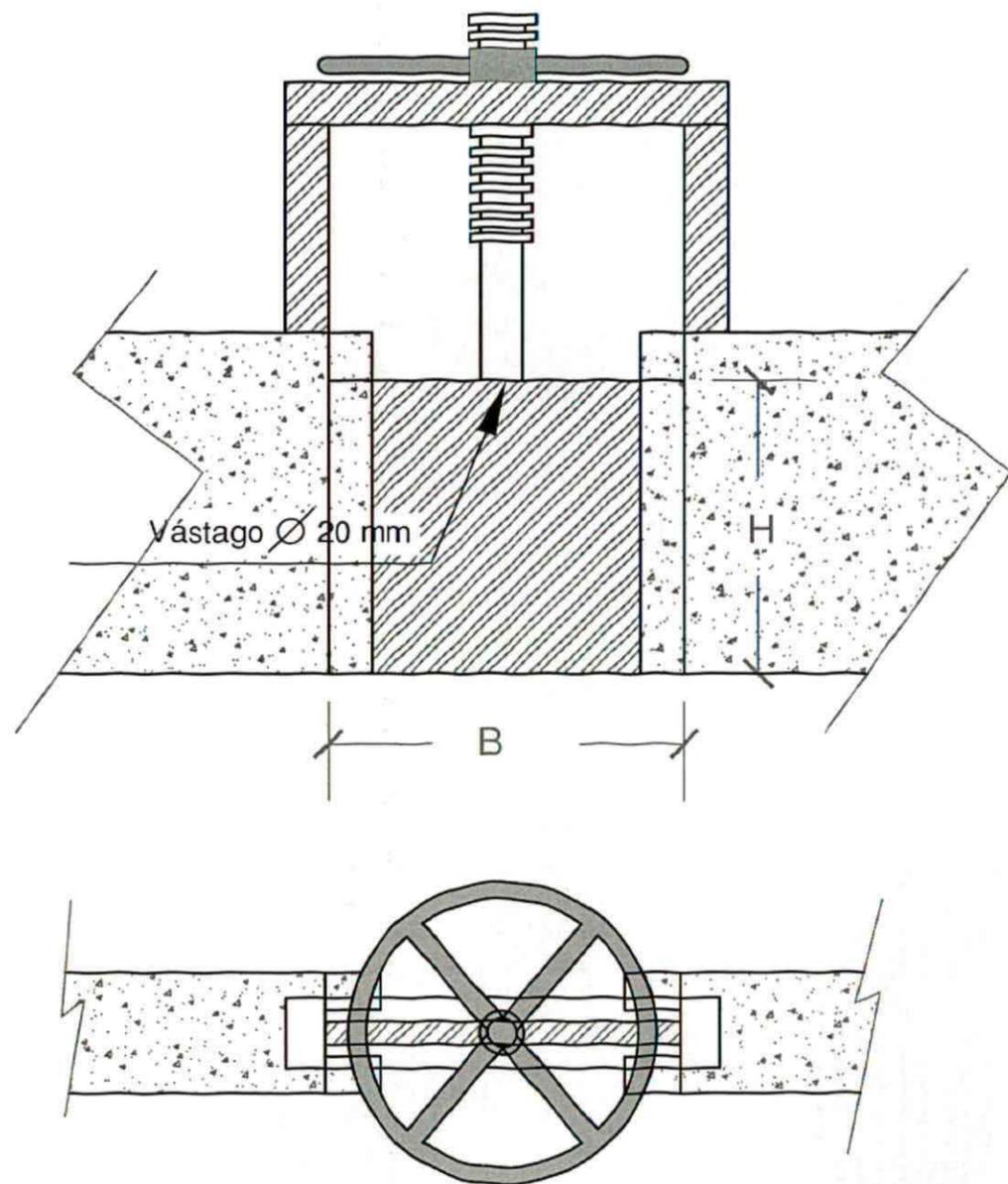
Presupuesto

Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Caseta Cuidador	gl	1	\$119.820	\$119.820
Trazados y Niveles	ml	3	\$1.792	\$5.376
Movimiento de Tierra				
Relleno Compactado	m ³	0,45	\$7.475	\$3.364
Moldajes				
Moldaje Recto	m ²	3,20	\$9.124	\$29.197
Hormigones				
Hormigón H-15	m ³	0,6	\$36.316	\$21.790
Enfierraduras				
Enfierradura 10 mm	kg	74,4	\$519	\$38.593
Obras de Arte				
Construcción de Pedraplen	m ³	2,0	\$9.329	\$18.658
Compuerta Metálica	un.	1,0	\$30.104	\$30.104
Transporte, Montaje y Colocación	gl	1,0	\$70.000	\$70.000
Sub Total				\$336.902
G. Generales	%	25		\$84.226
Utilidades	%	10		\$33.690
Total Neto				\$454.818

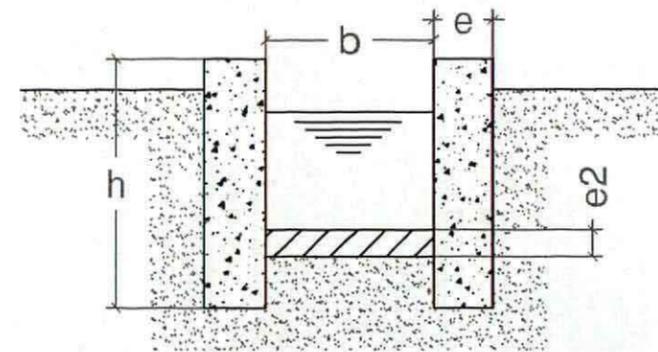
Planos

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

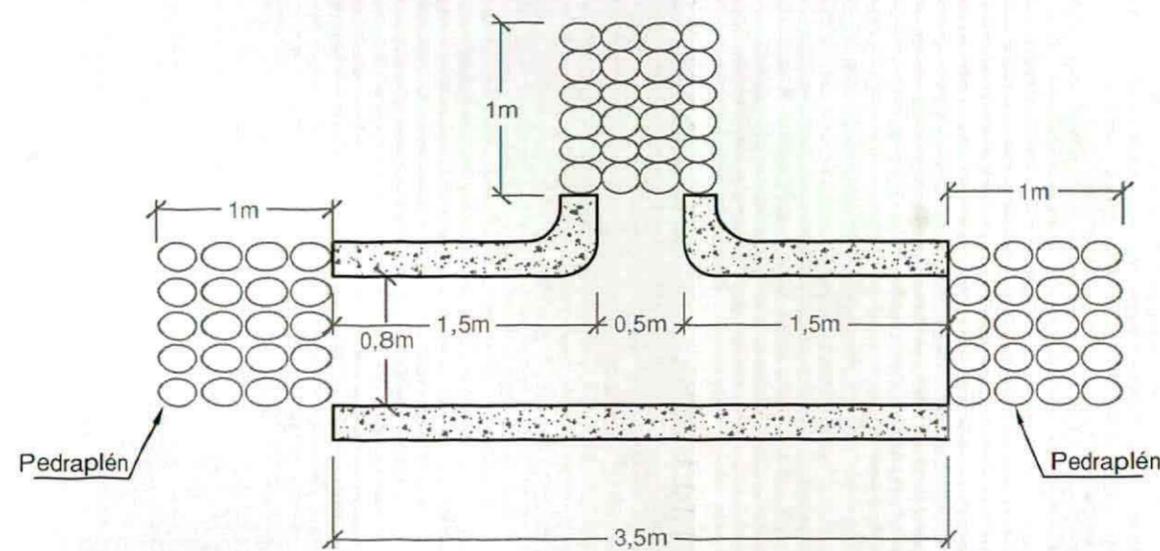
Por otra parte, en el Plano adjunto, se presentan las obras tipo propuestas con sus respectivas dimensiones.



b	0.50 m
h	0.75 m



OBRA 4		OBRA 5		OBRA 6	
L	3 m	L	3 m	L	3 m
b	0.50 m	b	0.8 m	b	0.8 m
h	0.75 m	h	0.6 m	h	0.6 m



HORMIGON TIPO H15

	DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RIOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA		
	OBRAS 4, 5 y 6		
	RÍO PETORCA		
Escala 1:25		INSTALACION DE COMPUERTA PLANA Y REVESTIMIENTO EN ENTREGA PREDIAL CANAL PICHILEMU	

OBRA	6
TIPO	INSTALACIÓN DE COMPUERTA PLANA Y REVESTIMIENTO
UTM N	6.413.458
UTM E	301.324

Descripción del Proyecto

La entrega predial es un taco de piedras y tierra con pérdida de agua (Ver Monografía Canal Pichilemu PICH15 y Registro Fotográfico, Fotografía 10).

Área de riego

El área de riego beneficiada por la obra propuesta es de 113,35 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee derechos de agua por 196 L/s del río Petorca.

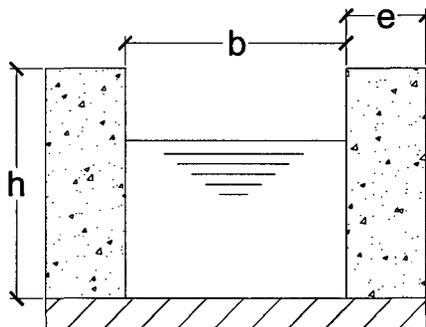
Demanda de Aguas

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 han expuesto en el Cuadro 1 para la superficie regada por el canal Pichilemu.

Anteproyecto de las obras

Se propone instalar una compuerta plana lateral en la entrega predial. Junto a lo anterior se debe revestir de hormigón el canal en el sector donde se instalará la compuerta, la cual consiste en un revestimiento de 3 m. de longitud, con el vano para colocar la compuerta.

Datos Canal Sección Rectangular



Largo (L):	3,0	m
b :	0,80	m
h :	0,60	m
e :	0,10	m
e2 :	0,10	m

Pared

Area Pared =	$h * e =$	$0,60 * 0,10 =$	0,06	m^2
Volumen Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,06 * 3,0 =$	0,4	m^3

Radier

Area Radier =	$b * e2 =$	$0,80 * 0,10 =$	0,08	m^2
Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,08 * 3,0 =$	0,2	m^3

Moldaje (3 Usos)

Pared (2) =	$h * L * 2 * 2 =$	$0,60 * 3,0 * 2 * 2 =$	7	m^2
Radier =	$b * L$	$0,80 * 3,0 =$	2	m^2
			Total	10
			Tres usos	3

Hormigón H-15

Volumen Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,06 * 3,0 =$	0,4	m^3
Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,08 * 3,0 =$	0,2	m^3
			Total	0,6

Enfierradura

Diámetro 10 mm a 10 cm

Pared:	$((h/0,1) * L + (L/0,1) * h) * 2 =$	$((0,60/0,1) * 3,0 + (3,0/0,1) * 0,60) * 2 =$	72	ml
Radier:	$(b/0,1) * L + (L/0,1) * b =$	$(0,80/0,1) * 3,0 + (3,0/0,1) * 0,80 =$	48	ml
			Total	120

Relación ml/kg 1 ml 10 mm/0,62 kg	$(72+48) * 0,62 =$	74	kg
-----------------------------------	--------------------	-----------	----

Proyectos de Prefactibilidad - 29

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 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

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

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
Carpintero Primera + Ayudante	JH	0,17	\$19.000	\$3.230
Desgaste Herramientas	%	10%		\$323
Leyes Sociales	%	29%		\$937
Sub Total 3				\$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 4				\$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 5				\$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 6				\$519

Construcción de Pedraplen				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Bolón	un	15	\$40	\$600
Arena	m ³	0,15	\$6.500	\$975
Cemento	saco	1,2	\$3.755	\$4.506
Pérdida de Morteros	%	12%	\$515	\$62
Albañil + Ayudante	JH	0,13	\$19.000	\$2.470
Leyes Sociales	%	29%		\$716
Sub Total 7				\$9.329

Compuerta de Descarga				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Plancha de Fierro e = 5 mm	kg	31,72	\$550	\$17.446
Tornillo con Hilo Diam.25 mm	kg	3,30	\$1.320	\$4.356
Perfil L 25*25*3 mm	m	8,40	\$360	\$3.024
Canal L 100*50*3 mm	m	2,00	\$1.720	\$3.440
Perfil L 50*50*3 mm	m	0,75	\$870	\$653
Platina 30*3	kg	0,47	\$670	\$315
Platina 59*3	kg	1,30	\$670	\$871
Sub Total 8				\$30.104

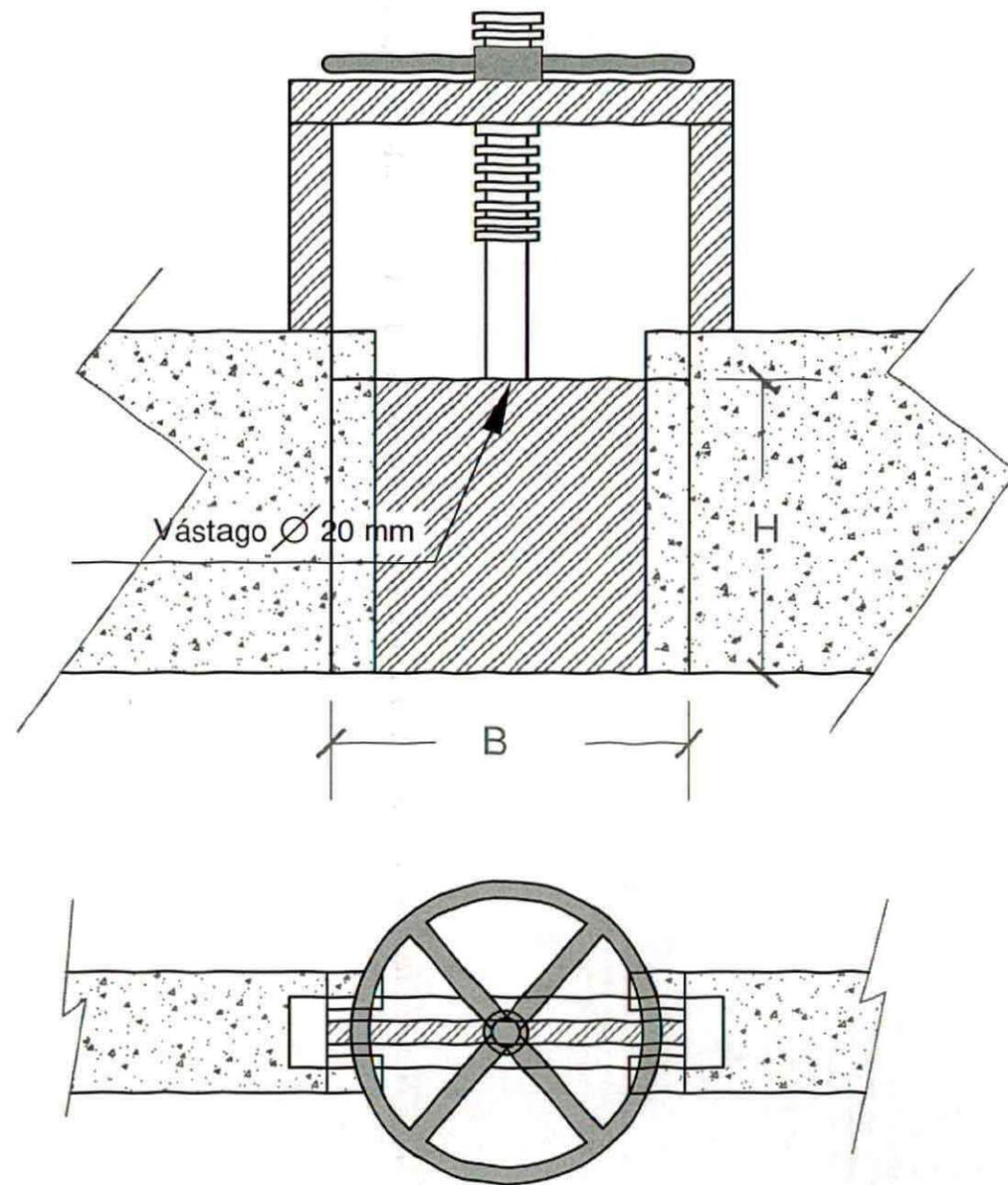
Presupuesto

Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Caseta Cuidador	gl	1	\$119.820	\$119.820
Trazados y Niveles	ml	3	\$1.792	\$5.376
Movimiento de Tierra				
Relleno Compactado	m ³	0,45	\$7.475	\$3.364
Moldajes				
Moldaje Recto	m ²	3,20	\$9.124	\$29.197
Hormigones				
Hormigón H-15	m ³	0,6	\$36.316	\$21.790
Enfierraduras				
Enfierradura 10 mm	kg	74,4	\$519	\$38.593
Obras de Arte				
Construcción de Pedraplen	m ³	2,0	\$9.329	\$18.658
Compuerta Metálica	un.	1,0	\$30.104	\$30.104
Transporte, Montaje y Colocación	gl	1,0	\$70.000	\$70.000
Sub Total				\$336.902
G. Generales	%	25		\$84.226
Utilidades	%	10		\$33.690
Total Neto				\$454.818

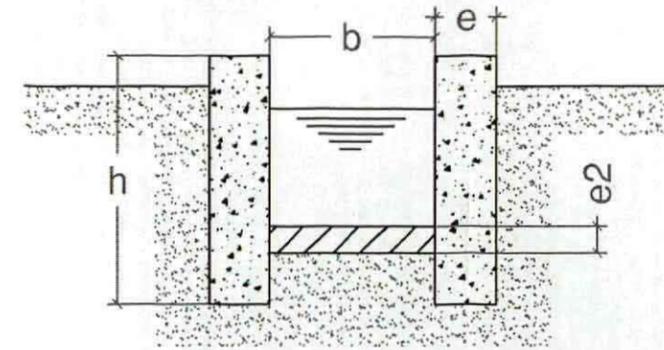
Planos

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

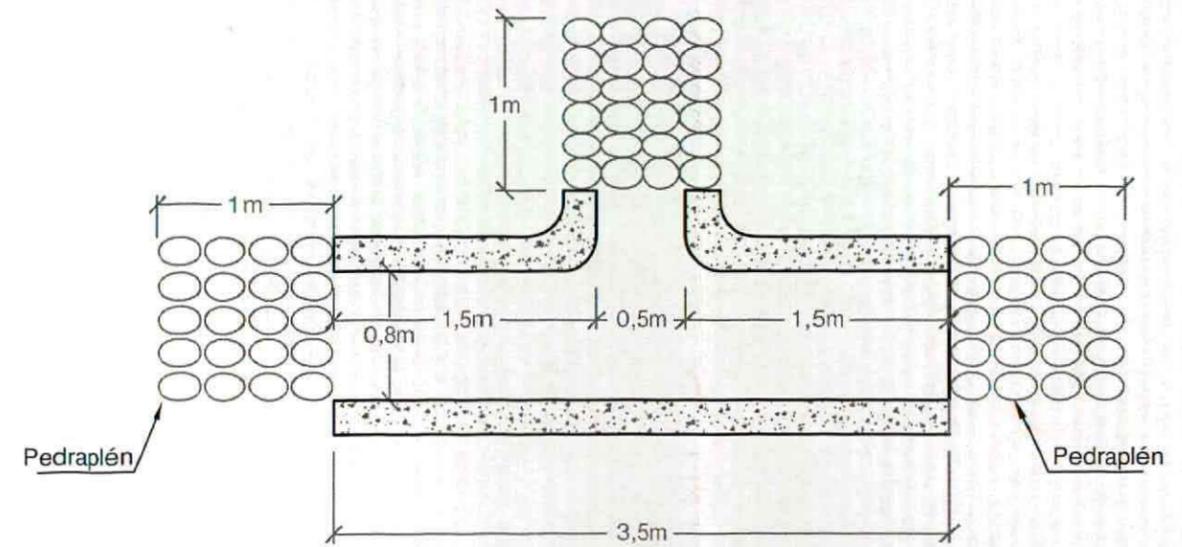
Por otra parte, en el Plano adjunto, se presentan las obras tipo propuestas con sus respectivas dimensiones.



b	0.50 m
h	0.75 m



OBRA 4		OBRA 5		OBRA 6	
L	3 m	L	3 m	L	3 m
b	0.50 m	b	0.8 m	b	0.8 m
h	0.75 m	h	0.6 m	h	0.6 m



HORMIGON TIPO H15

	DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RIOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA		
	OBRAS 4, 5 y 6		INSTALACION DE COMPUERTA PLANA Y REVESTIMIENTO EN ENTREGA PREDIAL CANAL PICHILEMU
	RIO PETORCA		
Escala 1:25			

ANEXOS

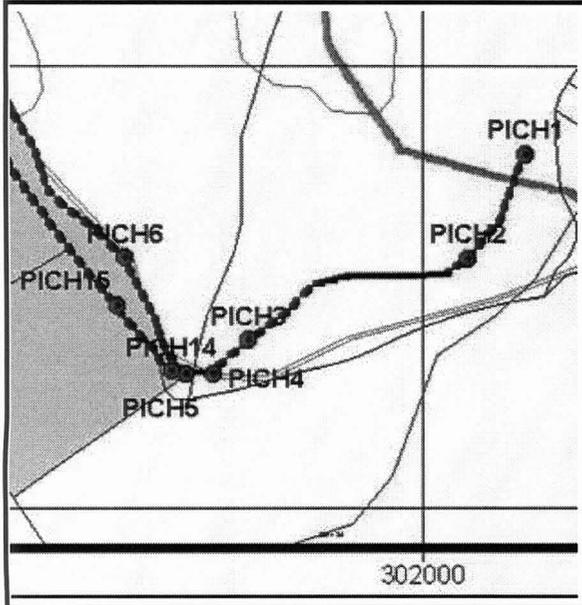
Anexo 1

Monografías

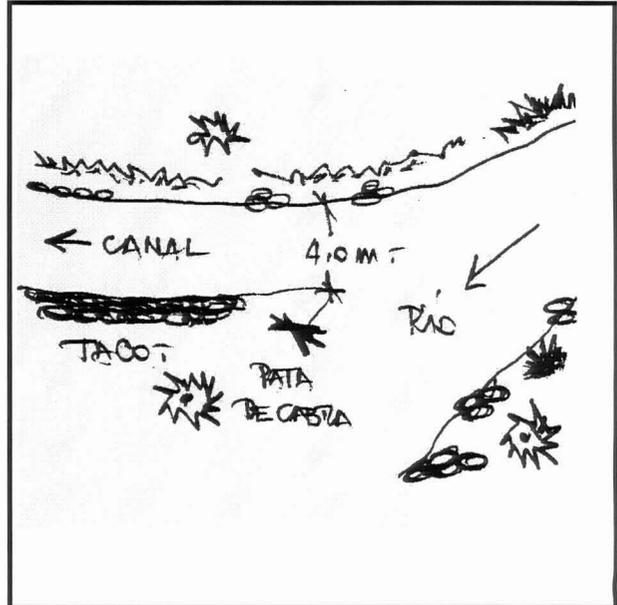
Cuenca: Río Petorca
 Río: Río Petorca
 Canal: PICHILEMU
 Código: PICH1

Fecha: Dic - 03
 Obra: Bocatoma
 UTM N: 6.413.800
 UTM E: 302.227

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Bocatoma con taco de arena y patas de cabras. Estructura provisoria con gran filtración de agua.

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

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por badén del camino Artificio - Pichilemu en río Petorca.

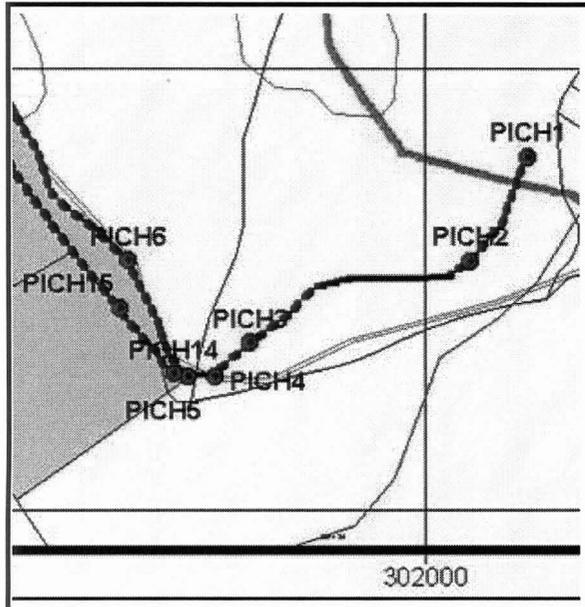
Fotografías N°
 Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: PICH 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: La Ligua

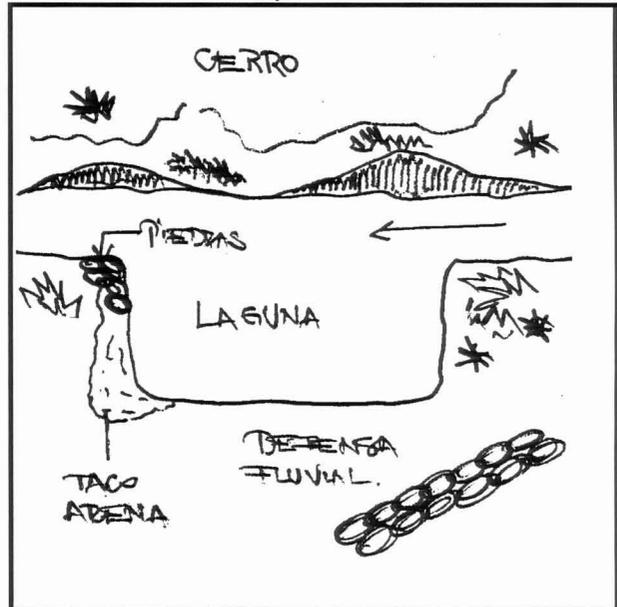
Cuenca: Río Petorca
 Río: Río Petorca
 Canal: PICHILEMU
 Código: PICH2

Fecha: Dic - 03
 Obra: Canal desbordado
 UTM N: 6.413.564
 UTM E: 302.101

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: El canal no tiene sección y se desborda formando una laguna

Sección de Control: No posee

Tipo: _____

Características: _____

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino Pichilemu - Artificio

Artificio - Pichilemu

Fotografías N° _____

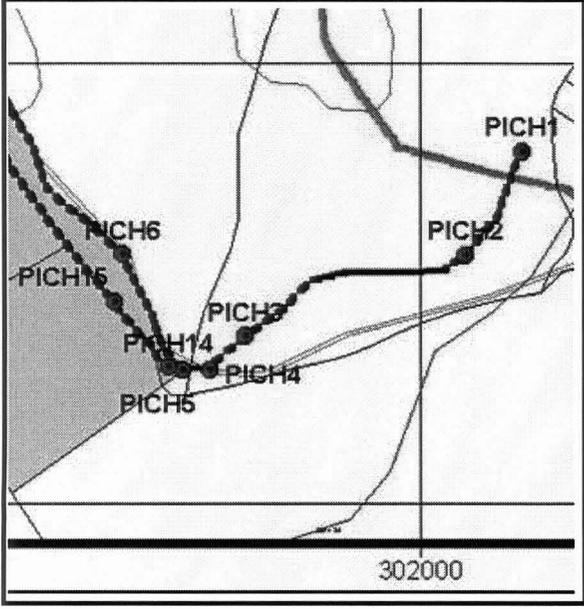
Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: PICH 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: La Ligua

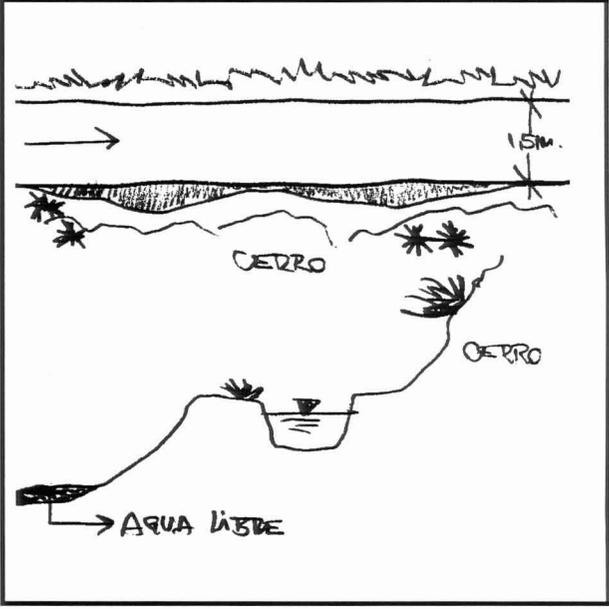
Cuenca: Río Petorca
 Río: Río Petorca
 Canal: PICHILEMU
 Código: PICH3

Fecha: Dic - 03
 Obra: Filtraciones
 UTM N: 6.413.379
 UTM E: 301.615

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Sector con filtraciones, evidenciadas por el agua libre junto al canal.
El terreno es de textura arenosa, muy permeable.

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

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Camino Pichilemu - Artificio

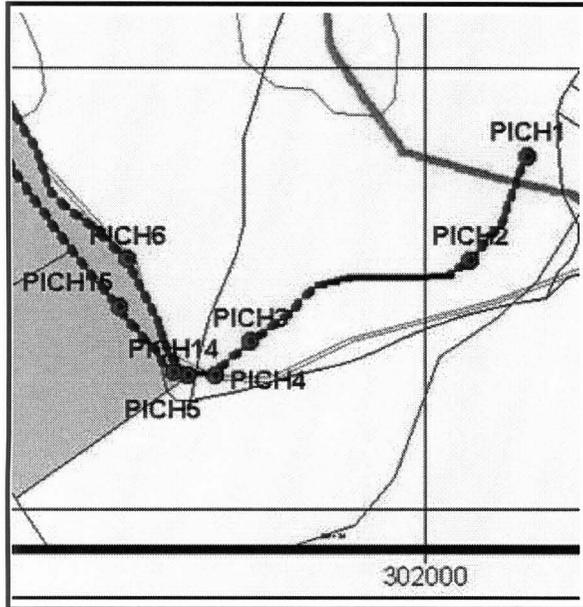
Fotografías N°
 Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: PICH 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: La Ligua

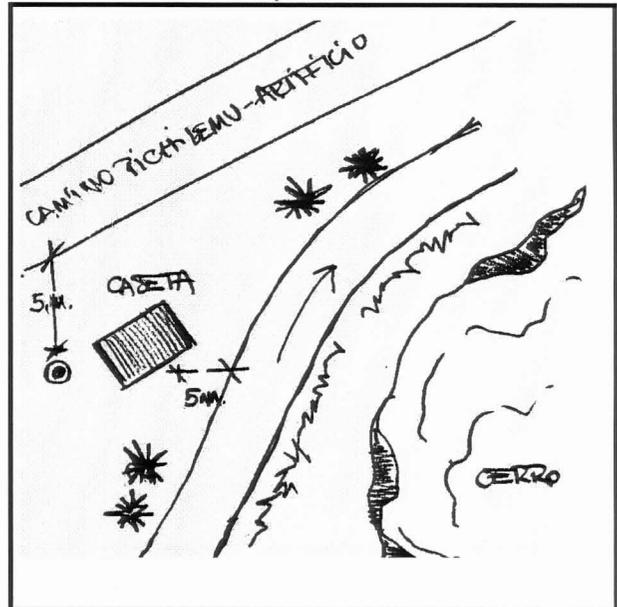
Cuenca: Río Petorca
 Río: Río Petorca
 Canal: PICHILEMU
 Código: PICH4

Fecha: Dic - 03
 Obra: Pozo
 UTM N: 6.413.302
 UTM E: 301.535

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Pozo somero asociado al canal. Con anillos de hormigón y caseta de bombeo. El agua de la bomba se transporta por tubería de PVC de 4" de diámetro.

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

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Camino Artificio-Pichilemu

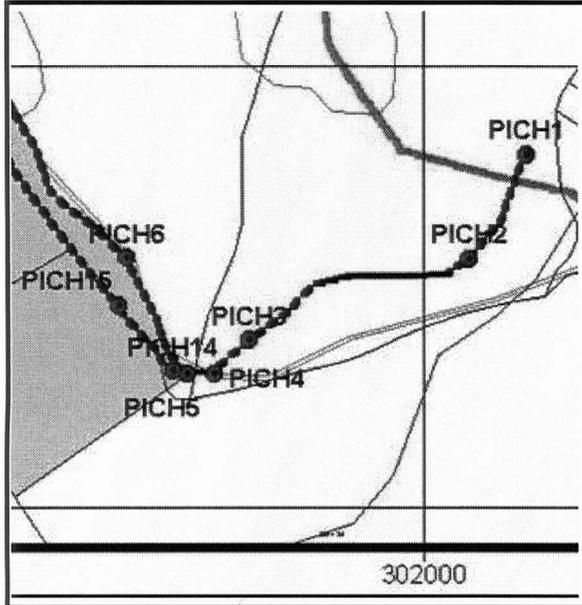
Fotografías N°
 Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: PICH 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: La Ligua

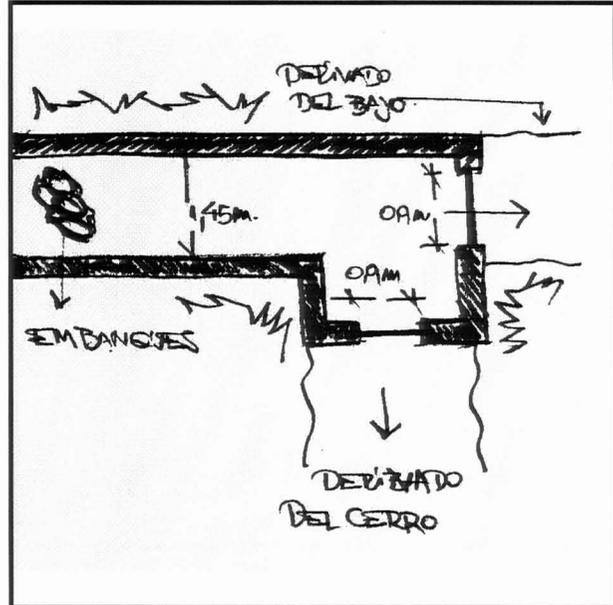
Cuenca: Río Petorca
 Río: Río Petorca
 Canal: PICHILEMU
 Código: PICH5

Fecha: Dic - 03
 Obra: Entrega a derivados
 UTM N: 6.413.303
 UTM E: 301.477

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Obra de entrega a los derivados Del Bajo y Del Cerro.
Compuertas metálicas con estructura de hormigón en regular estado.
El canal presenta una baja mantención, con embanques en la compuerta.

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

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino Artificio-Pichilemu

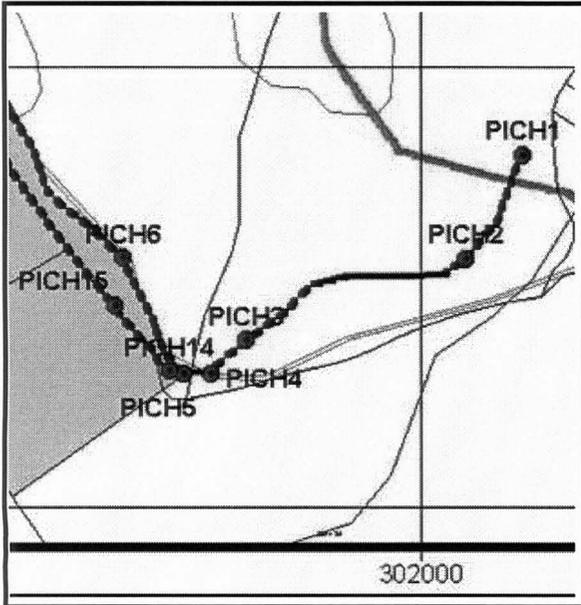
Fotografías N°
 Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: PICH 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: La Ligua

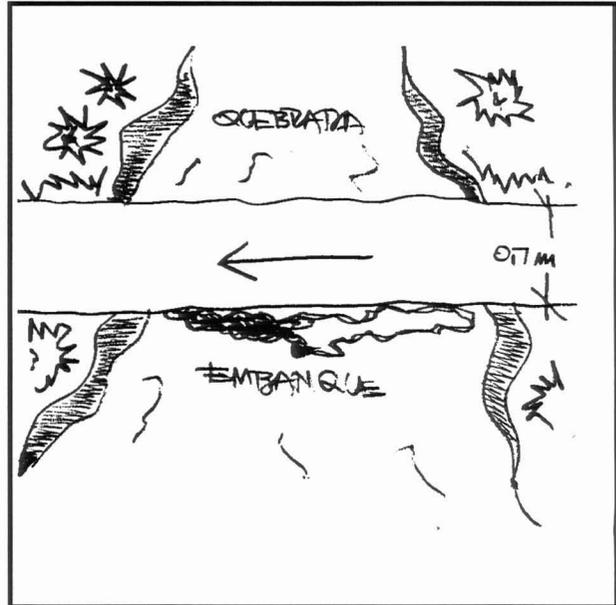
Cuenca: Río Petorca
 Río: Río Petorca
 Canal: PICHILEMU
 Código: PICH6

Fecha: Dic - 03
 Obra: Caida de Quebrada La Puntilla
 UTM N: 6.413.566
 UTM E: 301.342

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: La Quebrada cae directo al Derivado Del Cerro embancándolo.

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

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino Artificio-Pichilemu. Derivado Del Cerro

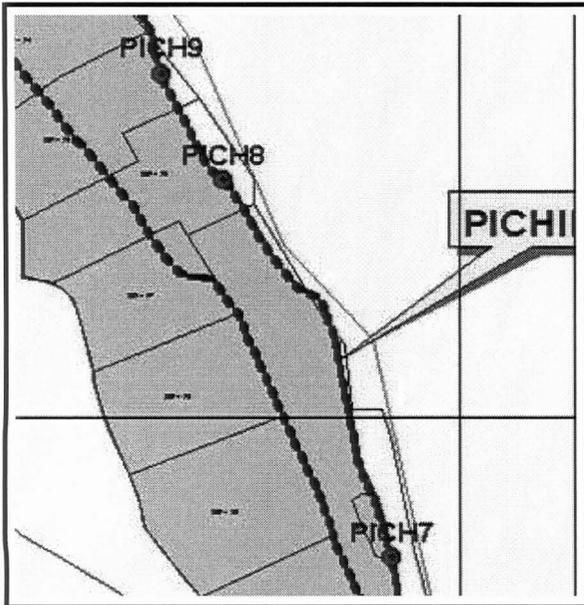
Fotografías N°
 Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: PICH 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: La Ligua

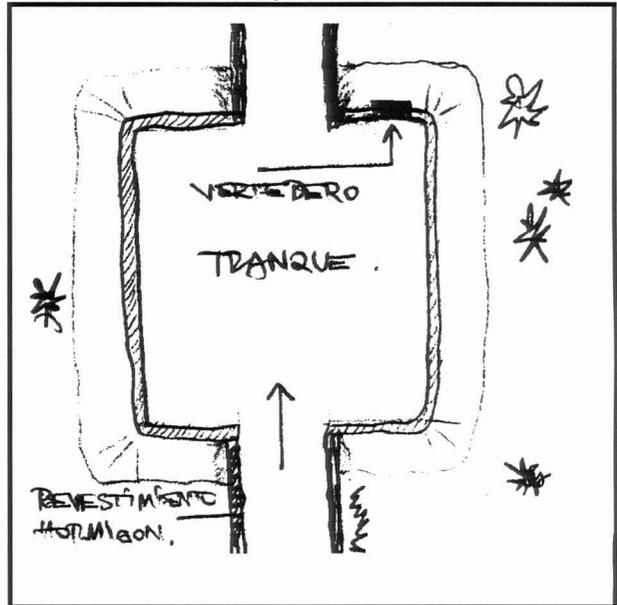
Cuenca: Río Petorca
Río: Río Petorca
Canal: PICHILEMU
Código: PICH7

Fecha: Dic - 03
Obra: Traque
UTM N: 6.414.694
UTM E: 300.865

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Tranque excavado en tierra, en regular estado. Beneficia a 3 usuarios.

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

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Ubicado en predio de Evaristo Poblete. Derivado Del Cerro

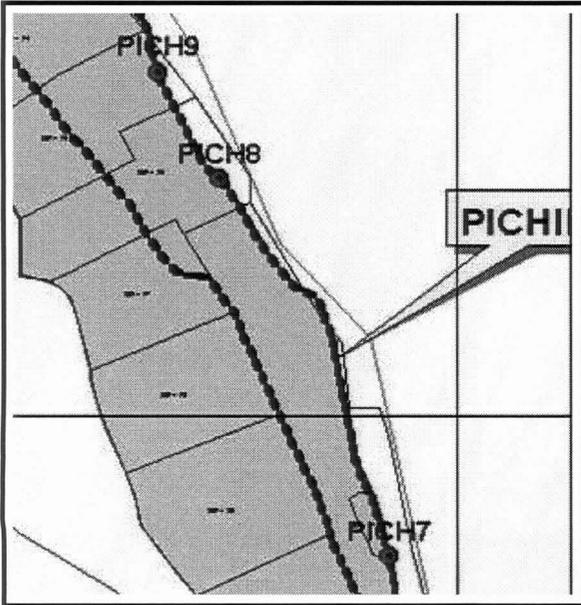
Fotografías N° 1
Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: PICH 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: La Ligua

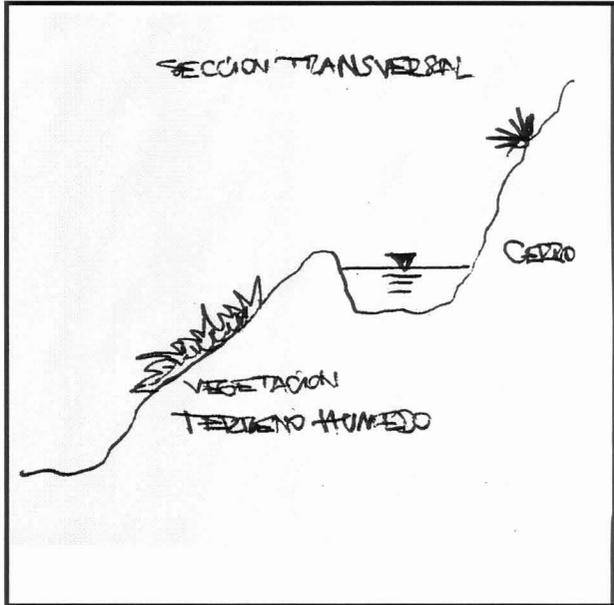
Cuenca: Río Petorca
Río: Río Petorca
Canal: PICHILEMU
Código: PICH8

Fecha: Dic - 03
Obra: Filtraciones
UTM N: 6.415.512
UTM E: 300.527

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Canal con filtraciones evidenciadas por la vegetación de la ladera del cerro. Las filtraciones se presentan en un tramo de 200 m aprox.

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

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Ubicado en propiedad de Adrián Pinto. Derivado Del Cerro

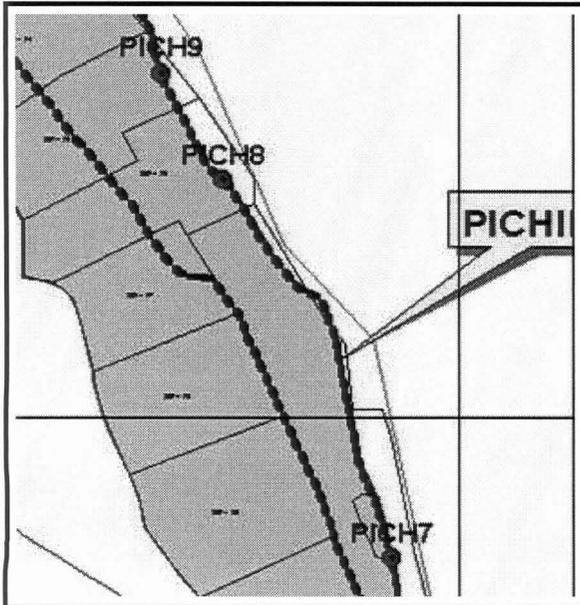
Fotografías N° 2
Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: PICH 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: La Ligua

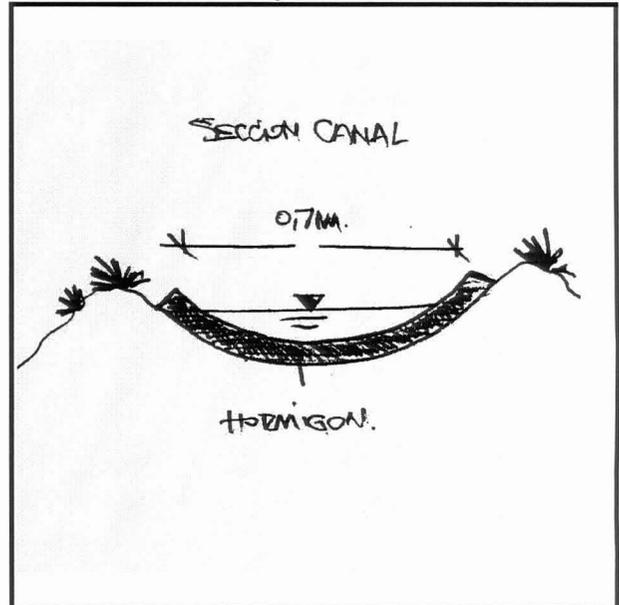
Cuenca: Río Petorca
Río: Río Petorca
Canal: PICHILEMU
Código: PICH9

Fecha: Dic - 03
Obra: Revestimiento canal
UTM N: 6.415.744
UTM E: 300.404

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: La sección del canal está revestida con hormigón. Al canal se le dio una sección cóncava.

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

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Ubicado en propiedad de Ernesto Molina.
Derivado Del Cerro

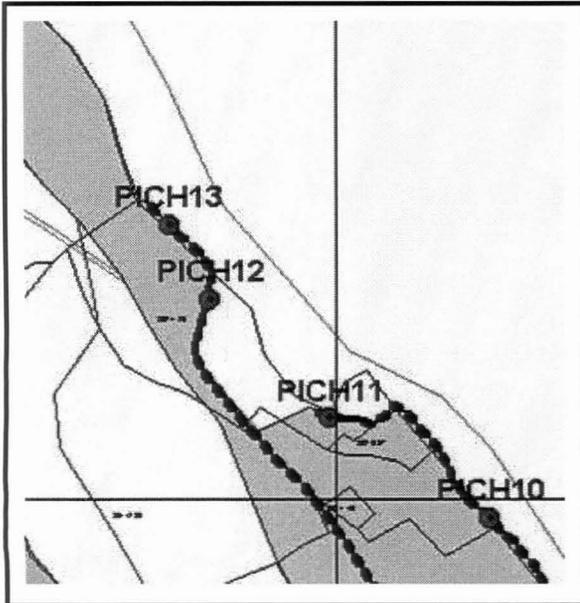
Fotografías N° 3
Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: PICH 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: La Ligua

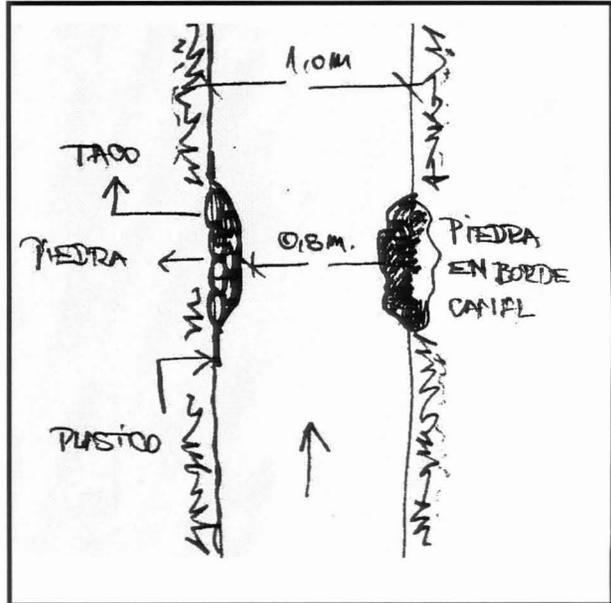
Cuenca: Río Petorca
 Río: Río Petorca
 Canal: PICHILEMU
 Código: PICH10

Fecha: Dic - 03
 Obra: Entrega predial
 UTM N: 6.415.963
 UTM E: 300.286

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: La entrega predial se realiza rompiendo el borde del canal una vez utilizada el agua se hace un taco de piedras y un plástico.
La estructura es deficiente y con pérdida de agua.
El borde del canal está angosto producto de la erosión provocada por el agua.

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

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Ubicado en predio de Reinaldo Castro. Derivado Del Cerro

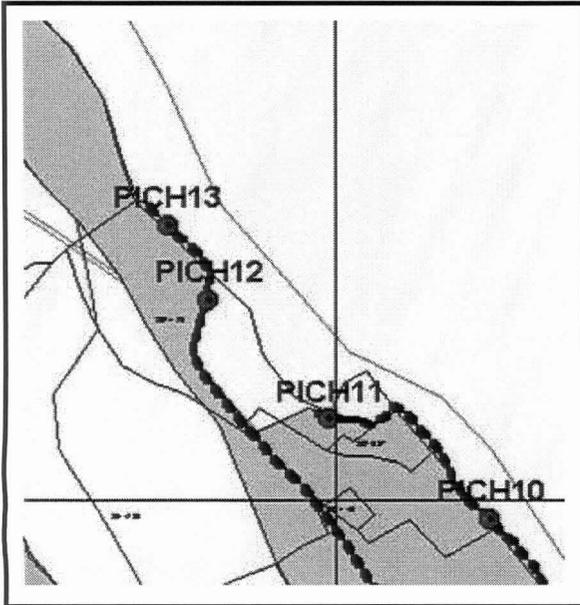
Fotografías N° 4
 Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: PICH 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: La Ligua

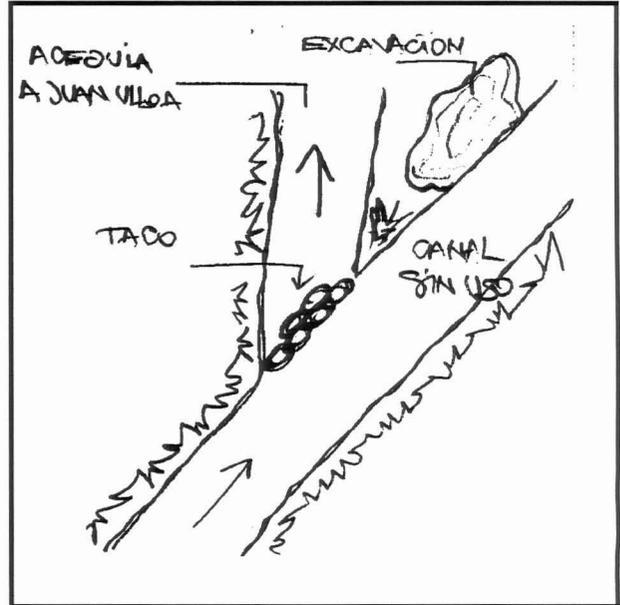
Cuenca: Río Petorca
Río: Río Petorca
Canal: PICHILEMU
Código: PICH11

Fecha: Dic - 03
Obra: Entrega predial
UTM N: 6.416.161
UTM E: 299.988

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Entrega predial contruida con taco de piedras y plástico.
Desde este punto el canal no tiene mantención y no evidencia uso, unos metros aguas abajo existe una excavación, aparentemente una noria, junto al canal.

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

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Derivado Del Cerro

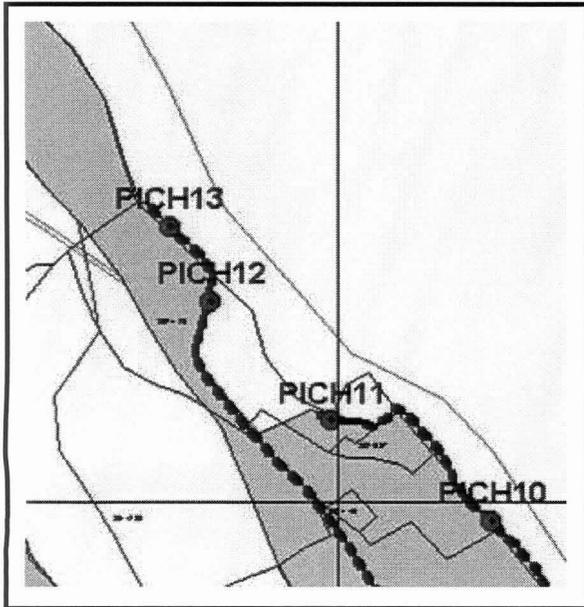
Fotografías N° 5
Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: PICH 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: La Ligua

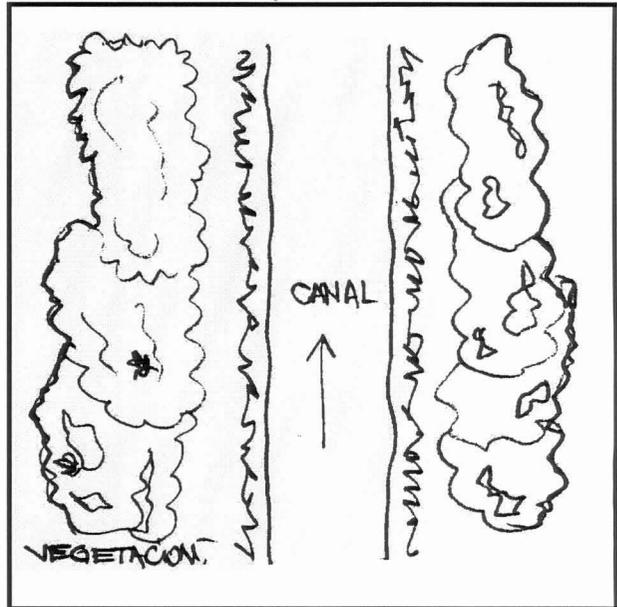
Cuenca: Río Petorca
 Río: Río Petorca
 Canal: PICHILEMU
 Código: PICH12

Fecha: Dic - 03
 Obra: Filtraciones
 UTM N: 6.416.400
 UTM E: 299.767

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: El canal presenta abundante vegetación en sus costados, evidenciando filtraciones. La mantención del canal es muy baja, la sección es irregular y se presentan embanques

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

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Derivado Del Bajo. Ubicado en propiedad de Juan Ulloa.

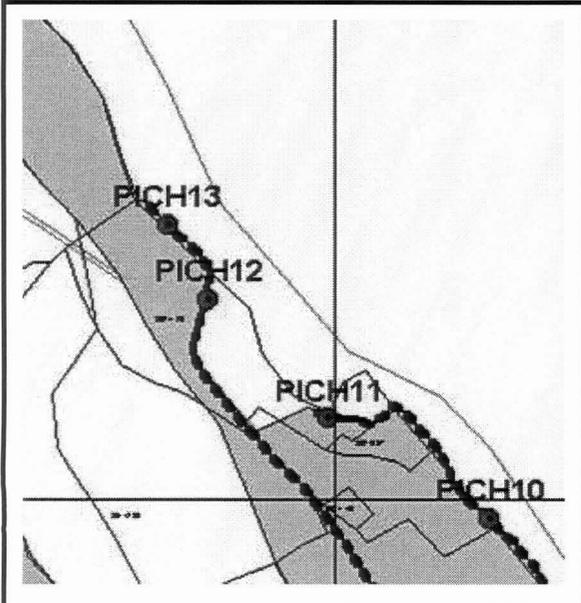
Fotografías N° 6
 Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: PICH 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: La Ligua

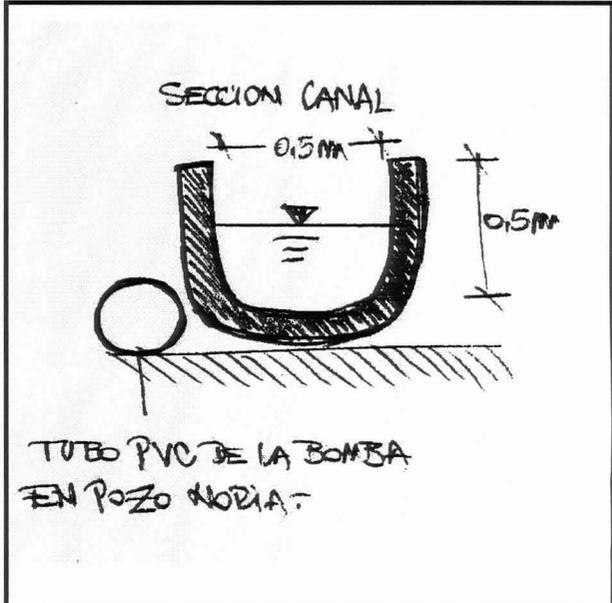
Cuenca: Río Petorca
Río: Río Petorca
Canal: PICHILEMU
Código: PICH13

Fecha: Dic - 03
Obra: Revestimiento canal
UTM N: 6.416.549
UTM E: 299.690

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Revestimiento del canal realizado por Gerardo Gandolini. El canal actualmente no es utilizado pero la estructura está en buenas condiciones.
El revestimiento está por sobre la superficie del suelo, son moldes de hormigón de 1 m de largo.
A un costado se ubica la tubería que trae el agua desde el pozo noria.

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

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por propiedad de Juan Ulloa. Derivado Del Bajo

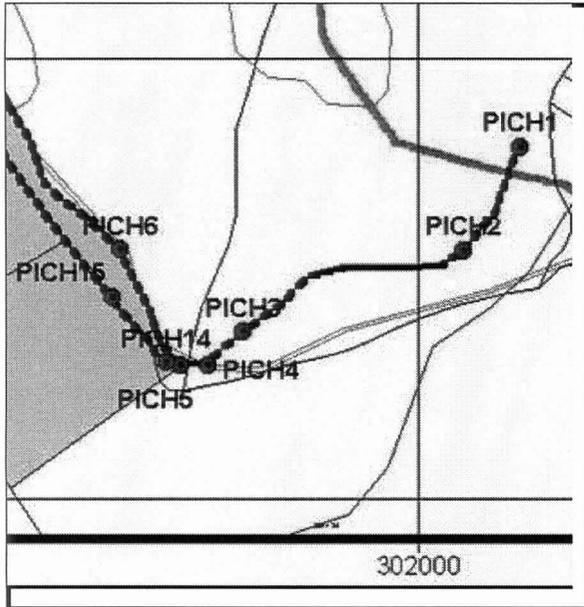
Fotografías N° 7 y 8
Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: PICH 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: La Ligua

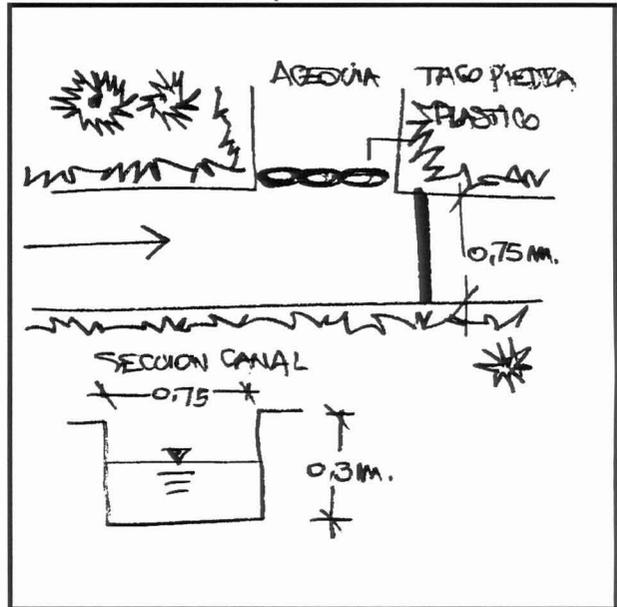
Cuenca: Río Petorca
 Río: Río Petorca
 Canal: PICHILEMU
 Código: PICH14

Fecha: Dic - 03
 Obra: Entrega predial
 UTM N: 6.413.309
 UTM E: 301.444

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Entrega predial que es una taco de piedras y plástico.
 Estructura ineficiente con pérdida de agua.

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

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Derivado del Bajo. Acceso por propiedad de Manuel Bustamante.

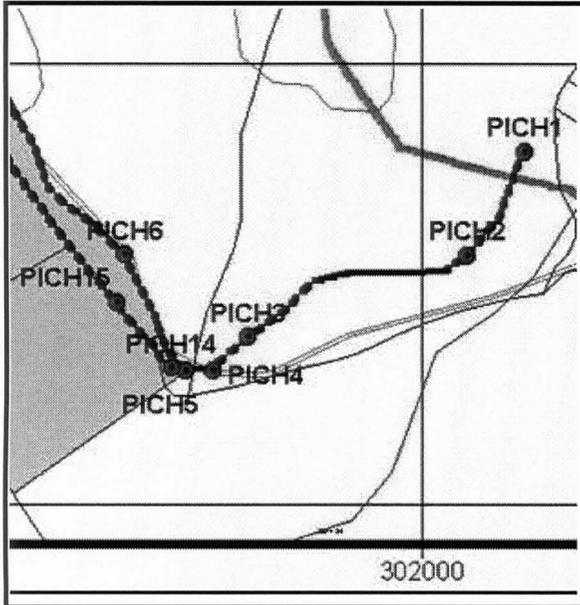
Fotografías N° 9
 Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: PICH 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: La Ligua

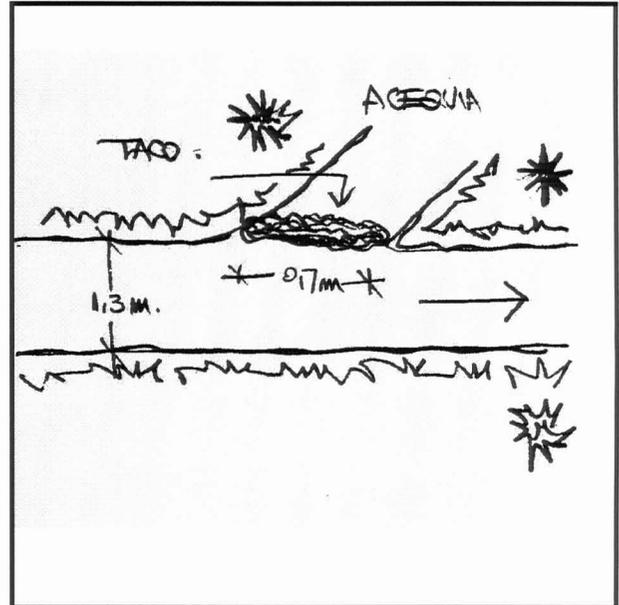
Cuenca: Río Petorca
 Río: Río Petorca
 Canal: PICHILEMU
 Código: PICH15

Fecha: Dic - 03
 Obra: Entrega predial
 UTM N: 6.413.458
 UTM E: 301.324

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Entrega predial que se realiza rompiendo el borde del canal y posteriormente se hace un taco de tierra y pideras.

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

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Derivado Del Bajo. Ubicado en propiedad de Manuel Bustamante.

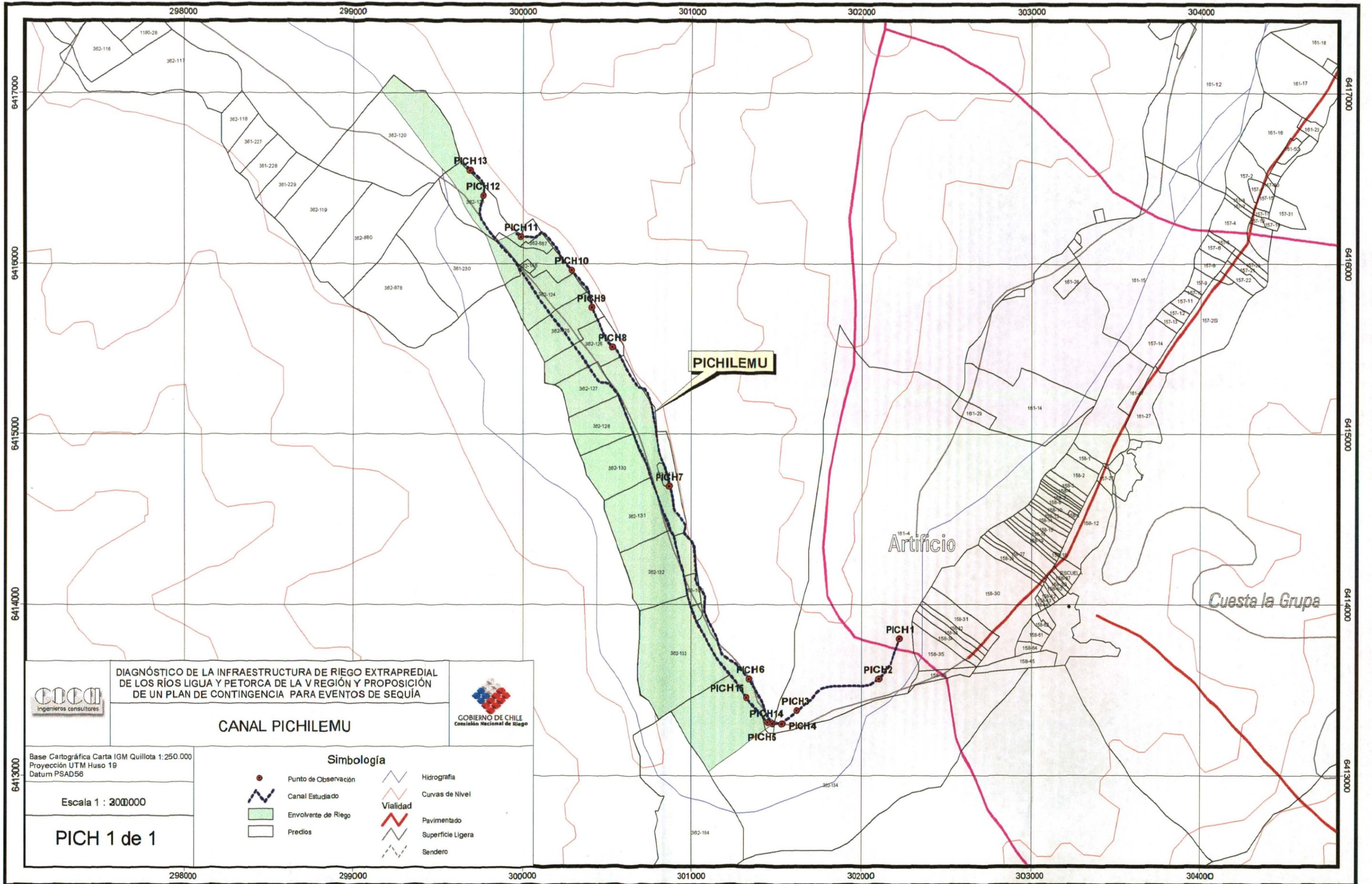
Fotografías N° 10
 Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: PICH 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: La Ligua

Anexo 2

Planos

Planos Ubicación del Canal



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



CANAL PICHILEMU

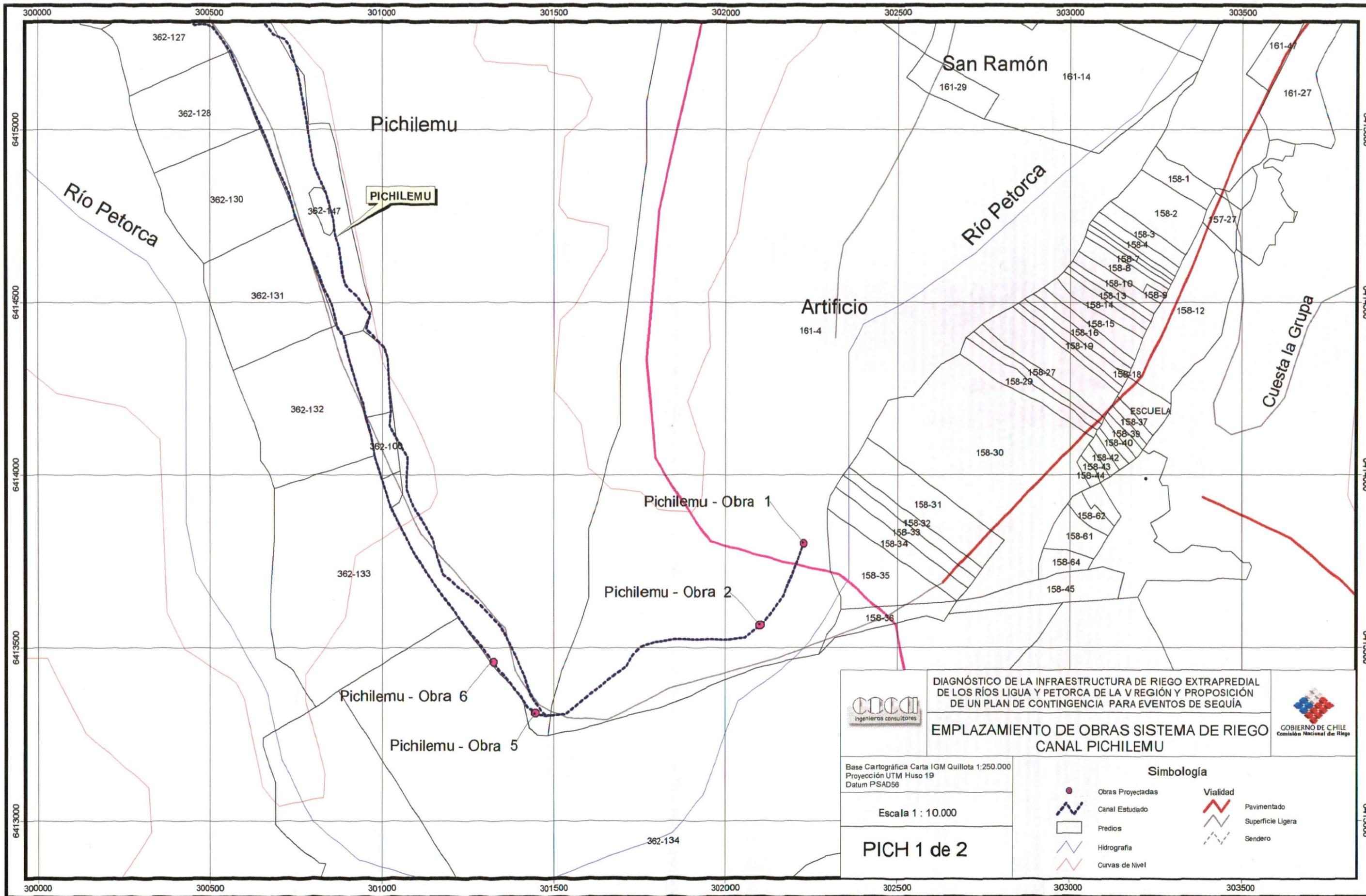
Base Cartográfica Carta IGM Quillota 1:250.000
Proyección UTM Huso 19
Datum PSAD56

Escala 1 : 300000

PICH 1 de 1

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

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 PICHILEMU

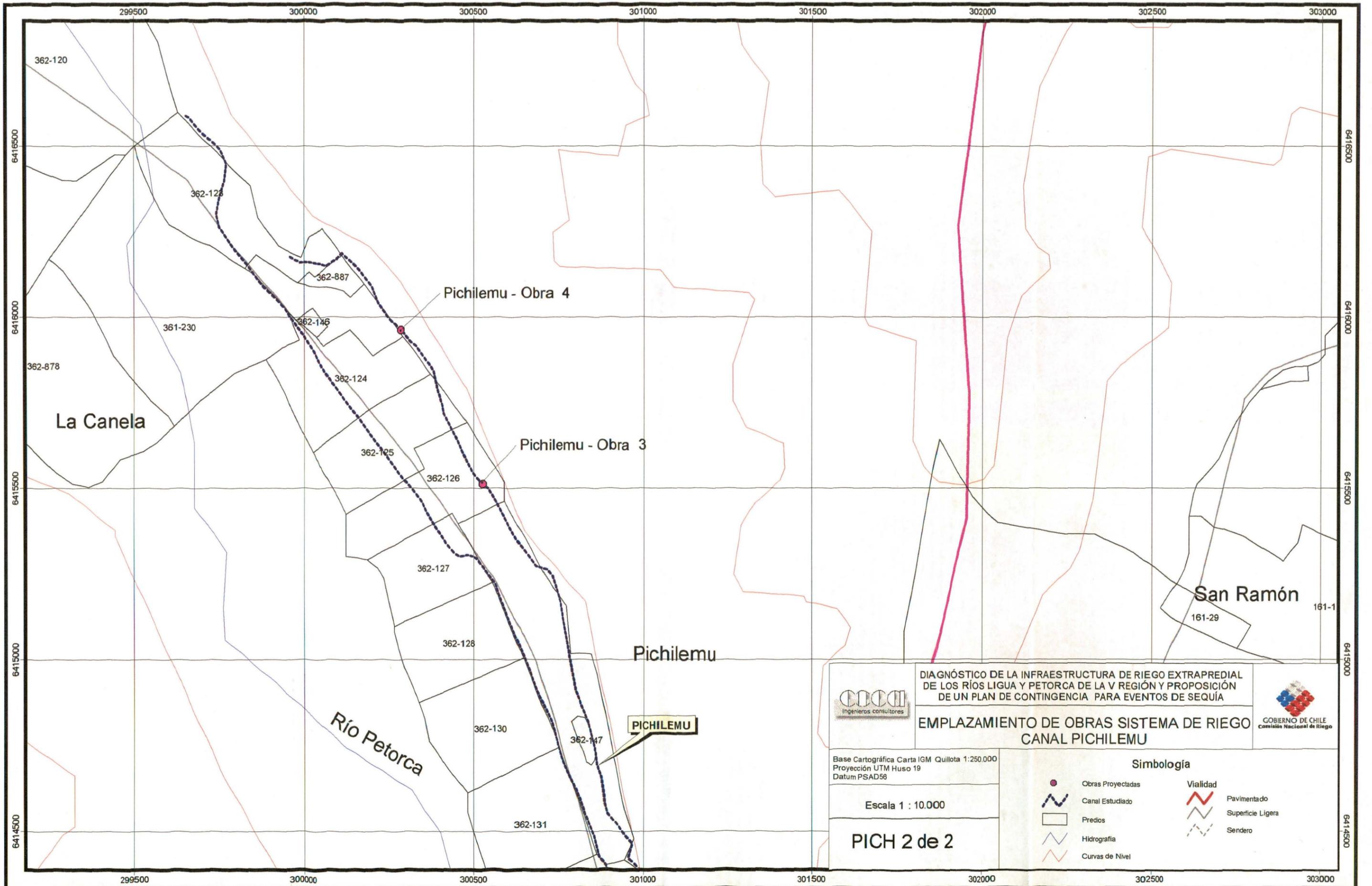
Base Cartográfica Carta IGM Quillota 1:250.000
Proyección UTM Huso 19
Datum PSAD56

Escala 1 : 10.000

PICH 1 de 2

Simbología

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



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 PICHILEMU

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

Escala 1 : 10.000

PICH 2 de 2

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

Anexo 3

Registro Fotográfico

REGISTRO FOTOGRÁFICO CANAL PICHILEMU



Foto 1. Tranque. Vista general del tranque en el derivado del Cerro.

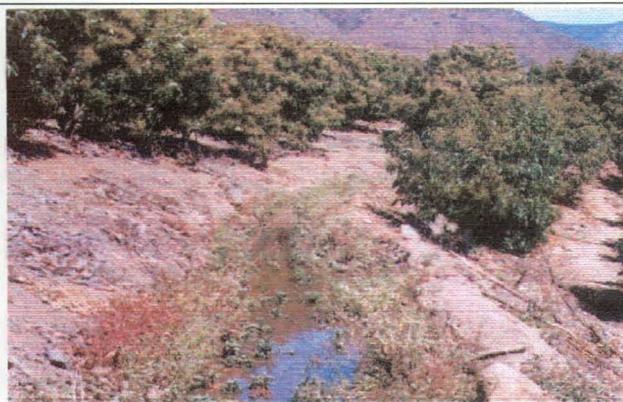


Foto 2. Filtraciones. Los bordes del canal se observan muy húmedos producto de filtraciones.



Foto 3. Canal revestido. Trayecto del canal (derivado del Cerro) revestida con hormigón y con sección cóncava.

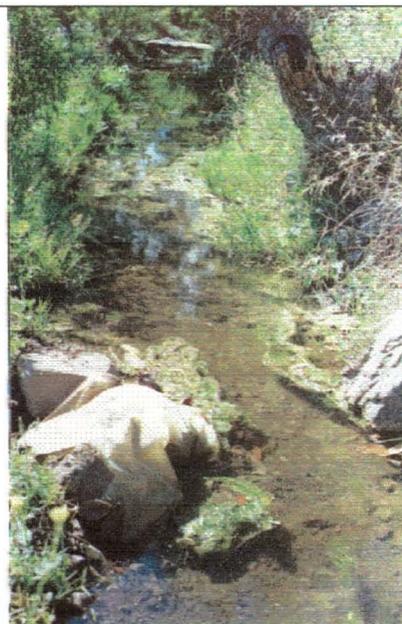


Foto 4. Entrega predial. La entrega es un taco de piedras y plástico, observando filtraciones.



Foto 5. Entrega predial. Taco de piedras y plástico usado como estructura de entrega predial. Hasta este punto se observa que el canal es utilizado, pero con una mantención mínima.



Foto 6. Derivado del bajo. Sector con baja mantención y filtraciones evidenciadas por la vegetación.



Foto 7. Revestimiento canal. Derivado del bajo con sección revestida en hormigón.



Foto 8. Revestimiento canal. Hasta este punto llega el canal, pero no se utiliza por la inseguridad del agua de riego.



Foto 9. Entrega predial. La entrega es un taco de tierra y piedras.



Foto 10. Entrega predial. El agua se saca del canal rompiendo el borde, para luego reconstruirlo con un taco de tierra.

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 coger 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.

Materiales 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