

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 LAS VEGAS



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 Las Vegas	1
2.2	DIAGNÓSTICO LEGAL DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS	2
2.3	DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS	2
3.	PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD.....	3
3.1	INTRODUCCIÓN	3
3.2	OBJETIVO	4
3.3	METODOLOGÍA GENERAL	4
3.4	PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD PROPUESTOS	4
 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 LAS VEGAS Y PROPOSICIÓN DE PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este Informe es la descripción de la situación actual del Canal Las Vegas, 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 Las Vegas

El canal Las Vegas se ubica en la segunda sección del río Petorca. Su recorrido lo realiza por la ribera norte de este río. Posee una extensión de aproximadamente 4,0 km sin revestimiento, regando una superficie de 101,15 ha aproximadamente. En ellas, la producción esta centrada principalmente en frutales como paltos, observándose también, empastadas y otros cultivos como papas.

Presenta dos tomas de agua. La primera denominada El Granado es alimentada por una afloramiento de agua cercano a la ribera sur del Río, la cual aporta en forma permanente agua, aunque esta baja en los meses estivales. La otra toma llamada La Vega se ubica hacia la ribera norte y recibe agua en forma eventual solo cuando el río trae un caudal suficiente y se carga hacia aquel sector. Ambas tomas de agua son provisorias y no permanente.

La toma El Granado fue mejorada durante los meses de Septiembre y Octubre del 2003 mediante el uso de maquinaria pesada, financiada con fondos de la comunidad.

Esta comunidad no posee pozos propios y en períodos de sequía este canal queda sin agua.

Posee dos bocatomas cuyas coordenadas UTM Datum PSAD 56 son: (324.543; 6.433.797) y (324657; 6.434.199) respectivamente. La primera recibe el agua de un afloramiento ubicado a unos 50 metros al oriente de ella, cercano a la ribera sur del río. La segunda bocatoma, se ubica a 400 m al nor-oriente de la anterior, en la ribera norte del río. Esta toma solamente capta el agua en forma eventual.

Ambas bocatomas se encuentran constituidas principalmente por una acumulación de materiales como bolones y tierra. La segunda de ellas presenta además un recubrimiento de polietileno en regular estado de conservación (Ver Registro Fotográfico canal Las Vegas, Fotos N° 1 y 2).

Durante todo el trayecto de este canal se presentan diferencias tanto de sección como de profundidad. Se observa una sección pequeña, la cual tiene poca capacidad para transportar agua.

Los principales requerimientos de este canal son la construcción de una obra que permita una mejor captación y mantención del agua del río y el revestimiento de la sección de canal (Ver Registro Fotográfico canal Las Vegas, Fotos N° 1 al 6).

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 Petorca, de fecha 12 de agosto de 1985, y cuya reducción a escritura pública se efectuó con fecha 25 de noviembre de 1985, ante el Notario Público de Petorca, don Gustavo Valdenegro Rubillo.

Mediante Resolución D.G.A. N° 715, de fecha 18 de abril de 1986, se ordenó su registro y se declaró organizada como comunidad de aguas.

Con fecha 25 de abril de 1986, la citada Organización de Usuarios se anotó en el Libro 3° de Comunidades de Aguas, con el N° 382.

La comunidad de aguas Canal Las Vegas se inscribió a fojas 38 vta N° 25 del Registro de Propiedad de Aguas de 1986 del Conservador de Bienes Raíces de Petorca.

2.3 DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS

El canal Las Vegas tiene 26 usuarios y se encuentra constituida legalmente como Comunidad de Agua Canal Las Vegas desde 1985. La directiva permanecerá en su cargo entre el 2003 y el 2005. Actualmente, ésta se encuentra conformada por:

Presidente : Sra. Elsa Castro
Secretario : Sr. Alberto Araya
Tesorero : Sr. Rolando Fernández

Canal Las Vegas - 2

1^{er} Director : Sra. Sonia Díaz
2^{do} Director : Sr. Juan Cruz Pulgar

La Comunidad de Aguas no posee asesoría legal propia. Por otra parte los celadores, no reciben asesoría técnica.

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 Las Vegas, 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	Impermeabilización de Canalón de Enlace	\$1.262.832	\$315.708	\$126.283	\$1.704.824
2	Revestimiento Canal	\$62.304.107	\$15.576.027	\$6.230.411	\$84.110.544
3	Compuertas Prediales	\$2.102.192	\$525.548	\$210.219	\$2.837.960
Total Final		\$63.566.939	\$15.891.735	\$6.356.694	\$85.815.368

**Proyectos de Prefactibilidad
Propuestos para el Canal
Las Vegas**

PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD CANAL LAS VEGAS

1. ANTECEDENTES ORGANIZACIONALES

Este canal se encuentra constituido como comunidad de aguas, se inscribió a fojas 38 vta. N° 25 del Registro de Propiedad de aguas del año 1986 del Conservador de Bienes Raíces de Petorca.

1.1 Derechos de Agua

Este canal posee un número de 133 acciones y un total de 21 usuarios.

1.2 Listado de Comuneros

A Continuación se presenta el listado de usuarios del canal Las Vegas en el que se incluyen los siguientes datos: Nombre, Rut, Rol, N° de Acciones, Superficie física y Superficie en hectáreas de Riego Básico.

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 Canal Comuneros de Chalaco se encuentra constituido por las siguientes personas:

Presidente	:	Sra. Elba Castro
Secretario	:	Sr. Alberto Araya
Tesorero	:	Sr. Rolando Fernández
1 ^{er} Director	:	Sra. Sonia Díaz
2 ^{do} Director	:	Sr. Juan Cruz Pulgar
Representante Legal	:	Sra. Elba Castro

1.5 Representante Legal

El directorio ha encargado la Representación Legal para la tramitación de Proyectos Técnicos a la Sra. Elba Castro.

CANAL LAS VEGAS

NOMBRE	RUT	NOMBRE PREDIO	ROL	N°ACC.	CAUDAL	SUP.(ha)	H.R.B
Pérez Torrez, Carmen	3.148.504-5	Camino Los Comunes	111-4	s/inf.	12.150	0,50	0,80
Contreras, Claudio	s/inf.	Camino Los Comunes	111-5	4,0	12.150	8,00	12,80
Segura Lopez, Pío	450.943-9	Camino Los Comunes	111-6	s/inf.	12.150	0,30	0,48
Olmos Hernandez Rosa	2.303.228-7	Camino Los Comunes	111-7	3,0	12.150	2,00	3,20
López Salinas, Juan Suc. y Otra	s/inf.	Camino Los Comunes	111-8	s/inf.	12.150	6,60	10,56
Escobar Arcilla, Zunilda	3.862.560-8	Camino Los Comunes	111-9a	8,0	12.150	3,00	4,80
Barraza U., Pedro	3.978.918-3	Camino Los Comunes	111-9b	2,0	12.151	1,00	1,60
Cabrales A. Luis	4.942.853-7	Camino Los Comunes	111-10	4,0	12.150	2,50	4,00
Quiroz, Alicia	6.433.298-8	Camino Los Comunes	111-11	4,7	12.150	1,50	2,40
Tapia M., José	12.230.936-3	Camino Los Comunes	111-12	3,8	12.150	1,50	2,40
Fernandez, Manuel	3.564.094-9	Camino Los Comunes	111-14	s/inf.	12.150	4,00	6,40
Rivera P., Juan	6.133.914-0	Camino Los Comunes	112-1a	3,5	12.149	1,50	2,40
Pulgar H., José	2.340.322-6	Camino Los Comunes	112-1b	3,5	12.150	1,50	2,40
Farías R., Carlos	2.384.462-1	Camino Los Comunes	112-2	5,0	12.150	2,50	4,00
Quiroz, Alicia	6.433.298-8	Camino Los Comunes	112-3	s/inf.	12.150	1,70	2,72
Figueroa, Miguel	1.508.810-9	Camino Los Comunes	112-4	3,0	12.150	2,00	3,20
Castro , Elba	6.703.183-0	Camino Los Comunes	112-5	9,5	12.150	5,50	8,80
Castro, Abelardo	3.961.711-0	Camino Los Comunes	112-6	3,2	12.150	2,00	3,20
Figueroa Araya, José Miguel	s/inf.	Camino Los Comunes	112-7	9,0	12.150	6,00	9,60
Pérez Torrez, Carmen	3.148.504-5	Camino Los Comunes	112-8	15,7	12.150	9,60	15,36
Astudillo Nuñez, Mario	4.596.504-k	Camino Los Comunes	112-9	24,0	12.150	9,50	15,20

2. PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD

OBRA	1
TIPO	IMPERMEABILIZACIÓN DE CANALÓN DE ENLACE VERTIENTE - BOCATOMA
UTM N	6.433.797
UTM E	324.543

Descripción del Proyecto

El canal Las Vegas se ubica en la segunda sección del río Petorca. Su recorrido lo realiza por la ribera norte de este río. Posee una extensión de aproximadamente 4.000 m sin revestimiento.

La Bocatoma recibe el agua de un afloramiento de agua ubicado unos 50 metros al oriente de ella, cercano a la ribera sur del río. Ésta se encuentra constituida principalmente por una acumulación de materiales como bolones y tierra (Ver Registro Fotográfico las Vegas, Fotos N° 1 y 3).

Área de riego

La obra propuesta es al inicio del canal por lo que el área de riego asciende a las 68,34 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee un número de 133 acciones del río Petorca.

Demanda de Aguas

Las demandas de agua en bocatoma de canal, 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 siguiente para la superficie regada por el canal Las Vegas.

Cuadro 1
Demandas de Agua en Bocatoma Canal Las Vegas

Rubro	Mes												Total
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
<i>Bajo Cota de Canal</i>													
Hortalizas						5.116,4	68.175,0	137.125,2	99.802,4	8.162,3			318.381,4
Frutales	44.750,6					27.478,4	40.682,4	53.886,3	69.913,0	73.799,2	69.913,0	59.274,9	439.697,7
Forrajeras	136.632,8	29.088,0				69.474,5	118.210,4	176.911,6	223.052,4	240.514,7	225.450,9	187.078,9	1.406.414,2
Total m³/mes	181.383,4	29.088,0				102.069,4	227.067,8	367.923,1	392.767,8	322.476,2	295.363,8	246.353,8	2.164.493,4
Total m ³ /ha/mes	2.242,1	359,6				1.187,5	2.246,0	3.639,2	4.089,2	3.828,4	3.651,0	3.045,2	24.288,1
Caudal L/s/ha	0,86	0,14				0,46	0,87	1,40	1,58	1,48	1,41	1,17	
<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 60%.

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 m ²)				
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 Zinco #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
Cadena Galvanizada 6mm	m	0,4	\$930	\$372

Proyectos de Prefactibilidad - 4

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

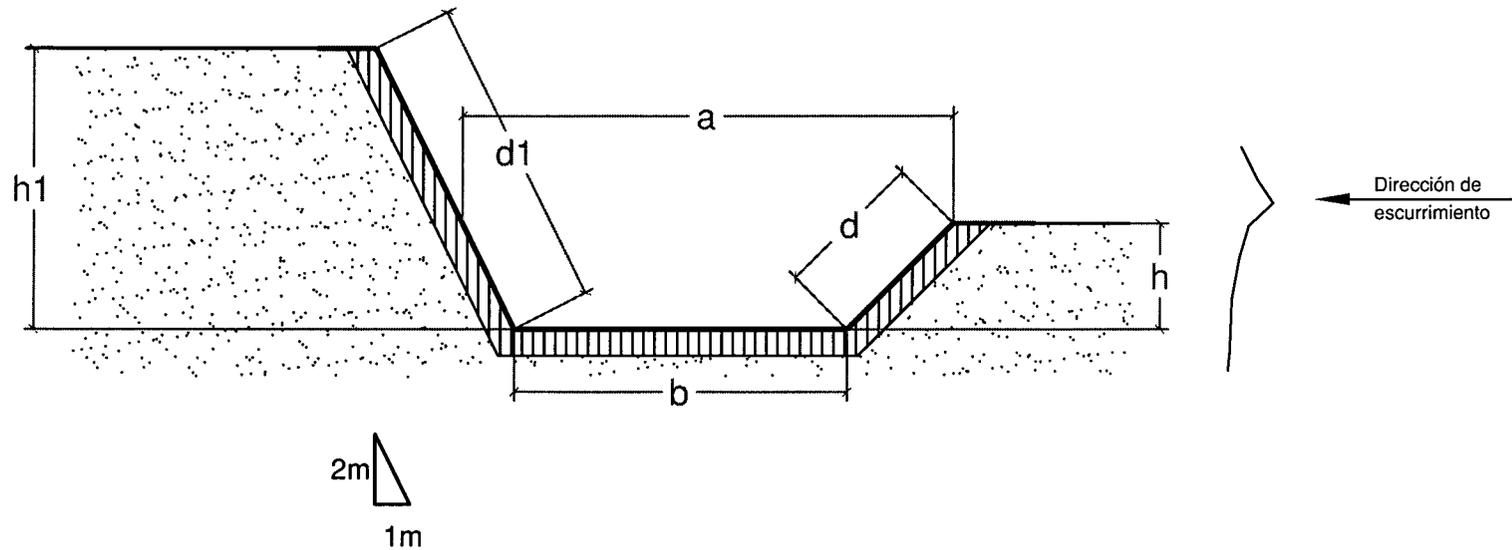
Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Caseta Cuidador	gl	1	\$113.951	\$113.951
Trazados y Niveles	ml	50	\$1.792	\$89.600
Movimiento de Tierra				
Excavación Para Obras de Arte	m ³	72,00	\$1.233	\$88.776
Relleno Compactado	m ³	19,89	\$7.475	\$148.696
Polietileno 3 mm	m 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.



a	1.5 m
b	0.9 m
h1	0.9 m
h	0.6 m
d	0.95 m
d1	1.90 m

	DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RIOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGION Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTIGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUIA	OBRA 1
	IMPERMEABILIZACIÓN DE CANALÓN DE ENLACE VERTIENTE BOCATOMA CANAL LAS VEGAS	RÍO PETORCA
		Escala 1 : 50

OBRA	2
TIPO	REVESTIMIENTO CANAL LAS VEGAS
UTM N	6.433.797
UTM E	324.543

Descripción del Proyecto

Durante todo el trayecto de este canal se presentan diferencias tanto de sección como de profundidad. Se observa una sección pequeña, la cual tiene poca capacidad para transportar agua (Ver Registro Fotográfico las Vegas, Fotos N° 5 y 6).

Área de riego

La obra propuesta es al inicio del canal por lo que el área de riego asciende a las 68,34 ha.

Disponibilidad de Aguas

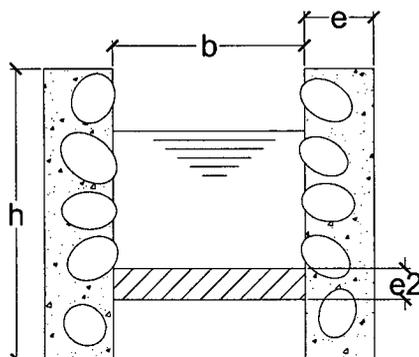
Este canal posee un número de 101,5 acciones del río Petorca.

Anteproyecto de las obras

Este tramo de 4.000 m presenta en general una sección irregular la cual requiere limpieza y desembanque antes de su revestimiento en Mampostería.

Antes de revestir, debe ser retirado todo el sedimento del lecho del canal y despejado toda la vegetación y elementos que se encuentren dentro del lecho del canal.

Datos Canal Sección Rectángular



Largo (L):	4.000,00	m
b :	0,60	m
H :	0,90	m
e :	0,10	m
e2 :	0,10	m

Pared

Area Pared =	$h * e =$	$0,90 * 0,20 =$	0,09 m ²
Volumen Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,09 * 4000 * 2 =$	720,00 m ³

Radier

Area Radier =	$b * e2 =$	$0,6 * 0,10 =$	0,06 m ²
Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,06 * 4000 =$	240,00 m ³

Moldura (3 Usos)

Pared (2) =	$h * L * 2 =$	$0,90 * 4000 * 2 =$	7.200,00 m ²
Radier =	$b * L$	$0,6 * 4000 =$	2.400,00 m ²
		Total	9.600,00 m ²
		Tres usos	3.200,00 m ²

Mampostería en Piedra

Volumen Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,09 * 4000 * 2 =$	720,00 m ³
---------------------	---------------------	---------------------	------------------------------

Hormigón H-20

Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,06 * 4000 =$	240,00 m ³
------------------	---------------------	-----------------	------------------------------

Enfierradura

Diámetro 10 mm a 1m

Radier: $L*(b+e+0,4*2) = 4000*(0,6+0,1+0,4*2) = 6.000,00$ ml
Relación ml/kg 1 ml 10 mm/0,62 kg $6000*0,62 = 3.720,00$ 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 Zincalum #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 Zincalum #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

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

Proyectos de Prefactibilidad - 9

Leyes Sociales	%	29%		\$251
Sub Total 4				\$7.475

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 5				\$9.124

Mampostería en Piedra				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Bolón Diámetro: 10 cm	m ³	0,12	\$6.000	\$720
Arena	m ³	0,047	\$6.500	\$306
Cemento	sacos	0,28	\$3.755	\$1.051
Pérdidas	%	18%		\$189
Albañil + Ayudante	JH	0,5	\$15.000	\$7.500
Leyes Sociales	%	29%		\$2.175
Sub Total 6				\$11.941

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
Betонера 11p 7,5 hp	hr	0,05	\$12.000	\$600
Leyes Sociales	%	29%		\$2.066
Sub Total 7				\$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 8				\$519

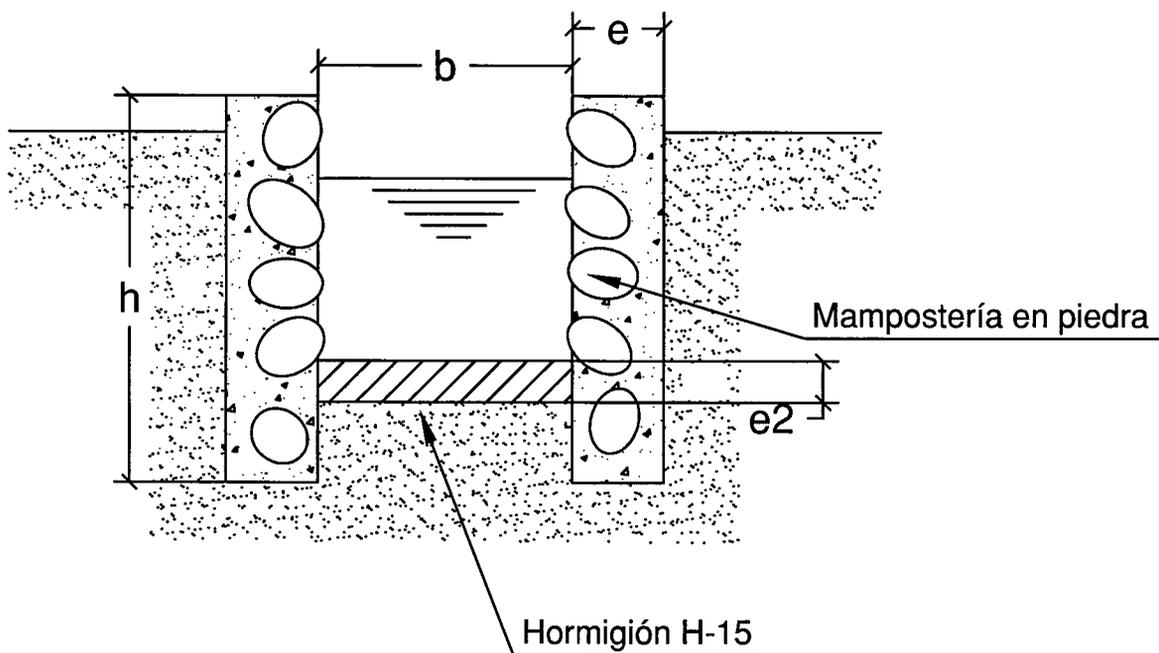
Presupuesto

Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Caseta Cuidador	gl	1	\$119.820	\$119.820
Trazados y Niveles	ml	4000	\$1.792	\$7.168.000
Galpón Taller	m ²	180	\$11.617	\$2.091.117
Movimiento de Tierra				
Relleno Compactado	m ³	600	\$7.475	\$4.484.736
Moldajes				
Moldaje Recto	m ²	3200,00	\$9.124	\$29.197.312
Mampostería				
Mampostería en Piedra	m ²	720,00	\$11.941	\$8.597.629
Hormigones				
Hormigón H-15	m ³	240,0	\$36.316	\$8.715.833
Enfierraduras				
Enfierradura 10 mm	kg	3720,0	\$519	\$1.929.661
Sub Total				\$62.304.107
G. Generales	%	25		\$15.576.027
Utilidades	%	10		\$6.230.411
Total Neto				\$84.110.545

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	1.2 m
e	0.2 m
e1	0.1 m
h	0.6 m
L	4000 m

 <p>GOBIERNO DE CHILE Comisión Nacional de Riego</p> <p>CICCHI Ingenieros consultores</p>	<p>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</p>	OBRA 2
	<p>REVESTIMIENTO CANAL LAS VEGAS</p>	RÍO PETORCA
		Escala 1 : 25

OBRA	3
TIPO	COMPUERTAS PREDIALES CANAL LAS VEGAS
UTM N	
UTM E	

Descripción del problema

Una vez Revestido el canal, cada usuario requerirá de por lo menos una compuerta de entrada a su predio.

Memoria de Cálculo

Se proyecta construir una compuerta plana lateral para evitar la pérdida de agua en la entrada del predio. Ésta será de 0,45 m. de altura y 0,75 m. de ancho con un sistema de elevación manual mediante un tornillo.

Análisis de Precios Unitarios

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
Su Total 1				\$30.104

Presupuesto

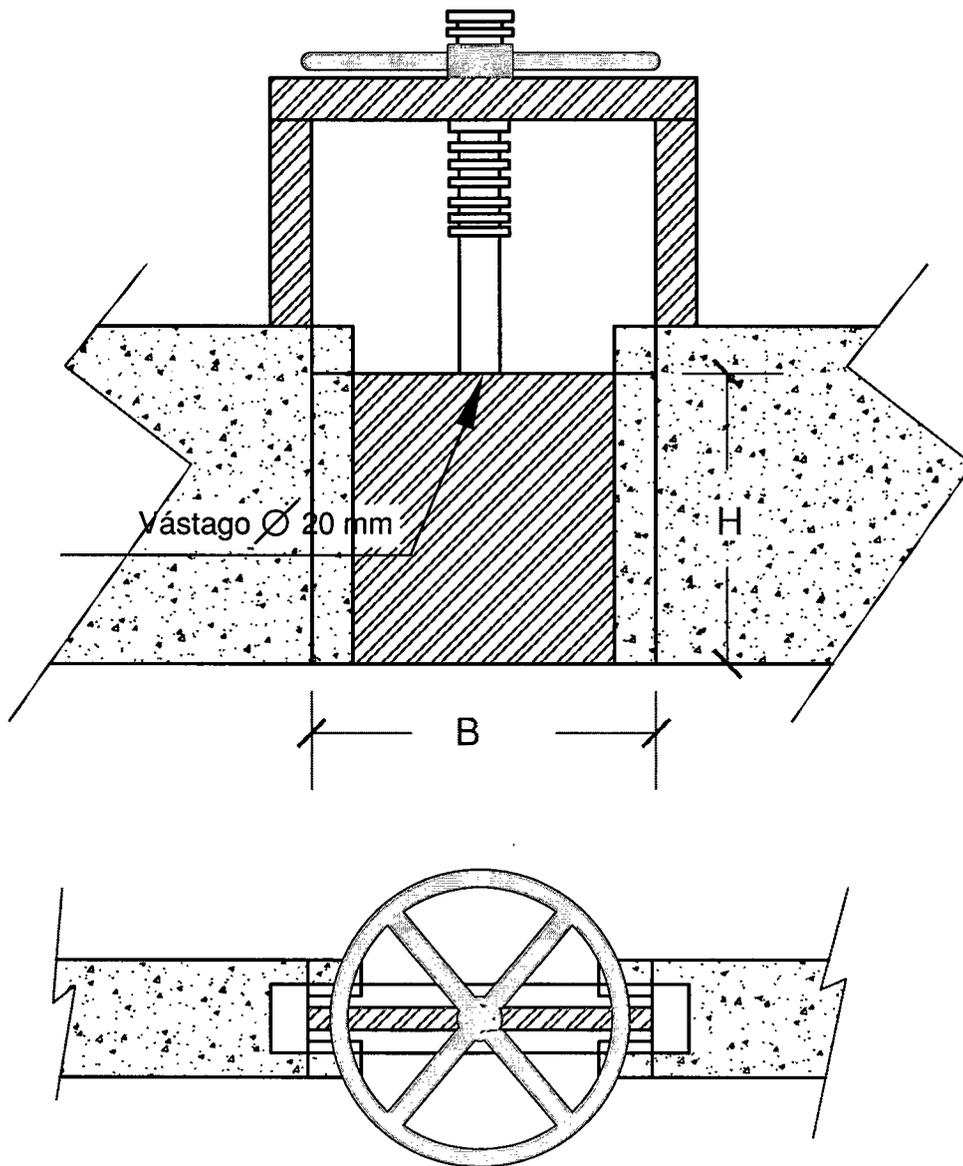
Presupuesto Final				
Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Compuerta Metálica	un.	21,0	\$30.104	\$632.192
Transporte, Montaje y Colocación	gl	21,0	\$70.000	\$1.470.000
Sub Total				\$2.102.192
G. Generales	%	25		\$525.548
Utilidades	%	10		\$210.219
Total Neto				\$2.837.960



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	0.75 m
H	0.45 m

 <p>GOBIERNO DE CHILE Comisión Nacional de Riego</p> <p>CICCI Ingenieros consultores</p>	<p>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</p>	<p>OBRA 3</p>
	<p>COMPUERTAS PREDIALES CANAL LAS VEGAS</p>	<p>RÍO PETORCA</p>
		<p>Escala: S/E</p>

ANEXOS

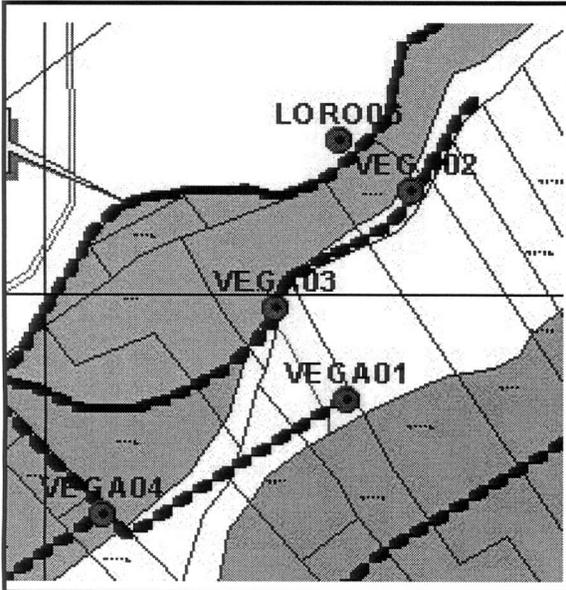
Anexo 1

Monografías

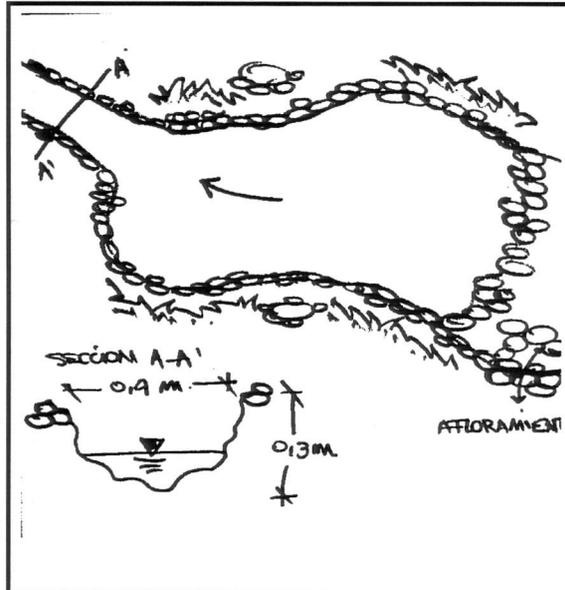
Cuenca: Río Petorca
Río: Petorca, 2° Sección
Canal: Las Vegas
CODIGO: VEGA-01

Fecha: Dic del 2003
Obra: Bocatoma
UTM N: 6.433.797
UTM E: 324.543

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Bocatoma llamada El Granado. Estructura provisoria construida en base a bolones. Recibe el agua de un afloramiento a unos 50 m al oriente de ella. Sección de canal sin revestimiento.

Sección de Control: No Posee

Tipo:

Características:

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro):

Acceso por camino Chicolco-Petorca. Tomar callejón Los Gutierrez hasta cruzar el río.

Fotos N°

1-3

Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°:

VEGA 1 de 1

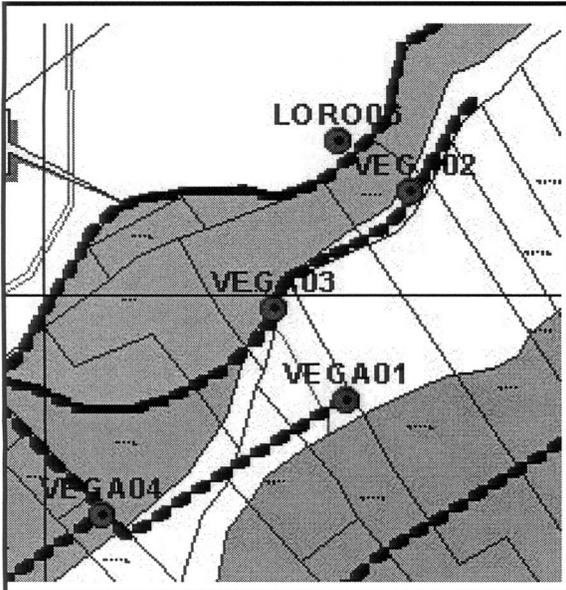
Región: V Provincia: Petorca

Comuna: Petorca

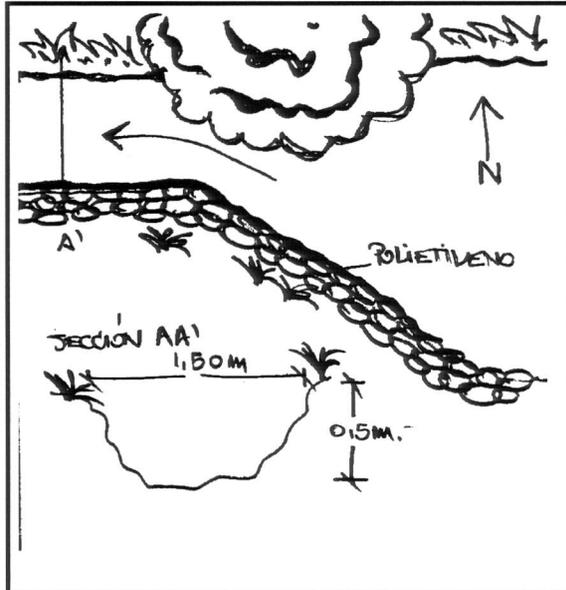
Cuenca: Río Petorca
 Río: Petorca, 2° Sección
 Canal: Las Vegas
 CODIGO: VEGA-03

Fecha: Dic del 2003
 Obra: Bocatoma
 UTM N: 6.434.199
 UTM E: 324.657

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Segunda Bocatoma denominada La Vega. Presenta una estructura construida con bolones revestida en un tramo con polietileno. Recibe el agua en forma eventual.

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

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino Chicolco-Petorca. Tomar callejón Los Gutierrez hasta cruzar el río.

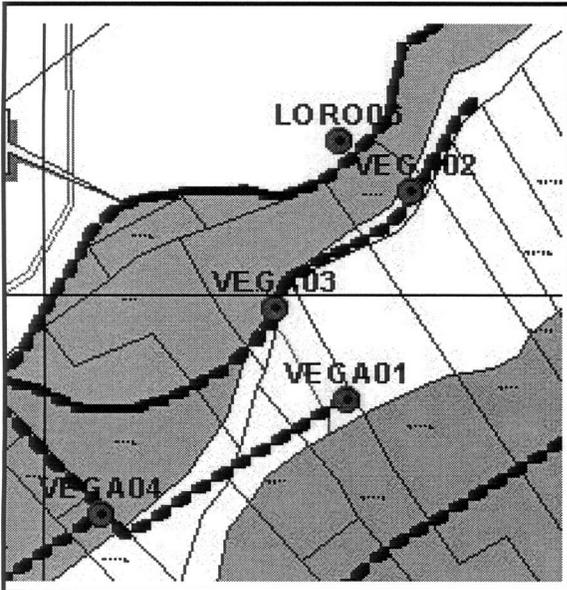
Fotos N° 2
Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: VEGA 1 de 1

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

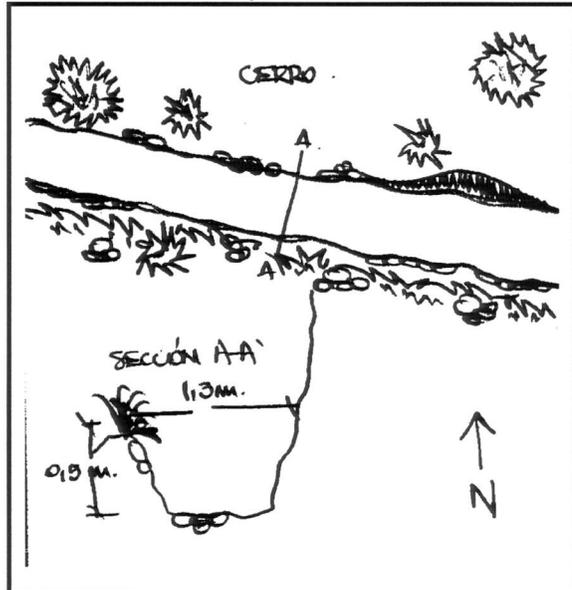
Cuenca: Río Petorca
 Río: Petorca, 2° Sección
 Canal: Las Vegas
 CODIGO: VEGA-03

Fecha: Dic del 2003
 Obra: Sección de Canal
 UTM N: 6.433.974
 UTM E: 324.414

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Sección de canal sin revestimiento. Este tramo presenta una sección regular que bordea un cerro de pendiente escarpada. No se observa presencia de malezas.

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

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino Chicolco-Petorca. Tomar callejón Los Gutierrez hasta cruzar el río.

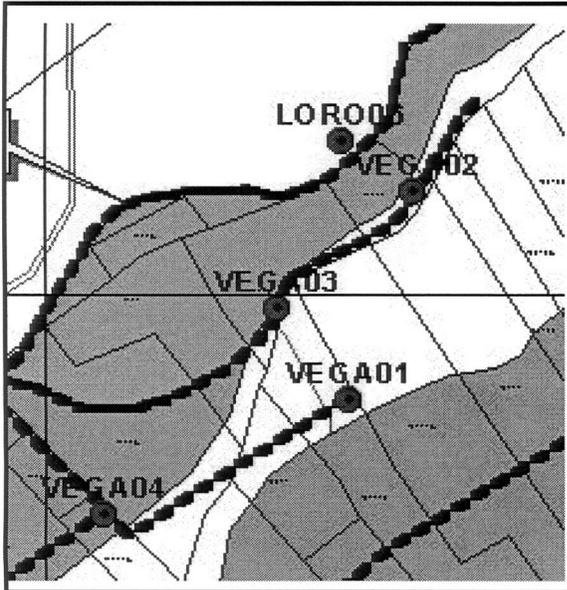
Fotos N° 4
 Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: VEGA 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: Petorca

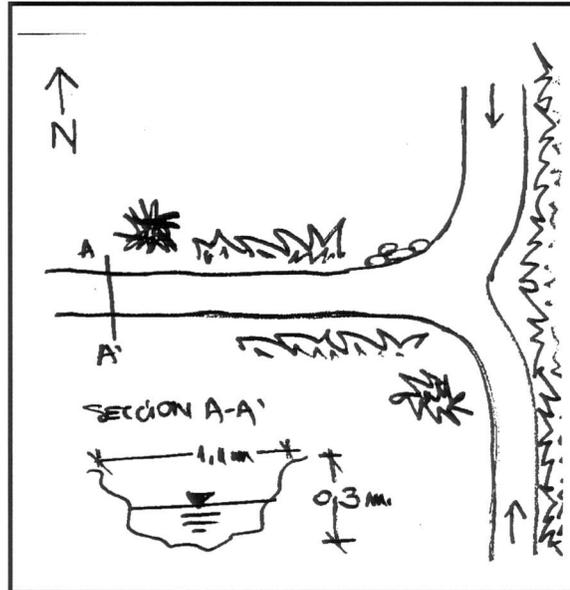
Cuenca: Río Petorca
 Río: Petorca, 2° Sección
 Canal: Las Vegas
 CODIGO: VEGA-04

Fecha: Dic del 2003
 Obra: Sección de Canal
 UTM N: 6.433.558
 UTM E: 324.081

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Sección de canal sin revestimiento. Este tramo presenta una sección irregular. En este punto se unen los dos tramos de canal. Lenta conducción del agua por baja pendiente.

Sección de Control: No Posee
Tipo:
Características:

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino Chicolco-Petorca. Tomar callejón Los Gutierrez hasta cruzar el río.

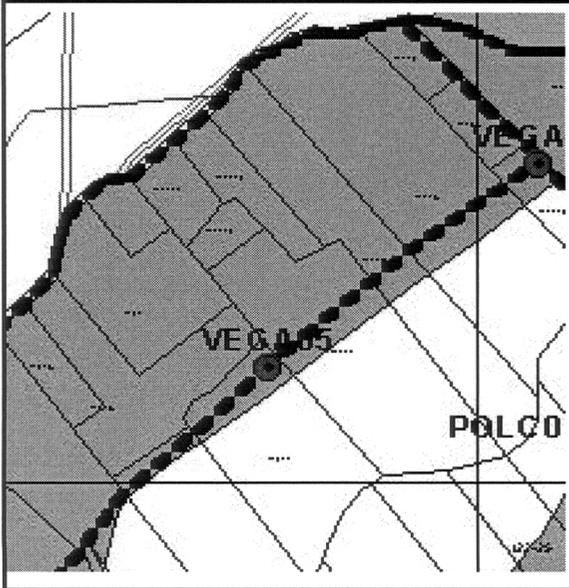
Fotos N° 5
Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: VEGA 1 de 1

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

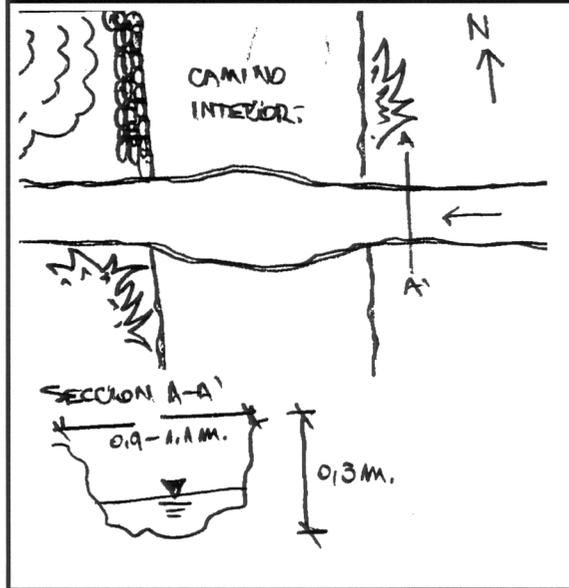
Cuenca: Río Petorca
 Río: Petorca, 2° Sección
 Canal: Las Vegas
 CODIGO: VEGA-05

Fecha: Dic del 2003
 Obra: Sección de Canal
 UTM N: 6.433.208
 UTM E: 323.651

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Sección de canal sin revestimiento que cruza un camino interior. Este tramo presenta una sección irregular. Lento conducción del agua por baja pendiente.

Sección de Control: No Posee
 Tipo:
 Características:

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino Chicolco-Petorca. Tomar callejón Los Gutierrez hasta cruzar el río.

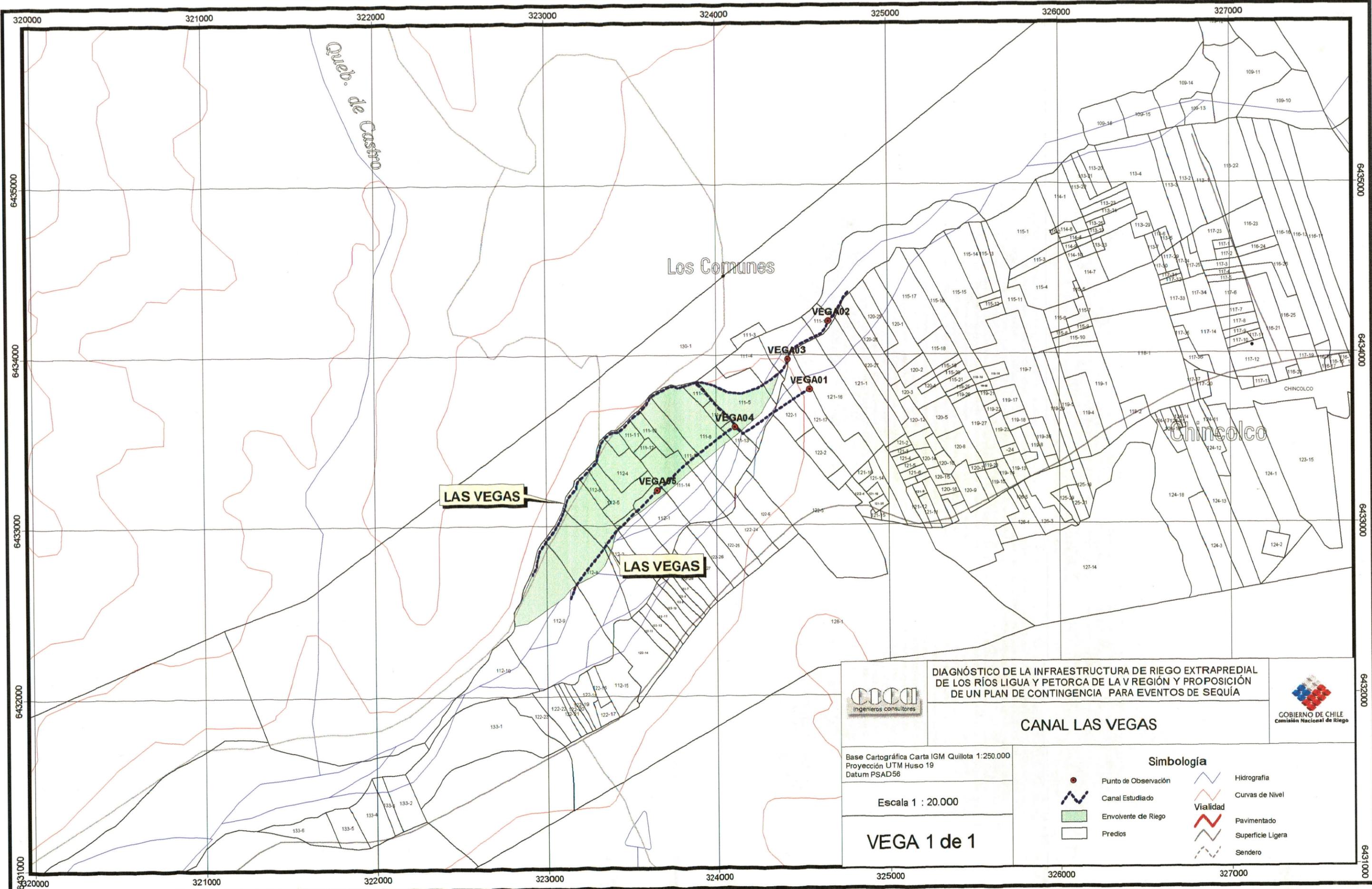
Fotos N° 6
 Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: VEGA 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: Petorca

Anexo 2

Planos

Planos Ubicación del Canal



LAS VEGAS

LAS VEGAS

		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																						
<p>Base Cartográfica Carta IGM Quillota 1:250.000 Proyección UTM Huso 19 Datum PSAD56</p>		<p>CANAL LAS VEGAS</p>																						
<p>Escala 1 : 20.000</p>		<p>Simbología</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td>Punto de Observación</td> <td></td> <td>Hidrografía</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Canal Estudiado</td> <td></td> <td>Curvas de Nivel</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Envolvente de Riego</td> <td></td> <td>Pavimentado</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Predios</td> <td></td> <td>Superficie Ligera</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Sendero</td> </tr> </table>				Punto de Observación		Hidrografía		Canal Estudiado		Curvas de Nivel		Envolvente de Riego		Pavimentado		Predios		Superficie Ligera				Sendero
	Punto de Observación		Hidrografía																					
	Canal Estudiado		Curvas de Nivel																					
	Envolvente de Riego		Pavimentado																					
	Predios		Superficie Ligera																					
			Sendero																					
<p>VEGA 1 de 1</p>																								

320000 321000 322000 323000 324000 325000 326000 327000

6435000 6434000 6433000 6432000 6431000

Los Comunes

Chincolco

Quebr. de Castro

VEGA02

VEGA03

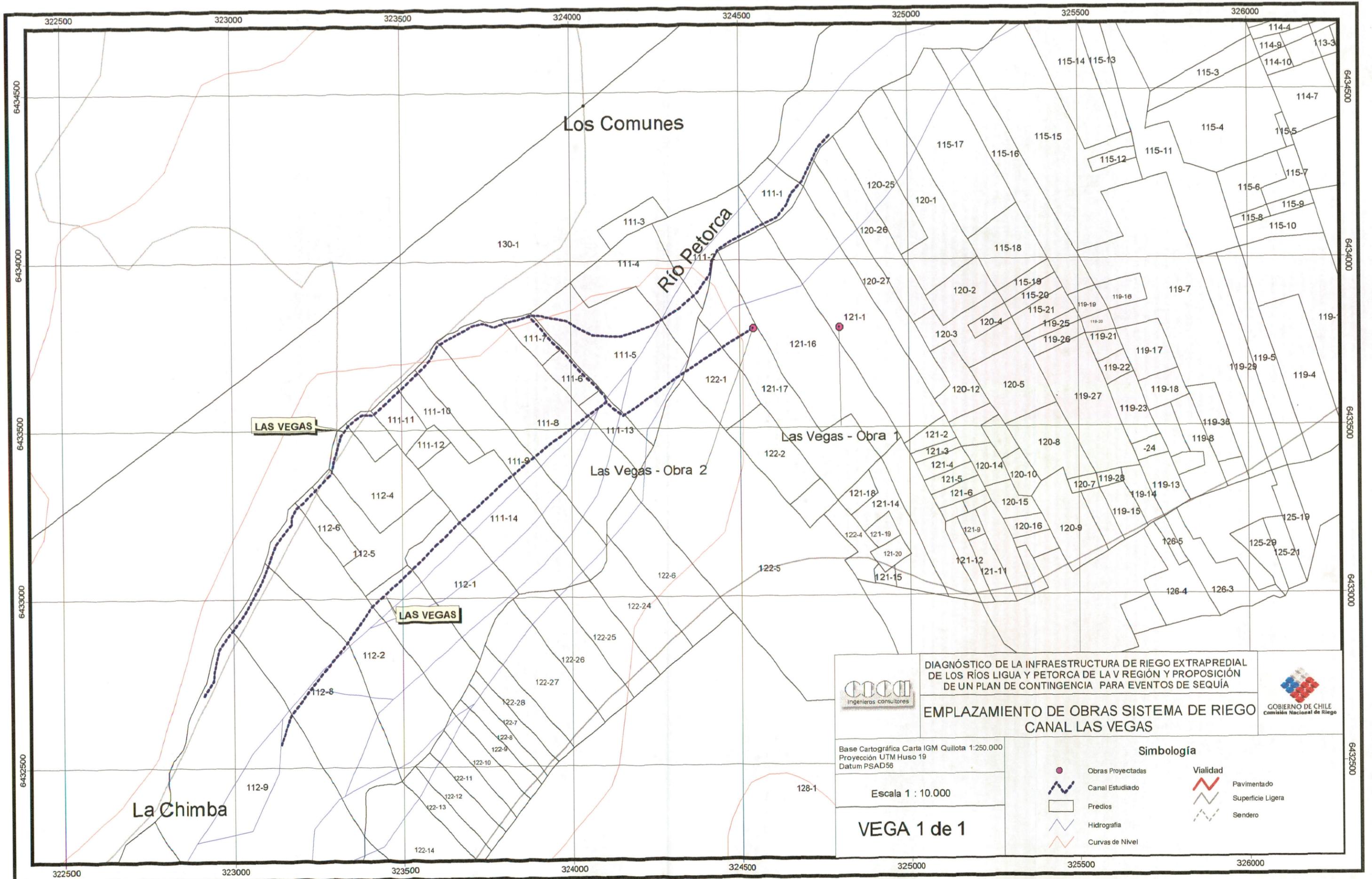
VEGA01

VEGA04

VEGA05

109-11 109-10 109-13 109-14 109-15 109-16 113-4 113-5 113-6 113-7 113-8 113-9 113-10 113-11 113-12 113-13 113-14 113-15 113-16 113-17 113-18 113-19 113-20 113-21 113-22 113-23 113-24 114-1 114-2 114-3 114-4 114-5 114-6 114-7 114-8 114-9 114-10 114-11 114-12 114-13 114-14 114-15 114-16 114-17 114-18 114-19 114-20 114-21 114-22 114-23 114-24 115-1 115-2 115-3 115-4 115-5 115-6 115-7 115-8 115-9 115-10 115-11 115-12 115-13 115-14 115-15 115-16 115-17 115-18 115-19 115-20 115-21 115-22 115-23 115-24 116-1 116-2 116-3 116-4 116-5 116-6 116-7 116-8 116-9 116-10 116-11 116-12 116-13 116-14 116-15 116-16 116-17 116-18 116-19 116-20 116-21 116-22 116-23 116-24 116-25 117-1 117-2 117-3 117-4 117-5 117-6 117-7 117-8 117-9 117-10 117-11 117-12 117-13 117-14 117-15 117-16 117-17 117-18 117-19 117-20 117-21 117-22 117-23 117-24 117-25 118-1 118-2 118-3 118-4 118-5 118-6 118-7 118-8 118-9 118-10 118-11 118-12 118-13 118-14 118-15 118-16 118-17 118-18 118-19 118-20 119-1 119-2 119-3 119-4 119-5 119-6 119-7 119-8 119-9 119-10 119-11 119-12 119-13 119-14 119-15 119-16 119-17 119-18 119-19 119-20 119-21 119-22 119-23 119-24 119-25 120-1 120-2 120-3 120-4 120-5 120-6 120-7 120-8 120-9 120-10 120-11 120-12 120-13 120-14 120-15 120-16 120-17 120-18 120-19 120-20 120-21 120-22 120-23 120-24 120-25 121-1 121-2 121-3 121-4 121-5 121-6 121-7 121-8 121-9 121-10 121-11 121-12 121-13 121-14 121-15 121-16 121-17 121-18 121-19 121-20 121-21 121-22 121-23 121-24 121-25 122-1 122-2 122-3 122-4 122-5 122-6 122-7 122-8 122-9 122-10 122-11 122-12 122-13 122-14 122-15 122-16 122-17 122-18 122-19 122-20 122-21 122-22 122-23 122-24 122-25 122-26 122-27 122-28 122-29 122-30 123-1 123-2 123-3 123-4 123-5 123-6 123-7 123-8 123-9 123-10 123-11 123-12 123-13 123-14 123-15 123-16 123-17 123-18 123-19 123-20 123-21 123-22 123-23 123-24 123-25 123-26 123-27 123-28 123-29 123-30 124-1 124-2 124-3 124-4 124-5 124-6 124-7 124-8 124-9 124-10 124-11 124-12 124-13 124-14 124-15 124-16 124-17 124-18 124-19 124-20 124-21 124-22 124-23 124-24 124-25 124-26 124-27 124-28 124-29 124-30 125-1 125-2 125-3 125-4 125-5 125-6 125-7 125-8 125-9 125-10 125-11 125-12 125-13 125-14 125-15 125-16 125-17 125-18 125-19 125-20 125-21 125-22 125-23 125-24 125-25 125-26 125-27 125-28 125-29 125-30 126-1 126-2 126-3 126-4 126-5 126-6 126-7 126-8 126-9 126-10 126-11 126-12 126-13 126-14 126-15 126-16 126-17 126-18 126-19 126-20 126-21 126-22 126-23 126-24 126-25 126-26 126-27 126-28 126-29 126-30 127-1 127-2 127-3 127-4 127-5 127-6 127-7 127-8 127-9 127-10 127-11 127-12 127-13 127-14 127-15 127-16 127-17 127-18 127-19 127-20 127-21 127-22 127-23 127-24 127-25 127-26 127-27 127-28 127-29 127-30 128-1 128-2 128-3 128-4 128-5 128-6 128-7 128-8 128-9 128-10 128-11 128-12 128-13 128-14 128-15 128-16 128-17 128-18 128-19 128-20 128-21 128-22 128-23 128-24 128-25 128-26 128-27 128-28 128-29 128-30 129-1 129-2 129-3 129-4 129-5 129-6 129-7 129-8 129-9 129-10 129-11 129-12 129-13 129-14 129-15 129-16 129-17 129-18 129-19 129-20 129-21 129-22 129-23 129-24 129-25 129-26 129-27 129-28 129-29 129-30 130-1 130-2 130-3 130-4 130-5 130-6 130-7 130-8 130-9 130-10 130-11 130-12 130-13 130-14 130-15 130-16 130-17 130-18 130-19 130-20 130-21 130-22 130-23 130-24 130-25 130-26 130-27 130-28 130-29 130-30 131-1 131-2 131-3 131-4 131-5 131-6 131-7 131-8 131-9 131-10 131-11 131-12 131-13 131-14 131-15 131-16 131-17 131-18 131-19 131-20 131-21 131-22 131-23 131-24 131-25 131-26 131-27 131-28 131-29 131-30 132-1 132-2 132-3 132-4 132-5 132-6 132-7 132-8 132-9 132-10 132-11 132-12 132-13 132-14 132-15 132-16 132-17 132-18 132-19 132-20 132-21 132-22 132-23 132-24 132-25 132-26 132-27 132-28 132-29 132-30 133-1 133-2 133-3 133-4 133-5 133-6 133-7 133-8 133-9 133-10 133-11 133-12 133-13 133-14 133-15 133-16 133-17 133-18 133-19 133-20 133-21 133-22 133-23 133-24 133-25 133-26 133-27 133-28 133-29 133-30

Planos Emplazamiento de Obras



LAS VEGAS

LAS VEGAS

Los Comunes

Rio Petorca

Las Vegas - Obra 1

Las Vegas - Obra 2

La Chimba



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 LAS VEGAS

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

Escala 1 : 10.000

VEGA 1 de 1

Simbología

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

Anexo 3

Registro Fotográfico

REGISTRO FOTOGRÁFICO CANAL LAS VEGAS

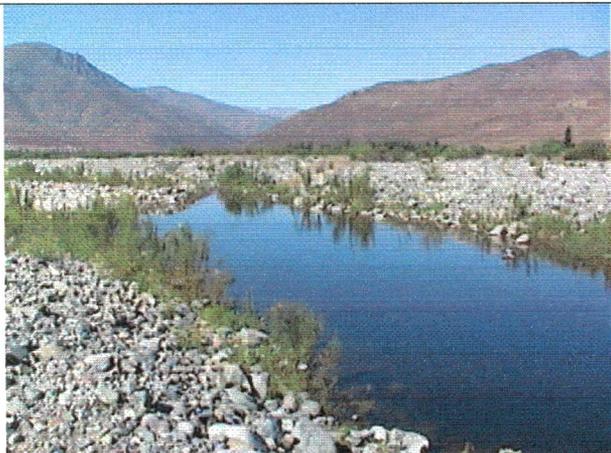


Foto N° 1: Bocatoma Canal Las Vegas



Foto N° 2: Segunda Bocatoma Canal Las Vegas (Toma El Granado)



Foto N° 3: Sección sin Revestimiento Canal Las Vegas



Foto N° 4: Sección sin Revestimiento Canal Las Vegas (Toma El Granado)



Foto N° 5: Unificación Canal Las Vegas

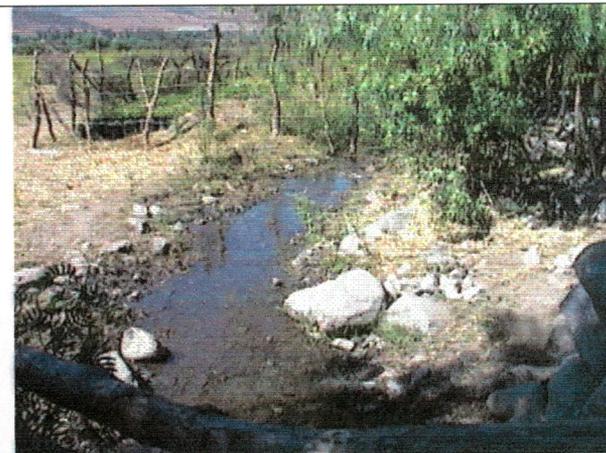


Foto N° 6: Sección sin Revestimiento Canal Las Vegas (Cruce de Camino)

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 encargarse de 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