MODIFICACION DE CANAL CHIÑIHUE TRAMO 1 + O.A. 42.96 + O.A. 43.12 + O.A. 43.36

ARTÍCULO 156.- Permiso para efectuar modificaciones de cauce.
El permiso para efectuar modificaciones de cauce, será el establecido en el artículo 41 e inciso 1º del artículo 171 del Decreto con Fuerza de Ley Nº 1.122, de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas, siempre que no se trate de obras de regularización o defensa de cauces naturales. El requisito para su otorgamiento consiste en no afectar la vida o salud de los habitantes, mediante la no contaminación de las aguas.

Los contenidos técnicos y formales que deben presentarse para acreditar su cumplimiento son los siguientes:

a) Descripción del lugar de emplazamiento de la obra.

El proyecto ferroviario se encuentra enmarcado en un recorrido de 61 km dentro de la Región Metropolitana, en las provincias de Santiago, Talagante y Melipilla, y entre las Comunas de Estación Central, Cerrillos, Maipú, Padre Hurtado, Peñaflor, Talagante, El Monte y Melipilla.

El Canal Chiñihue (Tramo 1) es administrado por la Comunidad de Aguas Chiñihue y se ubica por costado suroriente de faja de vía, entre los PK 42+775 y 43+366 de la faja vía.

Este canal discurre en sección irregular de tierra, iniciándose como un canal de recolección de derrames de predios agrícolas. En el PK 43+122 aproximadamente posee la llegada de las aguas del canal Chiñihue, Ramal Santa Isabel, que proviene desde el sur. También en este punto existe una obra de arte que entrega aguas hacia una derivación ubicada al norte de la faja vía. El canal continúa por el costado sur oriente de la faja vía para luego realizar el cruce bajo el camino de acceso a un predio privado ubicado en el PK 43+350 aproximadamente. Posterior a este cruce, el canal ingresa a una cámara, donde sus aguas son divididas. Una parte de ellas continúa hacia el sur poniente mediante un canal entubado, por el costado sur de la faja de vía, mientras que la otra parte realiza un atravieso hacia el norte, alejándose del ámbito de actuación del proyecto, en el PK 43+360 aproximadamente. La siguiente tabla presenta las características de la sección representativa del canal, que serán utilizadas para calcular su capacidad de porteo actual.

Según informaciones de la Comunidad de Aguas Chiñihue el canal portea un caudal de riego de 1,750 m³/s

Las coordenadas UTM en Datum WGS 84, Huso 19, referenciales de ubicación de la obra corresponden a las siguientes

Tabla 1 Coordenadas características de ubicación de obra de atravieso

CANAL CHIÑIGUE TRAMO1 O.A. 42.96	**DATUM WGS 84**	
	Norte (N)	**Este (E)**
PK. 42+955	6.271.071	312.768

Tabla 2 Coordenadas características de ubicación de obra de atravieso

CANAL CHIÑIGUE TRAMO1 O.A. 43.12	**DATUM WGS 84**	
	Norte (N)	**Este (E)**
PK. 43+123	6.271.051	312.618

Tabla 3 Coordenadas características de ubicación de obra de atravieso

CANAL CHIÑIGUE TRAMO1 O.A. 43.36	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 43+364	6.271.020	312.377

Tabla 4 Coordenadas de ubicación de paralelismo propuesto

INICIO

CANAL CHIÑIGUE TRAMO1	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 42+800	6.271.088	312.962

FIN

CANAL CHIÑIGUE TRAMO1	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 43+400	6.271.029	312.374

Figura 1 O.A. 42.96 e Inicio de modificación del Canal Chiñihue Tramo 1



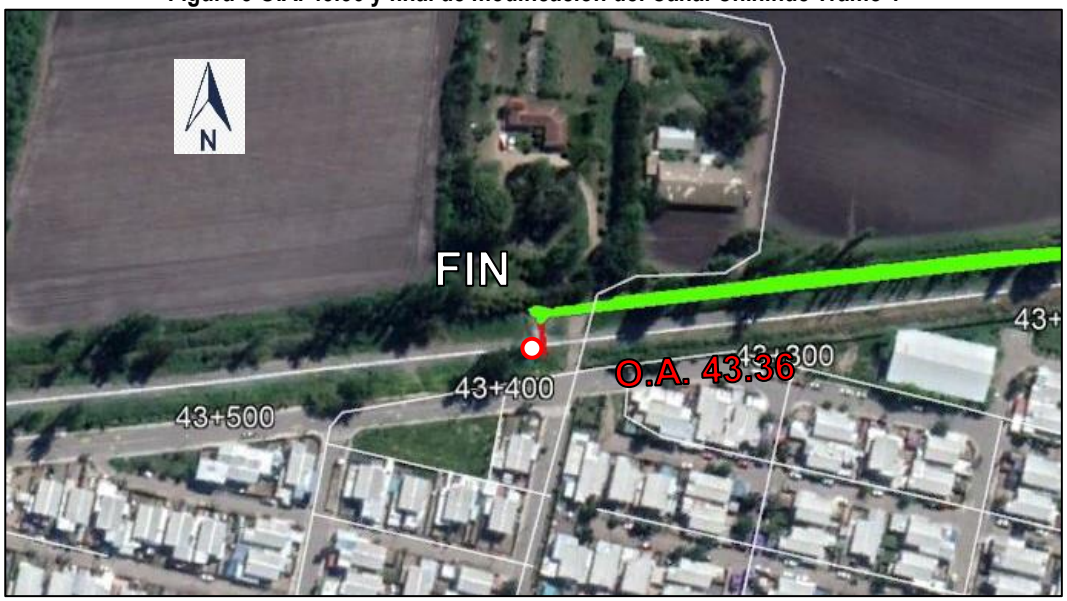
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 2 O.A. 43.12 y O.A. 42.96 del Canal Chiñihue Tramo 1



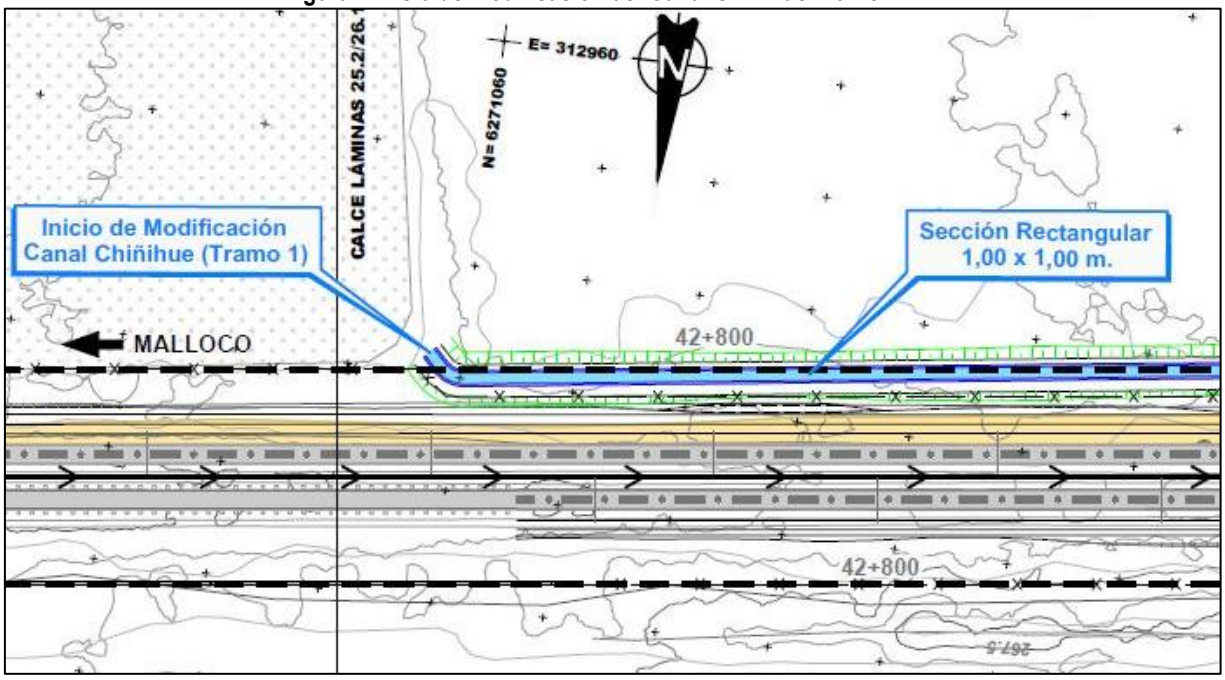
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 3 O.A. 43.36 y final de modificación del Canal Chiñihue Tramo 1



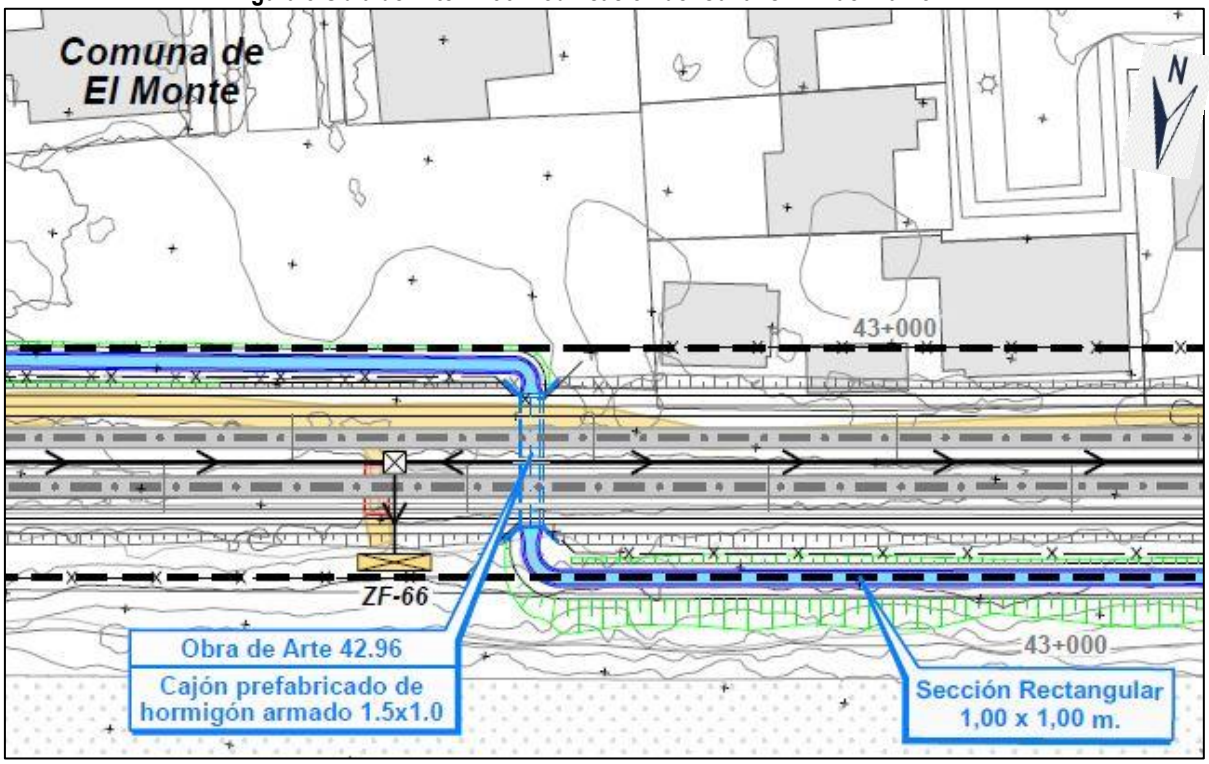
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 4 Inicio de modificación del Canal Chiñihue Tramo 1



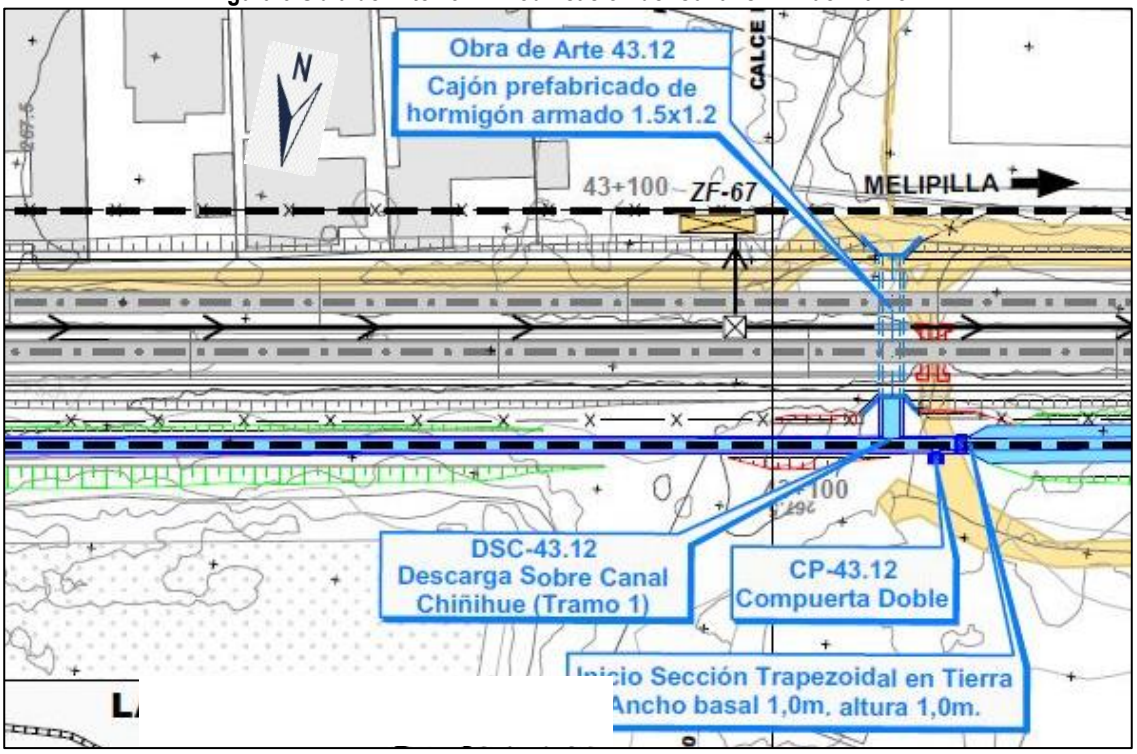
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Proyecto Tren Alameda-Melipilla", SUSTENTABLE, 2017

Figura 5 Obra de Arte 42.96 modificación del Canal Chiñihue Tramo 1



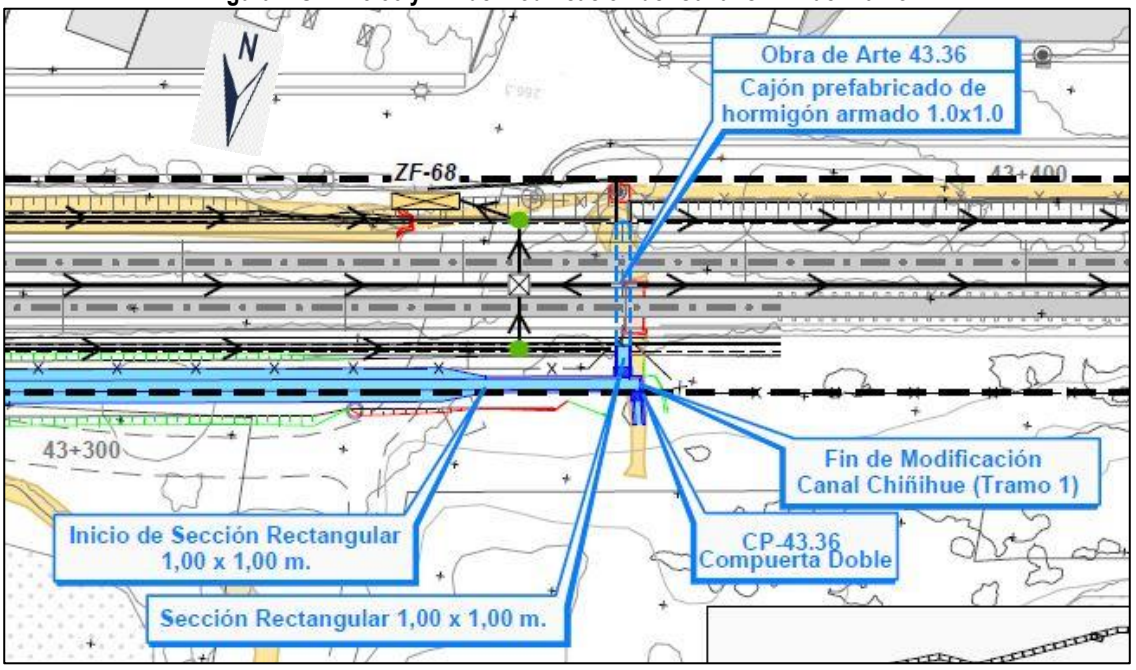
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Proyecto Tren Alameda-Melipilla", SUSTENTABLE, 2017

Figura 6 Obra de Arte 43.12 modificación del Canal Chiñihue Tramo 1



Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Proyecto Tren Alameda-Melipilla", SUSTENTABLE, 2017

Figura 7 O.A. 43.36 y Fin de modificación del Canal Chiñihue Tramo 1



Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Proyecto Tren Alameda-Melipilla", SUSTENTABLE, 2017

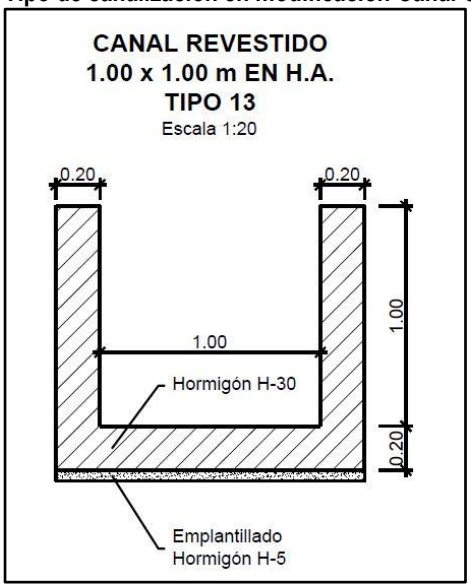
b) Descripción de la obra y sus fases

Se propone las siguientes modificaciones al canal Chiñiue Tramo 1

- Cambiar trazado de recorrido fuera de la plataforma ferroviaria proyectada, conectando con OA 42.96 y la OA 43.12. Canal se cambia al costado norte entre ambas obras de arte.

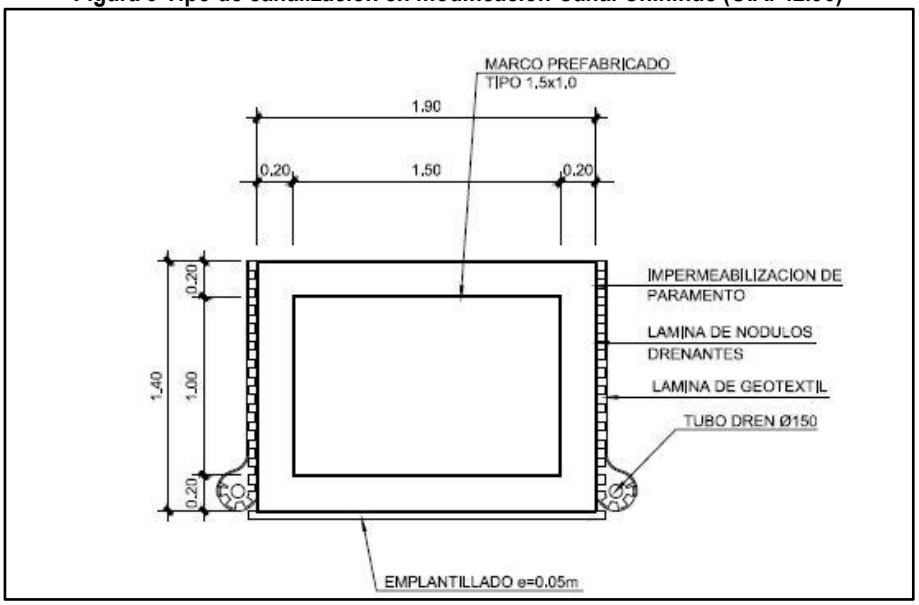
Las obras generales de esta modificación se muestran en las siguientes imágenes:

Figura 8 Tipo de canalización en modificación Canal Chiñihue



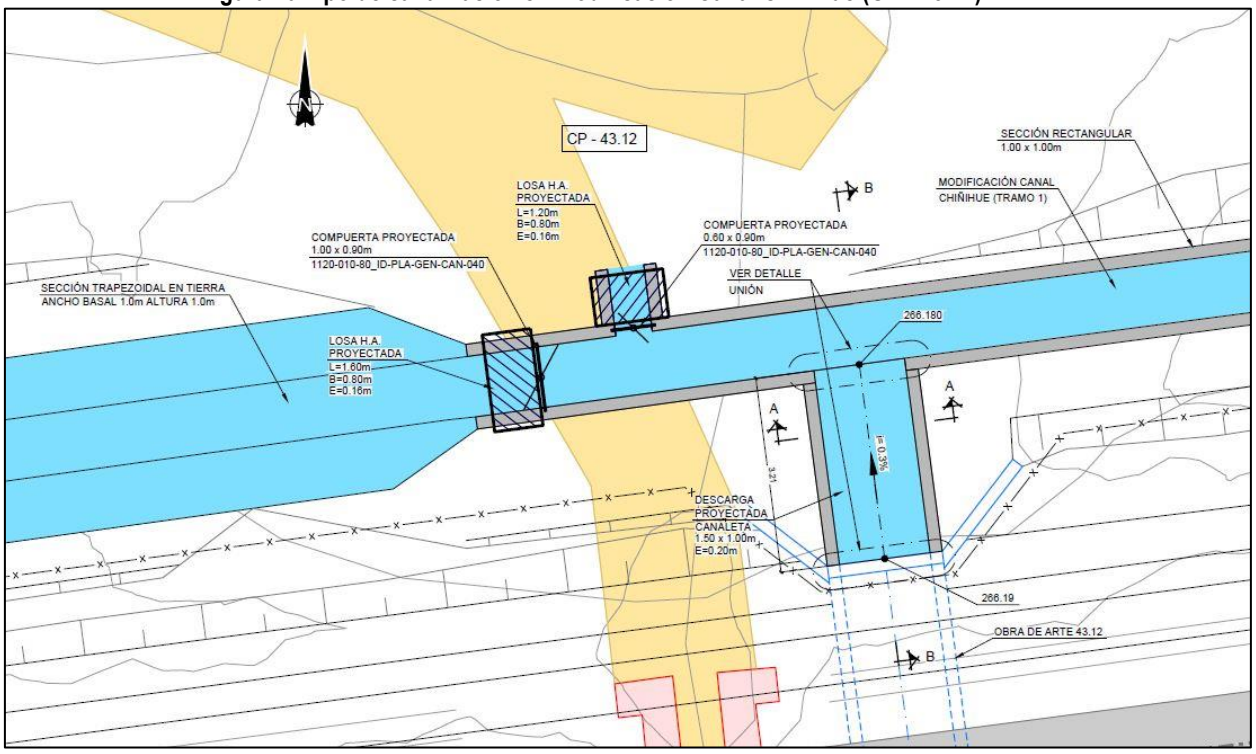
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 9 Tipo de canalización en modificación Canal Chiñihue (O.A. 42.96)



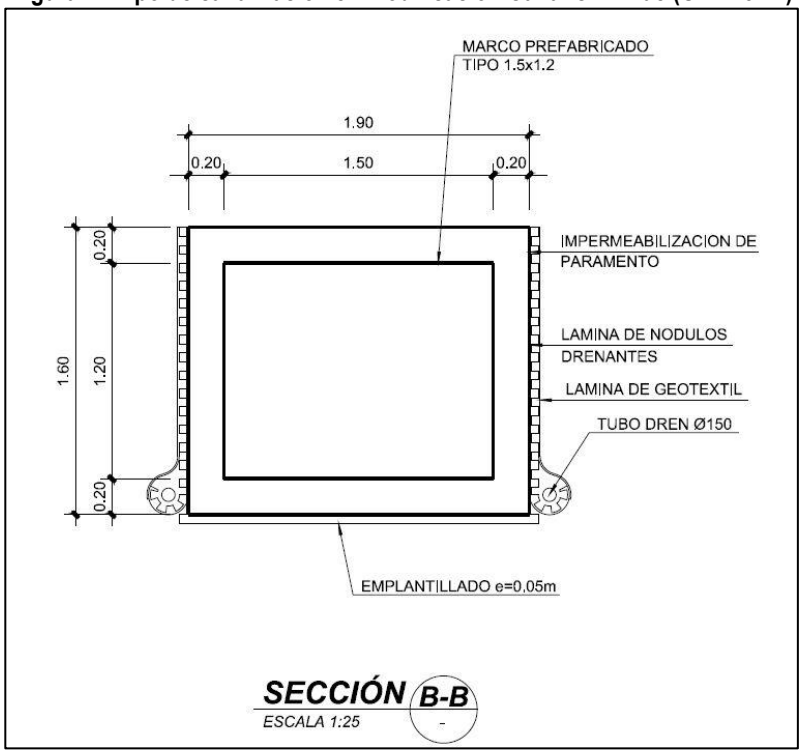
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 10 Tipo de canalización en modificación Canal Chiñihue (O.A. 43.12)



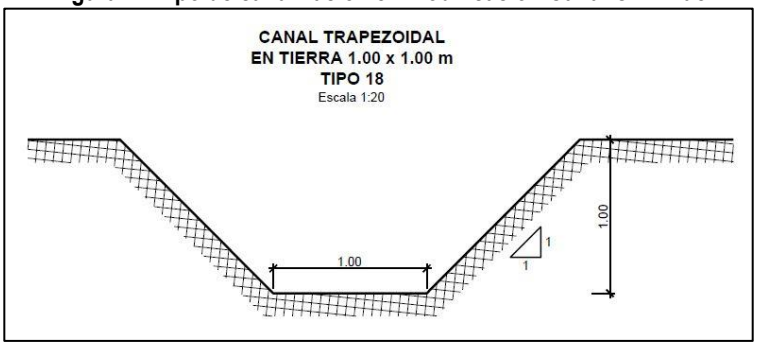
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 11 Tipo de canalización en modificación Canal Chiñihue (O.A. 43.12)



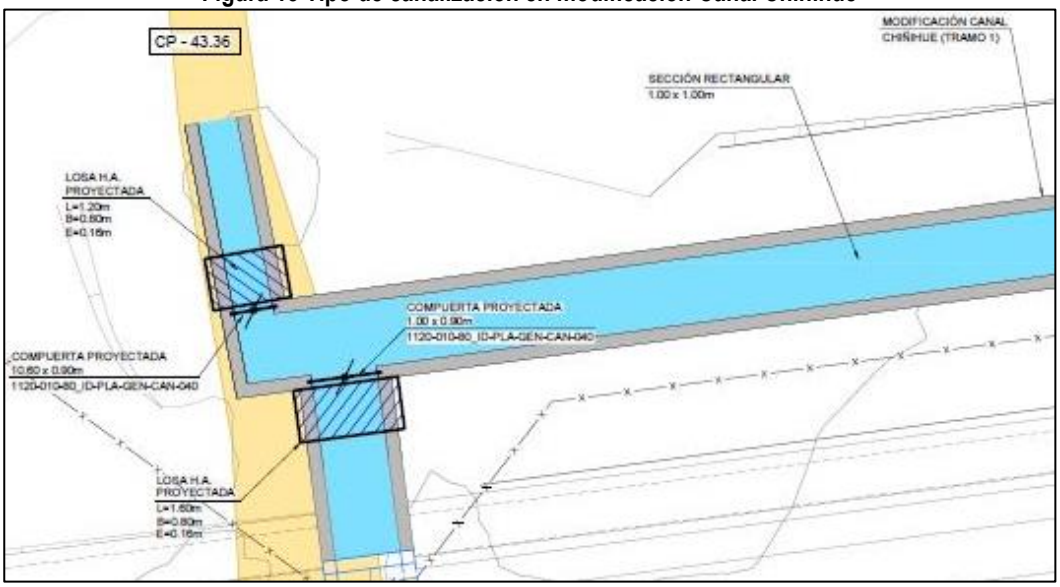
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 12 Tipo de canalización en modificación Canal Chiñihue



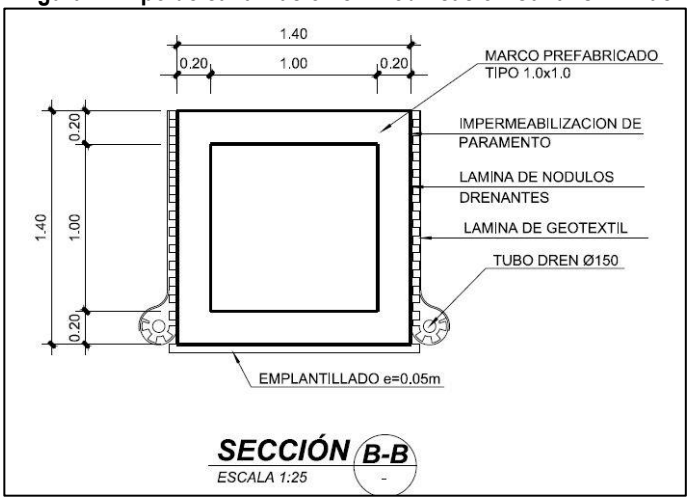
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 13 Tipo de canalización en modificación Canal Chiñihue



Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

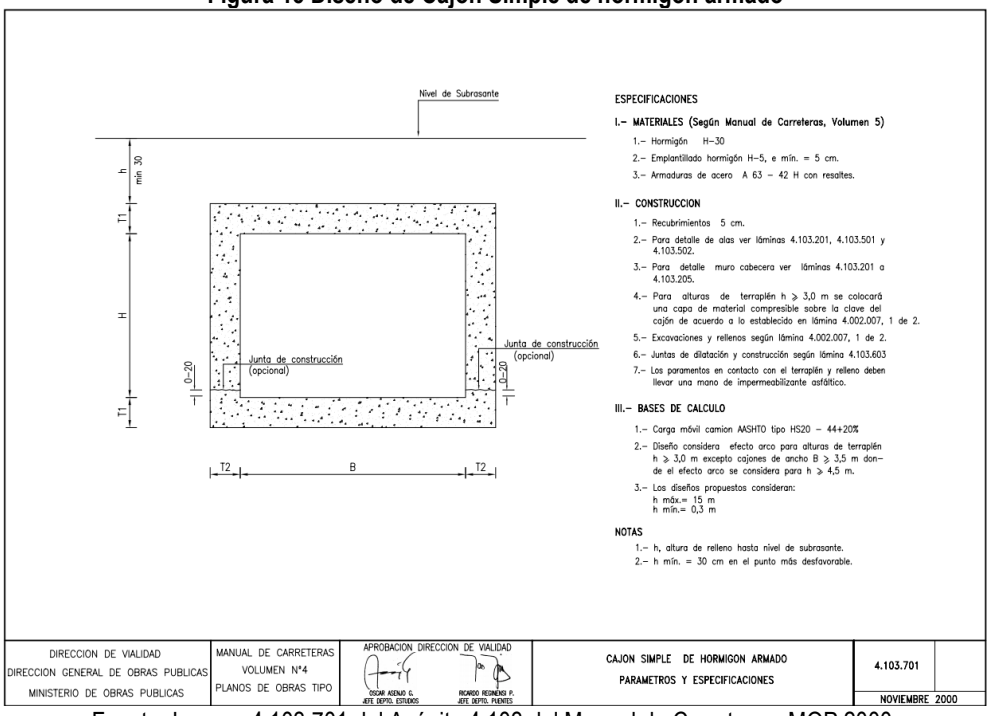
Figura 14 Tipo de canalización en modificación Canal Chiñihue



Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

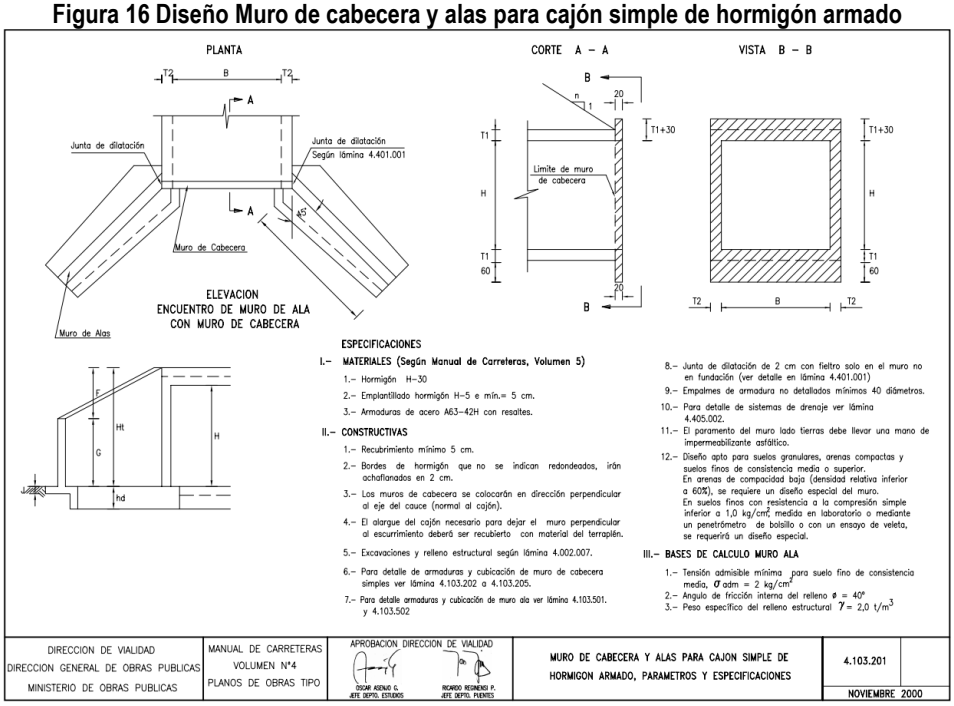
En tanto la Obra de Arte, cajón, consiste en una obra sólida de hormigón con un sistema de muros alas a la entrada y salida del mismo que impide que las aguas puedan afectar la línea férrea, tal como se describe en el Manual de Carreteras en su acápite 4.103 y que se muestran en las siguientes imágenes:

Figura 15 Diseño de Cajón Simple de hormigón armado



Fuente: Imagen 4.103.701 del Acápite 4.103 del Manual de Carreteras, MOP 2000.

Figura 16 Diseño Muro de cabecera y alas para cajón simple de hormigón armado

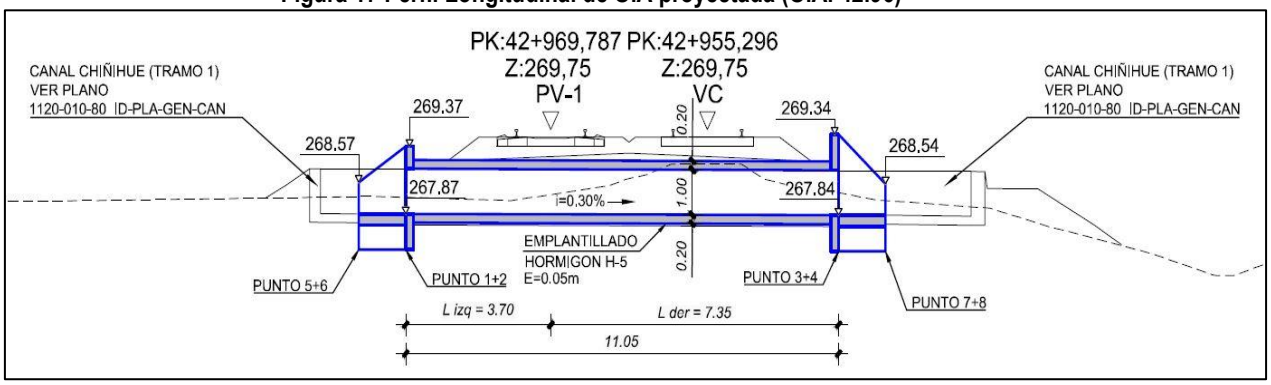


Fuente: Imagen 4.103.201 del Acápite 4.103 del Manual de Carreteras, MOP 2000

En las imágenes anteriores, se muestra el detalle del diseño de construcción de las distintas obras asociadas a esta modificación de canal antes indicados.

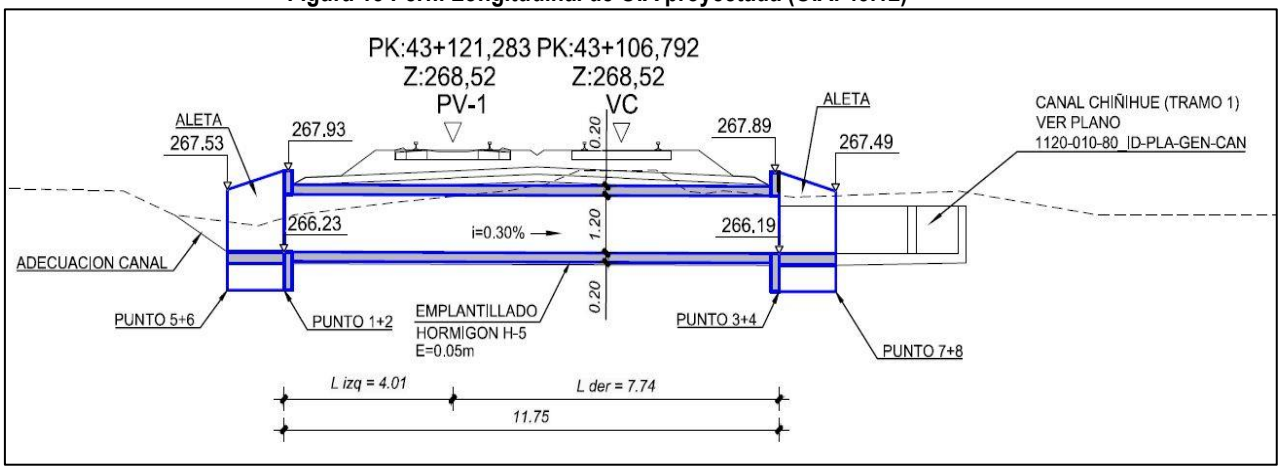
El análisis hidráulico, demuestra que, para el caudal de porteo, la obra proyectada no debería de tener inconvenientes para portear el caudal de diseño, el cual corresponde a 1**750 l/s.**

Figura 17 Perfil Longitudinal de O.A proyectada (O.A. 42.96)



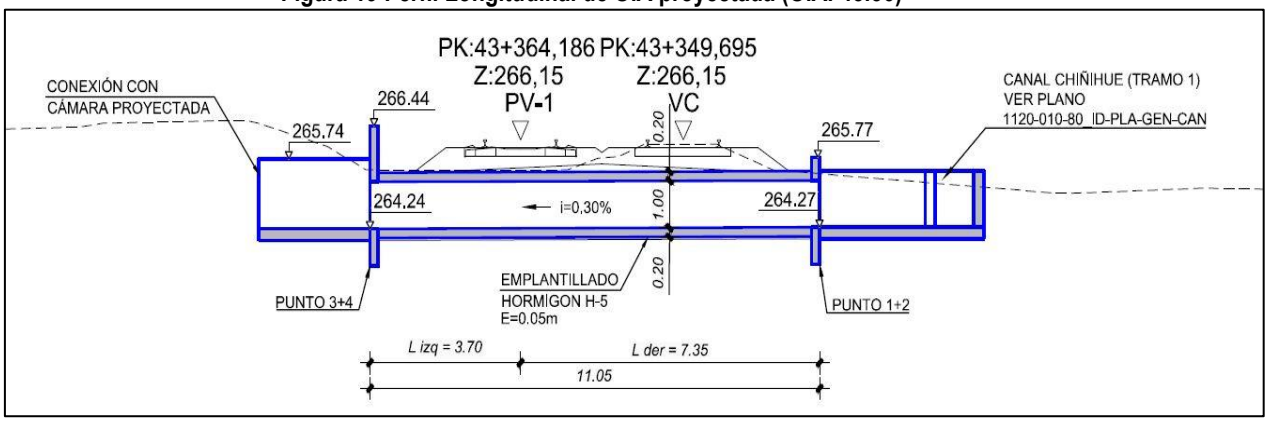
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Proyecto Tren Alameda Melipilla", SUSTENTABLE, 2017

Figura 18 Perfil Longitudinal de O.A proyectada (O.A. 43.12)



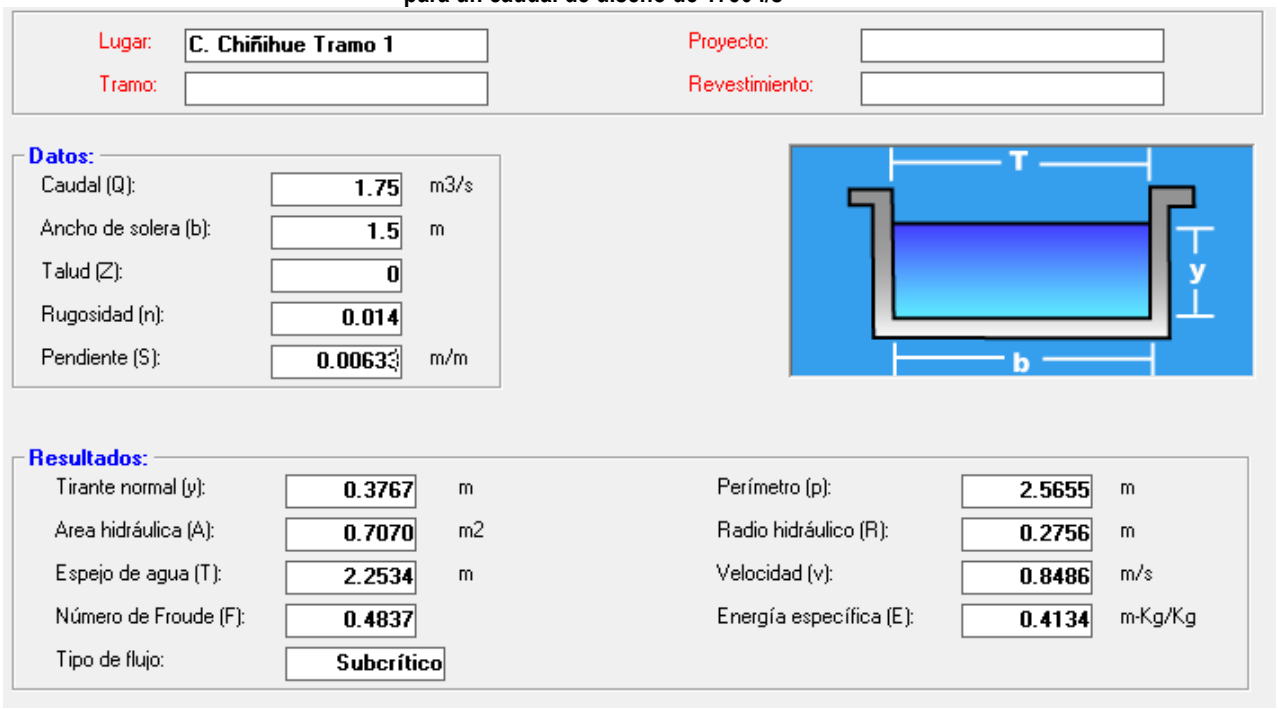
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Proyecto Tren Alameda Melipilla", SUSTENTABLE, 2017

Figura 19 Perfil Longitudinal de O.A proyectada (O.A. 43.36)



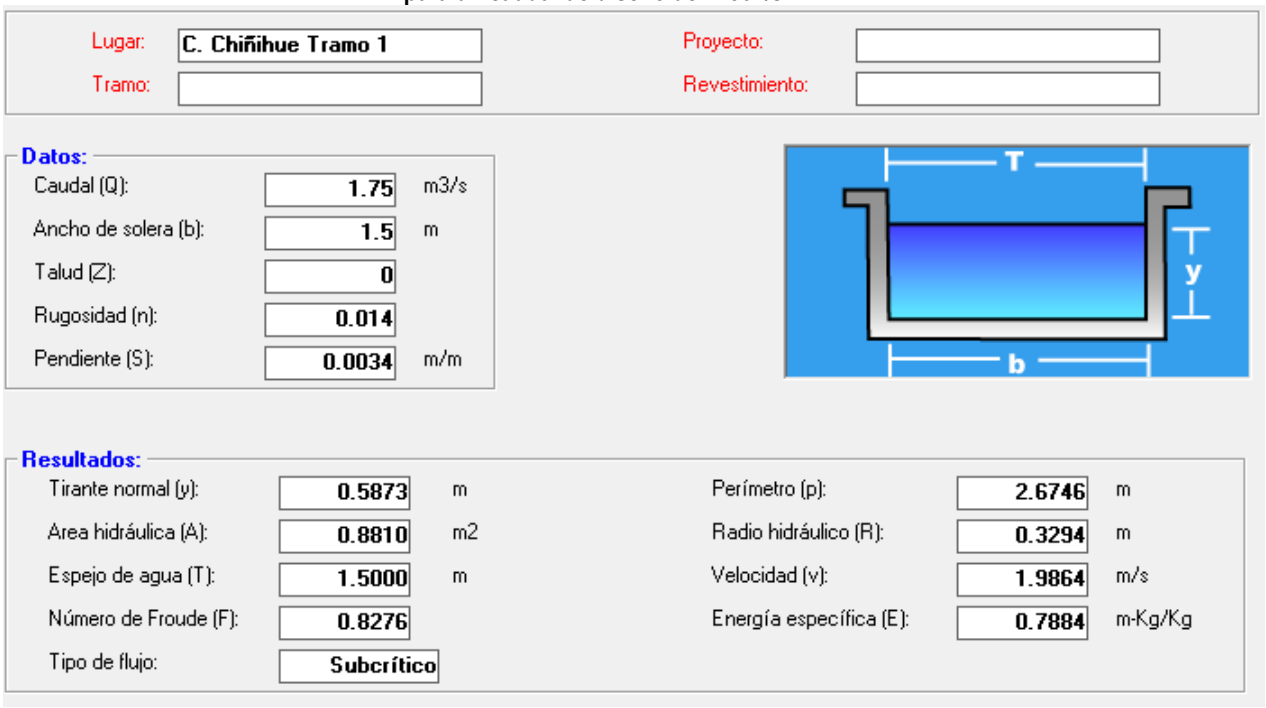
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Proyecto Tren Alameda Melipilla", SUSTENTABLE, 2017

Figura 20 Altura de escurrimiento normal para el atravieso (Obra de Arte 42.96) de hormigón armado proyectado, para un caudal de diseño de 1750 l/s



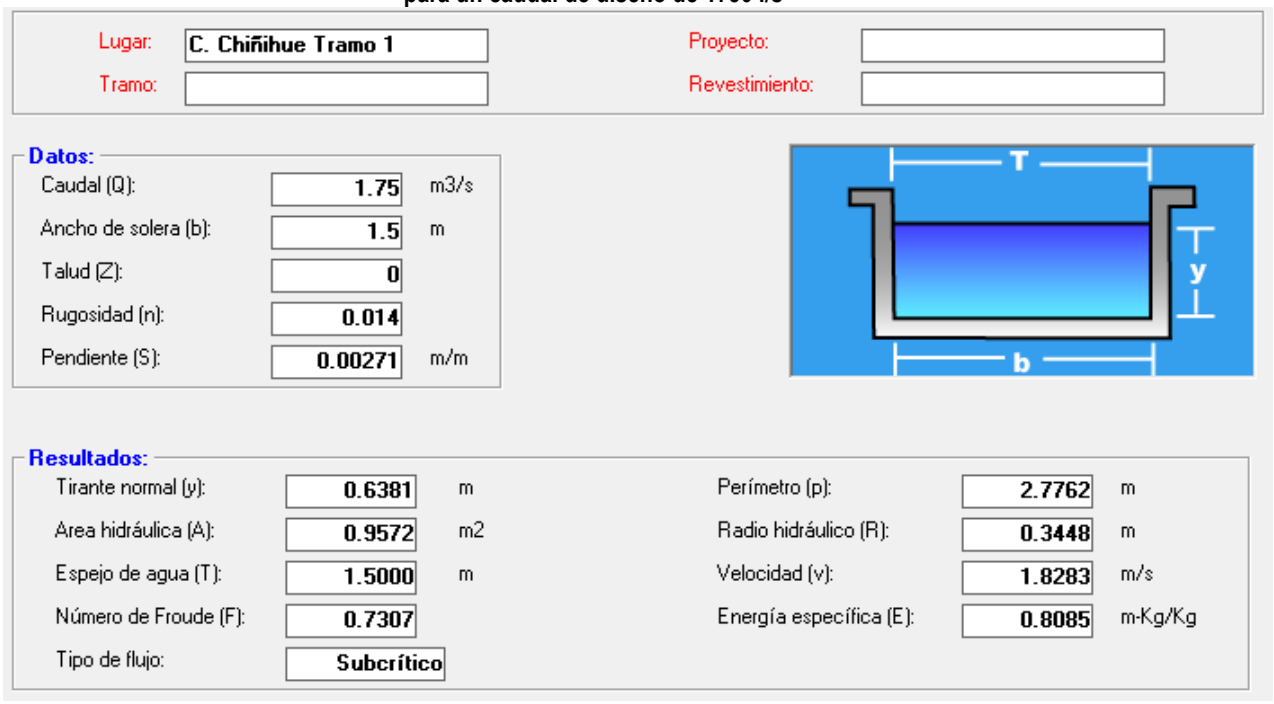
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 21 Altura de escurrimiento normal para el atravieso (Obra de Arte 43.12) de hormigón armado proyectado, para un caudal de diseño de 1750 l/s



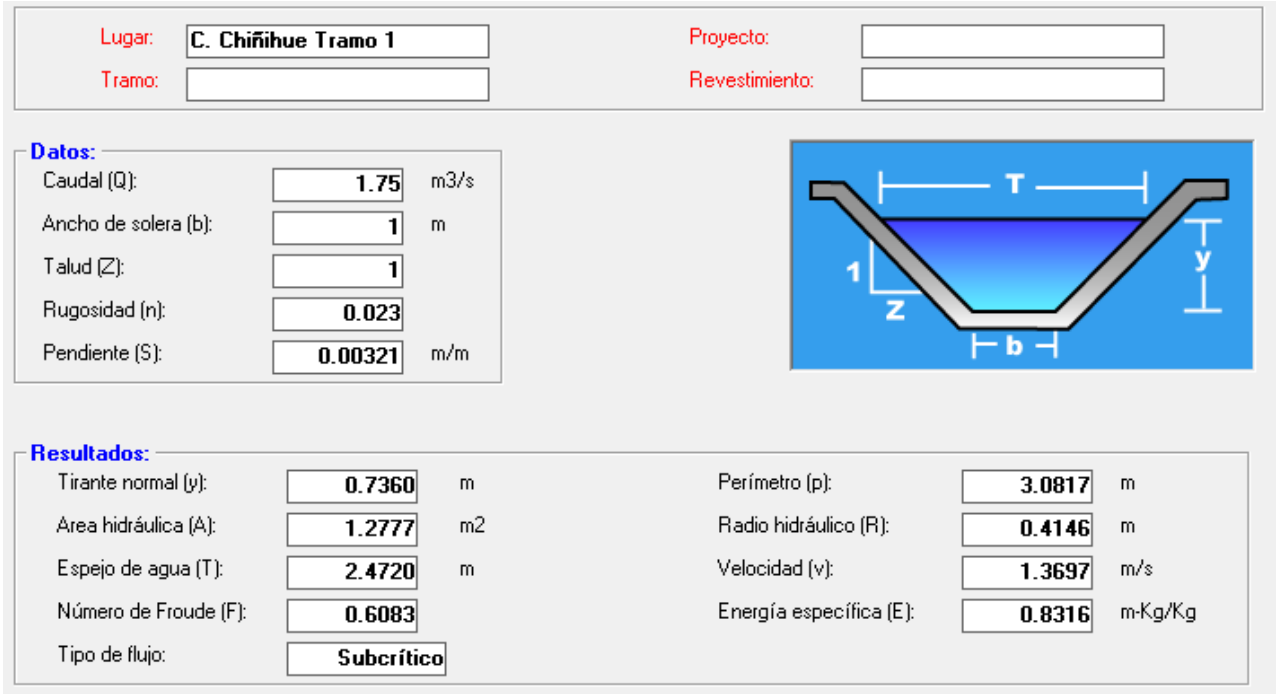
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 22 Altura de escurrimiento normal para el atravieso (Obra de Arte 43.36) de hormigón armado proyectado, para un caudal de diseño de 1750 l/s



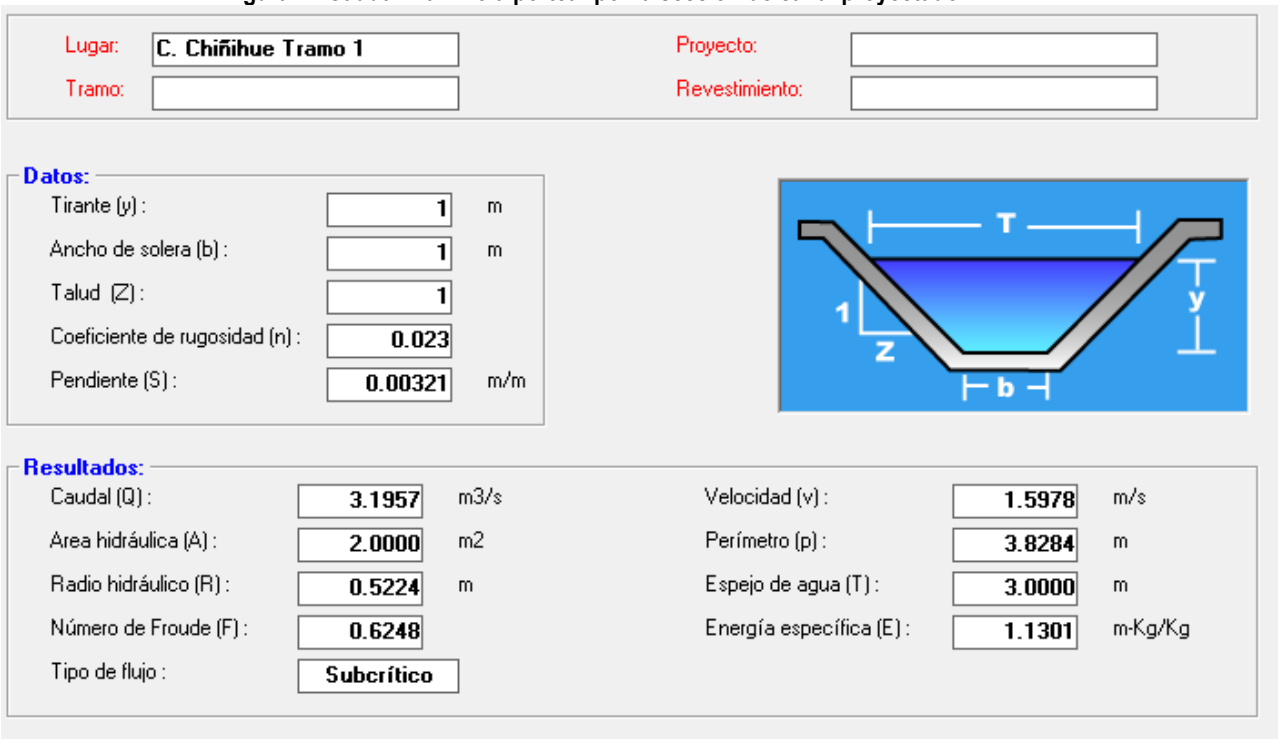
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 23 Altura de escurrimiento normal para el canal de hormigón armado proyectado en paralelismo, para un caudal de diseño de 1750 l/s



Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 24 Caudal máximo a portear por la sección de canal proyectado



Fuente: MEV Ingeniería, 2018

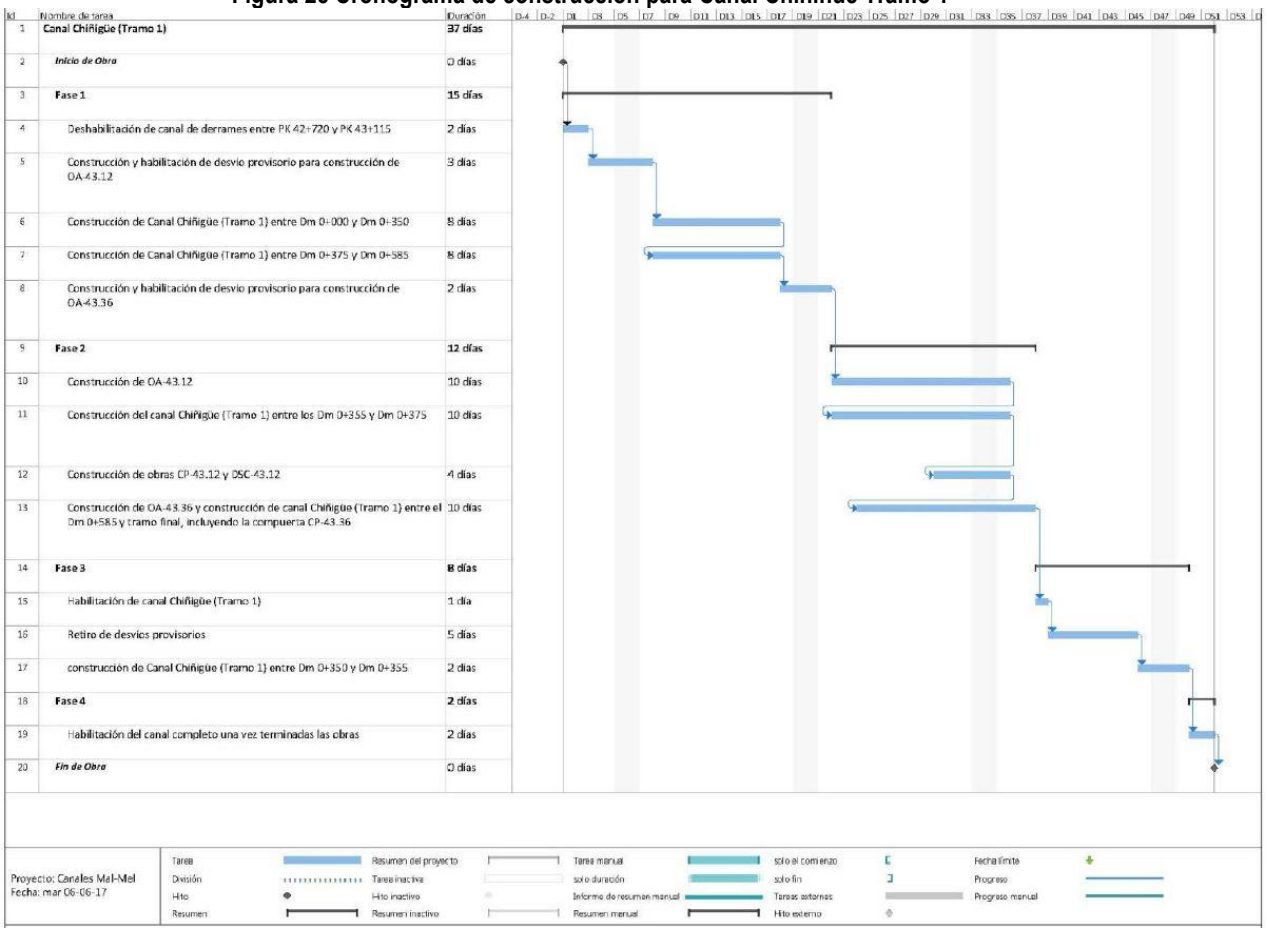
Como puede observarse, tanto la obra de cruce propuesta como la modificación de cauce artificial propuesta, satisface la condición hídrica establecida por acciones de derecho de aprovechamiento de agua, y además supera ampliamente el caudal a portear.

c) Estimación de los plazos y periodos de construcción de las obras

La construcción de la modificación del Canal Chiñiue Tramo 1 se realiza a través de un desvío provisorio, construcción del canal en partes, y posterior construcción de obras anexas.

Se estima que la construcción misma de la modificación de cauce no debiese tomar más de 37 días en su materialización final, considerando que existen tiempos de estabilización del terreno, fraguado de hormigón, etc. que obligan a que la obra no se encuentre completamente construida en poco tiempo.

Figura 25 Cronograma de construcción para Canal Chiñihue Tramo 1



Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

d) Medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, aguas abajo del lugar de construcción de las obras

A continuación se indican las medidas a adoptar para no generar efectos en la calidad de las aguas:

- Toda intervención de canales se realizará cautelando la calidad y disponibilidad del recurso.
- Toda construcción de las obras nuevas, que incluyen suspensión de flujo estará sujeta a coordinación con los representantes de Asociaciones de Canalistas, Comunidades de Riego; entre otros.
- Se habilitarán canales by-pass temporales para aquellos canales que se encuentren en funcionamiento, permitiendo el flujo mientras se encuentra intervenida la obra sin alterar la calidad de las aguas, aguas abajo de dichas obras.
- Las demoliciones de los canales existentes, sólo se realizarán una vez construidas completamente las nuevas obras, sin interrumpir el servicio a los canalistas y sin alterar la calidad de las aguas.
- Estará prohibido verter residuos industriales provenientes de materiales de construcción en los canales existentes, respetando una distancia suficiente a sus márgenes.
- Estará prohibido verter residuos industriales provenientes de materiales de construcción en las nuevas obras.
- Se establecerán zonas restringidas para el lavado de materiales, por ejemplo, de cubetas de hormigón, alejadas de las proximidades de los cauces artificiales (canales existentes).

e) Plan de seguimiento de la calidad de las aguas durante la fase de construcción

De acuerdo a lo solicitado en la consulta 5.8 d) del ICSARA Complementario, se efectuará un monitoreo antes de iniciar la construcción de esta obra y un monitoreo al finalizar su construcción. Este monitoreo tiene por objetivo analizar el comportamiento de la calidad de las aguas, es decir, que las condiciones basales (situación sin proyecto) no sea alterada producto del desarrollo de las obras y mantenga sus condiciones de calidad al término de la construcción de la obra (situación con proyecto).

e.1. Parámetros de Monitoreo

Los parámetros a monitorear corresponden a los parámetros establecidos en la Tabla 1 NCh 1.333/78 "Requisitos de calidad del agua para diferentes usos" y sus modificaciones, los cuales se presentan a continuación:

Tabla 5 Parámetros a monitorear y límites máximos establecidos en la NCh 1.333/78

Elemento		Unidad	Límite máximo
Aluminio	(Al)	mg/l	5
Arsénico	(As)	mg/l	0,10
Bario	(Ba)	mg/l	4,00
Berilio	(Be)	mg/l	0,10
Boro	(B)	mg/l	0,75
Cadmio	(Cd)	mg/l	0,010
Cianuro	(CN-)	mg/l	0,2
Cloruro	(Cl-)	mg/l	200,00
Cobalto	(Co)	mg/l	0,050
Cobre	(Cu)	mg/l	0,20
Cromo	(Cr)	mg/l	0,10
Fluoruro	(F-)	mg/l	1,00
Hierro	(Fe)	mg/l	5,00
Litio	(Li)	mg/l	2.50
Litio (críticos)	(Li)	mg/l	0,075
Manganeso	(Mn)	mg/l	0,20
Mercurio	(Hg)	mg/l	0,001
Molibdeno	(Mo)	mg/l	0,001
Níquel	(Ni)	mg/l	0,20
Plata	(Ag)	mg/l	0,20
Plomo	(Pb)	mg/l	5,00
Selenio	(Se)	mg/l	0,020
Sodio porcentual	(Na)	%	35,00
Sulfato	(SO_4^{-2})	mg/l	250,00
Vanadio	(V)	mg/l	0,10
Zinc	(Zn)	mg/l	2,00

e.2. Puntos de Medición

Los puntos de medición deben ser 30 metros aguas arriba de la obra y 30 metros aguas abajo de la misma. Por lo anterior, las coordenadas UTM (en Datum WGS 84) referenciales de los dos (2) puntos de monitoreo corresponden a las siguientes

Tabla 6 Puntos de medición o monitoreo

CANAL CHIÑIHUE TRAMO 1	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PUNTO MEDICIÓN AGUAS ARRIBA	6.271.098	312.993
PUNTO MEDICIÓN AGUAS ABAJO	6.271.010	312.347

e.3. Frecuencia de Medición

El proceso será llevado a cabo dos veces, un monitoreo antes de iniciar la construcción de esta obra y un monitoreo al finalizar su construcción. Además, se contempla el envío de informes de los monitoreos realizados a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).